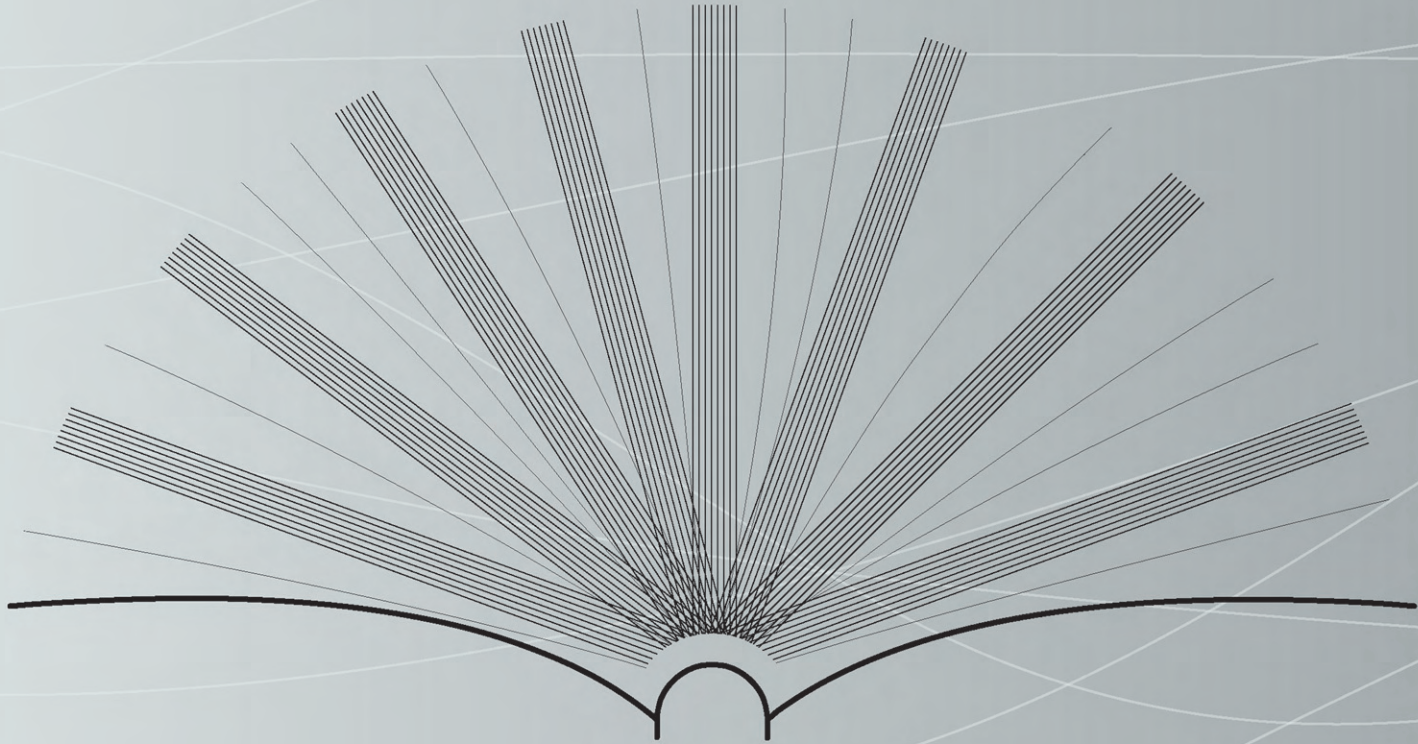


# laptop para edición de música

rolando langner leyva / 2009



Universidad Nacional Autónoma de México



Facultad de Arquitectura



Centro de Investigaciones de Diseño Industrial



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



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

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

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

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

# laptop para edición de música

rolando langner leyva / 2009

Tesis profesional para obtener el título de Diseñador Industrial presenta:

Rolando Langner Leyva

Con la dirección de M. D. I. Mauricio Moyssén Chávez, y la asesoría de D.I. Héctor López Aguado, M.D.I. Fernando Martín Juez, M.D.I. Gustavo Casillas Lavín y D.G. Begoña Oyamburu Hevia.

Declaro que este proyecto de tesis es totalmente de mi autoría y que no ha sido presentado previamente en ninguna otra Institución Educativa, y autorizo a la UNAM para que publique este documento por los medios que juzgue pertinentes.

Universidad Nacional Autónoma de México.

Facultad de Arquitectura

Centro de Investigaciones de Diseño Industrial.



Universidad Nacional Autónoma de México



Facultad de Arquitectura



Centro de Investigaciones de Diseño Industrial



CENTRO DE INVESTIGACIONES DE DISEÑO INDUSTRIAL Facultad de Arquitectura UNAM

Coordinador de Exámenes Profesionales Facultad de Arquitectura, UNAM PRESENTE

EP 01 Certificado de aprobación de impresión de Tesis.

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

NOMBRE LANGNER LEYVA ROLANDO No. DE CUENTA 9711505-4

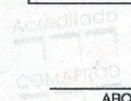
NOMBRE DE LA TESIS Laptop para edición música

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

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

ATENTAMENTE "POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU" Ciudad Universitaria, D.F. a 22 octubre 2008

Table with 2 columns: NOMBRE and FIRMA. Rows include PRESIDENTE (M.D.I. MAURICIO MOYSEN CHAVEZ), VOCAL (D.I. HECTOR LOPEZ AGUADO AGUILAR), SECRETARIO (DR. FERNANDO MARTIN JUEZ), PRIMER SUPLENTE (M.D.I. GUSTAVO CASILLAS LAVIN), and SEGUNDO SUPLENTE (D.G. BEGOÑA OYAMBURU HEVIA).



ARQ. JORGE TAMÉS Y BATTA Vo. Bo. del Director de la Facultad

Ciudad Universitaria, Coyoacán 04510, México, D.F. Tel. 5622 08 35 y 36 Fax 5616 03 03 http://cidi.unam.mx Correo electrónico: cidi@servidor.unam.mx



Universidad Nacional Autónoma de México

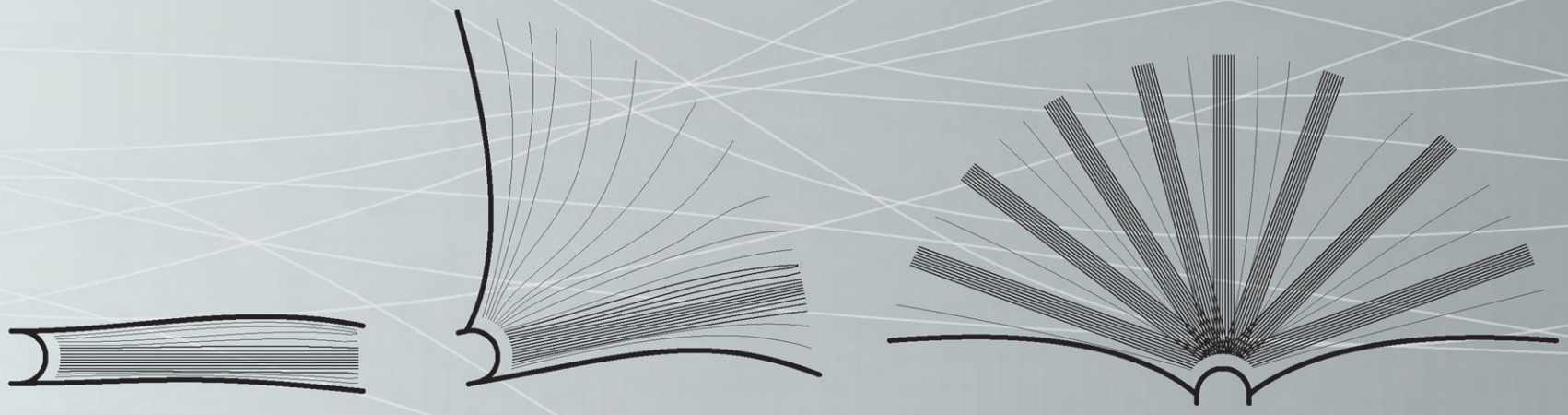


Facultad de Arquitectura



Centro de Investigaciones de Diseño Industrial

En un remoto paraje, a la sombra de un frondoso árbol, un joven tesista miraba expectante hacia el horizonte.



La costumbre dicta que en los agradecimientos haya nombres, así que eso habrá, "nombres":

- Winne Poo, Piglet, Barba Cobre, Esclavo, Capatzen, Blackstar, Pancho Lopez, Seia, Yoga, Zahori Kido, Ikky, Kikky, Shon, Shiru, Mu, Mandragosa Leia, Arturito, Trece
- Acerino, Acerina, Niño de Oro, Conejo, Christopher Robin, Kissifur, Megatron, Ovímuspri, Fausto, Sofía, Amador, Luke Sky Walker, Chewbaka, Pike, Flash Gordon, Fantasma
- Merlín, Arturo, Madam Mim, Batula, Nany, Igor, Von Patophen, Bola de Sapo, Starscream, Devastator, Boomlebee, Scavenger, Soundwave, Prowler, Snake
- Moby Dick, Frankenstein, Driákula, Panca Nieves, Gruñón, Tontillo, She-ra, Mandrilo, Cuto, Barney, Namor, Cascarrabias, Sandy
- Wicket, Admiral Akbar, Riggis, Hammerhead, Bilo Fortuna, Bosk, Captain Antilles, Darth Vader, Ev9D9, Grag Chawa, Ludo Kressn, Han Solo, Han Solo
- Skeletor, He-Man, Adam, Sorceres, Man at Arms, Tila, Ramman, Tricloperesozo, Cenicienta, Bella, Señora Pots, Tasita, Lumiere, Dindón, Tatú, Michael

A ti que siempre has estado,  
 a ti que estuviste cuando yo no estaba,  
 a esos que están cuando nunca estuvieron  
 y a las sombras por dejar de tapar la luz....  
 Gracias.


Pé Ó, Lando Calrissian, Gamorrian, Bobba Fet, Yoda, Obi Wan Kenoby, Tío Ben, Jabba da Hut, Rancor, Dengar, Logray, Jefe Chirpa, Tauntaun, 8D8,  
 mas, Mister T, Pitufina, Perezoso, Gruñón, Fortachón, Vanidoso, Glotón, Yagara, Hachiman, Mum Ra, Koyí Cabuto, Sayaka, Mazzinger, Gral. Ashler,  
 Tigre, Pantro, Felino, Felina, Yaga, Snarf, Snarfer, Wala, Linso, Miedoso, Constructor, Filósofo, Tontín, Piskelton, Pipkin, Helmholtz Watson, Coraje,  
 Wrench, Astrotrain, Jazz, Gregorio Samsa, Aurelio Buendía, Carapacho Clavícula Mortajosario, Tom Burn, Papá Pitufo, Gárgola, Liu Kang, Scorpion,  
 Candy, Tom Sawyer, Earnenek, Pascual Duarte, Tom Finn, Denis F. Honda, Balrog, Zagat, Dalshim, Zangief, Zubzero, Raiden, Sgamel, Azrael,  
 lamari, Mo, Ma, Me Mi, Mo, Mu, Nad, Nee, Nayo, Guille, Chun-Pan, Lucas, Benito, Demóstenes, Panza, Cucho, Matute, All Estar, Tut, Junior, Ozzy, Pulgoso,  
 el Night, Kitt, Devon, Ryu, Ken, Blanka, M Bison, Niel, Nien, Nilo, Nom, Nomi, Nute, Nim, Halcón Milenario, Esclavo 1, Estrella de la muerte, Atat,


Para mis abuelas,  
que me dieron a mis padres  
y también a mis tías.





# tabla de contenido


mapa de bloques que componen este documento

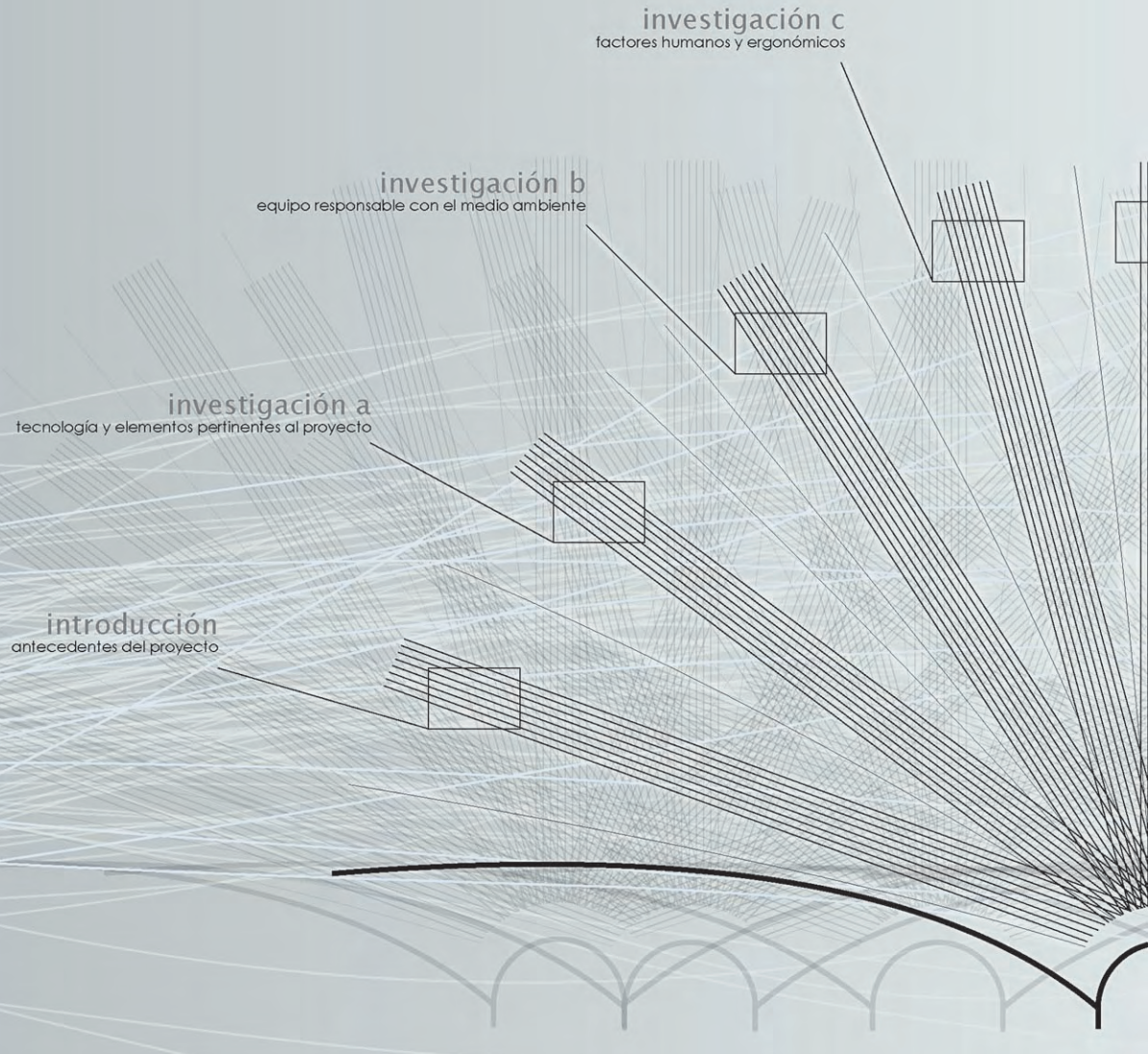
 | Xi | portada | Xvii | datos generales  
 | Xiii | EP01 | Xiv | ficha | Xvi |  
 agradecimientos | Xviii | para | Xix |  
 resumen | Xxi | afiche | Xxii | tabla de contenido

 | 001 | **introducción** : antecedentes del  
 proyecto | 003 | objetivo del proyecto  
 | definición del proyecto | 004 | cómo  
 surge la idea | 005 | ventajas competitivas | 006 |  
 usuario | 007 | productos análogos | 008 |  
 productos similares

 | 011 | **investigación a** : tecnología y  
 elementos pertinentes al proyecto | 013 |  
 estudio | procesador | disco duro | 014 |  
 RAM | formato del monitor | beneficios de una  
 pantalla más amplia | 015 | la tecnología touch-  
 screen | interfase intuitiva | 016 | controles en  
 pantalla | tecnología de reconocimiento de la  
 pantalla | 017 | tecnología MTRIT | software de  
 edición | puertos y conexiones | 018 | puertos  
 toslink | puertos MIDI | protocolo osc | 019 |  
 unidades de disco | suministro de energía |  
 corriente directa | batería de combustible | 021 |  
 conformación de las carcacas de los equipos  
 laptop | 024 | conformación de la carcasa de la  
 pantalla | 026 | bisagras | 28 | resumen del  
 capítulo

 | 031 | **investigación b** : equipo  
 responsable con el medio ambiente | 033 |  
 medidas responsables con el medio  
 ambiente | 034 | restricción de sustancias tóxicas  
 RoHS | proceso EXO | 035 | materiales  
 contemplados para conformar el equipo | 36 |  
 resumen del capítulo

 | 039 | **investigación c** : factores  
 humanos y ergonómicos | 041 | aumento  
 de la movilidad | posturas de trabajo  
 con el equipo | 043 | estudio ergonómico |  
 ergonomía en el uso de computadoras |  
 repetición | 044 | posturas de la muñeca | carga  
 estática | inmovilidad | posición de la pantalla |  
 045 | cuestiones de carácter ergonómico |  
 características de un equipo desktop |  
 características de un equipo laptop | 046 |  
 posibles problemas en el manejo de un equipo  
 portátil | 047 | equipos tablet | configuración del  
 teclado | 048 | configuraciones alternativas de





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.


desarrollo del proyecto  
seguimiento detallado del proceso de diseño

memoria descriptiva  
mostrando el resultado

conclusiones personales  
acerca del proceso y resultado del trabajo de tesis

fuentes documentales/  
glosario/  
anexo/

teclado | problemas ergonómicos en el uso de un teclado estándar | 049 | interfase touchscreen | 050 | estudio en equipo de cómputo | medidas generales de equipo de cómputo | 054 | manipulación de diversos elementos de entrada de datos en equipo de cómputo | 058 | transportabilidad | 059 | la computadora estética | 061 | estudio de elementos para manejos musicales | teclado musical | perillas y controles | 062 | medidas generales y de detalles en los equipos estudiados | 068 | relación de los elementos con el usuario | 076 | estudio de actividades en trabajos de edición | 077 | estética en aparatos electrónicos para música | 080 | semiótica | 81 | resumen del capítulo

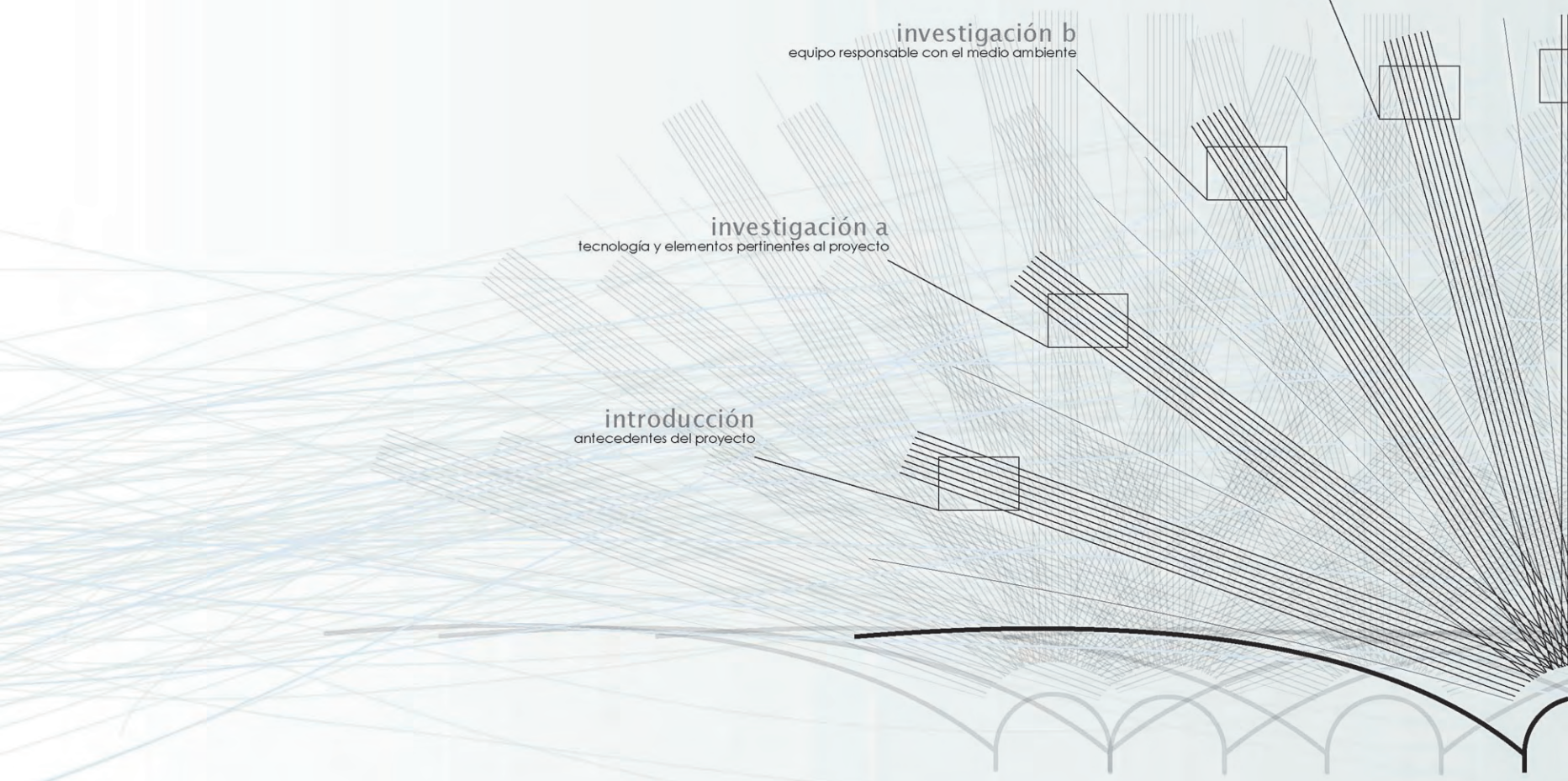
 | 085 | **desarrollo del proyecto :** seguimiento detallado del proceso de diseño | 087 | concepto | 088 | comienza la carrera | 090 | propuestas de abatimiento de la pantalla | 093 | propuesta de configuración RL | 094 | configuración RL/pruebas de abatimiento y conclusiones | 095 | pruebas con simuladores | 096 | operación de controles en la configuración RL | operación de controles en el formato tablet | 097 | abatimiento de la configuración RL | 098 | abatimiento del equipo para adoptar configuración tablet | 099 | manejo de puertos en las caras laterales del equipo | 100 | cualidades del brazo y elementos de soporte de la pantalla | 102 | propuestas para diseño del exterior | 110 | ecs-bcs / propuesta ganadora | 112 | armando el proyecto / aterrizando el concepto de diseño | 113 | teclado alfanumérico desmontable | 114 | desarrollo de la plantilla del teclado | 116 | plantillas para el teclado alfanu-mérico / plantilla # 1 | 118 | plantilla # 2 | 124 | plantilla # 3 | 126 | rotulación de la plantilla | 128 | trabajo de rotulación en la plantilla | 130 | Propuesta final (plantilla) | 131 | ubicación de los puertos | 132 | discos duros | 133 | pila y conector para corriente alterna | 134 | teclado musical | 135 | potenciómetros y deslizadores mecánicos | 136 | dimensionando el equipo | 138 | Propuesta final de la tarjeta madre / procesador y tarjetas | 139 | ventilas y vista posterior | 140 | diseño de la cara inferior | 141 | modelo de trabajo 1 a 1 | 142 | trabajo en la bisagra posterior | 143 | brazo modelado en 3D | 144 | abatimiento de la pantalla | 145 | formato tablet

**investigación c**  
factores humanos y ergonómicos

**investigación b**  
equipo responsable con el medio ambiente

**investigación a**  
tecnología y elementos pertinentes al proyecto

**introducción**  
antecedentes del proyecto



desarrollo del proyecto  
seguimiento detallado del proceso de diseño

memoria descriptiva  
mostrando el resultado

conclusiones personales  
acerca del proceso y resultado del trabajo de tesis

fuentes documentales/  
glosario/  
anexo/



| 147 | memoria descriptiva :  
mostrando el resultado | 149 |  
mostrando el resultado - presentación  
del objeto resultante en sus diferentes  
modalidades | 150 | imágenes del equipo | 152 |  
algunos elementos del equipo | 154 | abatimiento  
de la pantalla | 156 | desmontado del teclado |  
158 | formato tablet | 160 | teclado alfanumérico  
| 162 | controles estándar v.s. controles extra | 164  
| conectores y bahías de cd | 167 | planos | 168 |  
perspectiva | 169 | despiece | 170 | vistas  
generales | 171 | medidas generales | 172 | vista  
frontal | 173 | vista trasera | 174 | vista superior |  
175 | vista inferior | 176 | vista lateral derecha |  
177 | vista lateral izquierda | 178 | vista frontal  
abierta | 179 | perspectiva abatida | 180 |  
abatimiento pantalla | 181 | abatimiento tablet |  
182 | vista superior con teclado | 183 | vista  
superior teclado fuera | 184 | vistas generales  
teclado | 185 | medidas generales teclado | 186 |  
detalla teclado | 187 | cortes



| 189 | conclusiones : acerca del  
proceso y resultado del trabajo de tesis |  
191 | conclusiones personales - | qué  
aprendí de esta experiencia llamada tesis | 192 |  
conclusiones del trabajo de este proyecto | de  
carácter ergonómico | 193 | de carácter  
funcional | 194 | de carácter medioambiental |  
de carácter estético



| 197 | fuentes documentales  
| 201 | bibliografía | hemerografía | 200  
| recursos web | 202 | glosario |  
glosario de términos usados | 206 | anexo |  
cobro del proyecto / ensayo de cómo  
estructurarlo | 208 | ensayo de cobro 1 | 210 |  
ensayo de cobro 2 | 212 | ensayo de cobro 3

Ficha:

Qué es  
(Perfil del producto)

Computadora portátil especializada para el trabajo de edición de música, es una alternativa a las computadoras portátiles convencionales carentes de controles específicos y constreñidas a operar, por si solas, básicamente con 2 fuentes de entrada de datos: el mouse pad y el teclado alfanumérico sin bloque numérico. Este equipo supera las capacidades del resto de los equipos convencionales para trabajar en la edición de música al contar con características especiales útiles para este trabajo, como son: teclado musical de 2 y media octavas, potenciómetros y deslizadores físicos, posibilidad de retirar el teclado alfanumérico, mayor variedad y número de conectores, pila de combustible recargable y una pantalla de reconocimiento de toque múltiple que puede desplegarse para ser acomodada por el usuario, pudiendo tomar configuración tablet.

Para quién es  
(Target)

Este equipo esta dirigido a los entusiastas de la música que necesitan de un equipo en donde puedan manejar de manera ágil aplicaciones de edición de música, apoyados en controles adaptados a su entrenamiento con equipo especial y que además puedan transportarlo sin perder dichas cualidades.

Qué es lo bueno  
(Aportaciones)

Las aportaciones de este proyecto fueron varias; enumero entonces éstas de manera breve:

- Es un equipo especialmente diseñado para la edición de música y el manejo de aplicaciones para ello.
- Posee controles específicos para el manejo de aplicaciones de edición, como son: deslizadores, perillas, potenciómetros y un teclado musical de 2 y media octavas.
- También posee puertos específicos para aparatos musicales y de edición musical.
- El display de la pantalla tiene tecnología MTRIT, capaz de reconocer varios toques en pantalla al mismo tiempo y procesarlos.
- Cuenta con una batería de combustible recargable.
- El teclado alfanumérico es ergonómico, tiene controles extra dirigidos

al manejo de aplicaciones musicales y puede ser removido para comodidad del usuario.

-La pantalla es abatible, con lo que puede variar su posición para acomodarse a las necesidades del usuario; puede colocarse en posición tablet.

Quién colaboró  
(Asesorías)

- M.D.I. Mauricio Moysen Chavez en la dirección y desarrollo del proyecto.
- D.I. Hector López Aguado en el desarrollo de la imagen del objeto.
- M.D.I. Fernando Martín Juez en la sustentabilidad ambiental del proyecto.
- M.D.I. Gustavo Casillas Lavín en el desarrollo de los conceptos de las interfases, tanto las físicas como la referente a la pantalla touchscreen.
- D.G. Begoña Oyamburu Hevia en el desarrollo del diseño editorial del documento de tesis y el diseño del logotipo del producto.

Qué se recopiló  
(Investigación)

Se realizó una investigación que abarcó varios puntos. El primer punto de la investigación estuvo dirigido a encontrar las características del equipo usado para la edición de música y, por otro lado, conocer las necesidades técnicas posibles de los usuarios con un equipo portátil. El segundo punto estuvo dirigido a reconocer las características generales necesarias que debería cumplir un equipo de cómputo y luego compararlas con un equipo portátil, pudiendo de este modo identificar los elementos susceptibles de ser mejorados. El tercer punto fue el que se internó en las cuestiones ergonómicas del objeto, en donde algunos de los elementos identificados para recibir mejoras estuvieron involucrados. Esta investigación abarcó desde la investigación en textos especializados, recopilación de material técnico de diferente tipo de equipo en diferente tipo de fuente, hasta pruebas con sujetos en entornos reales y trabajando con simuladores. El cuarto punto, la estética, procede de la última parte del punto anterior por estar enfocado a la identificación del usuario con el objeto. En este punto se identificaron los elementos generales de la imagen del equipo para edición musical, con lo que se pudo adaptar el equipo portátil diseñado en este proyecto, a la estética del segmento musical.



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



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

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

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

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

## Resumen:

Este trabajo de tesis presenta el proyecto de diseño de un equipo de cómputo portátil dirigido a la edición de música.

El objetivo del trabajo es diseñar un equipo de cómputo con elementos que ayudaran en el trabajo de edición de música y mejoraran la postura del usuario, permitiéndole trabajar de manera cómoda por más tiempo en comparación con los equipos portátiles convencionales.

El proyecto que escogí para titularme resultó mucho más complejo de lo que esperaba. Una computadora personal abarca demasiadas áreas, las cuales requieren de varias clases de especialistas para llevar a cabo el proyecto de diseño. Diseñar la apariencia exterior o generar un concepto es sólo el principio del proceso, hay mucho trabajo de diseño después. Tener un equipo de trabajo completo es imprescindible.

En el proceso aprendí que es bueno conocer bien nuestras capacidades y limitaciones, para organizar un trabajo acorde sin excederse en los alcances, de modo que se obtenga un resultado según las expectativas reales de desarrollo que ofrezcamos. También aprendí que las dificultades y los retos son los verdaderos detonadores para el aprendizaje por que nos exigen soluciones y nos obliga a buscarlas como sea.

En cuanto al resultado del proyecto, a pesar de que puede tener mejoras, considero que cumplí el objetivo. Este diseño presenta innovaciones con respecto a otros equipos comerciales actuales, tiene mejoras en cuanto a cuestiones ergonómicas y de función, es flexible en su manejo y puede brindar beneficios inmediatos al usuario. También en cuanto a estética aporta un nuevo enfoque de diseño y se inserta en el grupo de equipos que salen de lo masivo y ofrecen diversidad a usuarios que no encajan con el promedio o que encuentran carencias en los equipos ampliamente difundidos por el mercado.

El equipo resultante tiene un tamaño superior al resto de las computadoras portátiles convencionales y menor a equipos similares (ej. miKo - sistema de edición de música que integra una computadora con controles de edición, de gran tamaño y sin un arreglo ergonómico de los controles). El tamaño resultante se debe a un mayor número de

controles ( un teclado musical de 2 y 1/2 octavas, deslizadores, perillas y potenciómetros), además de una pantalla extra larga (2 a 1) que permite visualizar mejor las líneas de tiempo/eventos y las aplicaciones con las que se manejan los archivos de audio.

Estas ventajas permiten que el trabajo de edición sea más cómodo, gracias a que se amplían las vías de control que brindan el ratón y teclado alfanumérico solos. También se puede prescindir de ciertos aparatos periféricos de control para el trabajo con archivos de audio, como teclados MIDI, perillas y bloques de deslizadores USB. La pantalla, que puede colocarse en configuración *tablet*, puede funcionar como otro elemento de control, al contar con la capacidad de registrar varios puntos de toque en pantalla; con ello se pueden desplegar controles gráficos que simulen deslizadores, perillas y botones.

También se mejoró el desempeño del equipo al dotarlo con conectores especiales para equipo de música y de un mayor número de conexiones convencionales para equipo de cómputo, minimizando la necesidad de contar con adaptadores y *hubs*.

En cuanto al tema de la postura del usuario, hubo grandes mejoras con respecto a otros equipos portátiles de cómputo al seguir lineamientos de estudios existentes sobre la incompatibilidad de la forma en que se trabaja con un equipo *laptop* y los lineamientos para llevar a cabo el trabajo con un equipo de cómputo de manera saludable. Las mejoras radican en la posibilidad de cambiar la posición de la pantalla y el teclado.

La pantalla, además de abatirse como en el resto de los equipos, también puede levantarse ligeramente, cambiar de inclinación y acercarse al usuario, de modo que éste pueda acomodarla para satisfacer mejor sus necesidades.

El teclado puede ser removido del equipo para permitir un arreglo de trabajo que no comprometa la salud del usuario. Además de esta cualidad, las teclas numéricas se dispusieron siguiendo el esquema Forma-A (*A shape*), el cual divide el teclado en dos bloques e inclina éstos 20° para alinearlos con el eje de los antebrazos, eliminando así la desviación cubital que se ocasiona cuando los usuarios tratan de mantener el eje de sus muñecas de modo perpendicular con la horizontal que forman las filas de teclas. La rotulación de las letras ayuda también a este efecto, ya que aún con las filas de teclas giradas con respecto a la horizontal, los usuarios tienden a seguir la orientación de la base de las letras; si ésta es paralela con la



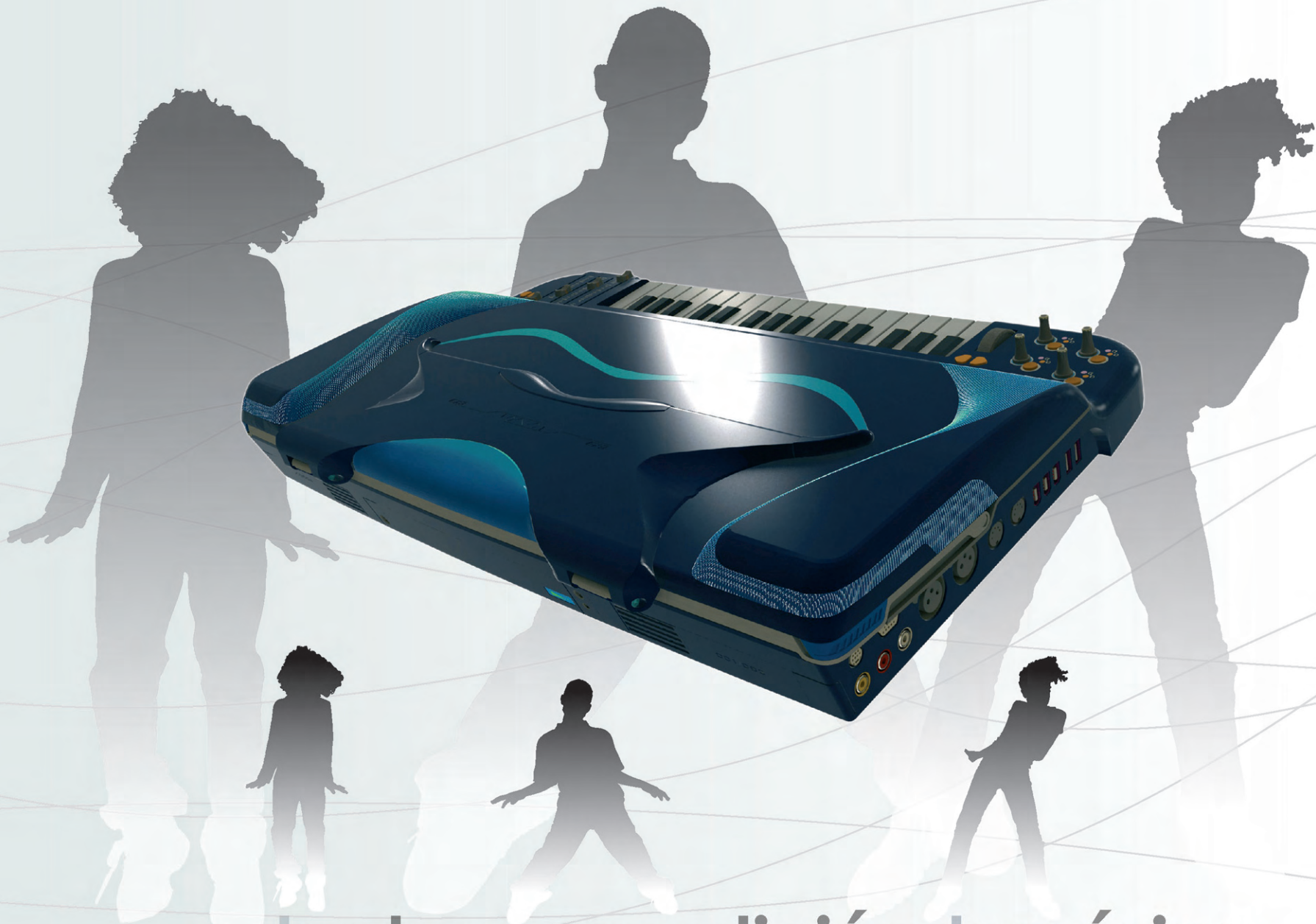
horizontal, el usuario puede volver a alinear sus manos como lo haría con un teclado convencional. Lo que hice fue girar los rótulos de las teclas alfanuméricas 12° con respecto de la horizontal en el mismo sentido que las filas de teclas, eliminando con ello la sutil guía horizontal.

Otro punto importante del proyecto fue el manejo de la estética exterior del equipo, abordándola desde la perspectiva que toma a un equipo portátil como un objeto que se integra al conjunto de elementos que se usan para manifestar la personalidad del usuario. Así, el equipo se diferenció del resto de computadoras portátiles para oficina y se acercó al equipo de música, al emplear un manejo de volúmenes similar al que manifiestan equipos como las mezcladoras o los teclados musicales con carcasa plástica. Otros elementos, como las formas que hay en la parte superior de la pantalla, siguen un concepto diferente al anterior, éste toma la idea de la forma en cómo viajan las ondas de sonido y las transforma en una serie de elementos que se "mueven" sobre la superficie del equipo.

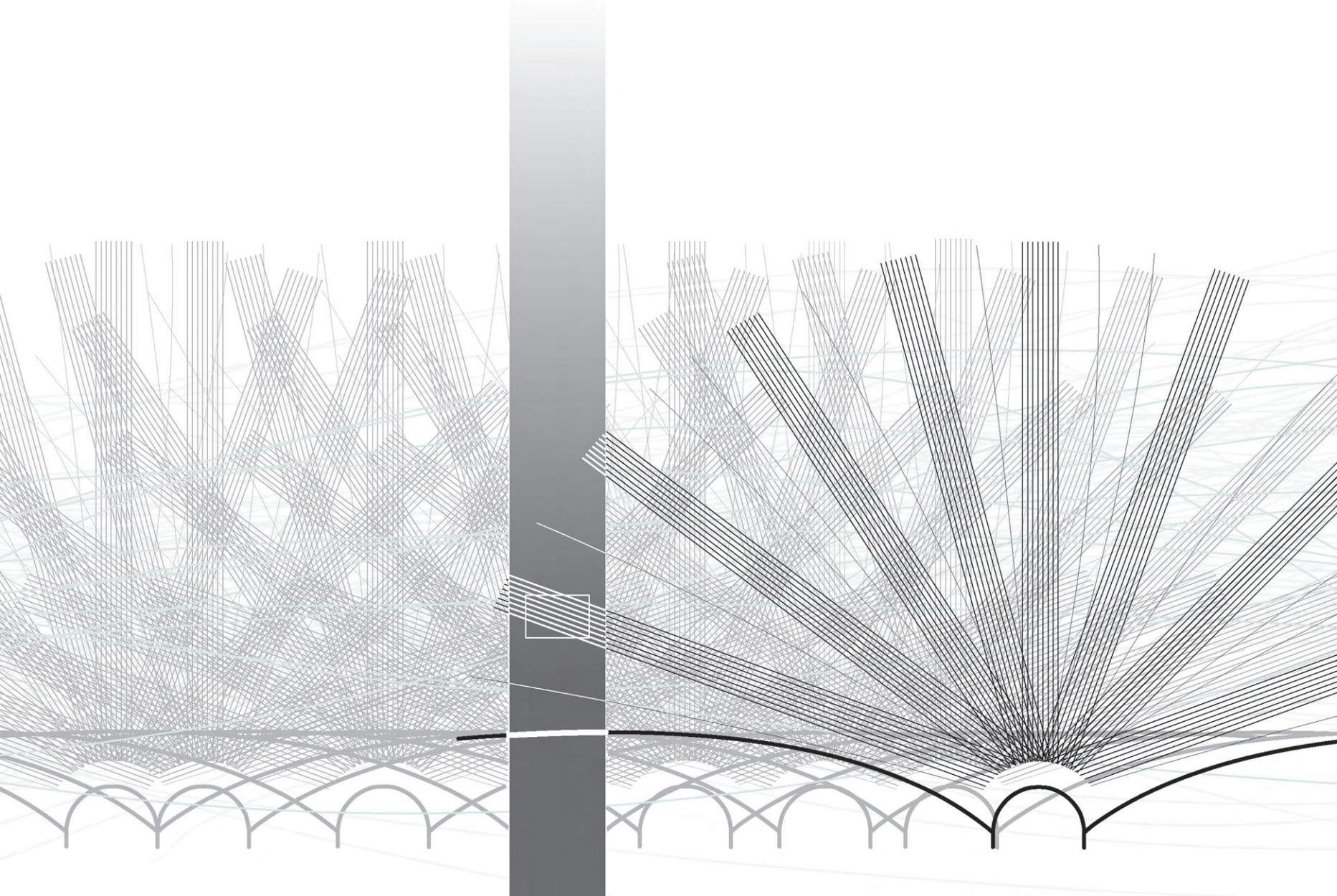
Durante el proceso de este trabajo, vi que era necesario ampliar las medidas estándar para reducir el impacto del equipo sobre el medio ambiente; no sólo era cuestión de permitir que el equipo se reciclase al final de su vida útil (fabricación/uso/desecho), había que considerar todos los puntos que impactaran de manera nociva al medio ambiente, incluido el consumo de energía durante el ciclo de vida total del equipo, prestando atención al consumo durante su fabricación.

Una solución de mi propuesta para reducir el impacto es aumentar la vida útil del producto con respecto a sus similares, para que no sólo se puedan reciclar sus componentes al final de su vida útil, sino que se reduzca en sí la cantidad de material de desecho electrónico (e-waste) al continuar siendo útil por más tiempo.

Otro punto importante en la misma dirección es la selección de los materiales para la fabricación de los componentes, seleccionando materias reciclables y recicladas y evitando sustancias tóxicas ( como lo establecen normas ambientales de fabricación como la ROHS y WEEE, que limitan el uso de ciertos sustancias tóxicas en las piezas plásticas y en los elementos electrónicos).



laptop para edición de música





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.



# introducción

antecedentes del proyecto





## Objetivo del proyecto

La finalidad de este proyecto es diseñar un producto, resolviendo todos los aspectos ergonómicos, de función y estéticos, como consultoría de diseño.

Los alcances trazados debido a la complejidad del proyecto fueron: se desarrolló el proyecto hasta obtener un modelo virtual y un objeto físico que sirvió como elemento de pruebas físicas. En cuanto a los factores de ergonomía relativa al manejo físico del aparato se hicieron pruebas mediante simuladores y modelos volumétricos o sin mucho detalle. El proyecto no llegaría a una etapa de modelo funcional.

La ergonomía relativa a las interfases de la pantalla sería objeto de otro estudio.

El aspecto estético se mostrará mediante imágenes detalladas del exterior en sus diferentes condiciones (abierto, cerrado, etc.).

---

## Definición del proyecto

En las últimas décadas del siglo pasado se presentó un avance importante dentro de la rama de instrumentos musicales electrónicos (teclados, samplers, baterías digitales, cajas de ritmos) con la repercusión directa en una experimentación dentro de las propuestas musicales. Dentro de este auge de aparatos electrónicos, la computadora comenzó a despuntar como el elemento que reunía todos los elementos periféricos para interrelacionarlos. Con el tiempo y el aumento de la capacidad de procesos de las computadoras, éstas comenzaron a tomar parte importante en el proceso de creación de sonidos y de edición de música, llegando incluso a propuestas musicales tan dependientes de la computadora como son la corriente "intelligent electronic" y la corriente "laptop"; de esta última en el mismo nombre se entiende el concepto. Así tenemos que la computadora por sí sola se ha vuelto un instrumento para crear y presentar música, llegando a ser una laptop el ícono de las corrientes más vanguardistas de la música.

Pero aún con toda esta gran invasión de computadoras dentro de la escena musical hay pocos equipos especiales para ello, teniendo que trabajar con los mismos medios que se usan para una hoja de texto (ratón y teclas de dirección). Hasta el área visual de la pantalla resulta poco práctica debido a que las proporciones que manejan no son las mejores para el manejo de líneas de tiempo / eventos, con las que se trabaja en las composiciones musicales.

Existen numerosos elementos electrónicos para producir y manipular sonidos, pero todos ellos van a parar al equipo de cómputo, ocasionando un caos de cables cada vez que se usan.

Por ello es que se sugiere el desarrollo de un aparato portátil que conjunte algunos de los elementos de mayor uso dentro de la creación y edición de música, adaptando el equipo de cómputo a estas funciones específicas, sin retirarle la capacidad de ser el centro conector de otros elementos periféricos para trabajos que requieren de más elementos. Con ello se pretende eliminar un gran número de adaptadores y brindar comodidad de manejo a los usuarios.

Aunado a esto, se pretende otorgarle al objeto diseñado una imagen que se diferencie de los equipos dirigidos a las labores de oficina.

## Cómo surge la idea

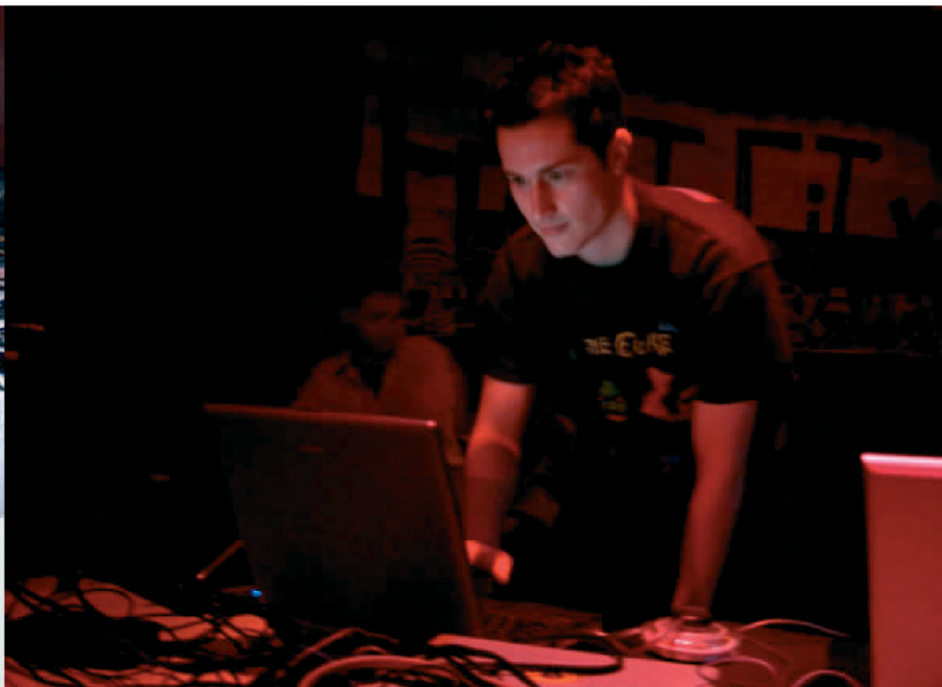
La idea de este proyecto surgió al ver en los eventos musicales de corte electrónico que el escenario se componía de una mesa ocupada por una o dos computadoras (una por ejecutante). Una maraña impresionante de cables salía de ellas y se iban multiplicando a medida que se acercaban al suelo, y el que las manejaba era un ser encorvado con la mirada fija en una pequeña pantalla que iluminaba su rostro; una de sus extremidades superiores, contraída sobre un ratón, se movía de lado a lado en el pequeño espacio libre de cables sobre la mesa. A todas luces se veía que no era la manera más cómoda de tocar música electrónica, pero así lo hicieron todos los ejecutantes en cada uno de los eventos en los que se inspeccionó.

Para nuestra sorpresa descubrimos que no es una situación originada por pertenecer a un país "en vías de desarrollo". Grupos y artistas de renombre provenientes del "primer mundo" integran a su repertorio de "aparatos musicales" computadoras personales de las mismas características que los chicos nacionales. La diferencia se encuentra en la amplia gama de elementos periféricos con los que complementan sus equipos; pero la situación es la misma, manipulan la música con los mejores elementos para elaborar una hoja de texto.

De ahí que se considerase interesante desarrollar un objeto que cuente con características enfocadas a la edición y creación de música, adaptando el equipo de cómputo al trabajo y no al revés.



Imágenes de eventos de corte electrónico, se puede apreciar el embrollo de cables que resulta de todas las conexiones utilizadas por los ejecutantes. También es visible la incomodidad de los ejecutantes para poder manipular los controles y visualizar la pantalla.





## Ventajas competitivas

Se cree firmemente que un aparato de estas características se podría colocar en el mercado gracias a las ventajas que representaría sobre otros elementos que se usan y que lo haría un objeto bastante solicitado dentro del mercado de aparatos musicales.

Se parte de que la tecnología que conformará el equipo ya existe y que la mayor parte de los elementos son comerciales.

## PDP

### Mercado:

Está orientado a introducirse en un espacio no contemplado por la industria tanto de las computadoras como la de los aparatos electrónicos de música. Se trata de un híbrido entre elementos de entrada de datos para música, integrados a una computadora portátil. Los consumidores contemplados son en su mayoría jóvenes de 21 a 29 años que están interesados en la creación de música y que utilizan como elemento principal una computadora personal, tanto para la edición, como para la ejecución en vivo. Estas personas son de clase media/alta, ya que son éstas las que pueden adquirir una computadora con la capacidad requerida. Esto debido a que se requiere gran capacidad y procesadores independientes para el sonido (DSP), con los que se pueden ejecutar archivos musicales con muchas capas en tiempo real.

### Producción:

El aparato está pensado para construirse a partir de materiales conocidos para la industria de las computadoras. Plásticos inyectados (abs. y policarbonato), elementos metálicos troquelados e inyectados a presión (aluminio y acero) integrarán la carcasa y elementos de refuerzo. En la medida de lo posible se emplearán materiales reciclados en piezas y elementos fuera del alcance visual. Algunas piezas serán producidas con el sistema de sobre moldeo EXO.

La mayoría de los elementos electrónicos contemplados son comerciales, aunque algunos de los componentes deberán producirse ex profeso.

### Ergonomía:

El aparato deberá ayudar a mejorar la interacción entre el hombre y el objeto, para incrementar la efectividad de trabajo y reducir problemas de introducción de datos al ampliar la forma de introducirlos apoyándose en un monitor touch-screen y controles extra.

La pantalla se propone más amplia, permitiendo así un mejor manejo de las líneas de tiempo/eventos.

El objeto será del peso y tamaño conveniente para que una persona promedio pueda cargarlo.

### Estética:

Deberá insertarse entre productos e Instrumentos Musicales Electrónicos, pero dando una imagen avanzada y sofisticada, además de verse resistente.

### Función:

Deberá ser portátil (entiéndase portátil como un objeto capaz de ser transportado por una persona en modo no operacional).

Eliminar en lo posible adaptadores de conexión.

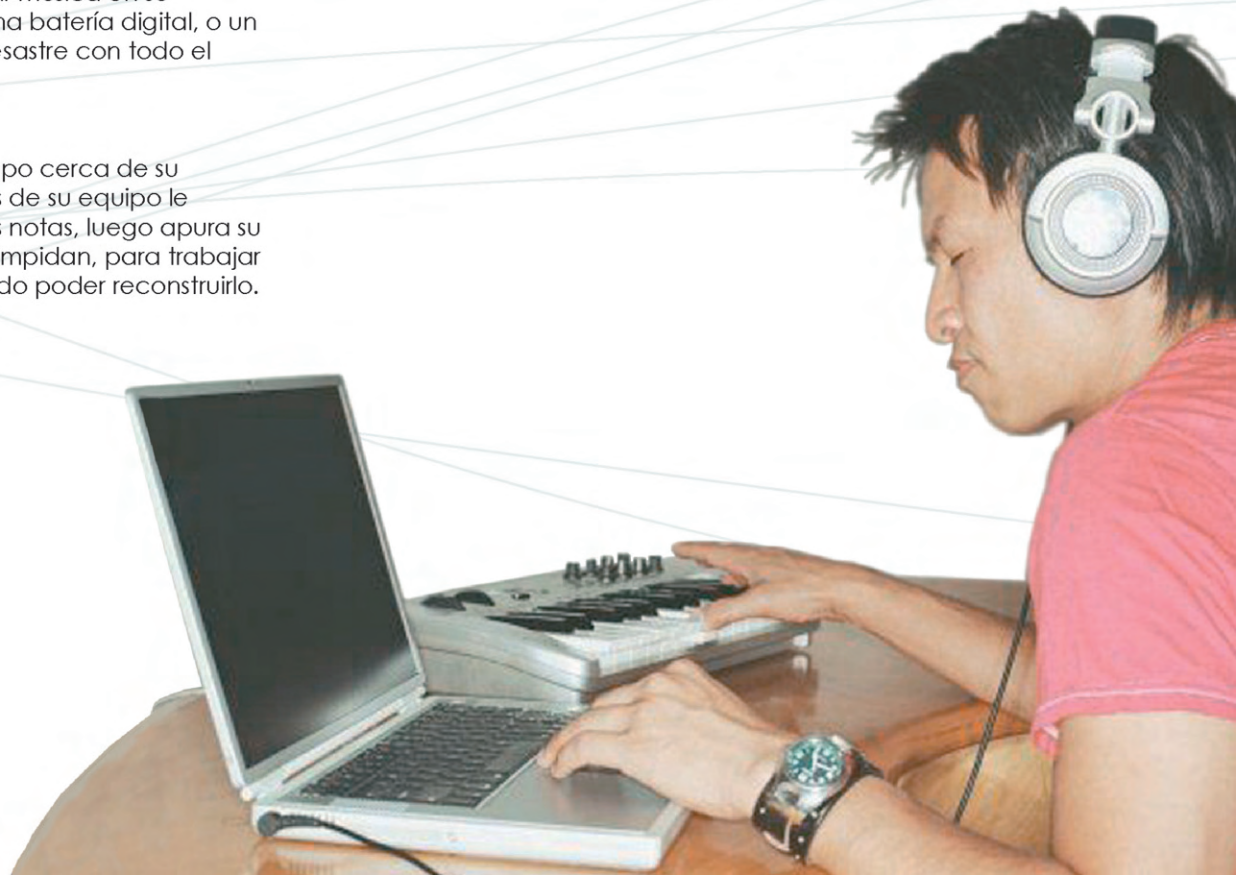
Aumentar en 50% la longitud del desplegado de líneas tiempo / eventos.

## Usuario

El usuario para el que fue contemplado el desarrollo de este aparato es un joven de edad entre los 21 y 29 años. Este joven pertenece a la clase media / alta y es estudiante o egresado de la universidad; tiene un gran interés por la música, estando o no en una carrera que se inserte en este campo. Sus gustos musicales son muy variados, pero está especialmente interesado en la música electrónica de vanguardia. Esta música abunda en sampleo (variación tonal) de voces, instrumentos y sonidos.

Pero el interés de este usuario por la música no para en el simple placer de escuchar, también gusta de realizar sus propias mezclas y composiciones apoyándose en su computadora, la cual necesita una alta capacidad y por ende, no es la más económica. Puede tener además algunos elementos periféricos para tocar música en su computadora, por ejemplo un teclado MIDI, o una batería digital, o un sampler, o muchas otras cosas que forman un desastre con todo el cableo que necesitan para conectarse.

Su forma de vida no le permite estar todo el tiempo cerca de su computadora y muchas veces cuando está lejos de su equipo le vienen buenas ideas. Acostumbra hacer algunas notas, luego apura su regreso a casa, si no tiene actividades que se lo impidan, para trabajar sobre lo que acaba de anotar o grabar esperando poder reconstruirlo.



## Productos análogos

En el mercado existen numerosas opciones en cuanto a computadoras portátiles; la capacidad de éstas es ya muy similar a los equipos de escritorio, aunque su costo es significativamente más alto.

En cuanto a los equipos portátiles, las diferencias esenciales se centran en el tamaño de la pantalla o el formato de éste (convencional o "Wideaspect").

La mayor parte de los equipos están dirigidos a personas cuyo trabajo se enfoca en la elaboración de textos, tablas, cálculos, y organización de datos. También hay computadoras dirigidas a los hogares, centrado en los escolares que requieren de equipos para llevar a la escuela o para conectarse a Internet.

En cuanto a estética, las computadoras en general tienen una apariencia tecnológica y fría, además de que en su mayoría usan colores neutros o con acabados metalizados. Pero de entre toda la gama de equipos portátiles, no hay versiones que sean especiales para editar música. Una razón de esto, es que los elementos que se requieren para ello, no son de utilidad en la mayoría de las demás aplicaciones.



Existen otros dispositivos que sirven para editar música, pero en ellos no hay función de computadora, por lo que tienen que estar conectados a una. En otros casos nada tienen que ver con ser portátiles.

Los elementos que más se acercan al proyecto, en cuanto a portabilidad, son las mezcladoras, los samplers y algunas cajas de ritmos. Éstos tienen controles y aplicaciones especiales para trabajar con proyectos musicales, pero al ser muy especializados para ciertas tareas y no contar con una computadora potente propia, dependen de estar conectados a otros aparatos que cumplan otras funciones.

En cuanto a la conformación de estos aparatos, en general son cajas plásticas o de lámina metálica que están llenas de botones y perillas, siendo generalmente más grandes y robustas que un equipo laptop de 15 pulg.

## Productos similares

En el mercado hay pocos productos que cuadren con la definición de este proyecto.

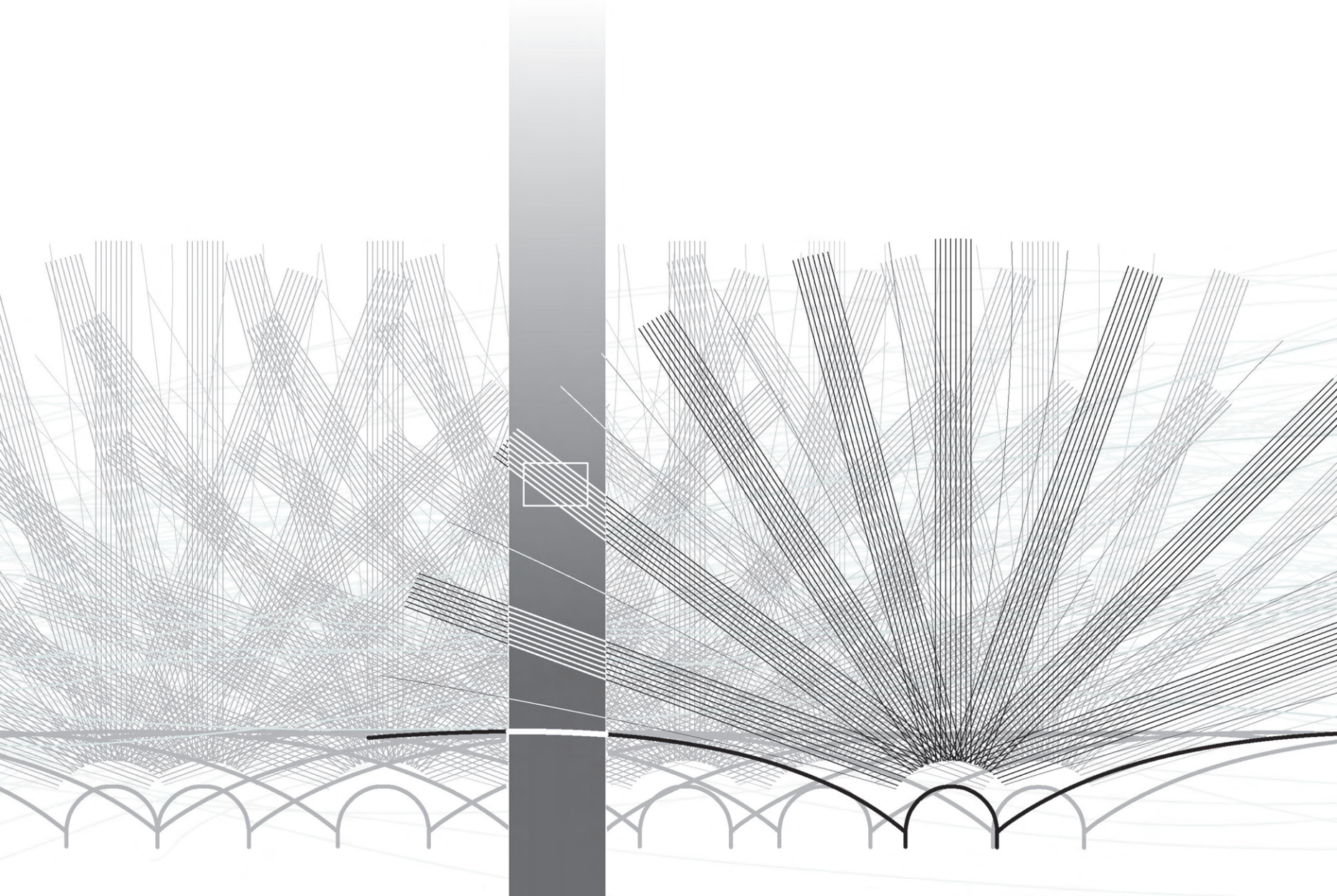
Un caso conocido es la estación de trabajo miKo, que reúne computadora, un touch panel de 15 pulgadas, deslizadores, teclado musical, perillas e interfaz audio/MIDI. Este equipo fue desarrollado por Open Labs en 2005 y vio la luz en la convención NAMM Show en California, que se llevó a cabo en Enero del 2006.

El equipo es grande (80 cm ancho x 45 cm profundo + 15 cm alto) y con una disposición de elementos poco conveniente..

Otro caso es el neKo, de la misma compañía. Éste es aún más grande, superando en tamaño a un sintetizador de 6 y 1/2 octavas de teclas estándar.









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.

investigación a  
tecnología y temas pertinentes al proyecto





## Estudio

Para el desarrollo de este objeto se necesitaba conocer las posibilidades tecnológicas existentes para de ahí partir hacia su desarrollo.

El estudio tocó todos los temas pertinentes al proyecto:

- procesador
- memoria
- pantalla
- sistemas de reconocimiento de toque en pantalla
- elementos de entrada y salida de datos
- suministro de energía
- carcasa y bisagra de equipos laptop

## Procesador

La capacidad que requiere una computadora para poder manipular archivos de audio es alta, ya que este tipo de archivos son muy extensos.

En el caso de la edición de música, la cantidad de información o datos aumenta, ya que cada elemento que se manipula ocupa una capa y para una composición se requieren muchas de éstas, es decir, cada "instrumento" o tipo de sonido ocupa una capa y éstas se intercalan para que se reproduzcan al unísono. La voz se maneja como una capa de sonido y si hay varias voces se les maneja en diferentes capas, lo que requiere gran capacidad para trabajar con los archivos de audio en tiempo real.

Afortunadamente en la actualidad ya se encuentran procesadores en el mercado que poseen el poder de cálculo necesario para poder manipular en tiempo real estos

archivos.

Además de los procesadores que manejan todos los procesos comunes de la computadora existen componentes especializados para el manejo de datos de audio, éstos son los llamados DSP o Digital Sound Processor, que se encargan de calcular y manejar los datos de audio, librando de esta tarea al procesador principal y dejándole toda la capacidad para encargarse del resto de las funciones de la máquina.

Después de realizar la investigación se tomó la decisión de incorporar al aparato un procesador de doble capa, que es la opción que mejor responde a las exigencias del aparato.

Un procesador de doble capa está entre un procesador de una sola capa y un sistema dual de procesadores. Un procesador de doble capa tiene dos procesadores, pero sigue compartiendo hardware como el controlador de memoria y el bus, lo que ayuda a ahorrar espacio. Ésto no sucede con un sistema dual de procesador, que tiene hardware separado y cuyos procesadores no comparten nada. Para trabajar con hardware compartido, las

capas del sistema de doble capa son lo suficientemente inteligentes para esperar turnos al usar éste.

## Disco Duro

Debido a la enorme necesidad de almacenar información, se previó la integración de más de un disco duro, llegando en el proyecto a la posibilidad de contar con hasta 4 unidades. Los discos duros vienen en diferentes tamaños, los más comunes son los denominados de 1.8 pulg, 2.5 pulg y 3.5 pulg, aunque los hay más pequeños y más grandes. El proyecto resultante puede alojar una combinación de 4 discos de: 1 de 3.5 por 13mm de alto, 1 de 3.5 por 9mm de alto, 1 de 2.5 por 13mm de alto y 1 disco de 2.5 pulg por 9mm de alto. Combinaciones con discos de menor tamaño son posibles.

Debido a la necesidad de reducir el consumo de energía para poder operar sin alimentación de corriente directa por más tiempo, se propuso el empleo de discos de condición sólida ó SSD (solid state disc), lo

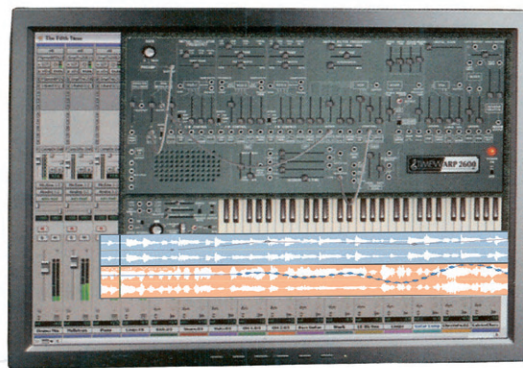


que reduciría el consumo de energía en un alto porcentaje.

Los SSD tienen muchas ventajas sobre sus homólogos, los discos duros de piezas móviles conocidos como HDD (hard disc drive). Estas ventajas son: ser silenciosos, capacidad de resistir impactos de hasta el doble de fuerza, factibilidad de uso en entornos agresivos, acceso promedio a archivos de 0.12 milisegundos, dar acceso inmediato a contenido multimedia sin necesidad de encender el equipo, leer datos a velocidades 300% o superiores (53MB/s a 78MB/s), escribir datos a velocidades 150% o superiores (28MB/s a 48MB/s), iniciar el sistema operativo de 25% a 50% más rápido, un tiempo de vida útil más largo y ahorro en el consumo de energía (0.4watt V.S. 1.0watt) que incide en un aumento de vida útil para la batería del equipo, además de tener un peso de 20g a 30g menor (dependiendo del tipo de contenedor) al de un HDD.

Estos discos vienen en las mismas presentaciones de 1.8, 2.5 y 3.5 pulg., que los DD magnéticos con componentes móviles. Las capacidades que se pueden encontrar de SSD en todas las compañías van desde 1GB hasta los 256GB compitiendo en capacidad con los DD, pero hay un modelo de SSD fabricado por la compañía de dispositivos electrónicos BitMicro, que cuenta con una capacidad superior, llegando a los 416 GB, que además viene en un contenedor de 2.5 pulg. y no de 3.5 pulg. como se esperaría. Se espera que esta capacidad sea rebasada en poco tiempo.

Aún con menores cualidades y un mayor consumo de energía, el equipo puede trabajar perfectamente con HDDs, que son de menor precio.



### Memoria RAM

En cuanto a la memoria RAM, se propuso el dotar al aparato con el mismo tipo de unidades DDR2 que se usan en el resto de los equipos portátiles, pero con una capacidad conjunta máxima de 8 GB.

En el caso de las tarjetas de sonido y video se considera incluir tarjetas desmontables para portátiles de las marcas Nvidia ó ATI, dejando así abierta la posibilidad de actualizar el equipo.

### Formato del monitor

El tema del monitor es fundamental para el desarrollo de este proyecto. La importancia viene de un aspecto inherente al manejo de música en una computadora y del beneficio que implica el uso de una pantalla más amplia.

Cuando se editan archivos sonoros a detalle, las líneas de tiempo / eventos son muy amplias. Además hay que ampliarlas mucho para revisar los detalles de entrada y salida de los sonidos y así eliminar distorsiones y desfases.

También es de suma importancia ver con



detalle las gráficas de las ondas de audio, ya que al manejarlas se pueden eliminar ruidos y afinar los sonidos, logrando así la calidad necesaria para reproducirlas posteriormente.

Debido a estas características, las pantallas convencionales no funcionan de manera óptima, ya que el área de trabajo y la forma de la pantalla no permiten tener secciones convenientes de las líneas de tiempo/eventos para trabajar de manera cómoda.

Por eso se propone un diseño especial de pantalla, muy ancho con respecto a la altura (más de 2 a 1). De este modo se pueden manejar secciones del doble de longitud o bien ubicar un mayor número de controles gráficos en sentido horizontal, que es lo recomendable para tener acceso a ellos desde una misma posición de trabajo.

### Beneficios de una pantalla más amplia

Cuando se trabaja en una computadora, perdemos más tiempo del que pensamos al manipular la interfase. Con una pantalla de mayor tamaño se pueden desplegar más elementos que en una pantalla pequeña y

así evitar brincar entre hojas y aplicaciones desplegadas a otras minimizadas u obstruidas visualmente. Ésto implicaría un ahorro real en tiempo de trabajo y por ende de carácter económico.

El beneficio de una pantalla más amplia no se limita a actividades de manejo de imágenes, también aplicaría en otras actividades que involucran el uso completo de la pantalla, como en una hoja de cálculo, al traducir documentos o trabajar en Internet.

Este beneficio está avalado por un estudio hecho por la firma Pheiffer Consulting para Apple Computer, en el cual se analizó el impacto de un formato amplio, estudiando el Apple Cinema HD Display de 30 pulgadas, comparándolo con otros de menor tamaño (17 y 20 pulg.).

Éstos son los resultados, en segundos, de 3 pruebas:

Editar en pantalla completa (InDesign)

30 pulg: mover y colocar elemento 1: 7.3  
mover y colocar elemento 2: 7.1  
17 pulg: mover y colocar elemento 1: 15  
mover y colocar elemento 2: 20.5

Aplicación selectiva de formato en hojas de cálculo amplias (Excel)

30 pulg: 27.2  
20 pulg: 40.2  
17 pulg: 49.1

Manejo de dos imágenes en un desplegado de doble hoja (Quark)

30 pulg: 16.4  
20 pulg: 21.0  
17 pulg: 27.0

De los resultados anteriores se puede apreciar el ahorro promedio por acción, que multiplicado por todas las repeticiones en un proyecto, significaría un ahorro real de tiempo que se puede emplear en otro proyecto.

### La tecnología touchscreen

Lo relativo a la tecnología touchscreen parte de la necesidad de agilizar el manejo de los elementos de control propios de los programas de edición, ésto es, los controles que solo existen en el entorno del software, en la pantalla.

De manera convencional, estos controles se manejan con el puntero del ratón, ya sea para manipularlos o para activarlos y luego manipularlos con el teclado, de este modo resulta muy tedioso editar lo que sea. Un ejemplo de la utilidad de esta tecnología la encontramos en la industria de la edición de cine y video, en donde es común el uso de tabletas digitalizadoras y monitores touchscreen. Ésto se debe a la envergadura de los proyectos que requieren economizar tiempo, lo que se traduce en reducción de costos.

### Interfase intuitiva

La naturaleza visual de la tecnología touchscreen incrementa de sobremanera los procesos de aprendizaje y retención de memoria. Simplemente poder tocar lo que uno ve, opuesto al uso de un dispositivo de entrada, hace la interacción inmediatamente accesible. Tocar es un proceso instintivo y el aprendizaje es más fuerte y de mayor duración. Para operadores con un conocimiento limitado sobre computadoras el uso de una tableta digitalizadora o un track ball, aún siendo menos complicado que el introducir

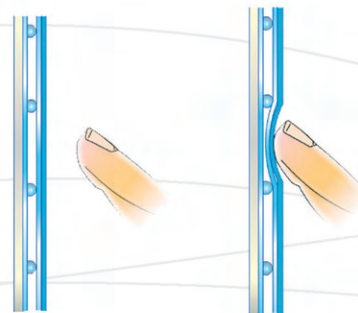
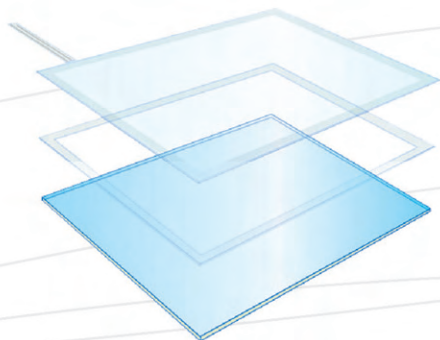


comandos vía un teclado, puede ser una tarea difícil. Alcanzar y tocar lo que quieres es una reacción con la que nacemos.

Esta facilidad de operación se ve acrecentada debido a la existencia de comandos visuales o símbolos que son más fáciles de recordar que las cadenas de digitaciones vía teclado para activar una acción. Además una cadena de digitaciones es más fácil de aprender, recordar y ejecutar si se estimula mediante una interfase visual que haga a los botones gráficos más fáciles de localizar.

## Controles en pantalla

Ya que la pantalla trabaja como interfase, las limitaciones desaparecen. Una interfase de pantalla táctil no tiene una configuración física permanente, puede tener cientos de botones para una cierta aplicación con una multitud de formas jerárquicas y cambiar a una plantilla de unos cuantos botones para navegar en la red. El software es el que se encarga de los controles y por ello puede tener arreglos especiales para facilitar su uso en vez de usar los existentes en los dispositivos periféricos.



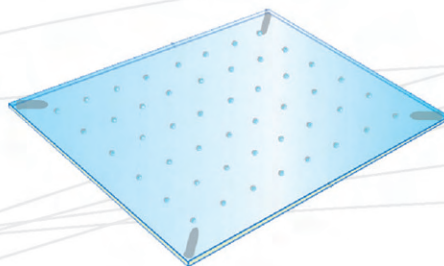
## Tecnología de reconocimiento de la pantalla

Existen varios tipos de tecnologías touchscreen:

- tecnología de capas o filamentos resistivos
- superficie de onda acústica
- pantallas touchscreen de capacitancia
- pantallas de escaneo infrarrojo

Para el proyecto se decidió emplear la tecnología de 5 capas resistivas, ya que es muy durable y resistente y por contar con un elemento de retroalimentación física. En las otras tecnologías, el evento se registra gracias a cambios no mecánicos en la superficie de la pantalla cuando es tocada. Ya fuera por cargas eléctricas, ondas acústicas o rayos infrarrojos, el evento se registra gracias a receptores ubicados en la orillas de la pantalla y no por una depresión en la superficie misma de la pantalla.

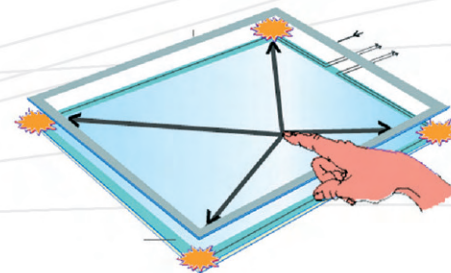
Las pantallas resistivas análogas consisten de



películas acrílicas transparentes con capas conductoras y resistivas (ITO).

Las delgadas capas están separadas por puntos separadores invisibles. Cuando opera, una corriente eléctrica pasa a través de la pantalla. Cuando se presiona algún punto de la pantalla, las capas de esta área se tocan, causando un cambio en la corriente eléctrica pudiéndose registrar el evento. Una de las capas trabaja como coordenadas X y otra como coordenadas Y.

Al existir la necesidad de una depresión física de la superficie, el usuario puede saber si está activando o no la pantalla, es decir, la



depresión de la pantalla funciona como el "clic" en el teclado de una computadora.

Ventajas y desventajas de la tecnología de 5 capas resistivas:

- Ventajas:
- Alta sensibilidad a la presión
  - Sensible a la presión, funciona con cualquier stylus, o con la punta de los dedos.
  - No se ve afectado el funcionamiento por tierra, polvo, agua o luz

Desventajas:

- 80 % de claridad
- Las capas resistivas pueden ser dañadas por objetos puntiagudos

Tecnología de reconocimiento de toque múltiple en pantalla MTRTT (Multi-touch Recognition Touchscreen Technology)

La tecnología multitouch permite que el monitor reconozca varios puntos de presión al mismo tiempo, es decir, varios dedos pueden accionar elementos en la pantalla al mismo tiempo. Esta capacidad de reconocimiento resulta de gran ayuda al momento de manipular controles en tiempo real.

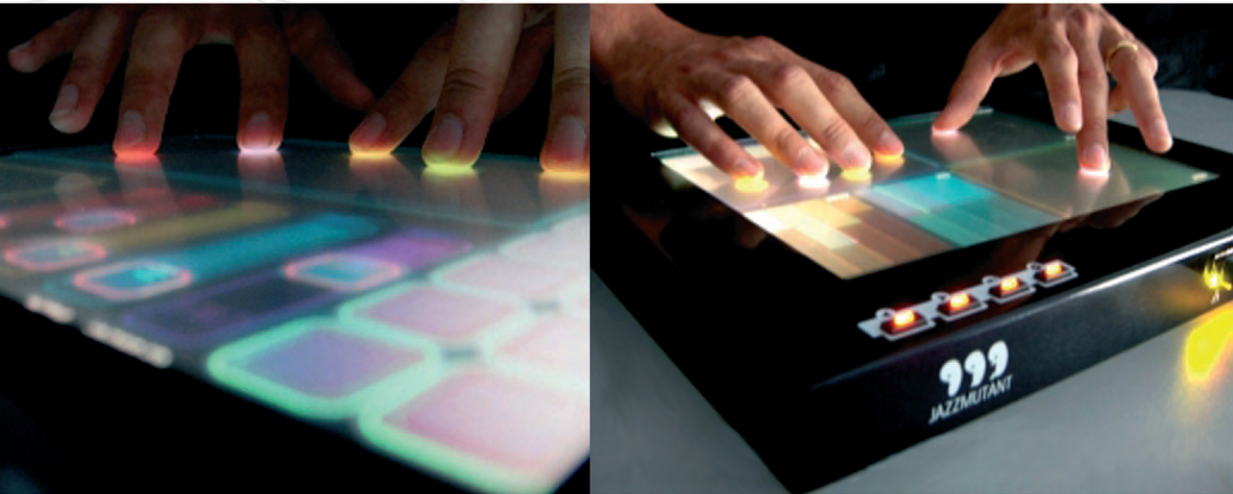
botón de ampliar y minimizar al mismo tiempo), si esto pasa sencillamente se realizará la primera acción que haya sido registrada.

En realidad esta interfase resulta más versátil que un teclado alfanumérico. La posibilidad de trabajar con varios dedos al mismo tiempo permite cargar interfases gráficas que funcionen a manera de aparatos musicales, de hecho es posible "tocar el piano" en un emulador gráfico, excepto por la incapacidad de registrar niveles de presión. El hecho de poder cargar interfases

Software de edición

La variedad de programas para manejar archivos musicales es muy extensa.

A decir de los expertos, hay un programa para todo lo que se puede hacer en cuanto a música se refiere. El problema real radica no en si hay programas para edición de música, el problema es que puedan ser operados por el monitor touchscreen. La mayoría de los programas funcionan a través de un ratón y mediante comandos activados desde el teclado, están diseñados para desplegar menús y todo lo que los programas comunes hacen. Es necesario habilitar los programas para la tecnología MTRTT, como el Jazz Mutant Software Editor.



El sistema para el reconocimiento es similar al de otros monitores de pantalla resistiva de 5 capas de un solo punto de reconocimiento, solo que en este dispositivo los elementos electrónicos encargados de localizar las coordenadas de los puntos de presión son capaces de localizar varias interferencias eléctricas en la pantalla y procesarlas para que las acciones solicitadas se realicen. El resultado es que se pueden manipular los botones y deslizadores al mismo tiempo, siempre y cuando las funciones no se contradigan (Ej. Presionar

especiales lo hace sumamente útil.

En el mercado existen algunos ejemplos de pantallas (solo la pantalla) que conectados a computadoras son comercializados como instrumentos musicales programables.

Caso concreto es el Lemur, de la compañía francesa Jazz Mutant. Este dispositivo cuenta con su propio software de edición de interfases.

Puertos / Conexiones 

Se consideró incluir en el equipo dispositivos internos que le den capacidad para conexiones sin cable y puertos de diferentes tipos para evitar el uso de adaptadores.

Se colocaron 6 puertos USB, 3 Firewire, 1 RJ-45 (MODEM), 1 RJ-11 (ethernet), 1 salida para monitor, 1 de "super video", puertos especiales para audio MIDI (entrada y salida ya que el equipo es un controlador), puertos ópticos Toslink (entrada y salida), 2 entradas de micrófono profesional con condensador, salidas RCA (L y R y video), una salida profesional de 1/4 de pulg. para audífonos profesionales y 3 miniplugs de 1/8 de pulg. para entrada de audio, audífonos y micrófono respectivamente.

Para las conexiones inalámbricas se pensó en dotarlo con un puerto Bluetooth 2.0, además de un chip WiMax para poder acceder a



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.

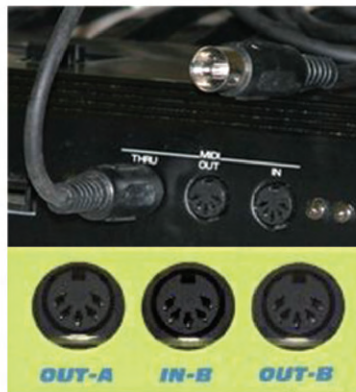
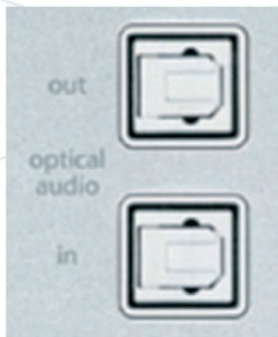
redes sin emplear los anteriores. El chip WiFi (Wireless Fidelity) es en sí un sistema para enviar y recibir bancos de datos, como lo es el Bluetooth, pero que podrían ser transmitidos desde una estación a varias millas de distancia.

El puerto Bluetooth se encargará de la comunicación con todos los periféricos inalámbricos, como son teclados alfanuméricos, monitores, impresoras, hubs, tablets, bocinas, etc.

Puertos ópticos con entrada Toslink (Toshiba link).

Permiten conexiones con una gran variedad de equipo de audio que usan cables digitales ópticos, conocidos solo con el nombre Toslink. Estos puertos ópticos, uno de entrada y otro de salida, permiten la transferencia de audio en estéreo o audio codificado 5.1, que comunmente se encuentra en las películas de formato DVD.

El protocolo que utilizan es el S/PDIF (Sony/Phillips Digital Interface), esencialmente una modificación menor para uso comercial del Estandar AES/EBU, teniendo pequeñas diferencias en el protocolo, requiriendo de equipo menos costoso.



Puertos MIDI

MIDI es un acrónimo para Musical Instrument Digital Interface (interfase digital para instrumentos musicales).

El protocolo MIDI permite que dispositivos electrónicos (sintetizadores, computadoras, controladores para equipo de luces, VCRs, grabadoras de multi-canales, etc.) interactúen y trabajen en sincronización con otros dispositivos compatibles con MIDI. Usando un control maestro, como un teclado, se pueden accionar otros dispositivos electrónicos remotos al usuario.

Con lo que comunmente identificamos a la interfase MIDI son los 3 puertos de 5 pines que se localizan detrás de las unidades MIDI.

Rotulados IN, OUT y THRU, estos puertos controlan todo el manejo de la información en un sistema MIDI. El puerto IN acepta datos MIDI, provenientes del exterior. Esta es la información que controla los generadores de sonido del equipo. El puerto OUT envía datos MIDI fuera. El puerto THRU también manda datos al arreglo MIDI, pero son copias exactas de los datos recibidos en el puerto IN del equipo.



En el caso de este proyecto el equipo trabajará como controlador y solo serán 2, entrada (IN) y salida (OUT).

La mejor analogía para MIDI es la conexión entre dos computadoras vía MODEM. De la misma manera que las computadoras comparten información vía MODEM, los dispositivos electrónicos lo hacen vía MIDI.

Protocolo OSC

OSC (Open Sound Control) es un protocolo abierto para el transporte de mensajes independientes, desarrollado para la comunicación en redes modernas de computadoras, sintetizadores de sonido, y otros dispositivos multimedia. OSC es un protocolo neutral para máquina y sistema operativo y está capacitado para implementarse en sistemas existentes, ya que se apoya en algunos sistemas de transporte predecesores para entregar los bloques de datos.

## Unidades de discos

Los formatos para extraer información del equipo deben tener una buena capacidad debido al tamaño de los archivos que se manejarán. Además de la capacidad, se tiene el problema de la compatibilidad de los formatos, ya que la información extraída debe leerse en el mayor número de aparatos relacionados con esta actividad.

Por ello se tomó la decisión de instalar un quemador para DVD, formato de transferencia estándar actual, y otro para Blu-ray, que acaba de salir vencedor en la batalla contra su rival HD DVD para volverse el siguiente estándar de transferencia de información. Se estima que con la velocidad



de su desarrollo, serán aproximadamente 5 años para que absorba a un público masivo. La capacidad de almacenamiento es la mayor cualidad del formato Blu-ray, ya que un disco Blu-ray normal tiene capacidad de 60GB y ya hay avances para tecnologías que permitan producir discos de hasta 10 capas con capacidad de 17GB por cada una. Este aspecto del formato ha originado el apoyo de compañías importantes como Dell, Disney o Apple, lo que ha hecho que otras compañías distribuidoras como WalMart anunciaran, de manera oficial, que no venderían HD DVD, limpiándole el paso al formato Blu-ray para convertirse en el futuro estándar.

En el lado contrario, el gran problema que representa este formato es su incompatibilidad con los formatos previos, lo que ocasionará que toda la tecnología actual sea relevada en un futuro por equipo apoyado en el nuevo formato estándar. Exactamente lo que pasó con la tecnología de cintas magnéticas, pero con la enorme diferencia de que el mercado lo resentirá en un lapso de tiempo muy breve.

Por ello se tomó la decisión de incluir dos unidades de discos con los diferentes formatos mencionados. Así, mientras el Blu-ray no sea el estándar y el CDR y DVD se sigan usando para transferencia de datos, se usará la unidad DVDRW; y para cuando el Blu-ray se emplace como estándar, simplemente se volcará el trabajo a esta unidad. Cuando esto último suceda, la unidad DVD no dejará de ser útil; servirá para trabajar con equipo y material rezagado y para que no se vuelva una imperiosa necesidad pasar toda la información del usuario al formato Blu-ray.

## Suministro de energía

El suministro de energía para el equipo de cómputo esta dividido en dos modalidades:

- a.- Conexión a la corriente directa
- b.- Uso de una batería para trabajar desconectado de la red eléctrica.

### Corriente directa

El suministro de energía por corriente directa se solucionó por medio de un cable convencional con transformador integrado, para conectarse a una clavija de pared tipo americana de tipo estándar. Para clavijas de tipo europeo se usará un adaptador.

## Batería

El consumo de energía de las computadoras portátiles es cada vez más alto, debido en gran parte al aumento de elementos en ellos. La mejora en los gráficos de la pantalla, la integración de elementos que permiten conexiones inalámbricas, el trabajo de los procesadores actuales y el uso de memoria requieren de un mayor suministro de energía, que hace que las baterías de litio y las de níquel hidrógeno sean insuficientes para rendir por periodos superiores a 3 ó 5 horas cuando nuevas.

Varias empresas importantes están desarrollando nuevas tecnologías de manera independiente y están compitiendo por el mercado. Algunas de estas empresas son NEC, Casio y Toshiba. Son varias las tecnologías en las que trabajan, pero las más importantes hoy en día son las de nano-tubos de carbón y la de combustión química.

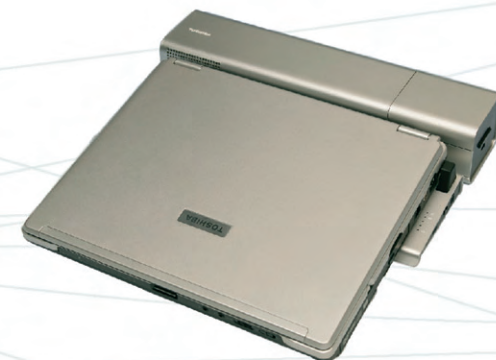
Para el equipo se decidió el uso de baterías de combustión química, que se basan en una celda de membrana de intercambio de protones (Proton Exchange Membrane Fuel Cell, PEMFC). Específicamente se eligió la tecnología desarrollada por Toshiba, denominada batería de metanol de alimentación directa (Direct Metanol Fuel Cell, DMFC).

Esta batería tiene una salida promedio de 12W y un máximo de 20W. Provee un suministro instantáneo de energía, y se logra un avance significativo en el tiempo de operación con cartuchos de repuesto o relleno de metanol vía una mini válvula, ya que no se requiere del apagado del dispositivo. Se emplean en aparatos portátiles de todo tipo y se prevé serán empleados a corto plazo en la industria automotriz e industrial. Se prevé a su vez, que





Una batería con estas características u otra de mayor capacidad integrada al equipo, permitiría al usuario trabajar libre de su estudio de edición, cortar las ataduras con la estación de cómputo y con algunos instrumentos de edición, o por lo menos, le daría varias horas de trabajo cuando se encuentre lejos del sitio de éste, de viaje o de gira; con la facilidad de rellenar la batería cuando se necesite y sin necesidad de dejar conectado el equipo por horas para restablecer el suministro de energía.



reemplazarán alrededor del 80% de las baterías de otros tipos en un futuro. En la mayoría de las presentaciones de las baterías de este tipo, el metanol provee poder más eficiente cuando está mezclado con agua en una concentración de 3 al 6%, concentración que requiere de un tanque bastante grande para los equipos portátiles. Toshiba sobrepuso este problema con sistemas que permiten una mayor concentración de metanol para diluirse con el agua producida como un By-pass del proceso de generación de energía. Estos sistemas permiten que el metanol sea guardado en una concentración mucho más alta y se logra con ello un

tanque de menor tamaño que los requeridos para las concentraciones de Metanol del 3 a 6%. Esta presentación es la que se usa para reproductores de audio y PDAs.

Con este sistema se ha logrado que su cartucho sea más pequeño y compacto, gracias a que usa metanol concentrado al 100% y puede diluirse con el agua resultante del proceso. Esta batería tiene una potencia de energía de 12 W, alcanzando un máximo de 20 W. De esta forma, 100 centímetros cúbicos de metanol permitirán hasta 10 horas de autonomía, según se informa en el comunicado de Toshiba.

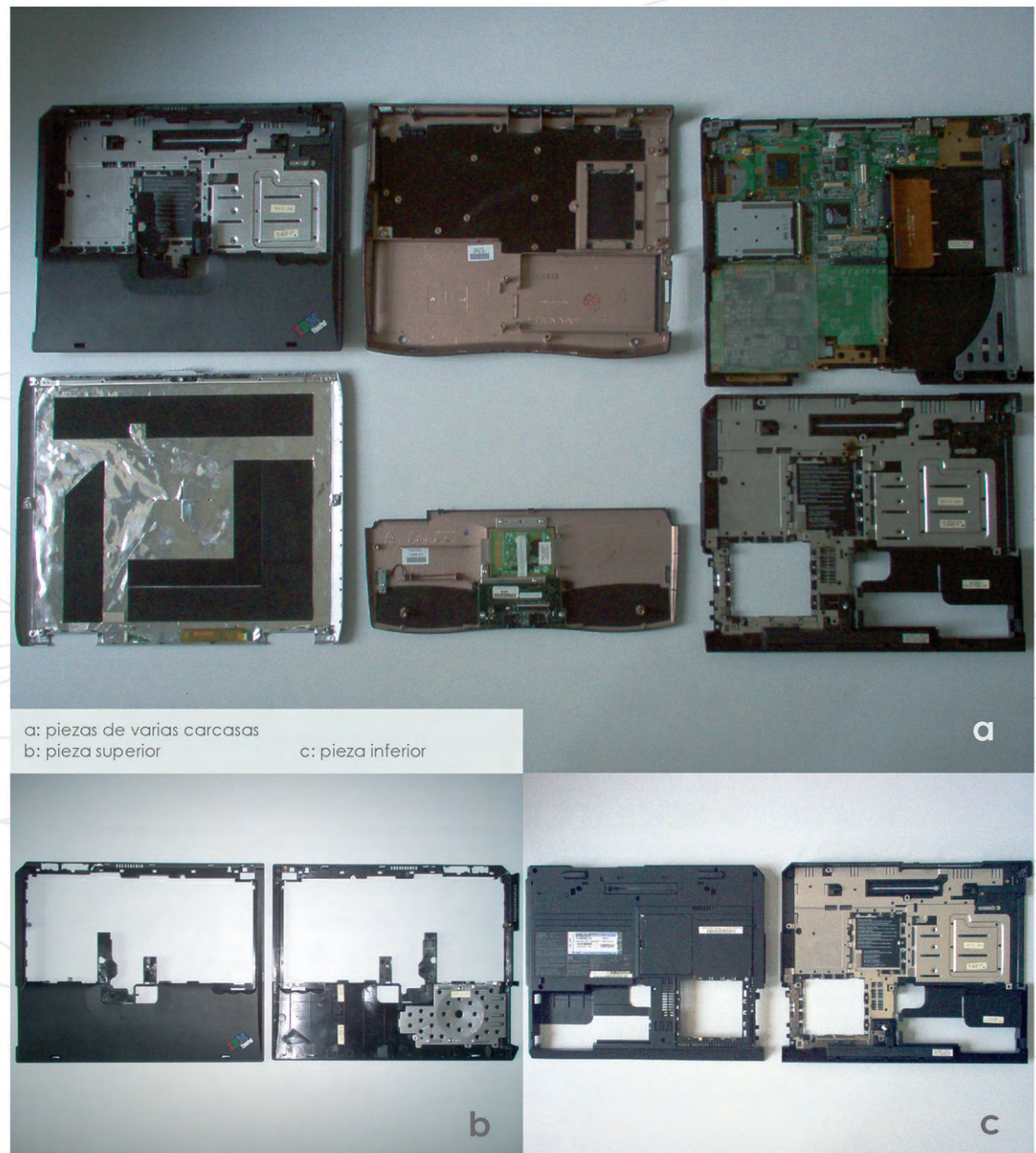
## Conformación de las carcasas en los equipos laptop

Los equipos laptop están compuestos por una carcasa plástica (abs) o metálica (aluminio) que contiene todos los elementos electrónicos en su interior (circuitos, discos duros, etc.). Generalmente están compuestas por dos piezas principales, una base y su tapa, pero hay algunas que se dividen en 3, 4 o más piezas. Como sea, la base siempre une al resto de las piezas. La unión de éstas se realiza por medio de seguros de bayoneta y luego por tornillos, algunos de éstos solo pueden ser retirados cuando una o más piezas del equipo han sido removidas.

Además de la carcasa plástica o metálica exterior, todos contienen elementos de refuerzo, los cuales sirven para dos cosas: 1) hacer que el equipo sea más rígido y proteger los elementos internos delicados, y 2) para sujetar dichos elementos, con ayuda de postes que forman parte de la carcasa. En la mayoría de los casos los elementos de la estructura están sujetos a la carcasa plástica por tornillos o tornillos-tuerca, aunque hay casos en los que se usan remaches termo fusionados.

Muchos de los equipos tenían en el interior una capa de pintura con cobre, que según se nos refirió, sirve para eliminar cierta estática que podría alterar el funcionamiento de los componentes; no se encontró en todos los casos.

Se observó que en la mayoría de las aberturas hacia el exterior, como en las ventilas y en las rejillas para las bocinas, había una barrera de fieltro negro, que sirve para evitar el ingreso de suciedad o cuerpos extraños en el equipo.

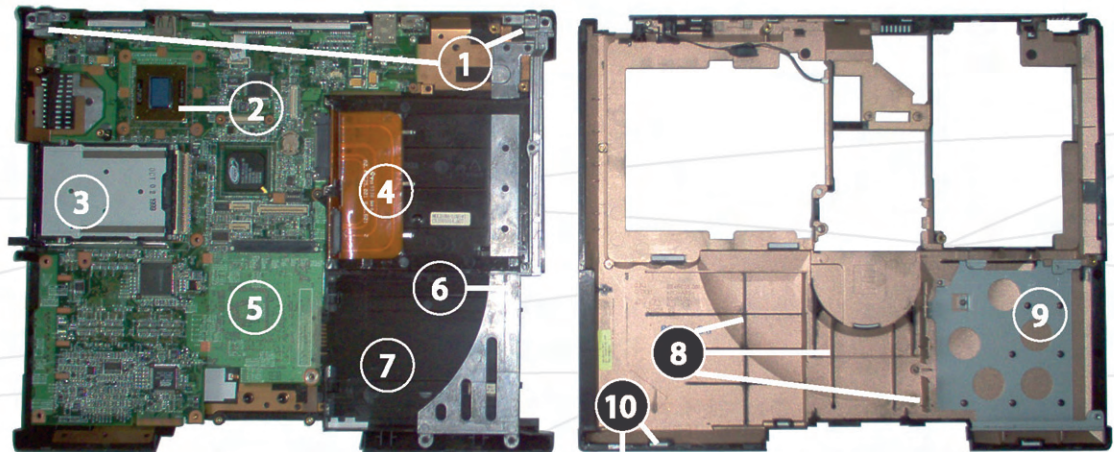


a:

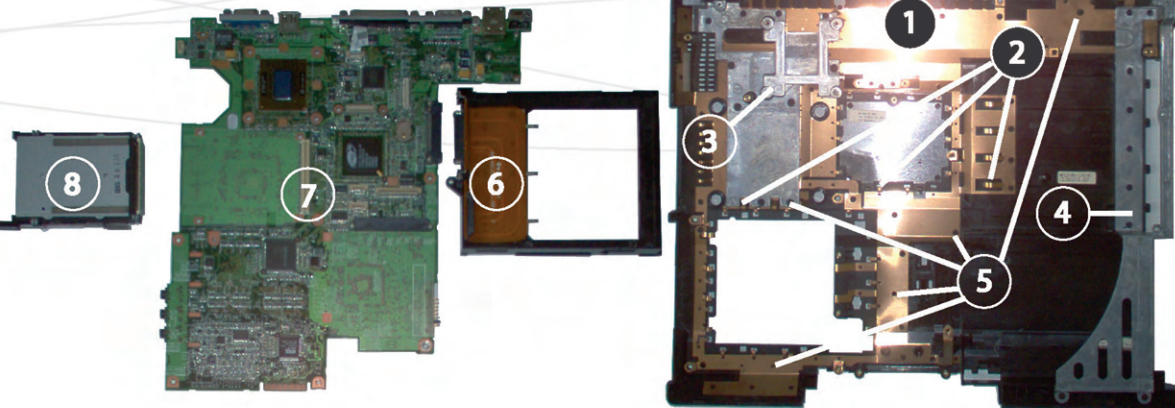
Piezas superior e inferior de la carcasa de un equipo de la marca IBM.

- 1: postes de las bisagras
- 2: procesador
- 3: bandeja PCMCIA
- 4: bandeja DD
- 5: tarjeta madre
- 6: refuerzo de zamak inyectado
- 7: bahía disco de 3 y 1/2

- 8: nervaduras de refuerzo
- 9: refuerzo de protección para circuitos
- 10: seguros de bayoneta



a



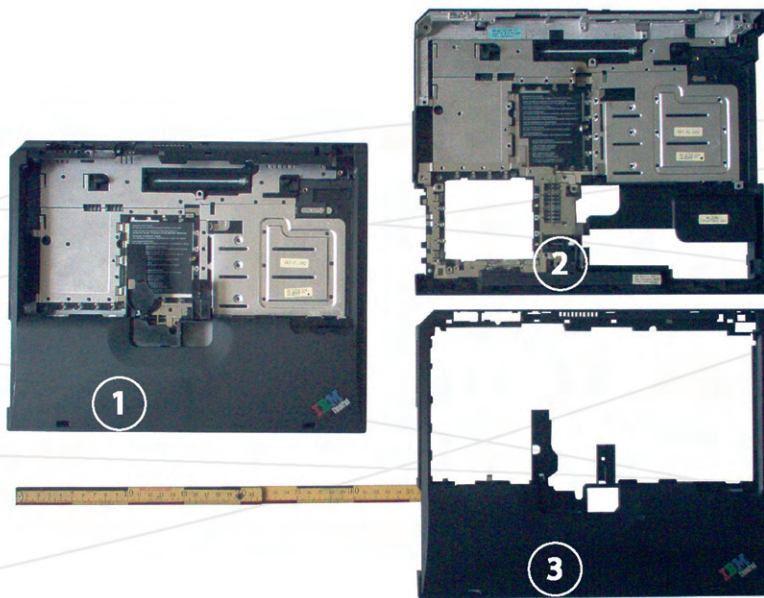
b

b:

Pieza inferior de la carcasa ya sin la tarjeta madre y las bandejas del disco duro y tarjetas PCMCIA.

- 1: refuerzos de lámina
- 2: resortes de lámina
- 3: soporte del sistema de refrigeración del procesador, sirve como protección
- 4: refuerzo de zamak inyectado
- 5: remaches termofijados

- 6: bandeja del DD
- 7: tarjeta madre
- 8: bandeja de tarjetas PCMCIA



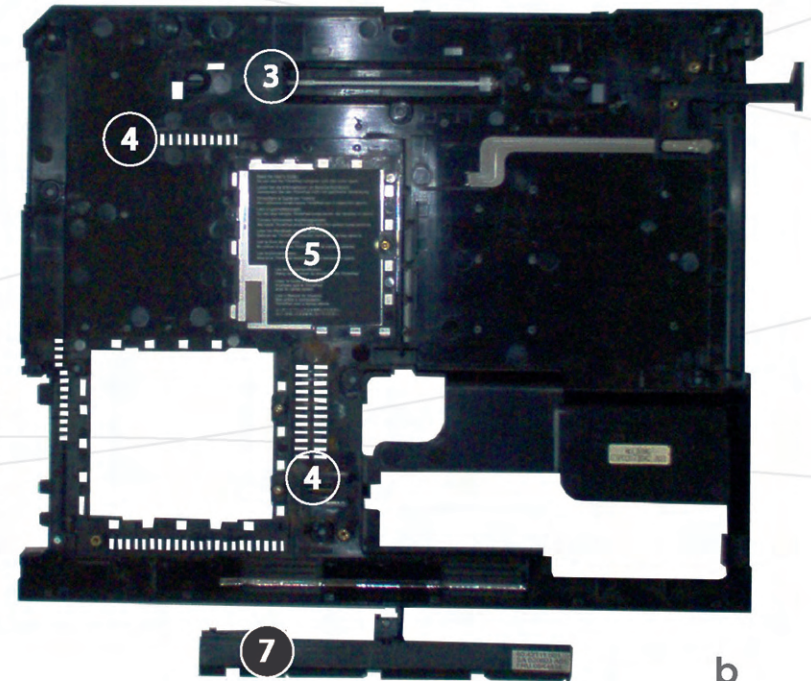
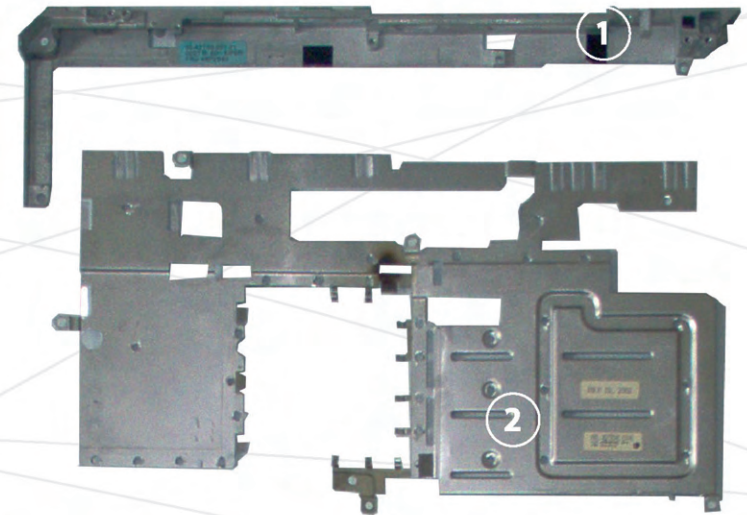
a

a:

- 1: carcasa armada, sin elementos
- 2: pieza inferior / base
- 3: pieza superior / tapa

b:

- 1: refuerzo estructural trasero de zamak
- 2: troquelado en relieve para rigidizar la pieza
- 3: compuerta para dispositivo de expansión
- 4: rejillas de ventilación
- 5: compuerta para ranuras de memoria RAM
- 6: refuerzo y calzas de resorte para puerta de acceso al DD
- 7: bloque de bocinas



b



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).

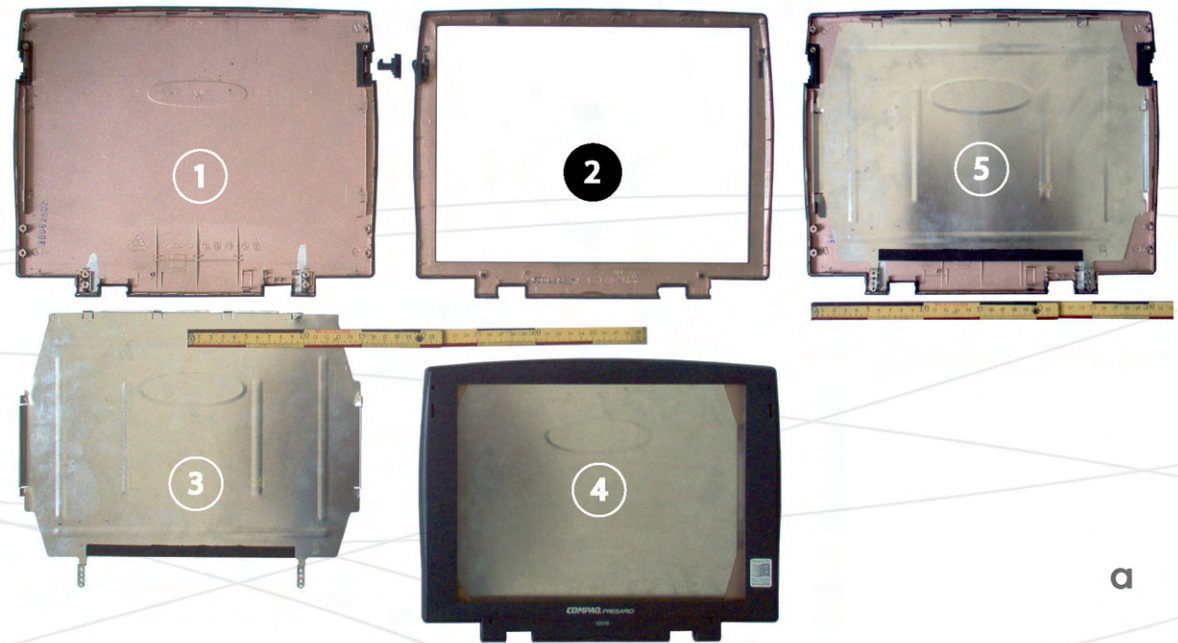
El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición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

## Conformación de la carcasa de la pantalla

Al igual que la carcasa del equipo, están hechas de plásticos rígidos o de metales ligeros, y conformadas generalmente de dos piezas.

Las carcasas de las pantallas son muy interesantes, ya que poseen en la mayoría de los casos, y más en los equipos de mayor costo, una estructura muy fuerte.

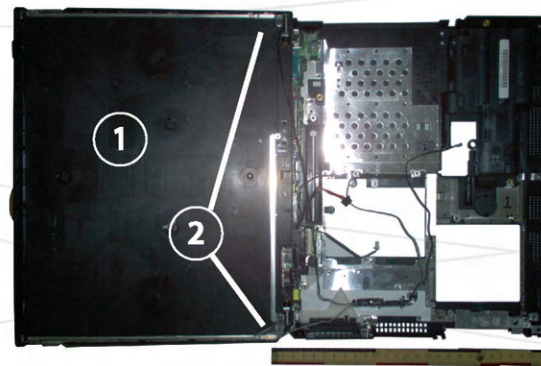
En algunos casos la estructura está compuesta solo por nervaduras en la misma carcasa, en otros se limita a unas costillas longitudinales que a su vez sirven de sostén de la bisagra de la pantalla; pero en otros son una verdadera armadura, hecha a partir de lámina de casi un milímetro de espesor. Este último caso representaba mayor peso que los anteriores, pero el sector al que estaba dirigido era de ejecutivos que viajan constantemente y que no necesariamente la cargan por periodos prolongados al hombro, por lo que un peso mayor contra una resistencia superior a los constantes traslados no tiene gran importancia.



a

## Diseño más elaborado

Luego de haber estudiado varios equipos, se pudo constatar que tanto la carcasa como la pantalla, son más elaborados en su diseño que un equipo de escritorio. La diferencia radica en que los elementos internos de los equipos de escritorio no tienen la necesidad de compartir espacio con otros elementos. En cambio en los equipos portátiles el espacio es aprovechado al máximo para reducir el volumen del equipo al mínimo.



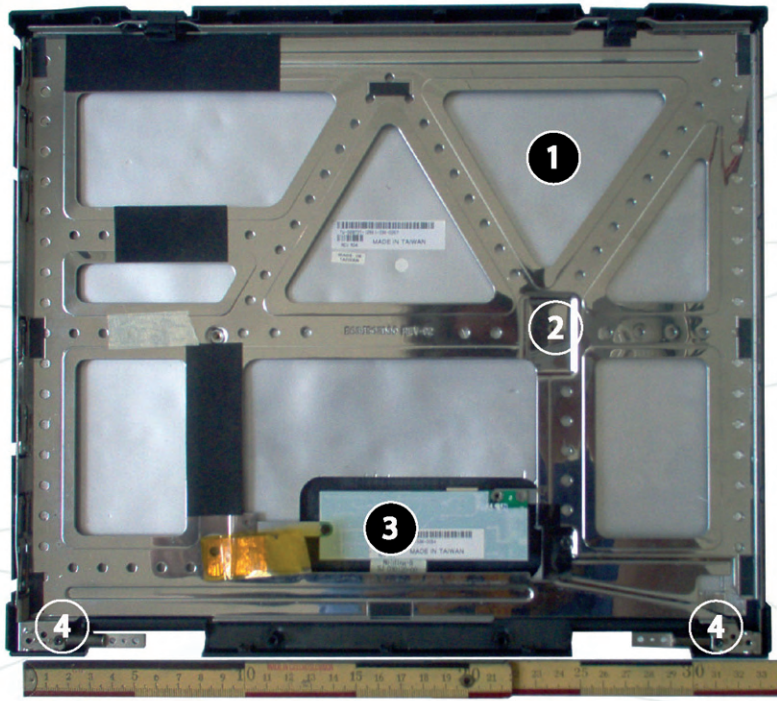
b

a:

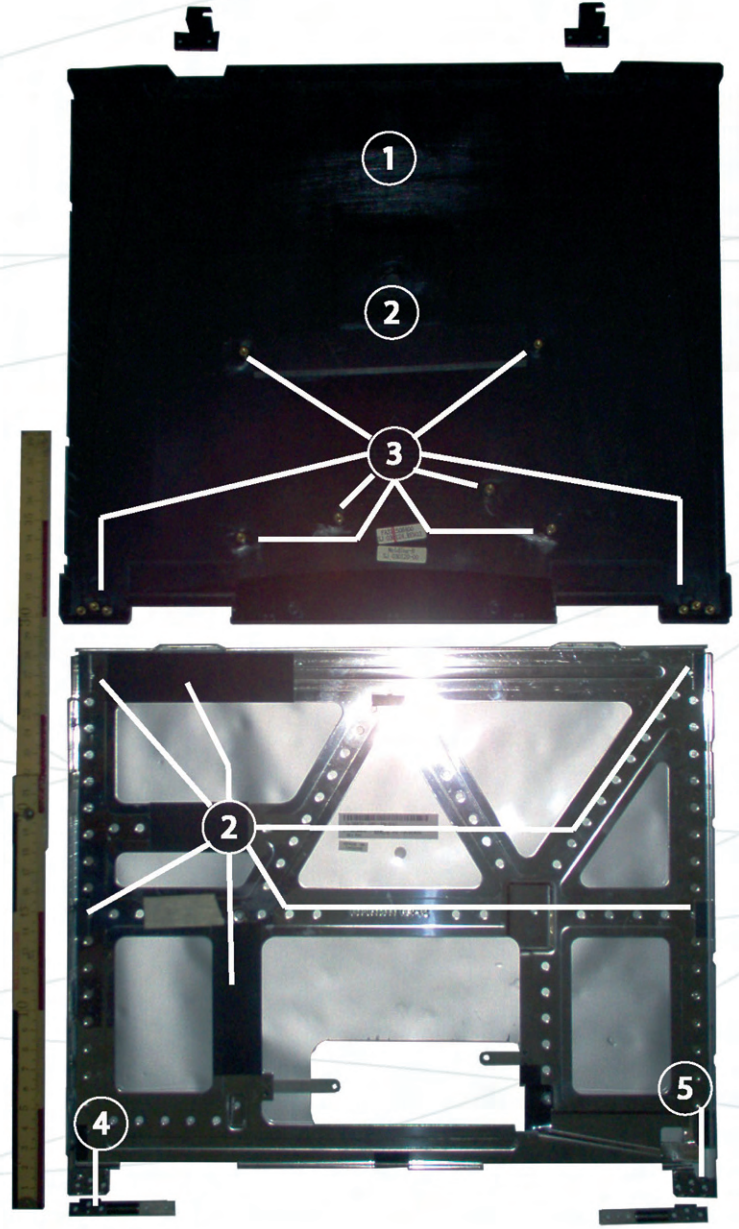
- 1: pieza exterior
- 2: pieza frontal / marco del display
- 3: estructura de lámina troquelada
- 4: carcasa armada
- 5: pieza exterior con estructura

b:

- 1: pieza exterior, muy sencilla
- 2: estructuras que se unen a la bisagra



a



b

a:

- 1: forro de plástico metalizado
- 3: estructura de lámina troquelada de 0.8mm
- 4: tarjeta con circuito impreso para el display
- 5: bisagras

b:

- 1: pieza trasera
- 2: separadores de material espumado
- 3: postes con tuerca inserta
- 4: bisagra desmontada
- 5: placa para colocar la bisagra

## Bisagras.

Existen varios tipos de bisagras y para efectos explicativos se dividieron en los siguientes grupos:

a:

Bisagras con el eje compartido con el borde de la pantalla: la bisagra y el extremo inferior de la pantalla comparten la misma ubicación (bisagra más común).

b:

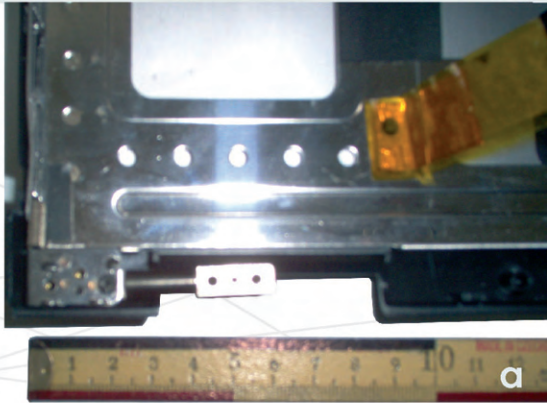
Bisagra con el eje dentro del cuerpo del CPU del equipo: parecido al sistema anterior, pero la bisagra se encuentra alojada dentro del cuerpo del equipo de cómputo (bisagra de la iBook G4 y MacBook).

c:

Bisagras con el eje alejado del borde de la pantalla: la pantalla se une a la bisagra por medio de una extensión que no pertenece propiamente al contenedor de la pantalla (bisagra de la Powerbook Titanium G4).







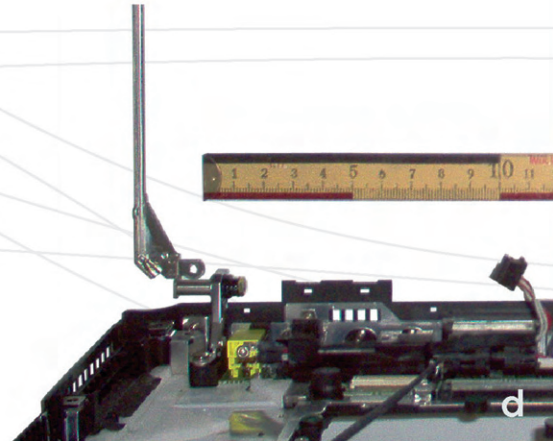
a



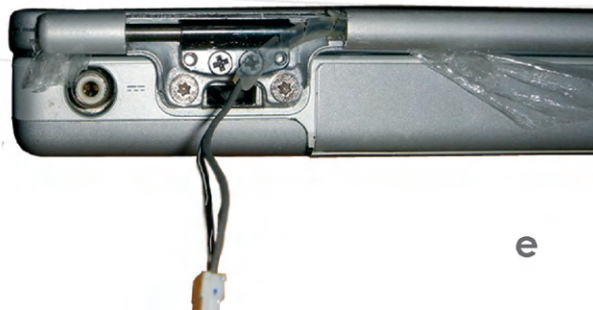
b



c



d



e



f

a:  
Bisagra de equipo Dell, vista desde la parte frontal, se une al cuerpo por medio de otra placa que funciona como estructura de la carcasa.

b:  
Bisagra del equipo Dell, vista desde la parte posterior de la pantalla. Nótese como el extremo libre de la bisagra no queda a la mitad del saque de la carcasa; esto para que quede espacio para el paso de los cables del display.

c:  
Vista exterior de las bisagras de un equipo IBM. Son muy discretas, parecen un simple vivo reflejante. El apéndice que entra en el saque de la pantalla es el encargado de pasar los cables del display.

d:  
La bisagra del equipo IBM forma parte de la estructura de la pantalla, ya que continúa la varilla de sujeción por todo el borde lateral de la carcasa de la pantalla.

e:  
Bisagra de un equipo PowerBook Titanium. La bisagra esta resguardada por una carcasa propia independiente de la carcasa de la pantalla.

f:  
La bisagra del equipo PowerBook con la tapa colocada. Bisagra dañada por un golpe.

Inv A  
Resumen:

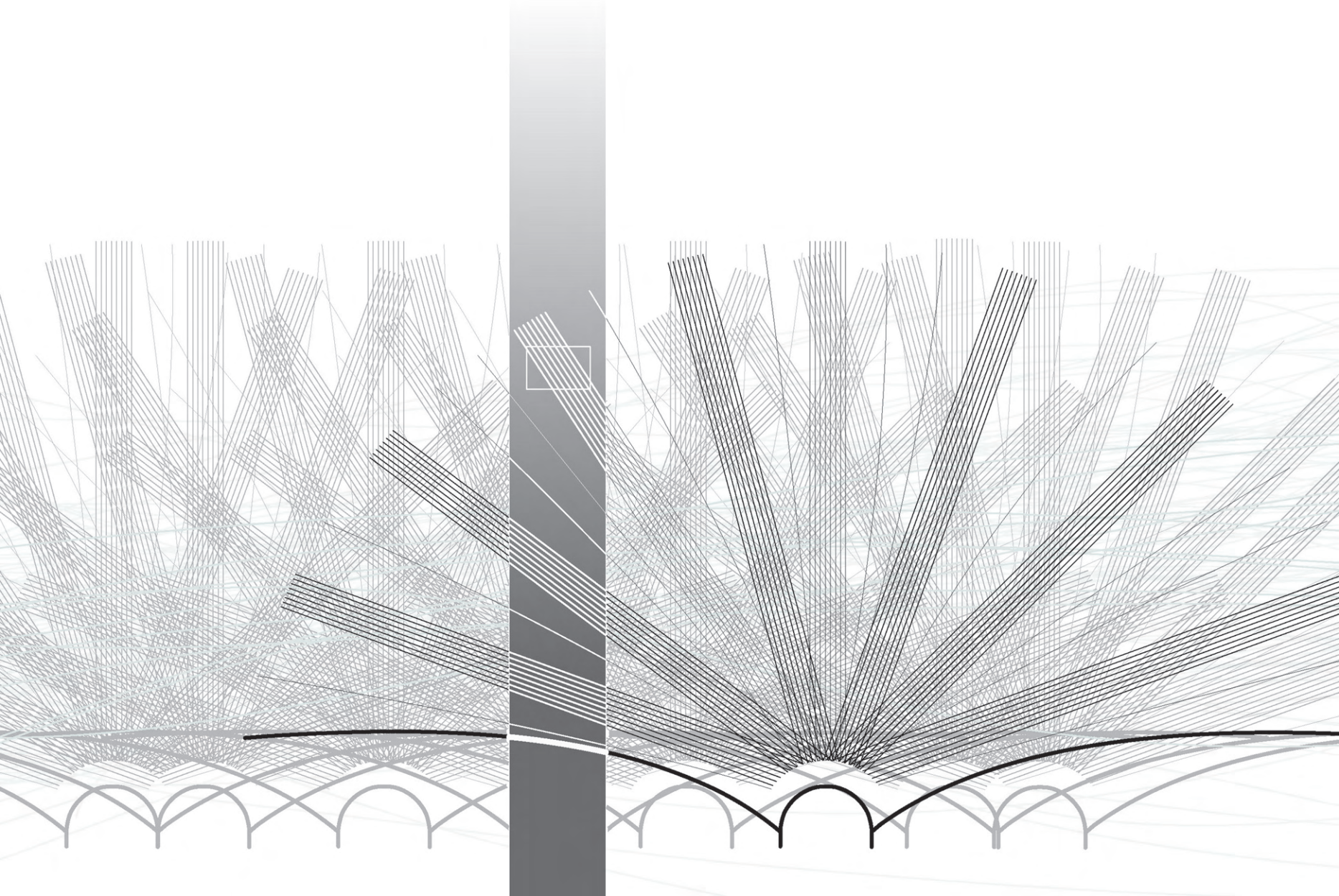
Para obtener un equipo con las características necesarias para trabajar con archivos musicales de manera óptima, el proyecto considera los siguientes elementos:

- Un procesador de doble capa: mayor número de operaciones por segundo.
- 4 bahías para disco duro, preferentemente de tipo SSD (solid state disc): capacidad total actual de hasta 1.35 TB; suficiente espacio para trabajar en varios proyectos a la vez.
- 8 GB de memoria RAM en 4 tarjetas de 2 GB c/u: capacidad para trabajar con aplicaciones y archivos extensos.
- Monitor con formato 2.5 a 1: mayor área para desplegar información o mayor cantidad de controles gráficos.
- Tecnología touchscreen MTRIT (multi touch recognition touchscreen technology): capacidad para trabajar con varios controles gráficos al mismo tiempo.
- Puertos estándar de transferencia de datos entre equipo de cómputo (USB, FireWire, Ethernet, etc) y puertos especiales para aplicaciones musicales (Toslink, MIDI, RCA, etc)
- 2 lectores de CD, uno para el formato DVD y otro para el formato Blu-Ray.
- Batería de combustible recargable tipo DMFC (direct methanol fuel cell): mayor rendimiento de la batería por recarga y mayor vida útil de la misma.

En cuanto a la conformación del cuerpo del equipo, hay dos elementos de suma importancia, la carcasa y las bisagras de abatimiento de la pantalla. La carcasa debe ser rígida, construida a base de polímeros resistentes, piezas metálicas de inyección a presión y/o lamina troquelada. Dependiendo del material de la carcasa se deben considerar refuerzos, propios de las piezas de la carcasa o formando parte de una estructura interna fijada con tornillos o remaches.

Las bisagras, que son las que permiten desplegar la pantalla, existen en muy diversas formas, pero se dividen principalmente en 2 tipos generales y se aplican en 3 configuraciones generales. El primer tipo de bisagra es el recto, que abarca a todas las bisagras que tienen todos sus componentes en un mismo eje, el eje de giro, el segundo es el de bisagras con poste perpendicular el eje de giro, en las cuales los puntos de sujeción de ambos extremos se encuentran sin correspondencia

alguna entre ellos o al mismo eje de giro. Las 3 configuraciones generales de aplicación de las bisagras son: las de eje compartido con el borde de la pantalla, las de eje dentro del cuerpo del CPU y las de eje alejado del borde de la pantalla y CPU por medio de una extensión.





Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



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

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

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

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

**investigación b**  
equipo responsable con el medio ambiente





Medidas contempladas para lograr un equipo responsable con el medio ambiente durante toda su vida útil

Desde el comienzo del proyecto se propuso el obtener un equipo amigable con el medio ambiente. Por ello en su fabricación, uso y desecho el proyecto planteó opciones lo menos dañinas posibles al medio ambiente.

Para evitar que el producto llegue pronto al final de su vida útil y sea despachado a la basura, se planteó brindarle la posibilidad de un tiempo de vida útil superior al promedio (3 años promedio de vida), tratando de mantenerlo en el rango de los 6 años de vida comercial y uno mayor de vida útil promedio. Esto es posible gracias a que se proyectó dotarlo de capacidad para cambiar algunos elementos de hardware por versiones superiores en el futuro y a que todos los



fabricación del equipo, se propuso el empleo del sistema de sobremoldeo EXO para algunas piezas exteriores, el cual permitiría tener diferentes modelos exteriores del equipo, sin que ello represente la elaboración de otros moldes especiales para cada una de estas versiones.

En cuanto a los materiales que componen al equipo, se planeó usar en la mayor medida posible materiales reciclables y reciclados, además de eliminar elementos tóxicos como el poli cloruro de vinilo (PVC) y los retardantes

elementos de control y de conexión (pantalla touchscreen, teclado, controles, clavijas para entornos musicales) seguirían siendo útiles para trabajar al lado de equipo mas nuevo, fungiendo como elementos de control periférico o de apoyo. Esta situación es común en el medio musical, ya que mientras el equipo (teclados, samplers, baterías, mezcladoras, etc.) no deje de funcionar, éste no es desechado por el usuario; por el contrario, se siguen usando cada vez con un repertorio mayor de periféricos.

El objetivo de una obsolescencia más lejana es evitar que el producto sea desechado antes de los 8 años (si el producto es reemplazado por uno mas reciente, éste pasa a formar parte del equipo de apoyo y no es despachado a la basura) y reducir así el consumo total de energía relacionado con el equipo, ya que según estimados sobre el consumo total de energía de un equipo de cómputo durante su vida promedio, 20 % representa el consumo por usar el equipo, mientras que el proceso de su fabricación abarca el 80 % restante del consumo total de energía.

Para aumentar el ahorro de energía en la



de flama bromados (BFR) que causan impacto a la salud en los fabricantes como al medio ambiente y que están incluidos en la directiva RoHS (Restriction of Hazardous Substances on Electric and Electronic Equipment) impuesta por la UE (Unión Europea), la cual especifica el contenido máximo de algunas sustancias tóxicas usadas comúnmente en equipos electrónicos, norma que al no ser acatada hará merecedor de restricciones de acceso a la UE a los productos que rebasen dichas cantidades.



Además se buscará que las placas de circuitos impresos sean libres de plomo y usar soldaduras con aleaciones alternativas sin este metal.

Otro punto en el que se marca la conciencia en pro de la ecología es el empleo de un nuevo tipo de batería, que no contiene mercurio y tiene una vida más extensa en comparación de las pilas tradicionales. Esto reduciría la necesidad de adquirir repuestos de manera continua y con ello decrecería el uso de materias primas y disminuiría la cantidad de desechos.

Algo que cuenta y que normalmente no se le da seguimiento, es el uso de pinturas y esmaltes no contaminantes en la aplicación de gráficos y etiquetas de información técnica en el equipo.

Aunado a todo lo anterior se propone que el embalaje del producto esté conformado por contenedores fabricados con cartón vegetal reciclado y de bolsas hechas a partir de plástico biodegradable. Toda la documentación del equipo se propone sea impresa en papel reciclado.

#### Ventajas competitivas:

- Vida útil más larga
- Uso de pila de combustible / vida más larga
- Medidas RoHS
- Materiales reciclados y reciclables
- Uso de soldadura sin plomo
- Bajo consumo de energía
- Bajo consumo total de energía durante el ciclo de vida del producto
- Uso de pinturas y esmaltes no contaminantes
- Embalaje y documentación en materiales biodegradables y/o reciclados.

#### Restricción de sustancias tóxicas RoSH

Directiva RoSH (Restriction of Hazardous Substances on Electric and Electronic Equipment) de la UE puesto en vigencia a partir del primero de Julio de 2006.



Cantidades máximas de los siguientes componentes químicos en los equipos de cómputo:

- Plomo: 0.1%
- Mercurio: 0.1%
- Cadmio: 0.1%
- Cromo hexavalente: 0.1%
- Bifenilos polibrominados: 0.1%
- Éteres de difenilo policromado (PBDE): 0.1%

#### Proceso de sobremoldeo EXO

Para algunas piezas del proyecto se pensó en el uso de la tecnología de sobre-moldeo EXO. Esta tecnología, de la división Inclosia de la empresa Dow Chemicals, se emplea para fabricar las piezas con acabados decorativos en materiales "reales", que se usan en la producción de carcasas para equipos personales como computadoras portátiles (E-GO de Tulip), teléfonos celulares y los aparatos de ubicación global GPS.

A diferencia de los métodos de decorado en molde ó IDM (In Mold Decoration), que tratan de imitar un material en particular, la tecnología EXO trabaja con una amplia variedad de materiales "auténticos", siendo los mismos materiales usados en aplicaciones de ropa, accesorios de moda, maletas e interiores automotrices.

El sistema de sobremoldeo EXO combina cubiertas decorativas con carcasas estructurales producidas en un proceso automático de alto volumen sin necesidad



de involucrar operaciones secundarias o trabajo manual.

Además de lo anterior se tiene la ventaja de poder fabricar tirajes pequeños de piezas con un acabado determinado, lo que elimina la necesidad de varios moldes de carcasa para un solo producto, ya que solo es necesario cambiar el material del inserto; de este modo se puede satisfacer la demanda total de los diferentes acabados sin la necesidad de producir excedentes.

**INCLOSIA**™

S O L U T I O N S



El proceso de fabricación con este sistema empieza al colocar una pieza decorativa precortada dentro del molde de inyección especial. Una vez que el moldeo empieza, el primer disparo de material cubre el inserto con un sustrato termoplástico, que también funciona como estructura de la carcasa del objeto al que pertenecerá. Un segundo disparo adicional puede usarse para encapsular los bordes de los materiales fusionados, proveyendo excelente durabilidad, ajuste y acabado.

El sustrato moldeado y el recubrimiento de los bordes pueden ser ya sea de termoplásticos rígidos o flexibles. El sobre-moldeo EXO puede ser aplicado con una amplia variedad de combinaciones de polímeros para cumplir con los requerimientos específicos de la pieza.

Materiales contemplados para conformar el equipo

Plásticos:

- elastómeros reciclados para piezas seleccionadas con colores oscuros.
- plásticos rígidos vírgenes para piezas con acabados brillantes y transparencias.

Metales:

- aluminio reciclado inyectado y maquinado para piezas de montaje, armado y vista.
- acero troquelado para piezas de estructura y soporte de componentes.
- zamak reciclado inyectado y maquinado para piezas de montaje y estructura.

Vidrio:

- Vidrio de alta flexibilidad para capas de la pantalla.

Textiles:

- Cintas aislantes con tejido de algodón saturado, en conexiones intermedias de cables.
- Filtro de lana para separadores y calzas en áreas ajenas a zonas de calor (procesador).
- Tela con depósito de una capa metálica.

Caucho:

- separadores de caucho vulcanizado para áreas con presencia moderada de calor.

En la elección de los materiales se buscó que fuesen factibles de ser reciclables o ser reciclados. También se buscó integrar materiales naturales en los elementos del interior del equipo, en vez de usar espumados plásticos o telas sintéticas.

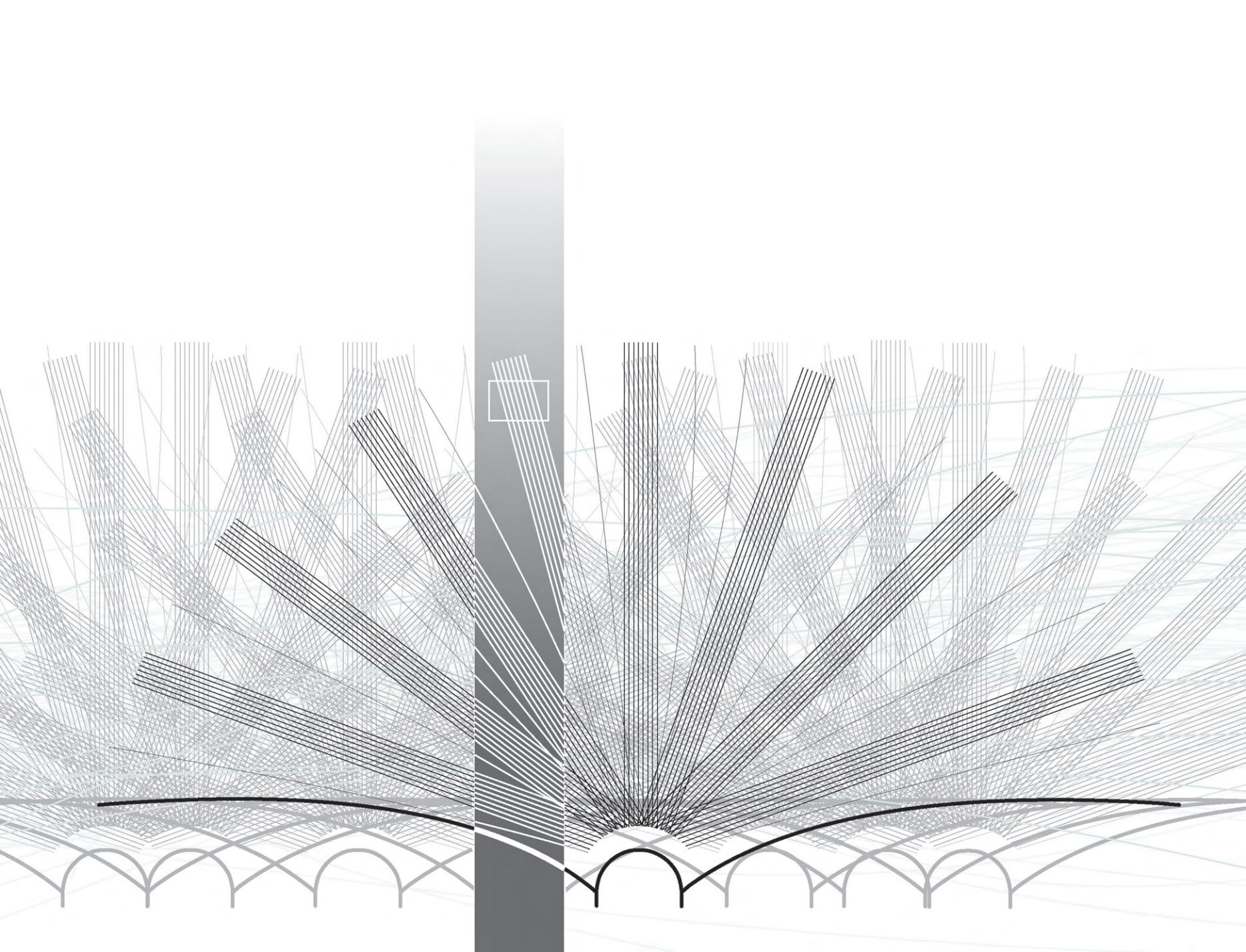


## Inv B Resumen:

Para reducir el impacto ambiental que pueda ocasionar el producto, se consideraron varias medidas de mitigación:

- Vida útil más larga: permitir actualizaciones de hardware y contar con controles que no dejarán de ser útiles.
- Empleo del sistema EXO de sobremoldeo de piezas con acabados de vista: ahorro de energía en la fabricación de moldes, en la elaboración de acabados y en ensamblados; elimina la necesidad de fabricar enormes cantidades de un mismo acabado para amortizar el costo de los moldes.
- Empleo de materiales reciclados y reciclables. De materiales textiles naturales para fijadores y de caucho para soportes de piezas en vez de materiales textiles sintéticos, elastómeros y espumados plásticos.
- Uso de una batería de combustible recargable: no genera desechos tóxicos en su uso y posee una vida útil más larga que las pilas recargables convencionales.
- Seguimiento de las estipulaciones de la norma RoHS (restriction of hazardous substances): restringe la cantidad de ciertos materiales nocivos en los aparatos electrónicos, que de no seguirse, representa multas económicas altas y trabas burocráticas de comercialización.







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.

investigación C  
factores humanos y ergonómicos



## Aumento de movilidad

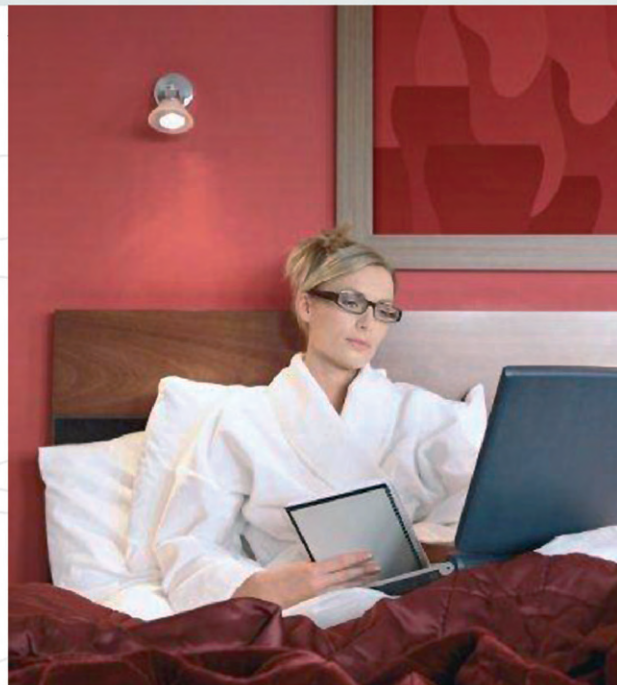
Nuestro estilo de vida está influyendo de una manera tan importante en nuestro trabajo, que la misma forma de trabajar está cambiando. Antes era el trabajo el que imponía nuestra forma de vivir, pero a medida que las telecomunicaciones avanzan y se integran a los ámbitos laborales y del hogar, los centros de trabajo se hacen más y más obsoletos, haciendo posible que nos convirtamos en trabajadores las 24 horas del día sin importar el lugar en el que nos encontremos, gracias a objetos como el teléfono celular o las redes computacionales.

El uso de las computadoras ha dejado de ser solo para el trabajo, cada vez más insertándose en labores de casa, como el hacer las compras, la tarea escolar y para diversión; acciones que en muchos casos no requieren de estar sentados para realizarse y pueden hacerse en múltiples sitios.

Estos nuevos ambientes tienen implicaciones para el uso y forma de las computadoras personales:

Implicaciones posturales: debido al ambiente casero y menos formal, las posturas "cómodas" y "flojas" son más recurrentes y solo en circunstancias excepcionales el mobiliario de un cuarto de hotel o el de un medio de transporte podría ser adecuado para trabajar.

Además, los equipos *laptop* frecuentemente son usados en condiciones donde la luz está fuera del control del usuario, como lo es la luz solar en exteriores. El deseo de eliminar los reflejos y optimizar el ángulo de visión, junto con los limitantes del mobiliario y la falta de capacidad de la pantalla en un *laptop* para ajustarse, obligan al usuario a un acomodo poco saludable.



Implicaciones sociales: los equipos de cómputo se han vuelto un complemento tanto de las actividades laborales como de cuestiones de entretenimiento. Dentro del ámbito laboral los equipos de cómputo se han convertido en sinónimo de eficiencia y en el ámbito del entretenimiento se han convertido en juguetes sofisticados y en medios de vinculación familiar y social (ej. mostrar fotos o videos de viajes y fiestas), lo que ha ocasionado que los usuarios comiencen a buscar equipos con características formales que se apeguen a sus preferencias, dejando a un lado los equipos con imagen de equipo de laboratorio.

Con los equipos *laptop* pasa del mismo modo, pero con la diferencia de que al ser equipos que se llevan consigo a todos lados y se muestran en lugares diversos y públicos, se han comenzado a tomar como una extensión de la imagen que muestra un individuo de sí mismo, llegando a considerarse como un accesorio más.

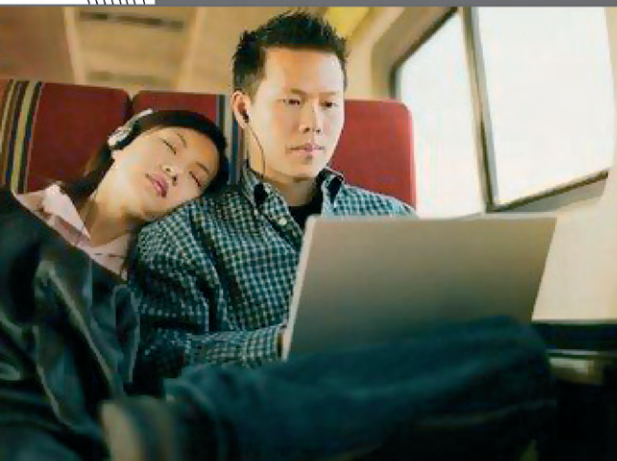
## Posturas de trabajo con el equipo.

La posición que se usará depende de la ubicación donde se trabaje con el equipo. Estas ubicaciones son:

-En casa, en un espacio especial para trabajar con el equipo (estudio o escritorio predeterminado):

En esta situación el equipo se utilizará adoptando una postura para escritorio, pero considerando las acciones que requieren el manejo de un monitor touchscreen. Los periféricos pueden estar conectados mediante cables o por medio de un puerto inalámbrico. Los elementos periféricos que requieren ser manipulados directamente pueden estar colocados en repisas debajo del equipo, a los lados de manera perimetral o en el mismo estante / escritorio.





La mejora radica en que muchas de las operaciones se controlan ahora en el mismo equipo, ya sea por medio de la pantalla o de los controles integrados, eliminando numerosos movimientos que sacan de su lugar al usuario.

-En casa, en cualquier otra ubicación:

Aquí depende más de la actividad que se realice con el equipo, ya que dependiendo de ésta será la configuración adoptada por el equipo.

-Revisando trabajos y realizando trabajos sencillos:

Disposición laptop ó semi desktop. En cualquier caso los lineamientos a seguir son los mismos con un equipo laptop convencional.

-Trabajando, pero sin necesidad de elementos periféricos que requieren de manejo directo:

Esta situación requiere que el equipo adopte configuración desktop.

-Realizando tareas con botones gráficos en la pantalla:

Disposición tablet, cuya configuración es más flexible.

-En el transporte:

A menos que se introduzcan datos, se recomienda la configuración tablet, ya que es la más flexible y menos dañina. En caso de necesitar escribir algo extenso se emplearía la configuración laptop.

-En el estudio de alguien más:

En esta situación todo depende del lugar, pero en su mayoría se buscaría una superficie plana para poder trabajar con la configuración desktop.

-En bibliotecas, cafés y restaurantes:

Por ser lugares donde hacer ruido es algo descortés, el uso de la configuración tablet es recomendable.

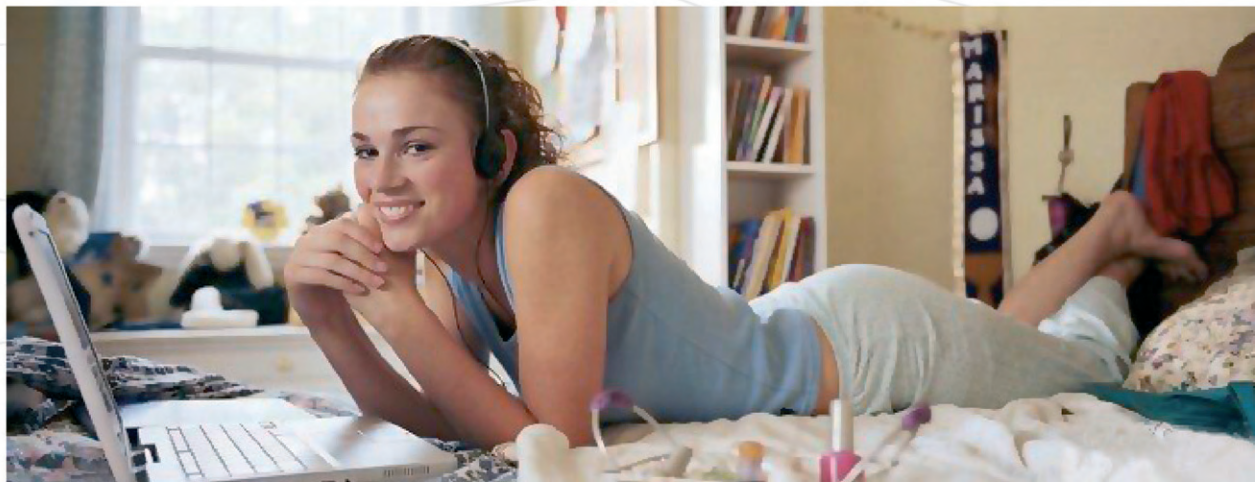
-En exteriores:

En lugares como el parque, una posición común de uso del equipo es sentado en el suelo con el equipo colocado sobre los muslos. En estas posiciones la configuración recomendada es tablet.

-En un evento musical, para tocar:

Esta situación plantea dos posibilidades, sentado o de pie. En cualquiera de los casos la configuración recomendable es desktop.

Cuando se trabaja de pie, el equipo necesariamente requiere de una superficie alta, tanto para el monitor como para los controles. Pero al ser un equipo touchscreen, el monitor debe quedar al alcance del usuario, de modo que no tenga que hacer mucho esfuerzo para operarlo y a la vez manejar los elementos restantes, ya sea solo los controles propios del equipo o dispositivos periféricos. La mejor disposición para los dispositivos periféricos es ubicarlos en estantes periféricos al usuario, preferentemente dentro del rango de alcance de éste sin realizar desplazamientos ni giros de más de 45 grados en su eje.





## Estudio ergonómico

Para la investigación ergonómica de este proyecto se realizó en primer lugar un análisis de los elementos existentes que serían integrados en el objeto. Estos elementos son teclados alfanuméricos, teclados musicales, perillas y controles de aparatos musicales.

Dichos elementos fueron estudiados ya que era importante conocer a fondo su relación de uso y como serían trasladados al objeto.

Se pretende además, que el aparato realmente sea para uso en sesiones prolongadas, por ello debería de competir en comodidad y flexibilidad con un equipo de cómputo normal y superar a un equipo de cómputo portátil.

Los aspectos ergonómicos que se tomaron en cuenta fueron:

- uso de un monitor
- manejo de un teclado
- manejo de dispositivos de control táctil
- portabilidad
- disposición de controles
- posiciones de trabajo con equipos de cómputo
- posiciones de trabajo con controles de música similares a los que se integrarían

## Ergonomía en el uso de computadoras.

Hay condiciones que pueden ocasionar incomodidad, fatiga y eventualmente lesiones, estas son:

-Lesiones por tensión repetitiva (LTR)

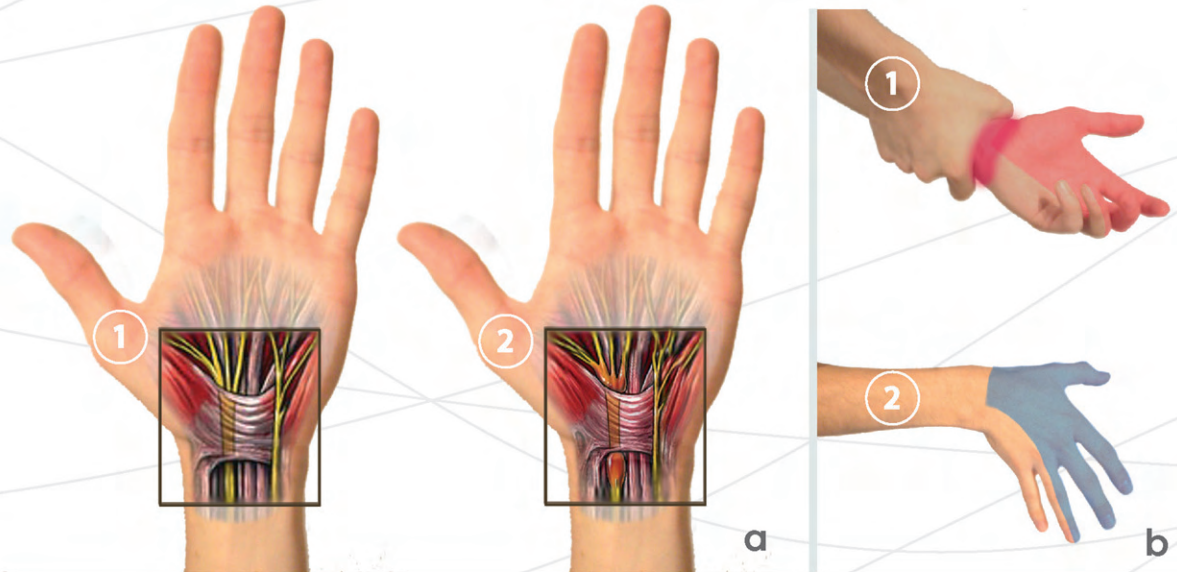
La lesión por tensión repetitiva (LTR) es una forma de Trastorno Traumático Acumulativo

(TTA) resultado de la exposición repetida a decenas de esfuerzos en una zona, que si se tienen aisladamente son inocuas. La parte donde se padece más comunmente es en las muñecas, pero los padecimientos LTR pueden afectar muchas áreas, incluyendo los ojos, cuello, hombros, brazos, codos, manos, espalda y piernas. Investigadores relacionan directamente el uso prolongado del teclado con algunos padecimientos de LTR. Los padecimientos relacionados con la acción de teclear van desde dolores leves e incomodidad, hasta problemas serios, como tendinitis

y padecimientos como el Síndrome del Túnel Carpiano (STC).

### -Repetición

El movimiento repetitivo es uno de los principales contribuyentes de las lesiones. Por ejemplo, un operador de entrada de datos o un capturista normalmente ejecuta más de 10,000 teclados por hora, que en muchos casos ocasionará tensión en las muñecas. La respuesta inmunológica es una



**a:**  
Síndrome del Túnel Carpiano (STC):

- 1: Túnel carpiano sano, no hay inflamación.
- 2: Túnel carpiano inflamado, el ligamento carpiano transverso se inflama y comprime al nervio mediano, que se inflama a su vez, ocasionando el STC.

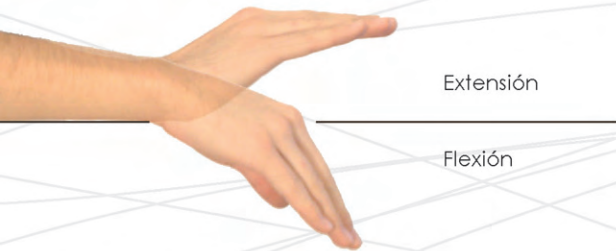
**b:**  
Síntomas del STC:

- 1: Dolor en la muñeca al trabajar y dolor recurrente desde la zona del pulgar hasta la parte interna del dedo medio.
- 2: Adormecimiento recurrente en la misma área en donde hay dolor recurrente.

tumefacción o hinchazón de los músculos y tejidos, los cuales, dentro del área confinada de la muñeca agravan los efectos de la tensión (ocasionando el STC).

#### -Posturas de la muñeca

Una postura deficiente de la muñeca agrava la tensión de las repeticiones al incrementar la fricción de los tendones alrededor de las aristas de la articulación e incrementar la presión dentro del Túnel Carpiano. La extensión de la muñeca es un



Extensión

Flexión

ejemplo: cuando la muñeca se mueve a una posición de mayor extensión, el incremento en la presión dentro del Túnel Carpiano es considerable. Los movimientos repetitivos de los ligamentos afectados por una presión lastiman al tejido y mientras mayor sea la presión, mayor será la probabilidad de una lesión. La respuesta natural del cuerpo a la lesión es la hinchazón, que mas adelante agrava el problema al producir aún más presión dentro del Túnel Carpiano.

#### -Carga estática

Malas posturas en la muñeca y tecleos repetitivos no son el único factor que contribuye a provocar tensión. Los músculos están diseñados para moverse, se cansan más al estar en posturas estáticas que estando en movimiento. Esto se debe a que los músculos tensados pero estáticos restringen el flujo sanguíneo y de oxígeno a las áreas afectadas, provocando fatiga y tensión en los músculos. La combinación entre fatiga y una circulación reducida incrementa la susceptibilidad a las LTR.

#### -Inmovilidad

Una postura obligada y carente de movilidad contribuye significativamente a los altos niveles de incomodidad experimentados durante y después del uso prolongado de la computadora. Además, a la lista de posibles lesiones inducidas por teclear están estas otras:

Dolor de espalda debido a estar sentado por períodos largos  
Tensión ocular debido a mantener la actividad visual en un punto fijo por períodos largos  
Incapacidad para descansar el cuerpo.

Esto puede tener el efecto adicional de bajar la concentración y productividad del usuario.

#### -Posición de la pantalla

Generalmente las personas contorsionan sus manos y cuerpos en una variedad de grados de incomodidad para alinearse con sus teclados y monitores. Cuando trabajan con monitores bajos (nivel superior del monitor debajo del nivel de ojos del usuario), los usuarios frecuentemente flexionan el cuello y



a:  
usuario con la espalda recta y el borde superior del monitor a la altura de los ojos. El área azul es la recomendada para la flexión del cuello, mientras que la roja empieza a cargar presión a éste.

b:  
modelo encorvando la espalda para mantener el monitor a la altura de los ojos, postura que fatiga y puede llegar a ocasionar problemas a la espalda y hombros.

encorvan los hombros. Esto comprime la caja torácica y agrava los problemas de brazos y muñecas. También contribuye al dolor de espalda, hombros y cuello. Un monitor colocado muy alto (nivel medio del monitor sobre el nivel del ojo del usuario) incrementa la tensión en los ojos y también conduce a flexionar el cuello.

La distancia al monitor, la resolución, contraste y tamaño afectan el nivel de tensión del ojo al enfocar la imagen. El movimiento es tan importante para el ojo como lo es para el resto de los músculos; mantener una distancia focal fija puede causar dolor de ojos, dolor de cabeza, visión borrosa o doble y mareo. Lo más recomendable es que la distancia focal varíe a lo largo del día y los usuarios deberían esforzarse por parpadear y mover la cabeza mientras trabajan.

### Cuestiones de carácter ergonómico

Esta es una revisión de las características de los equipos y sistemas que se relacionan con el equipo proyectado.

### Características de un equipo Desktop

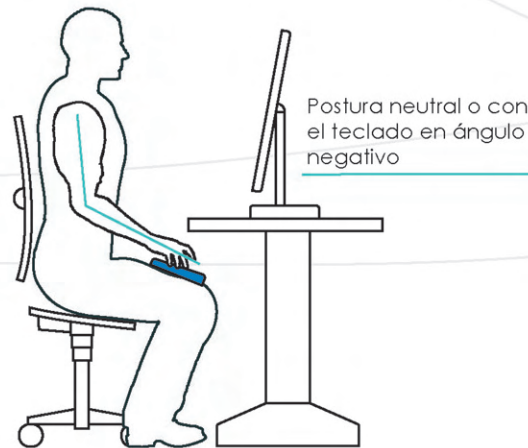
Ser dependiente del mobiliario y restringir a los usuarios a mantenerse sentados son dos de los problemas ergonómicos principales de los equipos de escritorio. El mobiliario por sí solo puede ser causa de problemas ergonómicos para los usuarios.

-Postura típica de tecleo en equipos de escritorio.

Debido a la altura del escritorio, muchos usuarios que colocan el teclado en la



superficie de éste deben trabajar con los codos flexionados. Esto puede comprimir el nervio mediano, en la muñeca, el nervio cubital, a la altura del codo y de restringir el flujo de sangre a las manos. Mantener los antebrazos alzados incrementa la carga muscular en el brazo, hombro y cuello. Los antebrazos se empiezan a caer a medida que se cansan dejando a la muñeca con una mayor extensión. Mantener una posición natural de la muñeca implica un esfuerzo.



-Teclado en posición negativa ó teclado en el regazo.

La forma ideal de teclear minimiza tanto las cargas dinámicas como estáticas de los músculos. Con la superficie del teclado debajo de los codos e inclinada ligeramente hacia el frente del usuario los brazos, hombros y espalda se pueden relajar, especialmente durante los ratos de descanso. El ángulo abierto del codo permite una buena circulación hacia el antebrazo y la mano. Las bandejas para teclados rara vez están diseñadas para acomodar el teclado en posición inclinada negativa. Una posición inclinada positiva hace difícil el mantener una posición natural de la muñeca y puede ocasionar que los antebrazos se empiecen a colgar por el cansancio, además de mantener una extensión excesiva de la muñeca.

### Características de un equipo Laptop

La portabilidad de los equipos laptop los hace una alternativa más atractiva que los equipos de escritorio, permitiendo a los usuarios trabajar donde y cuando necesiten, pero no son apropiados para trabajar por períodos superiores a 45 minutos.

Algo muy importante y que no cumplen, es que el teclado debe estar separado del monitor. Estas son las dos razones principales para ello:

1. Hay una amplia variación en el tamaño y forma de las personas y no hay un arreglo de teclado y monitor juntos que funcionen para la mayoría de los usuarios.

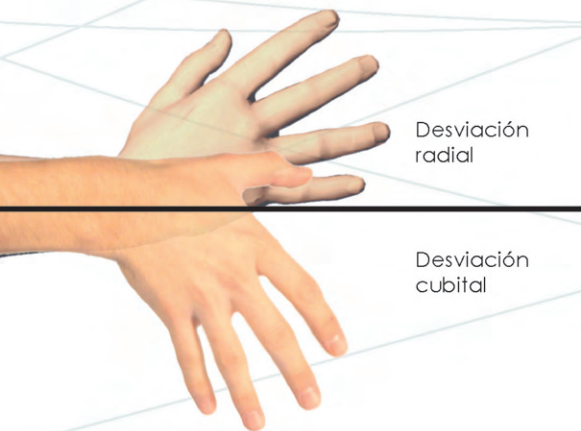
Hasta ahora los obstáculos más grandes para que los equipos portátiles sean de uso prolongado son la imposibilidad de ajustar la

altura y orientación del monitor y el no poder colocar a gusto el teclado.

Las Regulaciones para Equipos con Monitor (Display Screen Equipment Regulations) establece que los usuarios puedan posicionar el teclado y el monitor por separado (BS 7179: 4ta Parte: 1990): "El teclado podrá inclinarse y estar separado del monitor para así permitir al usuario encontrar una posición comfortable de trabajo evitando la fatiga en brazos o manos".

2. La "bisagra" permanente entre la pantalla y el teclado de un equipo Laptop limita las posibles posturas de operación e impone posturas dañinas para el cuerpo. La relación del teclado y monitor en estos equipos es inherentemente problemática: cuando el monitor está a una distancia y altura conveniente, el teclado no lo está, y viceversa.

Cuando se trabaja por periodos cortos o en entornos restrictivos, estos aspectos ergonómicos son un inconveniente menor, pero cuando se usan por tiempo prolongado, las limitaciones en el diseño de estos equipos pueden causar una fuerte incomodidad o lesiones.



Posibles problemas en el manejo de un equipo de cómputo portátil:

-Teclado

Desviación, extensión o flexión del nervio cubital en la muñeca  
Rotación del antebrazo y abducción de los hombros  
Flexión del hombro  
Elevación y carga estática en brazos y abducción de hombros por alcanzar teclado elevado  
Lesiones en manos, muñecas y brazos

-Altura del monitor

Cuello flexionado, encorvado sobre un monitor bajo  
Dolor en espalda, hombros y cuello; rigidez en la caja torácica agravando los problemas en brazos y muñecas

-Distancia del monitor

Monitor demasiado cerca, muy chico  
Distancia focal sin posibilidad de cambio  
Tensión ocular

"Las estaciones de trabajo que no permiten ajustar la distancia y la altura no son recomendables para uso prolongado" (Diederich & Stewart 1997). "El diseño de los equipos Laptop forzan a los usuarios a adoptar posturas de tecleo ya sea con:

-Sobre flexión de cuello para poder ver un monitor bajo y/o  
-Sobre flexión de hombros y codos para alcanzar un teclado alto y/o  
-Sobre inclinación de la cabeza hacia adelante"  
(Straker et al. 1997a, Harbison et al. 1995)





Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



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

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

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

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

## Equipos con posibilidad de configuración Tablet

Las computadoras denominadas Tablet son aquellas a las que se les puede voltear la pantalla de modo que abatida quede viendo hacia arriba, con lo que se puede trabajar con ellas cual si fueran un cuaderno de anotaciones, gracias a su pantalla con sistema de reconocimiento *touchscreen*, ya sea digital o con un sistema de pluma/puntero de campo magnética.

La configuración de los equipos Tablet soportan tareas íntimas y profesionales, posturas informales y movilidad. Estos equipos están bien resueltos para tareas que requieren características limitadas como dibujar, leer y navegar en la red.



## Configuración del teclado

El teclado convencional utiliza la configuración Qwerty (que toma su nombre de las primeras 6 letras del primer renglón de caracteres) patentada en 1878 para las máquinas de escribir. Esta configuración tiene numerosas limitaciones, las más notables son: su tamaño, su lento aprendizaje de uso, la restrictiva postura que se le impone al usuario y que carga de trabajo a la mano izquierda (57%)

Se cree que las fallas en el diseño de la configuración Qwerty se deben a que su inventor C. Latham Sholes, de oficio impresor, ordenó las letras de un modo parecido al acomo que daban los impresores a los tipos para impresión en el trabajo, que era por orden de uso y es por ello que se tiene una ligera reminiscencia del orden alfabético. Otro factor que se considera es el que Sholes separó las letras que se escriben contiguas para evitar que se atascasen las barras vecinas de los tipos, cuando se hicieran tecleos rápidos en secuencia.

Desde los años 20, se hicieron intentos por cambiar esta disposición a una mejor, pero debido a la gran masificación de las máquinas de escribir y los altos costos que consideraban el reentrenamiento de los trabajadores que manejaban esta plantilla, es que no se implementó ningún cambio. De hecho fué adoptada de inmediato por los sistemas computacionales en donde tan solo se le adicionaron nuevas teclas para funciones nuevas, propias de estos equipos.

Ya en épocas más recientes se ha retomado el tema de rediseñar la configuración a partir de la aparición de nuevos padecimientos ocasionados por el mal diseño del Qwerty, de hecho la American National Standards Institute aceptó desde 1983 como un sustituto alterno estándar a la plantilla denominada Dvorak, creada por el doctor del mismo nombre. Esta disposición respeta las características de un teclado convencional, pero la colocación de las letras junta las mas usadas y reduce la carga de trabajo de la mano izquierda (44%). Aún con las ventajas no se ha implementado.

A pesar de lo descrito anteriormente, se usará ésta para eliminar el aprendizaje de una nueva plantilla y evitar cualquier problema en el traslado desde un equipo convencional.



1920s



1950s



1980s

## Configuraciones alternativas de teclado

Los estudios ergonómicos del teclado Qwerty han empezaron desde los tempranos 1920s. Aunque estas ideas son viejas, solo ahora, con el aumento de la atención pública sobre los padecimientos de RSI es que los teclados alternativos están apareciendo comercialmente.

El diseño de estos teclados cae en dos categorías:

1. Aquellos que mantienen la plantilla Qwerty y a la cual se le ajusta la altura y los ángulos de los renglones de teclas para reducir la desviación cubital, la extensión de la muñeca y pronación del antebrazo.



2. Aquellos que dejan de lado la plantilla Qwerty y su diseño, para aproximarse al problema con una idea nueva, incluso con activación de caracteres de modo diferente.



La primera categoría ha encontrado una mayor aceptación del mercado, ya que permite a la gente usar sus conocimientos previos con equipos de cómputo.

Problemas ergonómicos en el uso de un teclado estándar

Los ergonomistas apuntan las siguientes posturas como las de mayor preocupación:

-Extensión de la muñeca:

La mano es doblada hacia arriba en el área de la muñeca, una postura en la que las muñecas están derechas (libres de extensión) es difícil de mantener, con lo que sin soporte los brazos se cansan.

-Flexión de la muñeca:

La mano es doblada hacia abajo en el área de la muñeca.

-Desviación cubital en la muñeca:

La muñeca es doblada hacia el dedo meñique, y ocurre cuando las dos muñecas se doblan para ajustarse a las hileras de teclas.

-Pronación del antebrazo:

El antebrazo gira la mano hacia adentro de modo que se muestra el dorso de ella, se presiona el nervio cubital a la altura del codo.

-Abducción del hombro:

Los hombros se abren, es cansado mantener esta posición y se bajan los brazos para descansarlos adoptando otras posiciones inconvenientes.

-Flexión del codo:

El antebrazo se cierra con el brazo en un ángulo menor a 90 grados, lo que restringe el paso de sangre al antebrazo y mano.

-Contracción estática de los músculos del brazo, hombro y cuello:

Los músculos se cansan ya que al mantener una posición estática se restringe la irrigación de sangre, ocasionando falta de oxígeno.





a

En las imágenes anteriores podemos ver como un teclado convencional impone una colocación antinatural a las muñecas.

a:  
Alineación natural de las muñecas

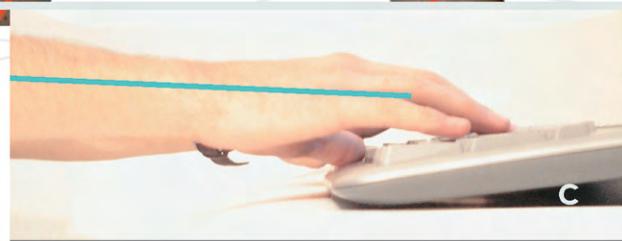
b:  
Postura impuesta por la alineación de las teclas. La disminución del espacio en el túnel carpiano origina fricción con los tendones debido al constante movimiento de éstos, lo que origina inflamación y la compresión del nervio mediano.



b

c:  
Alineación natural de la muñeca; para mantener esta postura hay que mantener cargados los brazos, con lo que los hombros se cansan, ocasionando que posteriormente se cuelguen, tomando otras posturas inconvenientes.

d:  
El teclado hace que la muñeca se extienda, situación muchas veces acentuada por el mobiliario, lo que comprime a los tendones y nervios dentro del túnel carpiano.



c

### Interfase touchscreen

La interfase touchscreen es un tema complejo que tiene que ser tratado en un estudio aparte, por el momento tocaremos algunos puntos básicos.

Una interfase touchscreen es un programa que interpreta los pulsos dactilares o con algún señalizador físico sobre la pantalla de una computadora o punto de información. Estas interfaces en su mayoría solo responden a un punto por evento, lo que significa que si existe



d

más de una digitación al mismo tiempo, éstas se anularán. En este caso si por error otra parte de la mano toca la pantalla, caso muy común, la orden consciente se anulará o bien se realizará otra acción sin que se quiera y el usuario jamás habrá entendido por que no reaccionó bien su programa.

En cuanto a los botones de la interfase, tienen que tener un tamaño adecuado (1.5cm<sup>2</sup> mínimo para un dedo y 1cm<sup>2</sup> para un stylus al manejar aplicaciones en la pantalla de una computadora personal (no así en un handheld), para que al acercar el dedo no se necesite demasiada exactitud para accionarlo. También es importante que los botones no se encuentren muy cerca uno del otro, ya que al no existir barreras físicas que delimiten el espacio es muy fácil invadir el área de otro botón y accionarlo. Deben existir cuando menos entrecalles de un espesor apropiado (3mm mínimo de separación con botones mínimos), o un borde perteneciente al botón sin receptividad.

El uso del color es muy útil para identificar y diferenciar las funciones de los botones. Se puede jugar con ilusiones ópticas que den volumen, esto ayuda a la recepción visual, a diferenciarlos de los demás elementos de la plantilla en la pantalla.

En cuanto a colocación física de la pantalla con la interfase desplegada se recomienda colocarla a no más de 45cm, mientras que no se recomienda rebasar los 10cm de altura, tomando el borde inferior como referencia. Estas disposiciones son para evitar que haya traslados muy largos de las manos cuando cambian de realizar acciones en el teclado a digitaciones en la pantalla, lo que evita sobrecargar de trabajo a los brazos.



## Estudio en equipo de cómputo

Se realizó un estudio para obtener las dimensiones de algunos equipos y aparatos de cómputo, considerados promedio, para determinar las dimensiones base para el proyecto.

El estudio inegró un equipo Laptop SaTellite modelo 1005 de Toshiba, un teclado Natural Keyboard de Apple, una consola Sinclair M 330 de Timex, un Juego de ahorcados digital Speak`n`Spell deTexas Instuments y un mouse óptico Scroll Pro de Logitech.

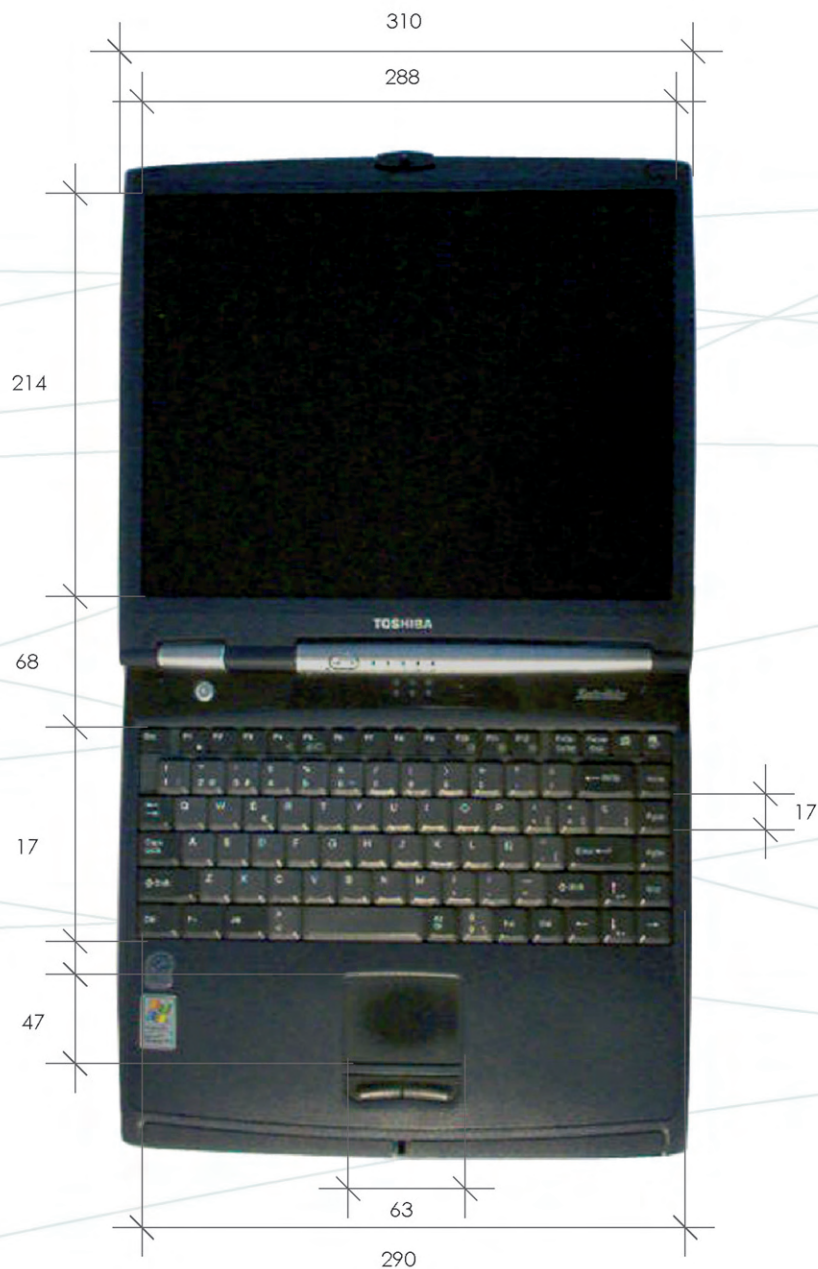
## Medidas generales de equipo de cómputo

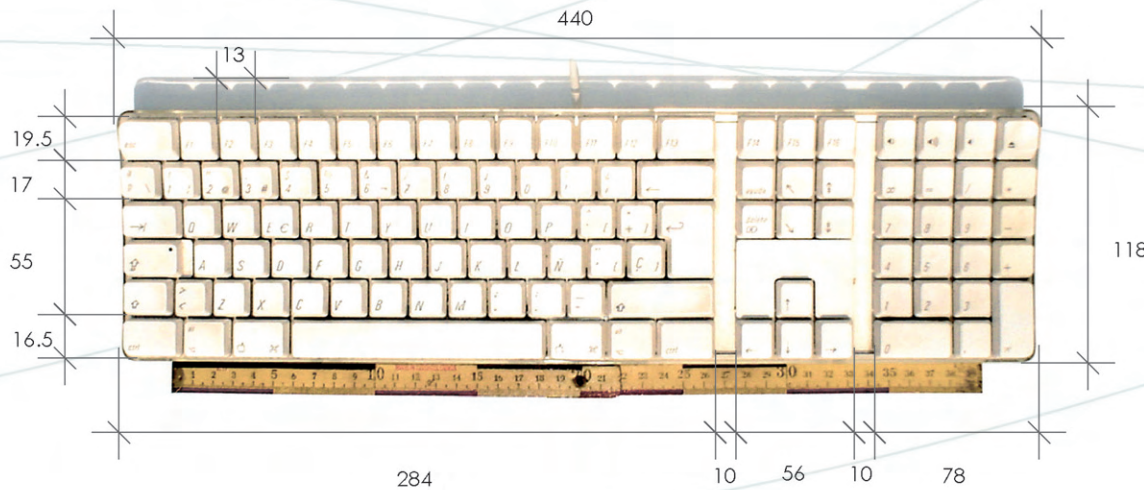
### Equipo Laptop promedio Dimensiones en mm

Marca: Toshiba  
Modelo: Satellite 1005 - S157

Este equipo laptop con pantalla de 14 pulg. y tamaño convencional representa muy bien al promedio de los equipos portátiles actuales.

Teclado sin bloque numérico especializado, pantalla pegada al teclado, mousepad al centro frente al área del teclado, botones y señalamientos extras en el área de la bisagra. Con ello podemos ver como la disposición del teclado alfanumérico, que además está descentrada con respecto a la pantalla, no es la más adecuada para mantener una postura natural de las muñecas. La posición del monitor obliga a encorvarnos para ver y teclear al mismo tiempo.





## Teclado promedio

Dimensiones en mm

Marca : Apple

Modelo: A1048

Teclado de tamaño promedio con separación de bloques estándar.

Carece de bordes físicos extras al límite de las teclas, que lo hace un poco menor en tamaño que otros teclados. Tiene 2 puertos USB que eliminan muchos movimientos hacia la parte trasera del CPU.

El diseño del teclado tiene un inconveniente de imagen serio; la carcasa transparente deja ver toda la basura y polvo que se mete libremente por entre las teclas y divisiones de bloques, no hay ninguna barrera física que lo impida. En cuanto a la limpieza pasa lo contrario, es imposible sacar todo esto del interior, a menos que se desarme. Esta opción no es muy cómoda, ya que es bastante complicado de rearmar; cada tecla posee una pieza suelta, que al abrirse el teclado se salen de su lugar y vuelve una verdadera proeza el volverlas a colocar y rearmarlo sin que se desacomoden y aún con el desarmado de la carcasa, no se tiene acceso a la parte inferior de las teclas, por lo que habría que desmontar cada una para limpiar dicha zona.

## Teclado de cómputo reducido

Medidas en mm

Marca: Timex

Modelo: Sinclair M330

Este es un equipo de cómputo cuya intención fué introducirse al hogar para introducir a la gente en el uso de las computadoras.

El equipo era muy simple y de hecho usaba al televisor como sistema de despliegado de información. Es muy pequeño y su capacidad muy limitada. Los juegos de video y otras aplicaciones de este aparato tenían que ser programados por el usuario, y las gráficas de los elementos de dichos juegos se limitaban a usar símbolos y caracteres para representar a los personajes o elementos de los juegos (los zombies de un juego de terror eran las X que al avanzar se volvían I y de nuevo X). Para tener algunos programas preelaborados, existían módulos, que fueron el origen de los cassetes tipo Nintendo.

En cuanto a sus características físicas el teclado es muy pequeño; en conjunto con todo y borde no supera los 6.5 por 15.5 cm. Las teclas son todas del mismo tamaño, 1.1 por 6 cm. Estas teclas están al límite de las dimensiones funcionales, están diseñadas principalmente para los adolescentes. A pesar de tales dimensiones funcionan bien.

El teclado es de membrana lisa y sin ningún referente táctil, esto impide diferenciar el espacio de la tecla sin ver, lo que ocasiona errores por presionar alguna tecla contigua. Otros problemas son el amontonamiento de indicaciones de función, que pueden llegar a ser 5 para una sola tecla, y la carencia de teclas diferenciadas por tamaño, color o forma.





## Teclado reducido

Medidas en mm

Marca: Texas Instruments

Modelo: Speak 'n' Spell

Este es un aparato para jugar el clásico juego de los ahorcados, en el cual hay que adivinar las letras de una palabra para que no se complete el dibujo de un muñequito en la horca.

La carcasa cuenta con tres secciones: 1) la agarradera, 2) la pantalla y 3) el teclado.

La pantalla es pequeña y está compuesta por un plástico negro translúcido y un display de leds detrás de éste.

El teclado tiene dimensiones reducidas. El tamaño de las teclas (1 cm) y su separación (2 mm) es la menor que se puede emplear sin ocasionar dificultad para acertar sólo a la tecla deseada.

El teclado está bien señalizado, ya que diferencia las teclas por color, teniendo las consonantes en naranja, las vocales en amarillo y las teclas de función en rojo. Las letras impresas en las teclas son de buen tamaño y las palabras en éstas o a los lados son legibles y en color contrastado.



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.

Manipulación de diversos elementos de entrada de datos en equipo de cómputo.

Manipulación del teclado y botones laterales en un equipo laptop.

Como ya lo mencionamos, el formato y posición del teclado obligan a tener las muñecas en una posición forzada. Además de que la pantalla pegada al teclado obliga a estar encorvado y a flexionar el cuello. Parece que la única ventaja de esta configuración se encuentra en equipos que tienen monitores touchscreen, ya que la cercanía de los dos elementos principales de entrada de datos hace que los movimientos de desplazamiento de uno hacia el otro sean muy cortos y a baja altura, pero esta ventaja no evita las lesiones y fatiga que origina a la espalda y cuello.

En cuanto al mousepad, que es una herramienta muy buena, cuando se requiere buena precisión de posicionamiento, muchas veces es necesario girar la mano al presionar sus botones para poder alcanzarlos desde la posición que se tenía para seleccionar algo en la pantalla.

Algunos equipos tienen botones a los lados de la carcasa para funciones que no requieren manipularse con mucha regularidad. Es un buen lugar para colocarlos, pero se debe cuidar que el usuario pueda reconocerlos a simple vista o ubicarlos por referencia espacial, evitando así movimientos para tener contacto visual y eliminar errores al adivinar la ubicación solo con el tacto.



Manejo de elementos en un teclado convencional.

Los teclados convencionales son más cómodos que los de un equipo portátil, pero son más grandes, sobrepasando incluso el tamaño del mismo equipo portátil.

La disposición de sus teclas obliga a flexionar las muñecas, además de que visualmente inducen al usuario a colocar el teclado centrándolo por su eje medio con el del monitor, moviendo el eje medio del área de las letras hacia la izquierda. Esto hace que el usuario esté girado todo el tiempo.

También puede verse la necesidad de diferenciar las teclas para ayudar en su reconocimiento; en este caso el efecto visual de suspensión de los tres bloques principales de teclas, acentúa la división de éstos y además una sutil diferencia en los cantos inclinados de las teclas del renglón superior, lo separa visualmente del resto.

En no pocas ocasiones, el acomodo de los bloques de funciones y el numérico, hacen que las posibilidades de acomodo del teclado en la superficie de trabajo sean un tanto limitadas.



Manejo de operaciones en un teclado reducido.

En estas imágenes podemos observar cómo en el teclado reducido los usuarios adultos tienen que ser más precisos a la hora de presionar la tecla que se desea. En este caso el problema está bien resuelto. Para evitar confusión, las teclas han sido diferenciadas por colores y entre ellas hay entrecalles de un color contrastante. Además, la letra impresa en la superficie de la tecla es de buen tamaño, gruesa y muy legible, lo que hace muy fácil su reconocimiento.

El problema con este teclado es que no hay una retroalimentación táctil, ya que es una superficie plana que carece de referencias físicas. El problema se resolvería sencillamente abultando las superficies de las teclas o dotándolo de una respuesta sonora como un click o un beep.

Modo de operación de una interfase touchscreen

Resulta más fácil de aprender a usar una interfase touchscreen que cualquier otra. La razón de ello se encuentra en la forma en que manejamos otros objetos. Normalmente usamos la punta de los dedos como referencia espacial (señalamos con el índice, rayamos con una tiza usando éste y el medio) y los utensilios se vuelven una extensión de ellas. Con esta tecnología se maneja el cursor con un dedo directamente sobre su imagen en pantalla, con lo que la retroalimentación es directa. El único problema es que no existe la posibilidad de manejar un botón para acciones secundarias o desplegar menús emergentes.





### Modo de operación con un ratón

Con este instrumento, el movimiento, velocidad y dirección del cursor en la pantalla, es dado por el movimiento del ratón; el cual es movido con la palma de la mano ayudada por el pulgar, que no se usa comunmente como referencia espacial. La ventaja es tener los botones justo donde se encuentran las puntas de los dedos.

### Modo de operación con un *mousepad*

En el caso de esta superficie sensible, los valores de movimiento del cursor son dados por el movimiento de un dedo sobre un área determinada, que generalmente es rectangular y se localiza al frente del teclado. En este caso, la relación de movimiento del usuario con respecto del cursor es más directa, ya que corresponde al movimiento de su dedo señalador, pero carece de relación espacial directa, debido a que el espacio representado en la pantalla no corresponde con el del mousepad y hay que hacer varios barridos para desplazamientos amplios en la pantalla; aunque se emplean sistemas que pueden variar la relación del desplazamiento del cursor con respecto al movimiento del dedo en razón de la velocidad con que el usuario lo mueve, con ello se pueden hacer desplazamientos amplios si el usuario mueve rápido el dedo, mientras que si lo mueve despacio el desplazamiento es menor.

Muchas personas no tienen problema con usar el mousepad y sus botones al mismo tiempo y con la misma mano, pero también hay usuarios que no encuentran cómodo el uso simultáneo y tienen que girar la mano cada que los necesitan accionar o usan la otra mano para hacerlo.



## Transportabilidad

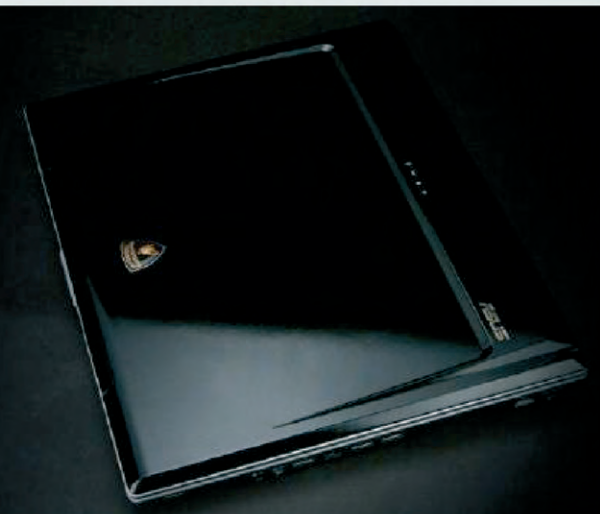
Este equipo debe transportarse como equipo de música, no necesariamente debe ser el más fácil de transportar ni ser el más ligero, pero debe responder de igual modo que un teclado convencional o una mezcladora.

Las personas que trabajan con aparatos musicales están acostumbrados a manejar equipo pesado y voluminoso.

Estos aparatos casi siempre se transportan en maletas de tela o en maletas rígidas con esquineras de metal o plástico para viajes largos o en avión, a modo de evitar que los servicios de traslado lastimen el equipo por descuido en su manejo.

Debido al constante traslado, es necesario cuidar el cuerpo del aparato; ya que, elementos delicados en la parte externa pueden dañarse con el mal manejo en estos traslados, por ello el cuerpo externo preferentemente debe ser cerrado y proteger todos los elementos delicados en su interior.

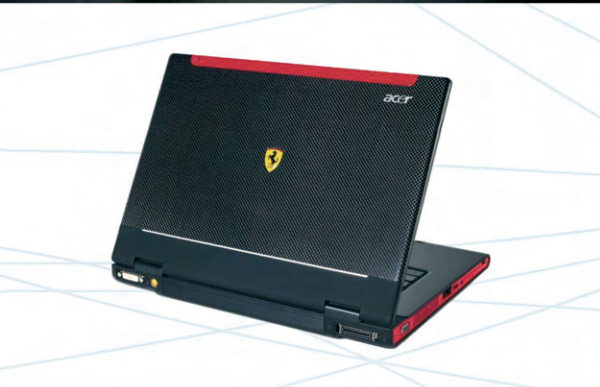




## La computadora estética

Hoy en día las computadoras se están convirtiendo en un símbolo de personalidad y estatus, como lo hicieron en su tiempo los relojes y mas actualmente los teléfonos celulares. Un producto que es llevado y usado en público hace una declaración más personal que uno escondido debajo del escritorio.

Ejemplos de esta tendencia en la industria de las computadoras son equipos como los de las compañías Apple, Alienware y Vaio, que tienen modelos muy atractivos visualmente y que en su diseño se ve presente el interés por manifestar los detalles formales al resaltar las bisagras o la división de las piezas con entrecalles contrastadas. Asus y Acer colocaron en el mercado equipos con un diseño que apela a los coches deportivos Ferrari o Lamborghini, e incluso hay una serie de computadoras que hacen juego con la "estética" de Hummer, con formas muy rígidas que parecen ser un troquel de una parrilla de cocina del cuerpo militar. También Panasonic entra en este mundo con la Toughbook, una computadora que resiste el mal clima y golpes fuertes gracias a una carcasa rígida de metal y una consitución muy robusta.



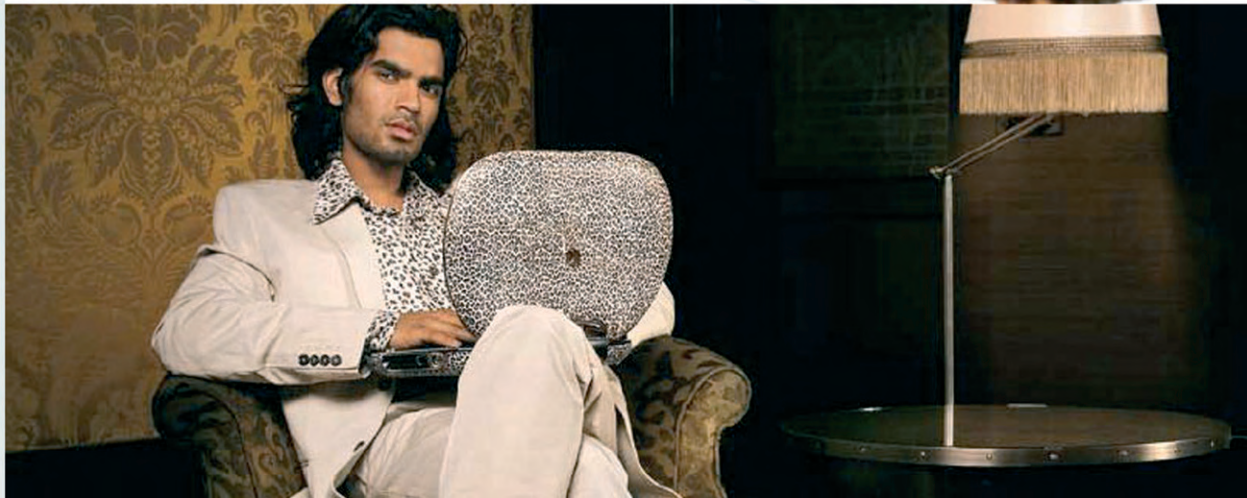
Otro sector de fabricantes de computadoras se ha dado a la tarea de crear equipos, que más que detalles intrínsecos en el diseño, agregan detalles externos o adornos, como patrones en la carcasa o brillantería .

El extremo de la tendencia de crear equipos apegados a la personalidad del usuario, es perfectamente representada por la firma alemana Tulip, que ha sacado al mercado un diseño de computadora portátil llamada E-go, cuyo concepto es un bolso de mujer.

Esta computadora tiene una cubierta que puede ser impresa en colores o patrones de diseñadores reconocidos, recubierta de materiales textiles o de piel y hasta existen modelos que cuenta con un baño de oro, platino o con incrustación de diamantes que pueden llegar a costar \$350,000 dólares.

También hay la intención de dotarlo con bolsas especiales para cargarla, que hagan juego con el diseño de la carcasa y existen varias propuestas de diseño gráfico para carcasas a cargo de firmas de diseño de modas como Luis Vuitton, entre otras.

No cabe duda, lo que menos importa en este caso es el desempeño, si combina con los zapatos.





Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



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

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

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

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

Estudio de elementos para manejos musicales: Por qué teclas y perillas físicas en vez de sensores?

Es verdad que existen numerosos medios para introducir datos a una computadora, inclusive algunos tan novedosos como las pantallas touchscreen que pueden presentar una cantidad enorme de interfases, pero en el ámbito musical los usuarios no son muy afectos a estar cambiando de sistemas de trabajo, por ello muchos de los instrumentos no han cambiado esencialmente desde su invención. Esto no es para nada un aspecto negativo, ya que un ejecutante mientras más practica con un equipo en especial, mejor se desempeña con éste. Así que si se quiere cambiar de tecnología, se brinda en lo posible las mismas características físicas al nuevo objeto. Esta situación proviene de un rasgo común e intrínseco del hombre. Este aprende por asociación, por lo tanto necesita de un referente que le comunique como funciona el objeto que quiere usar y por ello un parecido físico provee una relación directa con el objeto conocido, con lo cual hay un requerimiento menor de aprendizaje para usarlo.

Aunque en un futuro cercano pueda aparecer un aparato similar que use controles que no guarden una relación fuerte con los predecesores, el caso de este proyecto pretende insertarse en el medio actual.

### Teclado musical

La integración de teclas de piano físicas responde a la necesidad de dotar de una interfase que permita una retroalimentación táctil, lo que la hace directa e inmediata, para así manejar más cómodamente las notas musicales. Las teclas son depresibles, por lo

tanto se puede tener una retroalimentación táctil de desplazamiento y una referencia de ubicación espacial de las teclas sin necesidad de verlas.

### Perillas y controles

La razón para la inclusión de perillas y controles independientes para realizar ciertas funciones, es la misma que la de las teclas de piano. Es mucho más cómodo y rentable en cuanto a tiempo de operación para el usuario el contar con elementos especialmente dirigidos a

ciertas acciones repetitivas o que requieren de una referencia táctil y espacial preestablecida.

Estas se encuentran separadas y jerarquizadas visualmente de los demás controles para memorizar la ubicación más rápidamente y operarlos aún sin tener que verlos.

La función que realicen puede estar predeterminada, pero el usuario podrá programar sus funciones a su gusto y conveniencia.



Medidas generales y de detalles en los equipos estudiados

Este estudio muestra las dimensiones de los elementos escogidos para ser integrados al objeto. Estos elementos pueden encontrarse en varias áreas de la escena musical, es por ello que se tomaron diferentes equipos para encontrar diferencias y similitudes, además de entender el objetivo básico que deben cumplir.

Estos elementos fueron las perillas resaltadas, perillas planas, perillas de potenciómetro, sección de perilla para pulgar (*uncontinuous thumbwheel*), deslizadores y botones de tamaño estándar y mínimo.

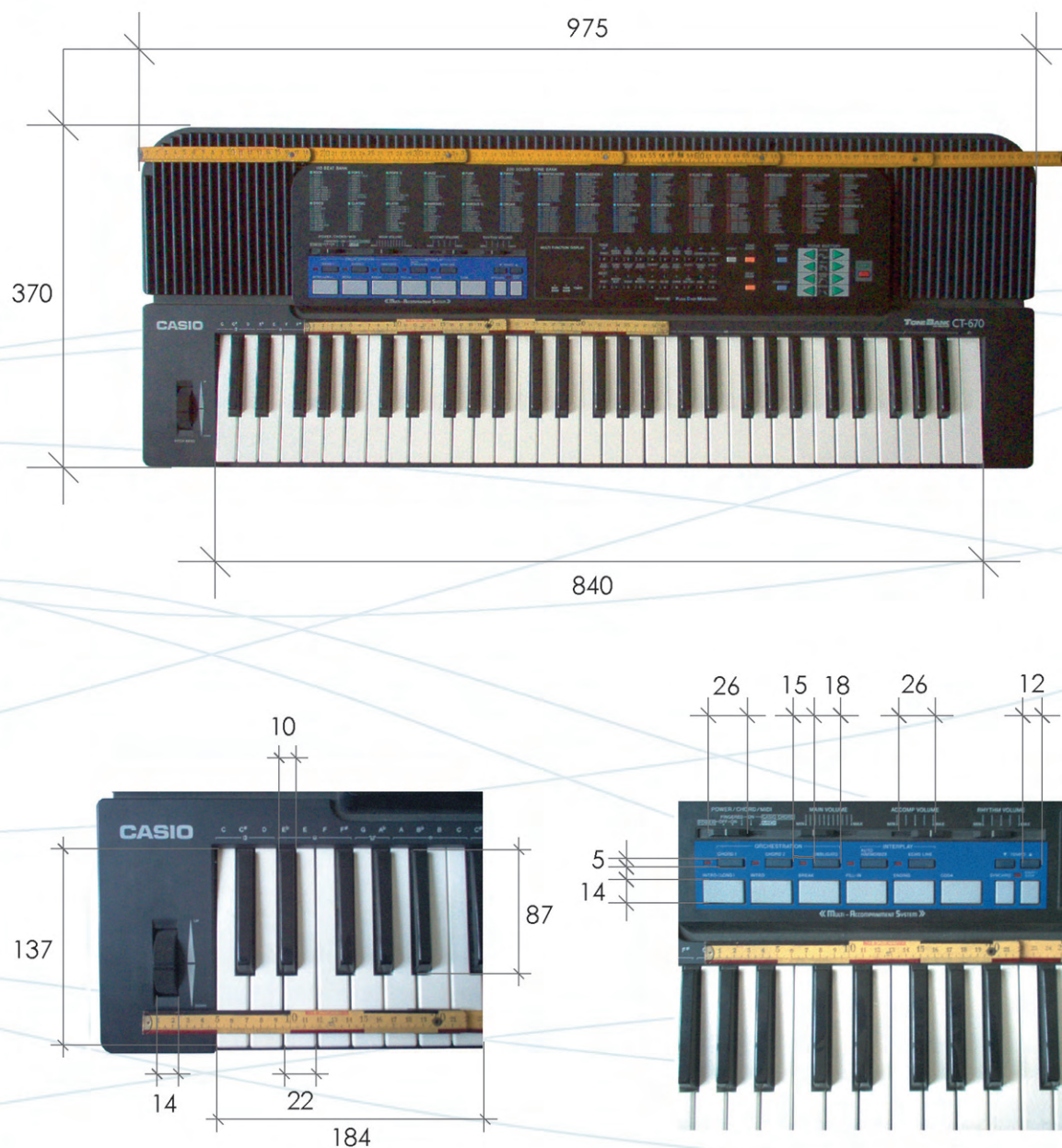
Los equipos en que se estudiaron fueron:

Mezcladora profesional Yamaha mod. Mixing Controller MG24/14 FX , mezcladora Stanton mod. M-505, teclado musical profesional Yamaha mod. Portable Grand DGX-505, teclado musical profesional Casio mod. ToneBank CT 673, teclado Korg mod. Triton Le - Music Workstation, teclado sintetizador / controlador Korg mod. X5D Music Synthesizer, teclado musical Yamaha mod. P-140 y miniteclado semiprofesional Casio mod. SA-10.

Teclado de tamaño estándar  
 Dimensiones en mm

Marca: Casio  
 Modelo: CT-670 Tone Bank

Teclado de tamaño estándar con 5 y 1/2 octavas. Un austero ejemplo de teclados profesionales con capacidad para conexiones MIDI y un repertorio de 1080 tonos y 250 acompañamientos.



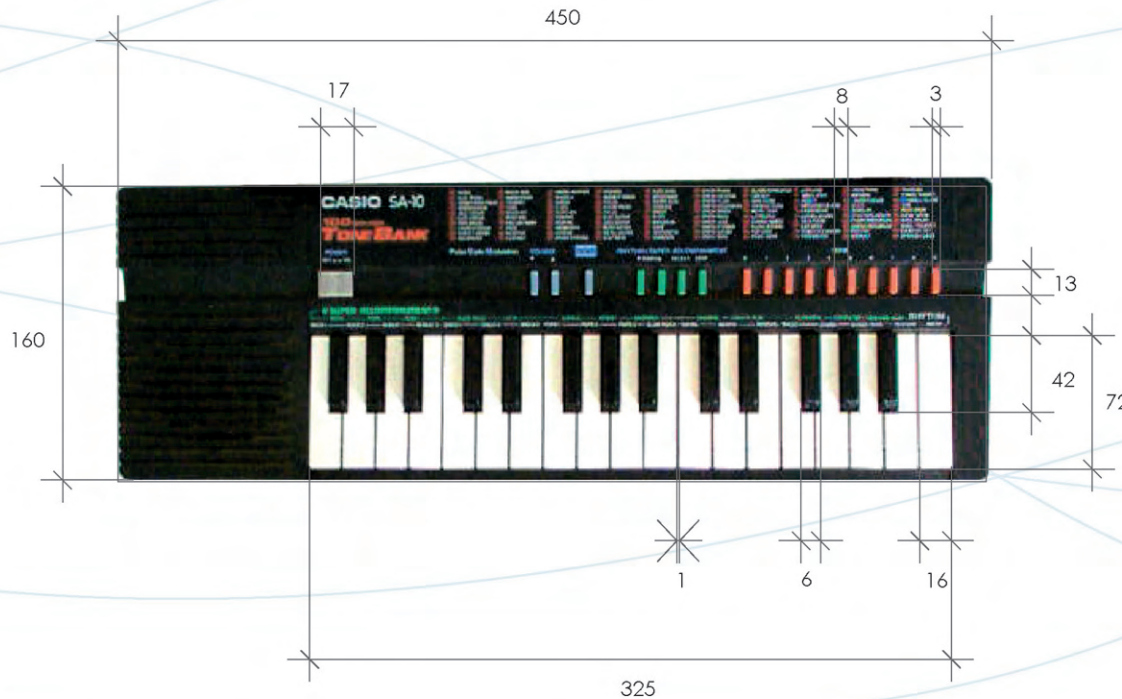
Medidas de un miniteclado musical  
Dimensiones en mm

Marca: Casio  
Modelo: SA-10 Tone Bank

Este es un ejemplo, con algunos años, del tipo de teclados que se usan para conectarse a la computadora, ya sea para trabajar con notas o para samplear sonidos trabajando en conjunto con algún programa. La conexión que usan es MIDI, pero hace algunos años que aparecieron teclados con conexión USB o Firewire.

Aunque hay variedad en tamaños (2 y 1/2, 3, 3 y 1/2 y 4 octavas), con teclas tamaño estándar o menores, este tamaño es bastante usado, ya que es muy manuable.

Las teclas son pequeñas, pero el hecho de que no pesa mucho (menos de 2.5 Kg) y es compacto lo vuelven muy útil, tanto para trabajar en escritorios con superficie reducidas o para llevarlo consigo para trabajar fuera de casa o estudio.





**Medidas de detalles de equipo**  
 Dimensiones en mm

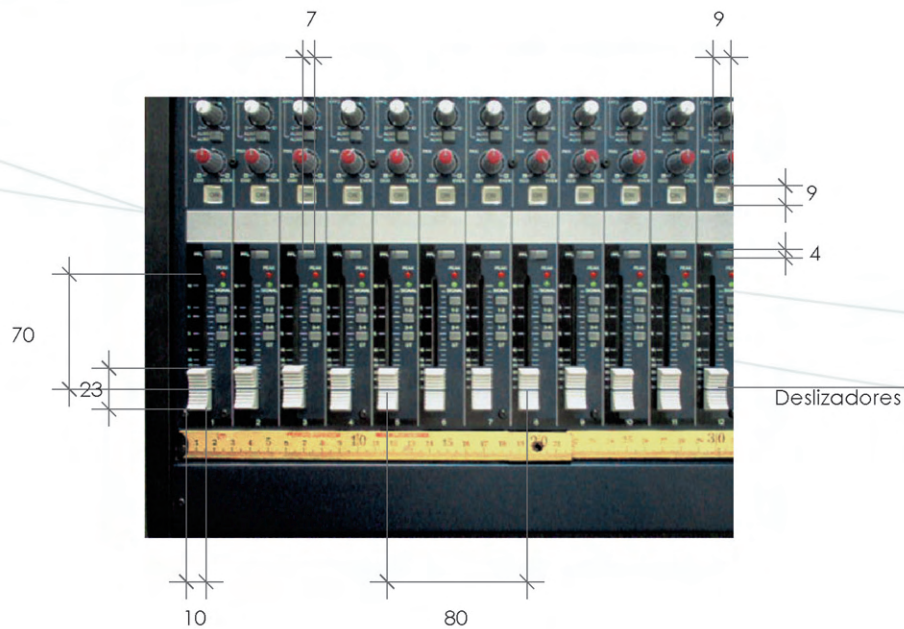
 Marca: Yamaha  
 Modelo: Mixing Console MG24/14 fx

Este equipo para mezclar es del sector medio de la línea de mezcladoras de Yamaha. El equipo es profesional, y gracias al número de controles que posee, funciona para cualquier trabajo semi profesional profesional bajo o trabajo para presentaciones en vivo.

Los controles que posee son botones de activación, potenciómetros de perilla y deslizadores.

El tamaño de este equipo lo hace ideal, en palabras de los distribuidores, para usarlo en presentaciones pequeñas o en fiestas, ya que muchas veces no se sabe con cuanto espacio se dispondrá para armar la cabina de sonido ni las condiciones de protección ambiental del lugar.

El sector alto de esta línea es bastante más grande, con muchos más canales, entradas para micrófonos y salidas para bocinas y monitores. Estos equipos, de nuevo en palabras de los distribuidores, son rentables para eventos grandes y cuando se dispone un medio de transporte grande para llevarlo. También es recomendable para trabajo profesional en un estudio.



Medidas de detalles de equipo  
Dimensiones en mm

Marca: Korg  
Modelo: Triton Le - Music Workstation.

Elemento: Perilla plana

Esta perilla esta casi al ras de la superficie que lo aloja (1 mm de peralte), en otros equipos este tipo de perilla queda completamente al ras de la superficie.

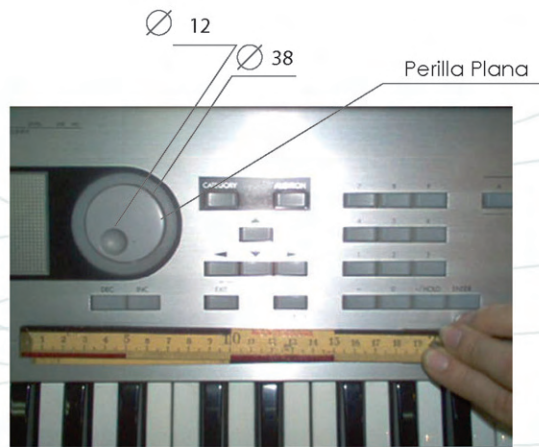
La depresión que tiene la perilla en su superficie funciona como una especie de pivote para la yema de los dedos. Así cuando uno empieza a mover el dedo, la perilla lo "sigue", por lo que solo hay que mover el dedo en círculos para que la perilla gire.

Elemento: Palanca tipo radio control.

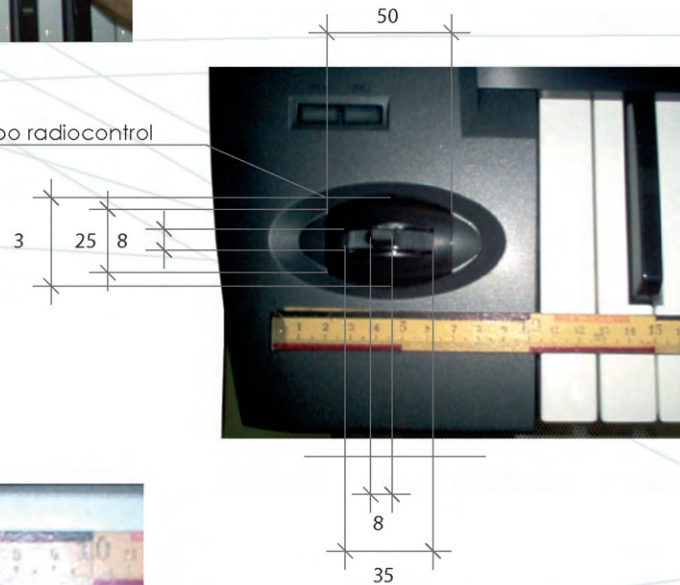
Al lado izquierdo de las teclas musicales se encuentra una palanca del tipo radiocontrol, que sustituye en este caso a las perillas verticales del pitch y el balance. Ambos valores se operan con la palanca central, pero uno funciona en el sentido vertical y el otro en el horizontal. Este tipo de palanca regresa sola a su posición de origen, ya que cuenta con un mecanismo de resorte. Funcionan del mismo modo que las planchas de los carros de radio control.

Elemento: Deslizador reducido.

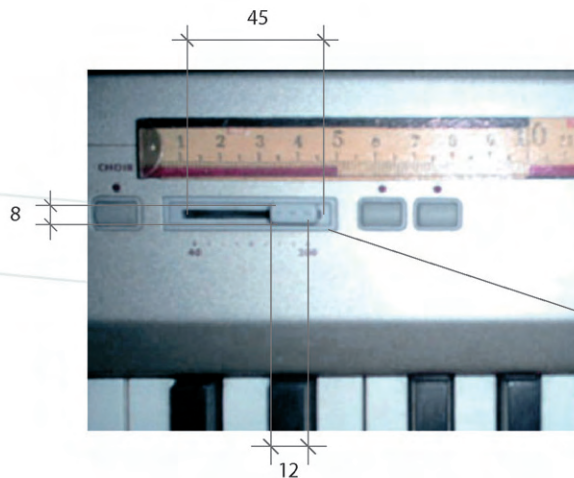
Este deslizador tiene medidas muy reducidas y no hay ningún problema al usarlo. Aunque el uso de deslizadores con estas dimensiones ayudaría a reducir el tamaño del equipo, se considera que elementos de dimensiones un poco mayores ayudarían a un mejor desempeño en trabajos que requieren precisión.



Perilla tipo radiocontrol



Deslizador reducido



**Medidas de detalles de equipo**

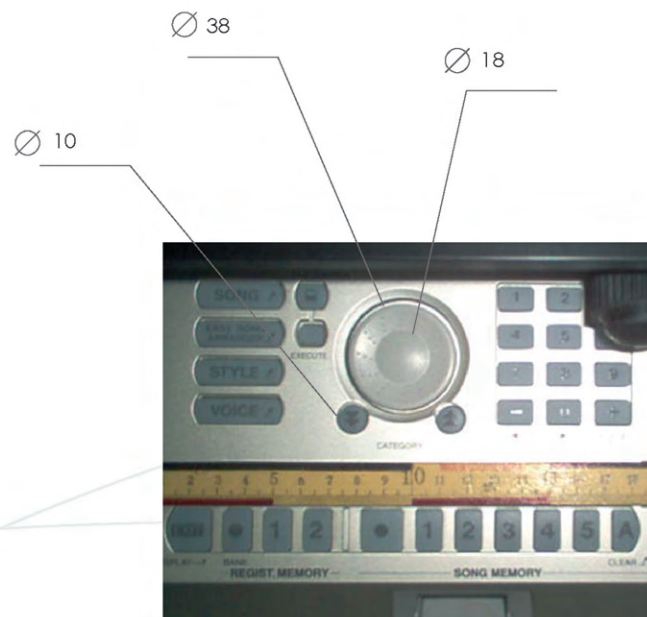
Dimensiones en mm

Marca: Yamaha

Modelo: Portable Grand DGX-505.

Elemento: Perilla cóncava

La orilla de esta perilla esta al ras de la superficie que lo aloja, con una entre calle que permite al usuario usar el borde. La perilla cuenta con una depresión que termina en una sección de esfera en el centro. Esta depresión es para colocar la punta del dedo y girar la perilla y cuenta con un dibujo antiderrapante para facilitar su manejo.

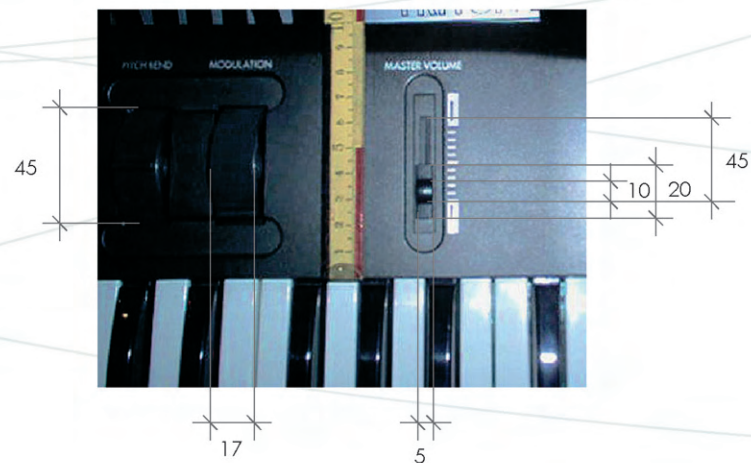


Marca: Korg

Modelo: X5D Music Synthesizer.

Elemento: Deslizador reducido.

Este deslizador vuelve a mostrar que las dimensiones reducidas funcionan bien para este tipo de equipos, ya que aunque podría haber plantillas con deslizadores más grandes sin que perjudicaran la colocación del resto de los controles, esto no se hace y se tiende a reducir el tamaño de todos los controles. Esto se debe en parte a que elementos más grandes ocuparían una mayor área y los bloques se juntarían. Se manejan los bloques así para facilitar un mapeo mental de cada uno de los subgrupos de controles.





Medidas de detalles de equipo  
Dimensiones en mm

Marca: Yamaha  
Modelo: Electronic Piano P-140.

Elemento: Deslizador reducido.

Con este otro ejemplo vemos como las variaciones son mínimas de un equipo a otro en cuanto a este tipo de deslizadores.

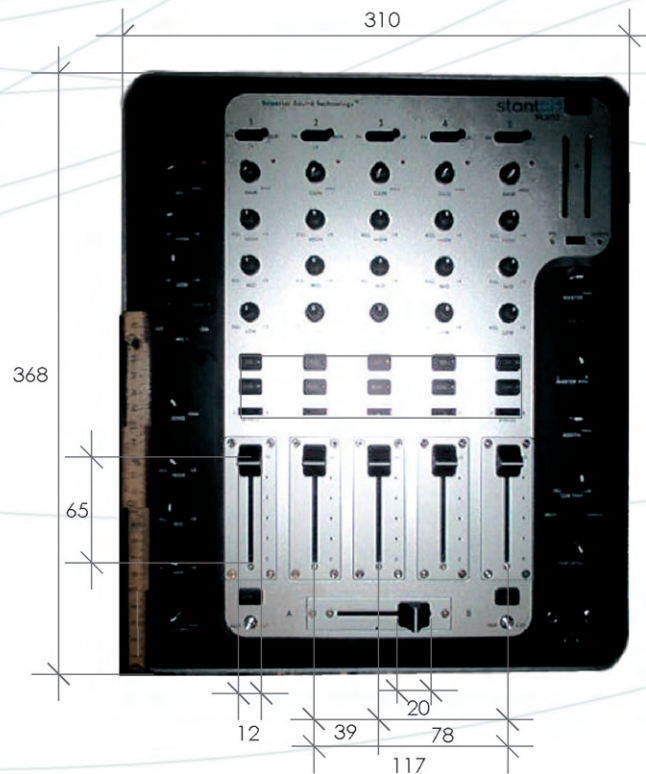
Medidas de Mezcladora Portátil  
Dimensiones en mm

Marca: Stanton  
Modelo: Mezcladora M-505.

Elemento: Deslizador estándar

Esta Mezcladora pertenece a una serie con un manejo de diseño muy agradable visualmente. Sigue siendo una caja metálica con tapas y orificios para colocar los controles, pero los elementos que la componen están tan bien resueltos, que son las de mejor aspecto de todo el segmento. En la serie también hay tornamesas y "pitchers" para discos compactos. Su target son los DJ.

En cuanto a los deslizadores, están muy separados uno del otro (39mm), con lo que es incómodo accionar con una sola mano 3 canales al mismo tiempo debido a que es necesario abrir los dedos bastante, y si se quiere manejar 4 canales, el meñique, que es un dedo débil se ve desfavorecido. Si se quiere evitar el uso del meñique, se acciona el cuarto canal con el dedo pulgar, pero para ello hay que realizar una desviación cubital forzada.





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.

## Relación de los elementos con el usuario

A continuación se presenta el estudio realizado con los diferentes elementos pertenecientes a los equipos que se mostraron anteriormente y que son pertinentes al proyecto.

### Manejo de teclas tamaño estándar

Las teclas para piano de tamaño estándar (23 x 137 mm) son las preferidas por los usuarios de aparatos musicales. Las observaciones que los entrevistados hicieron al respecto, mencionaban que este tamaño "se sentía mejor" al trabajar, porque se obtienen mucho menos errores al presionarlas, gracias a que poseen una área mayor y los dedos chocan menos con los cantos de las teclas vecinas. Un dedo estando derecho cabe perfectamente entre las dos teclas adyacentes a la que se presiona.

Las teclas negras, que solo llegan hacia la mitad de las blancas, están a la distancia conveniente para ser alcanzadas con solo estirar el dedo de su posición flexionada sobre las teclas blancas.

El tamaño de la octava (184mm) es conveniente para ser cubierta por la abertura natural de la mano adulta promedio (88.1 mm Pob. Masc. / 76.3mm Pob. Fem. ancho palmar y 184.7mm PM / 178.5mm PF longitud de la mano), pero excede el tamaño conveniente para un equipo portátil.

El modelo de la imagen posee una anchura palmar de 82.3mm (medida entre la región hipotenar a región tenar) y 18.9mm de longitud de mano (medida entre el primer pliegue de la base de la mano y la punta del dedo medio).



### Manejo de teclas de tamaño reducido

Las teclas de tamaño reducido no permiten la misma soltura que las de tamaño estándar. El área que ostentan, por ser menor, acrecienta la necesidad de exactitud para colocar el dedo, ocasionando una mayor cantidad de posibles errores.

El tamaño de las teclas reducidas, de las cuales hay varias versiones, no es el favorito de los usuarios, pero pueden alojarse en un equipo pequeño que puede ser transportado fácilmente.

El elemento que hace atractivas a las teclas reducidas es el hecho de poder alojar más octavas de teclado en equipo pequeño.



## Manejo de perillas

Las perillas eléctricas funcionan con una bobina, por ello tienen un indicador de posición ya que no pueden girar continuamente.

Actualmente hay perillas físicas que funcionan con sensores que registran el movimiento y lo traducen en el cambio de valor, por ello no necesitan tener un indicador fijo y pueden tener asignadas varias aplicaciones al mismo tiempo.

También hay sensores digitales que funcionan como perillas al usar movimientos circulares de los dedos para cambiar los valores.

Hay varios tipos de perillas, pero solo presentaremos dos variaciones de perillas circulares empotradas y al ras de la superficie.

En el primer caso (a), que es una perilla con una depresión pivote/indicador: se ve como el hacer girar la perilla es cómodo. Tan solo basta colocar la yema de un dedo en la depresión con una ligera presión y mover la mano en círculos para que la perilla, usando la depresión como pivote, empiece a girar.

En el segundo caso (b), una perilla sin indicador: la situación es muy similar, pero en vez de que exista un solo punto pivote, cualquier punto resaltado de la circunferencia puede usarse para hacer girar a la perilla, aunque hay que ejercer mayor presión sobre ésta.

La diferencia radica en que en el primer caso se puede ocupar el pivote como señalador de la posición del valor del control, mientras que en el segundo caso no existe referencia de posición.





## Manejo de deslizadores.

Los deslizadores se usan para aumentar o disminuir los valores de gran cantidad de aplicaciones. Históricamente son los sucesores de las palancas de variación continua de energía, las cuales por espacio fueron disminuyendo en tamaño y diversificándose en función hasta que fueron sustituidas por los deslizadores, que funcionan bajo el mismo principio, pero en un sentido lineal y no circular.

Los deslizadores pueden estar colocados en sentido vertical u horizontal indistintamente, y esta dirección se escoge según el tipo de función a la que se dirigirán, tomando en cuenta la idea convencional de ubicación física de los valores de la tarea, es decir que depende de si los valores se toman como ubicaciones espaciales como arriba o abajo o derecha e izquierda, con lo cual para el primer par de direcciones el acomodo que se usa es el vertical, mientras que para el segundo el horizontal es el recomendado. Así tenemos el porque los deslizadores del balance de las bocinas "derecha e izquierda" se coloca horizontal y el que se usa para "subir o bajar" el volumen se coloca en vertical.

Todos los deslizadores manejan mecanismos muy similares, pero los carros para manejarlos vienen en muy distintas formas, aunque se pueden dividir en 3 tipos generales:

- 1: de anclaje a los extremos
- 2: de anclaje al centro
- 3: de anclaje con superficie de fricción

El primer carro que se muestra (a) tiene los extremos más altos que la parte media ( tipo 1 ), mientras que en segundo caso (b)



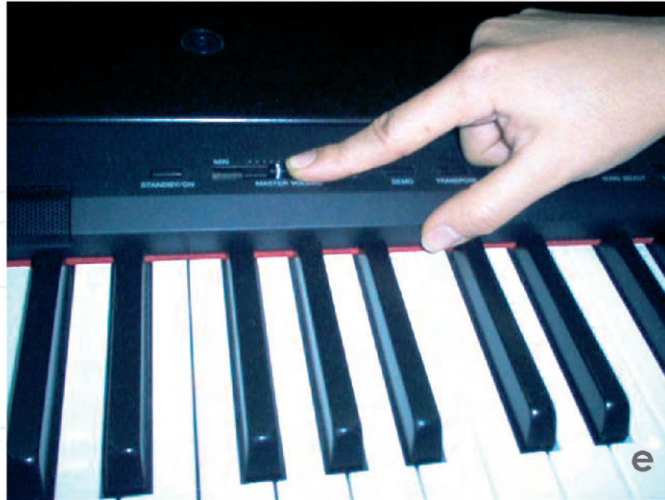
la parte alta se encuentra en la parte media (tipo 2). En el primer carro no hay ninguna variación de posición para subir o bajar, mientras que en el segundo caso hay que colocar el dedo en la parte inferior para poder subir el carro, y para bajarlo hay que colocar el dedo en la parte superior (posición vertical), o bien sujetarlo con pulgar e índice, pero esto limita a controlar un solo deslizador.

En estas imágenes (c y d) podemos ver la diferencia en la forma de manipular el carro.

En la imagen "c" se expone un carro sencillo, que cuenta con tres puntos resaltados en la superficie (tipo 3), con ellos se evita que la yema de los dedos se resbale, pero para moverla hay que hacer mayor presión sobre el carro. En la mayoría de los casos el usuario mueve el carro ejerciendo fuerza lateral contra los extremos en vez de presionar la superficie.

En la imagen "d", el carro tiene el centro más alto que los extremos (tipo 2), y aunque hay que colocar el dedo en el lado contrario al que se desea dirigir el carro, hay que ejercer menos presión sobre éste, ya que la parte central resaltada se "engancha" al dedo cuando se ejerce la fuerza lateral hacia el carro.





Estas dos imágenes (e y f) muestran como se manejan generalmente los deslizadores del tipo que sea, aunque en las imágenes aparezca un deslizador Tipo 2.

El dedo se coloca en la pared del lado contrario a la dirección a la que se quiere mover el carro, ya sea de manera vertical u horizontal.

Con los deslizadores verticales (a, b, e y f), cuando el valor se "sube" el carro se empuja con el dedo recto o extendido (e), desde una posición arqueada y cuando el valor se "baja", el carro se jala arqueando el dedo desde una posición semiextendida hasta una posición arqueada (f).

Cuando el manejo del deslizador se hace con el dedo perpendicular a la dirección del deslizador (d), se empuja el carro apoyando el dedo ligeramente inclinado hacia el carro en la pared lateral contraria a la dirección en la que se quiere mover el carro.

Separación de los deslizadores y la repercusión en su manejo.

En las consolas de edición, teclados grandes y otros equipos, los deslizadores generalmente se colocan verticalmente en bloques horizontales de más de 2 unidades, uno junto al otro. Dependiendo del equipo, es el número de unidades de los bloques, pero generalmente se manejan en pares.

Para que el usuario pueda manejar con una sola mano varias aplicaciones, se usan bloques con unidades generalmente en múltiplos de 4, habiendo muchos aparatos de tamaño chico y mediano con 8, 12 y 16 unidades por bloque, aunque también los hay de 6 y 9.

La separación que tienen los deslizadores uno del otro, es la que impone el número de unidades que se pueden manejar de manera cómoda con una misma mano.

En estas imágenes (a y b) podemos ver que tanto afecta la separación entre los canales.

En el primer caso (a) tenemos 4 canales en una extensión de 80mm y no hay ninguna dificultad en operar los cuatro a la vez, solo se requiere de una ligera desviación radial o cubital para poder descansar las puntas de los dedos a la misma altura (nótese que debido a la morfología de la mano esto es necesario, ya que la longitud del dedo meñique es mucho menor que la del resto de los dedos no oponibles). En el segundo caso (b) se tienen 3 canales en una extensión de 78mm y manejar 3 a la vez, fuerza al usuario a una mayor abertura de los dedos. Manejar 4 canales sería muy incómodo, ya sea usando el dedo meñique o el pulgar (en ambos casos se acentuarían la abertura de la mano y la desviación correspondiente).





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.

### Manejo de palanca tipo radiocontrol

En esta imagen se ve el manejo de una palanca de tipo radiocontrol.

Esta palanca funciona como las que se encuentran en los radiocontrols para carros de juguete. El cuerpo exterior se mueve en el sentido vertical y el cuerpo central se mueve en el sentido horizontal. Con esta disposición se puede manejar 2 efectos y combinarlos. La palanca cuenta con resortes que la regresan al punto de partida.



Esta palanca toma la función de unos controles que generalmente se colocan al lado izquierdo de las teclas de un teclado musical, estos controles son una o dos secciones de perilla para pulgar (*uncontinuous thumbwheel*), que siempre están colocadas en sentido vertical.

La función que realizan son la del "pitch" (variación continua en el intervalo de un tono en ambos sentidos de la escala) y algún efecto de sonido, como una distorsión o un desfase de sonidos.

La razón de la colocación de estos controles junto a las teclas es que se usan frecuentemente cuando se toca y prácticamente son una extensión de la función de las teclas.

### Estudio de actividades en trabajos de edición

Este estudio revisa brevemente cuales son las acciones más comunes en la edición de música y como se realizan.

El estudio pretende sacar en claro cuales son los elementos realmente necesarios para ser integrados al proyecto.



### Tocar notas

Se usan las teclas musicales que tenga el equipo. En caso de contar con pocas octavas, los programas de edición permiten desplazar el área de influencia del teclado para manejar octavas más graves o más agudas, teniendo a disposición el número de octavas que soporte el programa. Para desplazarse por los diferentes bloques de octavas se usan teclas que pueden ser en forma de punta de flecha, que indican la dirección del desplazamiento.



### Manejar efectos

Para modificar los valores de los efectos se usan las perillas o los deslizadores, ya sea físicos o en un programa. Para activarlos se presiona una tecla, botón o se adjuntan de algún modo a un canal dentro de un programa para que entren (empiecen a sonar) en un momento determinado.

### Subir y bajar los diferentes canales del proyecto



Se usan los deslizadores y las perillas. También se manejan con aplicaciones gráficas por medio de controles virtuales que aparecen en la pantalla.

### Controlar las pistas



Para manejar las pistas se utilizan botones que tienen los símbolos estándar que indican la acción que realizan.

Estas acciones son: reproducir, pausar, detener, adelantar una pista, atrasar una pista, adelantar rápido y rebobinar o retroceder rápido.

### Grabar voces, instrumentos y sonidos



Cuando se necesitan grabar elementos de audio externos, cualquiera que este sea su origen, se requiere de micrófonos. Pueden ser micrófonos ambientales o especiales para instrumentos determinados. Los micrófonos profesionales para grabar voces y ejecuciones de instrumentos requieren de una corriente suministrada por el equipo (40 W), ya que operan con un condensador. Esta corriente, denominada *Phantom Power* (energía fantasma), se activa por medio de un interruptor de botón. En algunos proyectos es necesario usar micrófonos estereofónicos, que no son sino dos micrófonos que recogen

sonido de manera independiente. Cada micrófono necesita una entrada.

Una perilla o un deslizador son suficientes para manejar el volumen de entrada de estos, o se pueden editar sobre la marcha del proyecto.



### Samplear sonidos

Samplear o muestrear un sonido es sacar los diferentes tonos de un sonido determinado, pudiendo tratarse de un sonido concreto ó la voz humana. Se hace con programas o equipo especializado. Las variaciones tonales se accionan con teclas musicales o botones que copian esa disposición.



### Subir y bajar el volumen

Desde que salieron los radios, el manejo del volumen se ha hecho con perillas, y más recientemente con deslizadores y botones rotulados con los signos "+" y "-". También hay botones como el "kill" que apagan por completo el sonido.



### Grabar

En los programas de edición de música, los archivos se guardan del mismo modo que en cualquier otra aplicación.

## Estética en aparatos electrónicos para música

La estética que manejan estos aparatos es muy básica. La mayoría de ellos se limitan a cajas contenedoras de los circuitos y tienen la tapa llena de botones, perillas y pantallas indicadoras ordenadas en forma reticular.

En realidad la estética del equipo para música no ha cambiado mucho desde los años 60. Cajas grandes o pequeñas, de madera o de metal. El plástico solo llegó para reducir el costo de la producción de los equipos al eliminar la mano de obra especializada para transformar los materiales y construir las carcasas. Los cambios generacionales solo se manifiestan en el cambio de colores y en las nuevas tipografías que se usan para construir los logotipos de las marcas y modelos; los gráficos que organizan el acomodo de los controles también cambia, haciendo juego con la tipografía.

Los nombres tampoco varían mucho, pues un X3 de los setenta no se diferencia mucho de un X5D de hoy, y para saber a que equipo se refiere habría que ser una enciclopedia de aparatos musicales andante o bien conocer cada una de las páginas especializadas en internet que tratan de organizar la historia de los aparatos electrónicos para música.

Los controles tampoco cambian mucho; las perillas parecen pertenecer a uno o dos fabricantes, los botones no pasan de los cuadrados y rectángulos, los ejemplos con botones circulares son pocos y están de nuevo sobre la tapa de una caja de metal doblado o plástico sin mucha forma.

La variedad formal de los modelos casi se



limita a la variedad de colores y acomodo de botones que escoge cada compañía.

Los equipos grandes parecen un extruido de la vista lateral, y los equipos pequeños parecen sus hijitos.

La lámina de estas cajas casi siempre está laqueada en colores mate y en últimas fechas se ha vuelto a introducir lámina de aluminio al natural o con acabado anodizado en colores como el rojo y el azul.

Y en cuanto a las que están hechas de plástico, siguen fielmente los lineamientos de sus parientes metálicos, con algunas de las bondades intrínsecas de este material, como las orillas romas y los cambios de nivel suaves, pero en cuanto a los colores que usan, parecen aún más atorados en el retro, institucionalizando el negro y el metálico, y pidiendo prestado el crema y gris de las computadoras.





de los controles, pero tanto los numerales como los letereros que nombran a éstos usan una tipografía muy reducida, que aunada a la saturación de éstos, ocasionan dificultad para ser leídos.

Las conexiones, por ser demasiadas, generalmente se sacan de la zonas superior y frontal, y son ubicadas en la posterior. Las únicas conexiones que se encuentran a la vista son las de los audífonos, micrófonos y el "vocooder" (micrófono para distorsionar la voz). El acomodo que generalmente siguen es un bloque rectangular con unidades en par.

Ya fuera del contexto de la estética, los equipos con carcasa metálica que se ostentan como portátiles parecen un atentado contra la seguridad, con cantos puntiagudos y filosos en que terminan las orillas de las carcasas.

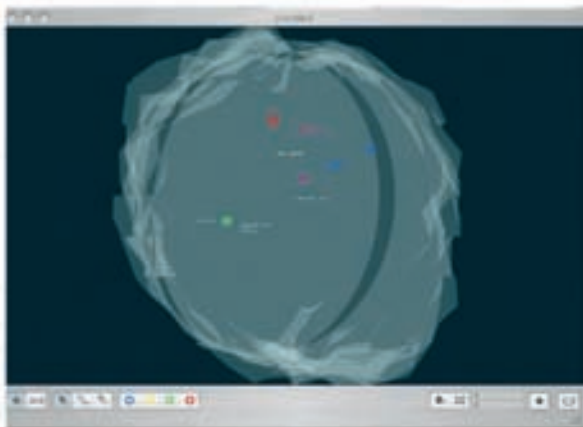
Esta imagen tuvo su inicio como fruto de la necesidad, luego vuelta tendencia, de alojar los circuitos y las perillas con que se operaban en contenedores que podían ser adaptados a consolas o repisas que nada tenían que reparar en estética. La solución de cajas es la más económica en productos de bajo tiraje, ya que evita fabricar complicados moldes para las carcasas, como es el caso de los teclados musicales electrónicos. Aunque estos últimos han tenido un cambio significativo en sus diseños, abunda la caja negra con las bocinas en los extremos laterales de la carcasa y un montón de botones en la superficie.

En cuanto al diseño de los gráficos, estos están hechos generalmente en 2 ó 3 colores y se usan para jerarquizar los bloques de controles y dividirlos por secciones. También sirven de referencia para indicar los valores



Esta "tendencia" de diseño ya ha saltado del medio físico al virtual, con lo que los programas para editar música muestran interfaces gráficas que retoman las características de los equipos físicos, incluyendo la imagen de lámina doblada, madera barnizada y los displays de leds en colores fosforescentes con caracteres y elementos pixelados. El acomodo caótico de los controles también inundó el entorno virtual y se llevó consigo el uso de perillas y deslizadores con carritos iguales a los de plástico, solo que ahora construidos a partir de bits y cristal líquido. El colmo son los programas que para realizar la asignación de los emuladores de controladores reales, usan cables virtuales que cuelgan y se tambalean al moverse, también se conectan en "clavijas" virtuales.

Ejemplos de programas de este tipo son el Sonar5, Garage Band, Reason (con todo y cables), Kontakt, etc. Una de las pocas interfaces que se ha salido de este esquema es el software experimental Sonosphere, en que la manera de controlar las aplicaciones se hace a través de una interfase gráfica en forma de esfera líquida en la cual se



Hay otro sistema de interacción novedoso y que parece ser la perfecta mezcla entre los dos anteriores. Éste tiene una interfase lúdica, pero trabaja en conjunto con objetos físicos específicos. Se llama ReacTable, una pantalla que reconoce objetos con diferentes símbolos localizados en piezas plásticas que representan diferente instrumentos y efectos. Dependiendo de la posición de éstos en la pantalla y la relación que tienen con los demás objetos, es el sonido que se reproduce. Éste puede ser modificado simplemente moviendo, girando o cambiando las piezas que se encuentran sobre la pantalla.

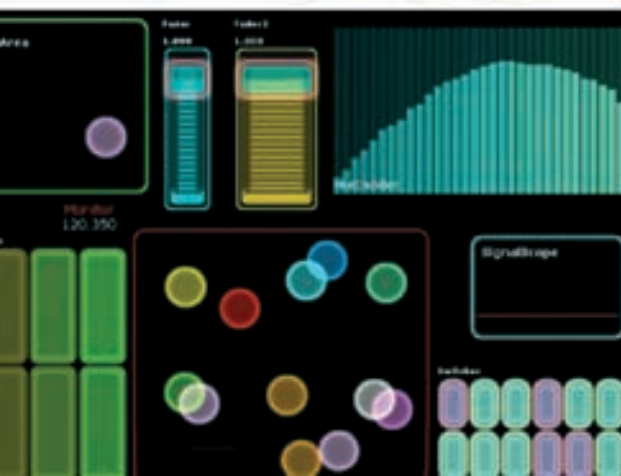
de los mismos usuarios, pone de manifiesto que no existe apatía por la estética en este medio.

Por el contrario, se están buscando en todo el mundo nuevos tipos de vínculo entre los usuarios y los instrumentos, y en este sentido la estética juega un papel muy importante.

Si en el entorno todos los objetos se están personalizando y ampliando los medios para interactuar con ellos, los instrumentos con los que estas personas trabajan, deberían responder a esta misma inquietud,

introducen unas esferitas que representan sonidos y efectos encadenados. La esfera contenedora, al ser "locada" con el cursor o al "aventarle" las esferitas, se mueve como una bola de agua en el espacio y las esferitas en el interior rebotan contra la pared y entre ellas mismas de manera orgánica. Estos choques son los que van modificando la salida del sonido.

Otro caso es el Lemur, ya mencionado, ya que tiene una interfase muy juguetona que se maneja con un dispositivo MRTT.



El sistema reconoce cuando las piezas en la pantalla son giradas, arrastradas y volteadas, y en respuesta proyecta imágenes que representan la acción que realizan y como es la interacción que tienen con otros objetos.

permitiendo generar nuevas formas de relación con los instrumentos e impulsar diferentes formas de aproximación a los retos creativos, para así avanzar hacia nuevas tendencias estéticas.

#### Futuro estético

Los ejemplos anteriores y la introducción de computadoras como las iBook de sabores, iBooks metálicas, blancas y negras, equipos Alienware y Asus a la escena musical por parte

## Semiótica

Como regla general se debe respetar el uso estandarizado de los símbolos existentes en los aparatos de cómputo y electrónicos.

Todo lo relacionado con conexiones preferentemente debe manejar la simbología de uso común y se debe evitar en lo posible el uso de palabras en algún idioma; de no ser posible se recomienda usar palabras en el idioma del lugar en donde el producto será adquirido por el



Se recomienda usar el color para enfatizar la simbología, ya sea mediante pintura, piezas independientes de color diferenciado o leds.

Se recomienda colocar los símbolos en la ubicación más visible posible y evitar posibles confusiones cuando existan varios símbolos en una misma área, señalando la pertenencia mediante líneas o bloques de color reconocibles desde una distancia personal.



consumidor final o usar el idioma que se maneja como estándar, siendo éste el idioma inglés en su carácter técnico.

El tamaño de los símbolos preferentemente debe exceder los 3mm, estar colocados en un lugar visible y estar resaltados de modo que sean visibles desde una posición de sentado y legibles desde una distancia cercana (40 cm aprox). Si esto no se sigue, el usuario se ve forzado a acercarse al aparato o voltearlo para que poder distinguir la simbología.



## Inv C

## Resumen:

La computadora se ha convertido en la herramienta de trabajo por excelencia, pero también se ha integrado en actividades sociales y recreativas. Aunado a la difusión de las computadoras portátiles, los equipos se han vuelto más que herramientas de trabajo, llegando a ser vistas como accesorios que complementan la imagen que una persona desea proyectar.

Este hecho, que hace de la computadora portátil un objeto de uso por períodos largos, obliga a revisar su carácter ergonómico, el cual durante mucho tiempo ha sido identificado como causante de dolencias físicas por parte de los usuarios. Los padecimientos físicos relacionados con el uso de las computadoras son lesiones por tensión repetitiva (LTR), problemas posturales y de visión.

Las LTR son el resultado de la exposición a una misma tensión repetida decenas de veces sobre una misma zona, tensión que de manera aislada resulta inocua. Las zonas más comúnmente afectadas son las muñecas, padeciendo del síndrome del túnel carpiano (STC), pero también pueden ser afectados los ojos, el cuello, hombros, brazos, codos, manos, espalda y piernas.

Los problemas posturales son ocasionados por un deficiente acomodo del cuerpo, causado por una mala disposición en el diseño de los equipos portátiles.

Los problemas de visión son ocasionados por una mala ubicación de la pantalla, que al ser más cercana o lejana de lo recomendado, forza al ojo para poder enfocar lo desplegado en ella. Además existe la incapacidad de variar la posición del monitor, con lo que el usuario se ve obligado a mantener por períodos prolongados un mismo enfoque visual, lo que va en contra de la salud.

Los equipos laptop deberían ser rediseñados de modo que permitieran al usuario adoptar posturas más convenientes y brindarle la posibilidad de cambiarlas.

Para centrar más los problemas de tipo ergonómico que tiene un equipo laptop, aquí tenemos los más importantes:

-Tener un monitor pegado al teclado: obliga a mantener posturas nocivas, ya sean para mantener una correcta visualización de la pantalla o para poder acomodar las manos en el teclado.

-Tener un teclado pequeño y muy cercano al monitor: condiciona al usuario a mantener una desviación cubital de las muñecas para mantener las manos acomodadas conforme a las filas del teclado.  
-Una colocación muy baja del monitor: obliga al usuario a flexionar el cuello o a forzar el acomodo de los ojos para visualizar la pantalla.  
-Colocación de puertos de uso continuo en la parte posterior del equipo: obliga al usuario a adivinar la ubicación solo con la ayuda del tacto para hallarlos, u obligan a que el usuario se levante o voltee el equipo para hacerlo.

En cuanto a los controles, el proyecto contempla las siguientes características:

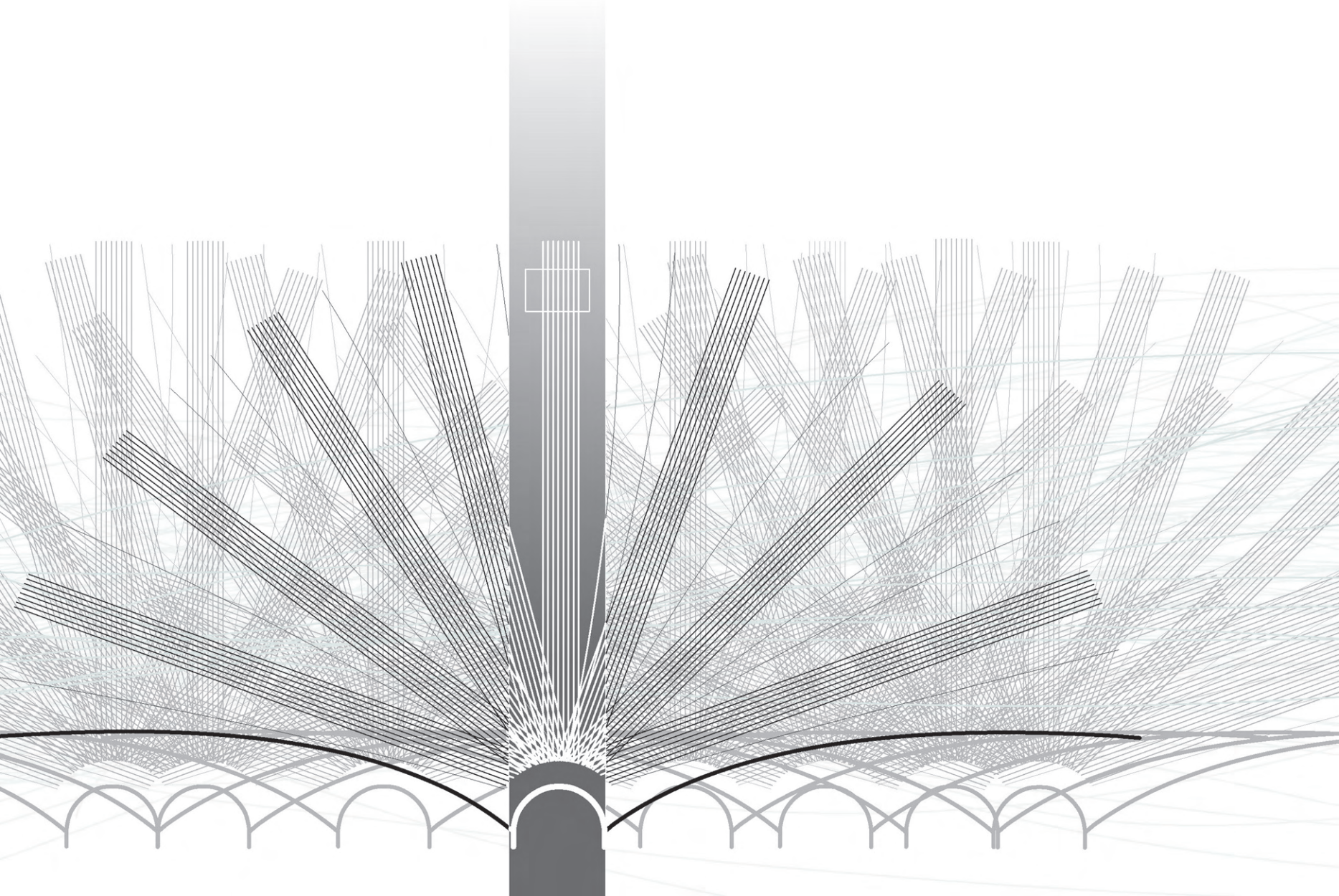
-El teclado alfanumérico, que mantiene la plantilla Qwerty, se diferencié de la disposición estándar encontrada en el común de los equipos portátiles al emplear la configuración A-Shape, la cual divide al teclado en 2 bloques iguales de columnas y las levanta de los extremos externos, en este caso con 20 grados. Este cambio responde a la necesidad de mejorar la postura de las muñecas, permitiendo una alineación natural de éstas y evitando un STC.  
-El teclado puede ser removido del equipo, para que éste pueda acomodarlo a su conveniencia, permitiéndole adoptar posturas convenientes.  
-Integración de un grupo extra de controles a los estándar, centrados en el manejo de aplicaciones musicales. Los controles, perillas planas, potenciómetros, deslizador touchpanels y teclas musicales, tienen las mismas cualidades que sus similares encontrados en equipo análogo, variando en algunos casos sus dimensiones.

La existencia de este tipo de controles en el equipo, responde a la mejor aceptación por parte de los usuarios de aplicaciones musicales a controles físicos, gracias a que éstos brindan mayor información del estado de los valores, que la información que pueden presentar los controles gráficos.

Dentro de los aspectos ergonómicos, el manejo de la estética del objeto mereció un apartado propio. En los aparatos electrónicos resulta de mucha importancia el manejo de la estética para diferenciarlo del resto de aparatos similares y asegurar una mayor aceptación al dirigirse a cierto tipo de consumidores / usuarios. El problema en este caso, es que ningún equipo de laptop comercial estaba dirigido especialmente al nicho que ocupan los usuarios de

aplicaciones musicales y el tipo de equipo que usan es compartido con los diseñadores y arquitectos. Por tal motivo es conveniente dotar al proyecto con una imagen que se diferencie de éstos últimos y del resto de equipos dirigidos a actividades ajenas a la música, para obtener así un equipo reconocible con el que se pueda identificar a un usuario de aplicaciones para música.







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.

# desarrollo del proyecto

seguimiento detallado del proceso de diseño







## Concepto, ¿para qué el proyecto?

Como ya se mencionó con anterioridad, el objetivo de este proyecto es diseñar un equipo de cómputo portátil que sirva a los entusiastas de la música para trabajar sin necesidad de estar atados a una estación de trabajo, llevar consigo equipo periférico o tener que esperar a llegar a casa para arreglar un trabajo con las bondades del equipo extra que se usa en esta disciplina.

También algo importante es diferenciar el equipo resultante del resto de los equipos "para oficina".

Para lograr un equipo que cumpla con estas características se pensó que debía tener las siguientes condiciones:

a) Una pantalla más larga que las tradicionales, pero que además pudiera operar en configuración tablet. Esto implicaba un problema considerando las soluciones en el equipo comercial actual, ya que al tener una pantalla muy larga, al girarla en sentido vertical para colocarla cara hacia fuera sobre el cuerpo, implicaría un giro muy amplio que requeriría de espacio; además el pivote tendría que ser muy robusto para soportar la vida útil del equipo.

b) Un compendio de controles que sirvieran para poder manejar más rápido y mejor los programas de edición de música, en comparación de una computadora portátil convencional.

c) Mejorar la experiencia de trabajo en el equipo mediante mejoras en cuanto a elementos de carácter ergonómico.

d) Dotar de libertad de movimiento al usuario por medio de múltiples tipos de conexiones a equipo periférico y de redes, y a prescindir el mayor tiempo posible, de alimentación de corriente de las líneas eléctricas, cuando así lo requiera.

e) Una estética que apele a un sector de consumo diferente al de las labores de oficina.

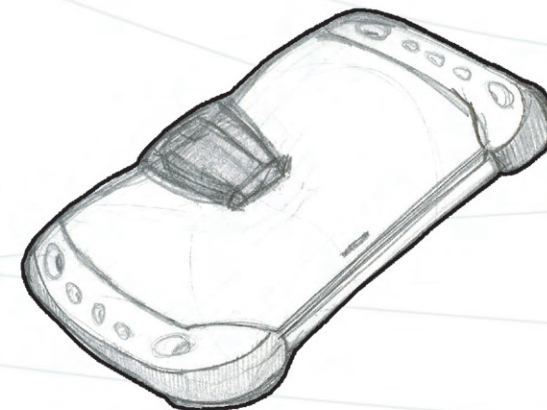
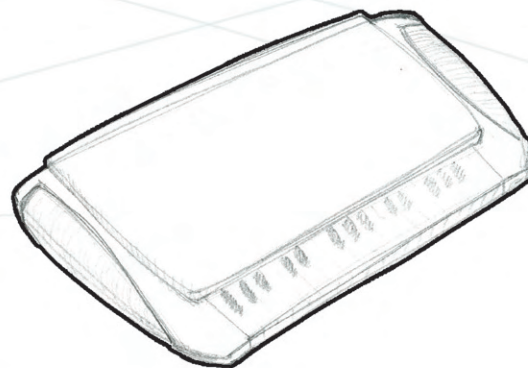
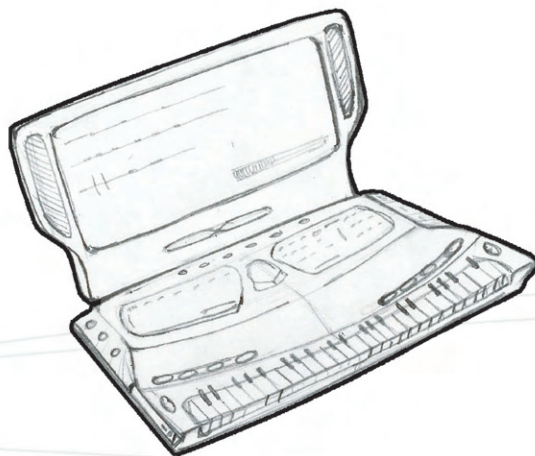


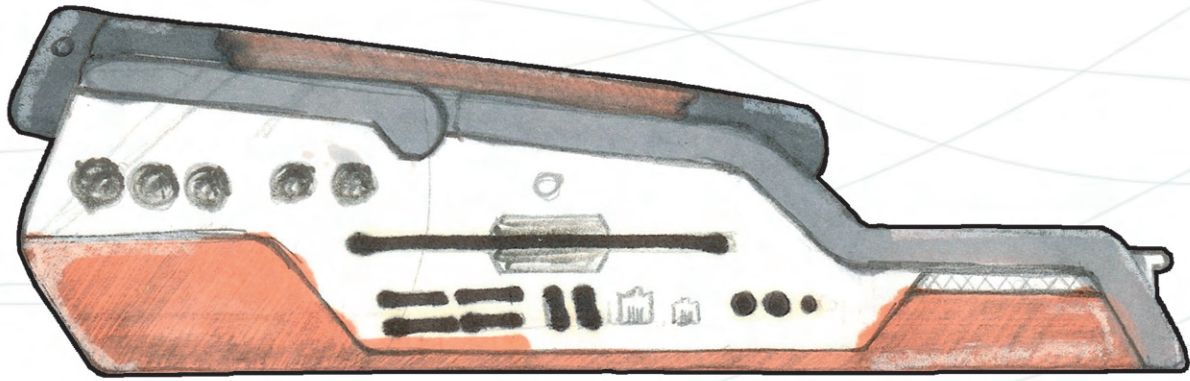
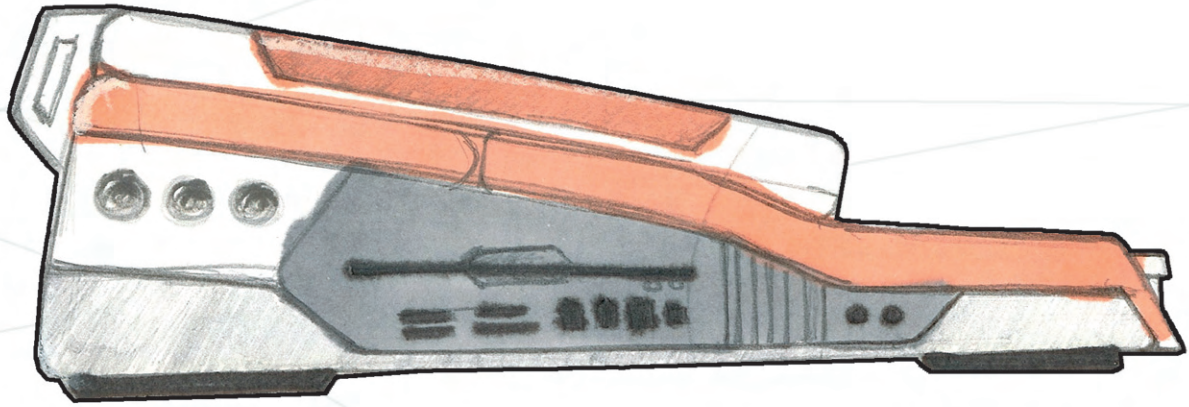
## Comienza la carrera

Inmediatamente después de haber establecido cuáles eran los principales lineamientos que conducirían el desarrollo del objeto, se prosiguió a realizar una lluvia de ideas y así empezar a vislumbrar hacia donde nos conducía el objeto que quería nacer.

En los bocetos que salieron en esta primera etapa se vió como el teclado musical, con su ritmo de teclas blancas salpicadas de sabor con las negras, se imponía al frente, queriendo hacer un paralelismo entre el proyecto y los sintetizadores, y la forma del cuerpo del objeto siempre iba en ascenso, haciéndose más robusta hacia la parte posterior. También podemos ver como la pantalla, o más bien el sistema de abatimiento de ésta, cobraba preponderancia y equilibraba la voz cantante con la del teclado para caracterizar al objeto.

Habiendo terminado esta primera lluvia de ideas se decidió trabajar en la búsqueda del sistema ideal para abatir la pantalla, tratando de hacer de este sistema algo funcional y estético a la vez, ya que su protagonismo era evidente.



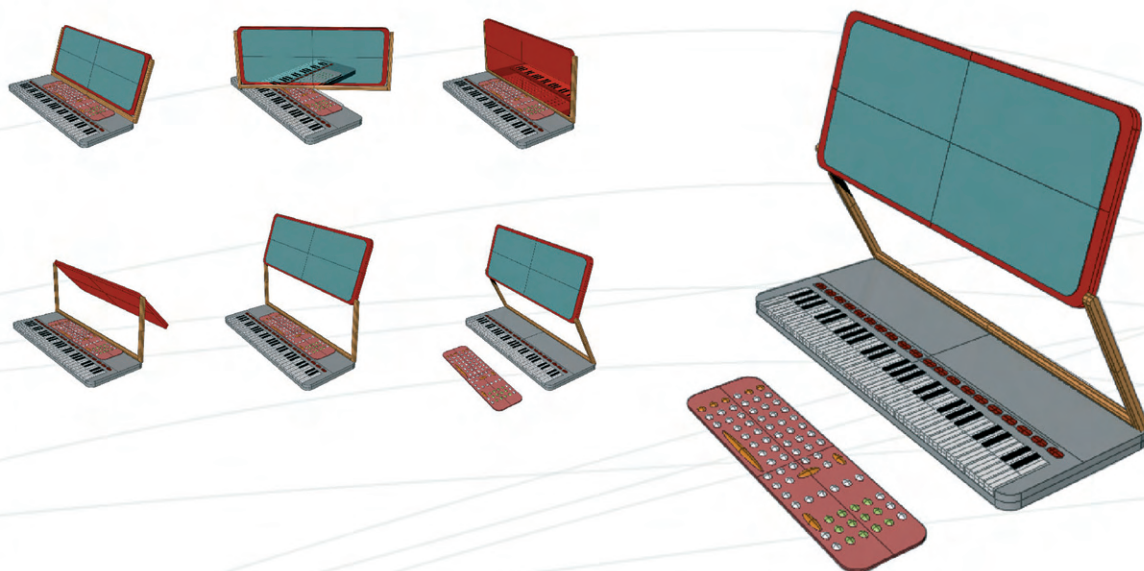


## Propuestas de abatimiento para la pantalla

La siguiente sección muestra las propuestas de abatimiento que se estudiaron para ver la viabilidad de aplicarlas al proyecto. Algunas de estas propuestas salieron de investigación de campo, mientras otras fueron propuestas por el equipo de diseño. Aquellas que salieron del estudio de campo aparecen señaladas con la propuesta encontrada.

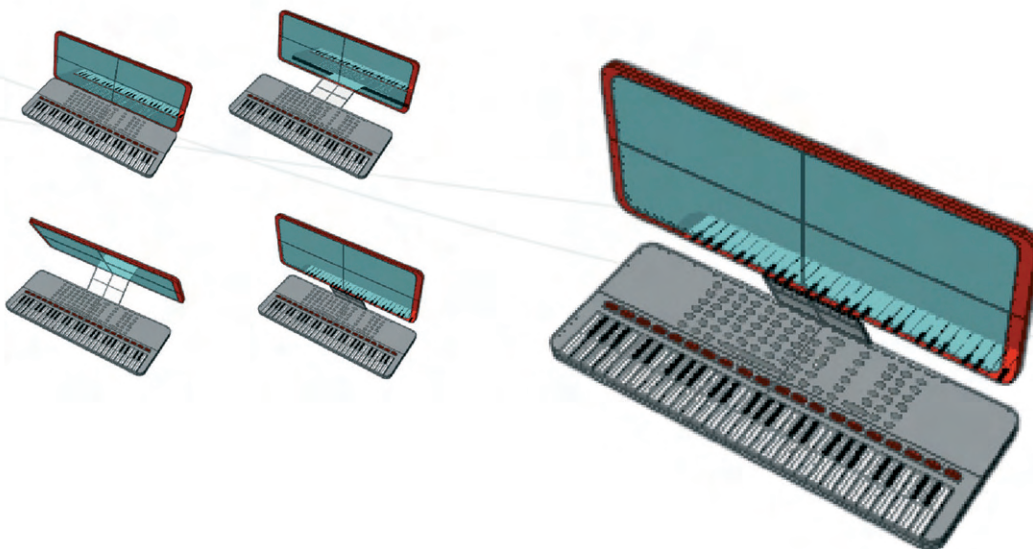
### Configuración "giro"

Permite ajustar la altura de la pantalla y colocarla en posición tablet. El tamaño de la pantalla obligaría a que el pivote fuera muy robusto y de un tamaño considerable.



### Configuración "cuello largo" (long neck)

Permite variaciones en la altura de la pantalla, sería difícil un formato tablet, ya que el brazo podría romperse con una torsión al estar desplegado. El brazo requiere un espacio debajo del teclado para alojarse.





Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

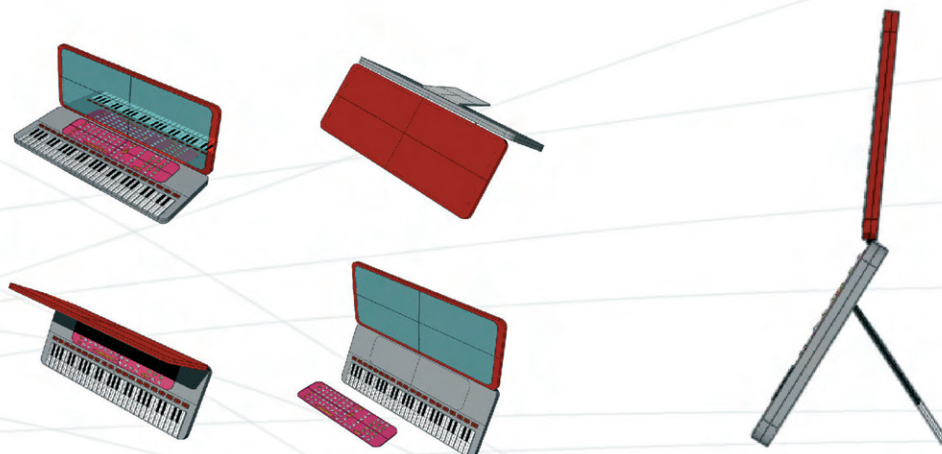
**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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.

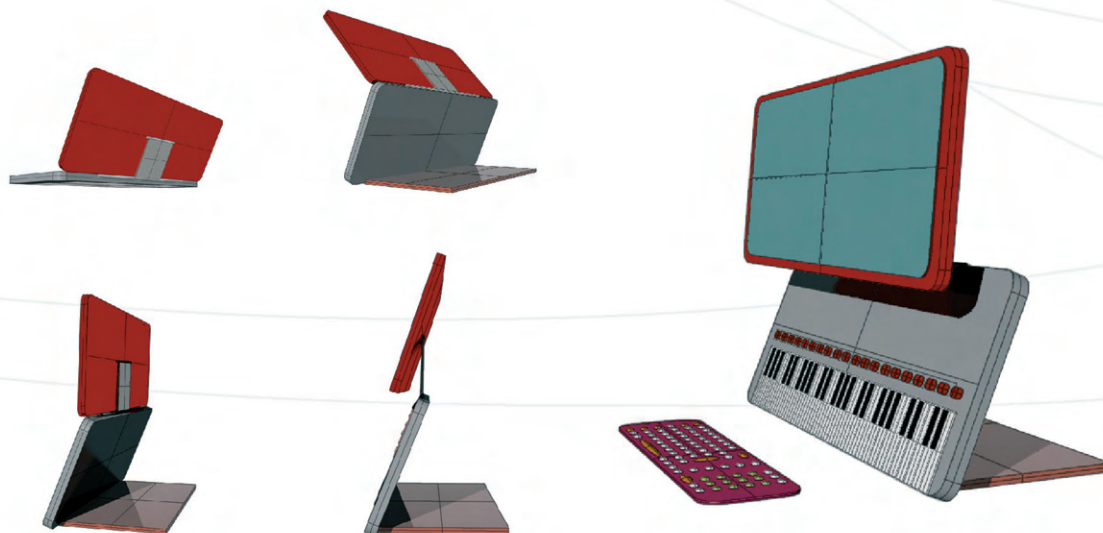
### Configuración "tranca"

Permite un cambio en la altura de la pantalla. Es necesario retirar el teclado para poder trabajar con la altura extra de la pantalla. Problemática para trabajar con equipo periférico conectado vía cable.



### Configuración "Z", similar a la propuesta 23:82 de Compaq (modelo virtual)

Permite variación de altura de la pantalla, permite el formato tablet. Obliga a usar los controles fuera del cuerpo cuando la pantalla esta desplegada.



compaq 23:82

### Configuración "Clio" de SONY (modelo)

Permite variar el ángulo de la pantalla y un poco la altura y es posible el formato tablet. La pantalla no ofrece gran mejora ergonómica ya que la altura mayor es la convencional y las variaciones sólo son hacia valores menores. En las variaciones el cuello del usuario sigue estando flexionado para poder mantener la vista en la pantalla. La ventaja que ofrece la variación en el ángulo de la pantalla, es el poder eliminar reflejos que dificultan ver las imágenes desplegadas en la pantalla.



### Configuración "FlyBook VM" de Dialogue Technology (producto comercial)

Permite variaciones de altura de la pantalla. No permite configuración tablet, salvo con modificaciones. En algunas posiciones la pantalla estorba la visibilidad del teclado.

Este diseño fue pensado como reproductor de video para vuelos comerciales, ya que aprovecha el espacio frente al pasajero.

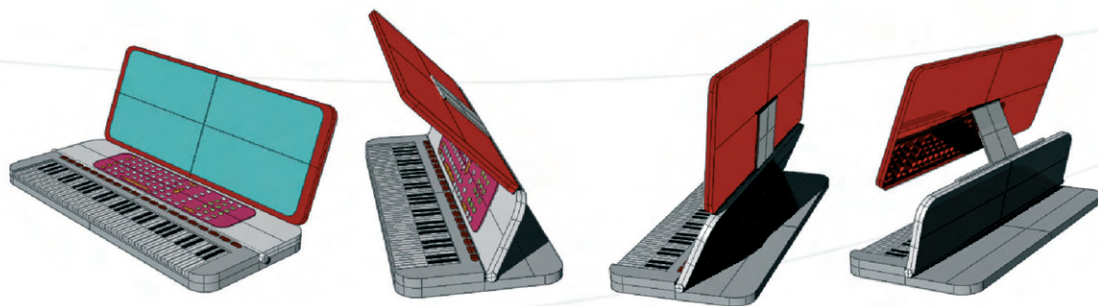
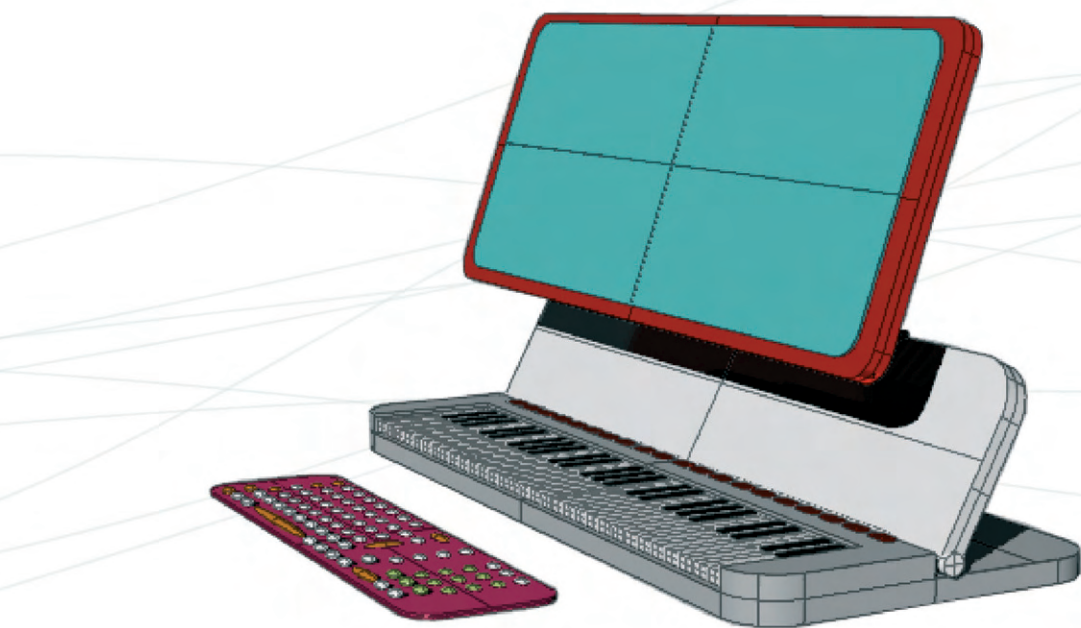




Configuración "RL", similar a la g90 de Compaq (modelo virtual)

Permite variación de altura de la pantalla y el formato tablet con un abatimiento menos forzado. Permite el uso de los controles alojados en el equipo con el monitor desplegado (separando el soporte del teclado del marco de soporte de la pantalla). Los puertos pueden operar sin complicaciones con la pantalla desplegada.

Esta configuración fué seleccionada para el proyecto.



compaq g90

## Configuración "RL", Pruebas de abatimiento y conclusiones

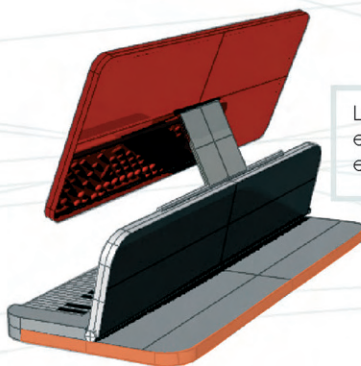
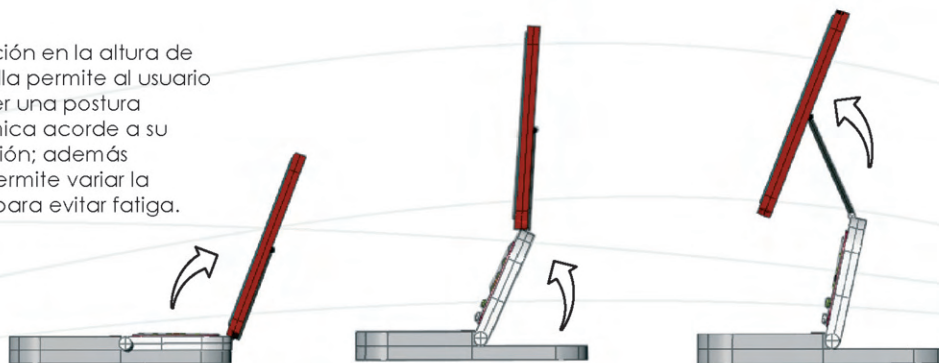
Se usó esta configuración porque las pruebas efectuadas con las diferentes configuraciones constataron que era la más conveniente para el proyecto. Esto, gracias a que permite una amplia variación de altura y por ello acomodarla al gusto del usuario; además es posible llegar al formato tablet sin requerir de un sistema de pivote con giro de eje vertical.

En esta configuración los puertos pueden permanecer en su lugar al no ser necesario el movimiento de una parte considerable del cuerpo.

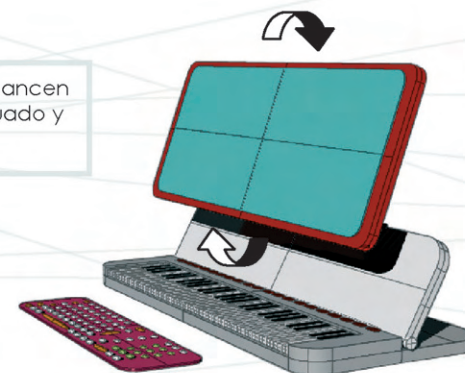
Tanto el teclado alfanumérico como el teclado musical pueden ser operados sin ser removidos del cuerpo.

El soporte localizado al centro del cuerpo de la pantalla aleja la palanca de la orilla. El problema con esta configuración es que al usar una parte del cuerpo como soporte, el espacio interior se subdivide en secciones, restringiendo la ubicación de los elementos internos.

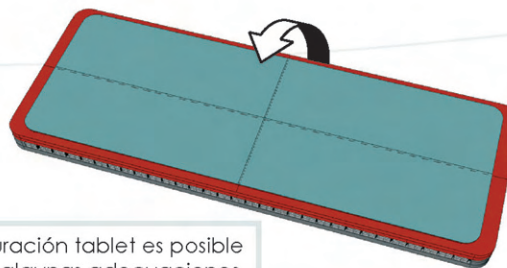
La variación en la altura de la pantalla permite al usuario mantener una postura ergonómica acorde a su compleción; además que le permite variar la postura para evitar fatiga.



Los puertos permanecen en un sitio adecuado y estable.



La posible variación del ángulo de la pantalla permite al usuario acomodarla para mantener una postura adecuada o eliminar reflejos.



La configuración tablet es posible mediante algunas adecuaciones a este esquema.



## Pruebas con simuladores.

El objetivo de estos simuladores era verificar a escala humana la viabilidad de la configuración: qué tanta mejora ergonómica podría representar y qué problemas se podían dar en el cambio de modalidad.

Para reducir el tamaño del documento se suprimieron las pruebas con las configuraciones eliminadas y sólo se integró el estudio de la configuración seleccionada así como un estudio del manejo de los puertos.

Los usuarios se tomaron al azar, para así eliminar el posible conocimiento del proyecto y ampliar la posibilidad de variables.

Estos modelos de cartón cuentan con medidas del área necesaria para alojar el teclado alfanumérico y 3 octavas de teclado tamaño pequeño (teclado estudiado).

Con los simuladores se realizaron pruebas para ver cómo manejaban el objeto los usuarios. Sólo se les daban pequeñas indicaciones de lo que tenían que hacer y así poder identificar patrones de acciones que pudieran servir para determinar la configuración más conveniente y mejorar el diseño del objeto. De este estudio salieron puntos interesantes que no habían sido observados.

Operación de controles en la configuración "RL".

a:  
El ángulo de los codos es mayor a 90 grados y la postura de la muñeca no se ve comprometida. El ángulo de visión es cómodo y permite variaciones de posición.

b:  
El teclado y la pantalla touchscreen quedan dentro del rango de visión conveniente.

c:  
La pantalla no obliga al usuario a estirar el brazo, y el ángulo de visión teclado / monitor es bueno.

d:  
La cabeza queda en una posición cómoda y el brazo no tiene que elevarse demasiado para accionar controles en el monitor.



Operación de controles en el formato tablet de la configuración "RL".

e:  
El equipo se puede operar como cualquier pizarra, ya sea colocandola en una superficie, las piernas o el antebrazo. En este caso el usuario trabaja de pie con el equipo colocado sobre una mesa de trabajo, adoptando una postura similar a cuando se maneja un teclado estando de pie.

f,g:  
En estas imágenes se puede ver que a pesar de poseer un tamaño superior a los equipos tablet tradicionales, se puede operar la pantalla de un modo bastante libre, como lo es recargándola en el antebrazo ya sea sentado o de pie.

h:  
El equipo puede cargarse y transportarse sin dificultad, tal como se hace con los teclados musicales. También podría transportarse en una maleta especial colgada al hombro.





Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



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

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

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

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

## Abatimiento de la configuración "RL"

Esta secuencia muestra como se abre la configuración "RL".

a:

El usuario sentado con el equipo al frente se decide a abrir la pantalla.

b:

El usuario, aún sentado, abre la pantalla como en cualquier equipo laptop convencional.

c:

El usuario ajusta el ángulo de la pantalla

d:

El usuario levanta la sección abatible del cuerpo para elevar la pantalla o acercarla a su persona.

Todo el proceso pudo llevarse a cabo sin ser necesario el levantarse del asiento.



Situaciones encontradas resultantes del estudio.

Estas imágenes muestran situaciones que debían ser contempladas para mejorar el resultado del proyecto.

e,f:

Tanto sentado como de pie, los usuarios arqueaban hacia fuera los brazos cuando levantaban la sección abatible del cuerpo para evitar tocar con los antebrazos la pantalla.

g:

La pantalla desplegada tapa al teclado alfanumérico. por lo que es conveniente retirar el teclado de la base para poder trabajar con él, de manera óptima.

h:

Usuario ajustando la posición de la pantalla al manipular dos secciones del sistema al mismo tiempo (pantalla y sección abatible de la base).



Abatimiento del equipo para adoptar configuración tablet.

Esta secuencia muestra los pasos que llevan del equipo cerrado a una configuración *tablet* con el usuario estando sentado.

a:  
El usuario abre la pantalla del equipo.

b:  
El usuario gira la pantalla hasta que ésta queda perpendicular con respecto al brazo que la sostiene.

c:  
La pantalla es girada hasta que queda sobre el brazo, con el display viendo hacia el lado contrario del punto de partida.

d:  
La pantalla regresa a su posición de cerrado, pero con el display quedando en la parte superior.



Esta secuencia muestra los pasos que llevan del equipo cerrado a una configuración *tablet* con el usuario estando de pie.

e:  
El usuario abre la pantalla del equipo.

f:  
El usuario gira la pantalla hasta que ésta queda perpendicular con respecto al brazo que la sostiene.

g:  
La pantalla es girada hasta que queda sobre el brazo, con el display viendo hacia el lado contrario del punto de partida.

h:  
La pantalla regresa a su posición de cerrado, pero con el display quedando en la parte superior.

En ambos casos el resultado es el mismo.



Manejo de puertos en las caras laterales del equipo.

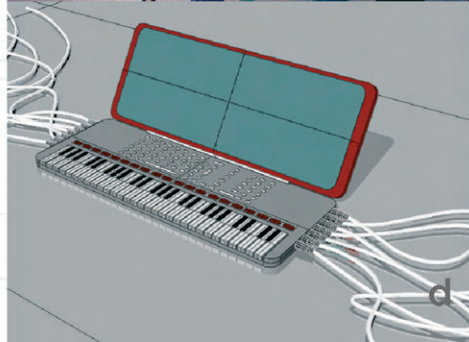
a,b,c:

El estudio arrojó que los puertos ubicados en las caras laterales del equipo, aún localizados en una sección abatible, resultan en un manejo más cómodo de las conexiones, ya que se pueden realizar con mayor control. Con una ligera flexión del tronco, el usuario puede tener contacto visual con los puertos; además de que es posible ubicarlos sin necesidad de verlos directamente, al relacionarlos con algún elemento que se encuentre a la misma altura en el teclado o adyacente a éste.

d:

Una posible inconveniencia de conectar cables en esta zona es el ocupar un espacio que bien podría ser utilizado para colocar equipo periférico que requiere un manejo constante.

Es por ello que se recomienda localizarlos lo más atrás posible, dejando la zona frontal libre. Si se colocan puertos en la parte más cercana al usuario, se recomienda que se usen para conectar dispositivos que no ocupen mucho espacio, o que se usen en el momento y luego sean desconectados.



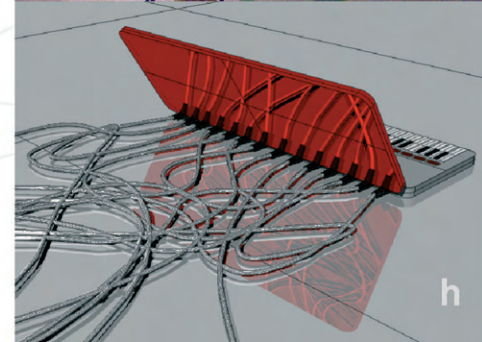
e,f,g:

Los puertos que se localizan en la parte posterior (l) se vuelven de difícil acceso desde una posición sentada, por lo que obligan al usuario a levantarse de su lugar en muchas ocasiones, ya sea para establecer contacto visual, o para mover el equipo y facilitar el acceso a éstos.

h:

La ventaja que ofrece esta localización de los puertos, es que saca del espacio de trabajo al manajo de cables que resulta de todas las conexiones a equipo periférico.

Aunque esta ventaja suele resultar conveniente cuando se trata de equipo que no se cambia seguido; en el caso de este proyecto se elabora un equipo que estará en constante traslado, lo que hace más viable el tener los puertos de un lugar accesible para así realizar las conexiones rápidamente cada que se necesiten éstas.





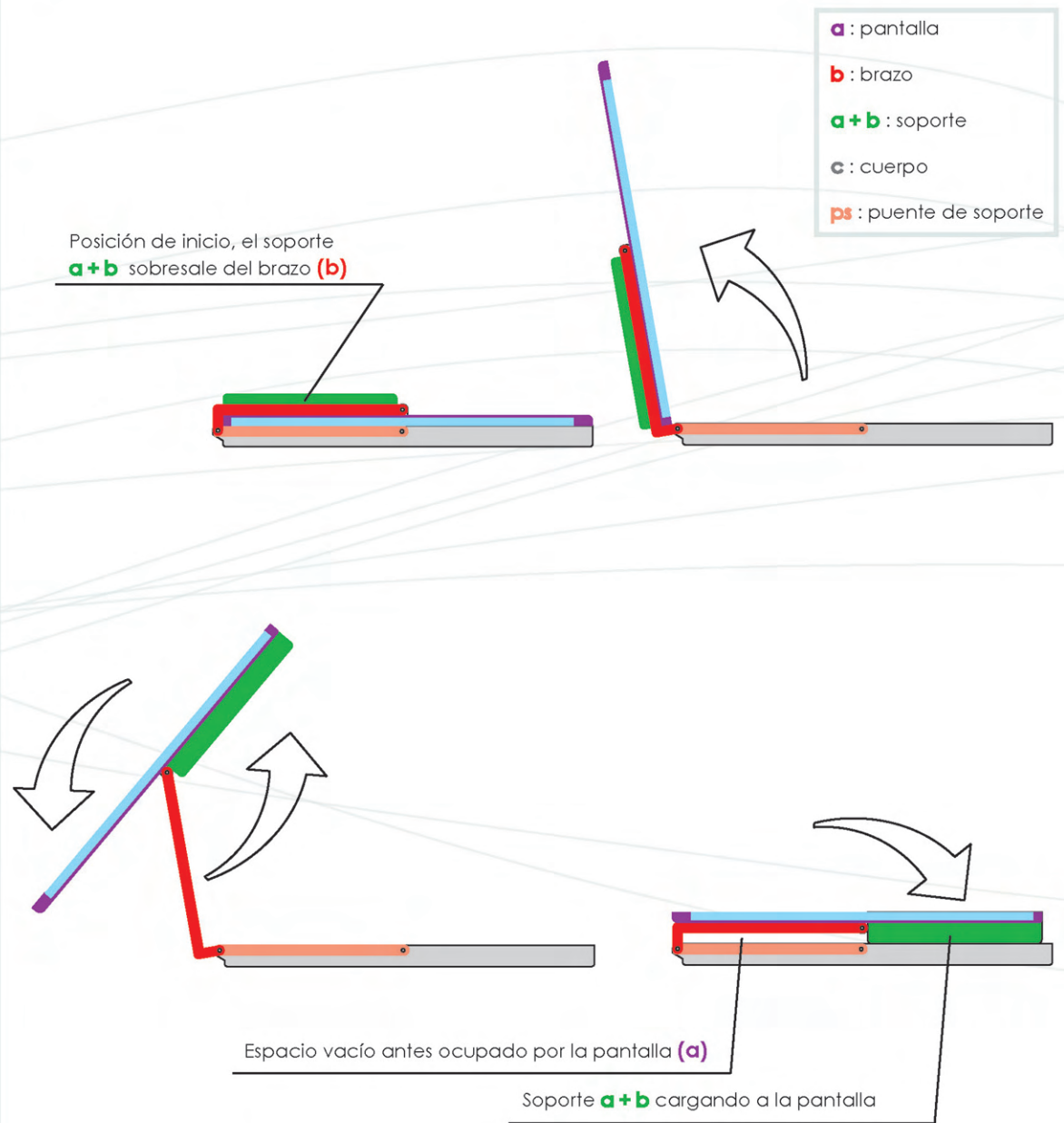
Cualidades del brazo y elementos de soporte de la pantalla.

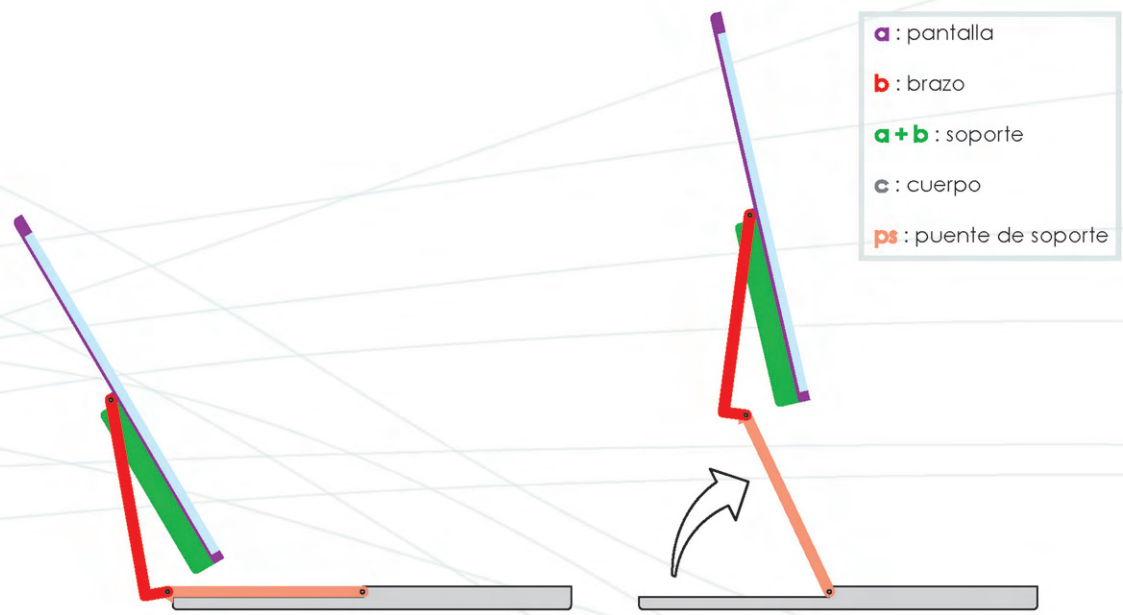
Habiendo terminado con el estudio de cómo se manejaba la pantalla en la configuración seleccionada, lo siguiente era establecer las características del sistema de abatimiento.

El sistema consta de 2 subsistemas:

- El que corresponde a la pantalla (**a**) directamente y que permite ajustes en el ángulo de visión.
- El que corresponde al cuerpo del equipo (**c**), que sirve para aumentar la altura de la pantalla (**a**).

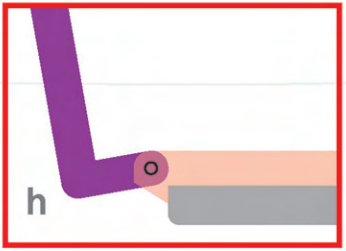
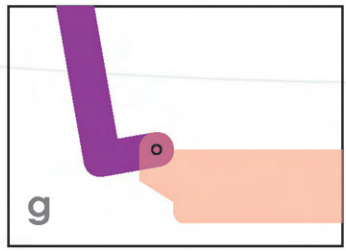
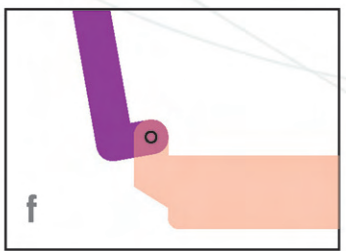
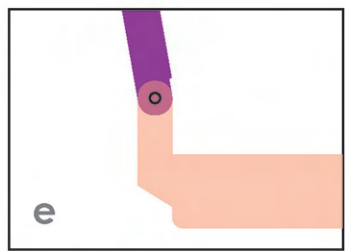
En el primer subsistema intervienen la pantalla (**a**) y el "brazo" de soporte (**b**). Éste se une con una bisagra a la pantalla, ubicada a la altura media de esta última. El otro extremo del "brazo" de soporte está conectado por medio de otra bisagra al "puente" de soporte (**ps**). La bisagra que conecta al "brazo" con la pantalla puede girar 180 grados, con lo que la pantalla al dar un giro queda sobre el brazo. Con esta acción, la base de la pantalla, que originalmente está en contacto con el brazo, queda suspendida y entre la pantalla y el cuerpo del equipo queda una distancia igual al espesor de la pantalla (**a**) más el espesor del brazo (**b**). Como no es conveniente dejar un espacio que originaría flexiones en la pantalla que podrían dañarla, es necesario colocar un soporte al que se denominó **a + b**.





En cuanto al segundo subgrupo, éste consta del brazo (**b**) y el puente de soporte (**ps**) antes mencionado. Estos dos se unen por medio de una bisagra que permite abrir la pantalla como en cualquier otro equipo portátil, pero el otro extremo del puente está sujeto a su vez con una bisagra al cuerpo del equipo (**c**), con la que se puede levantar el sistema completo para aumentar la altura de colocación de la pantalla.

e, f, g, h:  
 La bisagra de unión entre el primer subgrupo y el segundo, o sea entre el brazo (**b**) y el puente de soporte (**ps**), se probó con diferentes modalidades. De las propuestas se determinó que lo más recomendable era reducir los puntos de palanca a uno solo y reducir la longitud de los segmentos para reducir dicha fuerza. En la mayoría de las propuestas, ambas partes tienen un punto que recibe una fuerza de palanca o una sección más larga de lo recomendable, por eso se seleccionó la opción "c", ya que sólo el brazo tiene una sección donde actúa una fuerza de palanca, además de que esta pieza puede llevar refuerzos en su parte interna, mientras que en la pantalla no se pueden emplear estos refuerzos porque se aloja el display que requiere gran espacio.



El sistema de soporte, y en especial el brazo, son la guía del diseño exterior del objeto. Al ser un elemento que quedará sobre la pantalla cuando el equipo esté cerrado, ocupará el punto de mayor visibilidad al quedar como el extremo superior de los volúmenes que componen al equipo. Ésto hace que sea necesario jugar con el aspecto de estos elementos para que se vean integrados al objeto, de lo contrario el equipo correría el riesgo de verse burdo y pesado.

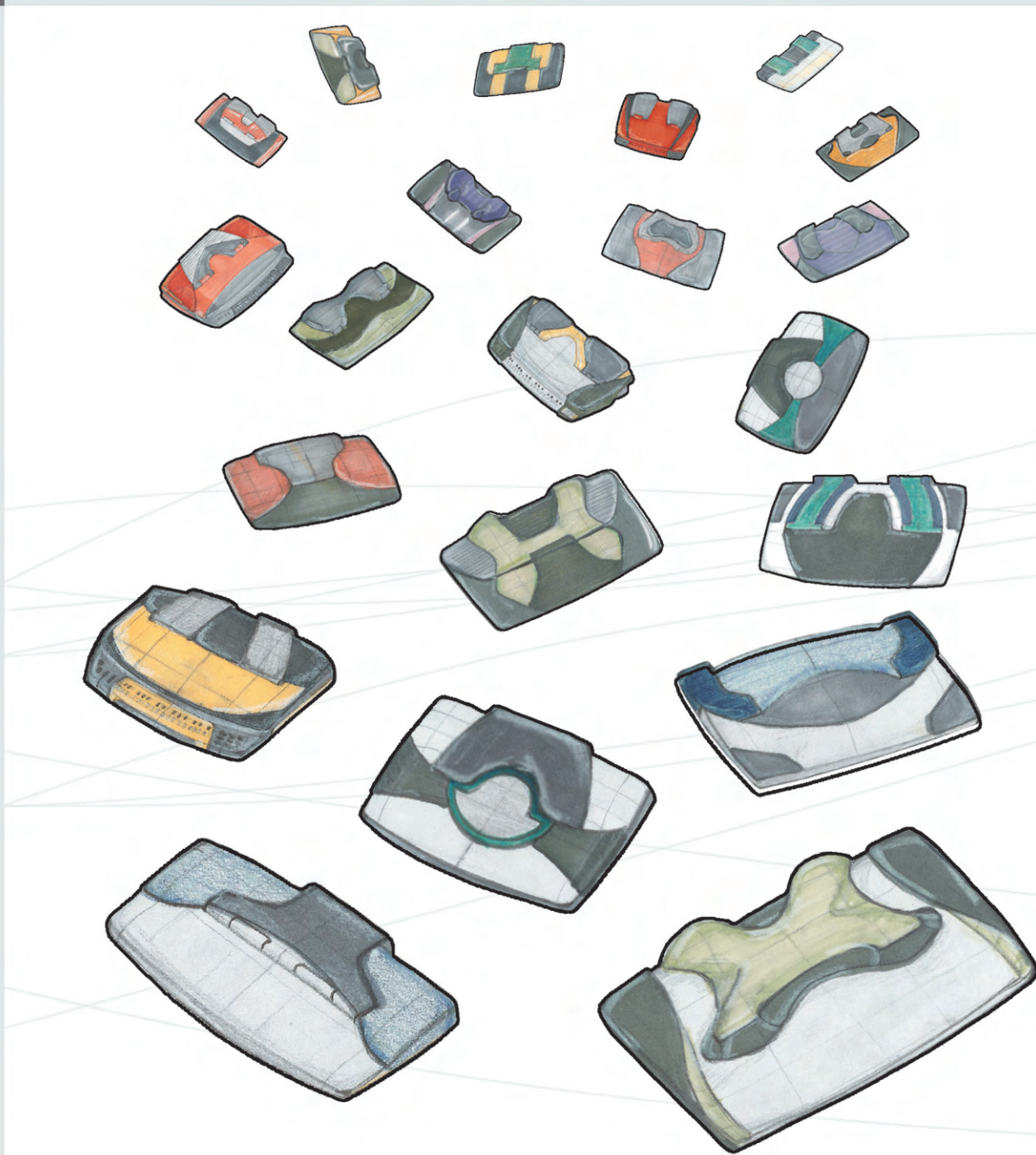
Propuestas para diseño del exterior.

Habiendo terminado de acotar las características necesarias para desarrollar el sistema de abatimiento de la pantalla, el siguiente paso era realizar una lluvia de ideas para sacar el concepto formal del objeto.

El principal objeto del proyecto en cuanto a la estética se refiere, era conseguir que el equipo se diferenciara del resto de las computadoras que están dirigidas a trabajos de oficina.

Algo que se intentó desde un principio, era vincular el volumen del equipo con el de los teclados musicales, por ello siempre existió la intención de que el cuerpo fuera creciendo en altura hacia la parte posterior, como lo hacen los teclados musicales que se puede apreciar desde una vista lateral de éstos.

El juego formal que debía existir en la tapa de la pantalla pretendía que fuese audaz pero sin llegar a extremos. Muchos de los conceptos que salieron de la lluvia de ideas fueron desechados por ese mismo factor, se consideraron demasiado vivaces para la intención del proyecto. En su mayoría las propuestas eran curvilíneas, ya que se tomaron como eje rector, elementos como las ondas del sonido o las representaciones gráficas de las variaciones tonales en una misma línea.





Universidad Nacional  
Autónoma de México

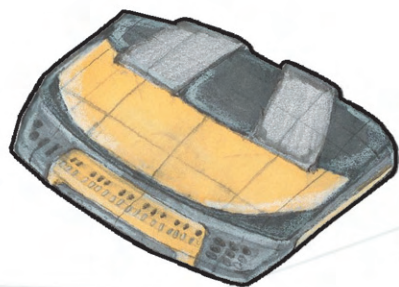


**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

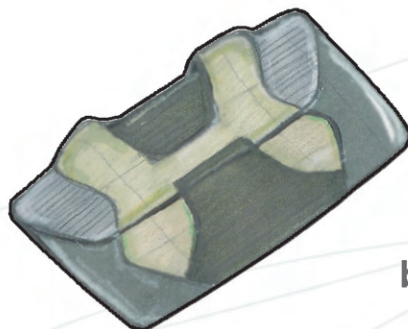
**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

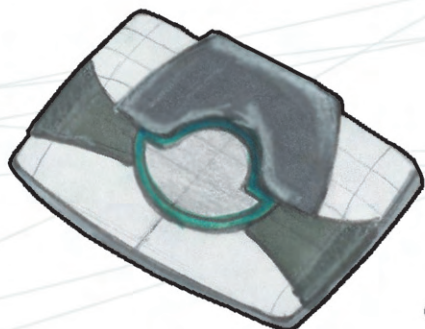
El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición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



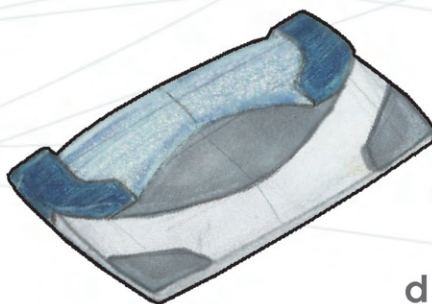
a



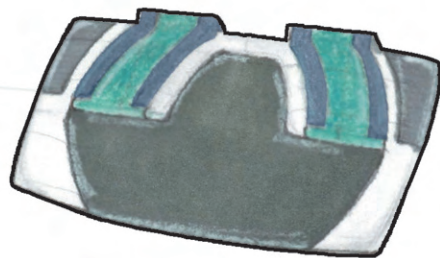
b



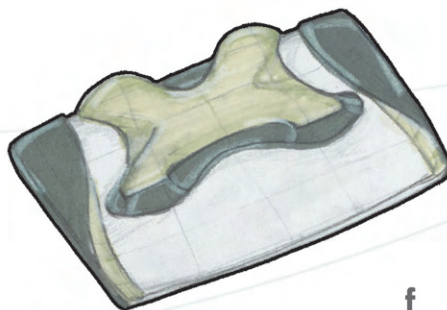
c



d



e



f

Cuando terminó el tiempo de elaboración de propuestas se escogieron 6 que se consideraron más viables para seguir adelante. Se pulieron y adecuaron a las dimensiones estimadas del equipo. De cada una de ellas se hizo una vista superior y una maqueta de trabajo en estireno. Para ayudar en la selección, a las maquetas se les diferenciaron algunos elementos por medio de pintura. También se les integró una bisagra en el brazo, para explicar de un modo más sencillo, el porqué de las formas resultantes, permitiendo observar a los soportes trabajando y la no interferencia de éstos con el brazo.

Se revisaron de nuevo y se calificaron sus cualidades estéticas y la congruencia con el proyecto.

Posteriormente se redujo la selección a 3 y se realizaron modelos virtuales de éstas, diferenciando los bloques principales con color para enfatizar las formas .

Cada una de las propuestas se muestra por separado. En cada inciso se muestra el concepto hasta el punto de desarrollo que alcanzó en el proyecto.

En el caso del concepto seleccionado, esta muestra solo llega hasta que el concepto es seleccionado. El desarrollo posterior de este diseño se muestra con mayor detenimiento a lo largo del resto del capítulo.

a: fst

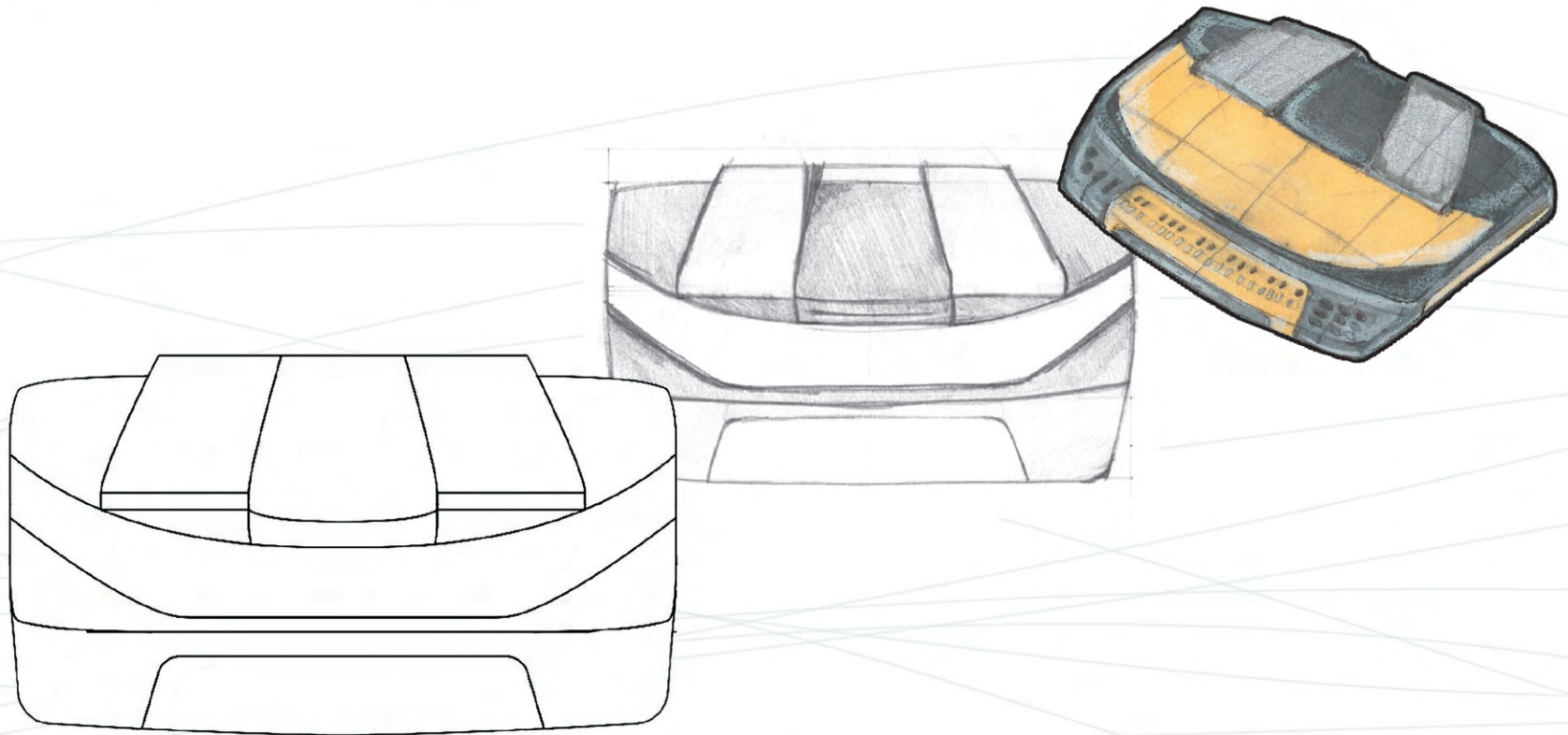
b: sprt

c: md-crcl

d: smle

e: arc

f: ecs-bcs



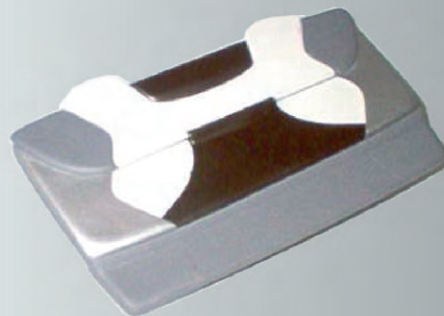
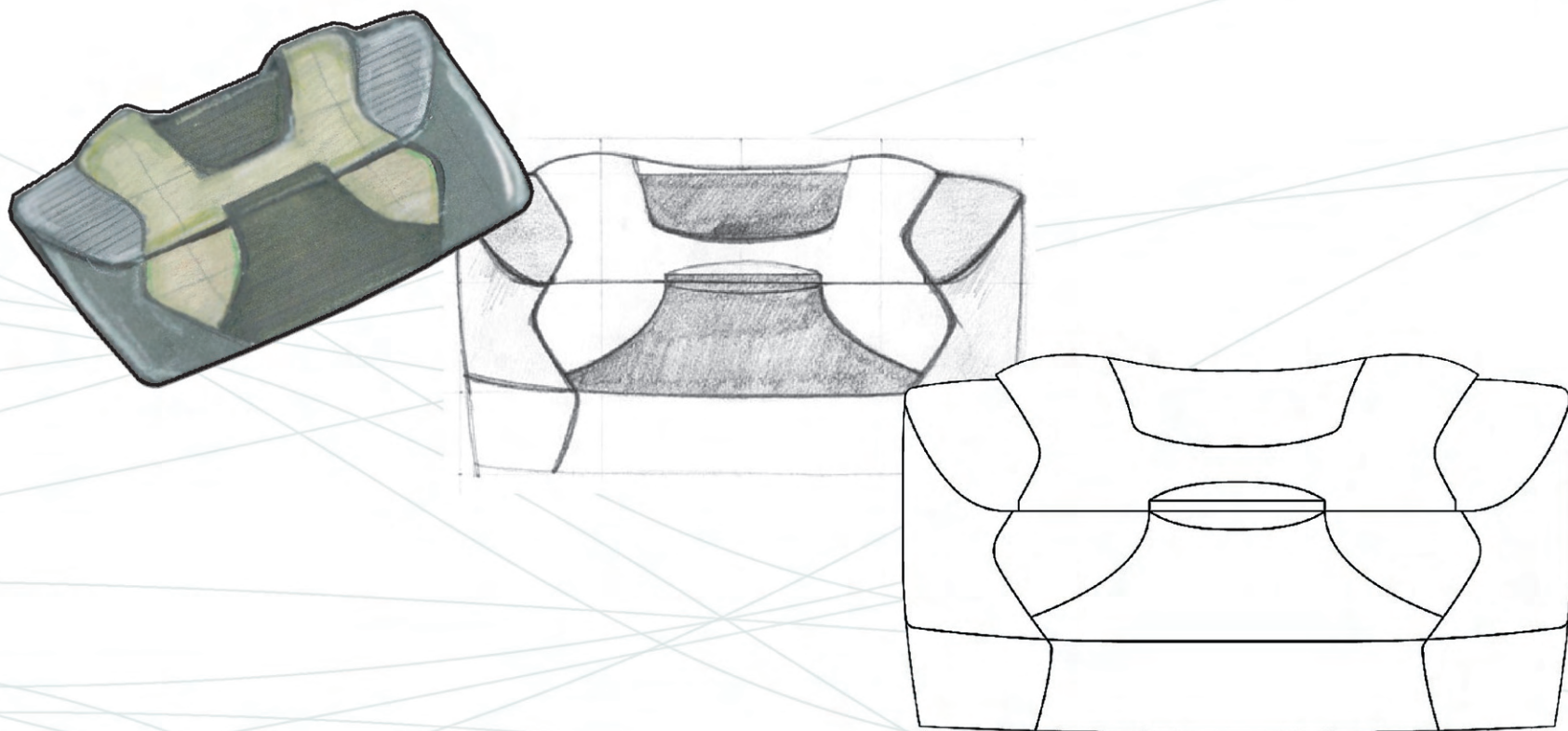
nombre: fst

a  
b  
c  
d  
e

a,b: bocetos c: vista superior

d,e: modelo de trabajo



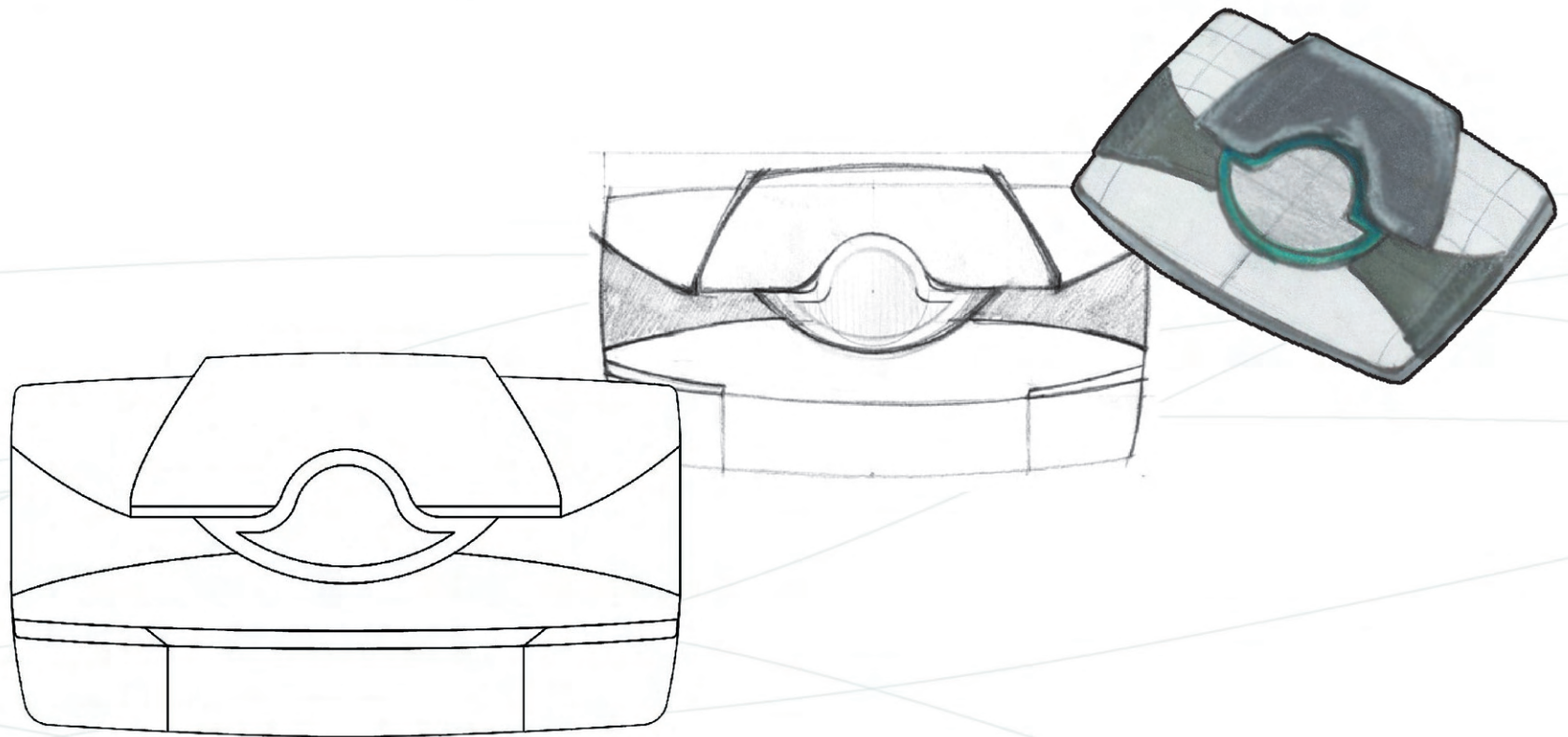


nombre: sprt

a  
b c  
d e

a,b: bocetos c: vista superior

d,e: modelo de trabajo

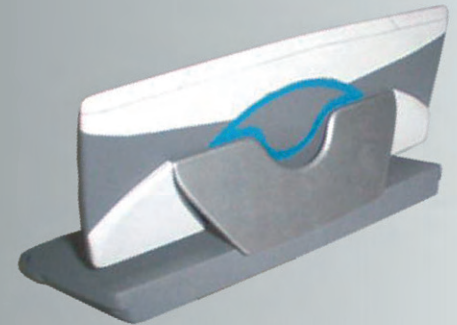


nombre: md-crcl

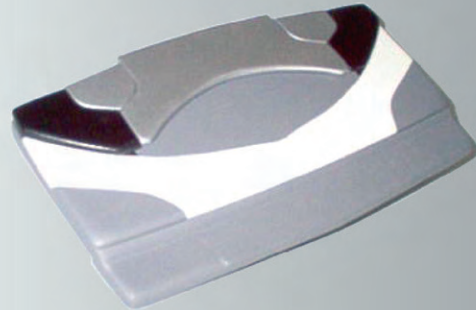
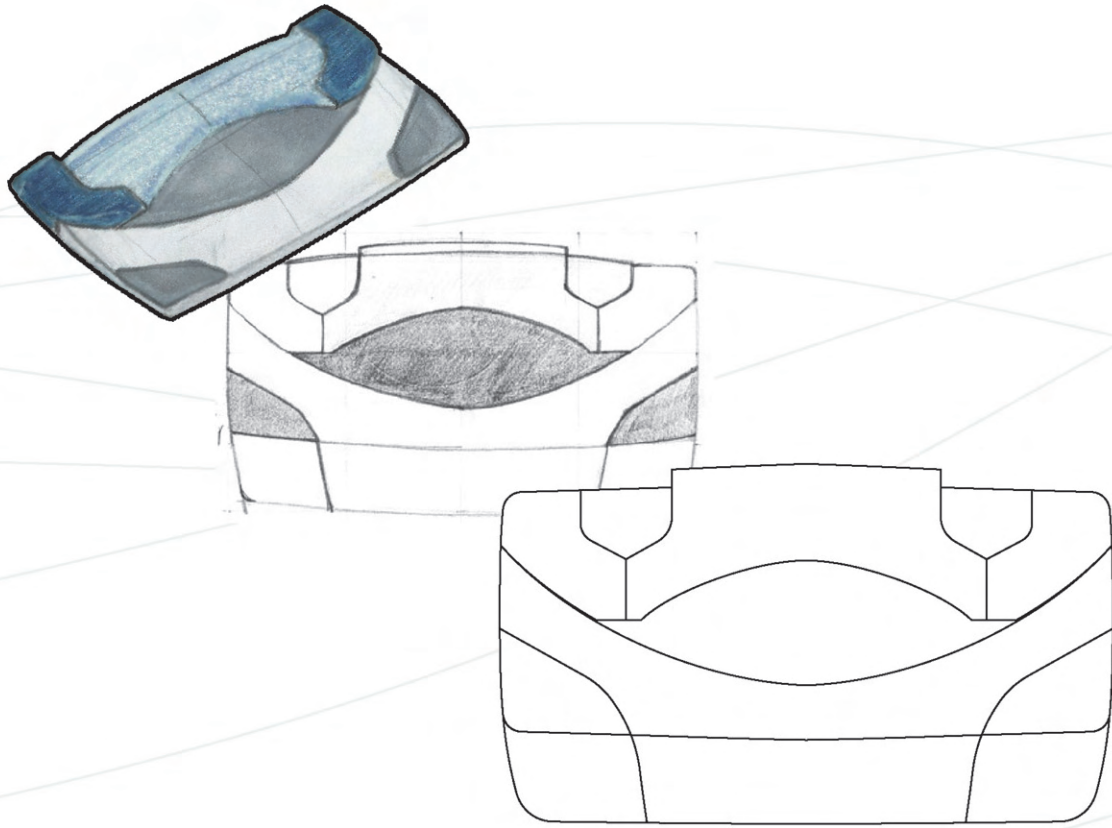
a  
b  
c  
d  
e

a,b: bocetos    c: vista superior

d,e: modelo de trabajo







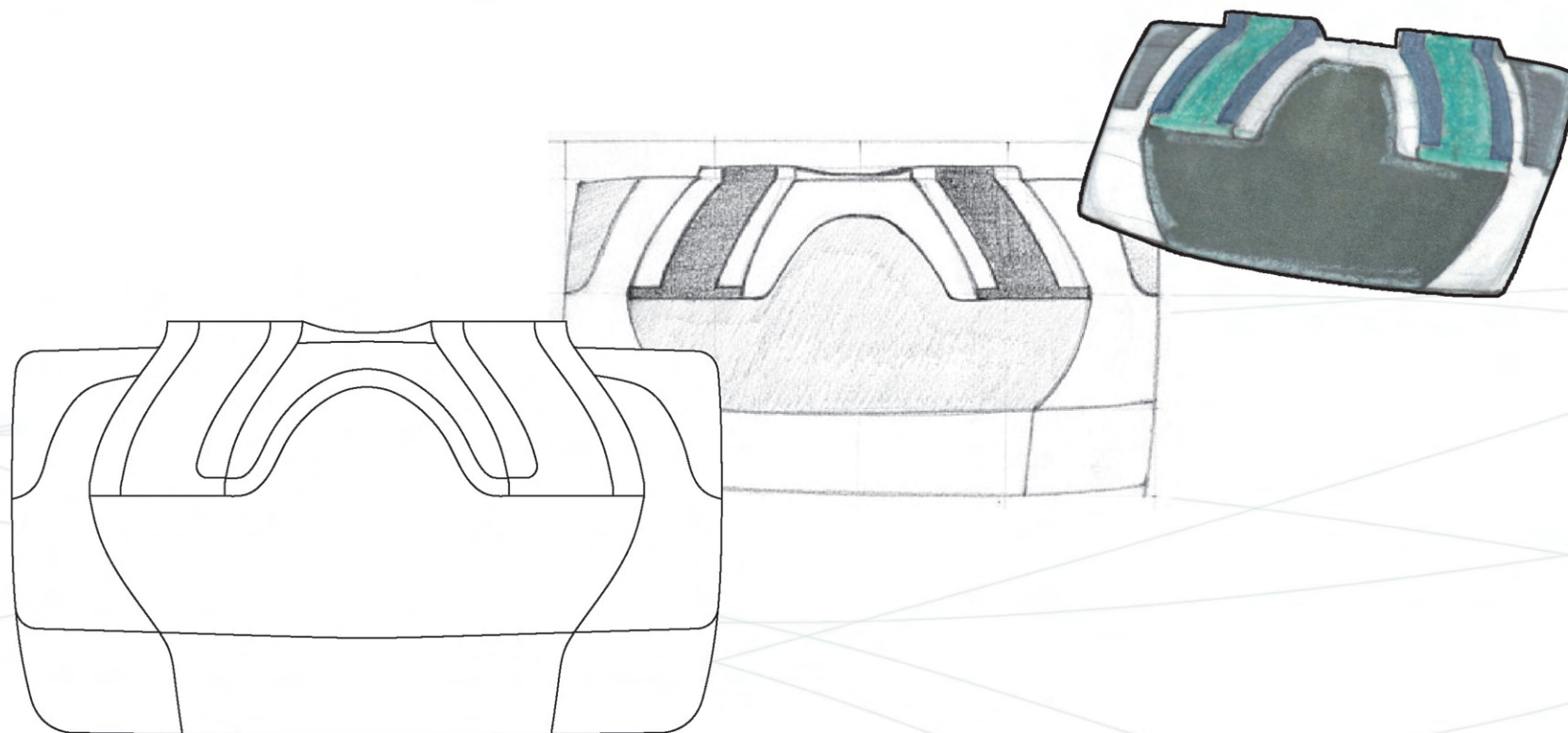
nombre: smle

a	b	c	f
			g
			h
d	e		

a,b: bocetos    c: vista superior

d,e: modelo de trabajo

f,g,h: propuestas con modelo 3D



nombre: arc

a  
b  
c  
d  
e

a,b: bocetos c: vista superior

d,e: modelo de trabajo





Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**

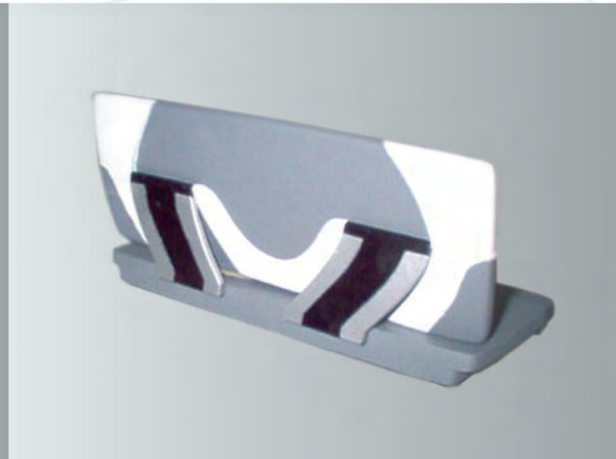
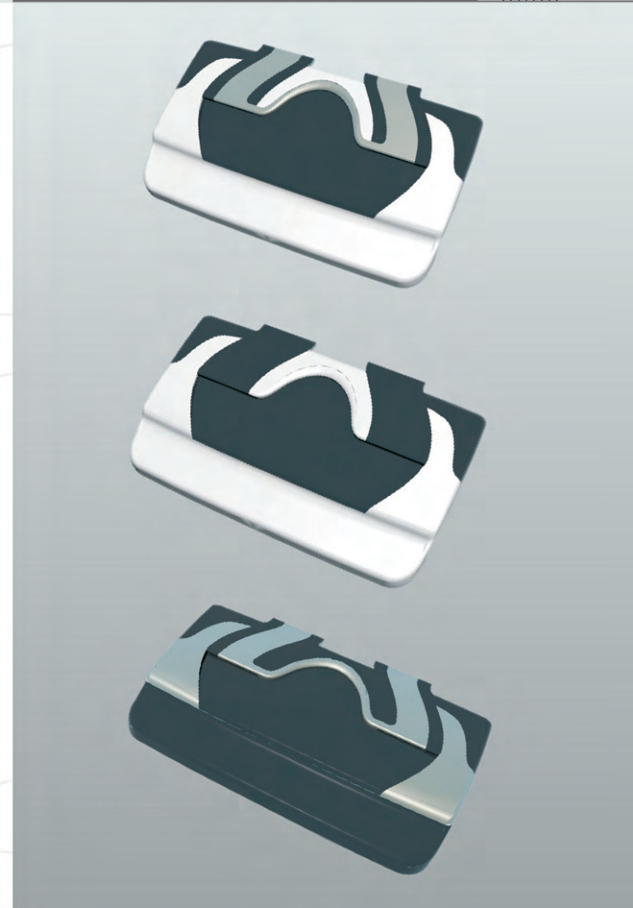
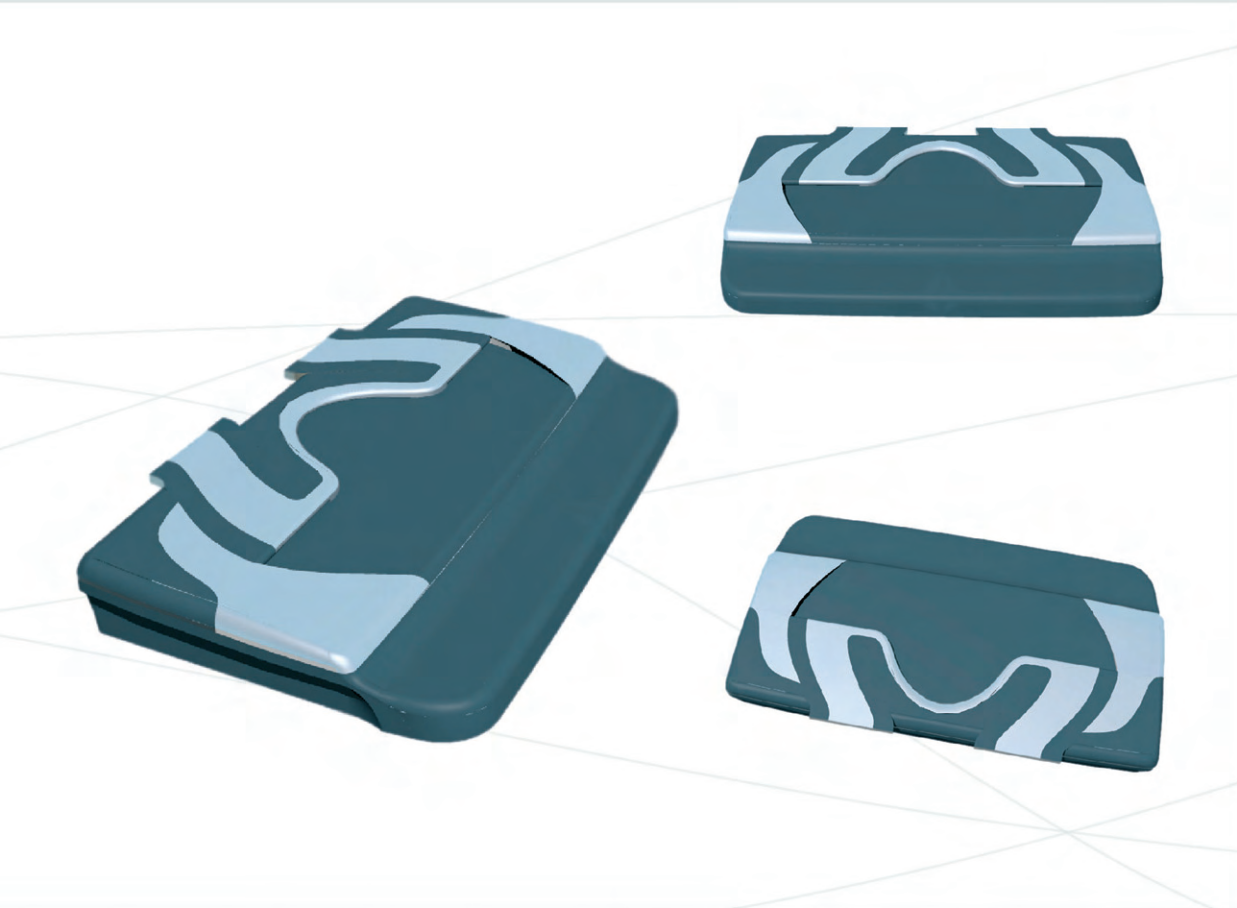


**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

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

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

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

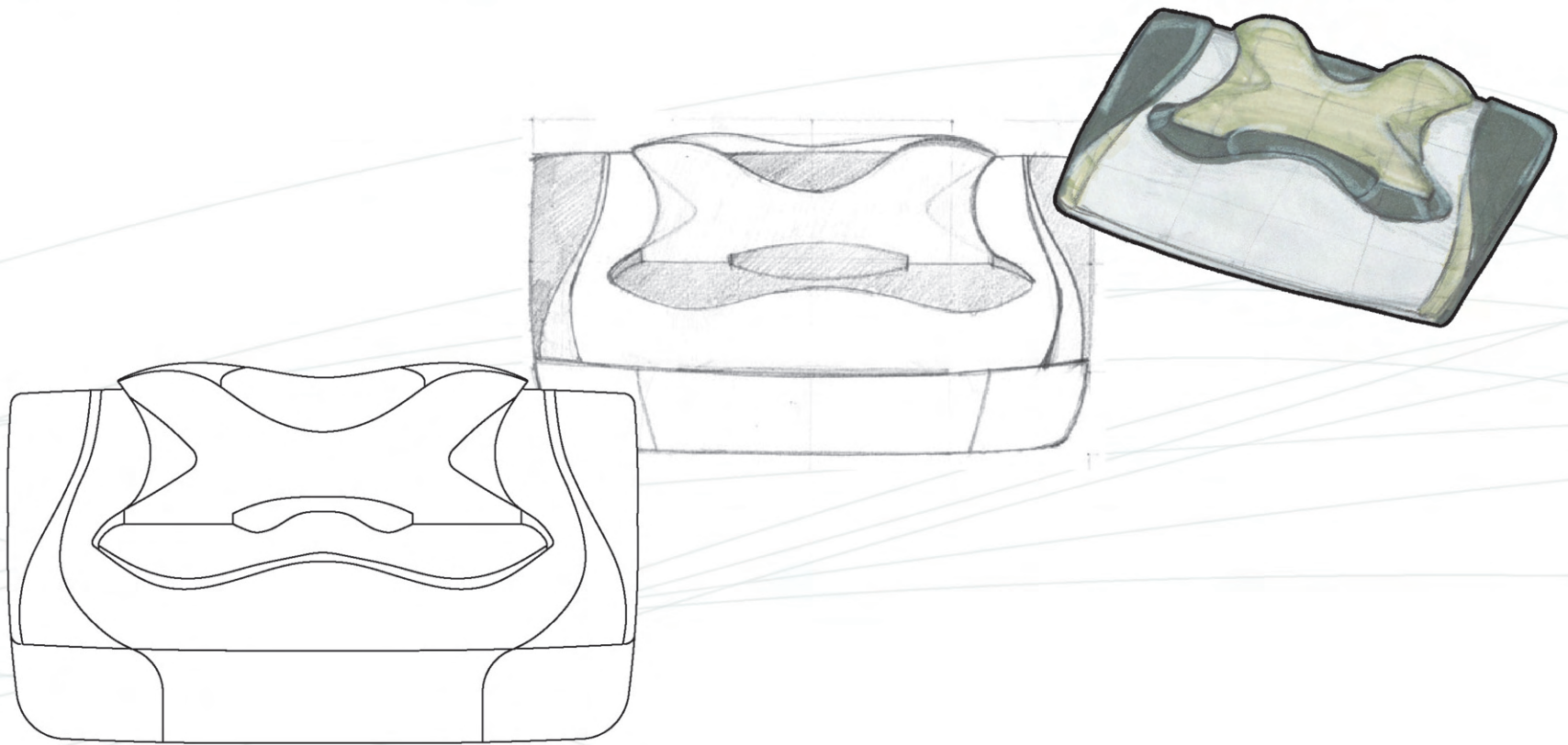


f  
g h i  
k  
l  
m  
j

f,g,h: perspectivas de modelo 3D

i,j: modelo de trabajo

k,l,m: propuestas con modelo 3D

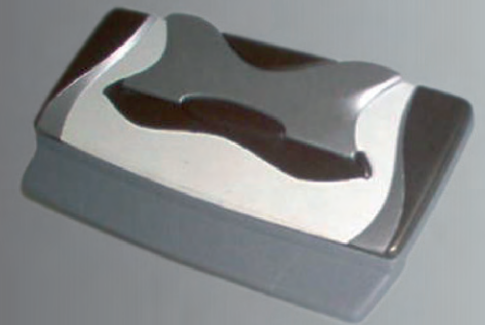


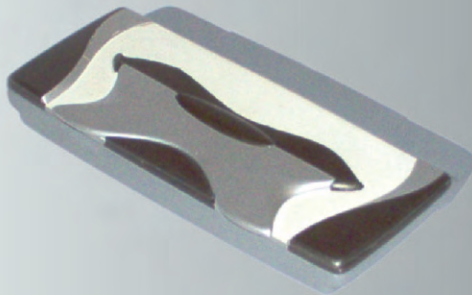
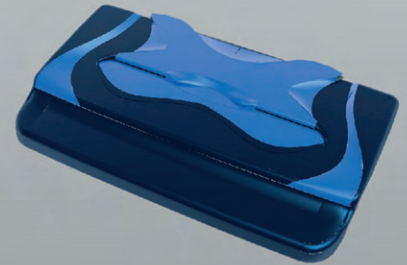
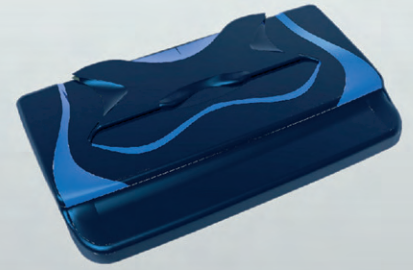
nombre: ecs-bcs  
propuesta seleccionada

a  
b  
c  
d  
e

a,b: bocetos c: vista superior

d,e: modelo de trabajo





g      f      k  
         h      l  
                 m  
  
i      j

f,g,h: perspectivas de modelo 3D

i,j: modelo de trabajo

k,l,m: propuestas con modelo 3D

## Armando el proyecto

Aterrizando el concepto de diseño

Ya teniendo el concepto formal para el equipo, había que aterrizarlo y adecuarlo a las necesidades funcionales del proyecto.

Había entonces que tomar en cuenta los elementos que integrarían al equipo, para ubicarlos y poder dimensionarlo de manera coherente.

Los elementos generales, como discos duros, procesadores, lectores y tarjetas de memoria, son similares a los que se encuentran en el resto de los equipos.

En cuanto a los elementos de control que se incorporaron al equipo, éstos son los que tienen mayor uso en aplicaciones de edición y deben estar alojados en posiciones convenientes para mejorar el desempeño con el equipo.

Como eje básico de diseño se consideró el siguiente acomodo de elementos:

a:  
Teclado removible con controles extra en la parte protegida por la pantalla (ubicación convencional en equipos portátiles).

b:  
Teclado musical de 2 y 1/2 octavas al frente del equipo, un nivel debajo de la superficie del teclado, además de otros bloques de control en el mismo nivel.

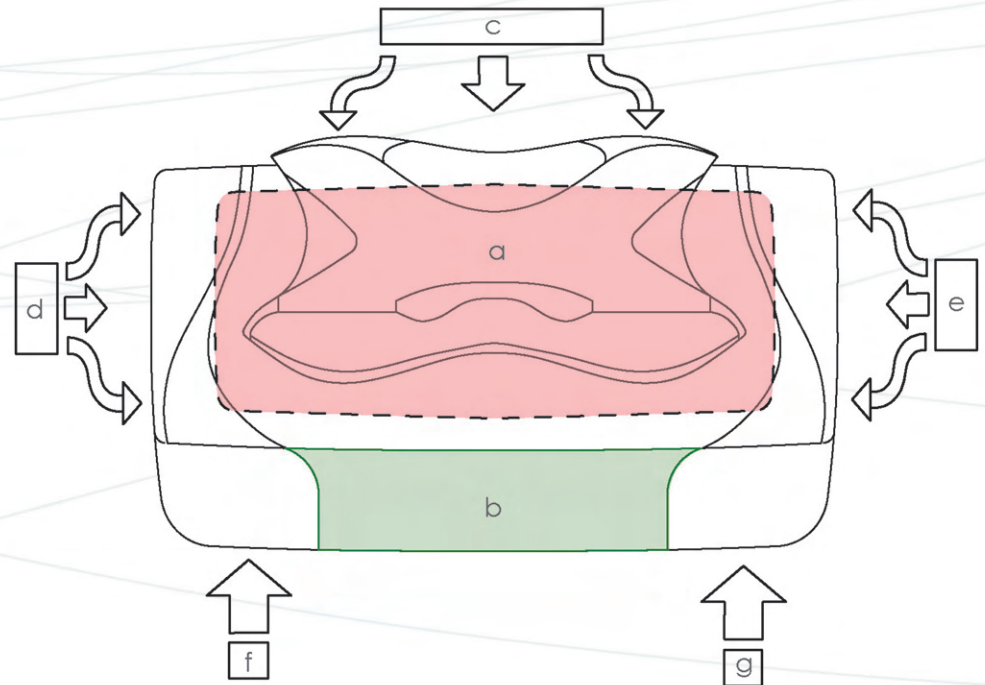
c:  
Discos duros con acceso (4), conector (DC-IN) para extensión a tomacorriente y batería con válvula de llenado y vaciado de combustible líquido en la parte posterior.

d:  
Lateral izquierdo: Puertos USB (2), puertos Firewire (3), puertos MIDI (2), entradas para micrófono profesional (2), salidas RCA (3: L, R y video), puerto serial para monitor, puerto de "super video".

e:  
Lateral derecho: Unidades ópticas de disco (2), puertos usb (4), lector de tarjetas flash, MODEM ETHERNET, Toslink (2)

f:  
Salida para audífonos profesionales, "miniplug" de 1/8 (3) para audífonos, micrófono y entrada de audio en un bloque sobre la cara frontal.

g:  
Display pequeño del estado de la batería y del equipo colocado al lado contrario del bloque para audífonos.



## Teclado alfanumérico desmontable

En esta sección se muestra el desarrollo del diseño del teclado alfanumérico,

Cuando se empezó el proyecto, el teclado fué uno de los principales elementos que llamaba la atención por estar mal resuelto en cuanto a ergonomía. Como ya se mencionó antes, el teclado es un ejemplo en donde un diseño nuevo se estandarizó demasiado rápido y con ello se dejaron de lado las mejoras de posibles rediseños posteriores. El teclado Qwerty estaba pensado para operar en un aparato con un mecanismo específico, en donde no se podía hacer demasiado en cuanto a formas, tamaños e inclinaciones. Éste era escalonado y escondía debajo una maraña de palancas que necesitaban un espacio y colocación determinado. Con las computadoras ya no se necesitan esos mecanismos, tan sólo es necesario un circuito impreso y teclas con resortes o membrana, de hecho el clic no es imprescindible y se les dota con él, para que exista un elemento de retroalimentación. Pareciendo no importar estas cuestiones, la plantilla Qwerty sigue siendo la disposición estándar que se maneja. Existen muchos estudios y algunos teclados diferentes, pero el Qwerty sigue ahí.

Debido a esta estandarización se decidió trabajar con la disposición Qwerty, ya que al cambiarlo, el usuario tendría que aprender de cero el uso del teclado y sería complicado el cambio a este producto.

Las mejoras al teclado radican en la implementación de la disposición "A Shape" o Forma A, que se refiere a un teclado Qwerty dividido en dos mitades, y en cada mitad las teclas tienen un

acomodo inclinado, que enfrentados en la parte superior del centro crean un patrón de "A". También se refiere a un teclado dividido por la mitad y cuyas secciones se giran, de modo que al centro aparece un espacio triangular o una "A". Esta disposición del teclado ayuda a eliminar problemas ergonómicos localizados en la muñeca y hombros, ya que ayuda al usuario a mantener las muñecas alineadas con los antebrazos gracias a que los renglones se encuentran perpendiculares al eje del antebrazo y en cuanto a los hombros, elimina la necesidad de aducir los hombros para mantener las manos en el teclado cuando ya se ha cansado el brazo por mantener una mala posición.





Desarrollo de la plantilla del teclado.  
Bocetos del teclado y controles extra.

El trabajo para elaborar un teclado alfanumérico conveniente fué laborioso. En su primera etapa se buscó el ángulo de giro óptimo para las teclas.

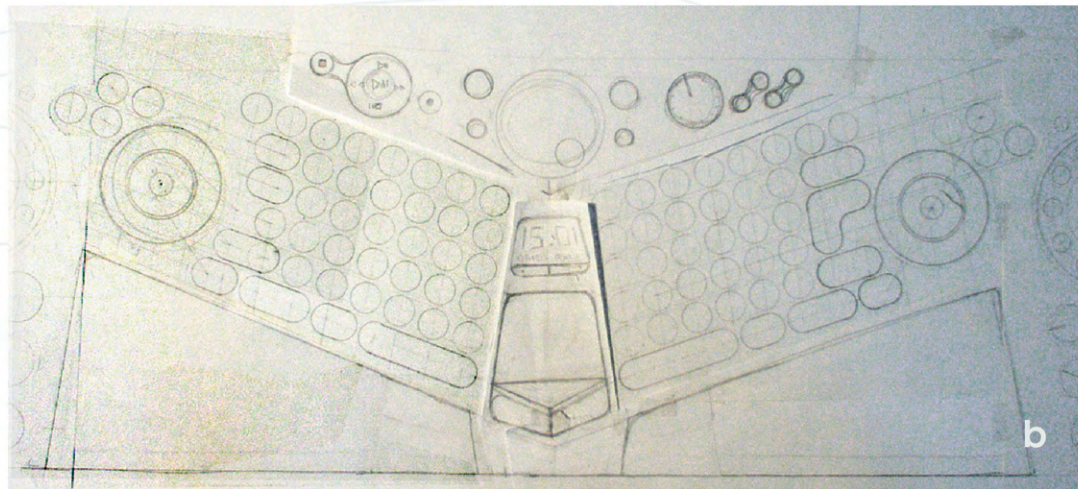
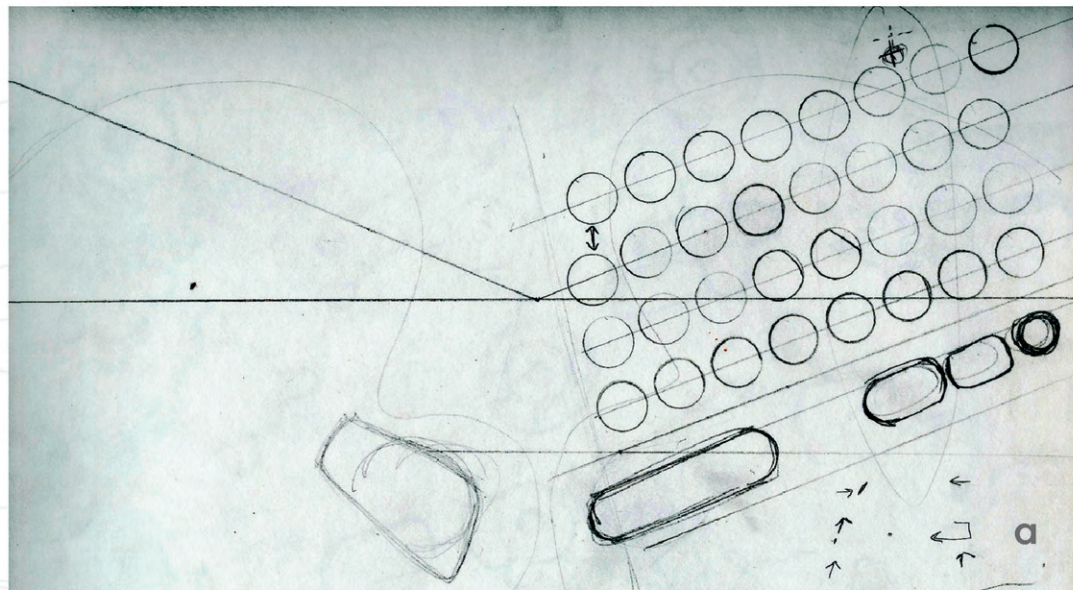
El resultado del estudio marcó un ángulo de 20 grados con respecto a la horizontal para las filas de teclas. Este ángulo se obtuvo luego de realizar pruebas con diferentes plantillas a diferentes valores de giro. El estudio para sacar dicho resultado se elaboró fotografiando modelos haciendo mímica con plantillas trazadas o impresas.

Las teclas se pensaron circulares desde el principio del proyecto, ya que se consideró que eliminar un borde que dicte una forma determinada de uso, ayudaría a que el usuario adopte una posición que le funcione. Éstas tendrán un diámetro de 14mm y la superficie ligeramente abultada para que el centro de éstas sobrepasen la superficie del teclado. La distancia entre teclas será de 3mm.

A la par de lo anterior se hicieron bocetos para encontrar conceptos para los controles extra y para encontrar posibles acomodos en el teclado.

a:  
Boceto usado para revisar la inclinación de las teclas con respecto de la horizontal.

b:  
Plantilla trazada a tamaño real para probar los ángulos y la colocación de los controles.





Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**

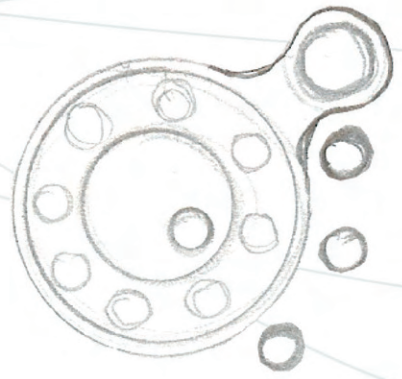
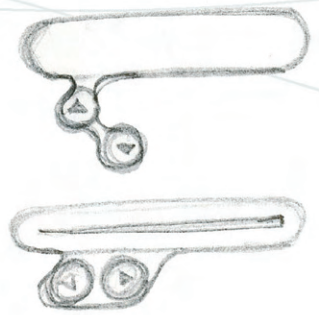
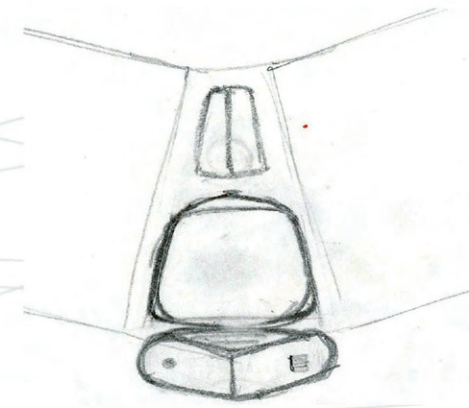
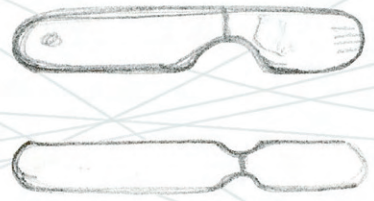
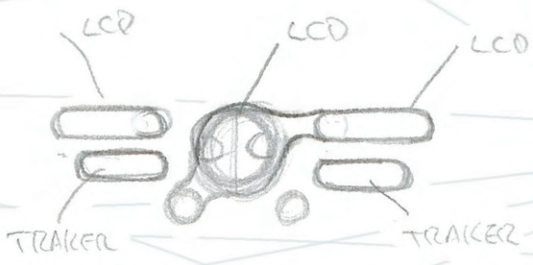
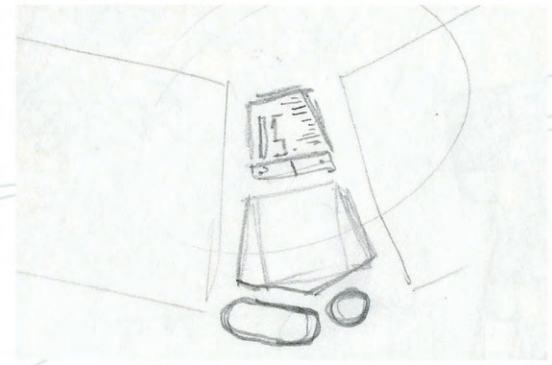
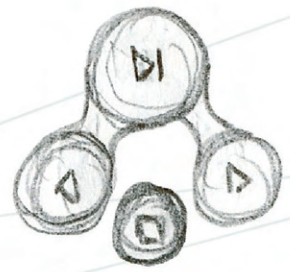
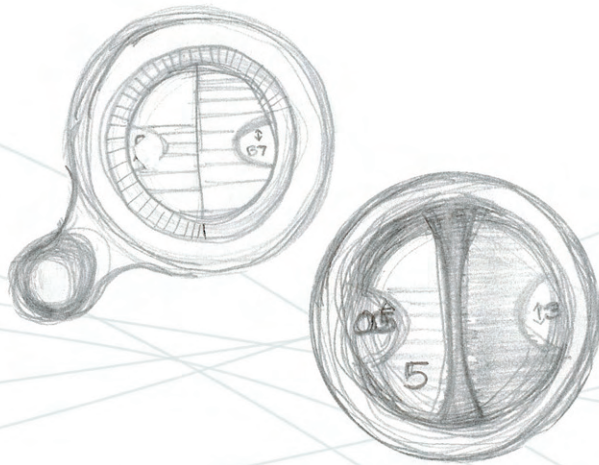


**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

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

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

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



- c      d      i
- e      f      j
- g      h

c,d,e,f,g,h: propuestas de controles

i,j: propuestas de mousepad

## Plantillas para el teclado alfanumérico

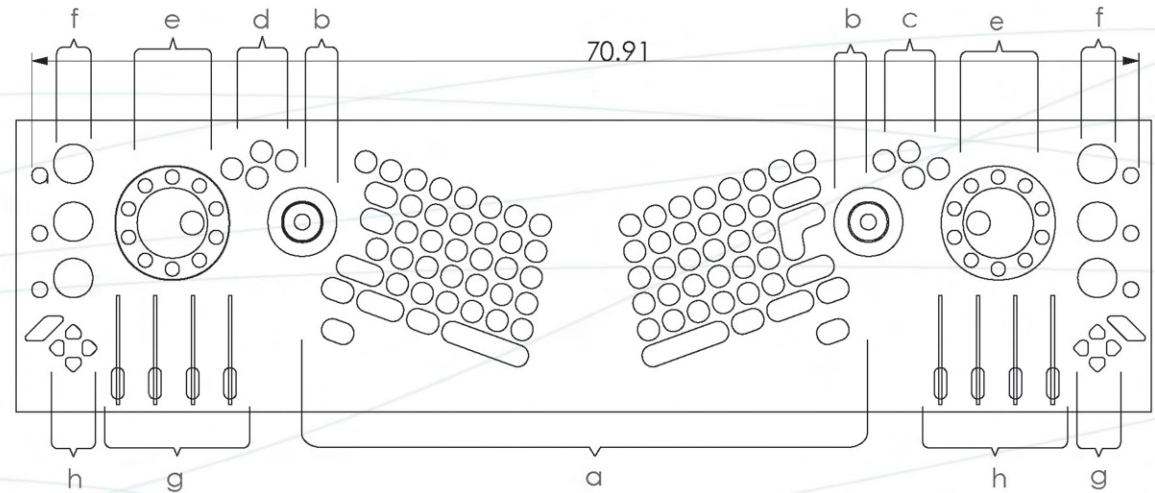
## Plantilla No.1

Esta es la primera plantilla que contiene todos los elementos considerados en el proyecto. Como se había mencionado, las teclas son redondas y los renglones están divididos en dos bloques y girados 20 grados con respecto de la horizontal. A las teclas que tienen una forma diferenciada al resto de las teclas (barra espaciadora, introducir, control) se les enfatizó esta condición, con lo que se hace más evidente su presencia; algo conveniente ya que tienen mayor índice de uso.

El bloque de teclas para mover el cursor fué sustituido por una tecla circular que controla las cuatro direcciones y se colocó una a cada lado del teclado para que se puedan manejar con la mano que esté disponible o se le puede asignar una función diferente a alguna de ellas en determinadas aplicaciones. Al centro de estas teclas se halla un joystick isométrico para manipular cambios de valores continuos.

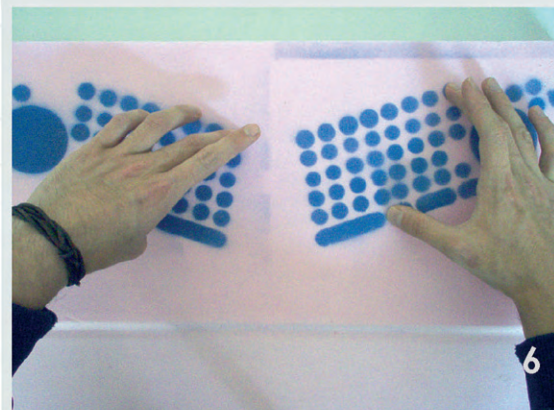
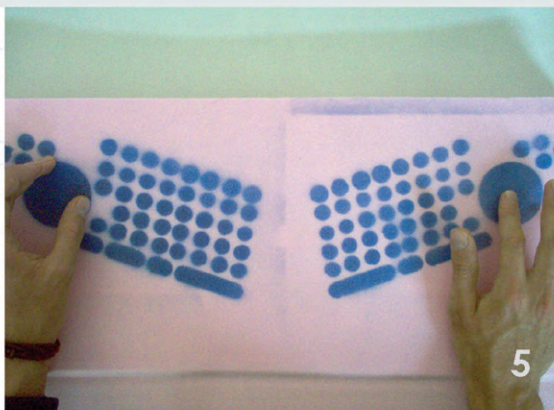
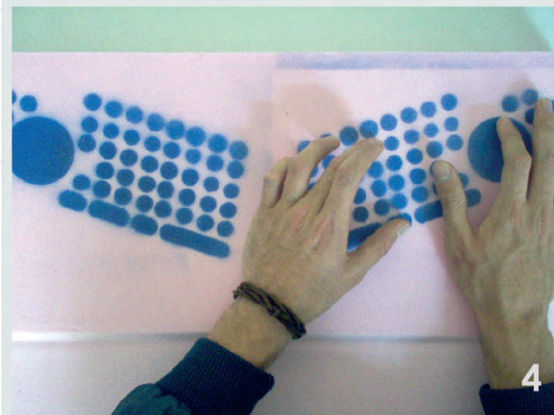
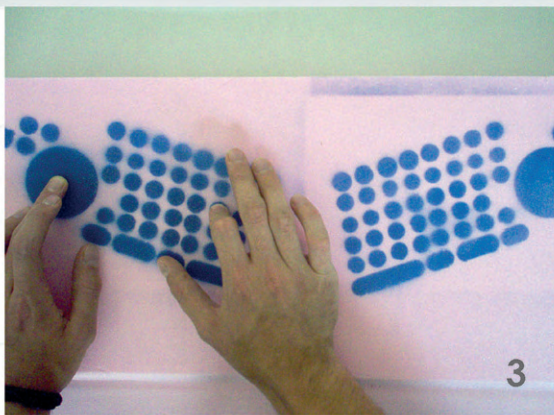
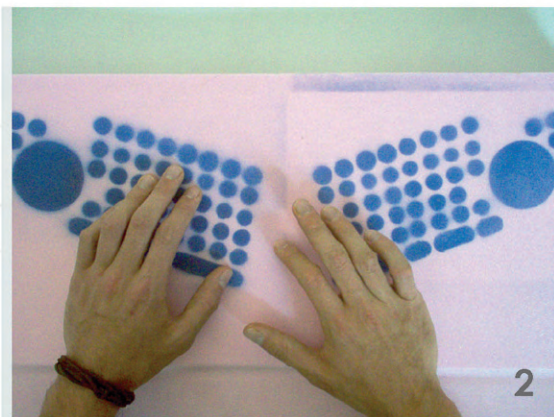
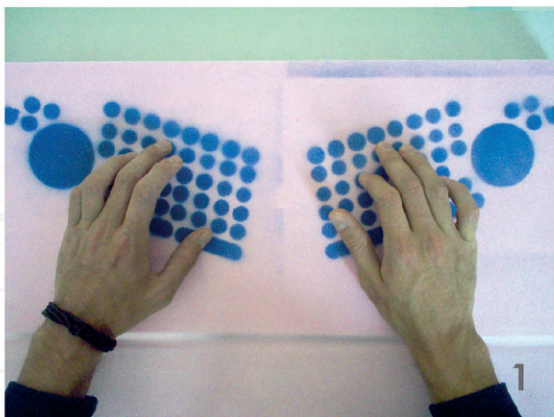
Las teclas del bloque de manejo de texto (inicio, fin, adelantar página y regresar página) se dejaron en la misma área que generalmente ocupan, pero siguiendo el lineamiento del resto de las teclas. Al lado contrario del teclado se colocó un grupo, espejo de las anteriores, pero sin una función predeterminada, función que será dada por el usuario según sus necesidades.

Los elementos de control extra son las perillas multifuncionales, perillas asignables y los deslizadores. Hay un grupo en cada lado de la plantilla. Las perillas multifuncionales de mayor tamaño contienen otra menor en su



centro. Estas perillas controlarán las aplicaciones que se manejan en el momento, mientras que las perillas asignables pueden manejar una o dos funciones establecidas desde el principio por el usuario. Los deslizadores con carros pequeños en bandas de 4 serían asignables, pero podrían cambiar de rango de control mediante las teclas de desplazamiento de rango que se encuentran a su lado. El teclado resultó amplio, con aproximadamente 70cm de longitud.

- a: teclado dividido
- b: controles de dirección con joystick
- c: teclas estándar de edición de texto
- d: bloque con teclas programables
- e: perillas multifuncionales
- f: potenciómetros
- g: deslizadores
- h: controles para cambio de variables



## Pruebas con plantilla No.1

Las pruebas de la plantilla se realizaron en un modelo volumétrico con la plantilla impresa sobre éste. Las pruebas demostraron que el ángulo de los bloques de teclas permite a la muñeca alinearse con el antebrazo. Cuando se realizan combinaciones de teclas con una sola mano, esta alineación se pierde por el momento; pero estas acciones son esporádicas y no repercuten a largo plazo en los padecimientos de LTR.

1: Las muñecas quedan alineadas con el antebrazo.

2: El mouse pad puede ser usado con tan solo un giro del brazo.

3: Aunque en ocasiones la mano contraria teclea en el bloque que no le corresponde, esto no resulta nocivo dado que el ángulo de la muñeca no se fuerza y se realiza en contadas ocasiones.

4: Mismo caso de la imagen anterior, pero en el otro lado del teclado.

5: Existe una diferencia de posición en la mano entre el manejo de las teclas de dirección y el manejo del joystick.

6: La acción de combinar teclas para ciertos comandos se realiza del mismo modo que en los teclados convencionales.

## Plantilla No.2

En la siguiente propuesta se redujo el número de perillas asignables de 3 a 2 y se colocaron sobre las perillas multifuncionales, que disminuyeron de tamaño. Además las teclas de manejo de texto y su grupo espejo aumentaron de 4 a 6 al incluir la tecla de ayuda y la de suprimir.

En esta propuesta ya se incluyó el mousepad, que queda en el espacio "A".

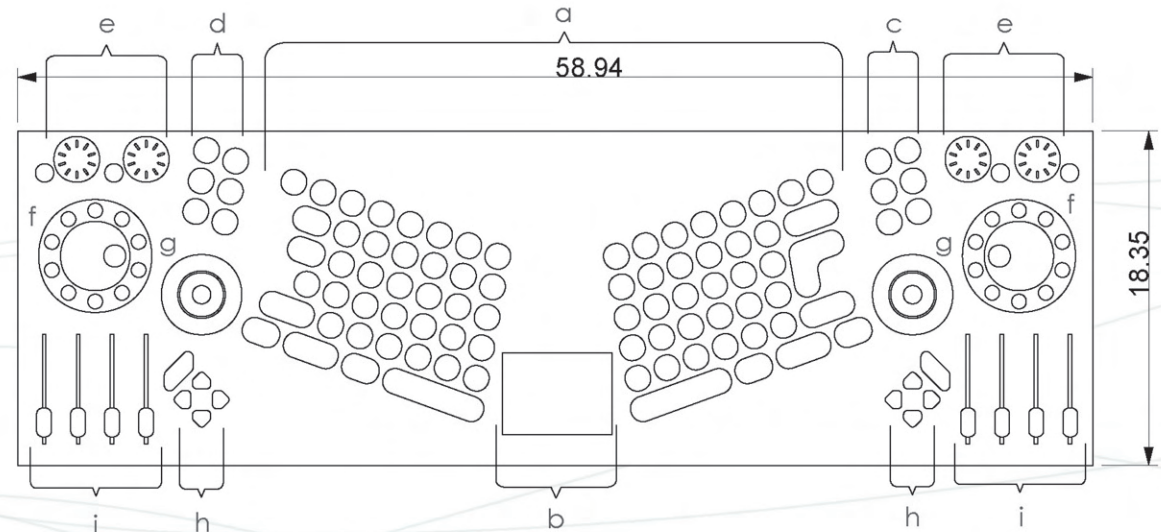
El cambio redujo la longitud del teclado de 70 a 59cm.

Se elaboró un modelo volumétrico que incluyó los controles extra para realizar pruebas con modelos efectuando una pantomima de las acciones que se realizarían con el objeto real.

Aunque el estudio fué muy extenso, comprendiendo más de 300 imágenes con distintos modelos (10) para revisar las diferencias con los usuarios, la muestra sólo comprende 5 usuarios con 6 imágenes de cada uno. Los usuarios que fueron seleccionados mantienen diferencias físicas marcadas, además de entrenamiento muy diferenciado con teclados.

Las edades de los modelos usados en el estudio fluctuaron entre los 19 y los 55 años. La diferencia de entrenamiento radica en que los mayores de 35 años han usado por un tiempo mayor teclados de máquinas de escribir, mientras que uno de los más jóvenes incluso nunca ha trabajado en uno de éstos.

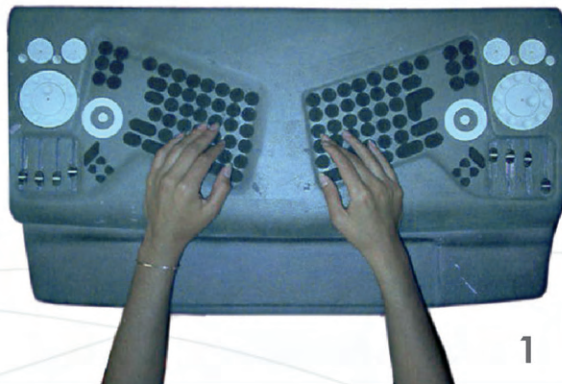
Todos los modelos empleados están familiarizados con la plantilla Qwerty. El 90% de éstos habían manejado, tanto teclados de máquina de escribir, como de computadora. Ninguno de los modelos



había usado algún teclado alternativo para texto específico para computadora. El 70% había usado teclados alternos para texto en teléfonos celulares.

Las indicaciones que se les dieron a todos los modelos empleados en las pruebas fueron generales, dejando al modelo decidir sobre el modo de actuar con el modelo de trabajo conforme a su apreciación.

- a: teclado dividido
- b: mousepad
- c: teclas de edición de texto
- d: teclas programables
- e: potenciómetros con botón de asignación
- f: perillas multifuncionales dobles
- g: controles de dirección con joystick
- h: botones de asignación de los deslizadores
- i: deslizadores



modelo 1

sexo: F

edad: 19

estatura: 1.49m

Entrenamiento: captura de texto para trabajos académicos por 7 años.

1: Mímica de tecleo. Muñecas alineadas con antebrazos.

2: Mímica de manejo de un touchpad. No arrojó problemas con el hecho de estar al centro del teclado.

3: Mímica de manejo de la tecla de dirección y joystick. El modo de manejo de este modelo siguió el patrón que él mismo reseñó como el de un control de la consola NES de "Nintendo".

4: Manejo de perillas; éstas fueron operadas con las depresiones o con el borde.

5: Manejo de deslizadores. En movimientos unitarios se pellizcaron los carros o se empujaron presionando con un dedo y moviendo toda la mano.

6: Manejo de varios deslizadores al mismo tiempo. Se acomodan los dedos sobre los carros deseados y se empuja con toda la mano acercando la palma a la superficie o arqueando los dedos.

El usuario no reportó problemas con el teclado, se sintió cómodo. A pregunta expresa contestó que la inclinación de las teclas le dictaba a mantener las muñecas alineadas.

modelo 2

sexo: F

edad: 45

estatura: 1.54m

Entrenamiento: captura de texto en máquina.

1: Mímica de tecleo. Muñecas alineadas con antebrazos.

2: mímica de manejo de un touchpad. No había manejado uno.

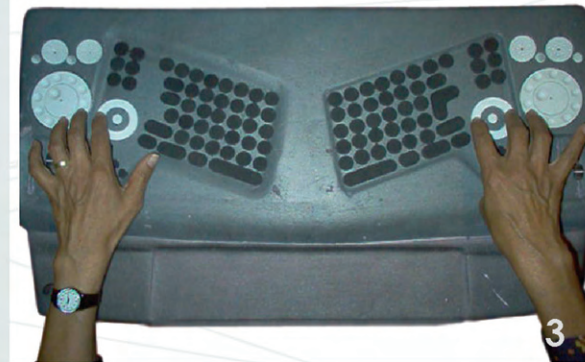
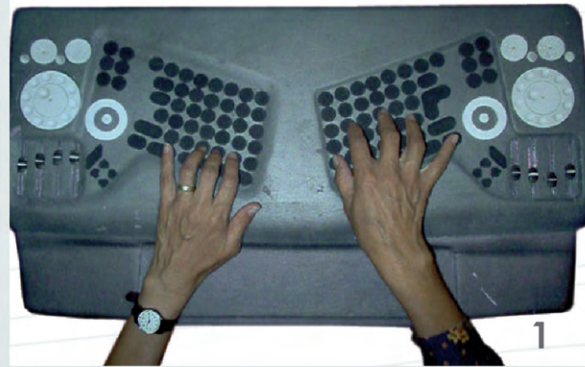
3: Mímica de manejo de la tecla de dirección y joystick. Hizo mención a que se parecía al control del reproductor de DVD.

4: Manejo de perillas. Familiarizado, mencionó que se parecía a un sintonizador de radio.

5: Manejo de deslizadores. En movimientos unitarios se pellizcaron los carros o se empujaron presionando con un dedo y moviendo toda la mano.

6: Manejo de varios deslizadores al mismo tiempo. Se acomodan los dedos sobre los carros deseados y se empuja con toda la mano acercando la palma a la superficie o arqueando los dedos.

El usuario encontró familiaridades con todos los controles, aunque refirió que se le haría caótico tantos elementos, como se le hace que hay en los controles de los DVD y aparatos de sonido.







Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



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

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

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

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



1



2



3



4



5



6

modelo 3

sexo: M

edad: 50

estatura: 1.62m

Entrenamiento: captura de texto en máquina por muchos años en y computadora de manera reciente.

1: Mímica de tecleo. Muñecas alineadas con antebrazos.

2: Mímica de manejo de un touchpad. Conoce el sistema, no lo maneja del todo.

3: Mímica de manejo de la tecla de dirección y joystick. No encontró problemas en entender y realizar el ejercicio.

4: Manejo de perillas. Las manejó sin ninguna instrucción por parte del entrevistador, al conocer el simulador se adelantó a explorarlo.

5: Manejo de deslizadores. En movimientos unitarios se pellizcaban los carros o se empujaban presionando con un dedo y moviendo toda la mano.

6: Manejo de varios deslizadores al mismo tiempo. El usuario encontró el acomodo un poco apretado para esta acción, sus dedos eran gruesos.

El usuario encontró familiaridades con todos los controles y no tuvo problemas en entender su objeto.

modelo 4

sexo: M

edad: 25

estatura: 1.70m

Entrenamiento: manejo de diversas paqueterías de computadora.

1: Mímica de tecleo. Muñecas alineadas con antebrazos.

2: Mímica de manejo de un touchpad. Conocimiento del sistema, prefiere tablet.

3: Mímica de manejo de la tecla de dirección y joystick. Muy apegado al uso de estos controles en celulares.

4: Manejo de perillas. Estaba acostumbrado a manejarlas para editar video.

5: Manejo de deslizadores. En movimientos unitarios se pellizcaban los carros o se empujaban presionando con un dedo y moviendo toda la mano.

6: Manejo de varios deslizadores al mismo tiempo. Se acomodan los dedos sobre los carros deseados y se empuja con toda la mano acercando la palma a la superficie o arqueando los dedos.

Hubo familiaridad con los controles, e encontró útil la existencia de teclas programables.



1



2



3



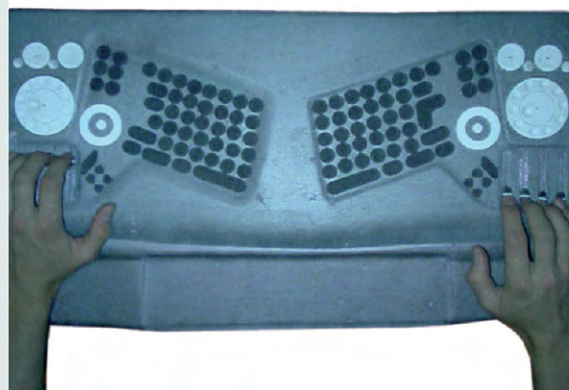
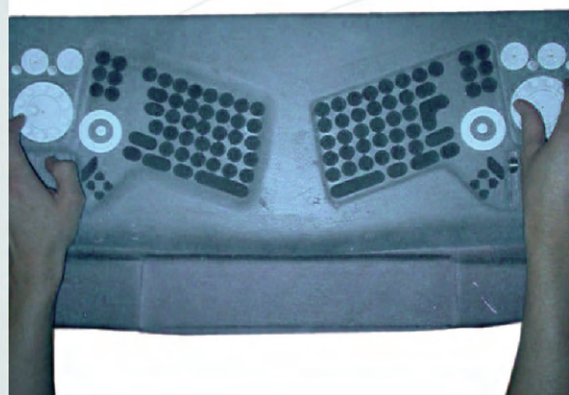
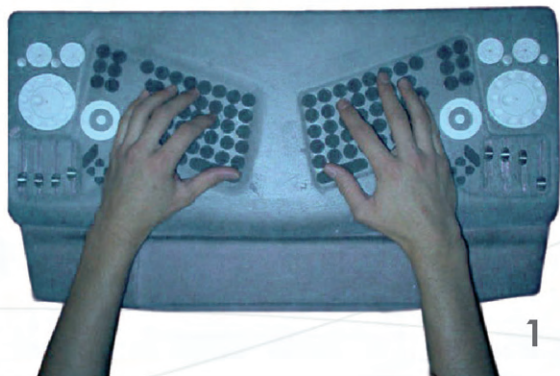
4



5



6



modelo 5

sexo: M

edad: 26

estatura: 1.81 m

Entrenamiento: manejo de diversas paqueterías de computadora.

1: Mímica de tecleo. Muñecas alineadas con antebrazos.

2: Mímica de manejo de un touchpad. Conoce el sistema, prefiere el nimple de IBM.

3: Mímica de manejo de la tecla de dirección y joystick. Muy apegado al uso de estos controles en celulares, joystick parecido al sistema nimple de IBM.

4: Manejo de perillas. Manejo apropiado de éstas.

5: manejo de deslizadores. En movimientos unitarios se pellizcaban los carros o se empujaban presionando con un dedo y moviendo toda la mano.

6: Manejo de varios deslizadores al mismo tiempo. Se acomodan los dedos sobre los carros deseados y se empuja con toda la mano acercando la palma a la superficie o arqueando los dedos.

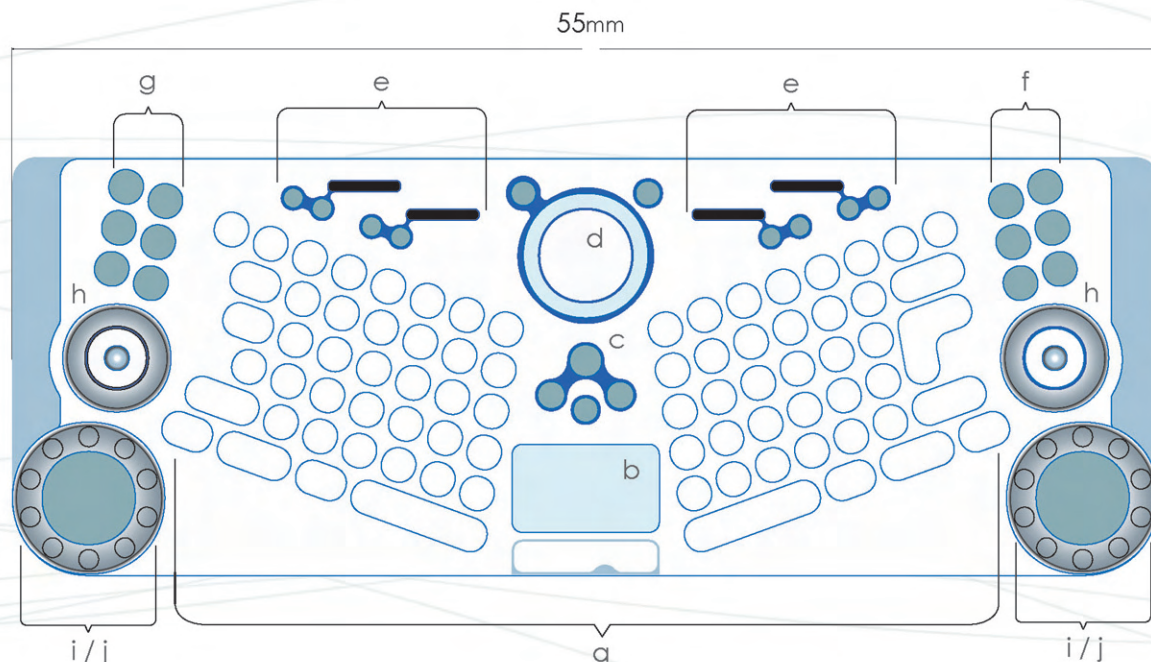
Hubo familiaridad con los controles. Encontró útil el cambio de las teclas de dirección y la existencia de teclas programables.

## Plantilla No.3

Habiendo probado la plantilla anterior se resolvió eliminar los bloques de deslizadores del teclado removible y pasarlos al cuerpo del equipo. La razón para esta decisión es que era necesario contar con deslizadores mecánicos que necesitan mayor espacio que los sensores y dependen de un mayor suministro de energía que el obtenido de una batería recargable pequeña, a razón de que los deslizadores se mueven solos para coincidir con su representación en pantalla, lo que sucede cada que se cambia el bloque de acción de los deslizadores o cuando se cambian en pantalla y que es necesario para un control exacto.

El espacio que quedó al remover los deslizadores se ocupó con las perillas multifuncionales. Estas redujeron su tamaño a 62mm de diámetro. La perilla interior se eliminó y fue sustituida por un touchpad o sensor digital circular de 38mm que puede ser asignable o multifuncional. Las perillas perimetrales tienen un arreglo regular y equidistante de 10 concavidades de 8mm de diámetro por 1mm de profundidad para colocar la punta de un dedo. Estas perillas y sus touchpads están resaltados menos de un milímetro para evitar que rocen con la pantalla estando cerrada. Las perillas asignables también fueron eliminadas.

En el espacio que queda arriba del teclado se emplazaron 4 controles de valores unitarios, dos a cada lado y cada uno con un indicador de leds. En medio de estos controles unitarios, vértice superior del espacio A, se colocó un sensor digital circular de 54mm de diámetro y al centro de éste, una pantalla de 36mm para mostrar valores. El sensor controla el volumen maestro (la salida total de sonido del



equipo), y tiene a ambos lados un botón: un "kill" a la izquierda para "matar" el sonido y uno a las derecha para cambiar la función del sensor y poder controlar otra aplicación.

La base del espacio A sigue estando ocupada por el mousepad, pero arriba de éste se emplazó un conjunto de botones que controlan los diferentes reproductores, quedando al centro/superior el botón de "play", a su izquierda el "rewind", a la derecha el "forward", y al centro/inferior el botón de stop. Todo con un arreglo orgánico.

- a: teclado dividido
- b: mousepad
- c: botones de control de pistas
- d: display con control de volumen
- e: controles de valores unitarios
- f: teclas de edición de texto
- g: teclas programables
- h: control de dirección con joystick
- i: perilla multifuncional
- j: disco con sensor digital / touch disc



1



2



3



4



5



6

### Pruebas con la plantilla No.3

Habiendo terminado de elaborar la última plantilla, se imprimió y se realizó un modelo volumétrico del teclado. Un cambio de nivel en los laterales se presentó para permitir tomarlo y poder retirarlo del equipo; aquí mismo se colocarían los pestillos para sujetarlo al equipo.

Las pruebas se registraron con fotografías, en donde los modelos fueron solicitados a colocar sus manos en una posición de trabajo y a realizar mímicas de diferentes situaciones.

Los resultados fueron los mismos en cuanto al teclado, lo relevante se vió en la nueva colocación de los controles extra.

1: Manejo del sensor de volumen. Comienzo de la acción.

2: Manejo del sensor del volumen. Final del giro con el dedo sobre la superficie.

3: Manejo del control de pistas. Accionando el botón de stop.

4: Controles de valor unitario. Buen lugar de ubicación ya que son de bajo uso.

5: Manejo de perillas multifuncionales. Manejo cómodo, ya que la posición de éstas no compromete la postura de las muñecas.

6: Manejo del touch disc. Manejo cómodo, ya que al igual que las perillas multifuncionales se encuentran en una área que mantiene los brazos alineados.

## Rotulación de la plantilla.

Habiendo comprobado las bondades de la nueva plantilla, se prosiguió a trabajar con la rotulación de las teclas. Se realizaron varias pruebas, pero en todas se trató de guardar una relación constante con las plantillas de teclas presentadas por el promedio de los equipos existentes.

La rotulación de los símbolos de las teclas tienen un eje vertical girado 12 grados con respecto de la horizontal. Este ángulo se tomó para evitar que el usuario acomodara sus manos en correspondencia de un acomodo ortogonal de los caracteres, que eliminaría las ventajas posturales de esta plantilla. Esta situación se detectó cuando algunos modelos, con todo y la inclinación de las filas, colocaron las manos en posiciones forzadas siguiendo inconscientemente el eje vertical de los rótulos. Este problema se eliminó con el ángulo de los rótulos, ayudado por no tener las filas de teclas ordenadas ortogonalmente y teniendo teclas redondas que no generan marcos imaginarios.

Las letras de las teclas se proponen mayúsculas con una altura de un medio del diámetro de una tecla redonda, mientras que los números tienen un tercio del diámetro.

Se usaron los símbolos estándar para el manejo de las pistas en los reproductores de audio y video.

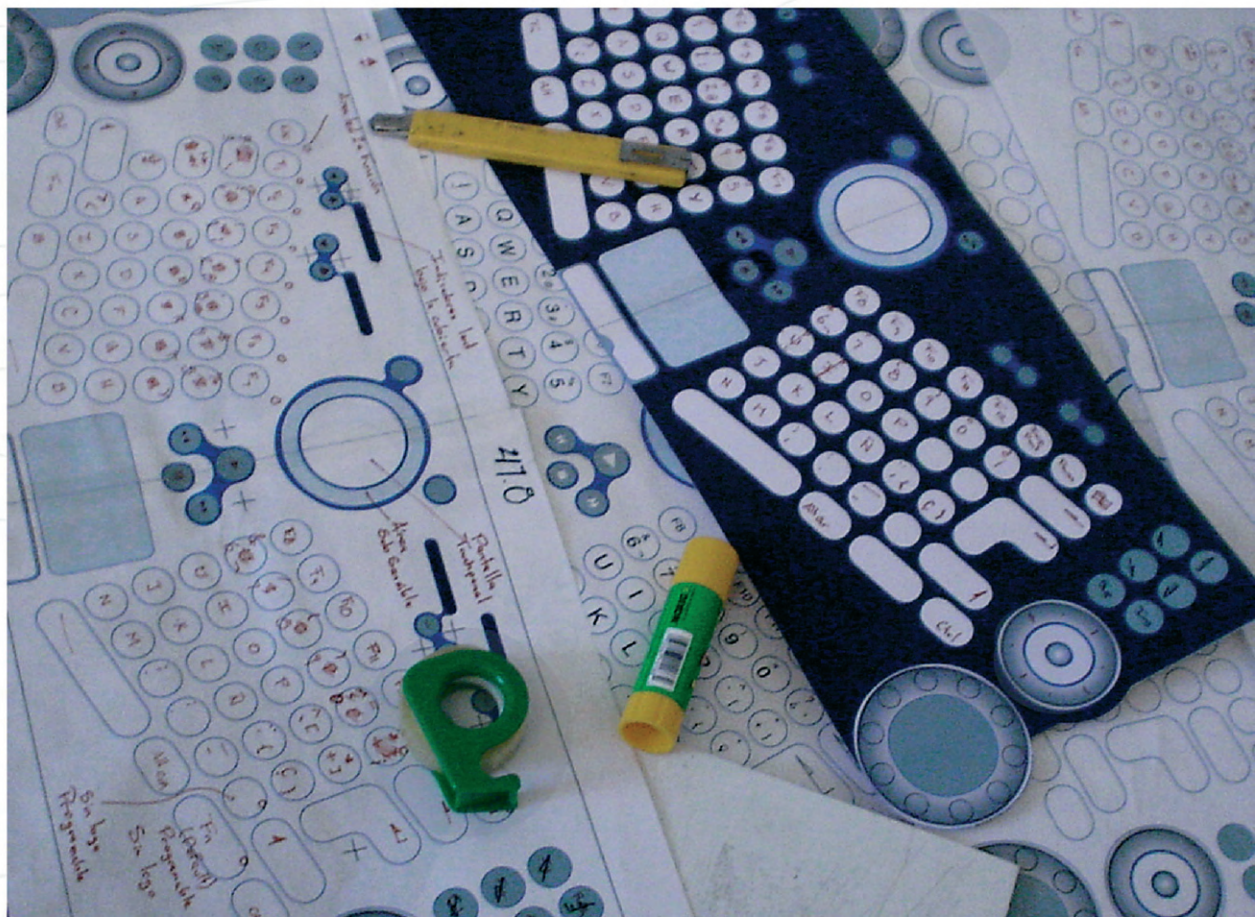
Para los rótulos que indicaban algún tipo de dirección, se usó el mismo tipo de punta de flecha con diferente dirección, con ligeras variaciones para relacionarse con gráficos existentes en teclados convencionales.

Las teclas de manejo de texto se probaron con diferentes opciones de rótulos.

En un principio se rotularon, como en los teclados para PC, con las palabra monosílaba o la primera sílaba de la palabra que las nombra (ins: insertar, sup: suprimir) o una combinación de las primeras sílabas de las dos palabras que la nombran (AvPag: avanzar página, RePag: regresar página). La orientación de los rótulos estuvo presentada de manera ortogonal y con el eje girado 12 grados con respecto a la horizontal.

También se rotularon con símbolos de dirección similares a los análogos en los teclados Apple, pero con el diseño de los símbolos; familiar con el resto usado en las teclas con gráficos de dirección, como intro ó shift.

La versión con símbolos de dirección es la que se consideró para usarse en el proyecto, por brindar mejor apariencia sin presentar problemas de operación.





Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



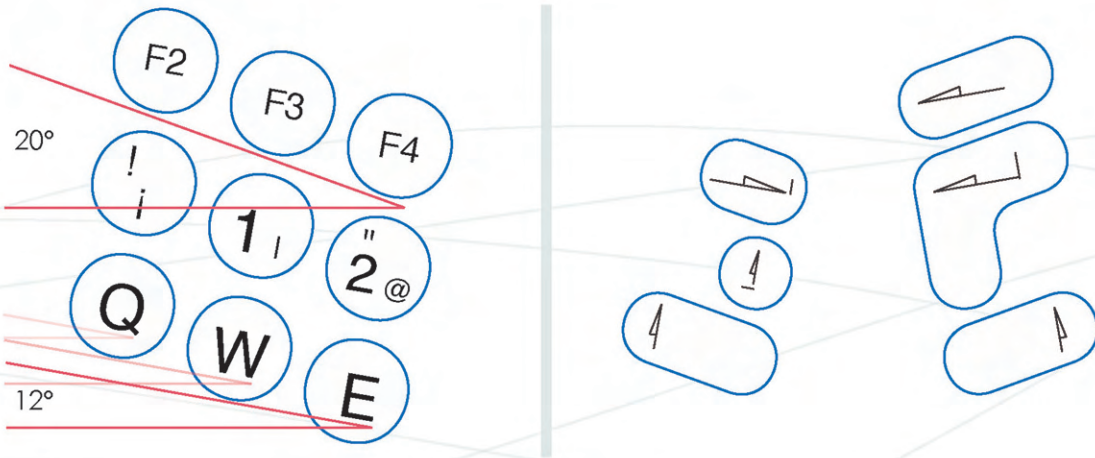
**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

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

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

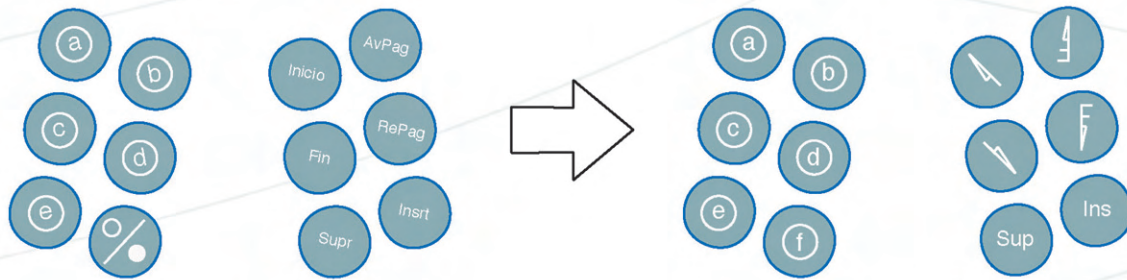
El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición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





Las teclas de "sup" e "ins", estarán rotuladas con las letras de manera ortogonal porque se piensa que de este modo se separan de los bloques alfanuméricos.

Las teclas espejo del bloque de manejo de texto llevan letras minúsculas con eje vertical perpendicular a la horizontal; van de la letra "a" a la letra "f" y están encerradas en un círculo. Éstas pueden ser programadas por el usuario. En un principio estas teclas llegaban hasta la letra "e", y la sexta tecla cambiaba la función de las 5 anteriores, pero se sustituyó por la letra "f" para mejorar la retención de la función de las letras por parte del usuario.



Los sensores digitales al centro de las perillas multifuncionales llevan un gráfico con copia girada 90 grados, que indican la dirección que puede manejar el área relativa que les compete.

El botón a la derecha del control de volumen maestro, espejo del botón "kill", tiene un gráfico conformado por una línea inclinada y dos círculos, uno arriba y otro debajo de la línea. Uno de los círculos sólo está representado por la línea exterior mientras que el otro está relleno. Este gráfico indica mediante la dicotomía blanco/negro, lleno/vacío la acción de cambiar la asignación del sensor de volumen maestro por otra aplicación asignada.

a: El ángulo de las teclas con respecto a la horizontal es de 20 grados, mientras que los rótulos tienen su base girada 12 grados con respecto a la misma.

b: Ejemplo del tipo de cabezas de flechas

empleadas en las plantillas finales.

c: Arreglo previo al final con las teclas programables con las letras giradas y rótulos de las contracciones de los comandos.

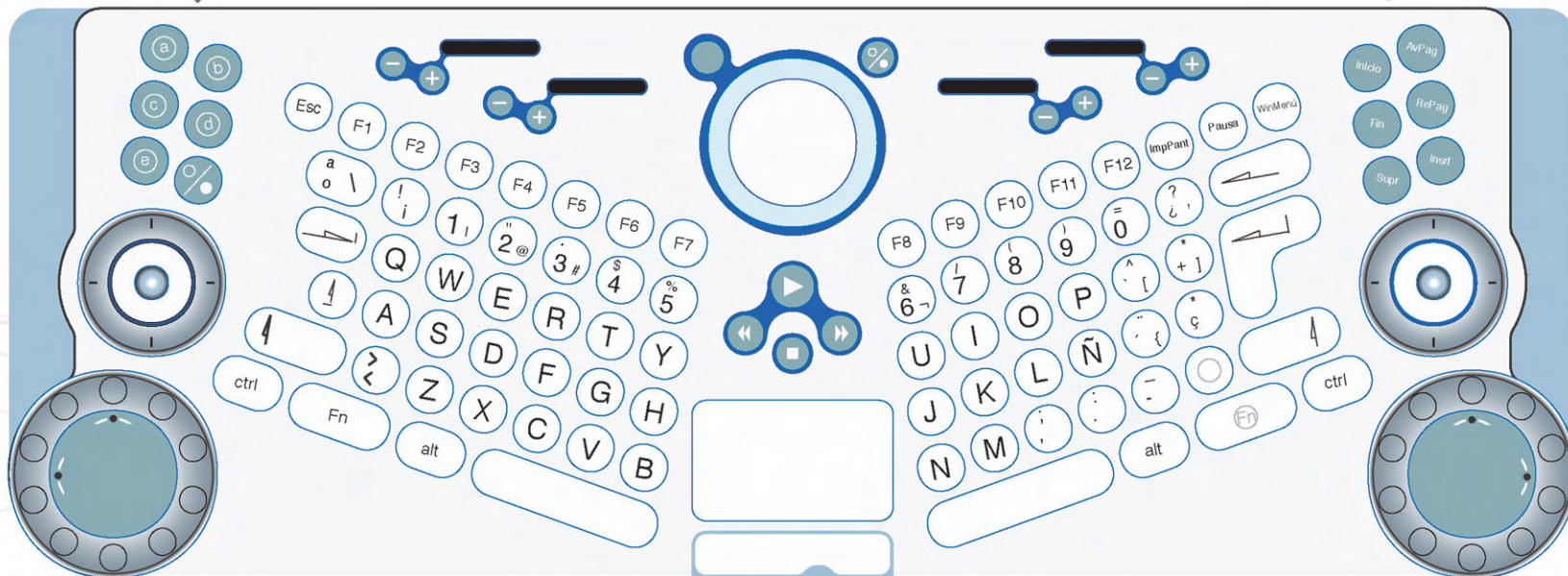
d: Versión final de estas teclas con las letras paralelas a la horizontal y usando las flechas homólogas a las usadas por Apple.

La tecla rotulada con Fn dentro de un círculo gris (en un principio determinada como función) y la tecla con un círculo gris vacío junto a la tecla de Shift del bloque izquierdo, indican por medio del color y el círculo su condición de ser asignables.

Parece que están mal impresos.



Son poco legibles y parecen desordenados.



## Propuesta a

Trabajo de rotulación en la plantilla.

Esta plantilla (a), junto con la de la página siguiente (b), son la parte final del trabajo que corresponde directamente con el diseño de los rótulos de las teclas, botones y controles del teclado removible.

La plantilla "a" reúne todas las cualidades que resultaron del estudio previo con respecto de las teclas alfanuméricas. La letra impresa en cada tecla es de buen tamaño, todos los rótulos están en un color que

su soporte y los gráficos son reconocibles con facilidad, gracias a su ubicación o por tener algún elemento de relación con los símbolos que se emplean en otros teclados de computadora. El problema que se le encontró es que los rótulos de las teclas de edición de texto, que son la unión de las contracciones de las dos palabras que nombran al comando, como AvPag (avanzar página), y por el espacio son muy reducidos, ocasionan que se necesite mayor atención para leerlos.

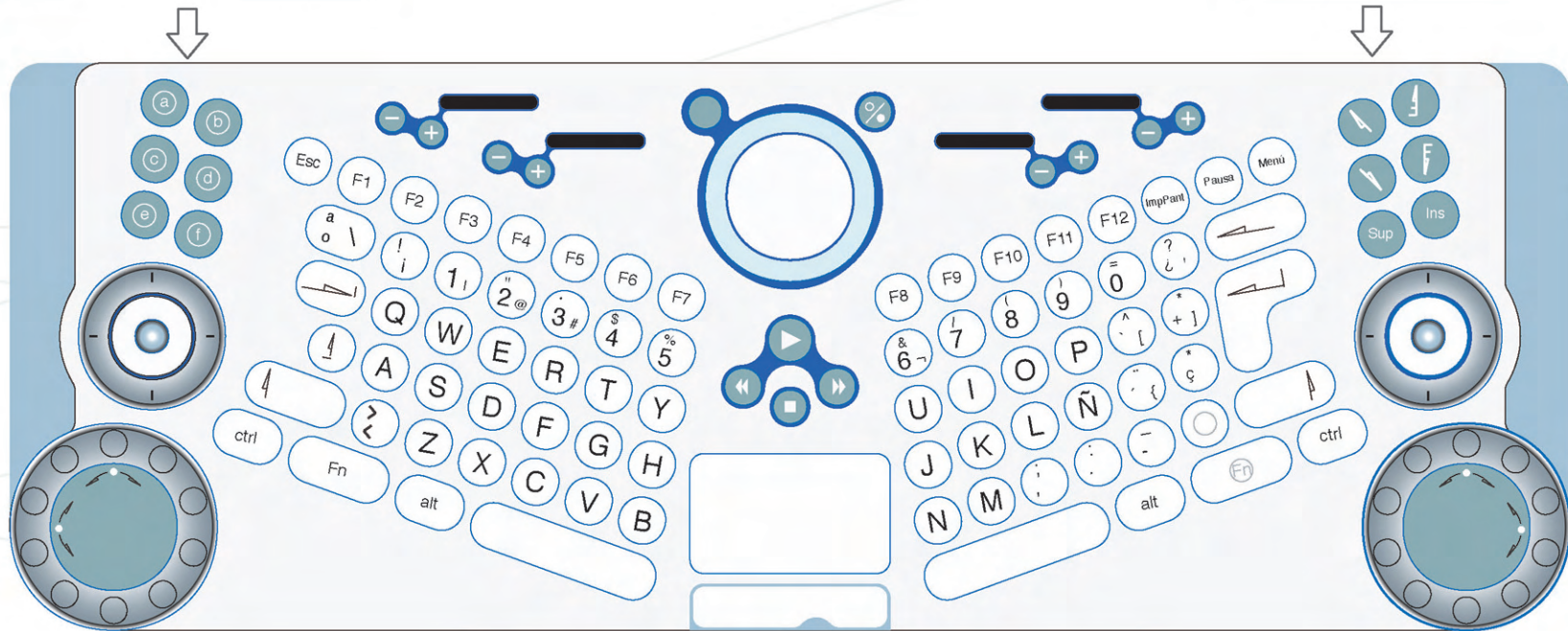
La inclinación de estos rótulos debía ser distinta

a las del resto de las letras por su posición tan lejana al centro, pero la orientación de esta propuesta no parecía tener relación con el resto del diseño y los rótulos parecían bailar a destiempo.

Aquí las teclas programables tienen doble función mediante un botón que cambia la asignación del bloque entero; pero se consideró que complicaría la dinámica de manejo del teclado, ya que sería difícil memorizar la pertenencia de una asignación entre 2 grupos de 5 aplicaciones.

Aunque no comparten el ángulo de inclinación se ven ordenados

Fáciles de reconocer con un simple vistazo.



## Propuesta b

La plantilla "b" comparte las características de las teclas alfanuméricas y algunas de los controles extra, con la propuesta "a" descrita en la página anterior.

Esta plantilla se consideró más conveniente debido a las ventajas que tiene sobre la propuesta "a".

Estas ventajas son, que las teclas de edición de texto tienen impreso símbolos en vez de una combinación de contracciones; estas son flechas que indican la dirección

hacia donde se dirigirá el cursor sobre el texto, los cuales son más fáciles de reconocer a simple vista que las contracciones de los comandos, formadas por dos palabras. Las teclas de los comandos suprimir e insertar, siguen siendo la contracción del comando; pero al ser una sola palabra, su tamaño es mayor y más fácilmente reconocibles.

También la orientación de los rótulos de las teclas "Sup" e "Ins" junto con las teclas programables, paralela con la horizontal, las

vuelve de fácil lectura y evita que se vean incongruentes con el resto del diseño.

En los discos digitales (touch disc) los signos de dirección ostentan puntas de flecha que pertenecen a la misma familia que el resto de las flechas en la plantilla.

Las teclas programables están rotuladas para ser asignadas con una sola aplicación, lo que permite una mejor retención de la asignación de éstas sin necesidad de un cuadro gráfico que las nombre.

## Propuesta final

La división simétrica del teclado dejó una división inequitativa de columnas de caracteres. Esto cargaría más trabajo a la mano izquierda y dificultaría el manejo a los usuarios adiestrados en mecanografía. Por ello, para equilibrar la carga de trabajo entre las dos manos, se hizo un pequeño movimiento, sin que éste modificara significativamente el diseño de la plantilla y que coincide con la división de letras por dedo usada en mecanografía.

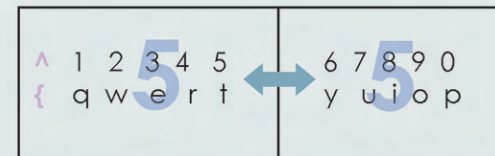
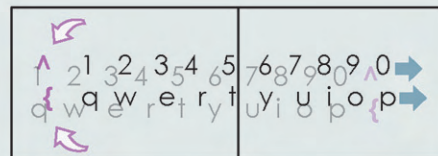
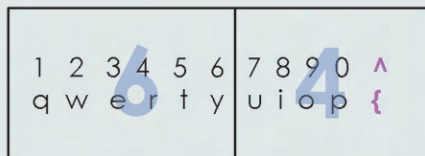
Este cambio consiste en mover todas las filas de letras y números una casilla hacia la derecha, con lo que en cada bloque quedarían 5 columnas de letras y no 6 izquierdas y 4 derechas. Esto equilibraría la carga de trabajo a las manos y ayudaría a la memoria del usuario a retener la ubicación de las teclas, ya que cada columna corresponde con un número de la fila de teclas numéricas, que queda divididas en 2 bloques de 5.

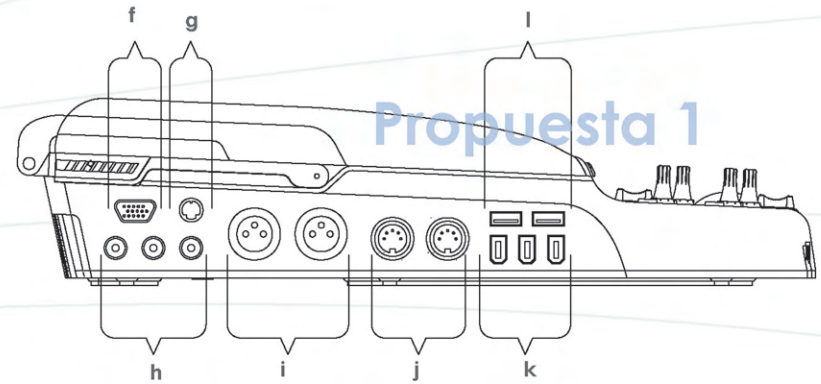
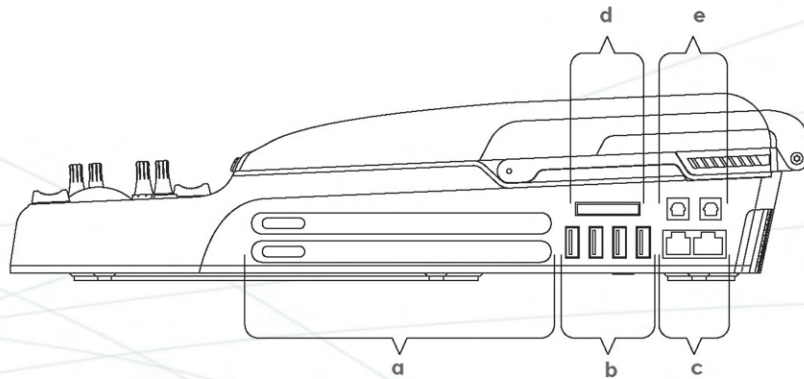
Este factor de ayuda agilizará el trabajo cuando se realicen tecleos unitarios en

aplicaciones que así lo requieran, al brindar un elemento de referencia, como lo es el tener dos bloques de 5 números, uno a cada lado del teclado.

La columna recorrida de la izquierda sería sustituida por los caracteres para texto que serán desplazados del extremo derecho del teclado. Los símbolos usados en las operaciones algebraicas básicas (" + ", " - " y " \* " ) se mantendrán en el bloque derecho para agilizar su uso.

## Propuesta Final

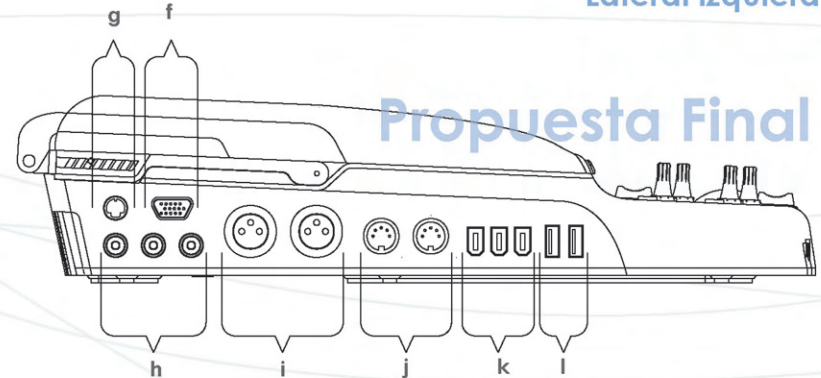
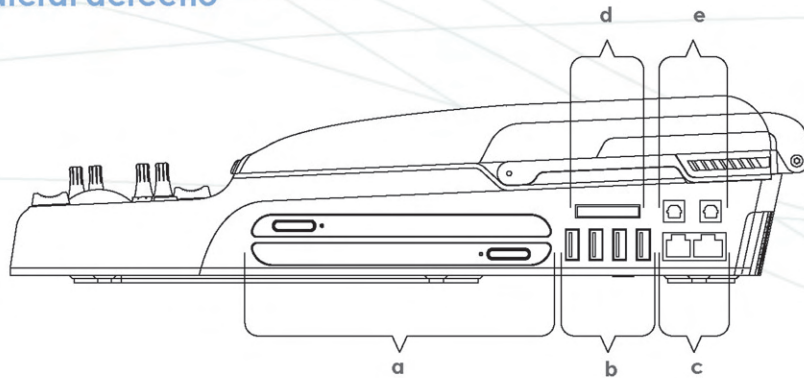




## Propuesta 1

### Lateral derecho

### Lateral izquierdo



## Propuesta Final

Ubicación de los puertos en las caras laterales. Propuesta 1 y Propuesta Final.

Las caras laterales jugaron un papel importante dentro de las mejoras funcionales y ergonómicas. El lateral derecho tiene elementos mayormente usados en las operaciones que tienen que ver con un equipo de cómputo, mientras que en el izquierdo quedaron los que tienen que ver con cuestiones de trabajo de música.

Las bandejas de los CD (arriba HD-DVD y

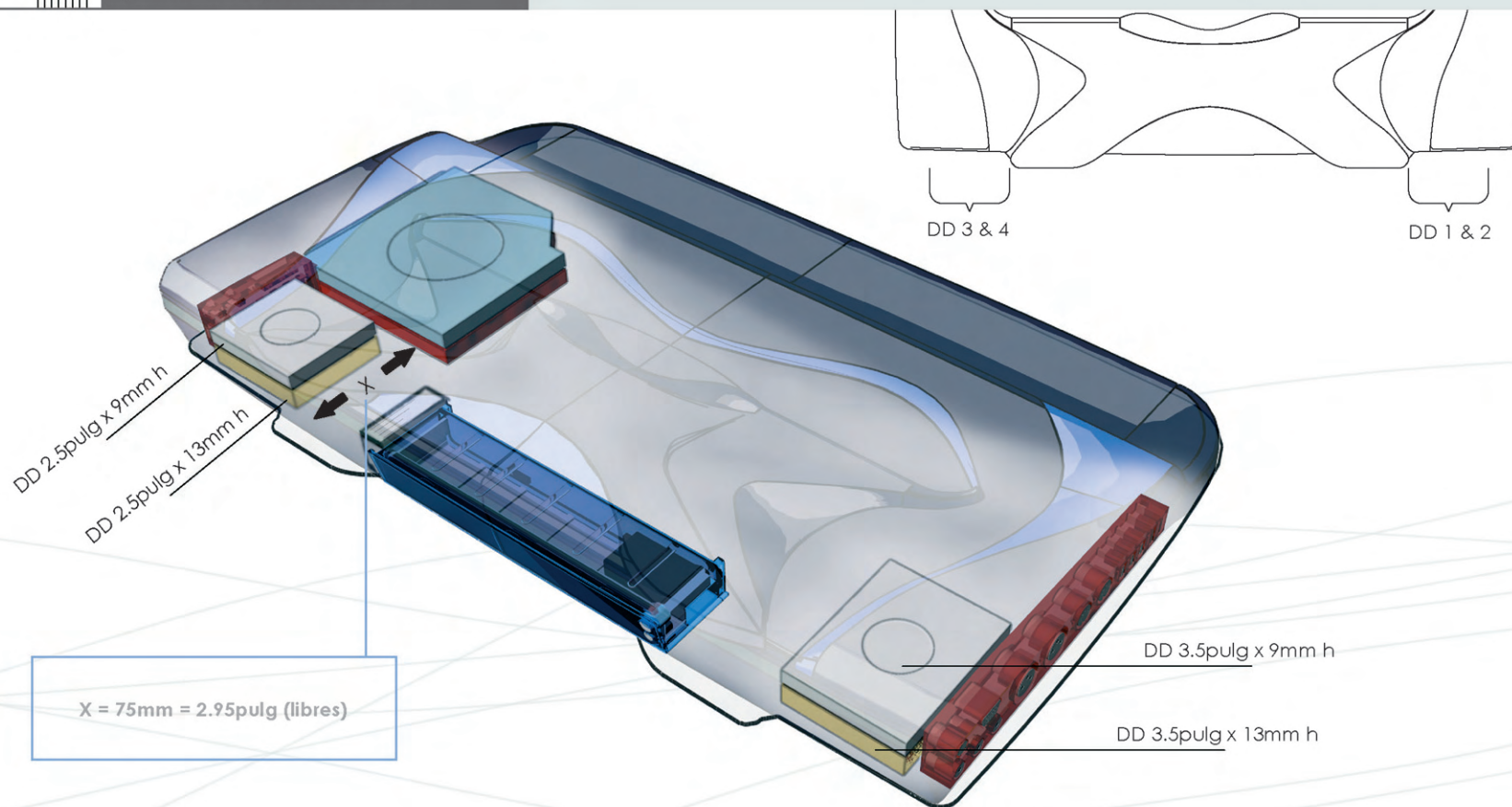
abajo Blu-ray) se encuentran más cerca del usuario que el resto de los enchufes ya que los cables estorbarían la salida de los CD, si éstos se hallaran más adelante. En la cara contraria, lo más cercano al usuario son las clavijas USB y Firewire, que son las que el usuario manejaría constantemente con memorias, cámaras y equipo periférico.

El diseño del acomodo del lateral izquierdo cambió ligeramente en la versión final, quedando más ligera visualmente y evita problemas con las clavijas USB y Firewire.

Las compuertas de CD, en el lateral derecho, también se cambiaron, separando los botones de cada una de las bandejas para evitar errores al sacar un disco.

- a: CDs x 2
- b: USB x 4
- c: Modem, Ethernet
- d: Tarjetas flash
- e: Toslink
- f: Monitor
- g: Svideo
- h: video y audio compuesto

- i: micrófonos pro.
- j: MIDI IN / OUT
- k: Firewire x 3
- l: USB x 2



## Discos duros

Desde un principio se decidió colocar los discos duros y la pila en la parte posterior ya que no se necesita tener acceso a ellos durante el trabajo en el equipo.

En un principio se pensó en colocar sólo 2 unidades, pero dado el requerimiento de memoria y el hecho de que el espacio lo permitió, se pudo incorporar espacio para 4 discos, 2 de 2.5pulg y 2 de 3.5pulg, aunque de diferentes alturas.

La razón de la diferencia de formatos en los discos, es que de un lado (lateral izquierdo) hay total flexibilidad, mientras que del otro está la limitante impuesta por los lectores de CD. La diferencia en las bahías no construye el uso a determinados discos (si se desea pueden usarse solo discos de 1.8pulg en todos los puertos), si no que permite flexibilizar el uso de discos a los usuarios, basados en la disponibilidad de unidades, la localidad del usuario y al poder adquisitivo de éste en el momento de la necesidad de aumento de memoria.

Puede llegar a tener una capacidad total de 1344 GB o 1.3 TB (terabytes), al emplear 2 discos SSD de 416GB de 1.3mm de alto ([www.bitmicro.com](http://www.bitmicro.com)) y 2 SSD de 256GB de 9mm de alto ([www.pqi.com](http://www.pqi.com)). También podrían usarse discos HDD con las mismas dimensiones, pero con un menor rendimiento de la batería.



Universidad Nacional  
Autónoma de México

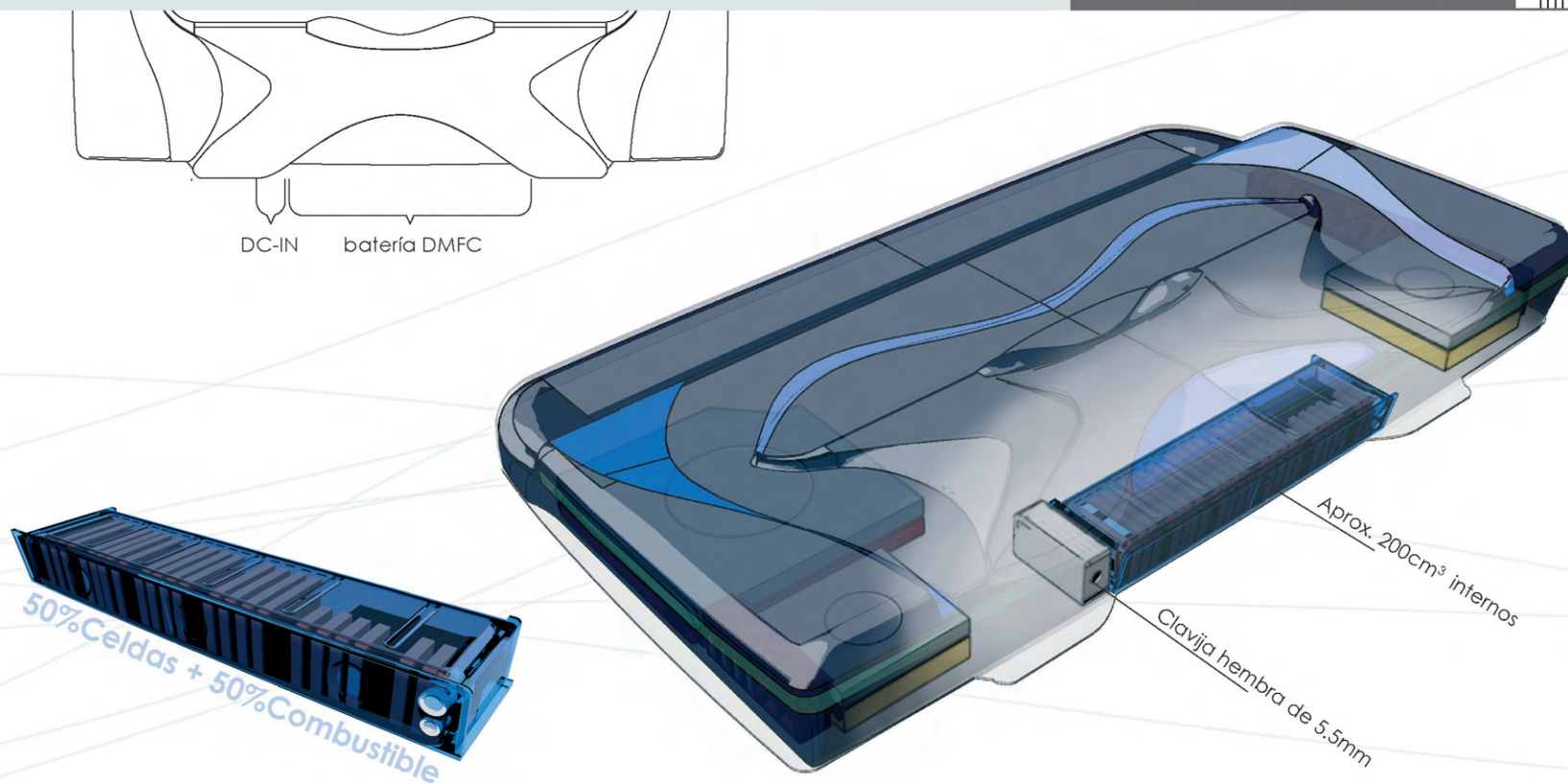


**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**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.



### Pila y conector para corriente alterna

Los elementos para el suministro de energía, que son la batería DMFC (*direct metanol fuel cell*) y la clavija para conectarse a la corriente alterna, se pensaron para ser colocadas en la parte posterior del equipo (como se mencionó en la página anterior).

Además de que no requieren de manejo por parte del usuario cuando se trabaja en el equipo y aunque el diseño del sistema de llenado y vaciado sea a prueba de errores,

existía la vaga posibilidad de accidentes con el metanol o el agua residual (debido a un desperfecto) cuando se realizara una recarga de la batería, ya que estos líquidos podrían caer en algún elemento eléctrico y ocasionar un corto circuito. Siempre es mejor alejar los elementos de riesgo de la zona potencialmente peligrosa.

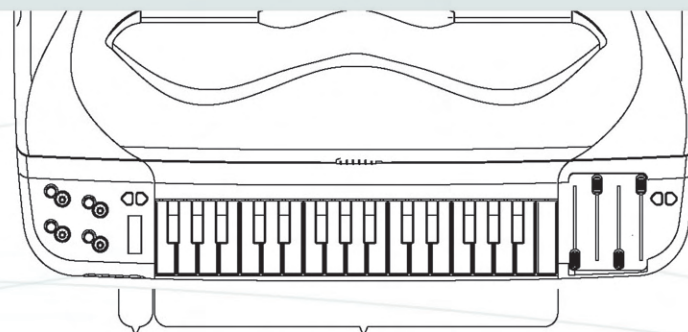
Así también la colocación de la clavija de alimentación de corriente alterna se alejó de la válvula de la pila, colocándola en el espacio simétrico contrario de ésta.

De este modo, las acciones para rellenar la batería se realizarán alejados del conector de corriente eléctrica.

Se considera que la batería debe tener un volumen interno superior a los 200cm<sup>3</sup>, para poder alojar 100cm<sup>3</sup> de metanol y el mismo volumen de celdas. La batería debería entonces tener medidas aproximadas a 200mm x 50mm x 24mm (con todo y paredes) para lograr ese espacio interior.

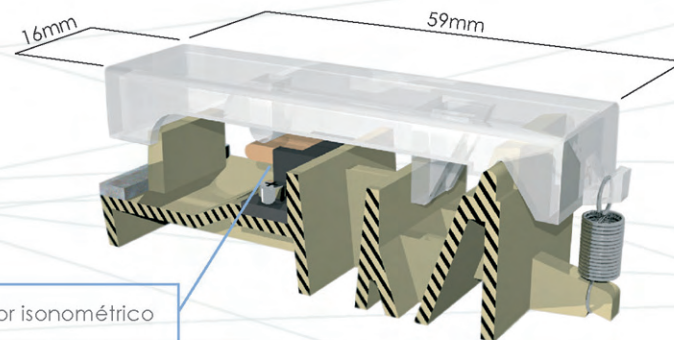
La clavija sería de 5.5mm (7/32 de pulg).





pitch bend

teclado: 322mm



Sensor isonométrico

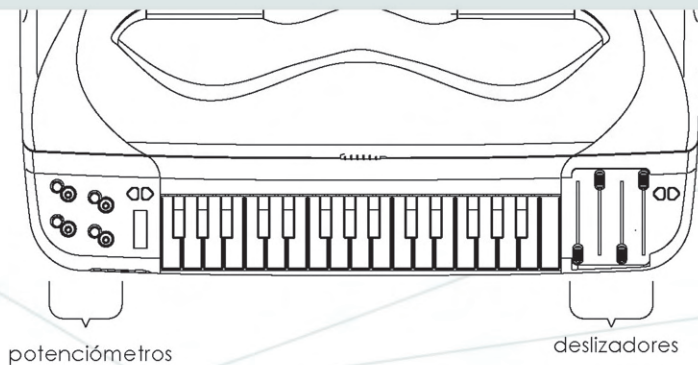
Teclado musical de dos y media octavas.

Se colocó un teclado de dos y media octavas al frente del equipo. Las características mecánicas de las teclas musicales (su forma responde a que se presionan con los dedos paralelos a las teclas y a que parte de la palma puede quedar por debajo del nivel de la superficie de éstas), hace necesario que sean colocadas al frente del equipo, para que nada estorbe su manejo.

El área que ocupan en el equipo está a desnivel con respecto de la superficie del teclado alfanumérico, para que, cuando se trabaje con este último emplazado en el equipo, no exista contacto del antebrazo con las teclas negras, que sobresalen de las teclas blancas. Las teclas son de tamaño pequeño ya que el espacio disponible para los elementos que integrarían el equipo, no permitieron el uso de teclas de tamaño estándar. Se propuso que las teclas también registren niveles de presión por medio de sensores isonométricos.

Para cambiar la asignación de octavas del teclado, este se desplaza de dominio por medio de dos botones con forma de cabeza de flecha que señalan hacia lados opuestos; el botón izquierdo desplaza el rango hacia la izquierda, mientras que el derecho desplaza el rango hacia el lado contrario.

Para subir y bajar el tono de una tecla por un momento existe una perilla que se denomina "pitch bend"; en este caso se integró una sección de perilla para pulgar a lado izquierdo del teclado musical.



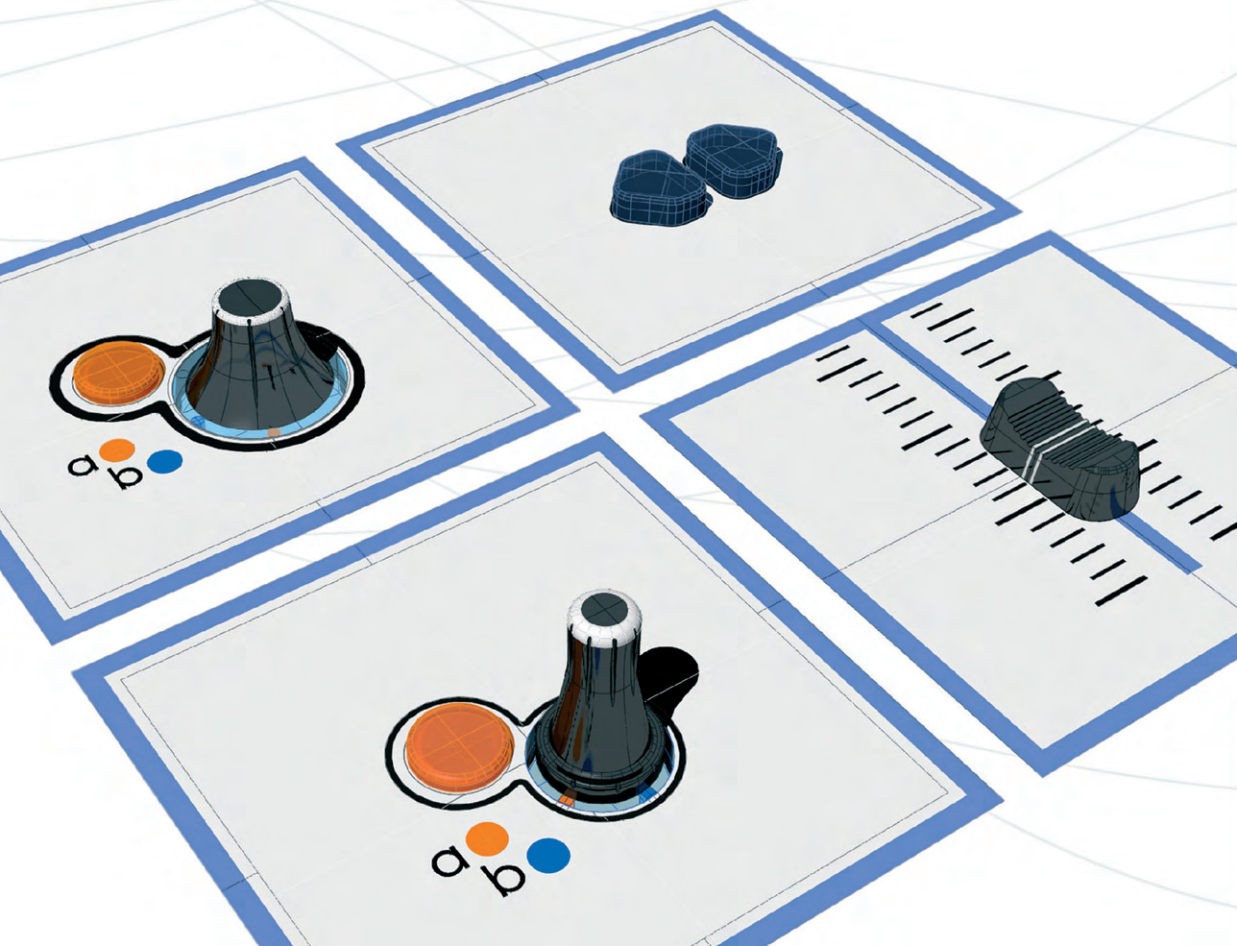
### Potenciómetros y deslizadores mecánicos.

Los potenciómetros (perillas de barra) y los deslizadores se colocaron a los lados del teclado musical. Del lado derecho están los deslizadores, debido a que son los de mayor uso, mientras que al izquierdo quedaron los potenciómetros por ser de uso más espaciado.

No se creyó atinado emplear las perillas y carros existentes de manera comercial; se decidió diseñarlos emparentando su forma con las líneas curvas que integran al equipo. Así las perillas terminaron siendo de sección orgánica y los carros tienen una vista superior ovalada. También hay una propuesta de perilla más corta, como un volcancillo. Todos tienen textura anti derrapante.

El bloque de potenciómetros consta de 4 perillas con cuatro botones, cada uno asignado a su respectiva perilla. Este botón permite cambiar el controlador al que sirve la perilla, de modo que se puedan manejar 2 controles por cada perilla. Para identificar el valor que tiene el control, hay un indicador circular alrededor de la perilla, este indicador se ilumina por medio de leds indicando la posición del valor como lo haría un señalador en la perilla.

El bloque de deslizadores consta de 4 unidades mecanizadas. Este bloque cuenta con dos botones de asignación en forma de cabeza de flecha, iguales a los del teclado, apuntando hacia lados opuestos. Uno apuntando a la izquierda para el rango izquierdo y el otro apuntando a la derecha para el rango contrario. El desplazamiento de estos carros sería de 50mm.



## Dimensionando el equipo.

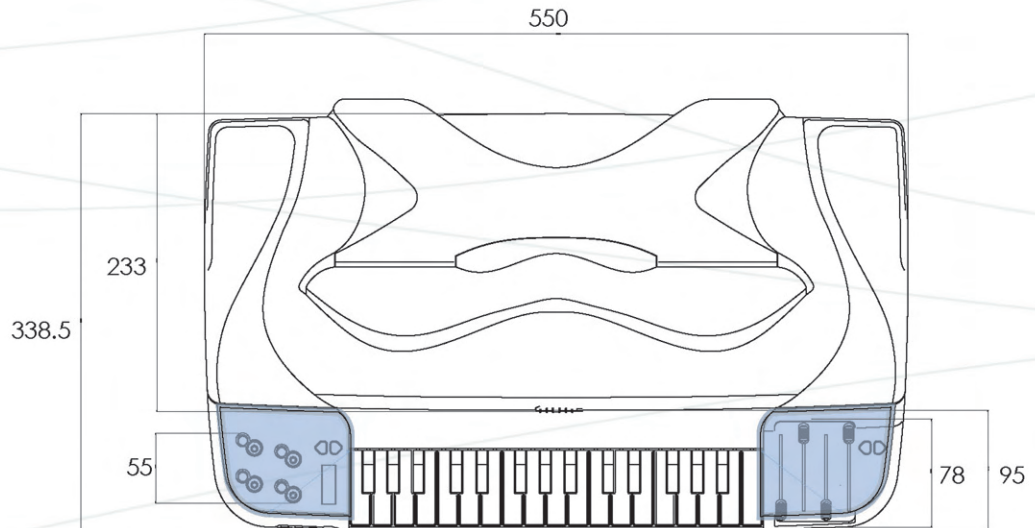
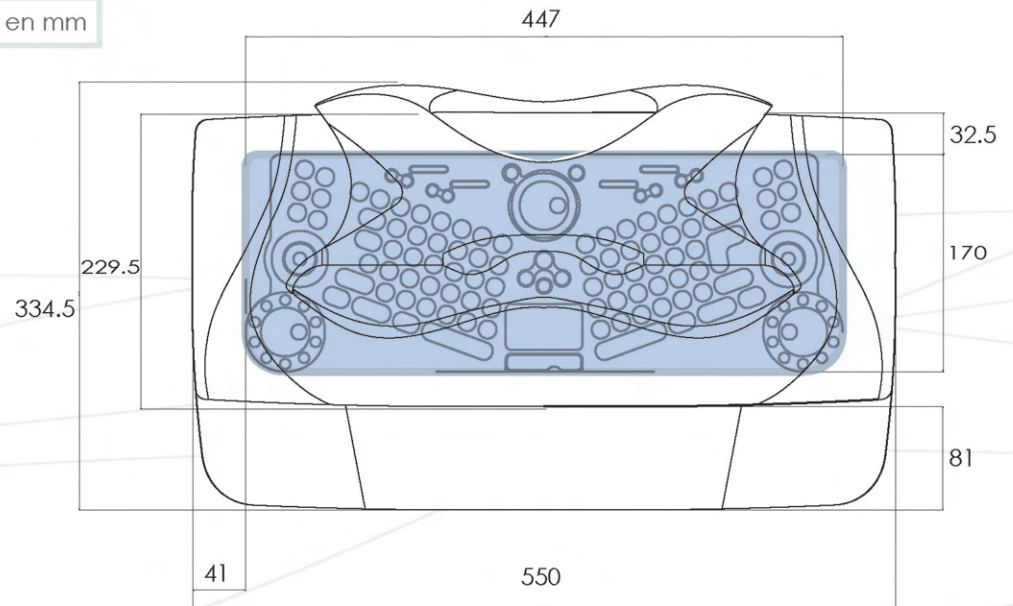
En un principio el tamaño del equipo fué determinado principalmente por el teclado y el puente que sostendría a la pantalla estando desplegada. Los primeros acercamientos, usando las primeras propuestas de teclados, quedaron muy voluminosos, por lo que se replantearon enfocándose a reducir sus dimensiones. El teclado resultante fué mucho más coherente con un proyecto que busca portabilidad, quedando de un tamaño muy cercano al de los teclados de escritorio (con 447mm supera solo por 7mm la longitud del teclado de las iMac G4, con 440mm), con lo que las dimensiones del equipo se redujeron bastante.

El tamaño resultante del equipo, debía contener al teclado y un marco alrededor de este que serviría para sostener a la pantalla cuando se aumentara la altura, de este modo se puede levantar el marco sin necesidad de remover el teclado. La primera imagen muestra un volumen que ya considera el espacio de estos elementos.

La segunda imagen muestra el siguiente paso, donde se integraron los controles extra, ya que aunque el teclado musical cabía perfectamente, los deslizadores no tenían espacio suficiente para desarrollar un recorrido conveniente. El equipo se retocó y se aumentó la sección frontal para poder alojar 4 potenciómetros y 4 deslizadores con un desplazamiento de 50mm.

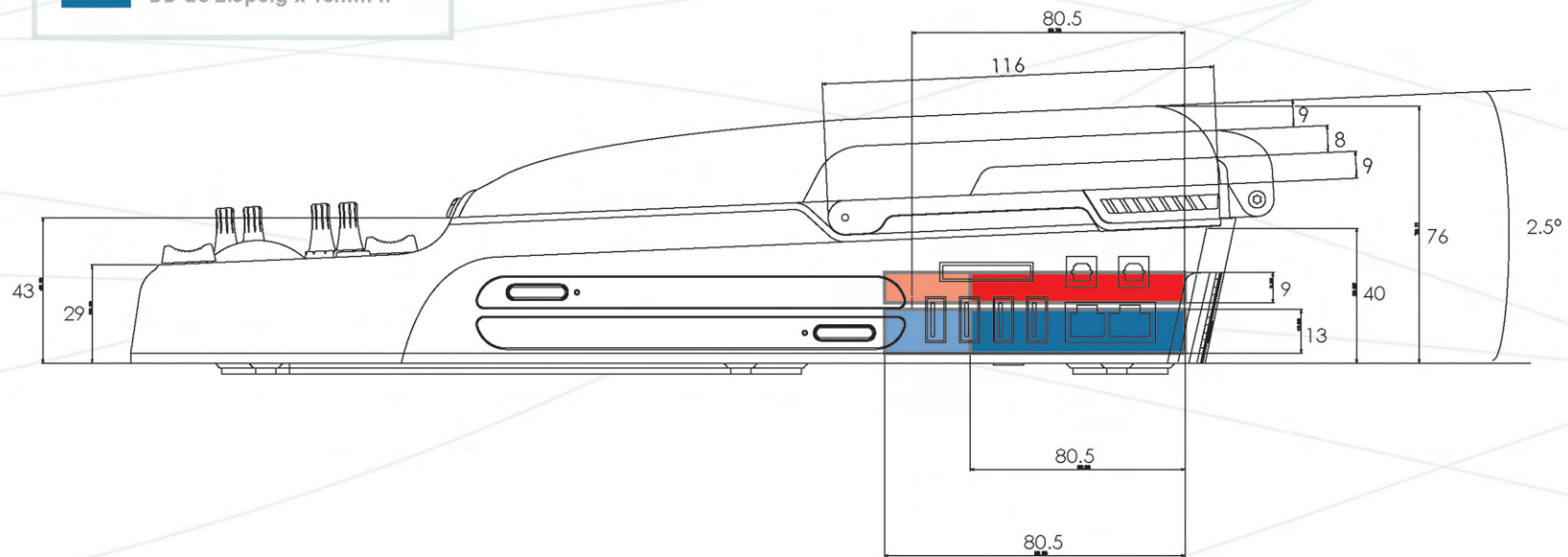
También vemos como la bisagra se simplificó en la parte posterior por razones estéticas, ya que la bisagra final se integra más a la cara posterior del equipo, logrando que esta vista similar a la que tienen los teclados musicales y sintetizadores.

medidas en mm



medidas en mm

- DD de 3.5pulg x 9mm h
- DD de 3.5pulg x 13mm h
- DD de 2.5pulg x 9mm h
- DD de 2.5pulg x 13mm h



En cuanto a la altura del equipo, este fue pensado para ser mas voluminoso que el resto de las computadoras portátiles, para que se asemejara de alguna manera a los teclados musicales o a las mezcladoras de última generación (Yamaha). Estos aparatos tienen un incremento en la altura a medida que se van recorriendo hacia el extremo posterior, dejando una vista lateral en forma de trapecio.

La diferencia entre la base del equipo (horizontal) y la inclinación de las superficies

de trabajo es de 2.5 grados. Con este ángulo logramos un incremento suave pero visualmente notorio.

La altura total en la parte posterior del equipo es de 76mm, lo cual no sobrepasa la altura promedio de teclados musicales de 5 octavas.

El volumen interno del CPU permite alojar todos los componentes, incluso permite la posibilidad de alojar 4 discos duros, al permitir el acomodo de 2 discos, uno encima del otro, en cada una de las dos bahías, aunque limitando el uso de

discos de 2.5pulg en la cara lateral derecha por la ubicación de los lectores de discos compactos.

El espacio que existe entre los discos y el límite superior interno del CPU estaría ocupado por estructura y refuerzos para la bisagra.

La batería, que en el gráfico es tapada por los discos, posee la misma altura que el límite superior del conjunto de los discos duros.

Acomodo de la tarjeta madre, procesador y tarjetas.

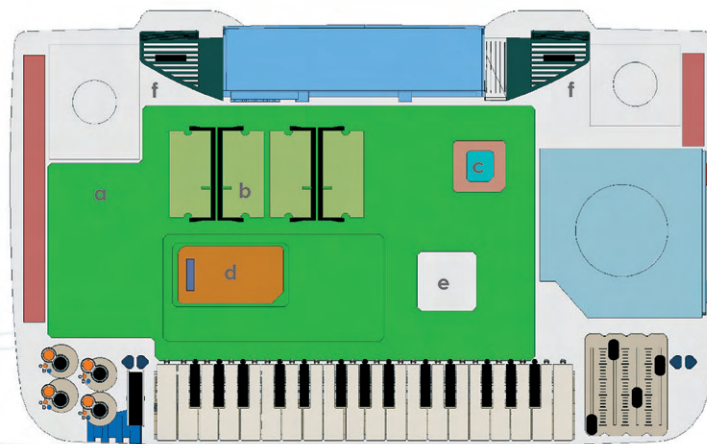
Después de integrar todos los elementos que dan hacia el exterior había que revisar el espacio residual, para verificar que en éste se pudiera colocar la tarjeta madre, que es a la que van acoplados los demás elementos internos, como las tarjetas de memoria o el procesador.

El espacio residual no complica la geometría de la tarjeta madre, pudiendo conformarse de 2 rectángulos.

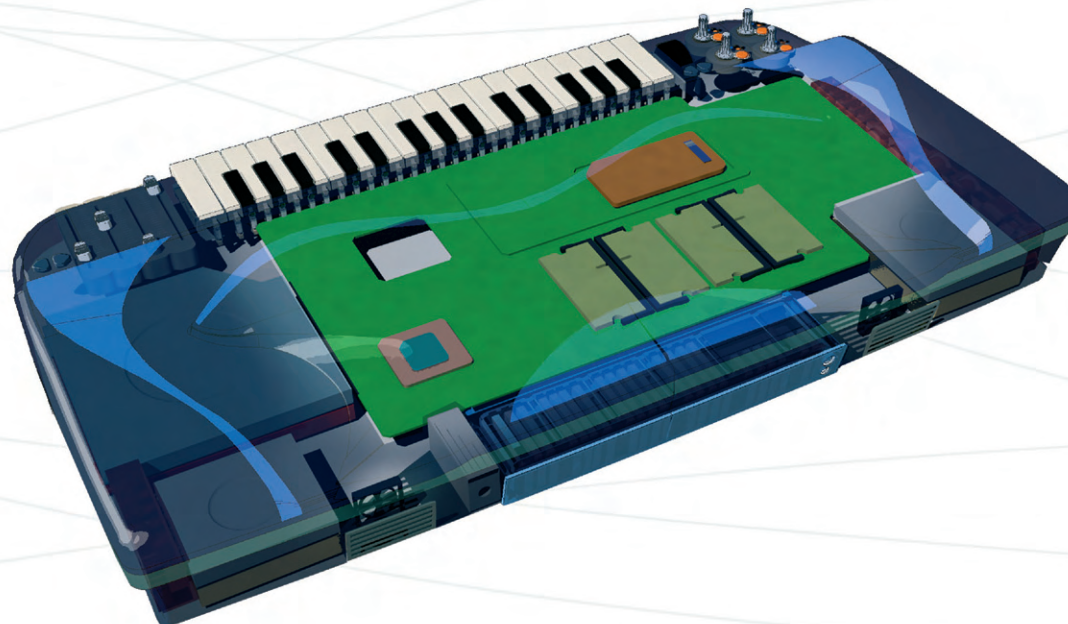
El proyecto desde un principio contempló el reutilizar la mayor parte de los elementos para las siguientes generaciones del equipo, por tal razón las conexiones entre la tarjeta madre y los elementos ajenos a ésta se harían por medio de cableado. De este modo si se cambiase la forma de la tarjeta madre o de algún otro elemento, ésto no generaría cambios importantes en el diseño y acomodo de los demás componentes ajenos al cambio.

En cuanto a los elementos principales que van acoplados a la tarjeta madre, las tarjetas de memoria y audio pueden tener acceso desde arriba, mientras que hay una bahía con acceso desde la parte inferior para tarjetas extra de conexión a redes.

El procesador queda alejado de fuentes de calor, y cerca de una de las ventilas posteriores; de este modo el sistema de ventilación puede ayudar a eliminar el aire caliente en la parte superior del procesador, favoreciendo al propio sistema de enfriamiento del procesador, que saca el aire por la parte inferior del equipo.



- a: tarjeta madre
- b: tarjetas RAM
- c: procesador
- d: tarjeta audio
- e: bahía conexión a redes
- f: ventilas posteriores





Universidad Nacional  
Autónoma de México



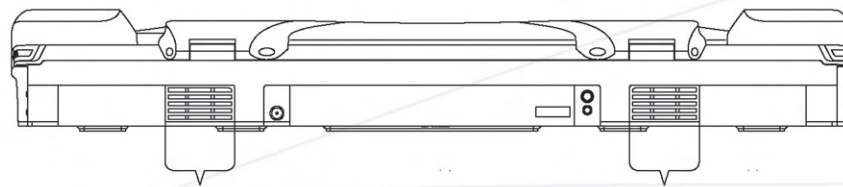
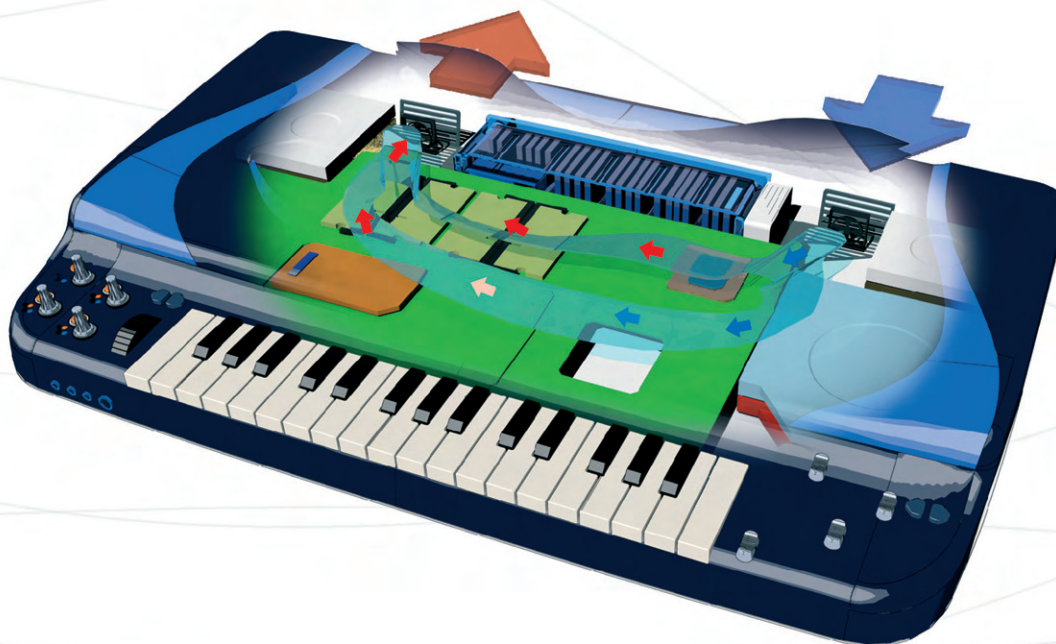
**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**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.

## Ventilas y vista posterior

Ventila posterior derecha  
Entrada de aireVentila posterior izquierda  
Salida de aire

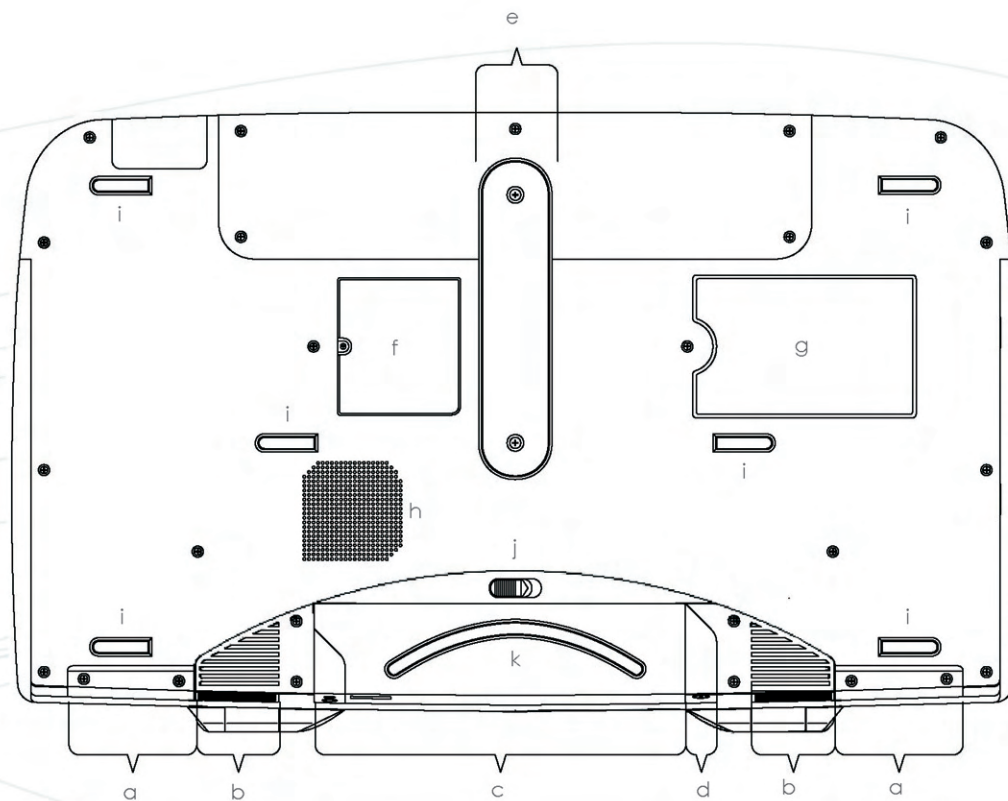
Esta cara esta compuesta por dos niveles, el superior, que consta de los remates de las curvas de la cara superior y el nivel inferior, donde se encuentran las tapaderas de las bahías de los discos duros, las ventilas posteriores y la cara exterior de la pila recargable.

Las tapaderas de los DD forman un bloque con su respectiva ventila. Tanto los bloques tapadera / ventila, como la batería, tienen la misma altura, lo que en conjunto brinda ritmo a la vista posterior.

Cada ventila cuenta con un ventilador, los cuales trabajarán en conjunto para reducir la temperatura interior del equipo. Del lado derecho, que es donde se encuentra el procesador, está el ventilador que jala aire hacia el interior. El aire pasa en primera instancia por el área del procesador, capturando calor residual, continuando su recorrido por el interior del equipo, para luego ser jalado por la ventila izquierda y ser expulsado. De este modo el sistema regula la temperatura interior del equipo al crear una corriente.

Funciona de este modo mientras el equipo esté conectado a la corriente alterna; cuando se cambia al suministro de la batería, simplemente se apaga el motor expulsor (izquierdo) y el aspirador (derecho) invierte su movimiento para sacar el aire caliente cercano al procesador.

- a: tapaderas de los DD
- b: ventilas posteriores
- c: batería
- d: clavija DC-IN
- e: soporte central
- f: tapadera bahía
- g: área para leyenda técnica
- h: ventilas del procesador
- i: soportes
- j: pestillo de la batería
- k: soporte de la batería



### Diseño de la cara inferior.

La cara inferior del equipo es muy sencilla, en todo lo posible simétrica, tan sólo continúa con las líneas envolventes de los elementos que se encuentran en las otras caras y que continúan hacia la parte inferior; razón por la cual aparecen los 2 recuadros de la parte frontal, que son la continuación de las líneas envolventes del teclado musical y el bloque de clavijas para audífonos respectivamente.

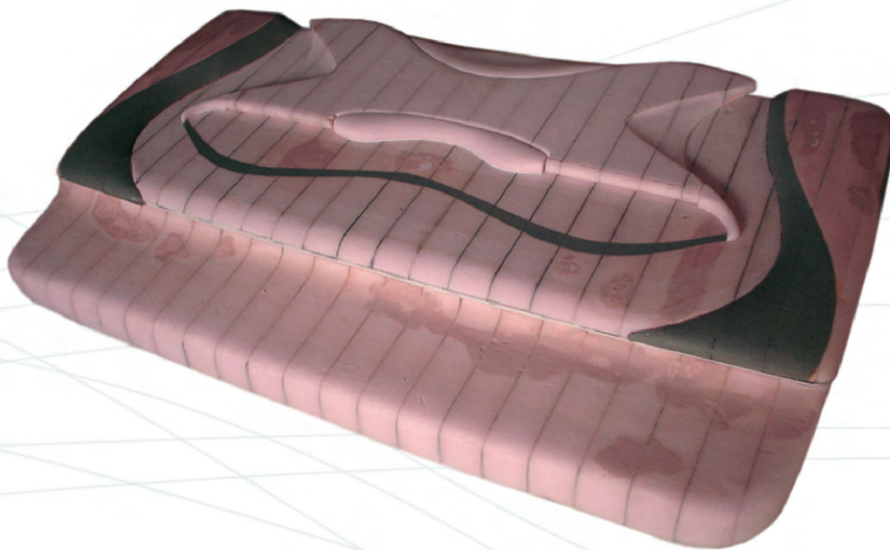
El otro bloque de peso, ubicado en la zona posterior, es la continuación de la batería, las tapaderas de los DD y de las ventilas. Las ventilas de esta zona permiten que entre y salga aire sin que pase por los ventiladores, de esta forma se evita un posible forzado de los ventiladores si existe un desfase de potencia de succión contra expulsión de aire.

Los otros elementos de arreglo simétrico son los soportes del equipo, 8 en total, localizados de manera que refuercen mayormente la zona central, que será la que amortigüe las cargas

dadas por el usuario. De estos soportes, 6 son pequeños e idénticos, uno curvo que pertenece a la batería y uno central de gran tamaño, el cual recibe la mayor parte de las cargas y que visualmente equilibra la presencia del bloque posterior.

De los elementos restantes hay una ventila que sirve para expulsar el aire proveniente del sistema de enfriamiento propio del procesador, una compuerta para acceder a una tarjeta y un bloque para colocar leyenda técnicas.





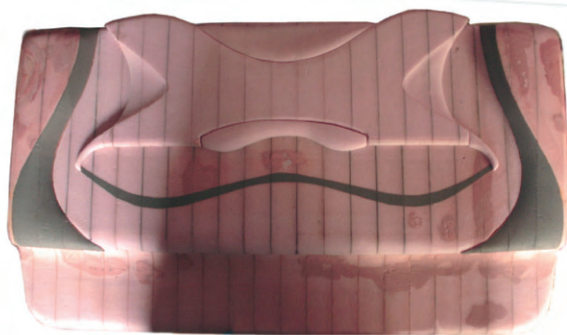
### Modelo de trabajo 1 a 1

Ya teniendo las medidas generales, que cubren las necesidades de tamaño para alojar todos los elementos que integrarán al equipo, se elaboró un modelo volumétrico para revisar detalles y realizar modificaciones al diseño, como fue el caso de la bisagra posterior en el "brazo"

El modelo se elaboró con espuma, usando escantillones para dimensionar las piezas con las que se armaría el modelo de trabajo, haciendo una estereotomía.

Ya armado el modelo, se acentuaron las características formales al diferenciar con pintura algunos elementos del modelo, concretamente las "ondas". Estos elementos son los encargados de suavizar los cambios de superficie entre la pantalla y los soportes de ésta, además de brindar una imagen de ondas que bailan.

El elemento diferenciado del centro, el cual cierra el espacio entre los dos elementos resaltados que parecen cuernitos, le brinda al brazo una imagen cerrada, contrario a lo que sucede solo con los volúmenes de éste, que dan la imagen de abrirse. Con ello separamos el brazo del volumen de la pantalla, al evitar que visualmente se funda con ésta.



Las ondas son el elemento visual con mayor énfasis. La forma en que avanzan hacia atrás, con una ondulación suave, aligera los volúmenes.

Las ondas van desde el frente de la pantalla hasta la cara posterior, donde dan vuelta y rodean la esquina trasera, para luego recorrer una parte de la cara lateral.



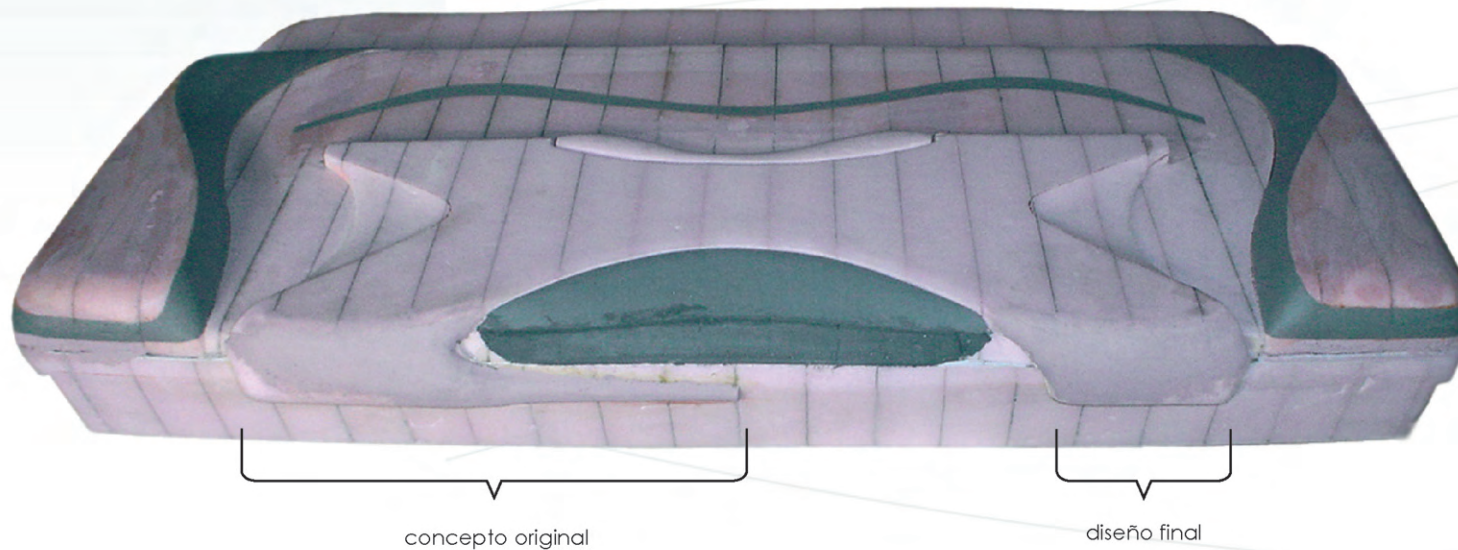
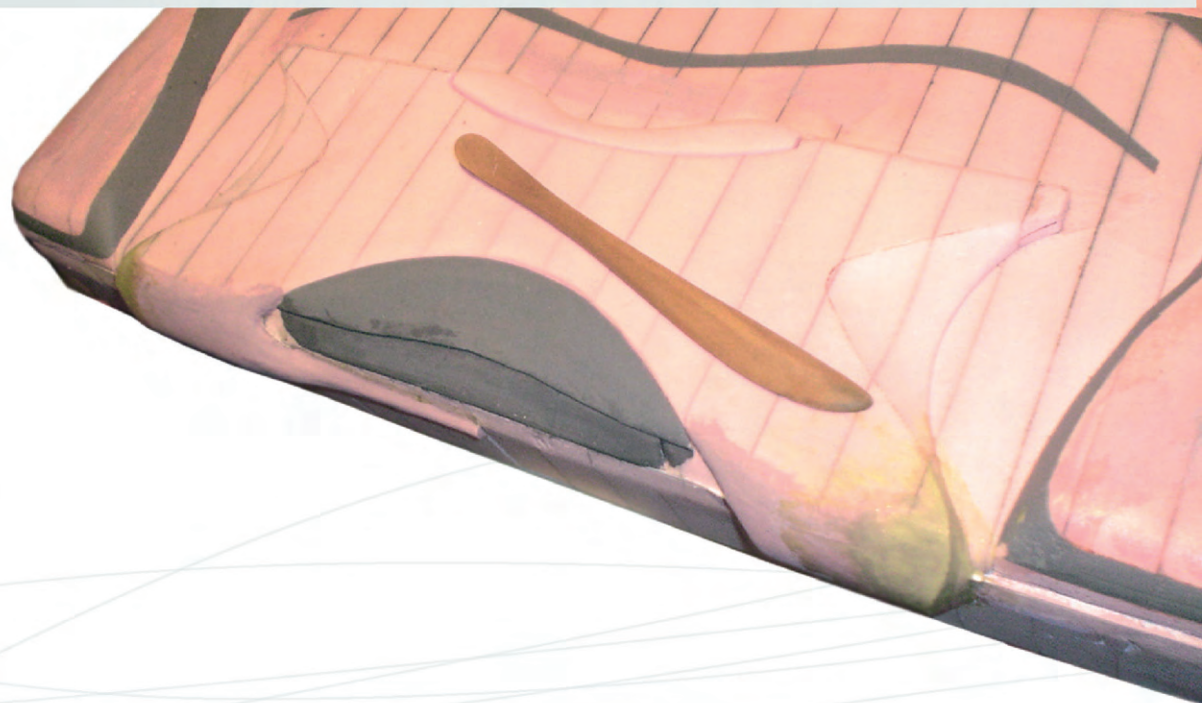
Trabajo en la bisagra posterior.

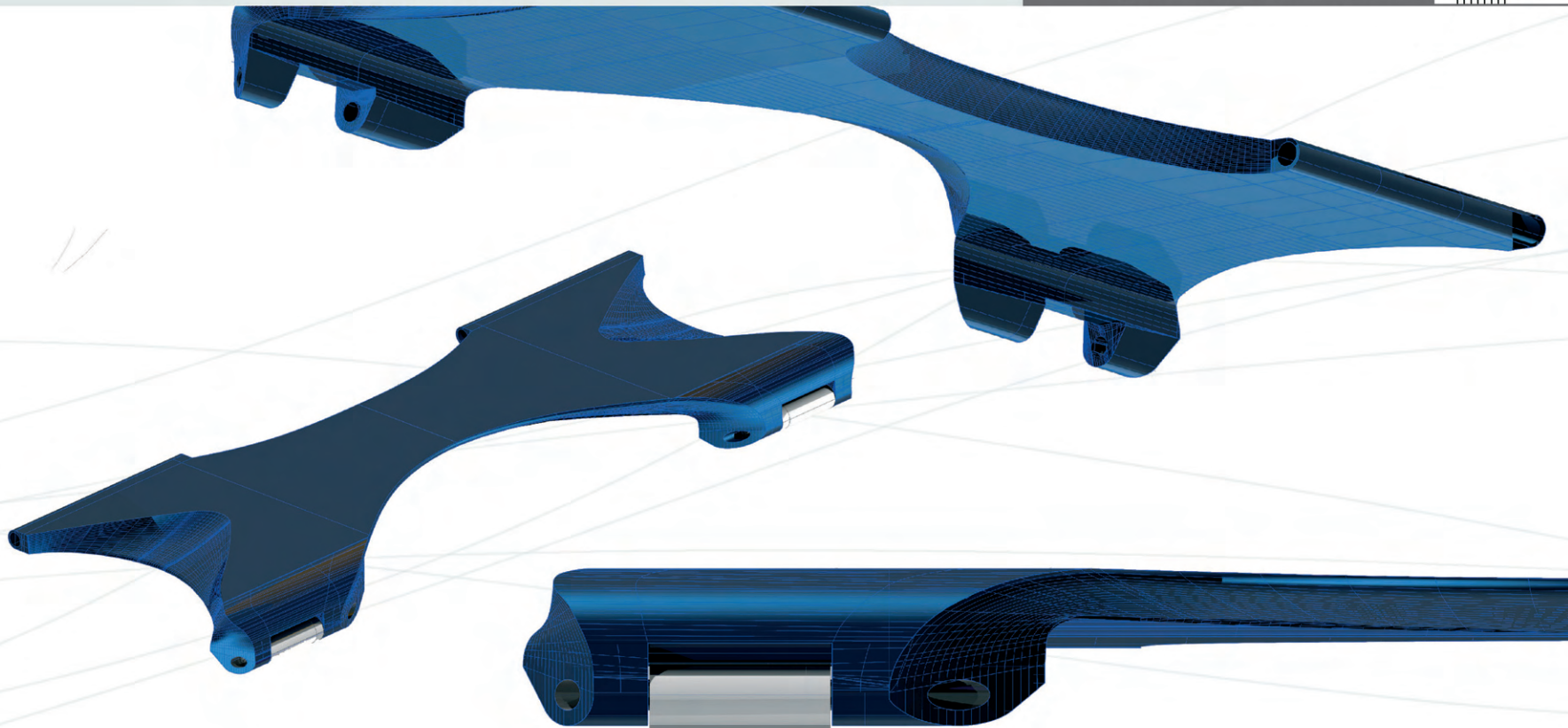
En el concepto original, las bisagras posteriores continuaban con las curvas del brazo hacia la cara posterior y se juntaban ambas al centro.

Ya en el avance del proyecto se optó por una forma más rígida visualmente, algo que las cuestiones mecánicas también agradecieron.

La versión final diferencia la bisagra del cuerpo, además de que se ve fuerte y sobria, acercando un poco las formas de la cara posterior a las empleadas en los teclados musicales.

Aún así, en el modelo se colocaron ambas versiones para poder evaluar las formas en ambos casos.





### Brazo modelado en 3D

Con el modelo de espuma como base para trabajar, se elaboró el modelo 3D del brazo.

Las líneas del modelo de espuma se sacaron por medio de fotografías y mediciones detalladas para representar fielmente todos los cambios de las superficies y trasladar las sensaciones plasmadas en el modelo a los planos.

Ya habiendo representado las vistas del

modelo de espuma, se hicieron los cambios convenientes en las curvas, luego se elaboró el modelo en 3D partiendo de las proyecciones de las vistas. A medida que avanzaba el modelado se realizaban cambios para simplificar las formas o eliminar cambios forzados de dirección.

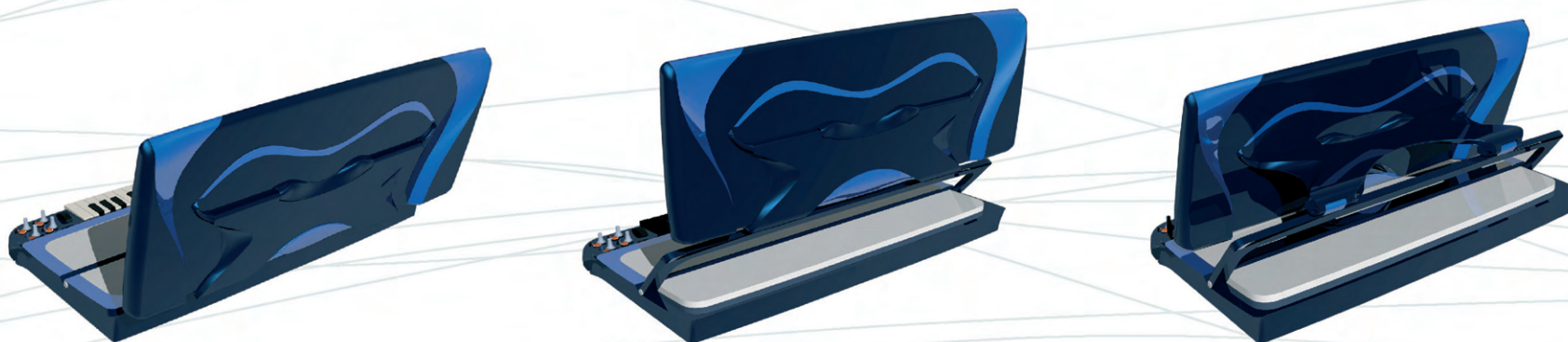
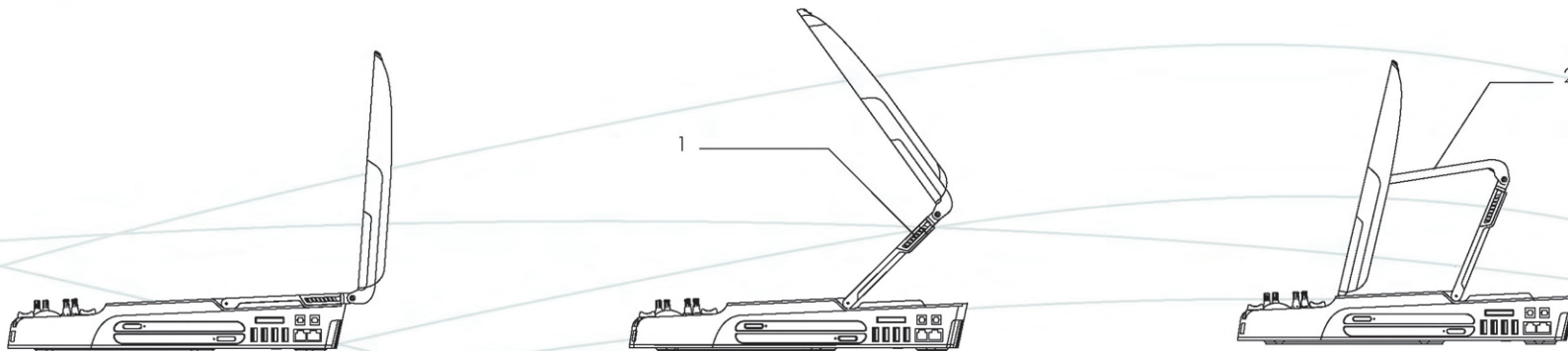
Al final, las superficies del brazo parecen ser fluidos que van cambiando de orientación a medida que avanzan.

La cara inferior tenía que copiar algunos

volúmenes de la pantalla, lo que se aprovechó para llevar los cambios de superficie también a esta cara.

a  
b c

a: perspectiva inferior  
b: perspectiva superior  
c: detalla del ensamble de la bisagra en la vista posterior



### Abatimiento de la pantalla

El sistema de abatimiento permite variar la altura de la pantalla al levantar el puente de soporte de la pantalla.

Conjugado con el brazo, permite acercar la pantalla al usuario para agilizar el manejo de la interfase touchscreen.

Las primeras dos imágenes de la izquierda del cuadro sobre estas líneas muestran la pantalla en posición normal de apertura, lo

que sería la configuración convencional de las computadoras portátiles.

Las dos imágenes del centro muestran levantado el puente de soporte de la pantalla. Con esta acción se puede aumentar la altura del monitor.

En las dos imágenes de la derecha la pantalla se ha colocado hasta el frente de la superficie del teclado alfanumérico, con lo que las digitaciones en pantalla pueden realizarse sin levantar ni extender de más los brazos.

a	b	c
a bis	b bis	c bis

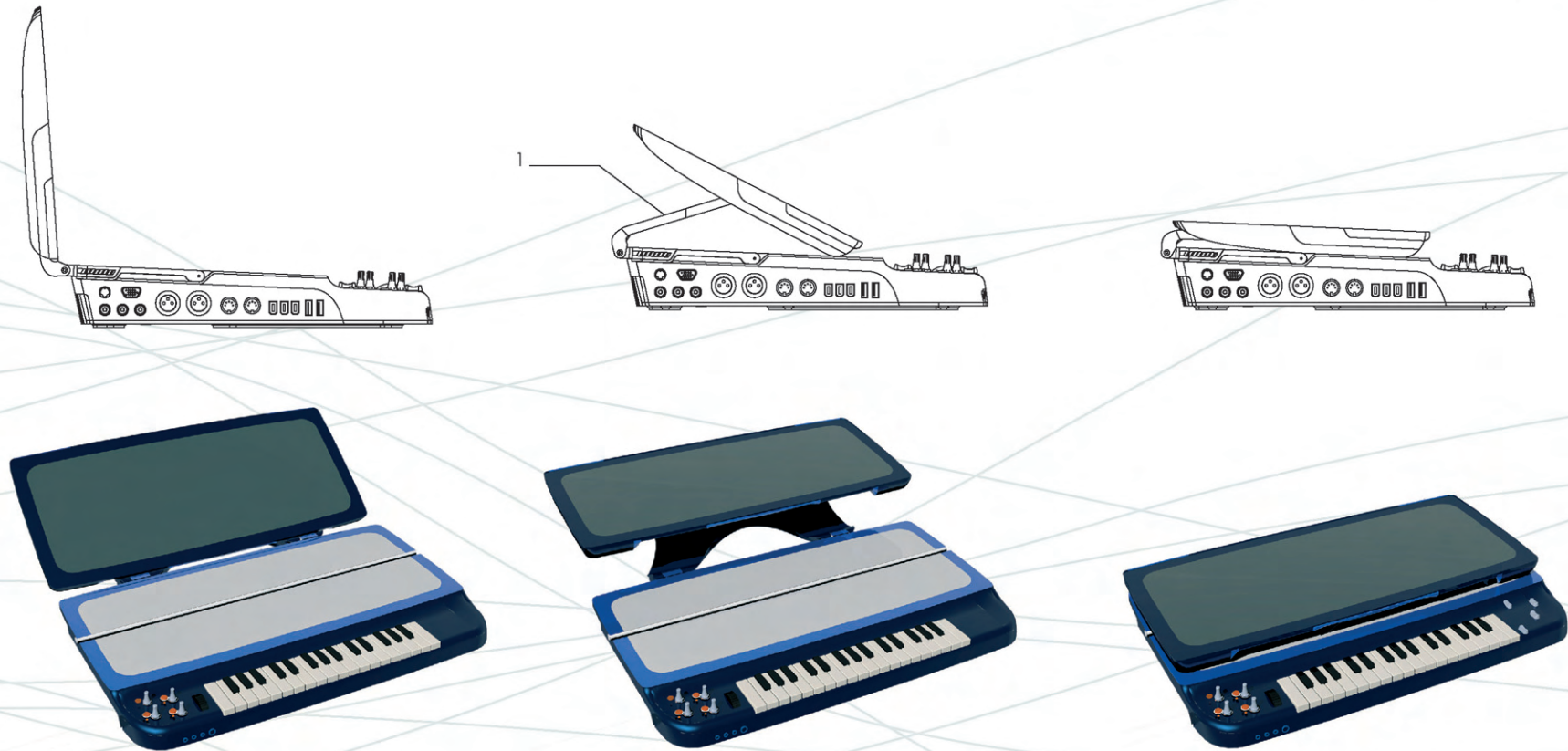
a: pantalla en posición abierta

b: puente desplegado

c: pantalla desplazada al frente

1: puente de soporte de la pantalla

2: "brazo" del sistema de abatimiento de la pantalla



a            b            c  
a bis        b bis        c bis

a: pantalla en posición de inicio

b: pantalla gira sobre el "brazo"

c: pantalla en posición tablet

1: "brazo" del sistema de abatimiento

### Formato tablet

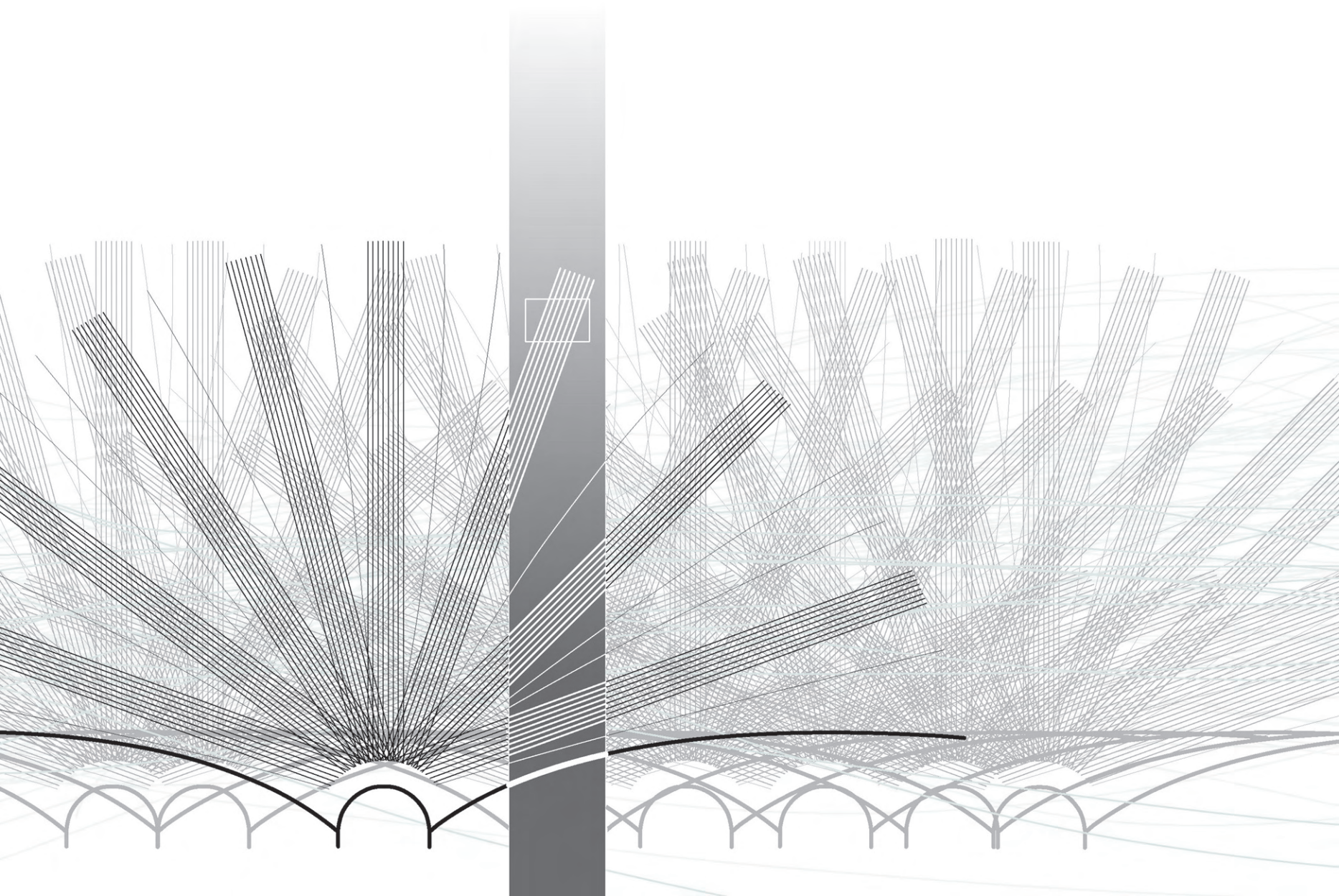
El sistema de abatimiento de la pantalla derivó del requerimiento original de colocar la pantalla en formato tablet.

En las dos imágenes de la izquierda del bloque sobre estas líneas, la pantalla se encuentra en la posición de inicio (posición normal de la pantalla abierta), para iniciar el cambio a formato tablet.

Luego la pantalla es girada hasta quedar sobre

el "brazo", lo que podemos observar en las dos imágenes del centro.

Por último la pantalla se baja como si se fuese a cerrar el equipo, solo que ahora el display queda en la parte superior. Tal y como se muestra en las imágenes de la derecha.





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.

# memoria descriptiva

presentación de resultados del proyecto







Mostrando el resultado.  
Presentación del objeto resultante en sus diferentes modalidades.

Por fin he llegado al término de este proyecto, y como podrá verse expuesto en el presente capítulo, el resultado es un equipo híbrido entre los aparatos portátiles para editar música y una computadora portátil.

Es cierto que su tamaño es superior al del promedio de computadoras tipo *laptop*, pero el objetivo era insertarlo dentro de los aparatos portátiles para música, donde resulta proporcionalmente más pequeño que muchos teclados musicales y mezcladoras portátiles (como he referido con anterioridad en el documento, los aparatos considerados portátiles en el medio musical llegan a ser de buen tamaño y peso) y realmente puede usarse fuera de casa.

Además de lo anterior, las características del equipo le permiten al usuario trabajar más cómodamente ya que el equipo, aún siendo portátil, tiene características ergonómicas compartidas con los equipos de escritorio, como poder acomodar el teclado al gusto del usuario y realizar ajustes en la colocación del monitor, que además funciona como elemento de entrada de datos al contar con una tecnología capaz de registrar varios toques en pantalla al mismo tiempo.

Este último punto, mas la existencia de controles extra enfocados al trabajo con programas de edición musical, permiten al usuario hacer más con un mismo equipo, ya sea que lo use solo cuando esta fuera de casa o como principal medio de trabajo, apoyado por otro equipo periférico especializado.

Este resultado, producto del largo proceso de trabajo que seguí para resolverlo, no llegó a su fin hasta que terminé el modelo virtual.

Durante la elaboración de éste, corregí y modifique muchos detalles de carácter funcional y estético. A medida que avanzaba en la conformación de las superficies y los bloques que componen el objeto, las formas o la funcionalidad de alguna parte tomaban otra luz a la que habían tenido hasta ese momento, analizados desde los modelos de trabajo o los dibujos de estudio. En ocasiones había concedido demasiada importancia a determinada pieza y al manipular el modelo resultaba que no se apreciaba, o que alguna otra sección le robaba la atención. También resultó que algunos de las propuestas de carácter funcional no me convencieron al tratarlas en escala y las modifique antes de terminar su sección.

Fuera de los cambios dramáticos, como lo fue el caso de las bisagras del puente en la unión con el CPU, la forma que escogí para el objeto varió muy poco. Los cambios que sufrió en general fueron pequeños, en su gran mayoría fruto de pequeños afinamientos en las líneas de carácter del objeto. Personalmente creo que estos cambios ayudaron a lograr un objeto mas redondo, mas acabado.

En cuanto a la presentación final, el color jugó un papel importante en el carácter del objeto.

Puedo decir que la gama cromática que imaginé para el objeto se mantuvo íntegra durante todo el proceso de diseño. Desde un principio imaginé un objeto muy oscuro con algunas secciones contrastantes, pero de gran protagonismo,

El azul oscuro para el cuerpo y un azul vibrante para los vivos se metieron en mi cabeza muy

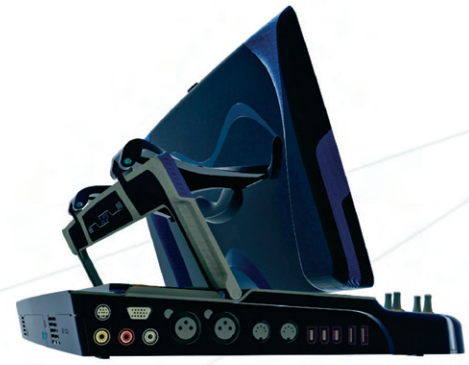
temprano y nunca mas salieron de ella. Probé con varias combinaciones de color, pero ninguna me convenció del modo que ésta lo había hecho ya.

Considero que la gama resultante juega bien tanto en el ámbito de las computadoras (Alienware, Asus, HP, Toshiba), como en el de los instrumentos musicales electrónicos. En éste último también se ve apoyado por los elementos contrastantes naranjas, lo que se usa para resaltar botones de funciones (Casio, Nord, Pioneer, Stanton, Yamaha) y por el gris oscuro para los controles (Casio, Korg, Roland, Yamaha) que ayuda a esconder el percudido, resultado del uso prolongado.

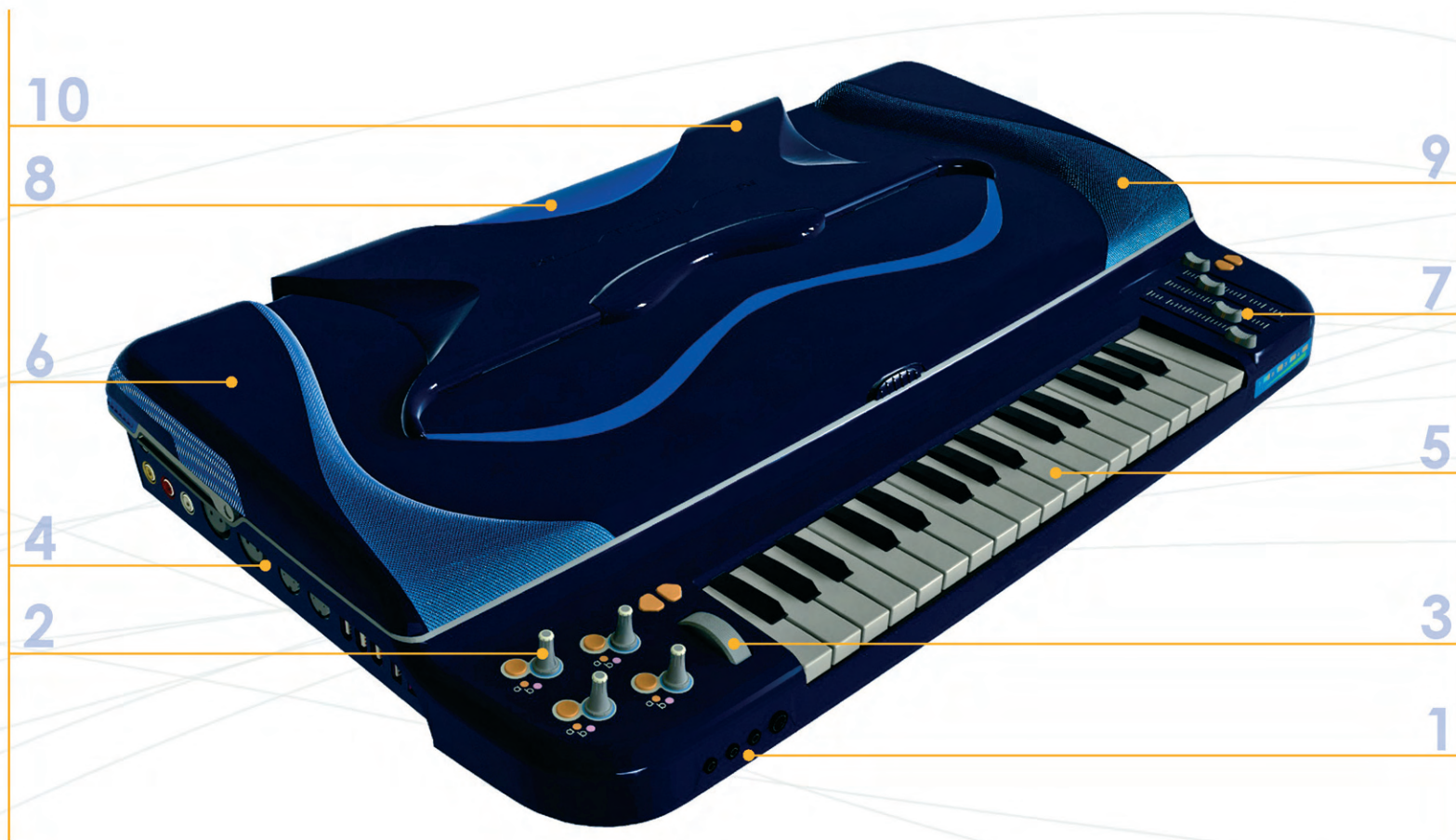


**EX3**





VOI EX3



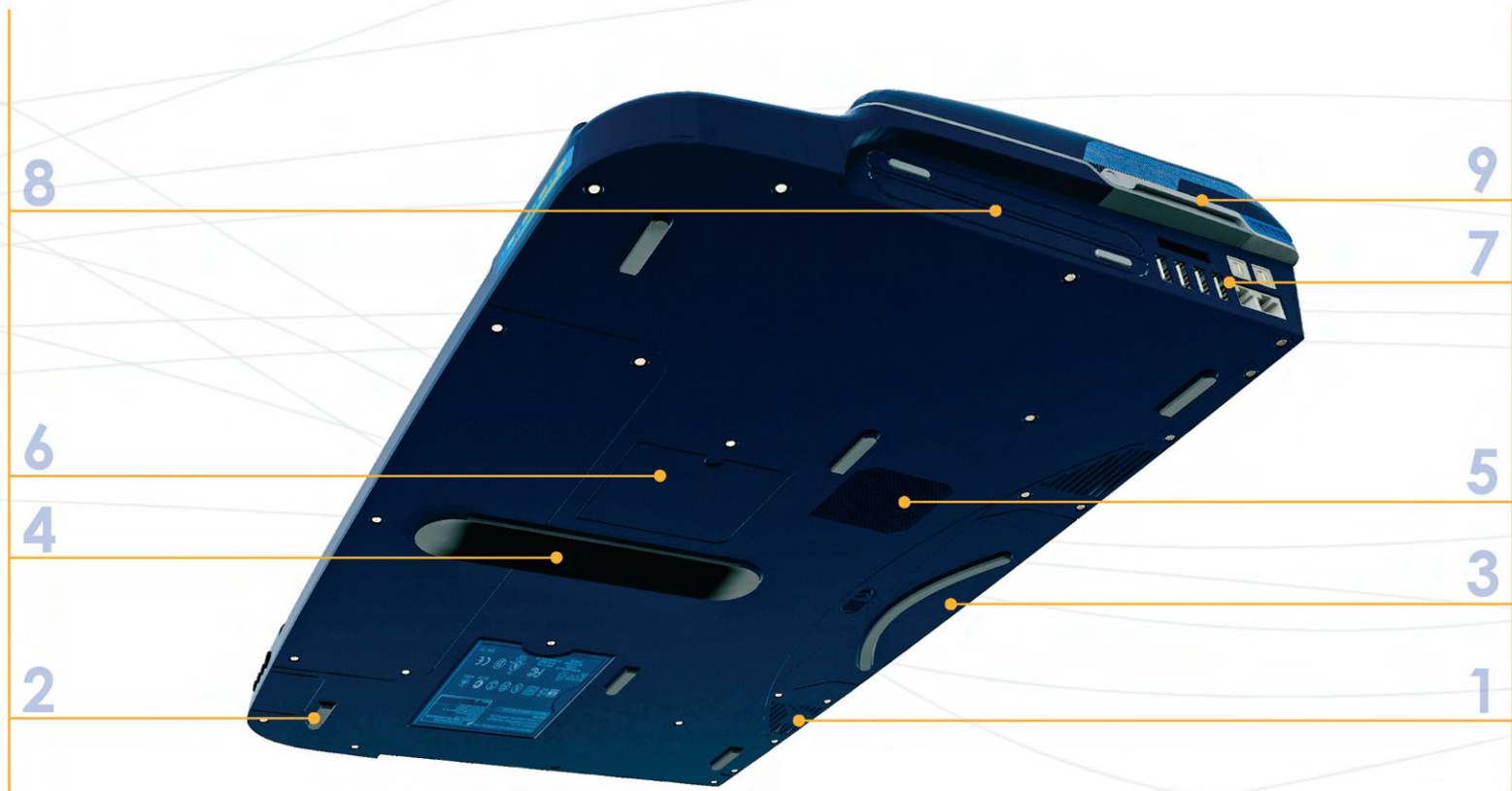
Algunos elementos del equipo:  
Perspectiva superior izquierda.

1: minijacks  
2: potenciómetros  
3: pitch bend

4: conectores izquierdos  
5: teclado musical  
6: soporte de la pantalla

7: deslizadores  
8: refuerzo de pantalla  
9: bocinas

10: brazo

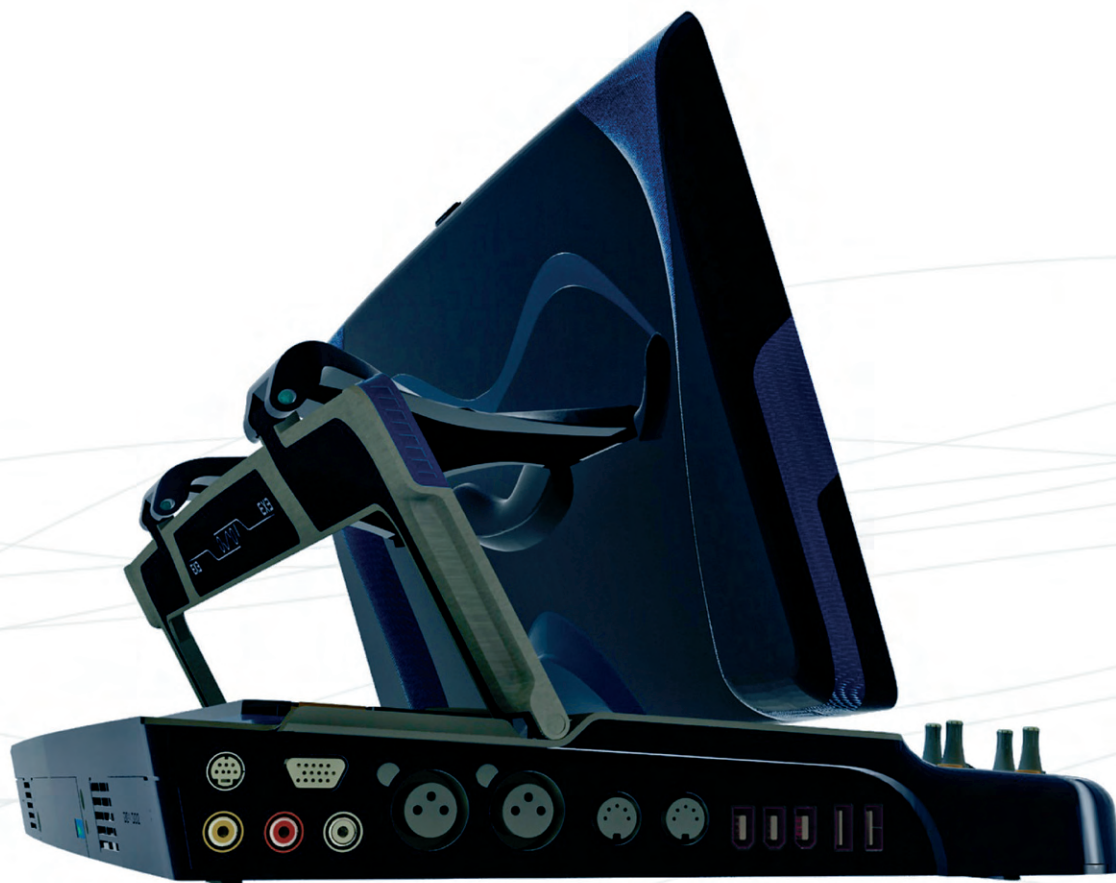


Algunos elementos del equipo:  
Perspectiva inferior derecha.

1: ventila inferior  
2: soporte periférico  
3: batería

4: soporte central  
5: ventila del procesador  
6: acceso tarjs. de redes

7: conectores derechos  
8: bahias de CD  
9: puente



### Abatimiento de la pantalla

La pantalla de este equipo puede variar de posición. Empieza en la posición convencional de un equipo laptop abierto y puede cambiarse para acercarla al usuario o simplemente para modificar el ángulo de

visión. Para ello se presionan los pestillos que se encuentran alojados en las esquinas posteriores del puente, con lo que se liberan los cerrojos que lo sujetan y el puente se puede levantar. La pantalla se jala hacia el frente, desplegando el brazo, y se coloca tan cerca como el usuario decida.

- 1: se liberan los cerrojos del puente presionando los pestillos hacia dentro.
- 2: extensión del sistema de abatimiento.
- 3: pantalla colocada hasta el frente.



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.



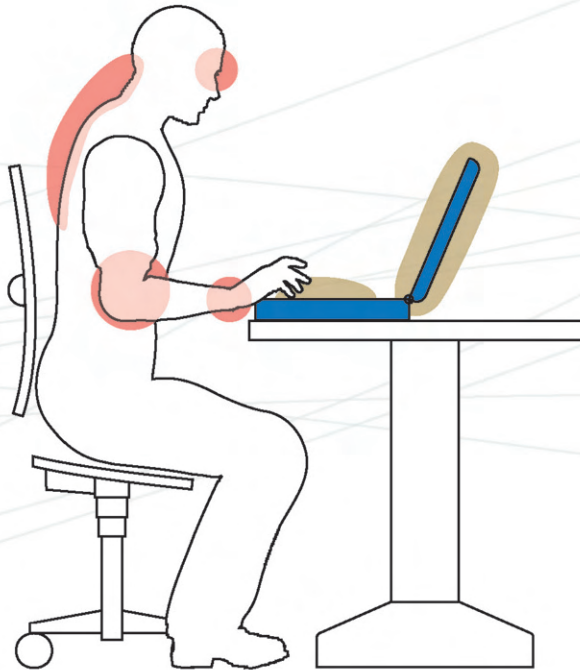
Zona con posibilidad de lesión ●

Disposición restringida del equipo ●

● Zona con postura mejorada

● Zona con posible mejora de postura

● Disposición flexible del equipo



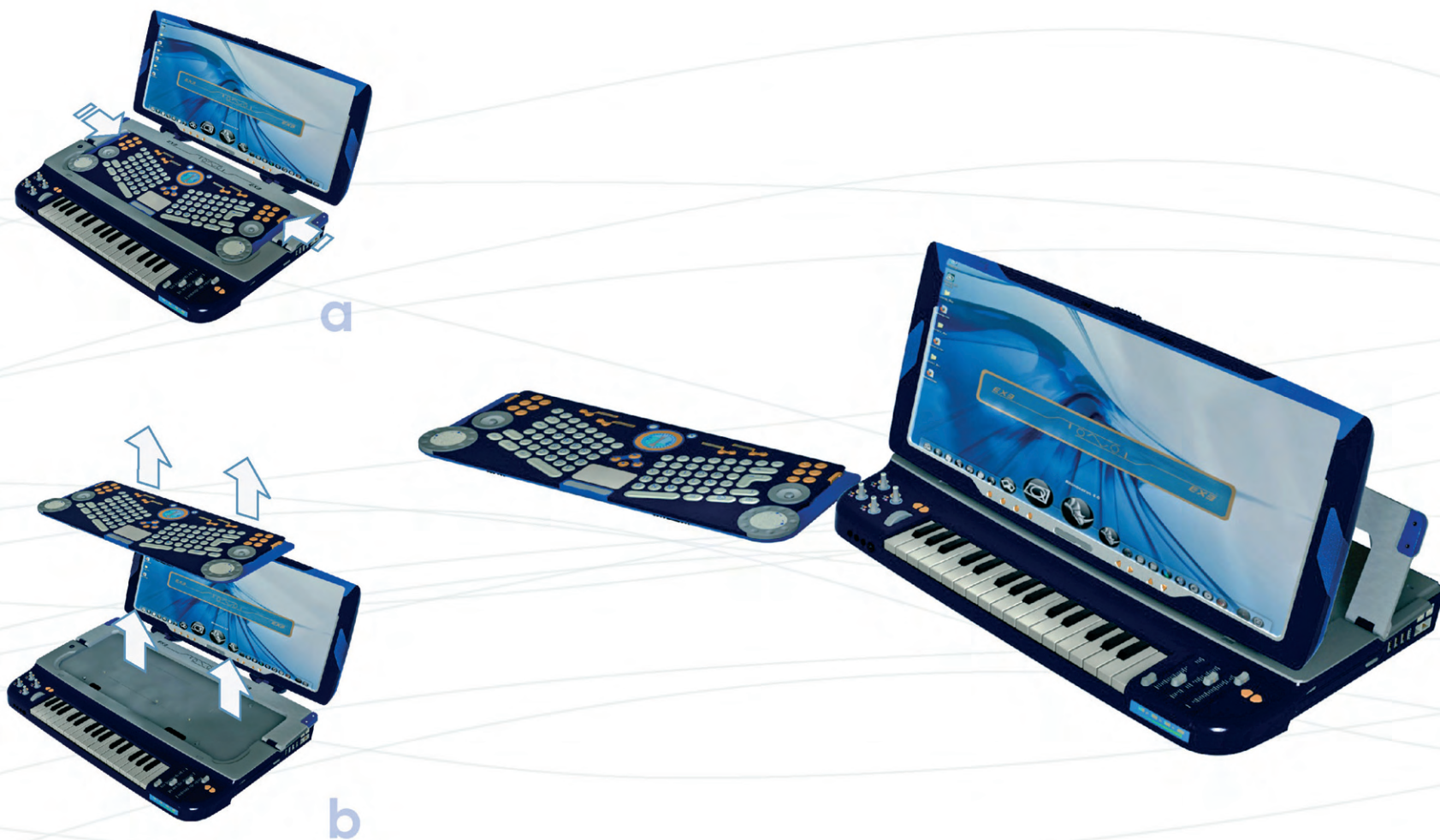
### Abatimiento de la pantalla

El esquema de la izquierda representa a un usuario trabajando con un equipo *laptop* convencional fuera del área de trabajo o sin la posibilidad de usar una base para el equipo y un teclado auxiliar. En este esquema se puede observar como el monitor queda ubicado a una distancia "X" determinada por la colocación de las manos al usar el teclado. Si este usuario necesitase acomodar la pantalla, digamos para eliminar un reflejo, tendría pocas

opciones. Una de ellas (y una de las más usadas) es el encorvarse más para acercar la cabeza hacia la pantalla, lo que obliga a flexionar aún más los codos y las muñecas, además de crear una abducción excesiva de los brazos.

En el esquema derecho, que representa a un usuario trabajando en el equipo de este proyecto (en las mismas condiciones del usuario representado en el esquema izquierdo), éste puede tener diferentes opciones para trabajar con el equipo. Por un lado, puede

trabajar del modo convencional en una *laptop*, pero también tiene la posibilidad de acomodar el monitor acercándolo o levantándolo un poco, puede trabajar con el teclado dentro del equipo o retirarlo para acomodarlo y también puede prescindir de él y simplemente acercar la pantalla para trabajar por medio de las interfaces gráficas y así realizar tareas en programas para edición, revisar proyectos y pendientes o simplemente navegar en la red.



### Desmontado del teclado alfanumérico

El teclado alfanumérico puede usarse del mismo modo que en un equipo *laptop* convencional, pero para brindarle al usuario la posibilidad de acomodar el teclado del modo que mejor le acomode se puede

desmontar del CPU al deslizar los cerrojos que están debajo de éste por medio de los pestillos que se encuentran en las esquinas posteriores. De esta forma puede colocarse de modo que ayude a una mejor postura o ubicarlo para ser usado como dispositivo auxiliar a los controles de edición.

a: se presionan los pestillos hacia dentro para liberar los cerrojos.

b: se levanta el teclado sujetándolo por las muescas que se localizan en los laterales.

Zona con posibilidad de lesión



Disposición restringida del equipo



Zona con postura/condición mejorada



Disposición flexible del equipo



### Teclado desmontado

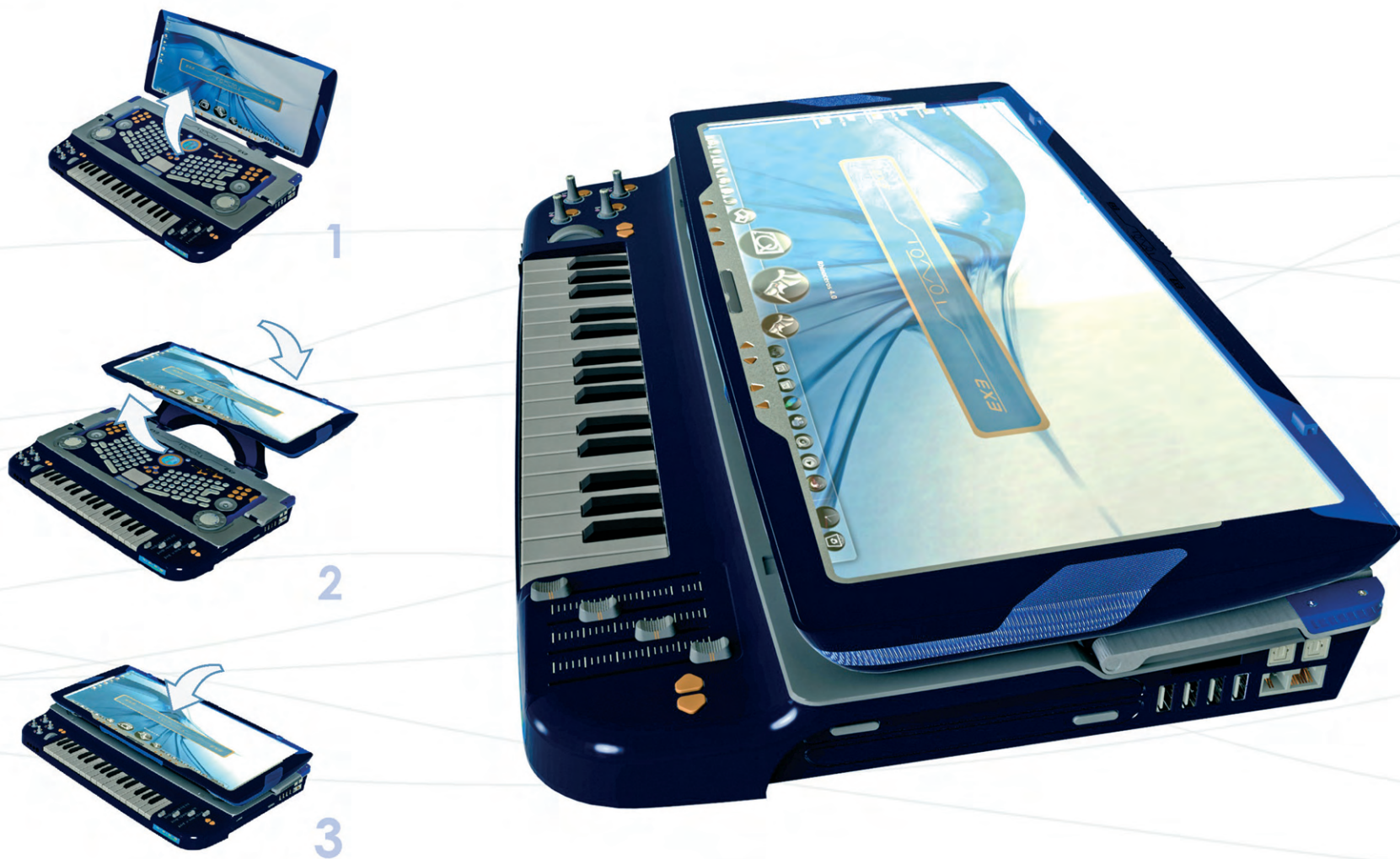
Al tener la posibilidad de acomodar el teclado se aumentan las posibles posturas que se pueden adoptar al trabajar con un equipo, sea de escritorio o portátil; pero la inmensa mayoría de equipos portátiles no cuentan con un teclado que pueda ser desmontado para poder hacerlo.

En el esquema izquierdo podemos ver una de las múltiples formas que un usuario adopta para mejorar la postura de trabajo.

La postura es en nada recomendable, ya que al mejorar la condición de alguna sección del cuerpo (en este caso la alineación de los brazos), se descuida el resto, propiciando condiciones dañinas y cargas excesivas (en el esquema, los músculos de los hombros son los encargados de sostener los brazos y los ojos se encuentran muy lejos de la pantalla).

Con la posibilidad de desmontar el teclado, como en el caso de este proyecto (esquema derecho), se pueden adoptar posturas que

sienten mejor al cuerpo cuando se trabaja por periodos largos. El teclado entonces puede colocarse en las piernas, sobre el escritorio (debajo de un cajón para monitor) o bien en una bandeja especial debajo de la superficie del escritorio, la cual además puede tener la posibilidad de adoptar un ángulo positivo para que las muñeca y antebrazos puedan quedar alineados. Con esta condición, el usuario se ve en libertad para acercar o elevar la posición del equipo portátil y con ello, la del monitor.



### Formato *Tablet*

El formato *tablet* en este proyecto es posible gracias a un nuevo sistema de abatimiento que permite además variar la posición y ángulo del monitor e incluso permite elevar ligeramente éste.

En cuanto a como se despliega la pantalla para llegar a la posición *tablet*, una vez que el equipo se ha abierto de manera convencional, solo es necesario girar la pantalla sobre el eje del brazo y bajarla hasta que descansa sobre el CPU.

- 1: el equipo se abre de manera normal.
- 2: se gira la pantalla sobre el eje del brazo.
- 3: la pantalla se baja hasta que descansa sobre el CPU.

Zona con posibilidad de lesión



Disposición restringida del equipo



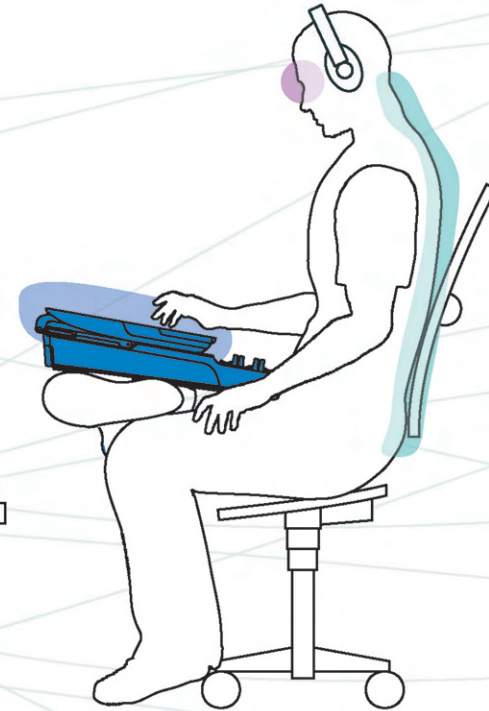
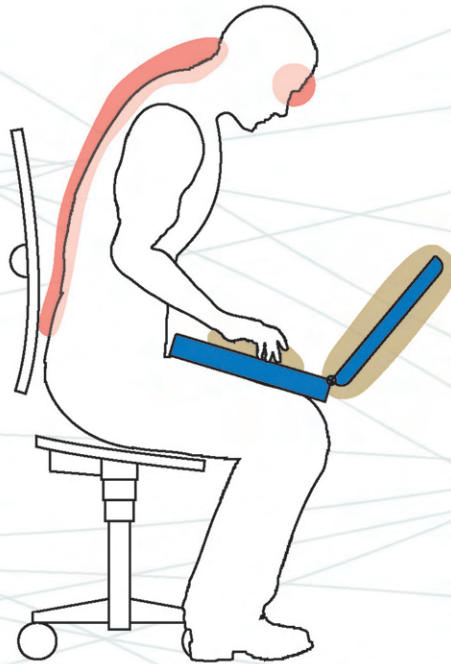
Zona con postura mejorada



Zona con posible mejora de postura



Disposición flexible del equipo



### Formato *tablet*

El formato *tablet* es una configuración que realmente dispara la utilidad de los equipos *laptop* ya que permite trabajar de manera ágil en entornos que carecen de los elementos necesarios para trabajar, como mobiliario adecuado o simplemente una superficie libre para colocar el equipo.

En el esquema de la izquierda vemos a un usuario con un equipo *laptop* convencional colocado sobre su regazo. Ya que tiene

forzosamente que recurrir al teclado para manejarlo, adopta una postura nociva. Al colocar la computadora de manera estable sobre las piernas, ésta queda muy baja e implica tener el monitor a una distancia mayor a la conveniente, lo que generalmente se resuelve encorvando la espalda para acercarse a la pantalla.

En el caso del esquema derecho, el usuario emplea el equipo de este proyecto en posición *tablet*. Puede trabajar sin el teclado ya que puede desplegar un gráfico en la pantalla

con tan solo pulsar un botón, pero si así lo requiere o considera cómodo puede desmontar el teclado para recurrir a él.

Para trabajar se puede colocar el equipo sobre los muslos, o como se ve en el esquema, sobre una pierna cruzada; esto gracias a que la interfase gráfica no requiere de una total estabilidad. También se puede inclinar ligeramente la pantalla para cambiar el ángulo de visión sin tener que cambiar de postura.



### Teclado alfanumérico

El teclado de este proyecto tiene diferencias sustanciales con respecto al del resto en equipos *laptop*. En primer lugar, la "disposición A" de los bloques de teclas ayuda a mantener las muñecas alineadas,

de modo que se evitan lesiones en esta zona.

La otra diferencia sustancial es la existencia de controles extra, como perillas, *touch panels* y botones asignables, que apoyan tareas de edición. Además tiene un *display* a color y cuatro indicadores de *leds* que permiten tener

el control de algunos valores sin necesidad de desplegarlos en la pantalla.

Este teclado puede aumentar la capacidad de trabajo del usuario gracias a los controles extra y a que reduce la incidencia de acciones que conllevan a las LTR.

Zona con posibilidad de lesión



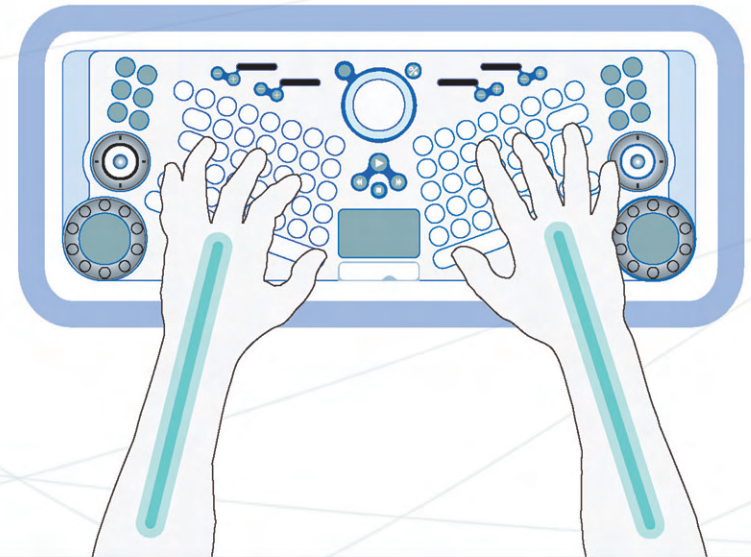
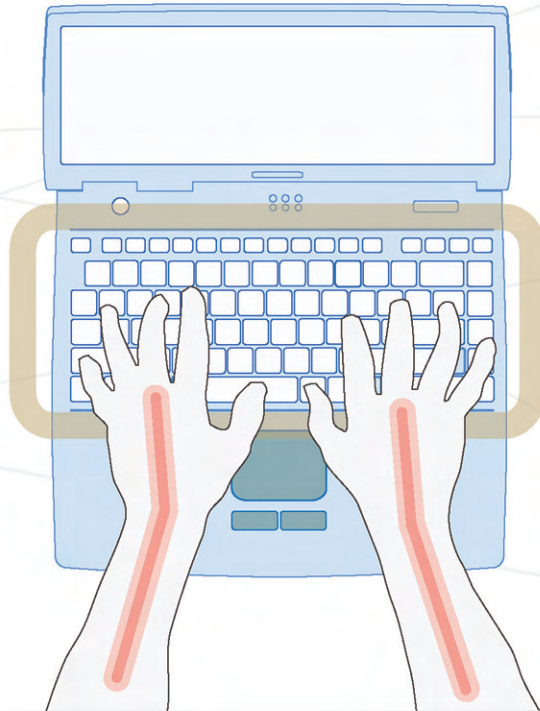
Disposición restringida del equipo



Zona con condición mejorada



Disposición flexible del equipo



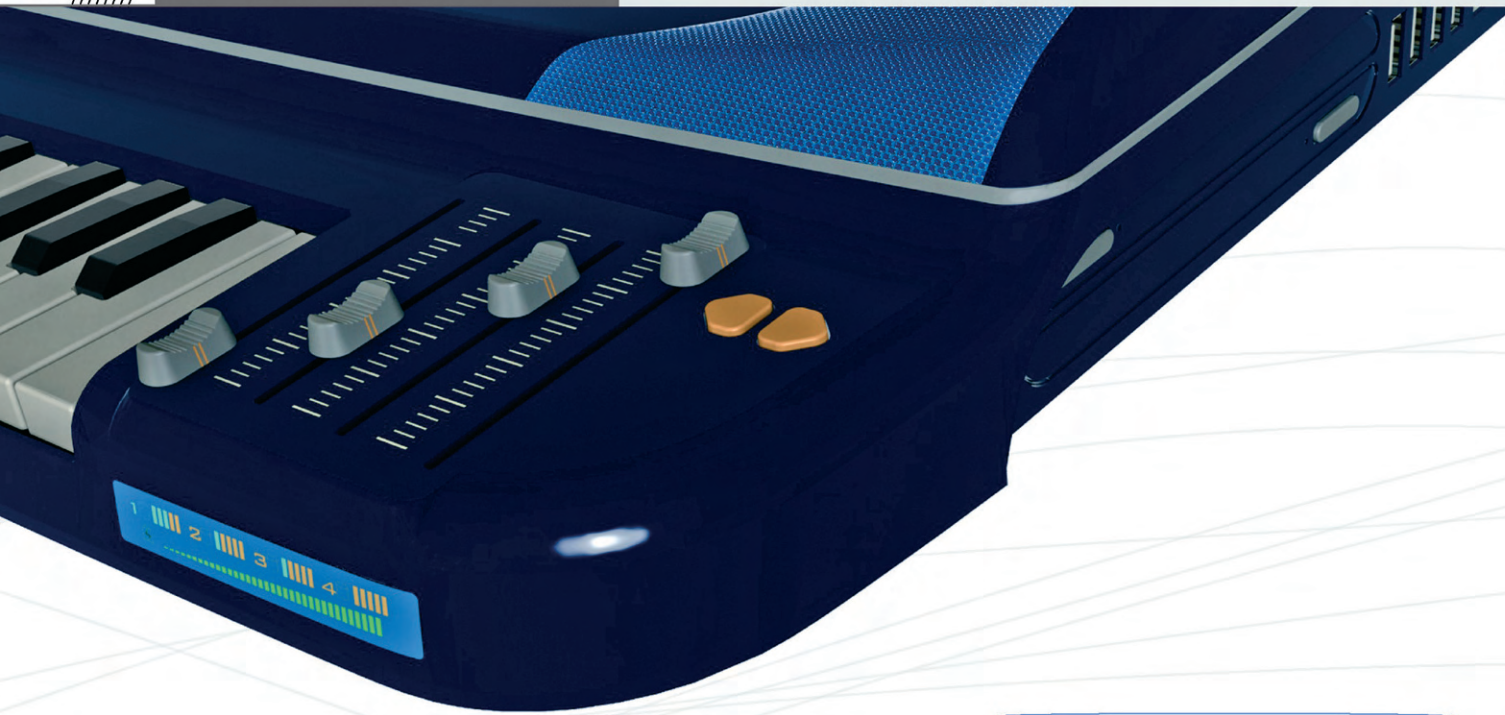
### Teclado alfanumérico

El teclado alfanumérico en los equipos *laptop* regularmente es muy pequeño, ya que tiene que acomodarse dentro de un espacio regido por el tamaño del monitor, lo que regularmente da como resultado un área de trabajo apretada; en algunos casos, cuando el *display* es de buen tamaño (17" y 18.4"), el teclado puede ser más amplio y tener bloque numérico específico, lo que permite un desempeño más holgado.

Pero ya sea con un teclado reducido o con uno casi de tamaño estándar, se mantiene la plantilla Qwerty ortogonal convencional que induce, entre otros vicios posturales, a una desviación cubital que puede conducir a una LTR como el Síndrome del Túnel Carpiano y necesitar de una cirugía, en ambas muñecas para liberar la presión sobre el nervio mediano.

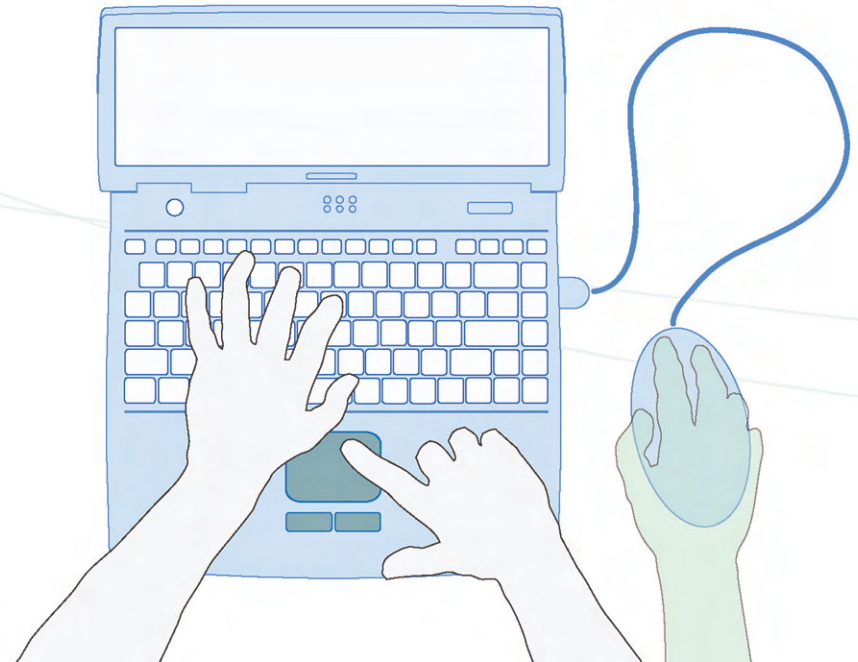
Esta desviación en la muñeca la podemos ver ejemplificada en el esquema izquierdo, mientras que en el derecho vemos como la disposición en "forma A" con sus bloques de

teclas girados, ayuda a eliminarla. Además la plantilla de este proyecto tiene el *mousepad* entre los bloques de caracteres, no debajo, lo que evita bajar y subir constantemente la mano principal para mover el cursor y regresar a teclear. En este caso, solo se mueve un poco la mano hacia el centro del teclado; además el *joystick* isométrico al centro del bloque de teclas de dirección permite realizar las mismas funciones, mientras no sea asignado a una aplicación específica en un programa.



### Controles Estándar V.S. Controles Extra.

En un equipo *laptop* convencional (esquema contiguo), los sistemas de entrada de datos por parte del usuario se ven limitados al teclado alfanumérico y el *mousepad*. Un *mouse* opcional también puede considerarse como un estándar en el manejo de un equipo portátil. Con estos elementos el usuario tiene que realizar todas las tareas que tenga en todos los programas que utilice.







Universidad Nacional  
Autónoma de México

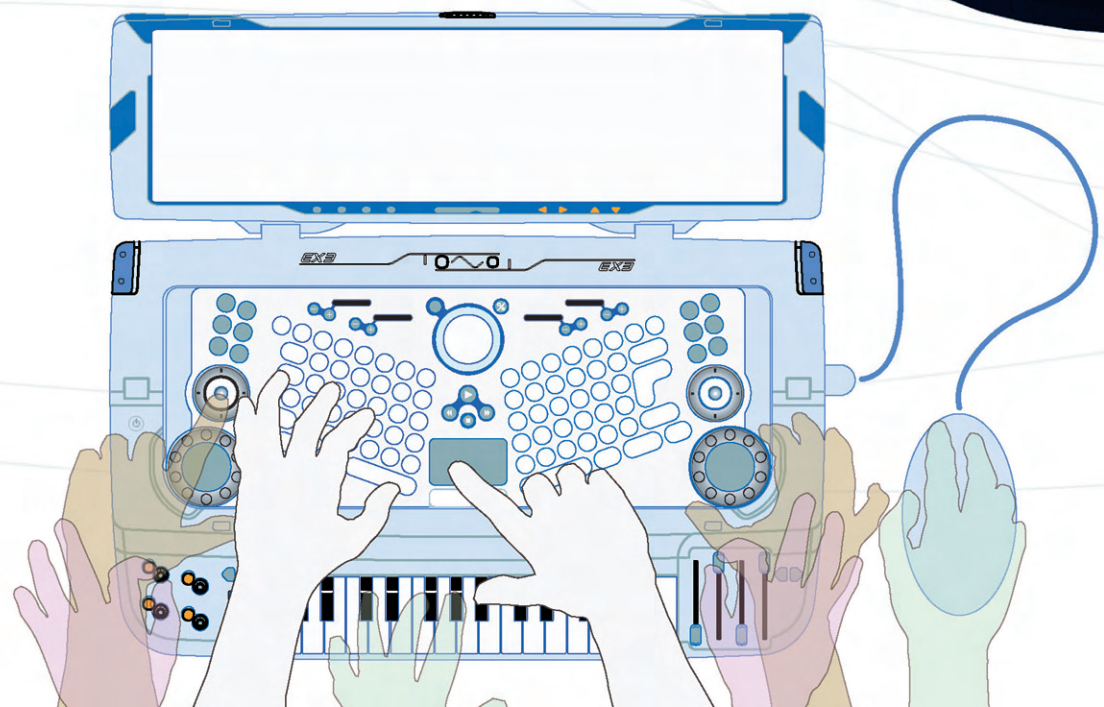
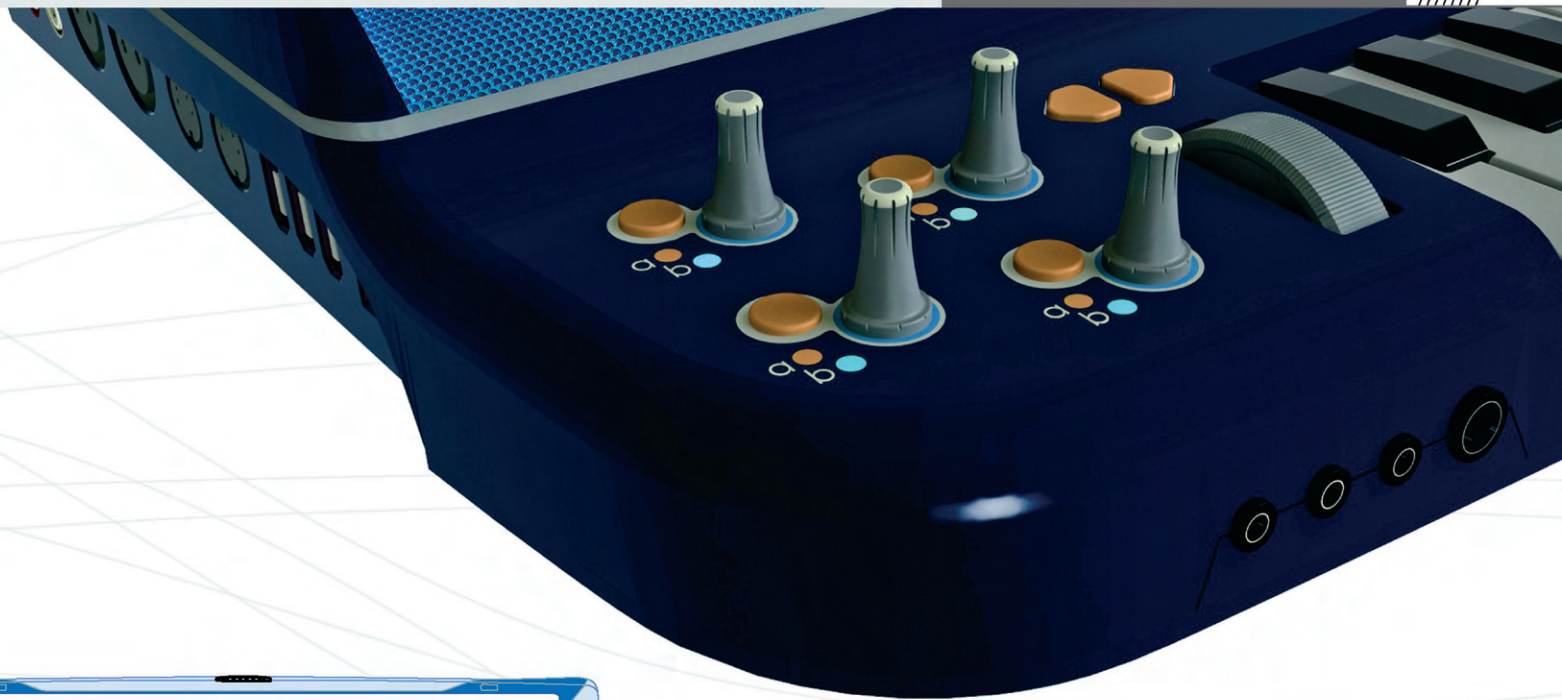


**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

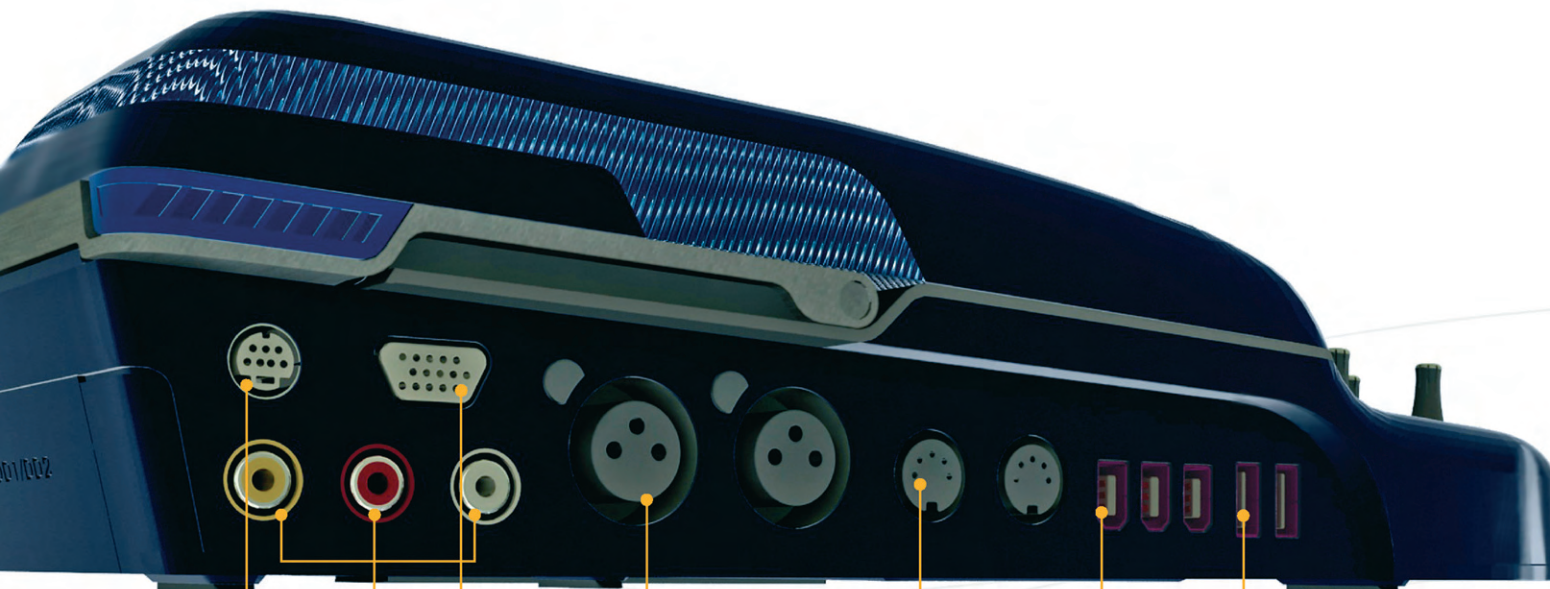
**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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.



En el equipo presentado en este trabajo se han agregado, al conjunto de controles estándar, un conjunto de controles extra; algunos útiles para programas en general (agregados al teclado alfanumérico) y otros especiales para aplicaciones musicales (y algunas de video). El resultado es, que con elementos de entrada como perillas, deslizadores, teclas musicales, *touch panels* y otros, además de la pantalla *touchscreen*, el usuario tiene más opciones de manejo para las diferentes aplicaciones y programas que emplee (esquema contiguo).

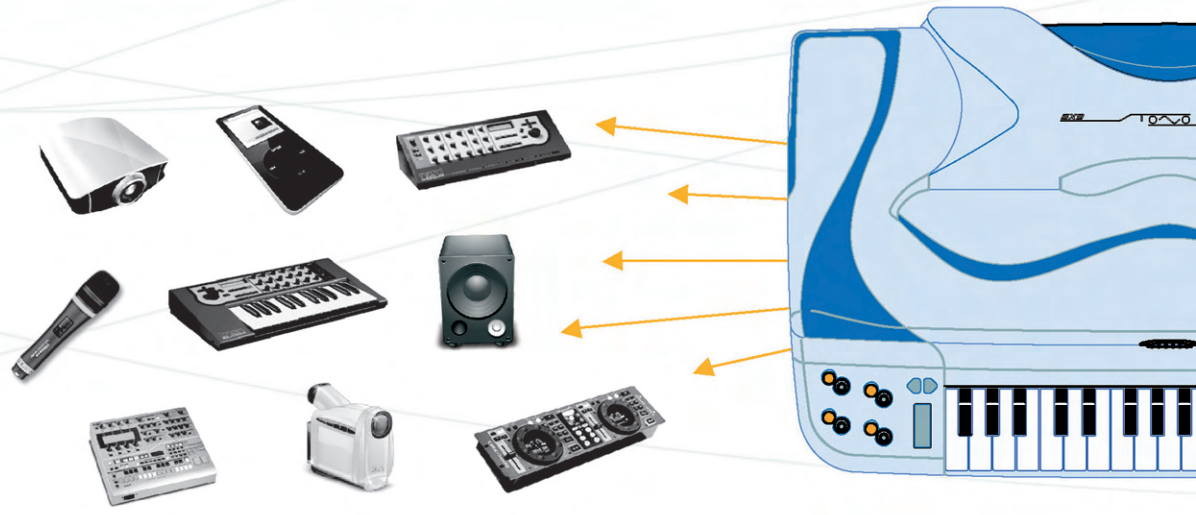


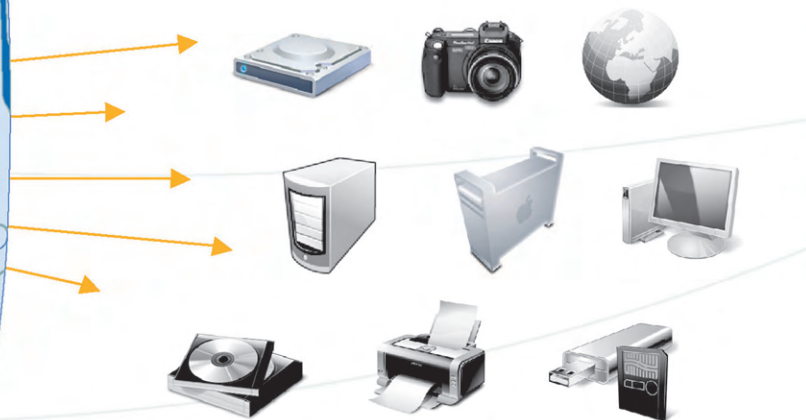
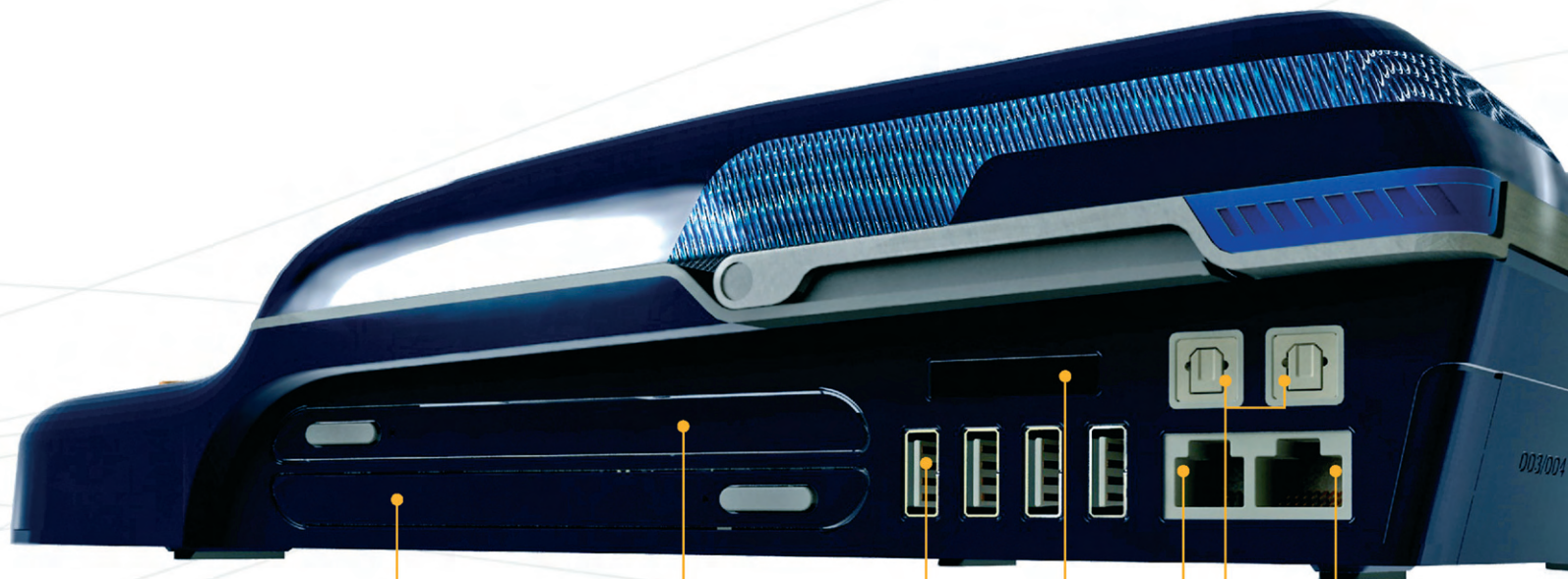
RCA



### Conectores y bahías de CD.

Con un *laptop* convencional es necesario emplear adaptadores y *hubs* para trabajar con equipo especializado para música, además de que la cantidad de puertos disponibles para periféricos siempre es limitada; en cambio, el equipo de este proyecto incluye conectores especiales para diferente tipo de aparatos musicales y dispositivos de video, además de la posibilidad de tener dos dispositivos distintos de lectores / grabadores de CD.





Con ellos el usuario puede conectar la amplia gama de aparatos y dispositivos que se usan en el trabajo de editar y componer música. Así pues puede sacar provecho de sus teclados y sintetizadores MIDI / USB, micrófonos y audífonos profesionales, baterías digitales, *chaospads*, sensores magnéticos, Tenorions (equipo de Yamaha), equipo con puerto Firewire, bocinas, monitores de audio, mezcladores; además de periféricos de cómputo como pantallas auxiliares, impresoras, escáneres, cámaras digitales, ventiladores USB, LQQ (YNI), etc.



Universidad Nacional Autónoma de México / Centro de Investigaciones de Diseño Industrial

Lap top para edición de música

Rolando Langner Leyva

Proyecto de titulación



# PLANOS

Nombre: Portadilla de Planos

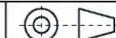
Observaciones:

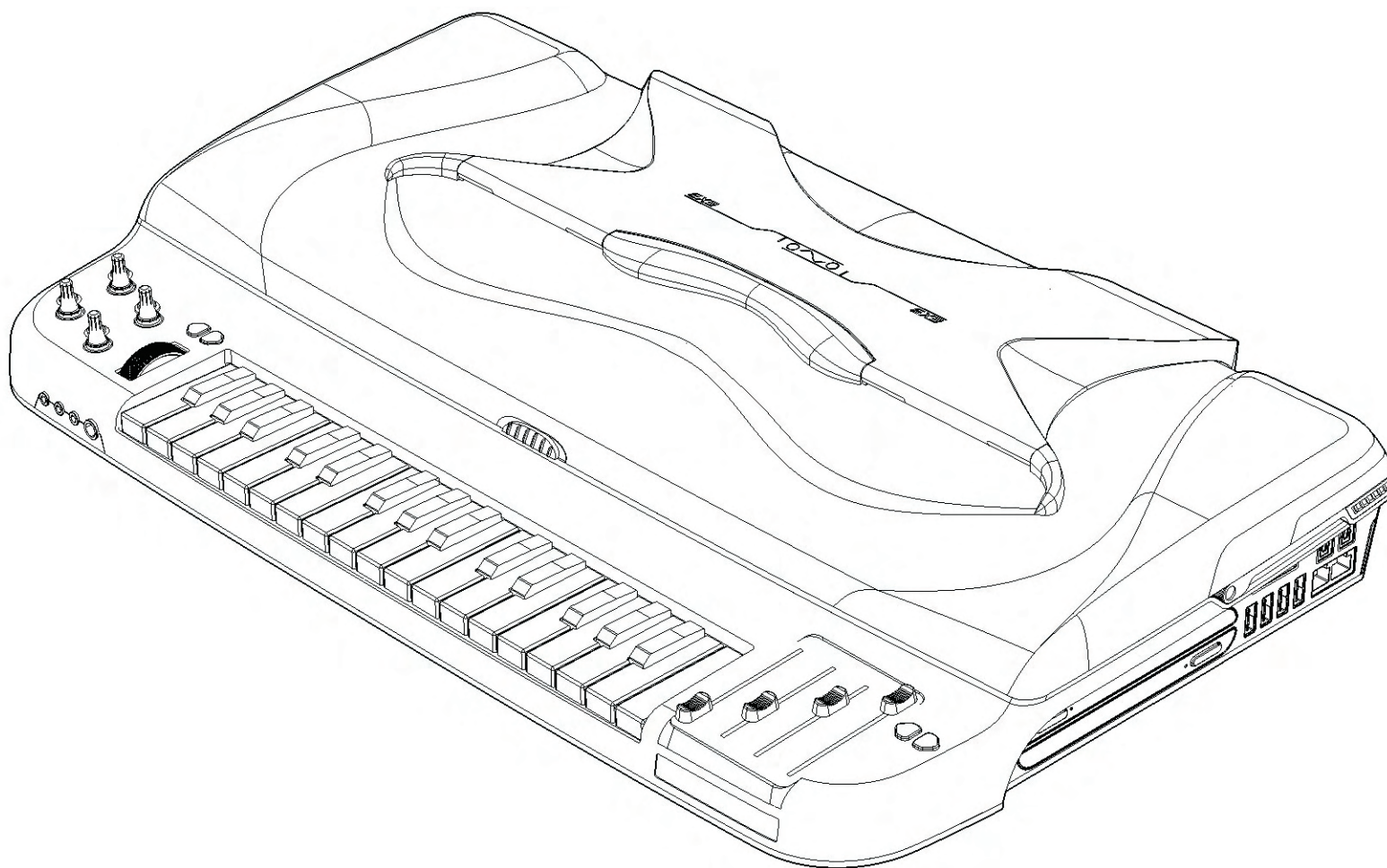
Escala: sin

Original en formato A4

Fecha: 2008

Cotas: sin

plano no. 1  
de 21



Nombre: Perspectivas

Original en formato A4

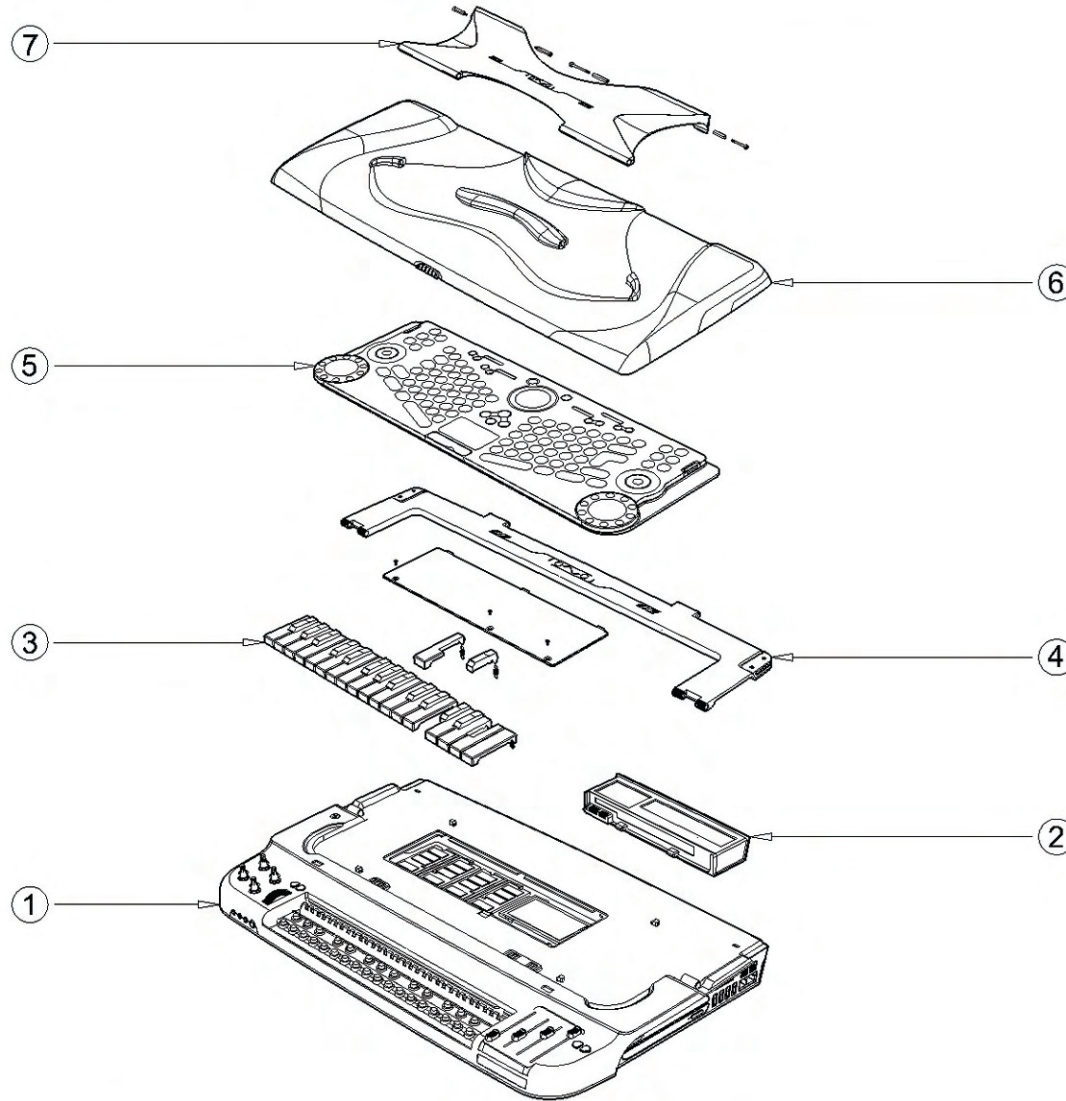
Observaciones:

Fecha: 2008

Escala: sin

Cotas: sin

plano no. 2  
de 21



\* EXO: Sistema de inyección con sobremoldeado  
 \*\* DMFC: Direct Methanol Fuel Cell

7	Brazo: Duraluminio - Inyección a presión
6	Pantalla: PC+ABS - Inyección (EXO*) / Acero - Troquelado
5	Teclado: PC - Inyección
4	Puente: Duraluminio - Inyección a presión
3	Teclado musical: PC - Inyección
2	Pila (DMFC**): PC+ABS - Inyección / HDPE - Inyección
1	CPU: PC+ABS - Inyección
No.	Descripción: Materiales predominantes - Procesos

Nombre: Despiece

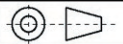
Observaciones:

Escala: sin

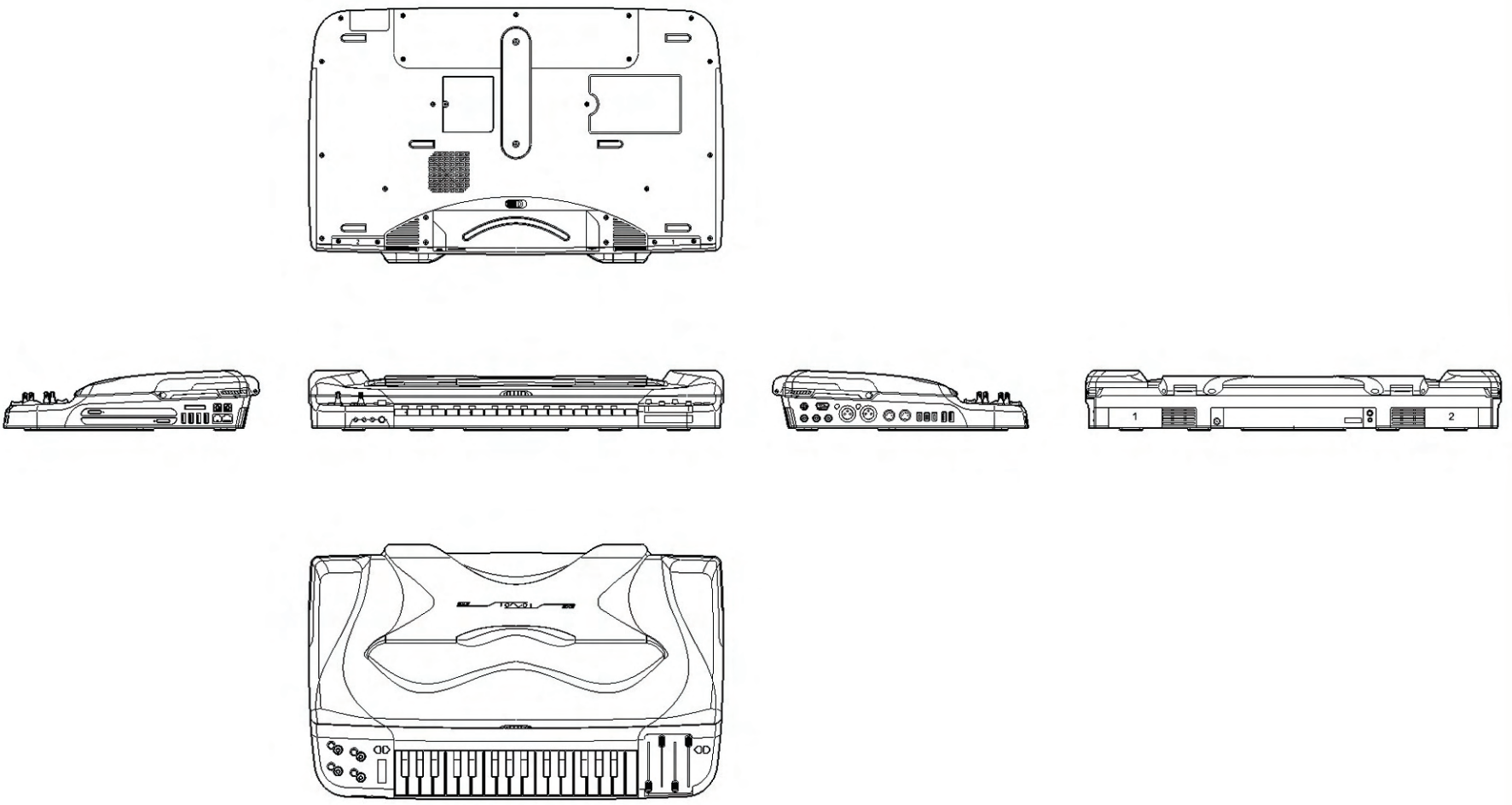
Original en formato A4

Fecha: 2008

Cotas: sin







Nombre: Vistas generales

Original en formato A4

Observaciones:

Fecha: 2008

Escala: sin

Cotas: sin



plano no. 4  
de 21



Universidad Nacional  
Autónoma de México

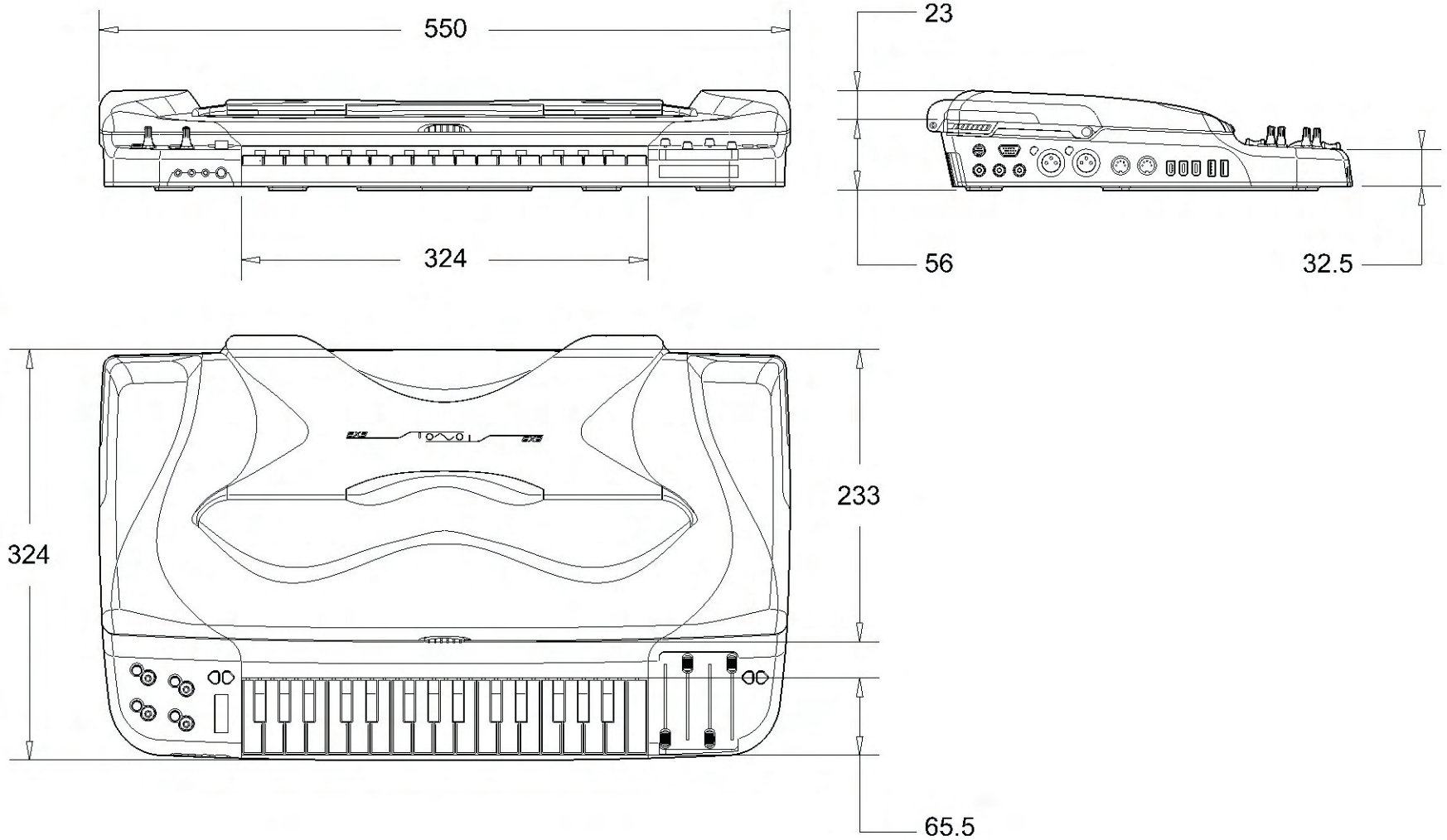


**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**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.



Nombre: Medidas generales

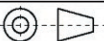
Observaciones:

Escala: sin

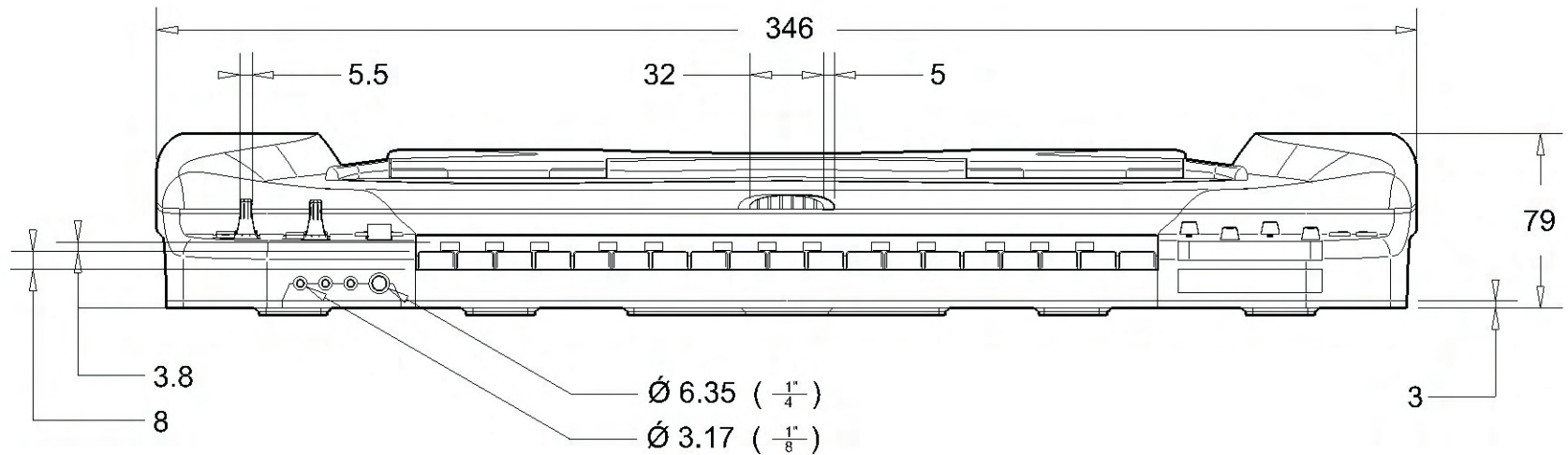
Original en formato A4

Fecha: 2008

Cotas: mm



plano no. 5  
de 21



Nombre: Vista frontal

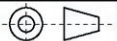
Original en formato A4

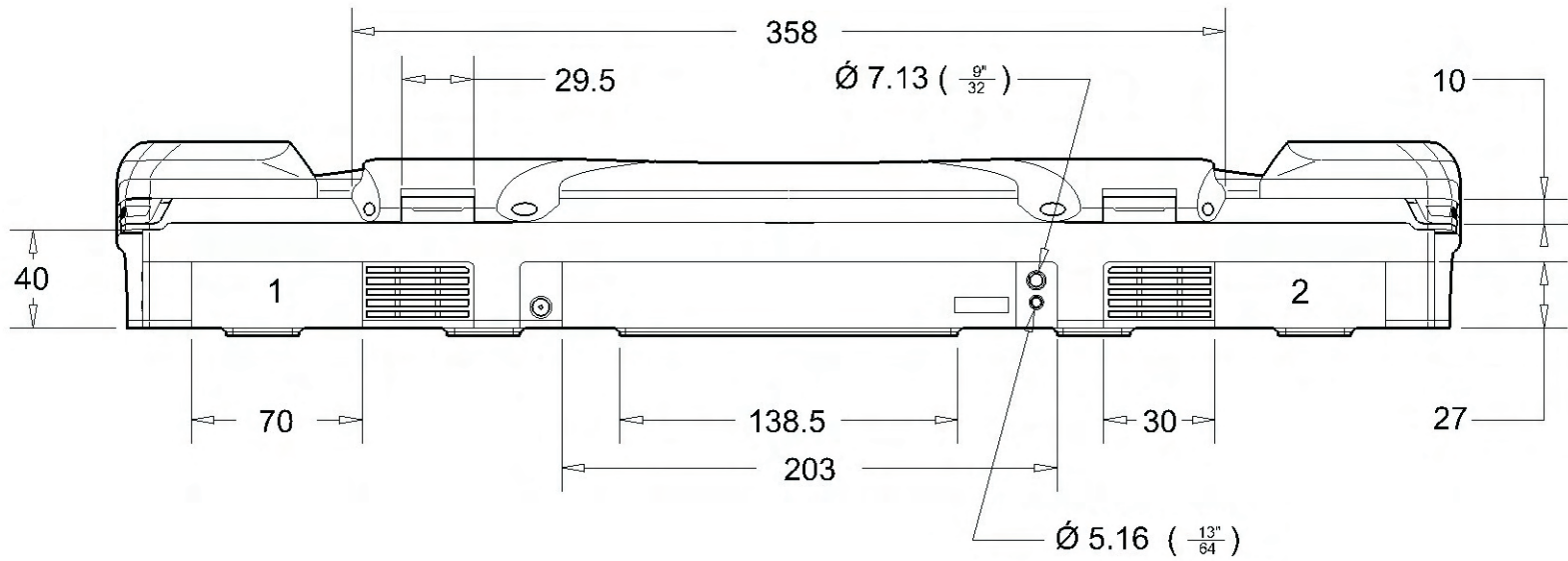
Observaciones:

Fecha: 2008

Escala: sin

Cotas: mm

plano no. 6  
de 21



Nombre: Vista trasera

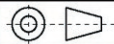
Observaciones:

Escala: sin

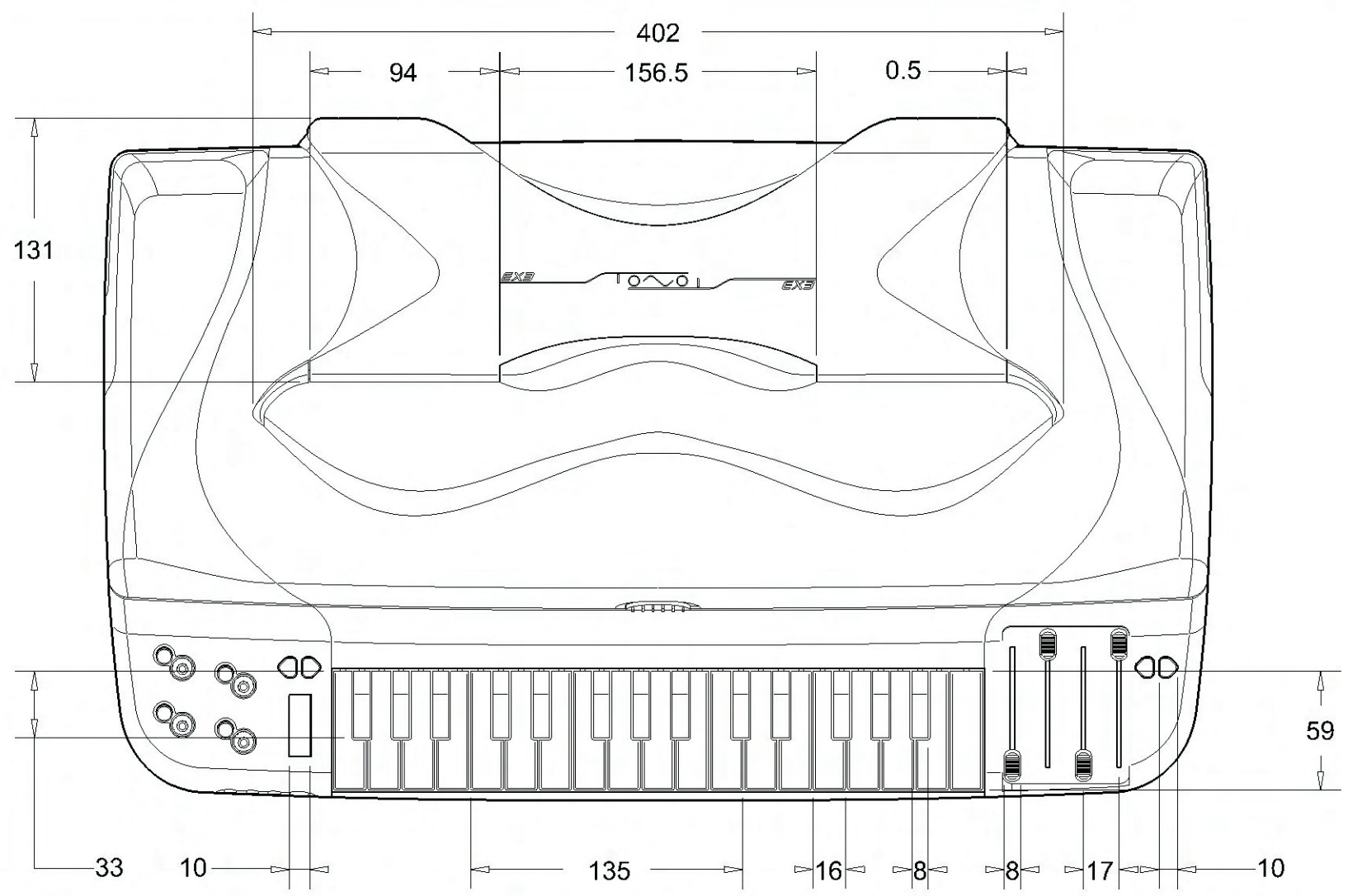
Original en formato A4

Fecha: 2008

Cotas: mm



plano no. 7  
de 21



Nombre: Vista superior

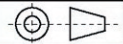
Original en formato A4

Observaciones:

Fecha: 2008

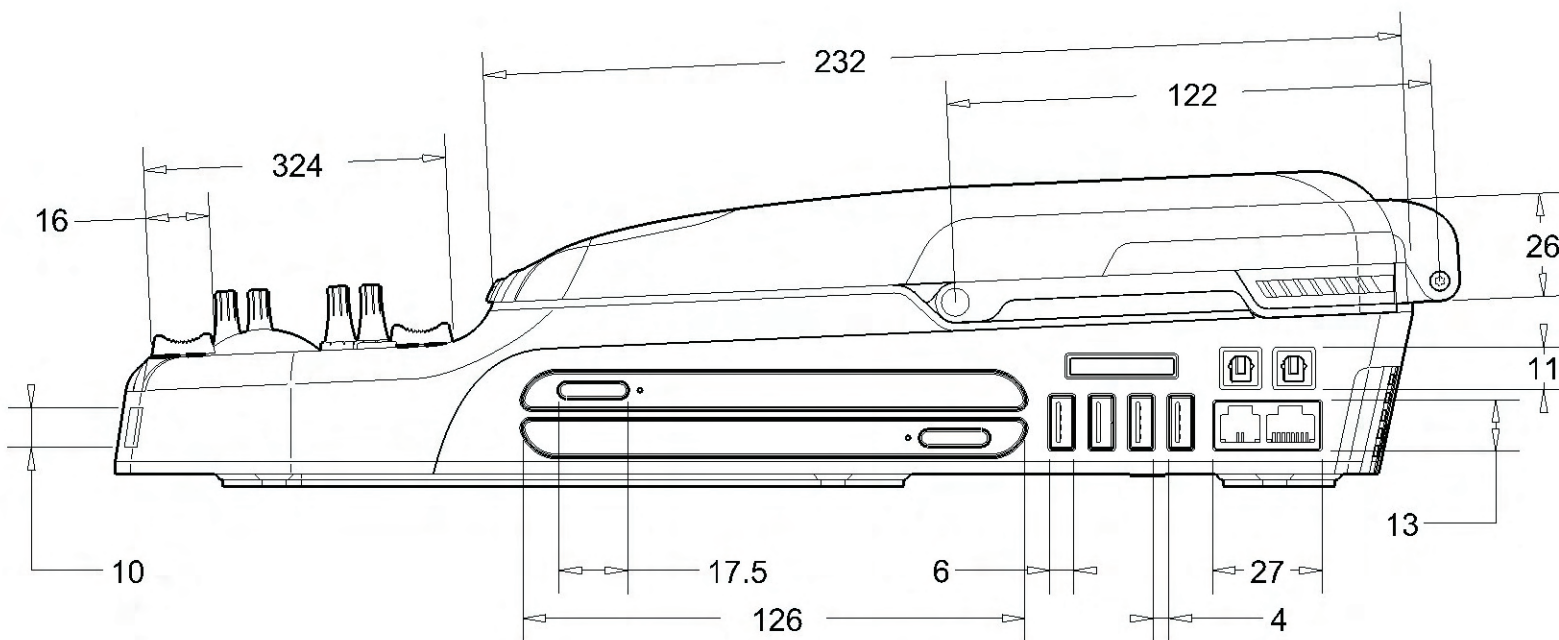
Escala: sin

Cotas: mm



plano no. 8  
de 21





Nombre: Vista lateral derecha

Original en formato A4

Observaciones:

Fecha: 2008

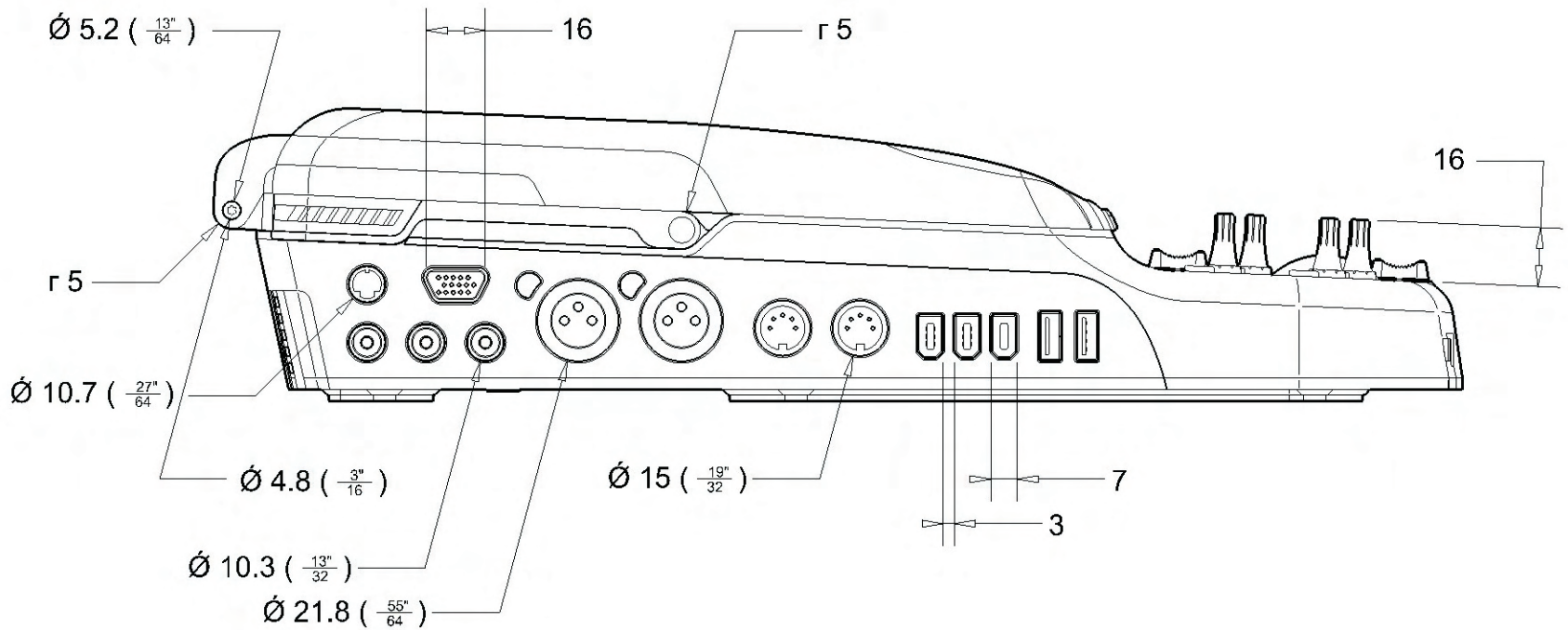
Escala: sin

Cotas: mm



plano no. 10  
de 21





Nombre: Vista lateral izquierda

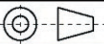
Observaciones:

Escala: sin

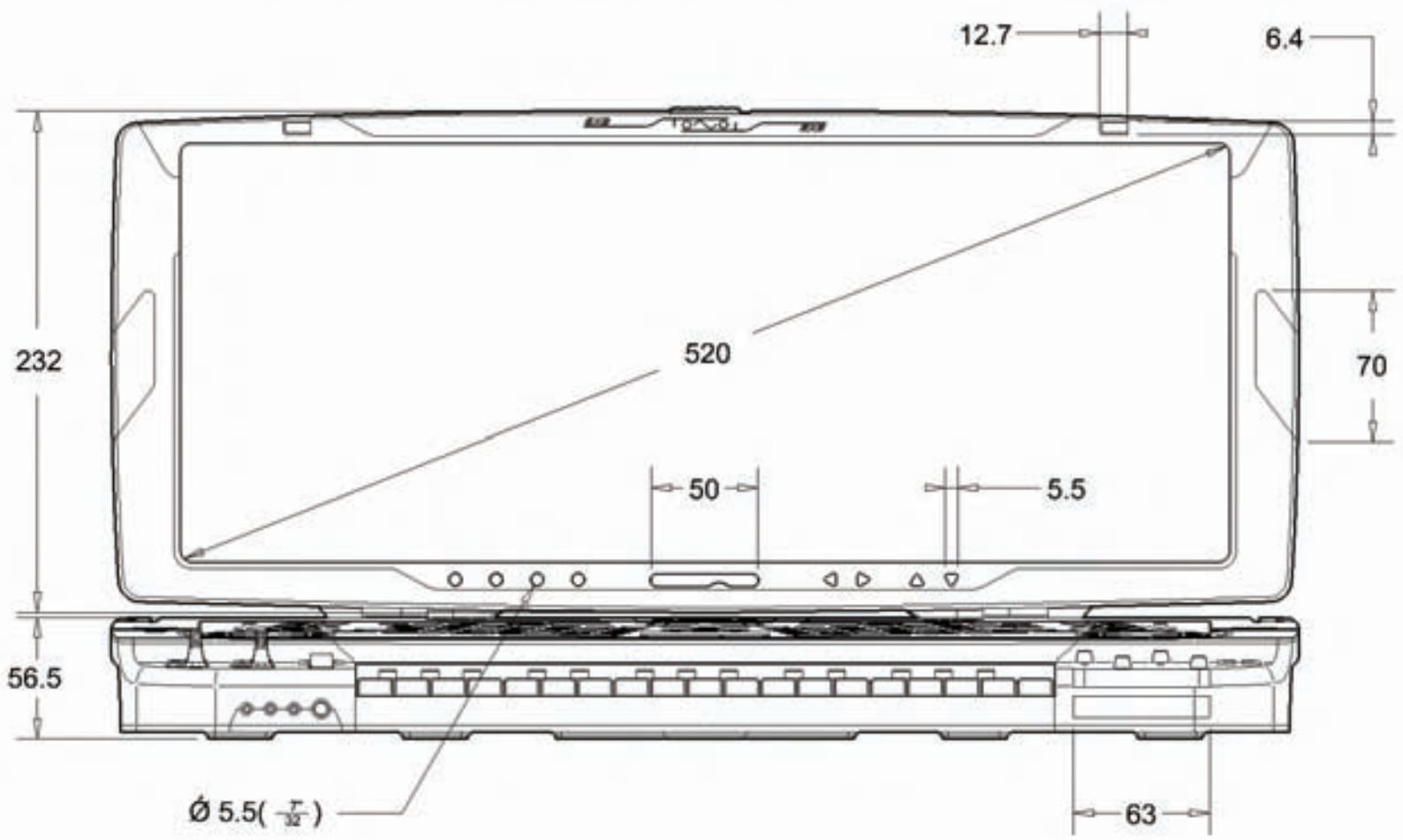
Original en formato A4

Fecha: 2008

Cotas: mm



plano no. 11  
de 21



Nombre: Vista frontal abierta

Original en formato A4

Observaciones:

Fecha: 2008

Escala: sin

Cotas: mm



plano no. 12 de 21

Universidad Nacional Autónoma de México / Centro de Investigaciones de Diseño Industrial

Laptop para edición de música

Rolando Langner Leyva

Proyecto de titulación



Nombre: Perspectiva abatida

Observaciones:

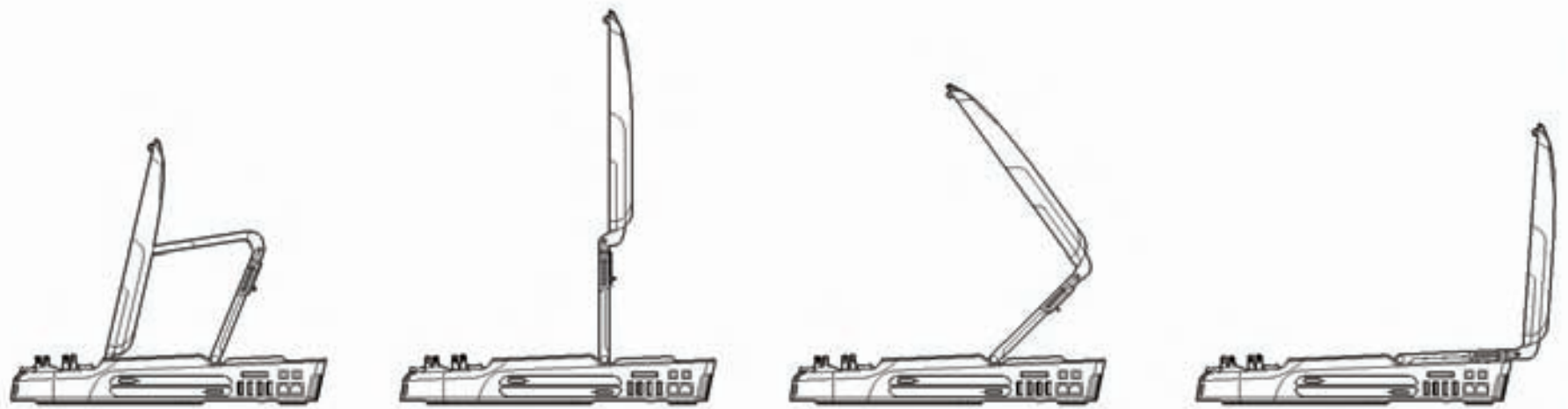
Escala: sin

Original en formato A4

Fecha: 2008

Cotas: mm

plano no. 13  
de 21



Nombre: Abatimiento pantalla

Original en formato A4

Observaciones:

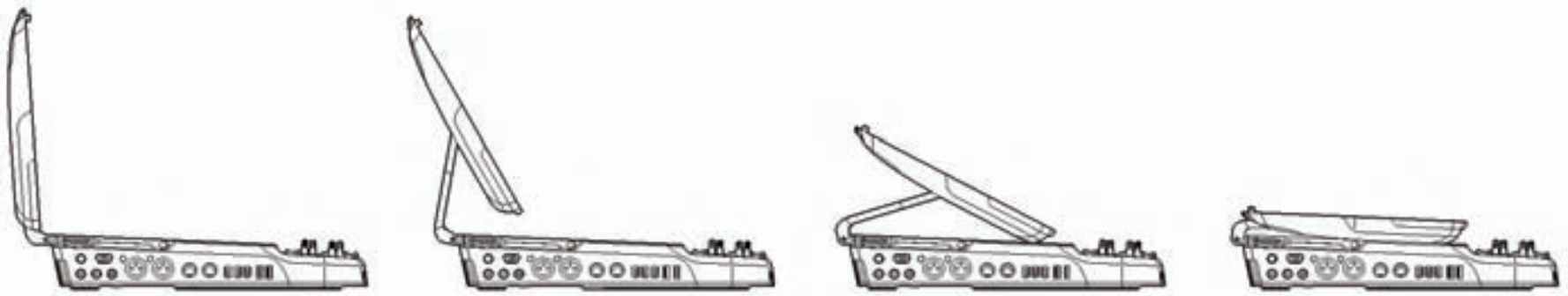
Fecha: 2008

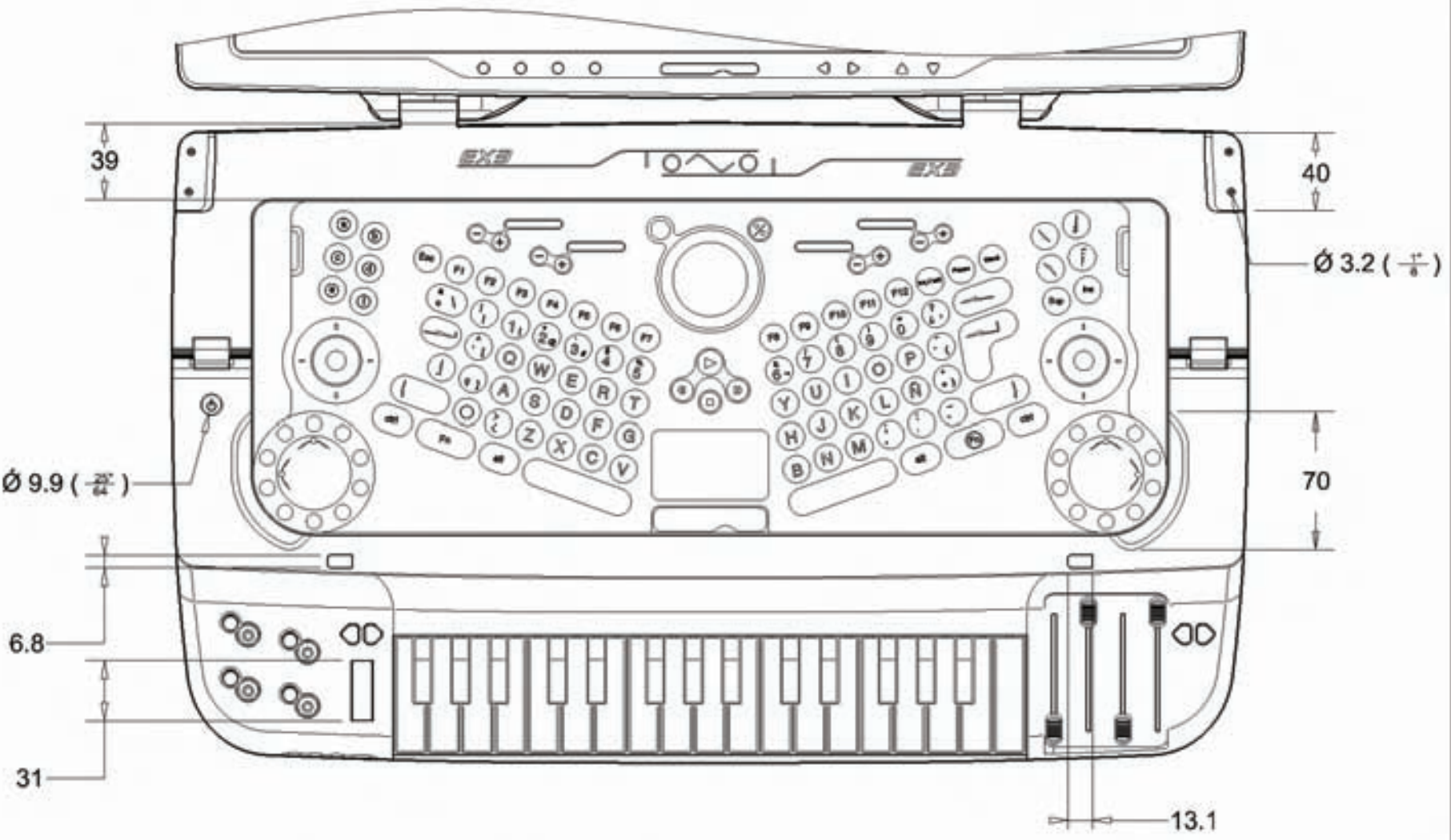
Escala: sin

Cotas: mm



plano no. 14 de 21





Nombre: Vista superior con teclado

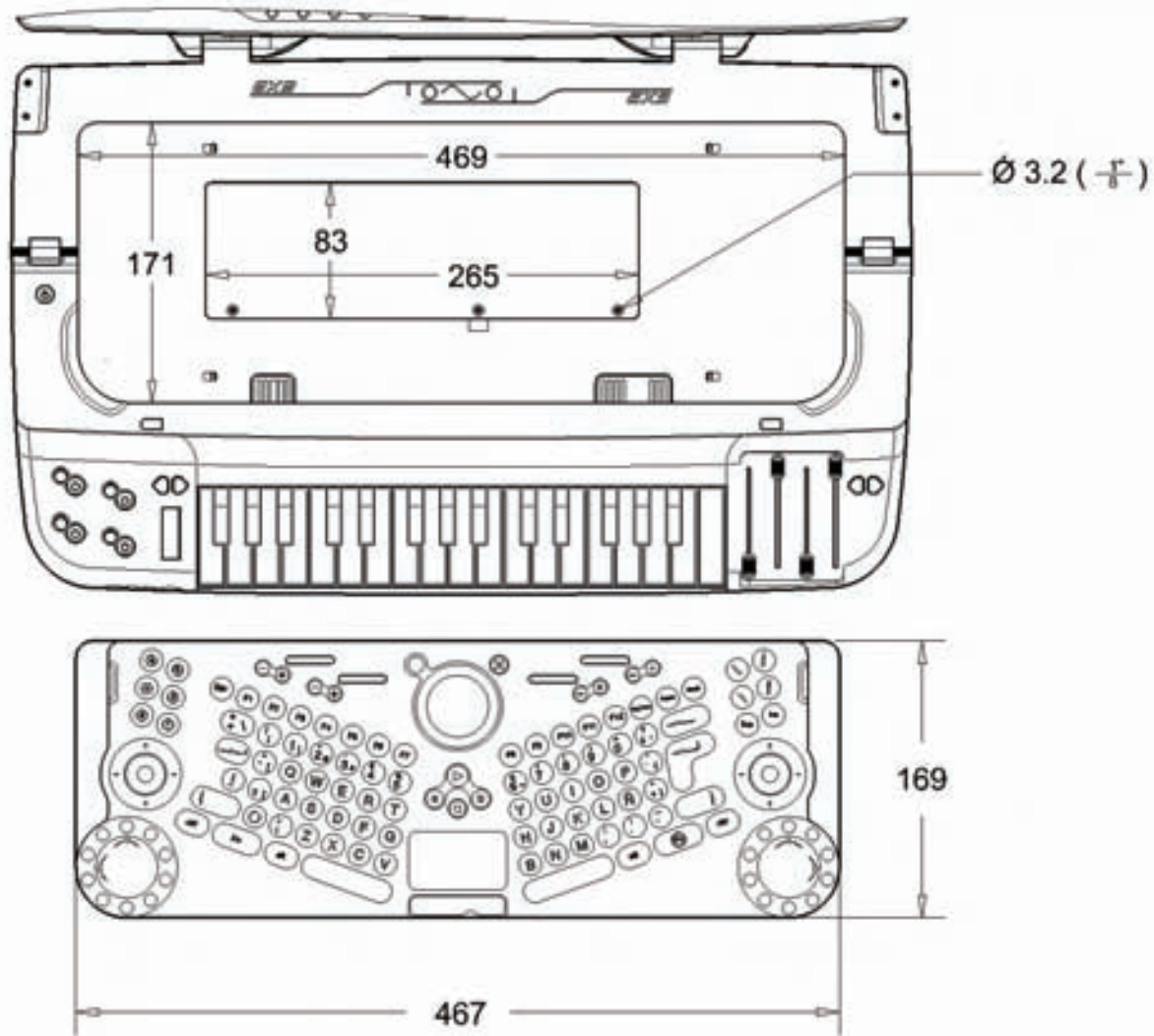
Observaciones:

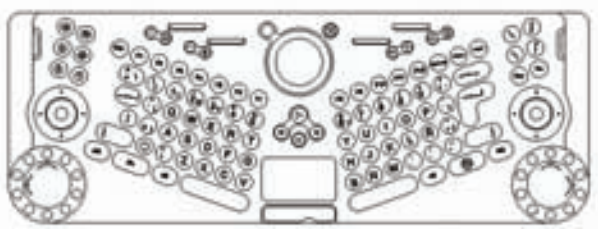
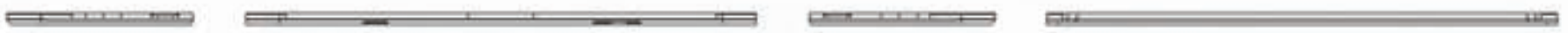
Escala: sin

Original en formato A4

Fecha: 2008

Cotas: mm





Nombre: Vistas generales teclado

Original en formato A4

Observaciones:

Fecha: 2008

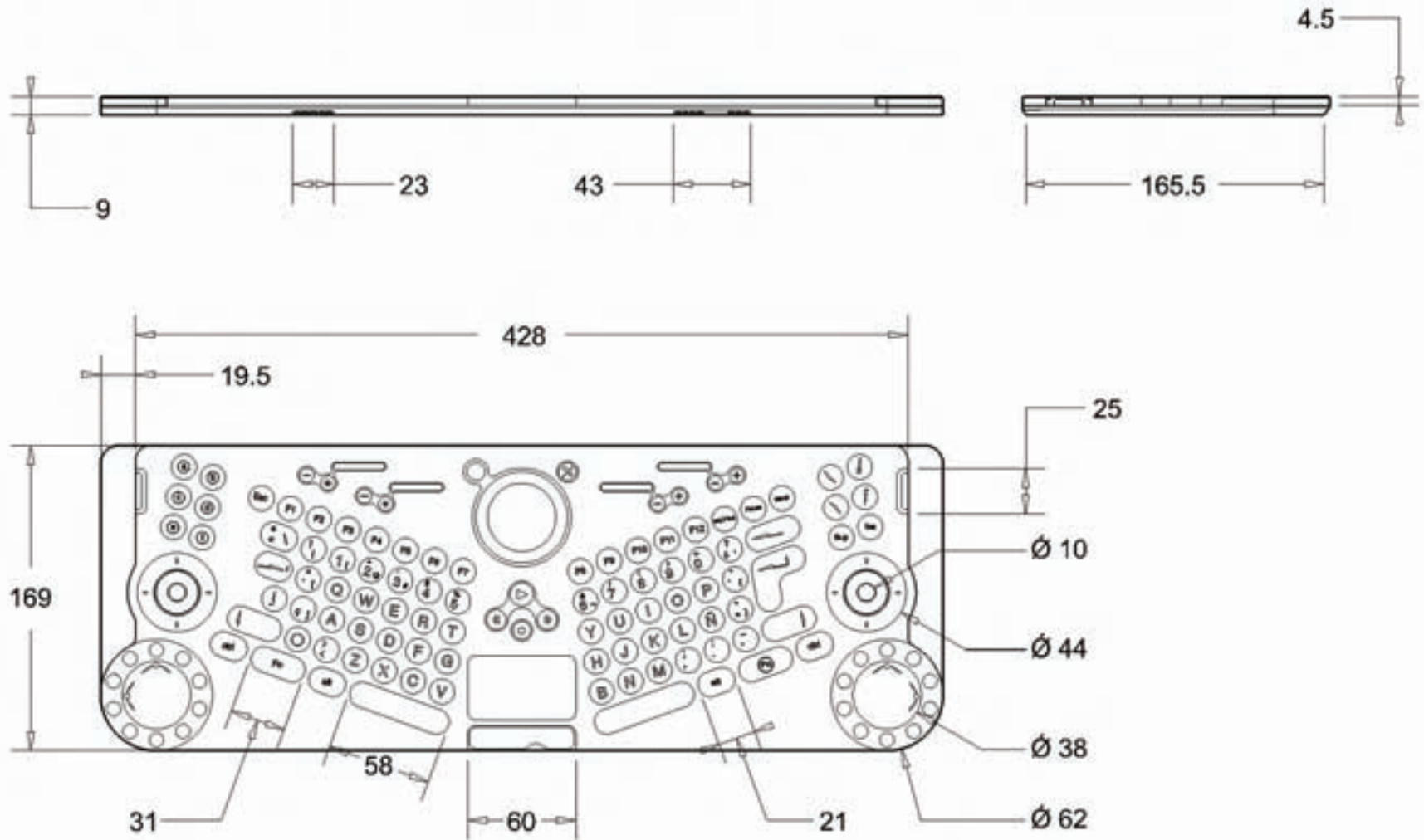
Escala: sin

Cotas: mm



plano no. 18  
de 21





Nombre: Medidas generales teclado

Observaciones:

Escala: sin

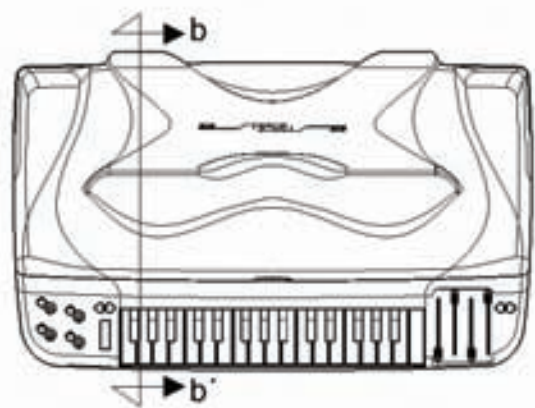
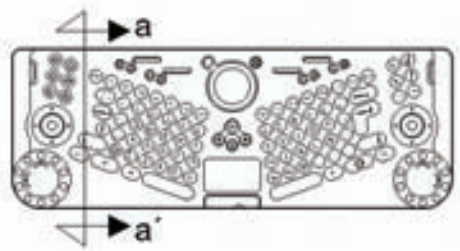
Original en formato A4

Fecha: 2008

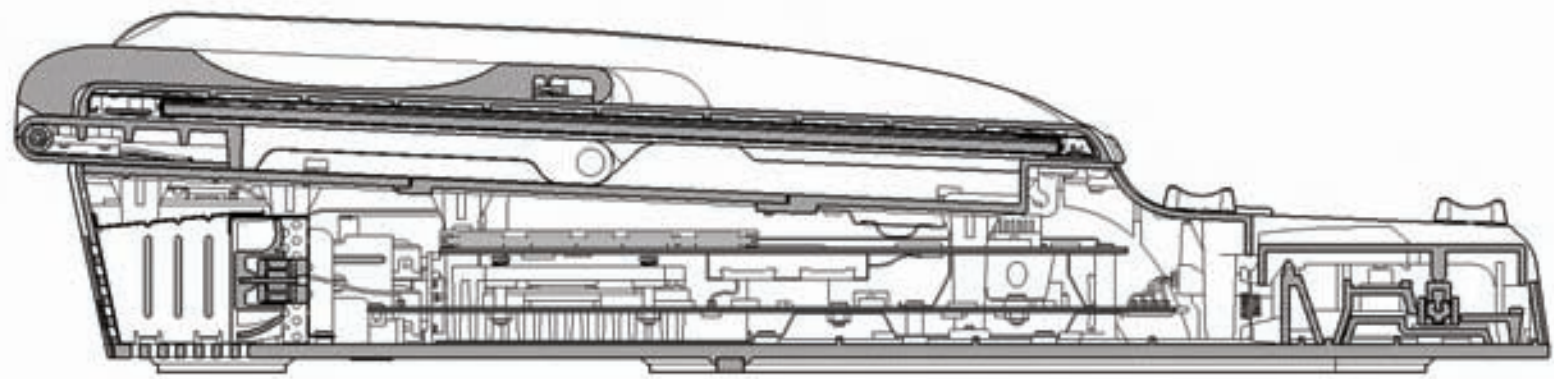
Cotas: mm







sección a - a'



sección b - b'

Nombre: Cortes

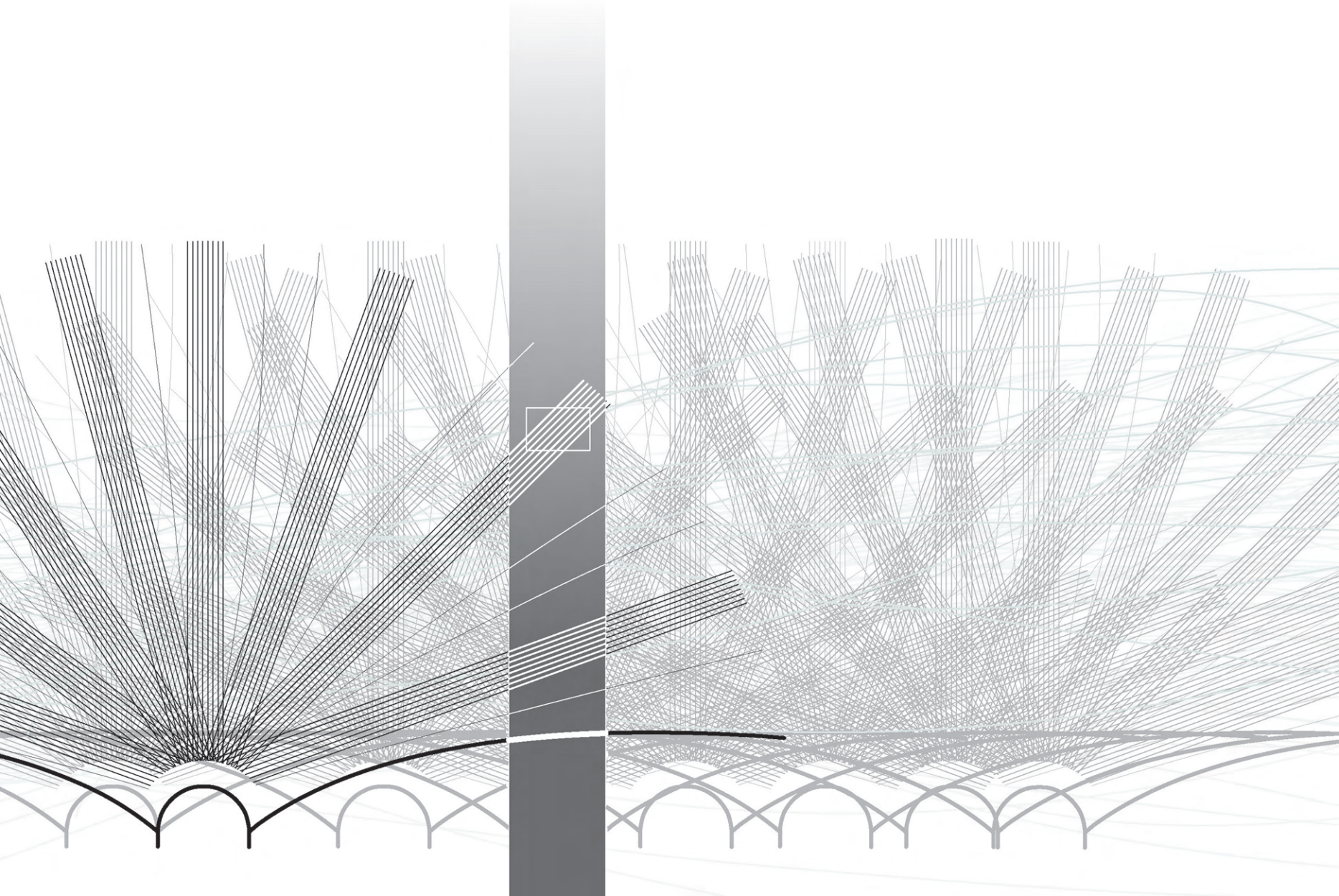
Observaciones:

Escala: sin

Original en formato A4

Fecha: 2008

Cotas: sin





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.

# conclusiones

acerca del proceso y el resultado del trabajo de tesis





## Conclusiones personales

### ¿Qué aprendí de esta experiencia llamada Tesis?

Conclusión número 1: Nunca te traces alcances a los que no estas seguro de llegar.

Cuando decidí tomar este tema como proyecto para realizar mi tesis, reparé muy poco en lo complicado que puede representar un proyecto de tal índole, además de hacerlo solo. El proyecto resultó muy amplio en cuanto a temas de investigación y puntos a resolver, además de que siempre buscaba mejorar el resultado, sin ver que el tiempo cada vez se alargaba más.

Conclusión número 2: No experimentes si tienes plazos fijos, trabaja con el método que mejor conozcas.

Aunque el proyecto llegó a un buen término y aprendí mucho de lo que creo son los puntos fuertes en mi proceso de trabajo, considero que la manera en que llevé a cabo el desarrollo de éste no fue la mejor e hizo que tardase más que de haberlo hecho del modo al que estaba acostumbrado. A medida que avanzaba en el proyecto experimentaba con métodos de trabajo diferentes a los que usaba generalmente, en ocasiones para aprender algo nuevo y en otras para conseguir un mejor resultado. En ambos casos la consecuencia fue que tardase más en resolver los objetivos.

Conclusión número 3: Convive con el usuario.

Aunque el equipo resultante satisface las necesidades de gente que cuadra con el perfil del usuario que planteé al principio del proyecto, hubiese reducido drásticamente los tiempos de trabajo si hubiese convivido con ellos hacia el principio del proyecto y no hacia el final, como lo hice. Aunque las encuestas y la investigación de campo arrojan información muy valiosa para la resolución de un proyecto, no hay como ver las necesidades del usuario con el usuario mismo. Al convivir con él, uno puede entender mejor sus necesidades, ya que estas son descubiertas a medida que se platica con él o se le vé en el proceso mismo de la actividad; en ocasiones se pueden encontrar puntos interesantes para el usuario que ni éste mismo hubiera reconocido al estar acostumbrado a un sistema de trabajo.

Conclusión número 5: Pregúntale al experto, aprovecha el conocimiento de otros especialistas.

Un error muy difundido y que yo tengo, es que queremos ser especialistas de todo; queremos saber de diseño, de computación, de audio, conocer todos los programas de diseño y usarlos, etc. Pero esto ni es posible ni es conveniente, lo mejor es ser muy bueno en las áreas que se nos facilitan y cuando haya aspectos en los que no estamos especializados, acercarse a otra gente que si lo esté. Con ello se pueden obtener mejores resultados, por ejemplo al consultar con un ingeniero sobre el mejor mecanismo para una bisagra o a un especialista en materiales sobre cual sería la mejor elección para obtener el resultado que deseamos. No es que no se pueda conseguir la información correcta, es que un especialista nos evitará los errores que él ya ha tenido en proyectos similares y acortará sensiblemente el trabajo en la investigación y en el planteamiento de soluciones.

Conclusión número 6: Hay que decir "hasta aquí", nada es perfecto.

Es cierto que casi cualquier cosa se puede mejorar, pero es más importante terminar algo a siempre estar mejorándolo y nunca concluirlo.



## Conclusiones del trabajo de este proyecto.

El proyecto pretende mejorar algunos aspectos referentes al empleo de computadoras personales. La mayoría de los problemas que se intentaron resolver fueron de carácter ergonómico, aunque también se tocaron algunas de función, cuestiones medioambientales y de carácter estético.

De carácter ergonómico:

**Problema:** Lesiones en cuello, hombros, espalda y ojos ocasionados por una postura deficiente determinada por un mal arreglo del monitor y teclado juntos, además de la imposibilidad de acomodar convenientemente el ángulo de visión del monitor o de cambiar su posición para cumplir con las directrices establecidas de distancia y altura.

**Solución:** El usuario no necesita mantener una posición determinada del monitor si no lo desea, ya que ésta puede ser modificada para cambiar el ángulo de visión ó la altura.

También el arreglo del monitor y teclado juntos, puede cambiarse al separar el teclado del equipo, cuando así lo desee el usuario.

**Problema:** Lesiones de trauma repetitivo causadas por la mala alineación de las muñecas con los antebrazos.

**Solución:** Se logró eliminar la alineación incorrecta cambiando el diseño convencional de las teclas por el denominado "A shape", que divide en dos bloques el teclado y los levanta de los extremos (20°), para eliminar la perpendicularidad de las columnas con respecto a la horizontal y permitir a la mano un acomodo con ángulo neutral.

Los rótulos también ayudaron a mejorar la posición de las manos, ya que al estar ligeramente girados con respecto de la horizontal (12°), eliminan la imagen mental de acomodo ortogonal que generan las letras con base paralela a la horizontal.

**Problema:** Problemas para localizar las conexiones ubicadas en la parte posterior de los equipos, lo que ocasiona que el usuario se levante de su asiento o que levante el equipo para darle la vuelta y así ubicarlos, también el usuario puede realizar las conexiones a tuestas, ayudado sólo por la memoria de ubicación, lo que conlleva a múltiples errores.

**Solución:** Todos los puertos de conexiones se localizaron en paneles ubicados en las caras laterales del equipo y algunos en la parte frontal. Con esto, el usuario sólo necesita inclinarse hacia el lado correspondiente para tener contacto visual con éstos y realizar las conexiones correctamente.

**Problema:** Limitarse a introducir datos vía teclados convencionales y sistemas periféricos como el ratón o las tabletas digitalizadoras.

**Solución:** Al equipo se le dotó con elementos de entrada extra, como una pantalla *touchscreen*, capaz de reconocer varios puntos de toque a la vez y controles especiales para tareas específicas del sector al que va dirigido el equipo (música). Estos controles son teclas de piano, perillas libres, deslizadores, potenciómetros y sensores digitales. Con ellos pueden controlarse de manera ágil y certera acciones de aumento de valores en variables de velocidad o intensidad, además de tener una similitud física y de operación con los elementos de trabajo análogos.

**Problema:** Dificultad de memorizar la ubicación de las teclas sin un previo entrenamiento prolongado, debido a la regularidad de las formas y agrupación de éstas.

**Solución:** El teclado fue dividido en dos secciones, con lo que el usuario puede crear mentalmente bloques de teclas, además de que la diferenciación en la forma y color de algunas de éstas ayuda a jerarquizar posiciones.

Otro elemento a tomarse en cuenta es que la plantilla de rotulación de la propuesta (que desplaza las columnas de caracteres una casilla a la derecha dejando una configuración simétrica) el usuario tiene la ventaja de tener un teclado con un igual número de columnas con caracteres a cada lado del teclado, que además corresponden con un número de la fila de numerales. Ésta se divide en dos bloques de 5 unidades, lo que ayuda a la ubicación de las teclas y a la memorización de su posición por referencia espacial.

**Problema:** las teclas de dirección están contempladas para manejarse con la mano derecha, lo que ocasiona que usuarios zurdos las manejen con la mano secundaria y en usuarios diestros ocasiona que la mano derecha siempre esté recorriendo el teclado para accionar teclas alfanuméricas y luego las de dirección de manera intermitente.

**Solución:** El teclado cuenta con un par de bloques de control de dirección, uno a cada lado, además de un bloque de seis teclas programables en espejo de las teclas para acciones de avance y retroceso en aplicaciones de edición de texto, lo que le brinda al usuario la posibilidad de cambiar la localización de estas funciones en base al uso preferencial de mano. Las teclas y controles que queden sin usar pueden entonces ser reasignados con otras funciones estándar o funciones especiales para algún programa en específico.

De carácter funcional:

#### Conexiones

**Situación:** Necesidad de contar con adaptadores para conectar equipo con clavijas especiales y desconectar equipo para conectar otro debido a un escaso número de conectores.

**Solución:** El proyecto dotó de varios tipos de conectores al equipo. Estos conectores son las más usadas en equipo musical, lo que evita la necesidad de tener adaptadores. También hay un número mayor de conectores USB (6) y Firewire (3) que en los equipos convencionales, lo que permite conectar un mayor número de equipos periféricos sin la necesidad de emplear Hubs.

#### Pantalla

**Situación:** El monitor sólo sirve para desplegar información gráfica.

**Solución:** El monitor cuenta con tecnología MTTRT (tecnología de reconocimiento de toque múltiple), con lo que es posible reconocer 10 digitaciones simultáneas directamente sobre la pantalla. Esto aumenta la eficiencia del aparato, ya que se pueden manipular directamente los controles desplegados en la pantalla.

#### Controles extra

**Situación:** En los programas de edición se manejan las aplicaciones con el ratón, el teclado ó bien se tiene que conectar equipo periférico especial para ello.

**Solución:** Se integraron controles especiales para el manejo de

aplicaciones de edición, como perillas y deslizadores. Con ello se agilizan las tareas de edición.

#### Memoria

**Situación:** La cantidad de información que se maneja en proyectos de edición musical es muy alta. Los equipos convencionales manejan capacidades de hasta 160GB, lo que hace necesario contar con discos duros externos de respaldo.

**Solución:** El equipo es capaz de tener 4 discos duros, llegando a una capacidad máxima posible de 1.3TB (1344GB), con el estado actual de desarrollo de los SSDs y que está aumentando rápidamente.

#### Independencia

**Situación:** Imposibilidad de trabajar en proyectos musicales de manera conveniente fuera del estudio debido a la falta de elementos de control adecuados.

**Solución:** El equipo cuenta con elementos de control especiales para las tareas de edición, además de que cuenta con una batería de combustible que le permite suministrar corriente por varias horas sin necesidad de mantenerse cerca de una toma de corriente y con la posibilidad de recargarla tan sólo llenándola de nuevo con combustible.

#### Compatibilidad

**Situación:** La información se guarda actualmente en discos compactos grabables y regrabables debido a la resistencia, versatilidad y costo de éstos en contra de los discos duros externos. Hay un nuevo formato de disco compacto con mayor capacidad de almacenamiento, de nombre Blu-Ray, que se está perfilando para quedar como estándar; pero que es incompatible con los discos actuales, lo que ocasionará incompatibilidad en un muy corto periodo de tiempo con todo el material de respaldo grabado con anterioridad.

**Solución:** El equipo está propuesto para tener dos lectores de CD, uno para el formato DVD y otro para el Blu-Ray. Con esto se podrá trabajar con el DVD, que es compatible con todos los formatos de CD anteriores, mientras el Blu-Ray no se haya impuesto como el formato estándar de trabajo y difusión.

En cuanto esto se haya concretado, simplemente se usará el Blu-Ray como plataforma principal, mientras que el DVD servirá de vínculo para trabajar con equipo que posea grabadores y lectores rezagados y para utilizar material grabado con dichas tecnologías.

### Vigencia

**Situación:** Los equipos de cómputo generalmente manejan tiempos de vida cortos, ya que estos se consideran obsoletos a los 3 años de haber salido al mercado. Esto ocasiona que se tenga que adquirir un equipo nuevo o se tengan que soportar problemas de compatibilidad con paqueterías nuevas que no funcionan de manera óptima con equipo recientemente obsoleto.

**Solución:** EL equipo ha sido planeado para tener una vida más longeva. Al integrarse al repertorio de elementos de trabajo para música, se le podría considerar un instrumento más y en medio musical éstos no son eliminados prontamente; se les integra al repertorio de instrumentos aunque haya versiones más recientes. El equipo está diseñado integralmente para soportar una obsolescencia más lejana, ya que componentes internos importantes para el desempeño podrán ser sustituidas por unidades más recientes y así acrecentar la capacidad del equipo para satisfacer las necesidades que devengan. También los materiales de su construcción estarán contemplados para soportar una vida más longeva, ya que el aparato seguirá funcionando hasta que algún elemento electrónico interno importante deje de hacerlo; mientras eso no suceda y aunque su obsolescencia haya pasado, se podrá seguir usando como equipo de apoyo ya que posee controles que no dejarán de ser útiles.

### De carácter medioambiental:

**Situación:** Los problemas que ocasionan los equipos portátiles a lo largo de su ciclo completo de vida son numerosos y la cantidad de equipos que se producen y desechan es enorme.

**Solución:** El proyecto logró enfrentar estos problemas y disminuir sus efectos sobre el medio ambiente a través de varios caminos.

Lo primero fue cuidar que se cumplieran los reglamentos WEEE y RoHS, que establecen máximos de algunos componentes químicos nocivos y la prohibición de otros. El siguiente punto fue reducir el consumo de energía durante el ciclo completo de vida, por lo que se contemplaron

los siguientes puntos: aumentar la vida útil del equipo, emplear el sistema de exo-moldeo para eliminar algunos procesos de fabricación y de elaboración de moldes; el uso de discos de condición sólida (SSD) y contar con una batería de metanol en vez de una convencional de vida útil corta y muy contaminante. Todos estos puntos contribuyen a reducir el consumo de energía total del equipo, aunque la mayor parte del consumo de energía se seguirá dando durante el proceso de su fabricación.

También se consideró el evitar que los materiales que componen al equipo lleguen al medio ambiente al final de su ciclo de vida y lo contaminen; por ello todos los elementos que integran el cuerpo pueden ser reciclados y de hecho muchas partes serían fabricadas de materiales reciclados; también habrá piezas que sean reutilizables o biodegradables. En cuanto a los componentes electrónicos; éstos se escogerán con miras de que sean lo más reciclable posible y que la soldadura de los circuitos sea de aleaciones sustitutas del plomo.

### De carácter estético:

El equipo resultante logró diferenciarse del promedio de equipos portátiles. Las formas que maneja son muy diferentes a las de los equipos más modernos de las firmas de cómputo conocidas, como HP, Acer, Compaq, Dell e incluso las recientes versiones de los productos Apple. Si tiene un parentesco con equipos de cómputo comerciales sería con las computadoras de la firma Alienware, de líneas muy orgánicas y dirigidas al segmento de los videojugadores, o con las computadoras Apple de la línea G3 (las versiones de "sabores").

La integración de controles extra que no tienen relación con el manejo de texto o el trabajo de diseño gráfico o CAD le confieren una independencia de este segmento y se le asocia con el segmento musical, en primera instancia por el evidente teclado musical, luego por el manejo de volúmenes laterales que tienen parentesco con los teclados musicales de carcasa plástica y por el manejo de la superficie de la pantalla que utiliza el concepto de las ondas sonoras o de agua que se propagan armónica y rítmicamente.



## Glosario de términos usados

## A

**Abducción:** movimiento por el cual un miembro u otro órgano se aleja del plano medio del cuerpo.

**Aducción:** movimiento de aproximación al eje de un cuerpo o de un miembro.

**ABS:** Acrónimo de las iniciales de la resina termoplástica Acrilonitrilo Butadieno Estireno.

**Análogo:** la habilidad de medir o cuantificar cambios continuos en volumen, velocidad, masa u otras propiedades físicas a través de datos empíricos.

## B

**Bluetooth:** es la norma que define un estándar global de comunicación inalámbrica, que posibilita la transmisión de voz y datos mediante un enlace por radiofrecuencia.

**Bus:** un cable que transporta señales a algún lugar, usualmente alimentado desde diferentes fuentes.

## C

**Canal:** un módulo de entrada o sección de una mezcladora que incluye clavijas de entrada y controles de ajuste de señales de entrada.

**Capacitancia:** la habilidad de dos conductores, separados por un nanoconductor, de guardar cargas eléctricas.

**Carpiano, Túnel:** espacio que se encuentra entre los huesos de la muñeca, por donde pasan los nervios que sensibilizan a los dedos pulgar, índice medio y la parte interna del anular.

**Carpo:** conjunto de huesos que conforman la muñeca.

**Clavija:** un conector "macho", usualmente hallado en los cables, diseñado para empatar con un conector hembra montado en un panel.

**Conector:** en manuales se refiere a un conector hembra montado en un panel o en un cable, diseñado para usarse con una clavija

**CPU:** acrónimo de Central Processing Unit (unidad central de proceso) y se refiere a la parte de la computadora donde se guardan los elementos que realizan las tareas lógicas, y que en las computadoras de escritorio son los gabinetes y en las computadoras portátiles la base donde se aloja el teclado.

**Cúbito:** hueso que junto con el radio, forman el antebrazo.

**Cubital, nervio:** nervio que en área del codo pasa sobre el cúbito.

## D

**Desviación:** separación lateral de un cuerpo de su posición media.

**Desviación cubital:** desviación de la mano cuando ocurre en dirección del dedo meñique.

**Desviación radial:** desviación de la mano cuando ocurre en dirección del dedo pulgar.

**DC-IN:** contracción de Direct Current Input (entrada de corriente directa), y cuya leyenda o símbolo se encuentra en todo conector y transformador para aparatos electrónicos.

**DSP:** acrónimo de Digital Signal Processing (procesamiento digital de señales), lo que envuelve cualquier sonido que ha sido convertido en audio digital.

**DD:** acrónimo de Disco Duro, un dispositivo de almacenamiento de información, generalmente designado como Disco C: por el sistema operativo.

## E

**Extensión:** mover la mano de modo que los dedos se dirijan hacia arriba y hacia atrás, dejando que la palma vea hacia delante.

## F

**Flexión:** mover la mano de modo que los dedos se dirijan hacia abajo y hacia atrás, dejando que la palma vea hacia atrás.

**Firewire:** conector del protocolo de comunicación estándar IEEE 1394 desarrollados por Apple y que gracias a la velocidad que puede manejar fue adoptado por varios sectores para trasladar bloques pesados de información como video y audio, y que llevan otros nombres registrados como iLink y Lynx.



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



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

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

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

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

## G

**GB:** iniciales de Giga Byte, lo que significa 1000 bytes de información.

**Gilich:** palabra inglesa que nombra a los errores en equipos eléctricos o electrónicos y que a su vez es usado para denominar una corriente artística musical que usa errores de audio para mezclarlos y generar composiciones musicales.

## I

**Inclusia:** nombre de marca registrada del sistema de exo-moldeo de la compañía Dow plastics, y que permite fabricar piezas plásticas con insertos en materiales diversos para dar vista o mejorar cualidades externas.

**IMD:** iniciales de In Mould Decoration, que es el nombre en inglés del proceso de decoración dentro del molde.

**Interfase:** un dispositivo que permite a un equipo comunicarse, controlar o interactuar con otro a través de programas o conexión directa con cables.

**IEEE 802.11:** es un estándar de protocolo de comunicaciones de la IEEE que define el uso de los dos niveles más bajos de la arquitectura OSI (capas física y de enlace de datos), especificando sus normas de funcionamiento en una WLAN. En general, los protocolos de la rama 802.x definen la tecnología de redes de área local.

**IEEE 1394:** un estándar muy veloz de Bus externo que soporta velocidades de transferencia de datos de hasta 400Mbps (en 1394a) y 800Mbps (en 1394b). Productos que soportan este estándar se, manejan con diferentes nombres, dependiendo de la compañía o la marca. Apple, que originalmente desarrolló la tecnología, usa la marca Firewire. Otras marcas usan nombres como i.link ó Lynx.

## J

**Joystick:** un mando en forma de palanca que puede controlar movimientos en 4 direcciones (frente/arriba, detrás/abajo, izquierda, derecha) para usarse en diferentes tipos de operaciones de control.

## K

**Kill:** Botón que "mata" o silencia el volumen total del equipo.

## L

**Laptop:** equipo de cómputo portátil del tamaño y forma de un cuaderno de apuntes formato vertical. La pantalla se emplaza sobre el teclado cuando está cerrado y se abre como un folio dejando las dos secciones (pantalla y CPU) unidas por una bisagra en el extremo posterior.

**LTR:** acrónimo de Lesiones por Trauma Repetitivo, y que describe padecimientos ocasionados por repetir las mismas acciones como teclear o apretar el botón del ratón, similar a TTA.

**LED:** acrónimo inglés de Light Emitting Diod, el nombre en inglés de los diodos emisores de luz. Estos son pequeños diodos que pasan corriente en una dirección y que emiten luz cada vez que el voltaje que se le suministra, supera cierto nivel.

**LCD:** acrónimo inglés de Liquid Crystal Display (pantalla de cristal líquido). Los LCD usan dos capas de material polarizado separados por una solución de cristal líquido. Una corriente eléctrica pasa a través del cristal líquido, ocasionando que los cristales se alineen, de manera que la luz no pueda pasar por entre ellos. Cada cristal, controlado individualmente, actúa como un obturador.

## M

**Maestro, control:** control usado para ajustar la salida principal de una consola mezcladora.

**Memoria:** nombre generalizado que se le da a la Memoria de Acceso Aleatorio ó RAM. Es un dispositivo de almacenamiento temporal de una computadora para procesar y acceder a datos.

**Melanol:** combustible empleado en baterías para producir corriente, y cuyo residuo después del ciclo de generación de corriente es agua.

**Mezcladora:** dispositivo con múltiples canales de entrada y controles para crear una composición de señales de audio provenientes de diferentes programas.

**Mousepad:** superficie que puede registrar los movimientos de un dedo, con el que se maneja el puntero de la computadora.

## M

**Memoria:** en referencias técnicas se usa para referir a la memoria RAM.

**Memoria flash:** dispositivos que usan microprocesadores para almacenar información, parecidos a los chips de memoria RAM, pero usados para respaldar o transportar información.

**MIDI:** acrónimo de Musical Instrument Digital Interface (interfase digital para instrumentos musicales), es un lenguaje digital de comunicación que permite a equipo compatible, como secuenciadores, instrumentos electrónicos, computadoras, comunicarse entre ellos a través de una red de cables especiales.

**MIDI, Controlador:** dispositivo MIDI, usualmente con un teclado musical, que puede ser empleado por un músico o usado para controlar equipo MIDI que se encuentre conectado en red.

**MIDI, Interfase:** un dispositivo que convierte las señales MIDI en datos digitales que pueden ser guardados o reproducidos por una computadora.

**Miniplug:** palabra inglesa compuesta de mini: pequeño y plug: clavija. Se refiere a las clavijas que generalmente tienen los audífonos no profesionales.

**Motherboard:** la tarjeta madre (o tarjeta de circuitos principal) de una computadora, es la encargada de interconectar todos los demás componentes del equipo para que puedan trabajar en conjunto.

## O

**OS:** acrónimo inglés para Operating System (sistema operativo) y se refiere al programa o conjunto de programas encargados de manejar las aplicaciones de un equipo de cómputo.

**Octava:** la diferencia en el grado del tono (pitch) producida al duplicar ó reducir a la mitad la frecuencia de un tono. Sonido producido por un número exactamente doble de vibraciones que otro. Serie diatónica en que se incluyen los 7 sonidos consecutivos de una escala y la repetición de uno e ellos.

## P

**Pronación:** rotación del antebrazo que que permite situar la palma de la mano hacia abajo; contraria a la supinación.

**PC:** acrónimo de la resina plástica de nombre Policarbonato.

**PC:** Acrónimo inglés de Personal Computer (computadora personal).

**Phantom Power o Phantom Powering:** energía suministrada a un micrófono de condensador directamente de la consola mezcladora a través del conector XLR. Elimina la necesidad de un suministro externo de +48V.

**Pista:** una sección de un CD usada para grabar una pieza de audio. Los CD pueden tener tantas pistas como bloques separados de audio le quepan, pero por lo general el tiempo de las canciones deja como resultado de 9 a 18 pistas en promedio por disco en formato de audio.

**Pitch:** nivel del tono o la percepción de un tono musical por la frecuencia de las ondas de sonido que lo producen. También se nombra así a una perilla que varía el tiempo o el nivel de tono en los teclados musicales, los sintetizadores, reproductores de CDs y tornamesas.

**Pitch Bend:** nombre correcto del control en forma de sección de perilla para pulgar, usado para manipular el nivel de tono (pitch) en los sintetizadores y teclados musicales MIDI.

## Q

**Qwerty:** nombre dado a la plantilla de teclado usada como estándar en las máquinas de escribir y en las computadoras personales actuales, sacado de las primeras 6 letras del renglón superior de letras.

## R

**Radio:** Hueso que junto con el cúbito forman el antebrazo.

**RAM:** acrónimo de Random Access Memory. En referencias técnicas simplemente se refiere a ella como memoria. Se diferencia de los discos duros, que son sistemas magnéticos de almacenamiento de datos, pues guardan la información en chips -



## R

- de manera más rápida pero solo mientras el equipo esté encendido.

Rohs: iniciales de Restriction of Hazardous Substances (restricción de sustancias tóxicas) y que da nombre a la asociación del mismo nombre. También es el símbolo que se emplea para comunicar que el aparato en cuestión cumple con las directivas de esa asociación.

## S

SSD: acrónimo inglés para Solid State Disc (disco de condición sólida), que se refieren a los discos duros que usan la tecnología de memoria flash.

Sampler: un dispositivo digital para grabar, capaz de capturar y almacenar señales de audio que pueden luego ser manipuladas y reproducidas desde la memoria RAM.

Secuenciador: un dispositivo digital que puede ser programado para reproducir una colección de patrones musicales, muestras y tonos a un tiempo predeterminado a intervalos de tiempo programados.

STC: acrónimo de Síndrome del Túnel Carpiano y que se refiere a la inflamación del nervio mediano dentro del túnel carpiano en la muñeca, ocasionado por una lesión de trauma repetitivo, el cual se identifica por dolor y adormecimiento en los dedos pulgar índice y la parte interna del dedo medio.

Sintetizador: un instrumento musical electrónico que usa múltiples generadores de tonos (osciladores) para crear una amplia variedad de sonidos de instrumentos y efectos de sonido.

S/PDIF : acrónimo del inglés Sony/Phillips Digital Interface. Un protocolo para manejar datos desarrollado por Sony y Phillips para enviar y recibir señales de audio digital usando conectores estándar RCA o Toslink.

## T

Tablet: computadora portátil que tiene la pantalla de modo que se pueda manejar como si fuera un cuaderno de apuntes. Una Laptop puede adquirir esta posición mediante un sistema de giro que permita voltear la pantalla.

Tableta: dispositivo de interfase similar a una tabla para dibujar, con la que se controla el puntero de la computadora usando una pluma especial que señala sobre ésta.

Toslink: sistema de conexión diseñado por Toshiba y que es conocido como Toshiba link o toslink. Emplea el protocolo S/PDIF.

Touchscreen: la traducción vendría siendo algo cercano a toque de pantalla, y se refiere a la tecnología que permite reconocer toques en pantalla con punteros especiales o los dedos. Existen diversas tecnologías para reconocer los toques en la pantalla, pero los más conocidos son los de tecnología de infrarrojos, de variaciones eléctricas y de capas resistivas.

TTA: acrónimo de Trastorno por Trauma Acumulativo, y que se refiere a las lesiones ocasionadas por movimientos que en unitario no representan riesgo alguno, pero que al acumularse pueden ocasionar daños serios en la zona involucrada, similar a LTR.

## U

USB: acrónimo inglés de Universal Serial Bus (bus en serie universal). Clavija que usa este estándar de transferencia de datos.

## V

VRAM: acrónimo de Video Random Access Memory (Memoria de acceso aleatorio para video). Es una memoria RAM con un propósito especial que tiene dos caminos de datos para acceso, a diferencia del único camino existente en las memorias RAM convencionales. Los dos caminos permiten a la VRAM manejar dos tareas simultáneamente: limpiar la pantalla y acceder al procesador. La VRAM no fuerza al sistema a esperar a que una función se termine para empezar otra, así permite operaciones más rápidas para el sub-sistema de video.

## W

WEEE: acrónimo para Waist of Electric and Electronic Equipment, comité encargado de certificar a equipos eléctricos y electrónicos que no sean demasiado contaminantes al final de su vida útil.

Cobro del proyecto, ensayo de cómo estructurarlo.

Para cobrar un proyecto de manera justa para ambas partes (cliente y diseñador), se tienen que tomar en cuenta varios aspectos. El cobrar no sólo es fijar un costo y realizar el cobro cuando se entrega el proyecto.

Para llegar a un buen sistema de cobro, consulté algunos libros que me recomendó un contador público, para luego cruzar la información con la experiencia de un diseñador en activo.

Se me indicaron las cuestiones que debía incluir en el costo del proyecto y como cobrarlas, así como en la división de los conceptos por cobrar.

Así tenemos que en primer lugar hay que saber cuál es el costo neto del proyecto, es decir cuánto costó la realización del proyecto de diseño, sin contar la ganancia por éste.

Para sacar ésto hay que dividir los costos que involucran la realización del proyecto en directos (costos circulantes y costos variables) y costos fijos (costos fijos directos y costos fijos a largo plazo o depreciaciones).

Los costos directos son aquéllos en donde el gasto se va directo al proyecto, y estos son los siguientes:

**Costos circulantes:** Todos aquellos gastos que se realizan para adquirir material que se empleará sólo en el proyecto o a raíz de éste.

**Costos variables:** Todos aquellos pagos efectuados a los involucrados en la elaboración directa o indirecta del proyecto, y que vienen siendo los sueldos de empleados de desarrollo, sueldos de empleados de mantenimiento, sueldos de empleados burocráticos, además de los honorarios diferidos de los servicios de contabilidad, administrativos y jurídicos.

Los costos fijos son todos aquéllos que no son directamente generados por el proyecto, pero que sin ellos simplemente no habría posibilidad de llevarlo a cabo. Estos gastos son generados por la adquisición de equipamiento y servicios necesarios para operar el negocio y están divididos en dos sectores:

**Costos fijos directos:** Son aquellos costos que se generan a partir de los servicios para mantener un negocio operando, como son la renta del

local y el costo de los servicios (teléfono, agua, etc.) que se generan mes por mes con un monto igual o variable dependiendo del caso.

**Costos fijos a largo plazo o depreciaciones:** Estos costos son los que se generan cuando se adquiere equipo para trabajar, instalaciones de trabajo e inmuebles. Estos rubros se incorporan de manera proporcional al tiempo del proyecto. Esta proporción se saca dividiendo el costo total del gasto efectuado entre las horas que tiene de vida útil hasta su depreciación (que puede variar dependiendo del tipo de bien que se trate) y el resultado se multiplica por el número de horas que se usaron en el proyecto, o dicho de modo más coloquial, el número de horas que se emplearon en el negocio (taller, oficina, despacho) durante el proyecto.

Luego, ya teniendo todos los gastos involucrados, se suman y de este modo se saca el costo bruto del proyecto.

Como calcular la ganancia de una manera justa en el caso de los servicios profesionales.

Generalmente las ganancias son de alrededor del 100% del costo, pero en el caso de los servicios esto no aplica de manera conveniente, ya que no cubre con las necesidades de un prestador de servicios, para el cual la "Regla empírica de 1/3 para los negocios de servicios" (información tomada del libro "La guía de los pequeños negocios" de Harol L. Wright, Ed. Mc Graw-Hill) es la conveniente. Aquí la división es de 33% costo y 67% ganancia, para lo cual se tiene que incrementar el costo por hora de la tarifa. Este es el porque:

Los ingresos son establecidos a partir del precio por hora de un trabajo dado multiplicado por el número de horas que se labora. En el caso de los trabajos fijos, los horarios que se cumplen son fijos; además se pagan días de asueto, vacaciones y días usados para efectos de mejorar la salud, lo que da 40 horas a la semana por 52 semanas al año.

En el caso de los servicios no existe pago por los días de vacaciones ni por los días para tratar cuestiones de salud; y nadie es 100% saludable. Por ello se considera que contabilizar 48 semanas al año para dividir las horas de trabajo es más acertado (48 semanas tendrían que equipararse en remuneración a las 52 semanas del caso anterior).

También es difícil para los dueños de despachos profesionales y asesores facturar más de 20 horas a la semana regularmente (datos

tomados de la misma fuente), la mitad de las horas que se factura en otros sectores.

Por ello es que la tarifa por hora tiene que cobrarse más alto en comparación de la tarifa por hora de otros rubros; el costo por hora más conveniente es el que se divide 33% para costos y 67% para la ganancia.

Para explicar mejor el concepto he aquí un ejemplo:

Supongamos que \$60,000 pesos al año son suficientes para llevar una vida decorosa.

Para conseguir esto habría que cobrar \$100 pesos la hora, teniendo \$33 pesos para costos y \$67 pesos de ganancia. Si por el contrario, se cobrara menos (digamos el doble del costo por hora), no se estaría en condición de sacar lo suficiente para sobrellevar una vida decorosa de acuerdo con la cifra meta de \$60,000. Veamos por que:

Tomando el supuesto de que el costo por hora del servidor es de \$33 pesos y se cobrase el doble para sacar una ganancia igual al costo. Si se cobrase esta tarifa, contando 40 horas a la semana por 52 semanas al año, el resultado parecería sobrado para cumplir la meta de los \$60,000 pesos. Veamos:

$\$33$  (cant. igual al costo por hora) x 40 (horas semana normal) =  $\$1,320$  (semana)

$\$1320$  (semana) x 52 (semanas facturables al año) =  $\$68,640$  (ganancia anual)

La ganancia anual excede en 13% la meta de \$60 000. Pero cobrando esta tarifa por hora considerando los verdaderos tiempos de trabajo factibles para un prestador de servicios profesionales tendríamos esto:

$\$33$  (cant. igual al costo por hora) x 20 (horas a la semana) =  $\$660$  (por semana)

$\$660$  (semana) x 48 (semanas facturables servicios) =  $\$31,680$  (ganancia anual).

Este monto de ganancia anual dista bastante de la meta de \$60 000 pesos, siendo apenas la mitad de dicha cantidad. Por ello es que se

necesita cobrar el triple del costo por hora para tener una ganancia cercana a la meta. Tenemos entonces que:

$\$66$  (doble del costo por hora) x 20 (horas semana servicios) =  $\$1,320$  (por semana)

$\$1,320$  (por semana) x 48 (semanas facturables) =  $\$63,360$  (ganancia anual)

Este resultado se acerca mucho mas al monto de \$60 000, excediéndose solo en un 6%. Esto se podría considerar un excedente (los \$3,360 pesos), pero en realidad puede que solo sirva para solventar algún imprevisto durante el año y seguir quedando con una cifra muy cercana a la meta.

Ejercicios:

En las páginas siguientes se presentan tres ejercicios del cobro, estos ejercicios toman en cuenta todos los costos implicados en un proyecto desde diferentes condiciones de trabajo que son:

1. Un estudiante o recién egresado sin despacho propio y trabajando en casa.
2. Un diseñador con un pequeño despacho en un local bajo renta y trabajando con un dibujante y un ayudante o recepcionista.
- 3: Una sociedad compuesta por 2 diseñadores senior en un despacho propio trabajando con 2 dibujantes y un ayudante o recepcionista.

Aunque los montos se especifican en el ejercicio, éstos nunca se le entregarán al cliente desglosados en su totalidad. Si es necesario, por cuestiones específicas con algún sistema de trabajo de alguna empresa, se desglosarán las horas de trabajo, el costo de ellas y algún gasto específico extra salido del proyecto. Se recomienda que estos gastos extra se detallen antes de realizarse, y que se exponga la naturaleza de éstos.

Nota: los ejercicios presentados son de carácter de estudio, las cantidades y los conceptos pueden variar con la realidad.

Caso 1: 1 estudiante o recién egresado laborando solo y sin despacho.

Presupuesto en base a proyecto con duración de 4 meses.

-Costos Fijos ( CF ):

luz	\$ 100
teléfono	\$ 200
internet	\$ 480
plan cel	\$ 200
tarjetas presentación	\$ 10

-CF a largo plazo:

computadora	\$ 14,000
impresora	\$ 1,500
cámara digital	\$ 2,000
cortadora unicel	\$ 700
lijadora	\$ 350
motor	\$ 700

-Programas de estudiante:

Gimp	\$ 0 (freeware)
Inkscape	\$ 0 (freeware)
Rhino Student Edition	\$ 195 ( dólares)

-Depreciación de CF por tres años:

computadora	\$ 1,555
impresora	\$ 167
cámara digital	\$ 222
cortadora unicel	\$ 78
lijadora	\$ 39
motor	\$ 78
Rhino Student Edition	\$ 227

-Total de Depreciación = \$ 2,367

-Total CF con Depreciaciones = \$ 3,357

-Costos circulantes ( CC ):

papel	\$ 2,000
finta impresora	\$ 1,600
pasta	\$ 480
Cds	\$ 80

planos	\$ 600
láminas	\$ 200
engargolado	\$ 40

espuma	\$ 600
estireno	\$ 400
rellenador	\$ 480
plaster	\$ 40
plastilina epóxica	\$ 40
plastilina	\$ 80

spray iris	\$ 200
spray vinil	\$ 40
aerosoles	\$ 600
micas	\$ 140
refacciones	\$ 100
cintas	\$ 74
lijas	\$ 240
lápiz adhesivo	\$ 16
marcador sin solventes	\$ 20
cutter	\$ 24
navajas	\$ 24
puntas motor	\$ 200

estereolitografias	\$ 1,600
maquinados laser	\$ 200
maquinados fresadora	\$ 250
maquinados torno	\$ 250
ponchado	\$ 100

embalaje	\$ 80
viáticos	\$ 360

-Total CC = \$ 11,158

Nota: paridad del peso con respecto al dolar = \$10.50

-Costos totales ( CT ) = CF + CC

$$CT = 3,357 + 11,158 = \quad \$ 14,515$$

-Cobro total ( CTT ) = ( CT ) (3)

$$CTT = (14,515) (3) = \quad \$ 43,545$$

-Ganancia ( G ) = CTT - CT

$$G = 43,545 - 14,515 = \quad \$ 29,030$$

Caso2: 1 diseñador en jefe laborando con un dibujante y un/a recepcionista en despacho bajo renta.

Presupuesto en base a proyecto con duración de 2 meses.

-Costos Fijos (CF):

renta	\$ 14,000
luz	\$ 400
consumibles oficina	\$ 500
papelería	\$ 600
cuenta teléfono	\$ 1,000
plan cel 1	\$ 240
plan cel 2	\$ 200
sitio de internet	\$ 333
tarjetas presentación	\$ 200
internet	\$ 600
publicidad	\$ 1,000
página de internet	\$ 2,000
seguros	\$ 2,000

-CF a largo plazo:

telefono multifuncional	\$ 1,200
computadora 1	\$ 20,000
computadora 2	\$ 10,000
computadora 3	\$ 1,000
computadora portatil	\$ 6,000
impresora 1	\$ 3,000
impresora 2	\$ 1,000
impresora 3	\$ 600
plotter	\$ 7,000
no break 1	\$ 1,200
regulador de voltaje	\$ 500
cámara digital	\$ 2,500
disco duro de respaldo	\$ 600
herramientas	\$ 4,000
mobiliario	\$ 5,930
equipo seguridad 1	\$ 800
equipo seguridad 2	\$ 800
equipo seguridad 3	\$ 800

-Programas:

Adobe Illustrator 10	€ 310 (euros)
Rhino 3	\$ 995 (dólares)
Flamingo 1.2	\$ 495 (dólares)

-Depreciación de CF por tres años:

teléfono multifuncional	\$ 67
computadora 1	\$ 1,111
computadora 2	\$ 556
computadora 3	\$ 56
computadora portatil	\$ 500
impresora 1	\$ 167
impresora 2	\$ 56
impresora 3	\$ 34
plotter	\$ 388
no break 1	\$ 67
regulador de voltaje	\$ 28
cámara digital	\$ 139
disco duro de respaldo	\$ 33
herramientas	\$ 226
mobiliario	\$ 329
equipo seguridad 1	\$ 44
equipo seguridad 2	\$ 44
equipo seguridad 3	\$ 44

-Depreciación de programas:

Adobe Illustrator 10	\$ 223.88
Rhino 3	\$ 580.4
Flamingo 1.2	\$ 288.75

-Total de Depreciaciones = \$ 4,982.03

-Total de CF con Depreciaciones = \$ 28,055.03

Nota: paridad del peso con respecto al dólar = \$ 10.50

paridad del peso con respecto al euro = \$ 13

-Costos Circulantes ( CC ):

papel	\$ 1,500
finta impresora	\$ 700
pastas	\$ 20
Cds	\$ 30
planos	\$ 250
láminas	\$ 150
engargolado	\$ 20
espuma	\$ 300
estireno	\$ 120
rellenador	\$ 120
plaster	\$ 20
plastilina epóxica	\$ 30
plastilina	\$ 50
spray iris	\$ 150
spray vinil	\$ 20
aerosoles	\$ 300
micas	\$ 80
refacciones	\$ 50
cintas	\$ 50
lijas	\$ 50
lápiz adhesivo	\$ 8
marcador sin solventes	\$ 8
cutter	\$ 30
maquila render	\$ 5,000
estereolitografias	\$ 5,000
maquinados laser	\$ 120
renta máquina fresadora	\$ 700
maquinados torno	\$ 400
ponchado	\$ 70
embalaje	\$ 100
viáticos	\$ 300

-Total de CC = \$15,746

-Costos Variables ( CV ):

sueldo diseñador 1 (dueño)	\$ 8,000
sueldo diseñador 2	\$ 9,500
sueldo recepcionista	\$ 4,800
servicios contabilidad	\$ 333

-Total CV = \$22,633

-Costos Totales ( CT ) = CF + CC + CV

$$CT = 28,055.03 + 15,746 + 22,633 = \$ 66,434.03$$

-Cobro total ( CTT ) = ( CT ) (3)

$$CTT = (66,434.03) (3) = \$ 199,302.09$$

$$IVA = ( 199,302.09 ) (0.15) = \$ 29,895.3135$$

$$CTT + IVA = 199,302.09 + 29,895.3135 = \$ 229,197.4035$$

-Ganancia ( G ) = ( CTT ) (0.66)

$$G = (199,302.09) (0.66) = \$ 131,539.3794$$

Caso 3: 2 diseñadores laborando con 2 dibujantes y un/a recepcionista en un despacho nivel 1 bajo renta.

Presupuesto en base a proyecto con duración de 2 meses.

-Costos Fijos (CF):

renta	\$ 24,000
luz	\$ 800
agua	\$ 100
consumibles despacho	\$ 1,000
papelería	\$ 600
cuenta línea 1	\$ 2,400
plan cel 1	\$ 560
plan cel 2	\$ 560
tarjetas cel	\$ 200
seguros	\$ 3,200
publicidad	\$ 1,600
tarjetas presentación	\$ 100
internet	\$ 600
sitio de internet	\$ 200
página de internet	\$ 333

-CF a largo plazo:

teléfono multifuncional conmutador	\$ 2,500
computadora 1	\$ 40,000
computadora 2	\$ 25,000
computadora 3	\$ 12,000
computadora 4	\$ 12,000
computadora 5	\$ 10,000
computadora portátil 1	\$ 18,000
computadora portátil 2	\$ 11,000
impresora 1	\$ 5,000
impresora 2	\$ 2,000
impresora 3	\$ 1,200
impresora 4	\$ 1,200
plotter	\$ 14,000
no break 1	\$ 2,000
no break 2	\$ 2,000
no break 3	\$ 1,500
cámara digital	\$ 10,000
disco duro respaldo 1	\$ 1,200
disco duro respaldo 2	\$ 1,200
herramientas	\$ 8,000
mobiliario	\$ 35,500

maquinaria	\$ 40,500
equipo seguridad	\$ 1,600

-Programas:

Adobe PhotoShop CS3	€ 962 (euros)
Adobe Illustrator CS3	€ 531 (euros)
Rhino 3	\$ 995 (dólares)
Flamingo 1.2	\$ 495 (dólares)
Penguin 2	\$ 295 (dólares)

-Depreciación de CF por tres años:

teléfono multifuncional conmutador	\$ 139
computadora 1	\$ 2,222
computadora 2	\$ 1,388
computadora 3	\$ 666
computadora 4	\$ 666
computadora 5	\$ 555
computadora portátil 1	\$ 1,000
computadora portátil 2	\$ 611
impresora 1	\$ 277
impresora 2	\$ 111
impresora 3	\$ 67
impresora 4	\$ 67
plotter	\$ 778
no break 1	\$ 111
no break 2	\$ 111
no break 3	\$ 83
cámara digital	\$ 555
disco duro respaldo 1	\$ 111
disco duro respaldo 2	\$ 111
herramientas	\$ 444
mobiliario	\$ 1,972
maquinaria	\$ 2,250
equipo seguridad	\$ 267

-Depreciación de Programas:

Adobe PhotoShop CS3	\$ 695
Adobe Illustrator CS3	\$ 384
Rhino 3	\$ 580
Flamingo 1.2	\$ 229
Penguin 2	\$ 172

-Total de CF con depreciaciones = \$ 295,483



Nota: paridad del peso con respecto al dólar: \$10.50  
paridad del peso con respecto al euro: \$13

-Costos circulantes ( CC ):

papel	\$1,500
tinta impresora	\$750
pasta	\$100
Cds	\$40
planos	\$400
láminas	\$300
engargolado	\$60
espuma	\$150
estireno	\$200
rellenador	\$160
plaster	\$20
plastilina epóxica	\$30
plastilina	\$60
spray iris	\$160
spray vinil	\$40
aerosoles	\$400
micas	\$50
refacciones	\$70
cintas	\$70
lijas	\$100
lápiz adhesivo	\$10
marcador sin solventes	\$10
cutter	\$30
maquila render	\$7,000
maquila modelo final	\$8,000
estereolitografias	\$1,500
maquinados laser	\$150
maquinados fresadora	\$100
maquinados torno	\$100
ponchado	\$400
embalaje	\$250
viáticos	\$400

-Total de CC = \$22,610

-Costos Variables ( CV ):

sueldo diseñador 1	\$ 30,000
sueldo diseñador 2	\$ 26,000
sueldo dibujante 1	\$ 7,000
sueldo dibujante 2	\$ 7,000

sueldo recepcionista \$ 4,800  
servicios contabilidad \$ 500

-Total de CV = \$ 75,300

-Costos Totales ( CT ) = CF + CC + CV

$$CT = 295,483 + 22,610 + 75,300 = \$ 393,393$$

-Cobro total ( CTT ) = ( CT ) (3)

$$CTT = (393,393) (3) = \$ 1,180,179$$

$$IVA = (1,180,179) (0.15) = \$ 177,026.85$$

$$CTT + IVA = 1,180,179 + 177,026.85 = \$ 1,357,205.85$$

-Ganancia ( G ) = ( CTT ) (0.66)

$$G = (1,180,179) (0.66) = \$ 778,918.14$$

## Recursos consultados 1.1: Bibliografía

- 001 Adams, Jack A. Human Factor Engineering. Estados Unidos de América: Macmillan, 1989
- 002 El diseño del siglo XXI. Italia : Taschen. 2003
- 003 Hand Book of Human Factors. Estados Unidos de América : Wiley Interscience, 1986. 1377-1394, 1464-1485p.
- 004 Huisman, Denis. Patrix, Georges. La estética industrial. España : Oikos-tau, 1971
- 005 Kishel, Gregory F. Gunter, Kishel, Patricia. Como iniciar un nuevo negocio. México : Limusa, 1986. 105 -113p
- 006 Lefteri, Chris. Plastics 2: Materials for inspirational design. China: RotoVision, 2006. 101, 144p
- 007 Manual Merck de información médica: Edad y salud. España: Oceano, 2004. 336, 338-341p
- 008 Marín Juez, Fernando. Contribuciones para una antropología del diseño. España : Gedisa, 2002
- 009 Manual de Ergonomía. España : Ibermutuamur, 2000

- 010 Manual de instrucciones de seguridad para las computadoras portátiles de Toshiba. Estados Unidos de América : Toshiba, [2000]
- 011 Spoon. Alemania : Phaidon press. 2002
- 012 Teclado Tone Bank CT-670: instrumento musical electrónico. Japón : Casio, [1991]. 55-56p.
- 013 Wright, Harold I. La guía de los pequeños negocios. México : Mc Graw Hill, 1993. 87,113p.

## Recursos consultados 1.2: Hemerografía

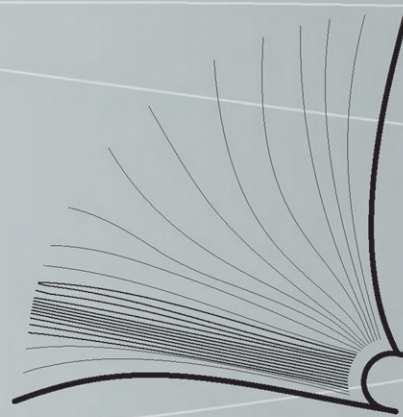
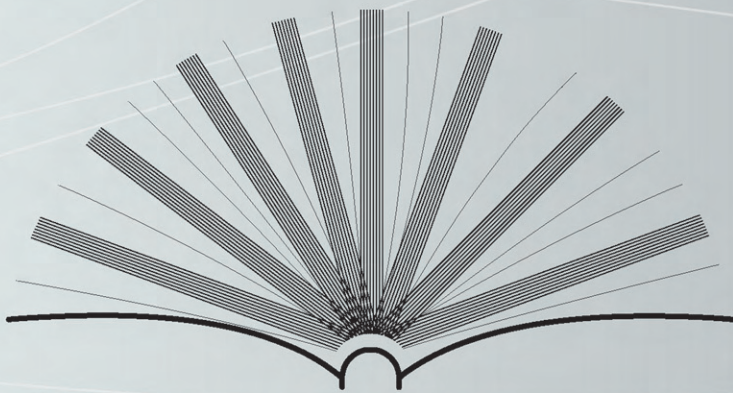
- 001 Aguilar Ortiz, Luis."A favor de la ecología". El universal. 3 Jul. 2006: Computación 7
- 002 Arce, Hugo. "90 un toque de genialidad: las siete innovaciones más trascendentes que transformaron nuestra vida durante las nueve décadas". El universal.10 Nov. 2006: B7
- 003 Freeman, David H. "pocket full of power". Newsweek. 143. 23 (2004): 49.
- 004 Flinn, Emily. "Wireless in the world ". Newsweek. 143. 23 (2004): 37.
- 005 García, Fabio D. "Controladores midi: acortando distancias". Música pro: la revista para el músico.12. 9 (2006): 12-16.
- 006 Itoi, Kay. "Living wireless lifestyle". Newsweek. 143. 23 (2004): 44.
- 007 Langner, Olivia. "La guerra de los formatos: BluRay contra HD DVD". El Centro. 19.Feb.2008: Tendencias 26
- 008 Lee, B. J. "Biggest network". Newsweek. 143. 23 (2004): 38.
- 009 Lombrea, Manuel. "Movilidad: clave para el desarrollo". El universal. 6 Oct. 2006: B10
- 010 Lozada, Gustavo. "un mico inteligente". Music life. 9 (2006): 38.
- 011 Metlay, Mike." Teclado controlador Xboard 25 de E-MU". Música pro: la revista para el músico.12. 9 (2006): 48-49.
- 012 Nuttal, Chris. "Guerra titánica de líderes en chips". El universal. 3

- 013 Palmer, Maija. Allison, Kevin. "Dell inicia batalla por proteger al ambiente". El universal. 7 Jun. 2007: B8
- 014 Rosas, Francisco. "Mi nombre es portabilidad". El universal. 11 Jul. 2006: B2
- 015 Sandoval Zamora, Hugo. "Crean jardín cibernético en la UNAM". El universal. 19 Feb. 2007: Computación 3
- 016 Sandoval Zamora, Hugo. "Electrónicos amigables con la ecología". El universal. 19 Jul. 2006: B7
- 017 Sandoval Zamora, Hugo. "Más poder de cómputo menos consumo de energía – el procesador de doble núcleo ofrece mayor rendimiento y duración de batería". El universal. 25 Sep. 2006: Computación 6
- 018 Stone, Brad. "Your next computer". Newsweek. 143. 23 (2004): 51.
- 019 Tamayo, Susana. "¿Laptop o desktop? aprende a decidir". El universal. 24 Oct. 2006: B2
- 020 Torres, Nora. "Wi-Fi adios a los cables". El universal. 28 Abr. 2007: H1
- 020 WEEE."Organizan el reciclaje tecnológico". El universal. 19 Jul. 2006: B7

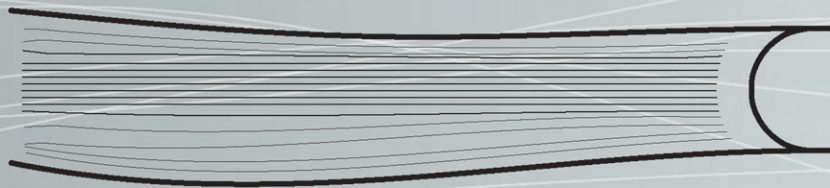
### Recursos consultados 1.3: recursos electrónicos

- 001 Adtron flashpak 2.5-inch flash solid state disks: Product Specification. 002 Adtron. Mayo de 2007 <<http://www.adtron.com/pdf/I25FB-20-spec051507.pdf>>
- 003 Adtron introduces 160 GB Solid State Flash Disk. Gizmag. Mayo 2007 <<http://www.gizmag.com/go/6886/>>
- 004 Aurora m9700. Alienware. Mayo de 2007 <[http://www.alienware.com/product\\_detail\\_pages/Aurora\\_m9700/aurora-m\\_overview.aspx#pdp-nav](http://www.alienware.com/product_detail_pages/Aurora_m9700/aurora-m_overview.aspx#pdp-nav)>
- 005 Batería digital. Yamaha. Junio de 2005 <[http://www.yamaha-europe.com/yamaha\\_europe/spain/10\\_musical\\_instruments/60\\_portable\\_keyboards/40\\_digital\\_drums/10\\_digital\\_drums/10\\_no\\_series/DD\\_35/index.html](http://www.yamaha-europe.com/yamaha_europe/spain/10_musical_instruments/60_portable_keyboards/40_digital_drums/10_digital_drums/10_no_series/DD_35/index.html)>
- 006 Comments on Ergonomic Keyboards. Maltron. Junio de 2005 <[www.maltron.com/rsi.html](http://www.maltron.com/rsi.html)>
- 007 Clavijas toslink de la power mac G5. Apple. Mayo de 2007 <[http://support.apple.com/specs/powermac/Power\\_Mac\\_G5.html/tos\\_20link\\_20&\\_20plugs\\_20pages/otpical\\_20digital\\_20audio\\_20port.html](http://support.apple.com/specs/powermac/Power_Mac_G5.html/tos_20link_20&_20plugs_20pages/otpical_20digital_20audio_20port.html)>
- 008 Comparison of the effects of a fixed-angle split keyboard with a center trackball and a traditional keyboard and mouse on performance, wrist deviation, posture, and comfort. Ergo Human. Junio de 2005 <<http://ergo.human.cornell.edu/AHProjects/FASKabstract.html>>
- 009 Connector Pinouts: puertos y sus pines. Docs Sun. Mayo de 2007 <<http://docs.sun.com/source/817-3952-11/appA.html>>
- 010 Display Screen Equipment Regulations. London Hazards Centre Factsheet. Julio de 2005 <<http://www.lhc.org.uk/members/pubs/factsht/54fact.htm>>
- 011 Display Screen Equipment Regulations. 1992. Public and Commercial Services Union. junio 2005 <<http://www.pcs.org.uk/Templates/Internal.asp?NodeID=883439>>
- 012 Directive 2002/95/EC of the European Parliament and of the Council of 27 January 2003 on the restriction of the use of certain hazardous substances in electrical and electronic equipment. 2002. CELEX. Mayo de 2007 <<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:32002L0095:EN:HTML>>
- 013 Doug Eisengrein. New product: Jazz Mutant Lemur touchscreen control surface. 2005. Jazz Mutant. Julio de 2005 <<http://remixmag.com/transmissions/jazz-mutant-052605/>>
- 014 EC Directive on Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE). 2005. WEEE. Mayo de 2007 <<http://www.dti.gov.uk/innovation/sustainability/weee/page30269.html>>
- 015 Failure is correct. 2002. Intuitive Music. Junio de 2005 <<http://www.intuitivemusic.com/content/view/42/43/>>
- 016 Fuel cells. Cellkraft. Mayo de 2007 <[http://www.cellkraft.se/produkt/p\\_fc/en\\_main.shtm](http://www.cellkraft.se/produkt/p_fc/en_main.shtm)>
- 017 Griffin, Timothy. Haptic Feedback in Button Technologies: a guide for industrial designers. 1999. Griffins. Junio de 2005 <[http://tim.griffins.ca/writings/haptic\\_tech\\_body.html](http://tim.griffins.ca/writings/haptic_tech_body.html)>
- 018 Guitarra. Yamaha. Junio de 2005 <[http://www.yamaha-europe.com/yamaha\\_europe/spain/10\\_musical\\_instruments/60\\_portable\\_keyboards/10\\_keyboards/30\\_portatone\\_ez\\_series/10\\_no\\_series/EZ\\_AG/index.htm](http://www.yamaha-europe.com/yamaha_europe/spain/10_musical_instruments/60_portable_keyboards/10_keyboards/30_portatone_ez_series/10_no_series/EZ_AG/index.htm)>
- 019 Hand and arm basics. Office-ergo. Junio de 2005 <<http://office-ergo.com/alternat.htm>>
- 020 Hot-swappable micro Fuel Cell System can run laptop for two days. Gizmag. Mayo de 2007 <<http://www.gizmag.com/go/5325/>>
- 021 The lap top revolution. 2005 Amicus. Junio de 2005 <<http://www.amicustheunion.org/Default.aspx?page=766>>
- 022 Hedge, Alan. Ergonomic Guidelines for arranging a Computer Workstation - 10 steps for users. 2004. Ergo Human. Junio de 2005 <<http://ergo.human.cornell.edu/ergoguide.html>>
- 023 Ideal typing posture: Negative slope keyboard support. Ergo Human. Junio de 2005 <<http://ergo.human.cornell.edu/AHTutorials/typingposture.html>>
- 024 JazzMutant software. Jazzmutant. Julio de 2005 <[http://www.jazzmutant.com/lemur\\_features.php#jazzeditor](http://www.jazzmutant.com/lemur_features.php#jazzeditor)>
- 025 Kim Cascone. The Aesthetics of Failure: "Post-Digital" Tendencies in Contemporary Computer Music. Fylkingen. Junio de 2005 <<http://www.fylkingen.se/hz/n3/cascone.html>>
- 026 Laptop Beefs. 2001, Working Well. Junio de 2005 <<http://www.working-well.org/articles/laptop.html>>
- 027 Lifestyle Laptop. Inclosia™ Solutions and Tulip Distribution Announce the World's First Mass-Produced Fabric-Covered. EXO™ Overmolding System Transforms Laptop Looks. Mayo de 2007 <[http://news.dow.com/dow\\_news/prodbus/2005/20050314a.htm](http://news.dow.com/dow_news/prodbus/2005/20050314a.htm)>
- 028 Lueder, Rani, Grant, Chris. Ergonomics review of keyboard alternatives. Junio de 2005 <<http://www.humanics-es.com/alternativekeyboards.htm>>

- 029 MacKenzie, Scott, Oniszcak, Aleks. The Tactile Touchpad. University of Guelph. Junio de 2005  
<<http://www.yorku.ca/mack/CHI97b.html>>
- 030 MicroTouch™ 5-Wire Resistive Touch Scree. 3M Worldwide : United States : Electronics Manufacturing. Julio de 2005  
<[http://www.3m.com/us/electronics\\_mfg/touch\\_systems/Products/Resistive/5-wire.jhtml](http://www.3m.com/us/electronics_mfg/touch_systems/Products/Resistive/5-wire.jhtml)>
- 031 Mohler, Randall, California Orthopaedic Institute. Capral túnel síndrome. California Orthopaedic Institute. Junio de 2005
- 032 NAMM Show. 2004. Synthtopia. Julio de 2005  
<[http://www.synthtopia.com/news/NAMM/2005\\_Winter\\_NAMM\\_Show.html](http://www.synthtopia.com/news/NAMM/2005_Winter_NAMM_Show.html)>
- 033 Nao Tokui. Sonasphere a kinetically driven intreractive music enviorment. Tokyo Polytechnic University. Nagaoka Institute of Design. Junio de 2005 <<http://www.sonasphere.com/index.php>>
- 034 Open labs NEKO. Openlabs. Marzo de 2006  
<[http://www.openlabs.com/gen2\\_p1.htm](http://www.openlabs.com/gen2_p1.htm)>
- 035 Open labs MIKO. Openlabs. Marzo de 2006  
<[http://www.openlabs.com/miko\\_p1.htm](http://www.openlabs.com/miko_p1.htm)>
- 036 Osborne, Mark, NIC Components Europe. RoHS makes impact on circuit design. NIC Components Europe. Abril de 2006  
<<http://www.niccomp.com/EW-RoHS0307.html-ssi>>
- 037 Primeros sintetizadores. Yamaha. Junio de 2005  
<<https://www.yamaha.com/yamahavgn/CDA/ContentDetail/ModelSeriesDetail/0,,CNTID%253D1594%2526CTID%253D206700,00.html>>
- 038 Report shows how a 30 inch screen offers measurable productivity and efficiency gains. Gizmag. Mayo de 2007  
<<http://www.gizmag.com/go/6972/>>
- 039 RoHS y WEEE — Datos Fundamentales. 2005. Cole-Parmer. Abril de 2006  
<[http://www.coleparmer.com/techinfo/techinfo.asp?referred\\_id=1782&htmlfile=Zeus\\_RoHS\\_and\\_WEEE\\_SP.htm](http://www.coleparmer.com/techinfo/techinfo.asp?referred_id=1782&htmlfile=Zeus_RoHS_and_WEEE_SP.htm)>
- 040 Secuenciador de música. Yamaha. Junio de 2005  
<<https://www.yamaha.com/yamahavgn/CDA/ContentDetail/ModelSeriesDetail/0,,CNTID%253D2211%2526CTID%253D206700,00.html>>
- 041 Solid State Disks AdtronIDE, SCSI, SATA, 2.5", 3.5" High capacity and high performance. Adtron. Mayo de 2007 <[www.adtron.com](http://www.adtron.com)>
- 042 Síndrome del Túnel Carpiano. National Institute of Neurological Disorders and Stroke. Junio de 2005  
<[http://www.ninds.nih.gov/disorders/spanish/tunel\\_carpiano.htm](http://www.ninds.nih.gov/disorders/spanish/tunel_carpiano.htm)>
- 043 Soluciones Inclosia. Sobremoldeo EXO. Mayo de 2007  
<<http://www.plastics.dow.com/plastics/la/span/prod/inclosia.htm>>
- 044 Teclados. Ketron. Junio de 2005  
<<http://www.ketron.it/prodotti/index.asp?idTipo=2>>
- 045 The health and safety (display screen equipment) regulations: Introduction.1992. Agosto de 2005  
<<http://www.hse.gov.uk/lau/lacs/16-1.htm>>
- 046 Tone generator. Yamaha. Junio de 2005  
<<https://www.yamaha.com/yamahavgn/CDA/ContentDetail/ModelSeriesDetail/0,,CNTID%253D1594%2526CTID%253D206700,00.html>>
- 047 Toslink de power G5. Apple. Mayo de 2007  
<<http://docs.info.apple.com/article.html?artnum=86415>>
- 048 Trompeta. Yamaha. Junio de 2005 <[http://www.yamaha-europe.com/yamaha\\_europe/spain/10\\_musical\\_instruments/60\\_portable\\_keyboards/10\\_keyboards/30\\_portatone\\_ez\\_series/10\\_no\\_series/EZ\\_TP/index.html](http://www.yamaha-europe.com/yamaha_europe/spain/10_musical_instruments/60_portable_keyboards/10_keyboards/30_portatone_ez_series/10_no_series/EZ_TP/index.html)>
- 049 Ultracell web page. Ultracellpower. Mayo de 2007  
<<http://www.ultracellpower.com/>>
- 050 Visual Directives, Semantic Communication Through Products. 2001 Timothy Griffin. Junio de 2005  
<[http://tim.griffins.ca/writings/vd\\_body.html](http://tim.griffins.ca/writings/vd_body.html)>
- 051 Wacom. Wacom. Julio de 2005 <<http://www.wacom.com>>
- 052 What is cumulative trauma? 2004. Working Well. Junio 2005  
<<http://www.working-well.org/index.html>>
- 053 What is Lemur?. Jazzmutant. Julio de 2005  
<[http://www.jazzmutant.com/lemur\\_overview.php](http://www.jazzmutant.com/lemur_overview.php)>
- 054 Work with display screen equipment. 2005 Amicus. Junio de 2005  
<<http://www.amicustheunion.org/Default.aspx?page=765>>
- 055 Wright, Matthew, Freed, Adrian. Open SoundControl: a new protocol for communicating with sound synthesizers. Center for New Music and Audio Technologies, U.C. Berkeley. Junio de 2005  
<<http://www.cnmat.berkeley.edu/ICMC97/papers-html/OpenSoundControl.html>>
- 056 Wright, Matthew. OpenSoundControl Application Areas. 2004. Center for New Music and Audio Technologies, U.C. Berkeley. Junio de 2005  
<<http://www.cnmat.berkeley.edu/OpenSoundControl/application-areas.html>>



... y colorín colorado, el tesista se ha titulado.



.... y vivirá feliz para siempre?