

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
ARAGÓN

ACTIO
MÓDULO DE ATENCIÓN MÓVIL PARA EL
ANTIGUO COLEGIO DE SAN ILDEFONSO

PROYECTO FINAL MÁS RÉPLICA ORAL QUE
PARA OBTENER EL TÍTULO DE
LICENCIADA EN DISEÑO INDUSTRIAL

PRESENTA
PÉREZ MUÑOZ ALINE

ASESOR ● D.I. RICARDO ALBERTO OBREGÓN
SÁNCHEZ



MÉXICO, DF
2014





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.

Agradecimientos

Agradezco a Dios por permitirme llegar hasta este día de la mano de mi familia y amigos, donde cierro un ciclo importante en mi vida.

Gracias a **mis padres Ana y Armando**, que han hecho de mí una persona responsable y comprometida en todos los aspectos de mi vida, han sido mi guía y mi ejemplo a seguir, no tengo palabras para agradecerles, pero si no fuera por ustedes, el camino sería muy difícil de recorrer y no habría logrado lo que hasta ahora he conseguido.

A **mi hermana Avril**, que ha sido mi amiga y mi cómplice, por apoyarme siempre que lo he necesitado y estar a mi lado en los momentos más alegres y difíciles de mi vida, enseñándome que en la vida se puede conseguir todo con perseverancia. A **mis hermanos Alain y Armando** que me han demostrado que lo importante en la vida es encontrar lo que realmente te haga feliz, no importa las veces que te equivoques, siempre

sabrán levantarse con una sonrisa.

A **mi cuñado Gustavo**, por ser un ejemplo de que todo esfuerzo tiene un resultado, por brindarme su apoyo y consejo siempre que lo he necesitado.

A **mis tíos Leoni y Ernesto**, quienes me han enseñado que la unión familiar es lo que nos mantiene fuertes, que a pesar de las adversidades siempre se puede contar con ellos. A **mis primas Ada y Brenda** por todos los momentos vividos y experiencias que nunca olvidaré. A **mi sobrina Isis** por que a pesar de su corta edad, me ha enseñado que nunca terminaré de asombrarme.

A **mi amiga Natalia**, por contar siempre con su apoyo incondicional, por estar detrás de mí para lograr lo que deseo de la vida y por enseñarme que la verdadera amistad perdura en los momentos buenos y malos. A **Roy**, por tener siempre una sonrisa aún cuando los días sean oscuros. A **Juanillo**, por que

me demostró estar conmigo cuando sentía que no podía más, por ser un gran apoyo profesional y personal.

A **la pandilla Betty** (Mariana, Marilú, Ale, Celeste, Delos, Iván, el otro Iván) por ser grandes amigos y compañeros de risas.

A **mi amigo Oscar**, por darme tantos consejos y compartir su amistad y conocimientos conmigo, por darme su tiempo para enseñarme y ser un ejemplo de que los sueños se pueden lograr.

A **mi amigo y cómplice Omar** por tantas enseñanzas, por tanto tiempo compartido, por guiarme y ubicarme cuando me he sentido débil, por ser parte fundamental para que pudiera lograr esta meta.

Y al final pero no menos importante, a **mis profesores** por creer en mí, y apoyarme hasta el final.

!Gracias a todos y cada uno de ustedes!

Abstract

El proyecto que se presenta, fue planeado y diseñado para el Museo del Antiguo Colegio de San Ildefonso, en donde la atención al público es un factor decisivo para garantizar que los visitantes de todas las edades disfruten el recorrido.

Actualmente existe un Módulo de información que se encuentra en el acceso principal al Museo, sin embargo no es suficiente para que el visitante resuelva todas sus dudas, por ello decidí diseñar un Módulo de atención móvil que se transporte por los pasillos del Museo, con el fin de ofrecer los servicios e informes, así mismo promover la venta de artículos relacionados a las exposiciones y las actividades realizadas dentro de las instalaciones del Museo.

El mueble se diseñó en dos partes, separando el cuerpo general donde se realizarán las actividades de atención,

almacenamiento y transporte, así como la interacción entre los operarios (estudiantes nivel preparatoria y/o universidad que realizan su servicio social), y el público visitante que en este caso se enfoca principalmente a los adultos, desde los jóvenes hasta los de la 3ra edad, considerando de igual modo al visitante en silla de ruedas.

Por otro lado, se integró un copete en el cual se encuentra la identificación y la iluminación del Módulo lo cual hará más sencillo que el visitante se acerque a solicitar información.

El Módulo será transportado por los pasillos del Museo, por esta razón se diseñó una estructura que se encuentra en el interior del cuerpo general y del copete, con el fin de brindarle soporte y resistencia al estar en movimiento. Esta estructura está cubierta por paneles de M.D.F. que tienen como acabado, laminado plástico usando el color del roble para

contrastar con el del aluminio cepillado, materiales que pueden observarse en el mobiliario del Museo, además es neutro y formalmente a la vanguardia.

Finalmente puedo decir que este proyecto de nombre **Actio**, logra resolver las necesidades y requerimientos tanto de los usuarios como los establecidos por el Museo.

Abstract

This project, was planned and designed for the Antiguo Colegio de San Ildefonso Museum, where the customer service is a critical factor to ensure that visitors of all ages enjoy the trip.

A module of information currently exists and is located in the main entrance of the Museum, however, is not enough for the visitors to solve all their doubts, so I decided to design a mobile module of attention to be transported through the aisles of the Museum, providing services and information, also to promote the sales by the items related to the expositions and the developed activities inside the premises of the Museum.

The piece of furniture was designed in two sections, separating the general body where the attention, storage and transportation activities will be made, and the interaction among the operators (high schooler and/or collegier stu-

dents making their social service) and the visitors, in this case is mainly focused on adults, from the young to the third age, equally considering the visitors in wheelchairs.

On the other hand, It was included a pompadour where the identification and the lighting of the Module was placed, which is going to make easier the approach of the visitor requesting information.

The Module will be transported through the aisles of the Museum, for this reason an structure was designed, it is located within the general body and the pompadour, in order to provide support and resistance when it is in motion. This structure is covered with M.D.F. panels, that has a plastic laminate as a finish , using the oak colour contrasting with the brushed aluminum, materials that can be seen in the furniture of the Museum, besides that is neutral and formally

avant-garde.

Finally I can say that this project called **Actio**, accomplish to solve the necessities and the requirements of the users and also the Museum's.

Capítulo 1 Antigo Colegio de San Ildefonso

Antigo Colegio de San Ildefonso	3
Estilo Arquitectónico Los Colegios en el S. XVIII	4
El Antigo Colegio de San Ildefonso como institución	6
Problemáticas en el Museo	8
Definición del Proyecto	10
El Museo y su relación con el Diseñador Industrial	11

Capítulo 2 Módulo de Atención Móvil para el Antiguo Colegio de San Ildefonso

Descripción general del Módulo de Atención	15
Matriz de Diseño	16
Descripción del Antiguo Colegio de San Ildefonso	17
Análisis del Usuario	24
Análisis del Operario	25
Análisis del Objeto	26
Análisis de la actividad	28
Problemáticas	34
Conclusión de las Problemáticas	37
Objetivo	38
Análisis de Productos Análogos	39
Conclusión del Análisis de Productos Análogos	43
Requerimientos	45

Capítulo 3 Diseño de Actio

Concepto de diseño	53
Propuesta de diseño	54
Cuerpo general de Actio	56
1. Atención e información al Público	56
2. Almacenamiento	60
Bancos de Actio	64
3. Transportación	67
Copete de Actio	71
1. Identificación	71
2. Iluminación	72
Diagramas ergonómicos y de función	73
Interacción entre el operario de pie y el visitante	77
Interacción entre el operario sentado y el visitante	86
Transporte de Actio	95
Interacción entre el operario y el visitante en silla de ruedas	97
Entidad productiva	101
Costos	106

Conclusión	121
Glosario	123
Bibliografía	125
Anexos	127

índice

El Antiguo Colegio de San Ildefonso es una Institución permanente, cuya vocación como centro cultural le ha permitido llegar a ser un lugar de excelencia e importancia en la vida de nuestra ciudad. Uno de sus principales objetivos es realizar exposiciones temporales que den a conocer y difundan el acervo arqueológico, histórico y artístico de México y de otras culturas. Así como ofrecer al visitante una experiencia rica y novedosa, a partir de las obras artísticas que fomenten el aprendizaje y propicien un ambiente placentero y agradable, que atienda las preferencias y necesidades del público.

El proyecto que se presenta a continuación surge como una inquietud, con el fin de aportarle al Museo en el cual realicé mi servicio social. Para ello, el departamento de Servicios pedagógicos me brindó la información necesaria, así como la pauta para llevar a cabo el proyecto. Para su desarrollo, seguí una guía metodológica, en la que conceptualizo una solución de diseño óptima a las necesidades particulares de los usuarios, así como las planteadas por el Museo. Por lo tanto lo que se pretendió lograr fue, el atraer un número cada vez mayor de visitantes, logrando esto por medio de la difusión y promoción de las exposiciones y de las actividades complementarias.



Capítulo 1

Antiguo Colegio de San Ildefonso

Antiguo Colegio de San Ildefonso

En 1992, la Universidad Nacional Autónoma de México, el Consejo Nacional para la Cultura y las Artes y el Departamento del Distrito Federal unieron esfuerzos y recursos para remodelar, bajo la dirección del arquitecto Ricardo Legorreta, este notable edificio con el fin de albergar la magna exposición México: Esplendores de Treinta Siglos.

Fue así que a partir de 1994, el Antiguo Colegio de San Ildefonso (figura 1) se convirtió en un proyecto cultural permanente administrado por un Mandato Tripartito integrado por esas mismas instituciones, a las que se sumó la sociedad civil representada por un patronato y un voluntariado.

Su nueva vocación como espacio museístico le ha permitido difundir la expresión y la creación artística

para el enriquecimiento de la sociedad a través de:

- La exhibición de exposiciones que permitan al público conocer la riqueza y diversidad de nuestro patrimonio y el de otras culturas.

- El ofrecimiento de actividades complementarias a las exposiciones que propicien una experiencia social y de aprendizaje, tanto para el público infantil como para el público adulto, tales como: conferencias, talleres, cursos, visitas guiadas, ciclos de música, danza, representaciones escénicas y publicaciones.

- El valor arquitectónico del edificio, sus majestuosos murales, la riqueza de su legado histórico, que han convertido a San Ildefonso en un espacio vivo para el encuentro y la convivencia de los habitantes y turistas de la ciudad de México.



figura 1. Patio principal

Estilo Arquitectónico

El estilo arquitectónico que caracteriza al Antiguo Colegio de San Ildefonso es el Barroco y es un edificio del siglo XVIII.

¹ El barroco en Nueva España comenzó a manifestarse desde la segunda década del siglo XVII y abarcó hasta los últimos años del XVIII.

El barroco mexicano fue un movimiento dentro del cual los criollos fueron parte fundamental; esta corriente artística, intentó expresar en su espíritu: abundancia, exuberancia, movilidad continua, efervescencia, vida, riqueza y libertad.

Los siglos barrocos mexicanos fueron profundamente religiosos, y expresaron esa nueva idea de Dios con todo su sentido alegórico.

Tratar de establecer una tipología del barroco mexicano resulta complejo, ya que existen una gran variedad de elementos del repertorio formal, de soluciones espaciales, materiales y acabados empleados.

Los Colegios en el S. XVIII

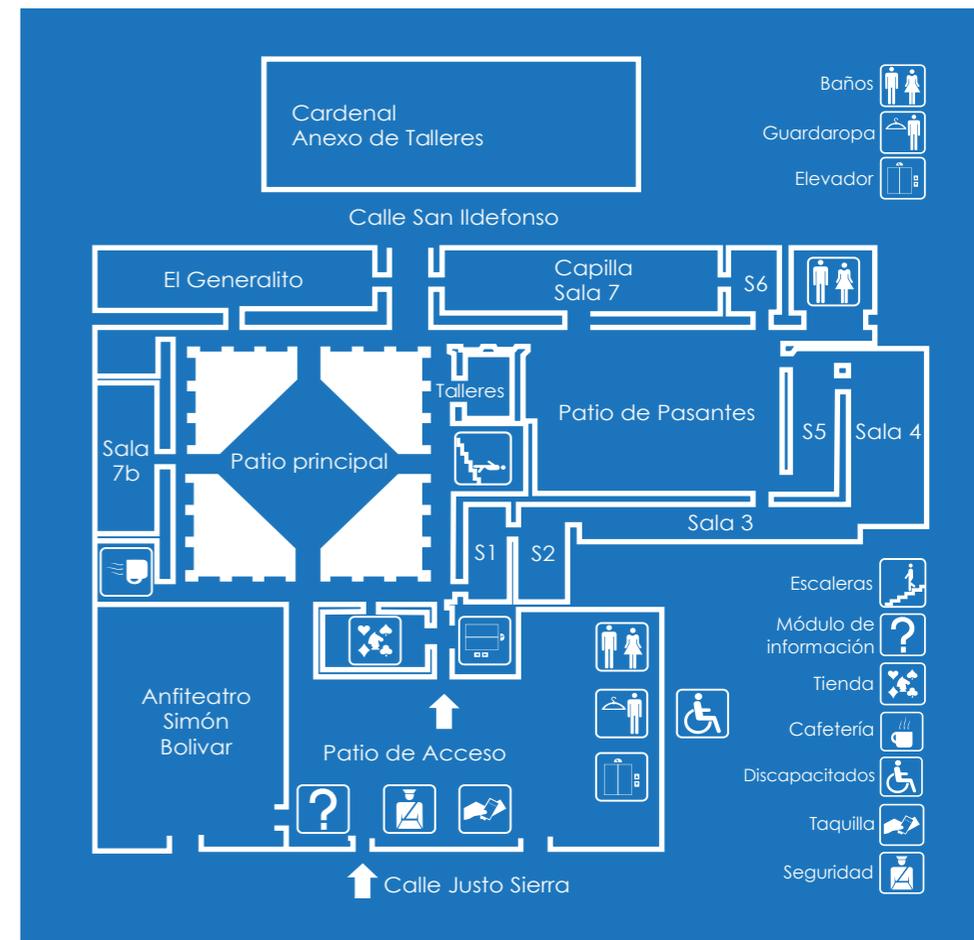
Los colegios del s. XVIII se solucionaban alrededor de un patio central aunque podían tener más de uno. El patio principal era el más importante, no solo por sus dimensiones, sino por la ornamentación que tenía como; escalinatas, fuentes y el monumental portal cuyo zaguán era de inmensas proporciones. Los patios centralizados obedecían al requerimiento funcional de una circulación directa a cada una de las partes del colegio, así como para iluminación y ventilación. Estas mansiones podían tener dos o más

¹ www.arteguías.com/barroco.html. Consultado el 6 de noviembre del 2009

pisos además del primero, aunque lo común fue que contaran con plata baja, entresuelo y primer nivel.

Actualmente el Antiguo Colegio de San Ildefonso cuenta con dos plantas, la planta baja, muestra el Patio principal del Museo, así como el de Pasantes, lo cual caracteriza a las construcciones del s. XVIII, se puede apreciar también las diferentes zonas en las que se divide el Museo, así como salas de valor histórico y cultural como lo es el Generalito, el Anfiteatro Simón Bolívar, y la Capilla, también comprende distintas salas donde son montadas las exposiciones, así como también los accesos, los sanitarios, el elevador, la tienda, la cafetería, la taquilla y el módulo de información (figura 2).

figura 2. Vista superior de la planta baja del Antiguo Colegio de San Ildefonso.



El Antiguo Colegio de San Ildefonso como Institución

El Antiguo Colegio de San Ildefonso se ha caracterizado por ser un Museo que ofrece una experiencia cultural y de enriquecimiento, mediante la exhibición de exposiciones que motivan al visitante a pasar una experiencia histórica, arqueológica y artística tanto de México como de otras culturas. Y esto se debe al funcionamiento interno del mismo, el cual ha logrado atraer un número cada vez mayor de visitantes.

- Exposiciones
- Talleres
- Conferencias
- Visitas guiadas
- Espacios para eventos
- Espacios accesibles para personas con capacidades diferentes
- Guardaropa
- Primeros auxilios
- Tienda
- Cafetería

A continuación se observa el Museo como Institución, a través de un organigrama, donde se muestra la relación de los departamentos, los cuales interactuando por un mismo fin hacen posible el funcionamiento del Museo.

En el organigrama (tabla 1) es posible observar la relación que existe entre un departamento y otro, y como se interrelacionan entre sí,

El Museo ofrece una diversidad de servicios, entre los que puedo destacar los siguientes:



figura 3. Ejemplo de publicidad interna diseñada para impulsar las actividades del Museo.

el departamento con el cual desarrollé el proyecto de este documento fue el de Servicios pedagógicos.

Servicios Pedagógicos como su nombre lo dice basa su funcionamiento en la pedagogía, la cual según Leticia Barba,² "es una ciencia multidisciplinaria que se encarga de estudiar y analizar los fenómenos educativos y brindar soluciones de forma sistemática e intencional, con la finalidad de apoyar a la educación en todos sus aspectos, orientando las acciones educativas y de formación".

En este caso se enfoca principalmente a promover, difundir y acercar los servicios que involucran al público visitante; es el que tiene como objetivo, el crear un vínculo estrecho entre el Museo y el visitante.

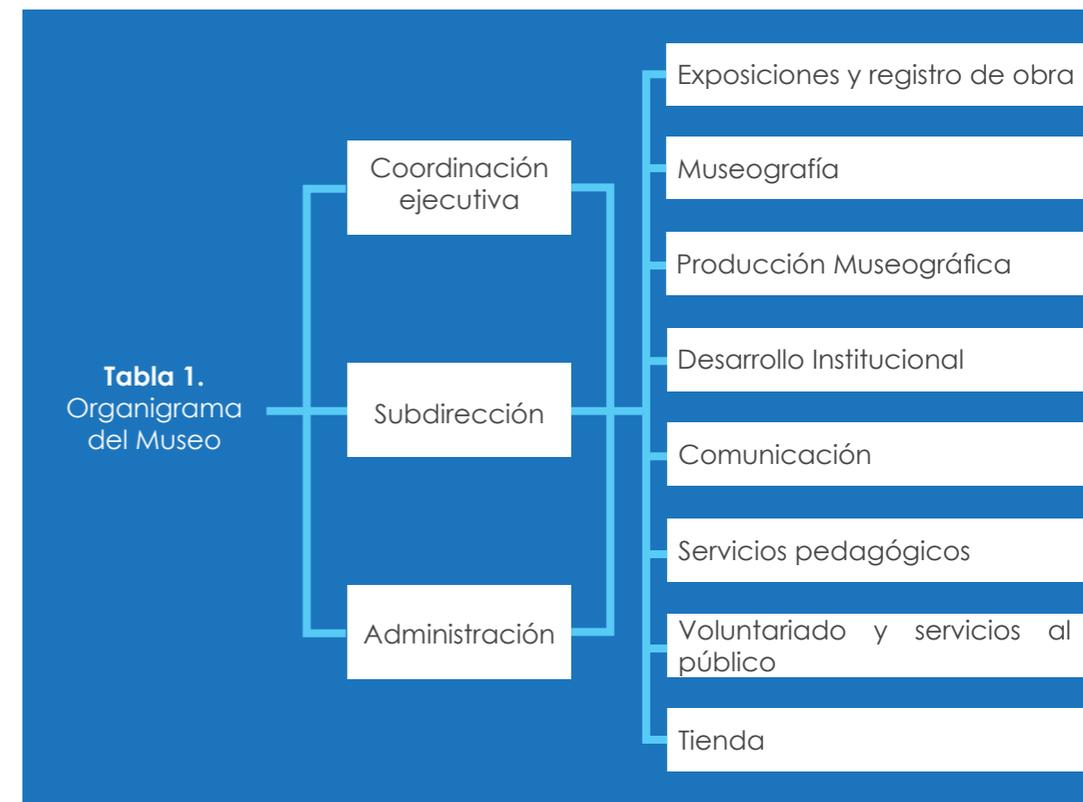


tabla 1. Organigrama del Museo (se muestra sólo parte del Organigrama).

² Barba Martín, Leticia. Pedagogía y relación educativa. México. UNAM, Centro de Estudios Sobre la Universidad : Plaza y Valdes, 2002, pág. 73.

Problemáticas en el Museo

La arquitectura del Inmueble, sus murales y sus exposiciones lo han convertido en uno de los Museos con más afluencia en los últimos años, es por ello que la imagen que proyecten así como el cuidado de sus instalaciones y la información que se le brinde al visitante, deben ser fundamentales para el buen desempeño del Museo. De acuerdo a esto, me di a la tarea de investigar el mobiliario con el que cuenta el Museo, el cual enlisto a continuación:

- Bancas
- Botes de basura
- Buzón de comentarios
- Módulo de información
- Módulo de atención
- Señalización

Una vez identificado el mobiliario, detecté las problemáticas de cada uno de ellos.

En el caso de las bancas, es necesario un rediseño en ellas, para que cumplan con requerimientos de ergonomía, así mismo es visible la ausencia de mantenimiento, sin embargo cumplen su función permitiendo que el visitante se siente en ellas.

En cuanto a los botes de basura, existen dos tipos; metálicos y de concreto, ambos tienen problemas en cuanto a la recolección de la basura ya que no cuentan con elementos que faciliten el proceso, pero no resulta ser un problema grave debido a que no se producen cantidades elevadas de basura ya que está restringido el acceso con alimentos, por lo que son mínimos los residuos que se generan diariamente.

Por otro lado el Museo cuenta también con Buzones de comentarios, esperando la retroalimentación

del público acerca de su visita, sin embargo resulta complejo para la mayor parte de los visitantes escribir sus comentarios dado que por lo general hay ausencia de papel o plumas para poder realizar la actividad, requiere además de mantenimiento ya que es evidente el deterioro en la pintura.

Ahora bien, en lo que se refiere al Módulo de información, detecté varias problemáticas, el mueble se encuentra ubicado en el acceso principal, sin embargo no está identificado como un lugar donde se pueda obtener información, es notoria la falta de ergonomía en el diseño, así como la ausencia de mantenimiento. Por otro lado el personal que trabaja en el mueble no cuenta con espacios delimitados para el almacenamiento de los artículos de difusión y de objetos personales, sin embargo, el Museo ya está en

el proceso de diseño y fabricación para un módulo de información que cumpla con los requerimientos formales y de función óptimos para el servicio del visitante.

En cuanto al Módulo de atención, sus fallas radican desde su inicio, ya que es un mueble que fue adaptado para su uso, no fue diseñado de acuerdo a las funciones que realizaría, por lo que tiene problemas con el almacenaje de objetos, del mismo modo que el Módulo de información, no está identificado por lo que los visitantes no logran entender los servicios que ofrece. No cuenta con soportes visuales que le ayuden al visitante a conocer sobre las actividades o talleres a los que pueden acceder, y como en la mayor parte del mobiliario del Museo, la ausencia de mantenimiento es una constante.

Y para finalizar, existe la señalización,

la cual ya ha sido remodelada, estructural y formalmente no tiene problemas de diseño como en los casos revisados anteriormente, su única falla radica en el material que fue pensado para colocarlo sobre la estructura, se diseñó para que se colocara vinil sobre él, sin embargo no se condideró que el factor clima puede dañarlo, además que al cambiarlo, no hay una conciencia de limpiarlo para que el siguiente visual que se coloque quede liso y sin imperfecciones, fuera de esto es el mobiliario formalmente más atractivo.

Una vez definidas las problemáticas que comprenden al mobiliario, es importante puntualizar que lo que realmente puede afectar al Museo es la ausencia de visitantes y esto sucede cuando la atención y servicio que se otorga al público es limitado.

Y un problema al que se enfrenta el Museo diariamente está relacionado con la atención, la cual prácticamente es nula, debido a que si el visitante requiere algún tipo de información es necesario recurrir a la puerta de acceso para obtenerla, y como lo he mencionado, la información y la atención que se le proporcione al visitante va a resultar determinante para que se vaya complacido, es por ello que tanto los módulos tanto de información como de atención resultan ineficientes por la ubicación en la que se encuentran, así como el estado que ambos muestran.

Definición del Proyecto

El Museo como he analizado con anterioridad requiere de varios elementos para lograr integrar su mobiliario con su arquitectura, y crear una armonía visual en todos sus elementos. Sin embargo debido a la necesidad de atender al público visitante como lo merece y brindarle todos los servicios y medios posibles, para su enriquecimiento, se ha determinado en conjunto con el departamento de Servicios Pedagógicos el llevar a cabo un Módulo de Atención Móvil, por las siguientes razones:

- Al departamento de Servicios pedagógicos le interesa la promoción y sobre todo la difusión de las actividades que se realizan dentro del Museo, por ello la importancia de tener un Módulo que le proporcione toda la información que el

visitante pueda necesitar durante su estancia y recorrido dentro de las instalaciones, donde el Módulo pueda realizar trayectos donde el tráfico de visitantes sea más asiduo.

- El servir al público es fundamental, por lo que al contar con un Módulo de Atención, se pretende el resolver dudas que el visitante pueda tener, ya sea acerca del Museo y sus exposiciones temporales y permanentes, así como de información, de la cual quiera estar enterado, y sea posible brindársela, ya sea también de sus instalaciones y/o servicios.

Finalmente lo que se busca es lograr una experiencia completa y satisfactoria para todo aquél que arribe a las instalaciones.

El Museo y su relación con el Diseñador Industrial

³ De acuerdo con el Consejo Internacional de Museos la definición de éste es: "Un museo es una institución pública o privada, permanente, con o sin fines de lucro, al servicio de la sociedad y su desarrollo, y abierta al público, que adquiere, conserva, investiga, comunica y expone o exhibe, con propósitos de estudio, educación y deleite colecciones de arte, científicas, etc., siempre con un valor cultural".

Las cinco actividades básicas que conforman la razón de ser de dichos centros son: conservar, exhibir, adquirir, investigar y educar. Esta definición nos brinda una pauta para conocer lo que un Museo se compromete a hacer al servi-

cio del público. Lo más importante para la Institución es lograr que el visitante se lleve consigo una experiencia cultural que le sirva para su enriquecimiento personal y artístico, por lo que la atención que se le proporcione va a ser determinante para que el objetivo se cumpla. Por ello la importancia de brindar información y elementos que complementen el recorrido de los visitantes por el museo.

Una vez entendida la labor realizada en un Museo, es importante conocer como el Diseñador Industrial puede involucrarse en él. Puede abordar proyectos donde exista una problemática de diseño y brinde soluciones a través de objetos, que estarán involucrados en el espacio,

el ambiente, la iluminación, entre otros factores; pero sobre todo el usuario.

Así deberá estudiarse la manera en que el diseño y la presentación de avisos, signos, etiquetas, objetos, composición tipográfica, medios audiovisuales, nivel de ruido, intensidad de la información etc., afectan tanto la lectura, la comprensión y orientación del Museo, como la atención, la capacidad de seguir instrucciones, el tiempo dedicado al museo, las actitudes y otras reacciones, lo cual beneficiaría a los visitantes del Museo en dado caso que este proceso fuera llevado correctamente, lo cual crea una sólida relación entre el diseñador y la Institución.

³ ICOM (2008). The International Councils of Museums. Consultado el 11 de octubre del 2009.



Capítulo 2

Módulo de Atención Móvil
para el Antiguo Colegio de San Ildefonso

Descripción general del Módulo de Atención

El Módulo de Atención es un mueble asignado al servicio del visitante su función principal radica en resolver dudas o consultas. En este caso funciona como un vínculo entre el Museo y el visitante, donde se les ofrece atención, información y servicios.

El Módulo de Atención ofrece información, del acervo temporal o permanente, así como la difusión de los servicios del Inmueble y la venta de artículos complementarios a la exposición, lo cual en conjunto propicia una experiencia cultural óptima para el desarrollo de la visita.

Las funciones principales del Módulo de Atención, son las siguientes:

- Ofrecer y brindar información.
- Atender en dudas y/o consultas.
- Ofrecer material de difusión que propicie la venta.

Matríz de Diseño

Para abordar el proyecto utilizaré la matriz de diseño, con la cual pretendo determinar los indicadores comprobables y los alcances del proyecto a realizar, donde el espacio, el usuario y el objeto se desarrollarán alrededor de la actividad (figura 4).

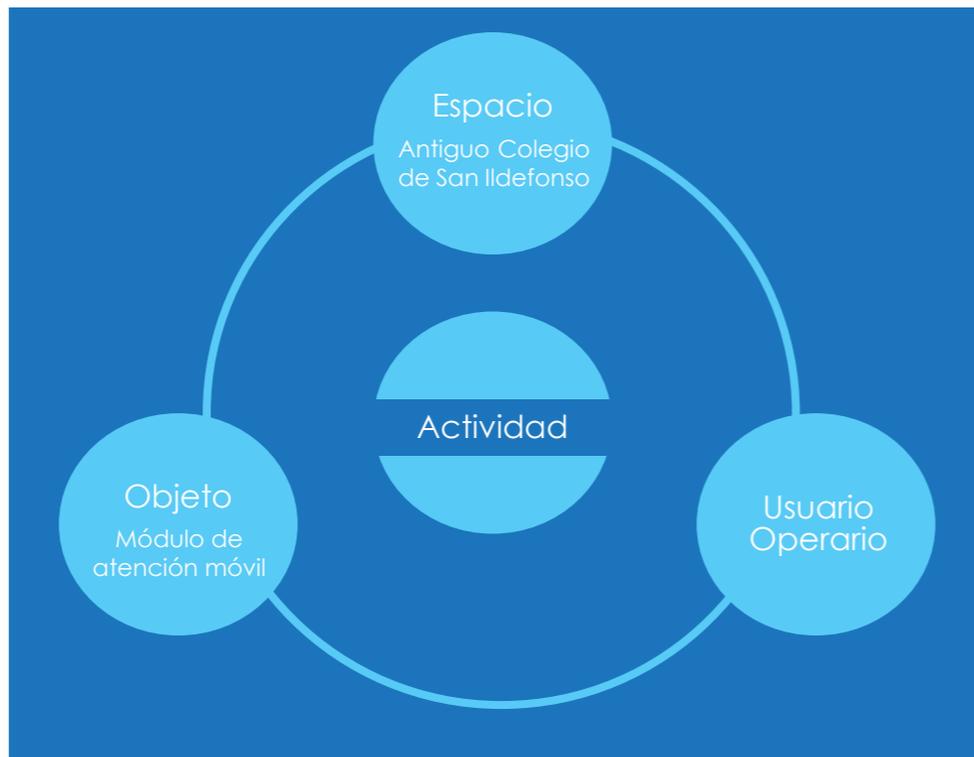


figura 4. Matriz de diseño

Descripción del Antiguo Colegio de San Ildefonso

El Antiguo Colegio de San Ildefonso, es un edificio que data de la primera mitad del S. XVIII, por lo que su arquitectura pertenece a la época del Barroco mexicano, al día de hoy ha sido sufrido alteraciones en su arquitectura, sin embargo ha conservado los elementos que lo caracterizan e identifican, como el uso de la cantera, material que puede apreciarse en los arcos de los pasillos, así como en los marcos de puertas y ventanas del Museo (figura 5). Las puertas enmarcadas por la cantera, están fabricadas en madera de cedro rojo.

El Museo está semi-techado dado que tiene dos patios, únicamente los pasillos son los que cuentan con un techo acompañado de lámparas que lo iluminan, y en estos pasillos es donde se encuentran las salas expositivas, en algunas de

ellas, se han sustituido las paredes por cancelas de vidrio templado, con el fin de resaltar el sobresaliente trabajo en la cantera.



figura 5. Trabajo de cantera en arcos y marcos del Museo.

El piso que caracteriza a los pasillos de la planta baja del Museo es de adoquín (figura 6), por lo tanto es irregular y rugoso, sin embargo su textura no compite con la arquitectura del Museo; así mismo cuenta con desniveles pero también con rampas estratégicamente ubicadas, incluso tiene un elevador, todo esto para facilitar el acceso a personas en silla de ruedas, o en su caso también cuenta con escaleras donde se pueden apreciar murales y vitrales de mucha historia y belleza, cuenta también con un montacargas para facilitar el acceso con mobiliario a los dos niveles del Museo.



figura 6. Piso de adoquín de la planta baja del Museo.

Ahora en cuanto al primer y segundo nivel se refiere, ambos poseen los característicos arcos como los de la planta baja con las mismas dimensiones, sin embargo el piso, en este caso de goma, es liso y de color ladrillo; su principal cualidad es la reducción de las ondas sonoras producidas por las pisadas del público visitante (figura 7).



figura 7. Piso de goma del primer y segundo piso del Museo.

Iluminación del Museo

La iluminación tiene como objetivo proveer la iluminancia adecuada al uso que se quiere dar al espacio iluminado, el nivel dependerá de la tarea que los usuarios vayan a realizar, por lo que la iluminación es un factor importante en toda actividad.

No obstante ésta ha dejado de tener como única función propiciar buenas condiciones de seguridad y visibilidad, actualmente se considera que la luz debe, de igual forma, crear una atmósfera grata acentuando los distintos estilos decorativos.

La iluminación en el Antiguo Colegio de San Ildefonso es de dos tipos:

- Luz Natural: La luz natural es la que proviene del sol, el edificio conserva vitrales que se involucran directamente con la iluminación natural del lugar (figura 8), así como

un patio que brinda luz directamente a la zona contextual donde el Módulo de atención móvil podrá ser transportado.

La cantidad de luminosidad tiene una relación directa con el tamaño del espacio por donde ingresa al ambiente. La tonalidad en cambio dependerá de la hora del día, por las mañanas será blanca y al atardecer probablemente será rojiza.

- Luz Artificial: La luz artificial es indispensable cuando la natural desaparece o es limitada.

El tipo de luz artificial que interviene en el Museo es la luz ambiental, debido a que ésta ilumina el ambiente en general y de manera uniforme y usualmente se ubica en los techos, que corresponden a los pasillos y a las zonas de las escaleras, así como a las salas expositivas y salones importantes del Museo. Por otra parte el Inmueble también comprende iluminación que en-



figura 8. Vitral "La Bienvenida", realizado por el Real establecimiento de Baviera F.X. Zettler, de Munich, Alemania. Ubicado en las escaleras del primer piso.

Mobiliario del Museo

foca únicamente puntos relevantes como se puede apreciar en los 3 niveles del Museo, en la zona de murales (figura 9) y en lugares donde es necesario que el público transite por las noches.



figura 9. Iluminación artificial en los pasillos de Murales de la planta baja.

En el Antiguo Colegio de San Ildefonso existen diferentes tipos de mobiliario, en los espacios de servicio son:

- Bancas
- Botes de basura
- Buzón de comentarios
- Módulo de información
- Módulo de atención
- Señalización

Ahora procedo a describir cada uno de los elementos mencionados,

■ Bancas: Están fabricadas en madera de roble oscuro y tienen capacidad para 5 personas, se ubican en la planta baja, así como en el primer y segundo nivel, a las afueras de las salas de exhibición y en puntos estratégicos del Museo (figura 10).

■ Botes de basura: Hay dos tipos de botes de basura, los metálicos,

(figura 11) hay 5 de ellos y se encuentran distribuidos alrededor del patio de acceso, y los de concreto (figura 12), de ellos se puede observar uno por cada tres arcos del patio principal y del patio de pasantes.



figura 10. Bancas ubicadas en el primer nivel, afuera de las salas de exhibición.



figura 11. Botes de basura metálicos



figura 12. Botes de basura de concreto.

■ Buzón de Comentarios: El buzón de comentarios está fabricado en tablero de M.D.F. en color rojo. Tiene la leyenda "Deposita aquí tu comentario" en recorte de vinil color blanco. Hay tres de ellos, el primero se ubica afuera de la Tienda (figura 13), el segundo, afuera del salón destinado para Talleres y el tercero a un costado del Módulo de información.



figura 13. Buzón de comentarios, ubicado fuera de la Tienda.

■ **Módulo de Información:** El Módulo de Información está fabricado en madera de pino con acabado en tinte color cedro y barniz, posee vitrinas hechas de vidrio, repisas y cajones para el almacenamiento de artículos personales y de difusión. Además en su interior cuenta con 4 bancos para el reposo del personal que labora en el. Está ubicado en la entrada del Museo, en el acceso principal (figura 14).



figura 14. Módulo de Información del Antiguo Colegio de San Ildefonso.

■ **Módulo de Atención:** El Módulo de Atención (figura 15), está fabricado en madera de pino con tinte color cedro, en la parte frontal tiene una lona que promueve las actividades del Museo, en la parte superior cuenta con una superficie donde los operarios exhiben el material realizado en talleres, así como la folletería y carpetas de registro del público visitante. En la parte posterior cuenta con repisas para el almacenamiento de artículos. Además posee cuatro ruedas para su trans-

porte y realiza trayectos alrededor del patio de acceso al Museo.



figura 15. Módulo de Atención.

■ **Señalización:** La señalización (figura 16) es parte del mobiliario que el Museo ha remodelado, está fabricada en acero inoxidable y tiene detalles y/o partes en aluminio cepillado, cuenta con gráficos impresos en vinil autoadherible. La señalización puede encontrarse en los principales accesos a las salas expositivas dando indicaciones para el cuidado de las obras de arte, o bien en las escaleras y en los pasillos para indicar la secuencia y orden de las exposiciones.

En el Antiguo Colegio de San Ildefonso, el mobiliario ha evolucionado a través de los años, del mismo modo que lo ha hecho el mobiliario perteneciente a finales del S. XIX, así como muebles actuales, ambos conviven armoniosamente, sin restarle importancia a la majestuosidad del Edificio.



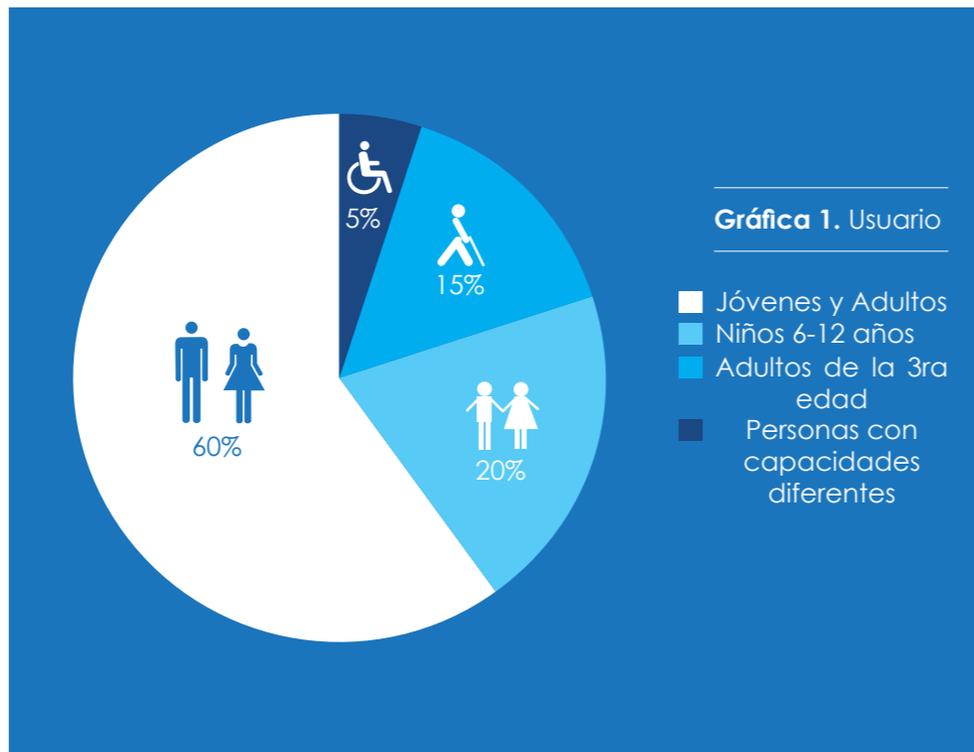
figura 16. Botes de basura de concreto.

Análisis del Usuario

El usuario es el público o el visitante y corresponde a toda aquella persona que asiste al Museo.

Analizando la [gráfica 1](#), podemos observar el porcentaje estimado de la diversidad de personas que visitan el Museo.

Tomando como punto de partida el 100%, el menor porcentaje que es de 5% corresponde a los grupos de personas con capacidades diferentes (personas en sillas de ruedas, con problemas auditivos y de habla, por mencionar las más comunes), el siguiente 15% corresponde a los adultos de la 3ra. edad, continuando con el 20% que corresponde a los niños de entre 6 y 12 años, finalmente el mayor porcentaje con 60% que está conformado por los jóvenes y adultos.



Análisis del Operario

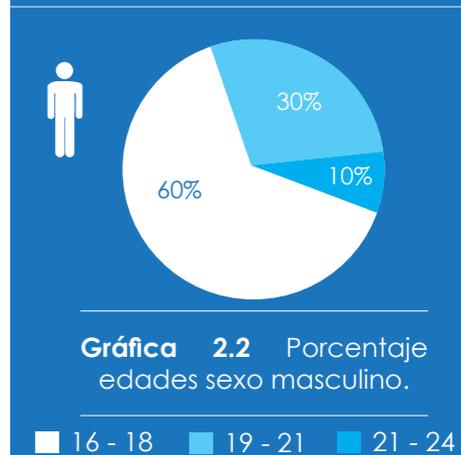
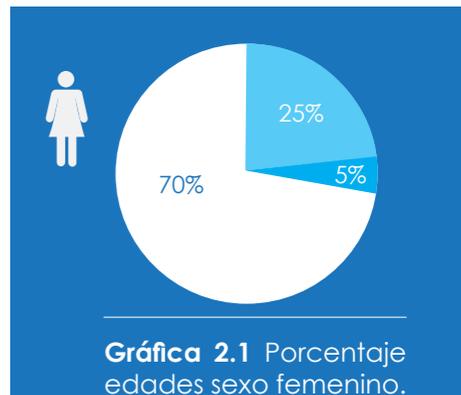
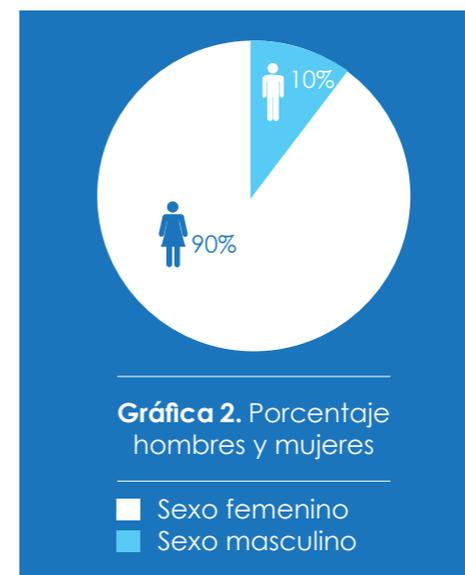
El Módulo de Atención funciona con los operarios, los cuales se encuentran realizando su servicio social, este tipo de personas tienen estudios nivel preparatoria y universidad.

La [gráfica 2](#), muestra el porcentaje de operarios del sexo femenino y masculino que brindan servicio al Módulo de Atención que actualmente es usado en el Museo.

En dicha gráfica, se observa que el 90% del personal son mujeres, debido a que el departamento de Servicios pedagógicos, considera que son más cordiales en cuanto al trato con el público.

En la [gráfica 2.1](#) se muestran los porcentajes de las edades de los operarios del sexo femenino. Es evidente que la edad predominante, corresponde al nivel medio superior, la cual oscila entre los 16 a los 18 años, sin embargo en cuanto a

los operarios del sexo masculino, la edad predominante es la que oscila entre los 19 a los 21 años, edad promedio de estudiantes del nivel superior, tal y como se puede observar en la [gráfica 2.2](#).



Descripción del Objeto

El objeto a analizar corresponde al Módulo de atención que existe actualmente en la Institución, éste se encuentra ubicado en un pasillo del patio de acceso al Museo.

El Módulo permanece abierto al público seis días de la semana (martes a domingo), los prestadores de servicio social cumplen una jornada de 4 horas diarias, y hay dos turnos por día, el primero comprende de 10:00 a.m a 2:00 p.m, y el segundo, donde hay cambio de personal es de 2:00 p.m a 6:00 p.m, a partir de esta hora el Museo permanece cerrado, a excepción de los eventos especiales como la noche de Museos o inauguraciones.

Generalmente operan un máximo de dos personas en él, esto varía dependiendo de las actividades que vayan a realizarse día a día en él y la

cantidad de personal que esté disponible para laborar en el Módulo.

Descripción del Módulo de atención actual.

El Módulo de atención con el que actualmente cuenta el Antiguo Colegio de San Ildefonso está fabricado en madera de pino entintada en color cedro, cuenta con entrepaños y ruedas para su desplazamiento, así como algunos otros elementos, por lo que dividiré por zonas el mueble para detallar su ubicación y uso.

- Zona frontal: En la parte frontal, el Módulo tiene colocada una lona que exhibe una exposición, esta se encuentra engrapada al mueble para poder detenerse, ya que no cuenta con un espacio determinado para exhibición de carteles promocionales (figura 17).



figura 17. Zona frontal y superior del Módulo de Atención actual.

- Zona superior: El mueble cuenta con una superficie plana y lisa en la cual el operario puede tomar notas o bien exhibir material de difusión y/o venta, así como artículos relacionados con las actividades que se ofrecen en los talleres (figura 18).

- Zona posterior: En la zona posterior, se encuentran 4 repisas, dos largas y dos cortas, en las cuales el prestador de servicio social almacena temporalmente sus objetos personales y de difusión y/o venta sin ningún orden específico y sin seguridad. Así mismo, en esta parte del Módulo los operarios tienen dos sillas para reposo.

- Zona inferior: En la parte inferior están colocadas 4 ruedas locas sin freno que sirven para transportarlo (figura 19), ya sea para colocarlo en otro lugar si no para su almacenarlo, el mueble es transportado por los dos operarios, cada uno de ellos se coloca en los costados laterales del mismo y lo empujan con fuerza por los pasillos o hacia el montacargas.



figura 18. Zona posterior.

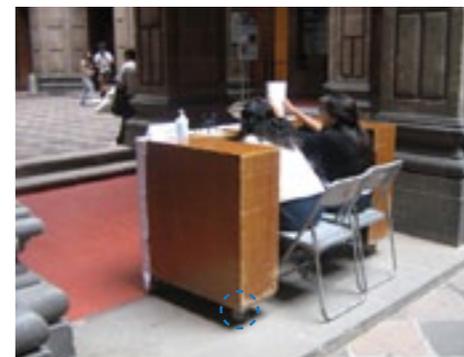


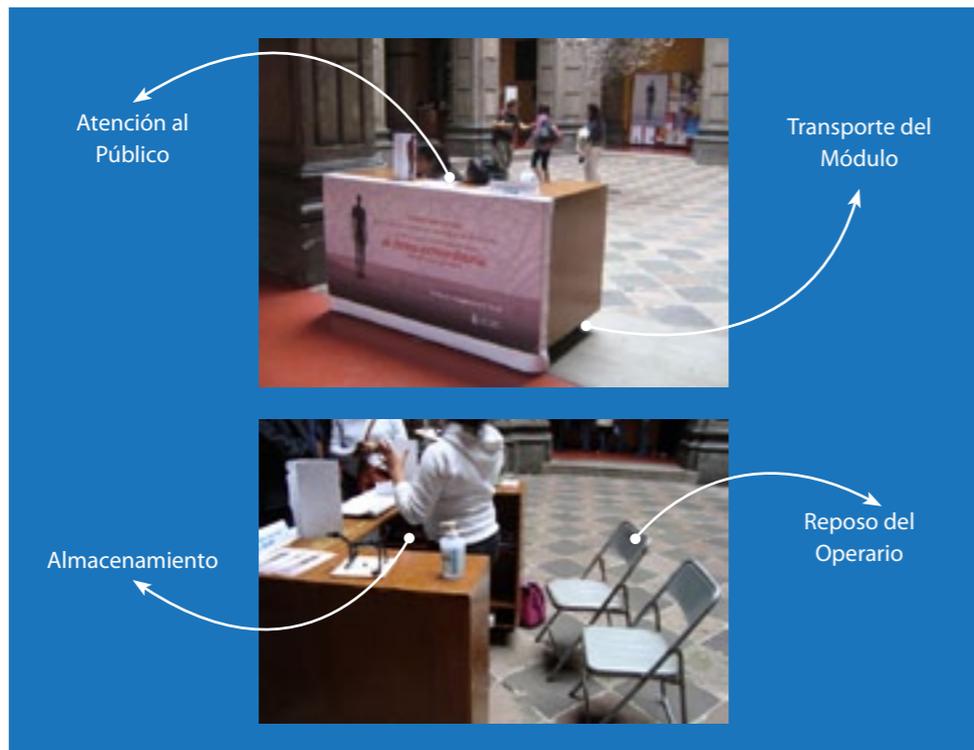
figura 19. Ruedas locas.

Análisis de la actividad

Una vez identificadas las zonas del mueble, enlistaré las actividades que se llevan a cabo en el Módulo de atención.

- Atención al público
- Almacenamiento
- Transporte
- Reposo del operario

En la [figura 20](#), identifico las zonas en donde se llevan a cabo las cuatro actividades principales correspondientes al Módulo de atención.



[figura 20](#). Actividades que se realizan en el Módulo de atención

Ahora procedo a describir cada una de las actividades que se realizan en él.

■ Atención al público:

Los prestadores de servicio social atienden al público visitante que requiere de información ya sea con respecto al Museo, sus instalaciones y sus exposiciones temporales y/o permanentes, así como información referente al Museo en general.

Se encargan además de promover los programas de visitas guiadas, así como de la folletería elaborada para venta por el departamento de servicios pedagógicos donde uno de los operarios sale del Módulo para ofrecerlos, mientras que el otro espera en el mueble para atender a los demás visitantes. Si al visitante le interesa el folleto, lo adquiere y ese dinero lo almacenan en una caja y posteriormente le piden que se registre en una carpeta en la cual toman sus datos con fines informa-

tivos y estadísticos ([figura 21](#)). Promueven también la venta de artículos que el público puede encontrar en tienda, así como las actividades que se realizan dentro de los talleres.

■ Almacenamiento:

Los artículos que se almacenan dentro del mueble, son los que se utilizan para la difusión y/o venta, como los programas de visitas guiadas, folletos, carpetas para registro de datos, y la alcancía donde se almacena el dinero recaudado durante el día, el almacenamiento de estos objetos es temporal, sólo se realiza dentro de las jornadas de operación, ya que cuando se almacena el mueble debe estar vacío por razones de seguridad, todo el material es guardado en cajas plásticas, las cuales deben retirarse del mueble y dejarse en el área de servicios pedagógicos diariamente, una vez finalizada la última jornada del día.

En cuanto a los artículos personales se refiere, estos son los objetos que pertenecen a los operarios como chamarras y/o suéteres, mochilas o bolsas, bebidas y alimentos, los cuales también se guardan temporalmente dentro del mueble mientras cumplen su jornada diaria.



[figura 21](#). Registro de datos del visitante.

■ Transporte:

Para almacenar el módulo es fundamental dejarlo vacío y de este modo iniciar su transporte, para ello es necesario que los dos operarios lo muevan, se requiere del uso del montacargas ya que debe subirse al primer nivel, una vez en el lugar es desplazado hasta la bodega por medio de ruedas locas que vienen integradas al módulo, este proceso se realiza también para su instalación en los pasillos de la planta baja, ya colocado el Módulo, los operarios deben subir a servicios pedagógicos por el material a utilizar, el cual acomodan en el mueble junto con sus objetos personales, dicha actividad es realizada por los operarios dos veces al día, cuando instalan el mueble y cuando lo almacenan.

■ Reposo del operario:

Mientras el público no requiere información o atención especializada de

lo que ofrece el módulo, los operarios esperan en posición de pie por más de dos horas, generalmente se recargan en el mueble para evitar la fatiga y tener un apoyo de descanso y de esta manera lograr ver a la gente que pudiera interesarse en los servicios que ofrece el módulo. Cuando el operario se fatiga por estar de pie toma asiento en las sillas metálicas que se adaptaron al módulo de atención (figura 22), sin embargo los operarios tratan de no permanecer sentados, ya que no alcanzan a ver a quien requiere de sus servicios. Mientras no hay servicio, el personal se encarga de acomodar, de hacer conteo de folios, así como para tomar bebidas y/o alimentos, acudir al sanitario, etc. Enseguida muestro un análisis desglosando las actividades que se realizan en cada área del Módulo, posteriormente, pretendo mostrar las problemáticas existentes, lo cual me dará la pauta para definir las necesidades propias y reales del Módulo de Atención Móvil.



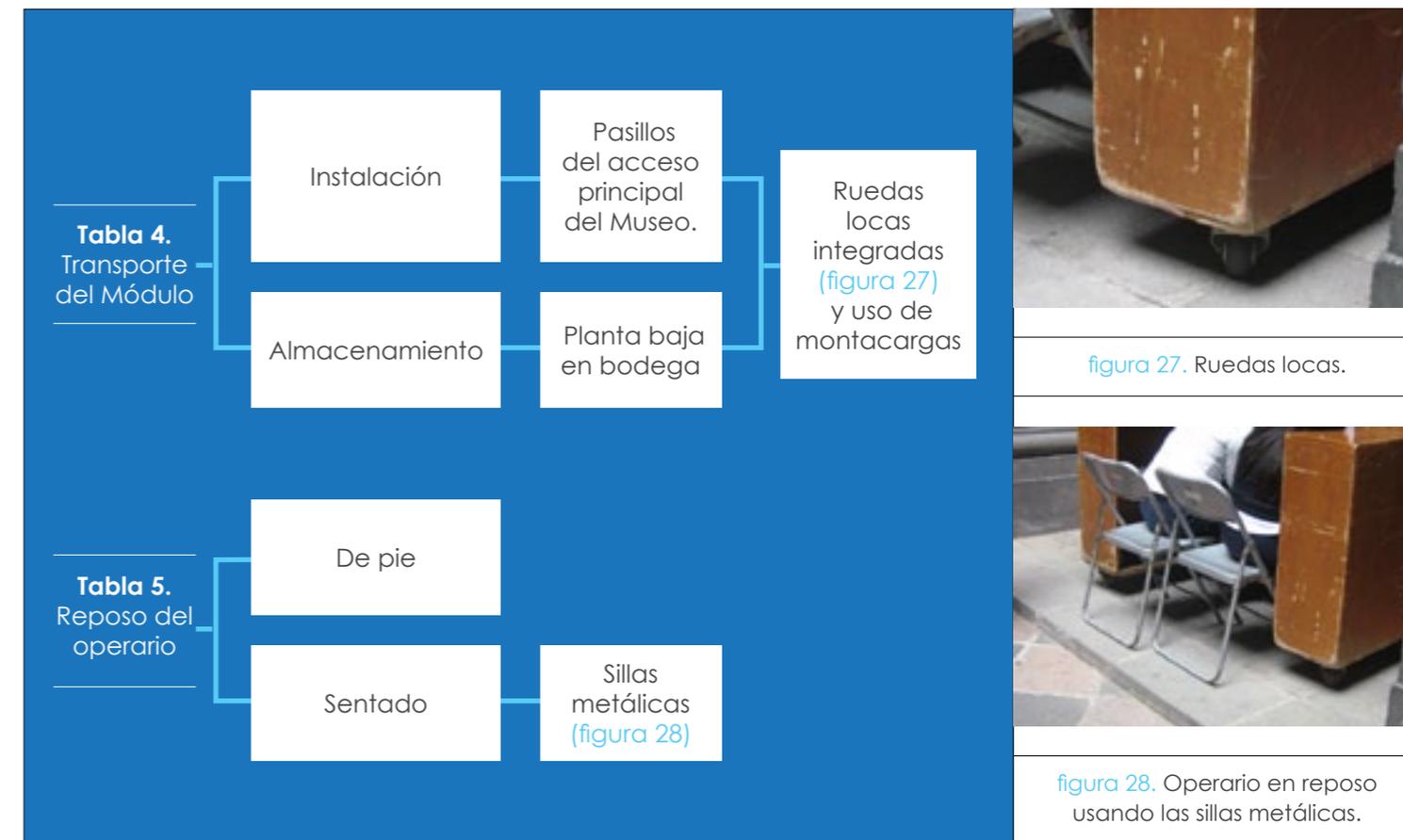
figura 22. Operarios sentados en las sillas metálicas.



figura 23. Informes al público.



figura 24. Exhibición de material para difusión.



Problemáticas

De acuerdo al análisis previamente realizado, se detectaron problemáticas en cada una de las áreas del Módulo, las cuales enlisto a continuación:

Atención al Público

1. Para promocionar los folletos de venta, los operarios requieren salir del Módulo con el fin de atraer la atención del público, sin embargo esto ocasiona dejar la mercancía expuesta, lo cual puede generar pérdidas.

2. Cuando el visitante tiene que tomar datos o registrarse, se apoyan sobre el Módulo, tomando posiciones inadecuadas que alentan el proceso.

3. Para promocionar o vender la folletería e información se dirigen



diariamente al Depto. de Servicios pedagógicos para recolectar dicho material, y una vez finalizada la jornada tienen que retirarlo del mueble y volverlo a entregar en el Depto. de Servicios pedagógicos, lo cual resulta ineficiente.

4. Al no tener un espacio para carteles promocionales, tienen colocada una lona engrapada al frente del mueble, que afecta la imagen y comunicación del mismo.

5. Las dimensiones del módulo no son adecuadas, razón por la cual no pueden tomar asiento ya que no esto les dificulta la visibilidad para atender a los visitantes.

6. El mueble no está identificado, por lo que resulta aún más complejo para el operario captar la atención del público.

Almacenamiento

1. No hay espacios delimitados para el almacenamiento de los artículos personales y de difusión, por tal razón no hay un orden en su acomodo.

2. Para dividir y organizar la folletería de venta y la de difusión hacen uso de cajas plásticas.

3. El módulo cuenta únicamente con repisas, por ello el material se encuentra expuesto aún estando los operarios en el Módulo.

4. Debido a que el Módulo no cuenta con seguridad para almacenar los objetos personales y de difusión, siempre debe permanecer uno de los operarios a cargo del Módulo para hacerse cargo de los mismos.

5. A pesar de que el espacio para almacenar es amplio, las repisas son muy estrechas entre ellas, lo que no permite el almacenamiento de las pertenencias del operario en el Módulo.



Transporte

1. El Módulo de atención, cuenta con 4 ruedas integradas para su transporte, sin embargo no tiene una zona prensil, por lo que resulta muy complicado su traslado de un lado a otro.

2. Para poder desplazar el Módulo aún en distancias cortas, es necesario que los dos operarios sujeten el Módulo de los extremos para poder realizar el trayecto.

3. Las 4 ruedas con las que cuenta el Módulo son locas, por lo que resulta muy complejo controlar la dirección del mismo.

4. Las ruedas no tienen freno integrado, por esta razón los operarios colocan pedazos de madera en las ruedas para mantenerlo fijo.

5. El peso del mueble es muy elevado, lo que implica que los operarios tomen posturas incómodas y realicen mucho esfuerzo al querer desplazarlo.

Reposo del operario

1. Los operarios usan sillas que se adaptaron para su uso dentro del Módulo de atención, sin embargo no son adecuadas debido a la altura del mueble.

2. Las sillas sólo se usan para descansar por cortos periodos de tiempo sin embargo al sentarse en ellas, los operarios tienen poca visibilidad para poder atender al público.

3. Las sillas no se integran con el contexto ni con el mueble.



4. Al transportar el Módulo, no pueden llevar las sillas al mismo tiempo por lo que los operarios tienen que realizar dos viajes para poder tener todos los elementos pertenecientes al Módulo juntos.

5. Las sillas no fueron diseñadas bajo requerimientos de ergonomía, lo cual provoca malas posturas y fatiga en el operario.

Conclusión de la Problemática

Analizando el diseño del Módulo de atención actual, es evidente la falta de ergonomía y funcionalidad. En general el mueble denota fallas de diseño, así como ausencia de cuidado y mantenimiento.

Por otro lado como ya lo he mencionado, el ofrecer atención e información que le ayuden al visitante a sentirse en un ambiente propicio para el fomento de su cultura, datos del acervo permanente y temporal, puede propiciar que el visitante recomiende y regrese al Museo una vez más. También se puede adquirir material de difusión, el cual genera recursos para el mantenimiento del Módulo, así mismo del Museo.

Realizando el análisis de actividades se determinaron las problemáticas existentes, en función de esto, podemos considerar ciertas

pautas de diseño, las cuales serán fundamentales para lograr el diseño adecuado del nuevo Módulo de Atención, sin embargo para ello también es importante considerar los productos análogos que existen actualmente en el mercado, lo cual plantearé más adelante.

Objetivo

Diseñar un módulo de atención móvil para el Museo del Antiguo Colegio de San Ildefonso, cuya finalidad es ofrecer informes del acervo temporal y permanente del Museo, de los servicios que se ofrecen, así como la promoción y venta de artículos de difusión. El módulo será atendido por dos personas que ofrecerán orientación a los visitantes del Museo.

Análisis de productos análogos

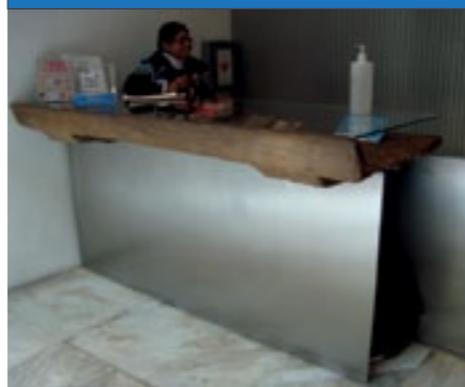
Una vez delimitado el proyecto, es importante para la labor del diseñador industrial, conocer los productos análogos que existen. Esto se realiza con el fin de analizar las fortalezas y debilidades de los mismos,

a la vez se toma un punto de partida donde se pueden obtener datos de relevancia, como lo son; los ergonómicos, técnico/productivas, de función etc.

Este proceso fue llevado a cabo

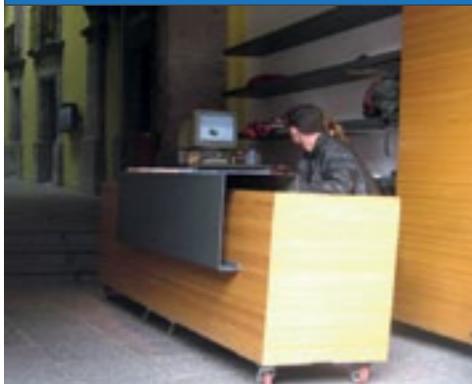
recurriendo a una investigación de campo, en la cual se revisaron módulos que tuvieran una coherencia con su contexto y función, logrando obtener datos que se reflejan en el siguiente análisis.

Módulo de Información del Museo del Estanquillo



Materiales	Madera tallada, paneles de acero y vidrio
Dimensiones	1800 mm x 2500 mm x 800 mm (bxaxp)
Iluminación	General
Ubicación	En el acceso principal al Museo
Instalación	Fijo
Artículos	Caja de cooperación y folletero pequeño
Observaciones	El panel de vidrio funciona como superficie de apoyo y como vitrina de exhibición, cuenta con una zona oculta para la basura.

Módulo de Información del Centro Cultural España (México, D.F.)



Materiales	Madera laminada y acero inoxidable
Dimensiones	1800 mm x 2500 mm x 600 mm (bxaxp)
Iluminación	Artificial y general
Ubicación	En el acceso principal al Museo
Instalación	Semifijo (llantas con freno integrado)
Artículos	Computadora, teléfono, folletería y estantes.
Observaciones	Repisa oculta para la colocación de objetos e impresora.

Módulo de Información del Palacio de Minería (México, D.F.)



Materiales	Madera laminada, vidrio, acero inox. y aluminio
Dimensiones	4500 mm x 1300 mm x 1500 mm (bxaxp)
Iluminación	6 lámparas propias
Ubicación	En el acceso principal al Museo
Instalación	Fijo
Artículos	Libro de registro, señalización y folletería.
Observaciones	Tiene una puerta de acceso, mamparas de vidrio y repisas para tomar notas.

Módulo de Información del Museo Manuel Tolsá (México, D.F.)



Materiales	Madera, acero, vidrio y mármol
Dimensiones	2800 mm x 1300 mm x 920 mm (bxaxp)
Iluminación	General
Ubicación	En el acceso principal al Museo
Instalación	Semifijo (llantas con freno integrado)
Artículos	Folletería, estantes y cajones
Observaciones	El módulo integra una zona para folletería y cajones para almacenamiento de artículos.

Módulo Nacional de las Culturas (México, D.F.)



Materiales	Estructura metálica, mdf, policarbonato y acrílico
Dimensiones	2200 mm x 1600 mm x 1200 mm (bxaxp)
Iluminación	Natural
Ubicación	En calles aledañas al Museo
Instalación	Móvil
Artículos	Señalización, folletería, guías editadas para venta
Observaciones	Provisto con cajones con cerradura y paneles informativos.

Módulo de Atención Aires



Materiales	Metal, madera y acrílico
Dimensiones	2200 mm x 850 mm x 450 mm (bxaxp)
Iluminación	Artificial en panel informativo
Ubicación	En centros comerciales
Instalación	Móvil
Artículos	Gráficos intercambiables
Observaciones	Plegable, posee canasta para almacenamiento de folletería y repisa para anotaciones

Conclusión del Análisis de Productos Análogos

Con el análisis realizado, se pueden obtener varias determinaciones, en cuanto al *Módulo de información del Museo del Estanquillo* puedo hacer referencia a varios elementos interesantes, tales como la superficie de trabajo que sirve como zona de escritura, así mismo como vitrina de exhibición, por otro lado se está combinando la madera tallada que es un material natural con materiales que evocan modernidad tales como el vidrio y el acero.

Pasando al *Módulo de información del Centro Cultural España* pude observar que cuenta con elementos que le brindan privacidad al trabajador, para realizar las actividades que tenga programadas, pero a la vez tiene el espacio adecuado para interactuar con los visitantes, también cuenta con equipo electrónico que le permite dar información actualizada y en menor tiempo.

En cuanto al *Módulo de Información del Palacio de Minería* destaco algunos aportes, por ejemplo el uso de una repisa que sirve para que el visitante tenga una superficie de apoyo, también el uso de iluminación propia así como varios compartimientos que sirven para el almacenamiento de artículos personales e informativos, cuenta además con una puerta de acceso que le permite al operario tener un espacio propio con la comodidad de abrir o cerrar el módulo cuando les sea necesario.

En el *Módulo de información del Museo Manuel Tolsá* detecté el uso de un área para folletería que esta integrada al diseño del módulo, dos alturas de superficies de trabajo, donde la más baja funciona en posición de sentado y la más alta cuando se está de pie, lo cual no limita al operario ni al público.

Ahora bien, en cuanto al *Módulo de información del Museo Nacional de las Culturas*, encontré algunas cualidades, como por ejemplo el uso de paneles para carteles informativos en los costados los cuales además de servirle al mueble para promover actividades, funcionan como soportes del techo. Cuenta con un espacio que le permite al operario tener libertad de movimiento en sus piernas al estar sentado, así como compartimientos con cerraduras para mayor control de los objetos que se resguardan en el mueble, destacan las zonas prensiles que facilitan su traslado.

Finalmente el *Módulo de Atención Aires*, el cual a primera vista denota versatilidad, es un mueble que se compacta, lo cual facilita su transporte, y por lo tanto ocupa un menor espacio para su almacenamiento.

Todo lo anterior me ayudará a realizar y prever todas las consideraciones propias de mi diseño tomando en cuenta la forma, la función, la semiótica, la ergonomía y los aspectos

determinantes para el diseño. A continuación, muestro la siguiente tabla comparativa, que proporciona la información necesaria, para tomar como referencia, los

aciertos que puedan ser útiles para mi proyecto. Se calificará según mi criterio del 4 al 1, siendo el 4 muy adecuado, el 3 adecuado, el 2 deficiente y el 1 muy deficiente.

	Diseño	Función	Innovación	Ergonomía	Ubicación	Integración con el contexto	Uso de tecnología	Semiótica
Museo del Estanquillo	3	4	3	2	4	3	1	4
Centro Cultural España	3	4	2	3	4	2	4	4
Palacio de Minería	3	4	3	2	3	3	3	4
Museo Manuel Tolsá	1	2	1	2	2	1	1	3
Museo Nacional de las Culturas	4	4	4	3	4	4	2	4
Módulo de información Aires	4	4	4	3	3	3	2	4

Requerimientos

Los requerimientos de diseño son variables o especificaciones que deben cumplir una solución cuantitativa y cualitativa, siendo fijadas previamente por una decisión, con ellos se pretende reflejar alternativas y/o soluciones a las problemáticas del diseño de un producto.

Los requerimientos que se enlistarán a continuación fueron realizados en base a consideraciones específicas dictaminadas por el Museo, otros son parte del estudio previamente realizado y de las pautas a tomar en cuenta que le corresponden al proyecto.

Los desarrollaré por elementos y por áreas que integran al Módulo, lo cual me brindará una visión particular y detallada de cada uno de ellos.

Cuerpo general

■ El Módulo deberá contar con un frente, el cual mostrará el nombre, la identidad del Módulo y los carteles promocionales.

■ El Módulo deberá contar con un área posterior, en donde los operarios puedan realizar sus actividades, así mismo se almacenen los artículos personales y de difusión.

■ El diseño del mueble será neutro, debido a que no éste no debe representar visualmente mayor importancia que la arquitectura del Inmueble.

■ Para determinar la forma del mueble se considerará el uso de curvas en el diseño y forma del módulo, las cuales evoquen los arcos, que son representativos de la

arquitectura del Museo.

■ Se requiere el uso de materiales como vidrio, metal y madera para la fabricación del módulo, ya que se retomaron los materiales utilizados en la remodelación del museo.

■ El cuerpo general no deberá sobrepasar los 110 cm de altura, esto con el fin de que niños y personas en silla de ruedas puedan acceder a los servicios del Módulo.

■ Para hacer la cubierta del mueble se utilizará mdf de 12 mm en caras rectas y dos piezas de 6 mm en caras curvas.

■ Para darle forma y soporte al Módulo, deberá tener una estructura interna de acero de tubo cuadrado de 1", lo cual además le ayudará a un soportar el esfuerzo

al desplazarlo en el piso del Museo que es irregular.

- Se requiere el uso de laminados plásticos como recubrimiento final del Mueble, el cual le brindará durabilidad y presentación.
- Para la fabricación del Módulo, se utilizarán piezas estándar que permitan ser reemplazadas por unas nuevas en caso de ser necesario.

Atención e información al Público

- Se requiere de áreas integradas al Módulo destinadas a la colocación del material de difusión, ya que de esta manera el visitante podrá conocer los servicios que se ofrecen.
- Será necesario que el módulo cuente con paneles informativos,

donde el visitante pueda conocer a través de carteles, que exposiciones y servicios se encuentran disponibles dentro de las instalaciones.

- La altura de la superficie de trabajo se manejará en un rango de 90 a 120 cms., esto con el fin de lograr una interacción frente a frente en posición de sentado entre el usuario y operario.
- La anchura del Módulo deberá ser de 40 cm, como máximo, logrando de este modo que el usuario y operario interactúen respetando los alcances de brazos máximos de cada uno.

- Se requiere de una superficie de trabajo para que el visitante pueda anotar datos o información que les sea proporcionada al momento, la cual deberá tener una dimensión

máxima de 35 cm de ancho.

- Debe considerarse el uso de una vitrina, donde se puedan exhibir objetos promocionales que propicien la venta.
- Para la vitrina se utilizará vidrio templado, el cual deberá tener un espesor de 9 a 12 mm. como máximo.
- Para la unión de la cubierta con la vitrina del Módulo, se utilizarán herrajes vidrio-muro de 32 mm. los cuales tendrán una altura de 60 mm, que servirán para colocar el material de exhibición.

Almacenamiento

- El mueble deberá contar con un área de almacenamiento, tanto de valores como de objetos de difusión,

lo cual se realizará por medio de cajones y/o puertas con cerraduras simples y seguras para los operarios.

- Debe considerarse un espacio de almacenamiento de artículos de uso permanente dentro del módulo, tales como los folleteros, la alcancía, así como la carpeta de folios y de registro de la UNAM.
- Deberán usarse bisagras de cazoleta para las puertas del Módulo, las cuales cuentan con una apertura de 110°, para lo que será necesario un espesor de puerta de 14 a 26 mm. y un espesor de panel lateral de 15 mm como mínimo.
- Para las puertas y cajones se utilizarán jaladeras cilíndricas que cuenten con un diámetro de 30 mm.
- Se utilizarán correderas metáli-

cas con balines de extensión de 3/4, que cuenten con una capacidad mínima de carga de 34 kg. para los cajones del Módulo.

Transportación

- El Módulo será continuamente desplazado, por lo que será indispensable una zona prensil adecuada que permita la manipulación del mismo por un máximo de 2 operarios.
- La instalación del Módulo de atención será móvil, ya que será necesario desplazarlo para alguna actividad correspondiente al Museo, así como para su almacenamiento y mantenimiento, por lo que se utilizará un sistema de rodamiento con freno integrado.
- El Módulo deberá contar con 2

ruedas giratorias con freno total y dos fijas, las cuales deberán tener un diámetro de 100 mm., o bien deberán soportar un peso mínimo de 80 kg cada una.

- La zona prensil del Módulo será colocada en sus 2 costados y deberá tener un diámetro de 30 mm para brindar mayor sujeción al trabajador.

Copete

- El copete del Módulo será curvo, esto el fin de lograr que el usuario ubique e identifique el mueble a pesar de no estar de frente a él.
- Para darle forma y soporte al copete, este deberá tener una estructura interna de acero de tubo cuadrado de 1", lo cual además le proporcionará estructura.
- Para la cubierta del copete se requiere de mdf de 12 mm para las caras planas y dos piezas de 6 mm para las caras curvas.
- Se requiere de una cubierta para ocultar la estructura interna del copete, por lo que se utilizará mdf de 3 mm en la parte inferior y superior de este.

- La cubierta superior deberá ser removible, esto con el fin de limpiar el polvo acumulado durante cierto periodo de tiempo.
- La cubierta inferior deberá tener dos barrenos en el lado derecho y dos en el izquierdo en los cuales entrarán los tubos que harán la unión y soporte entre el cuerpo y el copete del Módulo.
- Cada uno de los barrenos deberán realizarse de acuerdo al diámetro del tubo que será de 3/4".
- Se considerará el uso de un laminado plástico como recubrimiento final del copete.

Identificación

- El copete por sus dos caras principales deberá indicar que es un

módulo de atención y la institución a la que pertenece, incluyendo el logotipo oficial.

- El módulo deberá contar con el símbolo oficial que se muestra en la (figura 29), el cual es fundamental para los módulos informativos, ya que indica que es un lugar donde el usuario puede aclarar sus dudas a cerca de sus temas de interés.



figura 29.
Símbolo oficial para módulos informativos. Norma oficial (NOM-003-SEGOB-2011, Señales y avisos para protección civil).

Iluminación

- El Módulo deberá contar con iluminación propia, debido a que será utilizado para la jornada diaria, eventos especiales, así como las noches de Museo.
- Se requiere del uso de la energía solar para la iluminación del Módulo, esto con el fin de reducir el impacto ambiental y contribuir con las acciones sustentables que se están implementando en el Museo.
- Se utilizarán lámparas de leds para reducir el consumo de energía.
- Será necesario implementar celdas fotovoltaicas de 12 V para poder producir la energía del mueble, a partir de la incidencia de la los rayos del sol.

- Se requiere del uso de una batería de 12 V y un controlador de carga para poder eficientar el uso de las celdas solares.



Conclusión

En esta fase, puede obtener información y datos fundamentales para el desarrollo de mi proyecto. Al utilizar la matriz de diseño, puede analizar el espacio, el objeto, el usuario y el operario, todo esto a

Capítulo 3

Diseño de **actio**

Concepto de Diseño

Actio, es un módulo de atención móvil para el Antiguo Colegio de San Ildefonso, cuya principal función es facilitar el servicio y la atención al público (figura 30). Su diseño es compacto; gracias a su sistema de desplazamiento puede trasladarse según las necesidades del operario; se integra al Museo aportando actualidad al ser un mobiliario neutro y formalmente a la vanguardia. La madera, el metal y el vidrio, son materiales que se encuentran en la arquitectura del Museo y que se han incluido en el mueble para crear armonía entre todos los elementos del inmueble. **Actio** cuenta además con una estructura metálica interna, la cual le brinda soporte y estabilidad para un óptimo funcionamiento.

Posee la cualidad de organizar y dividir espacios de forma que sea más útil para el usuario. Promueve la difusión de actividades y exposiciones gracias a los espacios predeterminados para la colocación de soportes visuales. Cuenta con dos bancos que pueden extraerse del mueble para ser utilizados o integrarse a él para su resguardo y transporte. En conclusión es un mueble que logra resolver las necesidades y requerimientos tanto del usuario como del Museo.

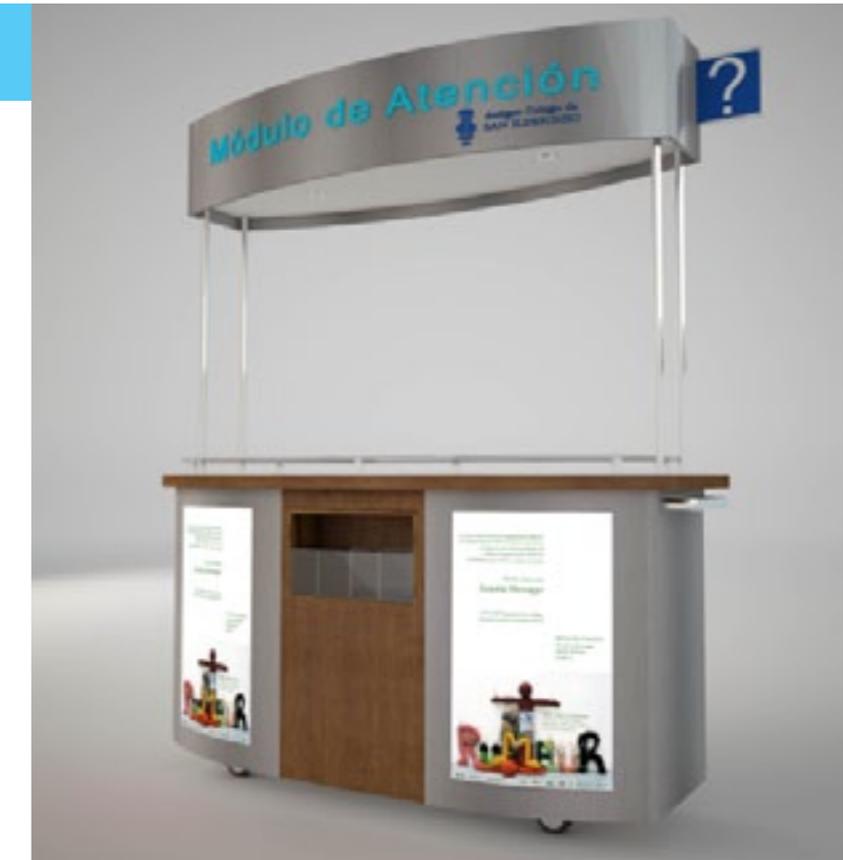


figura 30. Vista en perspectiva de Actio.

Propuesta de Diseño

En esta fase concluyo el proceso de diseño por medio de un objeto, ofreciendo una solución a la problemática planteada, por lo tanto se satisfacen las necesidades requeridas por los usuarios.

El diseño de **Actio**, basa su forma en los arcos que son predominantes en el museo, su forma cóncava que termina en una línea recta fueron la inspiración para su aspecto formal.

A continuación procedo a puntualizar los elementos principales que integran el diseño del mueble. **Actio** se divide en dos partes generales, el cuerpo general, donde se realizan todas las actividades que involucran al visitante y al operario; y el copete donde se encuentra la identificación e iluminación del mueble, ambas partes unidas por cuatro tubos de acero inoxidable.

Para explicar el mueble, describiré las partes que lo conforman,

observar [figura 31 y 32](#).

El cuerpo general, está subdividido en tres partes:

- **Atención e información al público:** En esta zona del mueble, se encuentran las áreas destinadas a carteles publicitarios, un folletero con cuatro compartimientos y una doble superficie de vidrio que sirve como un medio adicional de difusión y de trabajo tanto para el público como el operario.

- **Almacenamiento:** El almacenamiento se conforma principalmente por 3 cajones y 1 puerta, así mismo cuenta con dos espacios destinados para el resguardo de dos bancos, todo ubicado en la parte posterior del mueble.

- **Transportación:** **Actio** cuenta con dos zonas prensiles, ubicadas en los

dos costados laterales del mueble, además de cuatro ruedas giratorias con freno integrado para su desplazamiento.

En la parte superior, cuenta con un copete con caras cóncavas que le permiten ser visible desde cualquier ángulo, y éste se encuentra subdividido en dos partes:

- **Identificación:** **Actio** está identificado por dos letreros en la parte frontal y posterior con la leyenda de "Módulo de Atención", así mismo cuenta con una placa de acrílico en el costado derecho identificada con el símbolo oficial para módulos de información.

- **Iluminación:** El techo provee iluminación artificial al área de trabajo, debido a la instalación de dos lámparas de leds.



figura 31. Vista frontal de Actio.

a	Iluminación (dicroicos de leds)
b	Soportes (4 tubos de acero inoxidable)
c	Doble superficie de vidrio
d	Zona prensil
e	Folletero con 4 compartimientos
f	Área para carteles publicitarios
g	Ruedas giratorias
h	Símbolo oficial módulo informativo
i	Copete identificado con nombre y logotipo
j	Superficie de madera
k	Bancos
l	Almacenamiento (3 cajones y 1 puerta)
m	Almacenamiento de bancos

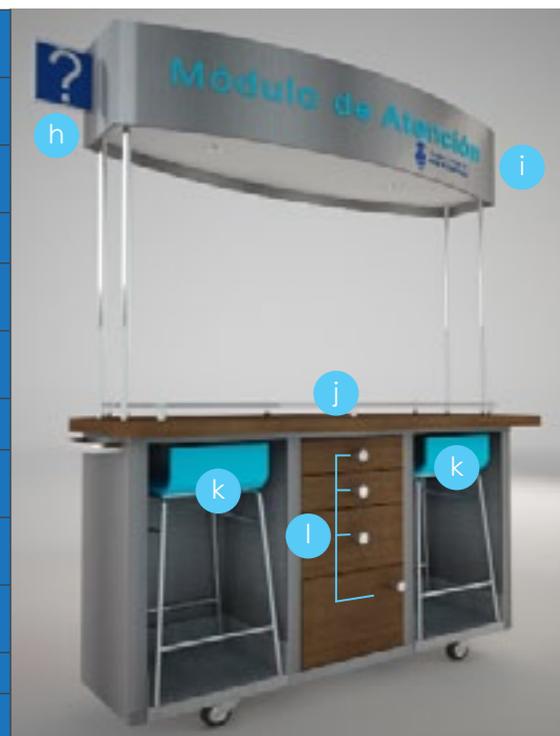


figura 32. Vista posterior de Actio.

Cuerpo general de Actio

El cuerpo general de **Actio** cuenta con una estructura interna de tubo cuadrado de acero de 1", dicha estructura proporciona la base para la forma del mueble, así como mayor estabilidad y soporte para un óptimo funcionamiento. Esta estructura le brinda también al módulo, mayor resistencia al desgaste y a la fricción, la cual se genera cuando éste es desplazado en una superficie irregular e imperfecta como lo es la de los pasillos del Museo.

La estructura antes mencionada, se encuentra cubierta por tableros de mdf con laminado plástico de aluminio cepillado y melamina color roble oscuro como acabado final.

Finalmente es aquí, donde se desarrollan todas las actividades que involucran al usuario y al operario, por lo tanto es el área de mayor

relevancia. Como lo mencioné con anterioridad, está subdividido en tres partes que son: atención e información al público, almacenamiento y transportación, las cuales detallo y describo a continuación.

1. Atención e información al Público

Actio cuenta con una doble superficie de vidrio de 9 mm, dicha superficie permite colocar objetos entre los dos niveles lo cual hace más versátil su uso, en ella se pueden colocar elementos que promocionen o exhiban las actividades que se llevan a cabo en el Museo; por lo tanto es un medio adicional de difusión.

Esta superficie está dividida en tres partes, la parte central es la zona más importante, y posee un acabado completamente esmerilado, por lo tanto sólo permite la colocación

de objetos sobre de ella. Las dos partes adicionales de dicha superficie, están delimitadas únicamente por un marco esmerilado, lo cual genera la posibilidad de colocar objetos por encima o por debajo de ella, según las necesidades del operario.

Otra de las funciones de la doble superficie, es brindarle tanto al operario como al usuario la posibilidad de tomar notas u observaciones que ambos necesiten durante su estancia en el Museo (figura 33).



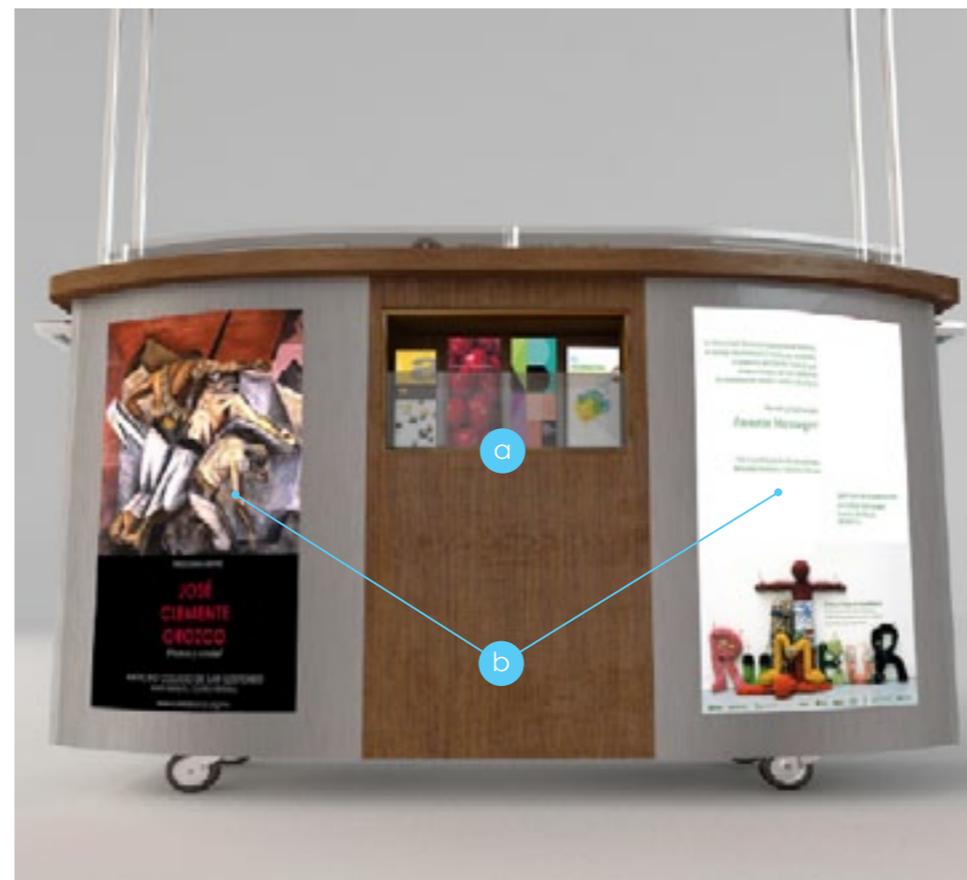
- a Zona de exhibición central
- b Zonas laterales de exhibición

figura 33. Cuerpo general de Actio.

En la parte posterior de **Actio**, en la superficie de madera, se encuentra un área específica destinada para colocar los antebrazos del prestador de servicio social en reposo, cuando éste se encuentre sentado, dicha superficie posee un acabado liso, dado que tiene colocado laminado plástico, tiene unas dimensiones de 10 cm de ancho y se encuentra a lo largo del mueble (figura 34).



figura 34. Sombreada en color azul, se muestra la superficie de madera destinada para el reposo de los antebrazos.



Finalmente en cuanto a la parte de atención e información al público se refiere, **Actio** cuenta con dos espacios destinados para la colocación de carteles publicitarios, ubicados en la parte frontal e inferior del cuerpo general, en el extremo derecho e izquierdo respectivamente (figura 35). Los carteles publicitarios que se coloquen en el mueble, deberán ser impresos en papel fotográfico de 60 cm de base x 90 cm de altura.

Y por último para brindar un mejor servicio al público usuario, se ha instalado un folletero de acrílico ubicado en la parte frontal del mueble, tiene cuatro compartimientos en los cuales se podrán colocar volantes, dípticos y trípticos (figura 35).

- a Folletero
- b Carteles publicitarios

figura 35. Identificación de áreas para carteles publicitarios y el folletero.

2. Almacenamiento

Respecto al almacenamiento, el mueble cuenta con cuatro cajones, los cuales han sido diseñados de acuerdo al análisis de áreas y superficies necesarias para el guardado de valores, folletería y artículos personales (figura 36). El material a almacenar se distribuye de la siguiente forma:

- **Cajón 1:** El primer cajón ha sido diseñado para el almacenamiento de valores, se podrán colocar cajas para guardar dinero o alcancías, además de la papelería básica, éste cuenta con cerradura integrada, y sus dimensiones son de 48.9x14x30 cm (bxaxp) (figura 37).

- **Cajón 2:** En el segundo cajón se almacenará la folletería de venta, esto se refiere a los folletos especiales que diseña el personal del Museo para explicar y difundir las exposiciones temporales. Este cajón también está destinado para el

almacenamiento de carpetas para registro de visitantes entre otras, las dimensiones de este cajón son iguales a las del primero (figura 38).

- **Cajón 3:** Las medidas de este cajón son de 48.9x18x30 cm (bxaxp) dimensiones superiores a los dos primeros, debido a que en éste, se deberá colocar la folletería de mayor volumen, esto incluye folletería de comunicación tanto interna como externa. Así mismo se podrán almacenar objetos de difusión de las actividades realizadas en los talleres del Museo (figura 39).

- **Puerta 4:** Finalmente hasta abajo se encuentra una puerta, ésta servirá para el guardado de artículos personales, tales como envases y recipientes de comida, bolsas y/o mochilas pertenecientes a los operarios, las medidas de la puerta son de 48.9x28 cm (bxa) con una profundidad de 30cm (figura 40).



figura 36. Almacenamiento de artículos por medio de cajones y puerta.

Cajón 1



figura 37. Almacenamiento de valores y papelería básica.

Cajón 2



figura 38. Almacenamiento de folletería para venta y carpetas para registros.

Cajón 3



figura 39. Almacenamiento de folletería de comunicación interna y externa y objetos de difusión.

Puerta 4



figura 40. Almacenamiento de objetos personales de los operarios.

Bancos de Actio

Además de los cajones y puerta destinados para el almacenamiento de artículos, en la parte posterior **Actio** cuenta con dos espacios adicionales, destinados para el almacenamiento de dos bancos que le brindarán reposo al prestador de servicio social. Dichos bancos tienen una estructura tubular de acero cromado de 1/2", así como un respaldo y asiento de triplay flexible. La estructura de los bancos tienen acabado cromado, y los asientos han sido pintados del mismo tono de azul que los letreros de identificación del copete, creando una integración entre todos los elementos (figura 41).

Así mismo se ha colocado una superficie de lámina antiderrapante en la parte inferior donde se almacenan los bancos, para evitar dañar el mueble, con la entrada y salida de los mismos (figura 42).



figura 41. Bancos de Actio.



figura 42. Almacenamiento de los Bancos de Actio.

- a Bancos
- b Espacio para guardar los Bancos
- c Lámina antiderrapante

El prestador de servicio social, como ya lo mencioné, podrá optar por la posición de sentado, para ello tendrá que retirar los bancos de su espacio asignado y volverlos a colocar una vez que ya no sean necesarios, sin embargo al transportarlos, éstos deberán permanecer fijos evitando así dañar alguna pieza, razón por la cual se implementó un sistema de sujeción a base de imanes de neodimio, los cuales estarán sujetos a partir de la estructura de **Actio** misma que absorberá toda la fuerza cada que se retiren los bancos, la zona de los bancos con la que se creará atracción de polos en relación al imán, es el apoyapiés (figura 43).



figura 43. Imanes de neodimio ubicados para sujetar los bancos magnéticamente.

Datos técnicos del Imán	
Material	Neodimio
Fuerza de atracción	+/- 6.5 kg
Diámetro / Espesor	19.05 mm
Peso	19 gr
Espesor	.45 mm

3. Transportación

Para que **Actio** pueda desplazarse dentro de los pasillos del Museo, se instaló una zona prensil y un sistema de rodamiento. La zona prensil se conforma por dos agarraderas de acero ubicadas en el costado derecho e izquierdo del mueble. Por su parte el sistema de rodamiento se compone de dos ruedas giratorias con freno integrado y dos fijas que procedo a describir.



Datos técnicos de la Zona prensil

Fabricación	Acero de alta resistencia
Acabado	Cromado
Diámetro del tubo	30 mm
Longitud	304.8 mm
Características	Antiderrapante
Capacidad que soporta	100 kg

Datos técnicos de la Rueda fija

Características generales	Rueda fija de polipropileno, eje de rueda atornillado, placa de fijación
Diámetro de la rueda	80 mm
Ancho de la rueda	35 mm
Altura total	108 mm
Peso de la rueda	.472 kg
Cap. de carga	100 kg
Cap. de carga estática	200 kg



Benchmark de ambas ruedas

Resistencia a la Rodadura	●	●	●	●	●
Ruido de movimiento	●	●	●	●	●
Desgaste	●	●	●	●	●
Protección contra el óxido	●	●	●	●	●

● ● ● ●
 ● ● ● ●
 ● ● ● ●
 ● ● ● ●
 ● ● ● ●
 ● ● ● ●
 ● ● ● ●
 ● ● ● ●
 ● ● ● ●
 ● ● ● ●

Excelente
 Muy bueno
 Satisfactorio
 Suficiente
 Bueno



Datos técnicos de la Rueda giratoria

Características generales	Rueda giratoria con soporte de acero inoxidable, rodamiento giratorio de dos hileras de bolas.
Diámetro de la rueda	80 mm
Ancho de la rueda	35 mm
Giro	246 mm
Altura total	108 mm
Peso de la rueda	.934 kg
Cap. de carga	70 kg
Cap. de carga estática	140 kg



Como se pudo observar, las ruedas al ser de polipropileno tienen mayor resistencia al desgaste incluso en superficies rugosas, como lo es la planta baja del piso del Antiguo Colegio de San Ildefonso, sin embargo no sólo las ruedas determinan el óptimo desplazamiento de **Actio**, un factor determinante y fundamental que alargará el tiempo de vida de **Actio** es la estructura de tubo cuadrado que posee en su interior, dicha estructura como ya lo he mencionado, le brinda fuerza y resistencia al ser desplazado, misma que funciona como base para su aspecto formal. A simple vista se observa un mueble con acabados neutros y formas limpias, pero detrás de ello se encuentra la verdadera fuerza, función y estructura de **Actio**.

Actio, será transportado por los pasillos del Museo, y podrá desplazarse en los tres niveles del mismo, gracias al montacargas ubicado justo en el acceso al patio principal. En la planta baja el recorrido

se realizará por los pasillos tanto del patio principal característico por los murales pintados en una de sus paredes, así como por el patio de pasantes, ambos pasillos de 226 cm. de ancho.

El inicio del recorrido empezará por la zona de resguardo del mueble ubicada en la planta baja y marcado con un punto en color azul en la [figura 44](#), partiendo de este punto roderará el patio principal para continuar el recorrido al patio de pasantes, se detendrá por periodos de 30 minutos en zonas con mayor tráfico de visitantes como lo son: la tienda, los talleres, los murales, las salas expositivas, entre otros, el lugar que no afecta el tránsito del público es el espacio entre arcos, el cual mide 250 cm y tienen una altura de 320 cm, espacio suficiente para que **Actio** pueda establecerse.

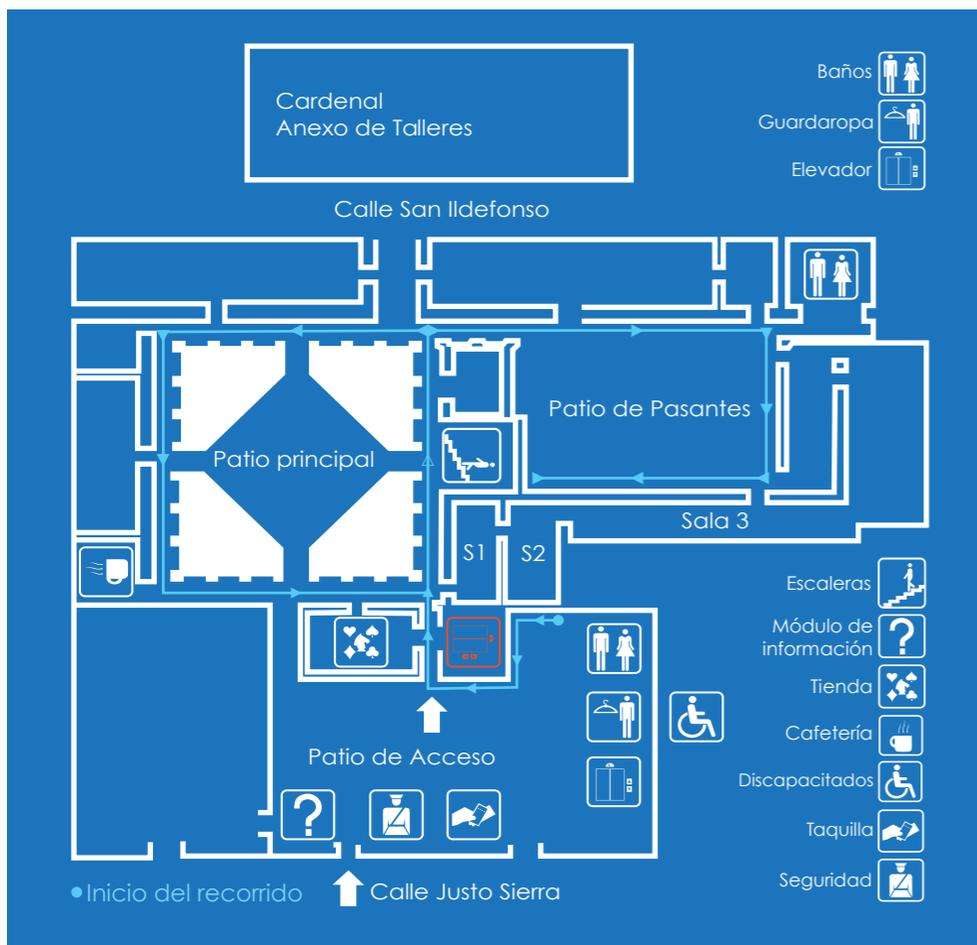


figura 44. Recorrido de Actio en vista de planta del Antiguo Colegio de San Ildefonso.

Copete de Actio

El copete de **Actio** está sostenido por cuatro tubos de acero. Cuenta con una estructura interna de tubo cuadrado de acero de 1", la cual proporciona la forma y soporte del mismo. El copete está forrado por tableros de mdf de 6 mm y láminado plástico de aluminio cepillado como acabado. Gracias a su altura le permite ser el medio de identificación más eficiente, del mismo modo, es el que provee de iluminación artificial al área de trabajo.

1. Identificación

En el copete se encuentra la identificación más visible, debido a la altura de éste y a sus dos caras curvas, ambos lados poseen la leyenda "Módulo de atención", así como el logotipo oficial del Museo, ambos fabricados en acrílico con vinil autoadherible. En el costado derecho

del copete también se encuentra una placa de acrílico translúcido de 6 mm con vinil azul, con el símbolo oficial para módulos de información, señalización que puede ser apreciada por la vista frontal y posterior del mueble (figura 45).



figura 45. Identificación y señalización de Actio.

2. Iluminación

Se han instalado en la parte inferior del copete de **Actio** dos dicroicos de leds, con el fin de iluminar el área de trabajo cuando la luz solar sea insuficiente. Además podrá seguir operando en días de noches de Museo, realizadas el último miércoles de cada mes, o bien en eventos especiales.

Actio, cuenta con energía sustentable por medio de celdas fotovoltaicas que serán instaladas en la parte

superior del copete de **Actio** (figura 46), las cuales se alimentan de la radiación producida por la luz solar, esto a su vez pasa por un regulador que controla el flujo de energía y finalmente llega a la batería, y esto da como resultado que los dicroicos de leds enciendan y brinden iluminación a la zona de trabajo de **Actio**, obteniendo más de 10 hrs continuas de iluminación antes de necesitar otra carga de energía.



Datos técnicos del dicroico MR 16

Voltaje	12 V
Potencia	3 W
Ángulo de apertura	24 grados
Vida útil	50,000 hrs
Diámetro	50 mm
Largo total	53.8 mm

a Celdas fotovoltaicas 12 V

figura 46. Instalación de celdas fotovoltaicas en la parte superior del copete de Actio.

Diagramas ergonómicos y de función

A continuación presento una serie de diagramas donde gráficamente explico las consideraciones ergonómicas que fueron tomadas en cuenta para el diseño de **Actio**, así mismo se llevaron a cabo en base a las actividades de los operarios y el público visitante. Con estos diagramas pretendo mostrar los alcances necesarios para una adecuada interacción entre los usuarios y el objeto que en este caso es **Actio**.

En los diagramas también será recurrente el uso del percentil, el cual es una medida de posición, dicho concepto es muy útil ya que permite simplificar cuando se habla del porcentaje de personas que se van a tomar en cuenta para el diseño, en mi caso haré uso de los percentiles 5 y 95, el 5 para referirme al sexo femenino considerando que sus dimensiones son más pequeñas y el 95

para el sexo masculino, proyectando abarcar un 90% de los usuarios.

Los diagramas serán divididos por el tipo de posición que tomen los prestadores de servicio social, por lo que se harán representaciones de éste en posición de pie y sentado.

Finalmente explicaré gráficamente la interacción entre el operario y el visitante en silla de ruedas, ya que como lo explico en el [cap. 1 pág. 24](#), el 5% del público que visita el Museo tiene esta condición.

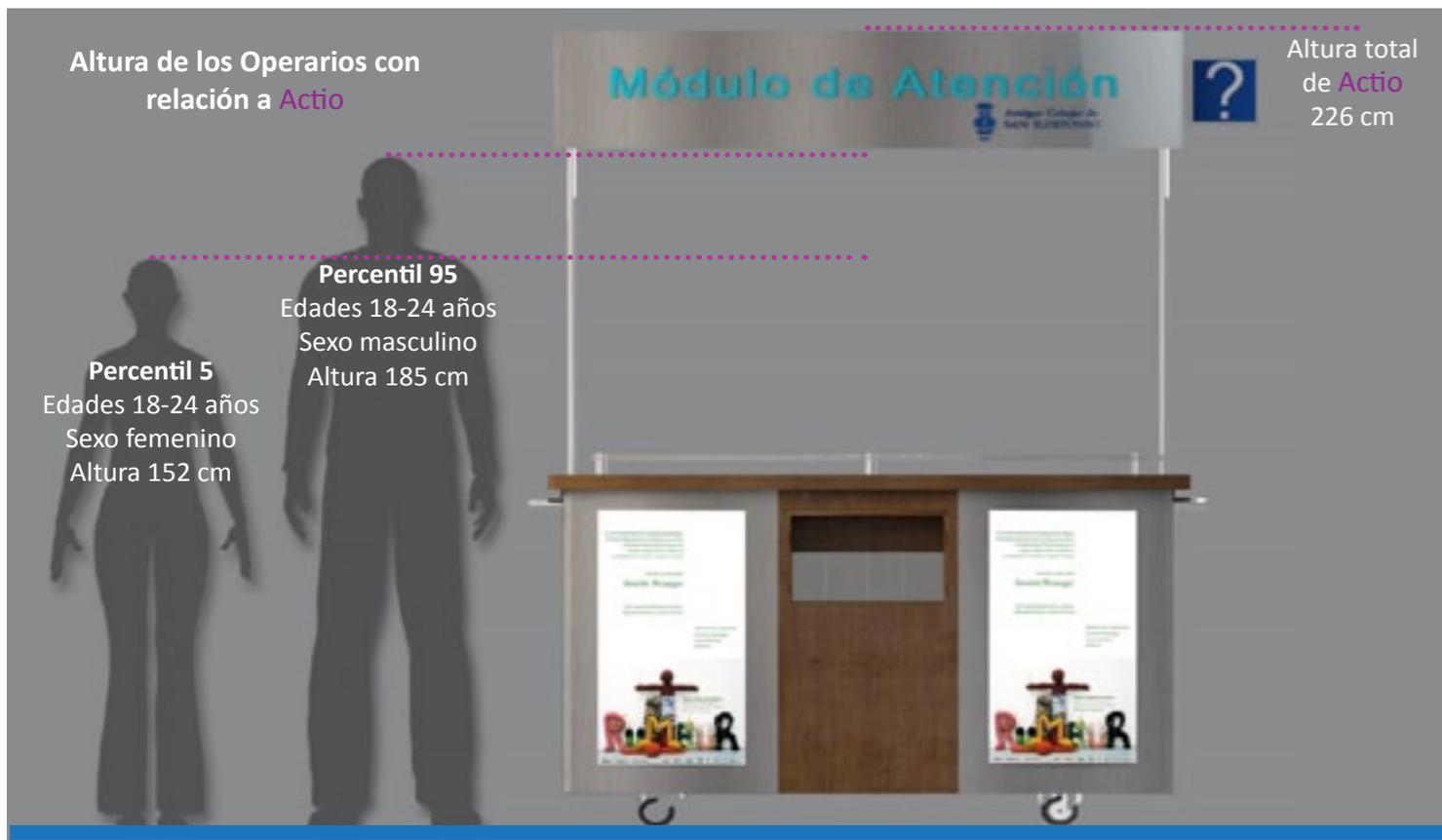


figura 47. Altura de los operarios percentil 5 y 95 con relación a Actio en vista frontal.

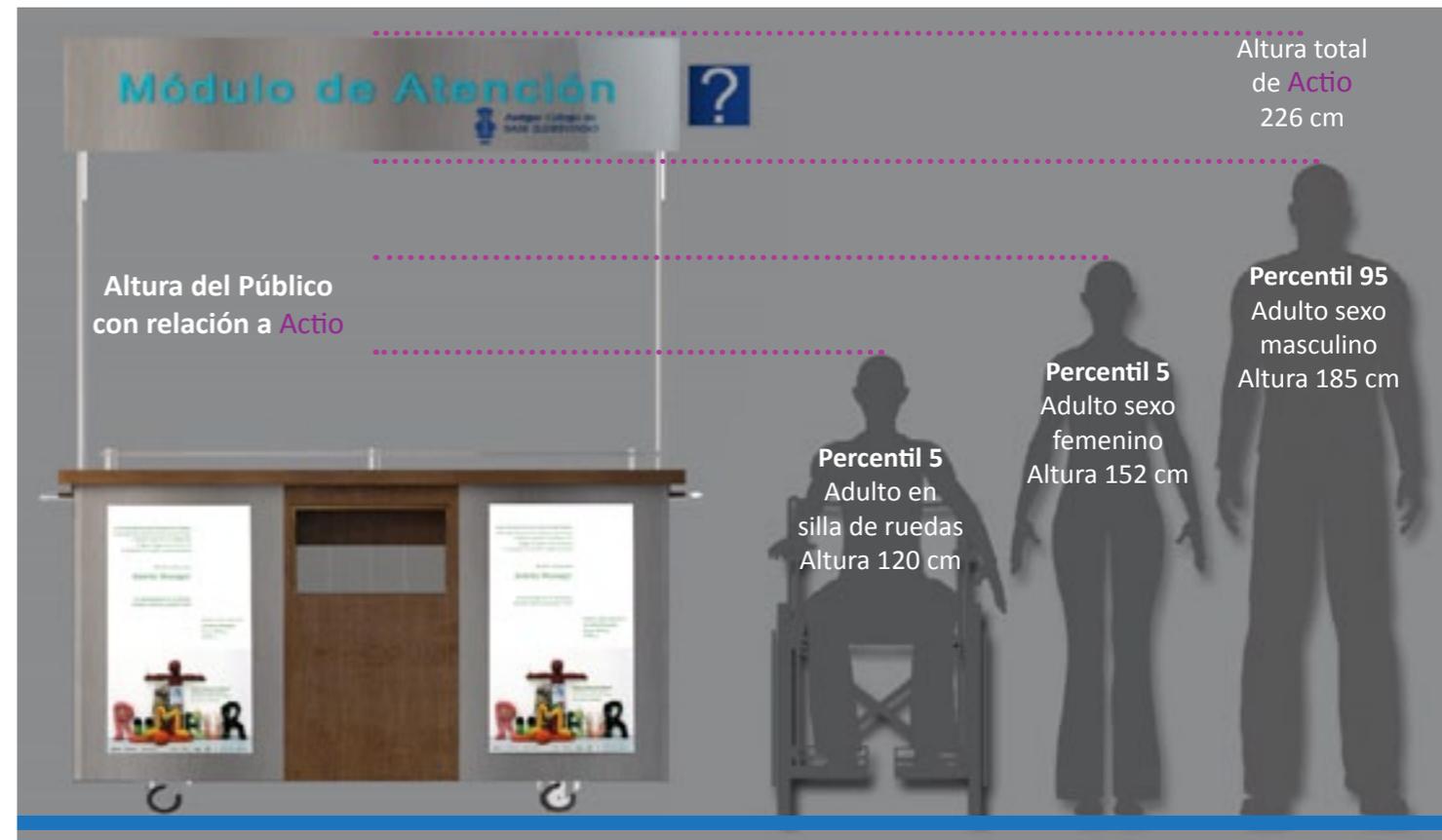


figura 48. Altura del público percentil 5 y 95 con relación a Actio en vista frontal.

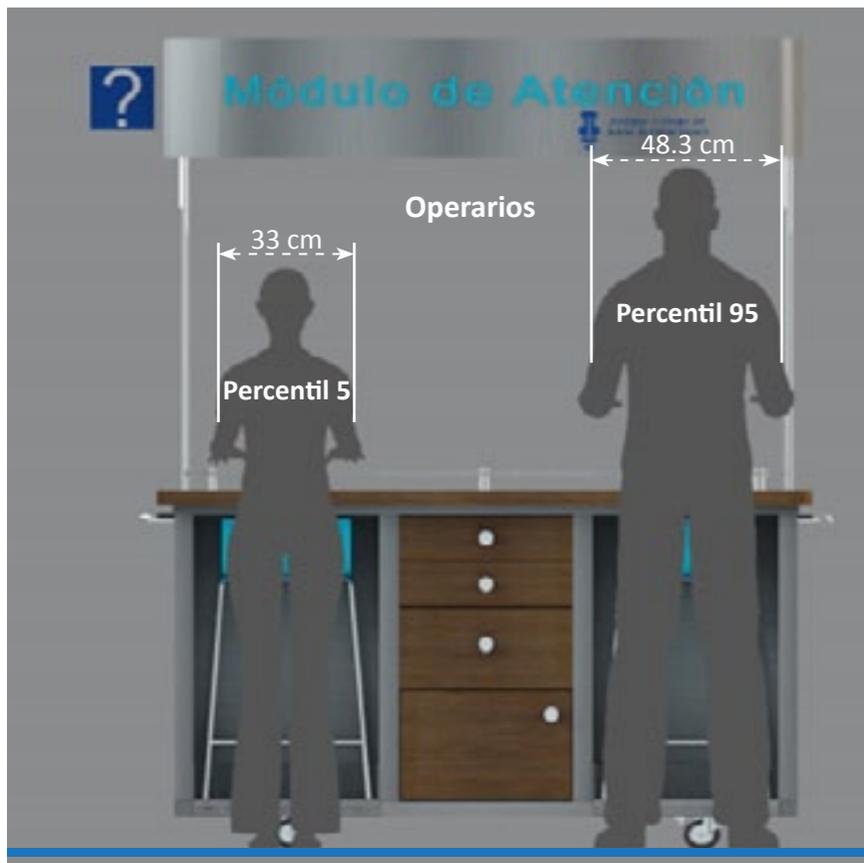


figura 49. Vista posterior con los operarios sexo masculino y femenino.

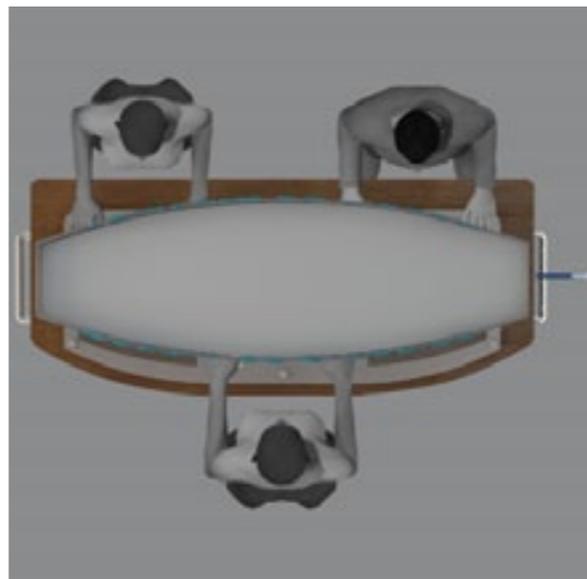


figura 50. Vista superior de Actio con los operarios.

Interacción entre el operario de pie y el visitante

En esta sección se explicará y detallará por medio de diagramas, los diferentes tipos de interacción que involucran tanto al operario como al público visitante.

La posición de pie, será utilizada por los prestadores de servicio social con mayor frecuencia, para que se lleve a cabo adecuadamente se deben considerar varios parámetros ergonómicos, uno de los más importantes es el alcance punta mano, con el cual es posible determinar la distancia máxima de separación entre un obstáculo y una persona.

En la figura 51, se observa la distancia que separa a Actio de los operarios de percentil 5 y los visitantes, permitiendo observar los alcances posibles para atender e intercambiar los objetos de difusión y venta, ligado a esto es posible observar también que la altura del codo de

ambos usuarios no excede las dimensiones de la altura del cuerpo de Actio, mismo caso en la figura 52, sin embargo aquí los parámetros y dimensiones se enfocan al prestador de servicio social percentil 95.

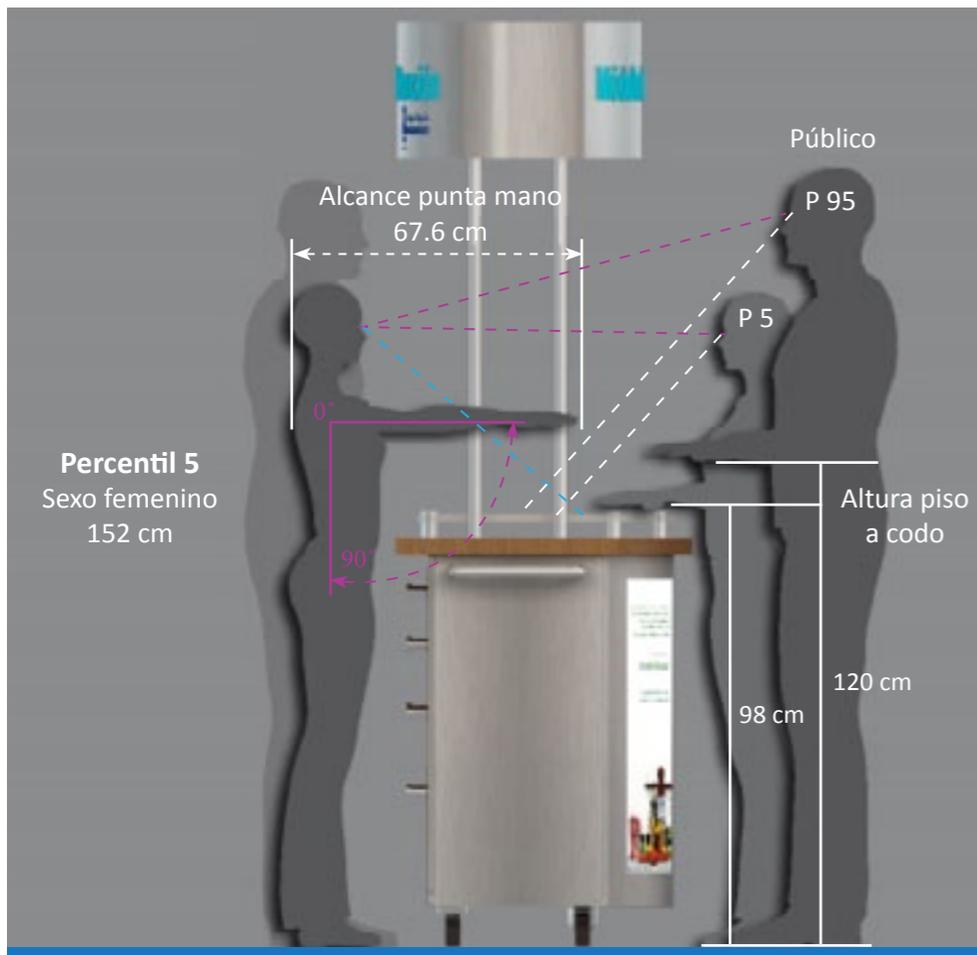


figura 51. Alcance punta mano percentil 5.

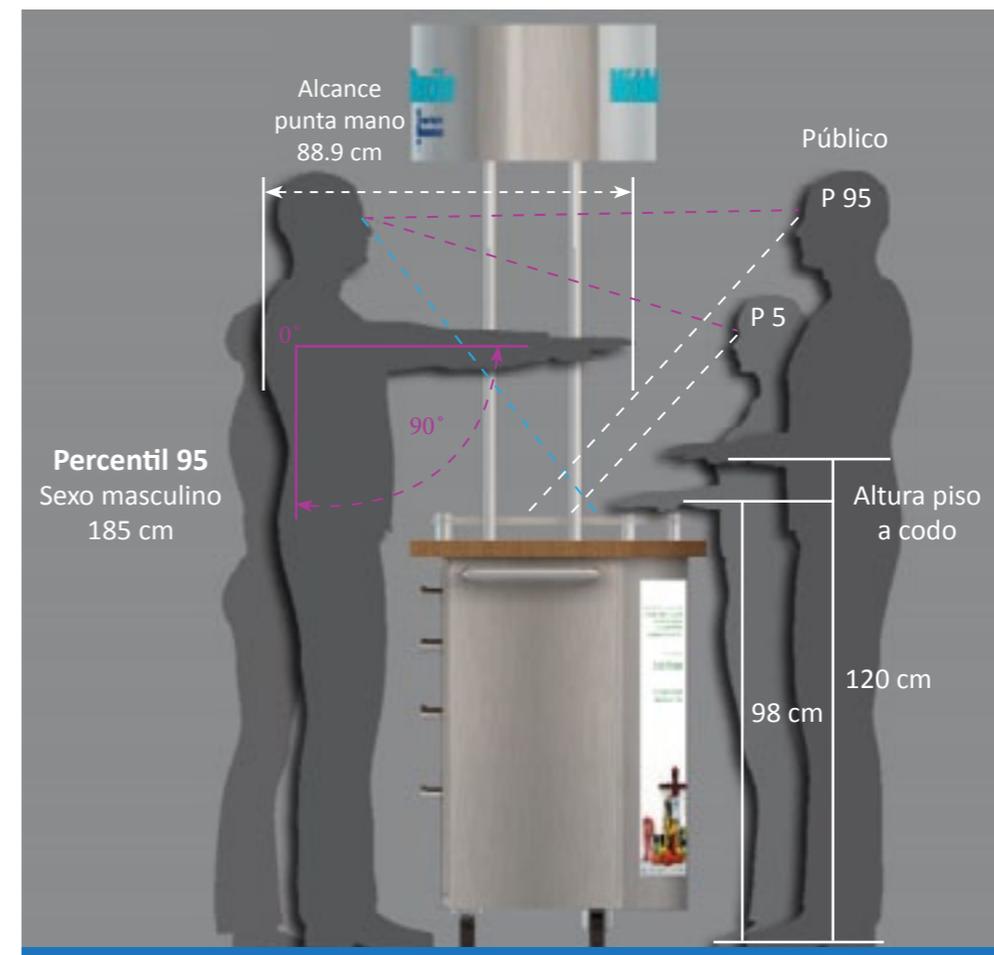


figura 52. Alcance punta mano percentil 95.

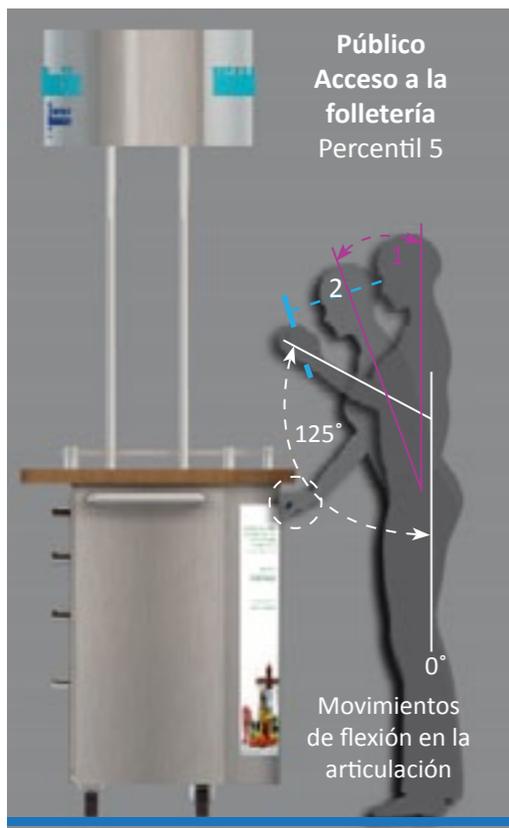
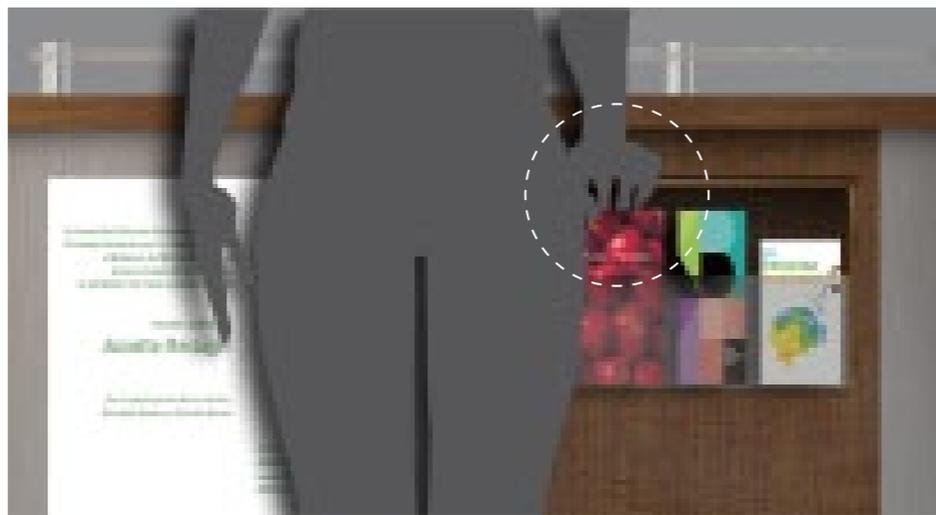


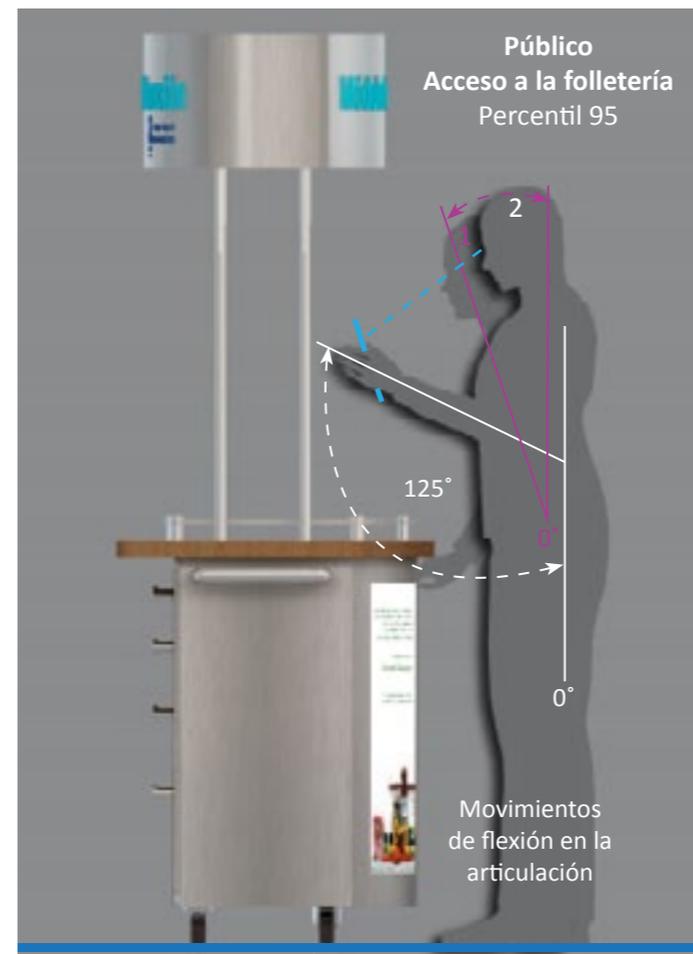
figura 53. Público percentil 5 tomando folletería.



Detalle en vista frontal de la figura 53.

Como parte de la atención e información que se da al público, existe la folletería, en estos diagramas se muestra al visitante percentil 5 realizando la actividad de tomar un folleto en la siguiente secuencia:

1. Para el usuario percentil 5 es necesario realizar una flexión lateral del torso a 25° para inclinarse y tomar el folleto.
2. Una vez tomado el folleto el usuario deberá rotar su brazo y flexionarlo hacia su eje para poder leerlo a una distancia adecuada (figura 53).



En la figura 54, represento al visitante percentil 95 tomando folletería, los pasos a seguir son los mismos que el visitante percentil 5, la única diferencia es la inclinación que se genera en el torso de ambos visitantes.

Ahora, si la folletería que requiere no se encuentra en el folletero de **Actio**, el visitante tendrá que solicitarla a los operarios.

figura 54. Visitante percentil 95 tomando folletería.

Para poder brindarle al visitante, folletera, objetos relacionados a las actividades del Museo, será necesario que el prestador de servicio social se apoye de los cajones y puerta con los que cuenta **Actio** en la parte posterior.

En la **figura 55**, muestro al operario percentil 5 tomando las jaladeras respectivas de cada uno de los 3 cajones de **Actio**, con esto se puede observar la posición que éste tiene que tomar para poder abrir cada uno de los cajones. Es evidente que los cajones se encuentran en diferentes alturas, lo cual genera distintas posturas en los operarios.

En la **figura 56 y 57**, se observa al operario percentil 95 sujetando las jaladeras para abrir los cajones de **Actio**, en este diagrama se pueden observar las 3 distintas posturas que tiene que llevar a cabo, dada su altura necesita realizar flexiones laterales del torso para abrir el cajón que éste requiera y el ángulo de flexión dependerá de la altura de cada cajón.



figura 55. Operario percentil 5 en vista posterior tomando las jaladeras para abrir los cajones de Actio.



figura 56. Operario percentil 95 en vista posterior tomando las jaladeras para abrir los cajones de Actio.



figura 57. Operario percentil 95 en vista lateral abriendo el primer cajón de Actio.



figura 58. Operario percentil 5 en vista posterior tomando las jaladera de la puerta de Actio.

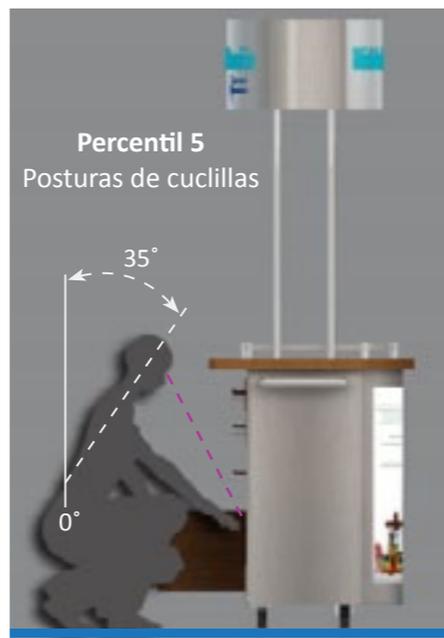


figura 59. Operario percentil 5 abriendo la puerta de Actio.

Para que el operario coloque o retire sus objetos personales de la puerta, será necesario que se coloque en cuclillas esto aplica para ambos percentiles, dicha posición puede observarse en el figura 58 en vista posterior y en la figura 59 en vista lateral, donde es mas clara la posición que toma el cuerpo. En las figuras 60 y 61 se observa la misma escena, pero en este caso es el operario percentil 95 quien realiza la acción.



figura 60. Operario percentil 95 en vista posterior abriendo la puerta de Actio.

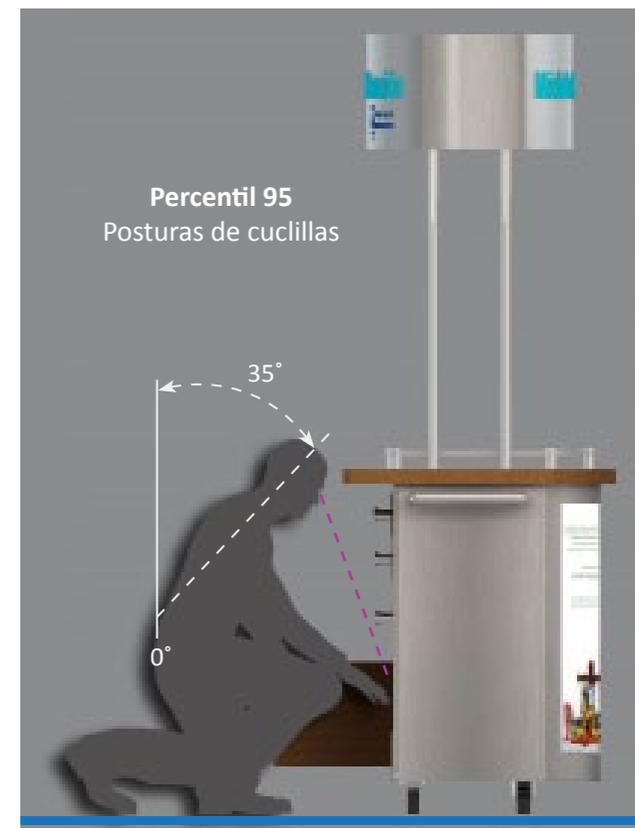


figura 61. Operario percentil 95 en vista lateral abriendo la puerta de Actio.

Interacción entre el operario sentado y el visitante

Una vez representados los diagramas de los operarios en posición de pie interactuando con los visitantes, es importante conocer que el prestador de servicio social, podrá optar por la posición de sentado, cabe mencionar que dicha posición sólo será utilizada para su reposo y en cortos periodos de tiempo, ya que no es la posición adecuada para llevar a cabo la jornada laboral completa, dadas las actividades que se ejecutan en **Actio**.

Para poder sentarse, el operario tendrá que retirar el banco de su espacio asignado en **Actio**, ubicándose detrás del asiento y sujetándolo por debajo con ambas manos deberán acercarlos hacia su cuerpo y posicionarlo en el suelo, los pasos a seguir, son representados en las figuras 62 y 63.

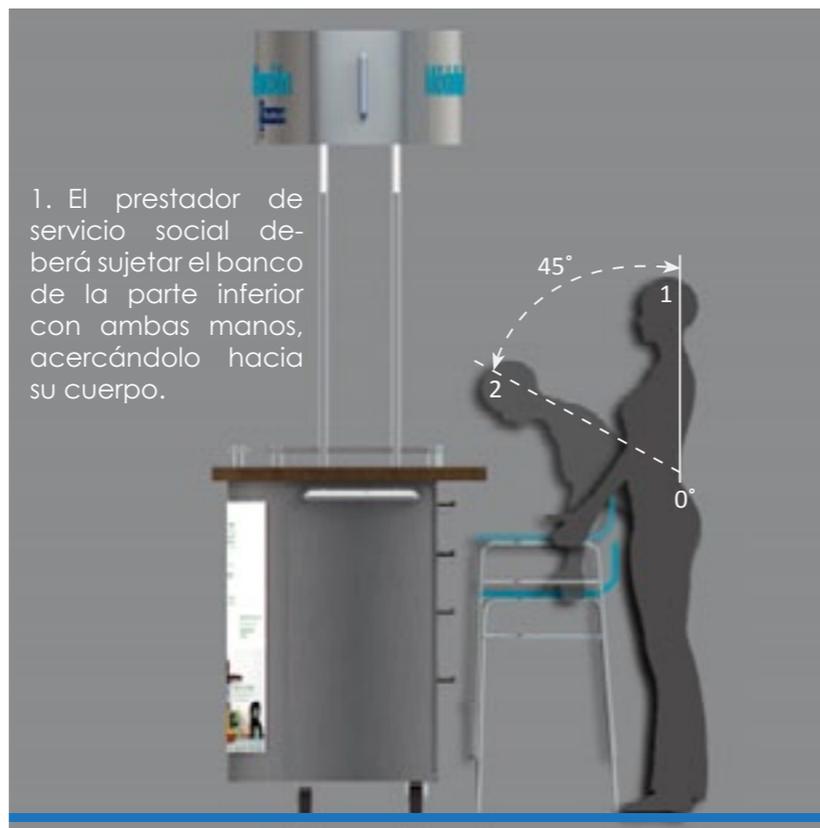


figura 62. Operario percentil 5 en vista lateral guardando el banco de Actio.



figura 63. Operario percentil 5 en vista posterior sujetando el banco de Actio.

Una vez que el prestador de servicio social ha colocado los bancos en el piso, podrá sentarse en ellos. Ahora bien, antes de mostrar los diagramas ergonómicos que sitúan al operario interactuando con el visitante, es importante representar las dimensiones antropométricas del operario percentil 5 y 95 en el banco diseñado para **Actio**.

gramas se reflejan las dimensiones del banco con relación al prestador de servicio social percentil 95, para este usuario no es necesario el uso del apoyapiés ya que su altura le permite apoyar totalmente sus pies en el suelo.

En la [figura 64](#), muestro al personal del Módulo percentil 5 sentado en vista lateral y posterior en el banco que ha sido diseñado para **Actio**, se aprecian las dimensiones antropométricas que fueron consideradas para los bancos. Para dicho percentil se sugiere el uso del apoyapiés, sin embargo cabe destacar que la superficie donde se guardan los bancos tiene la misma altura por lo que también podrá colocarlos en dicha superficie, lo cual crearía el efecto de tenerlos en el piso beneficiando su postura y comfort.

En la [figura 65](#), muestro la misma escena, sin embargo, en estos dia-

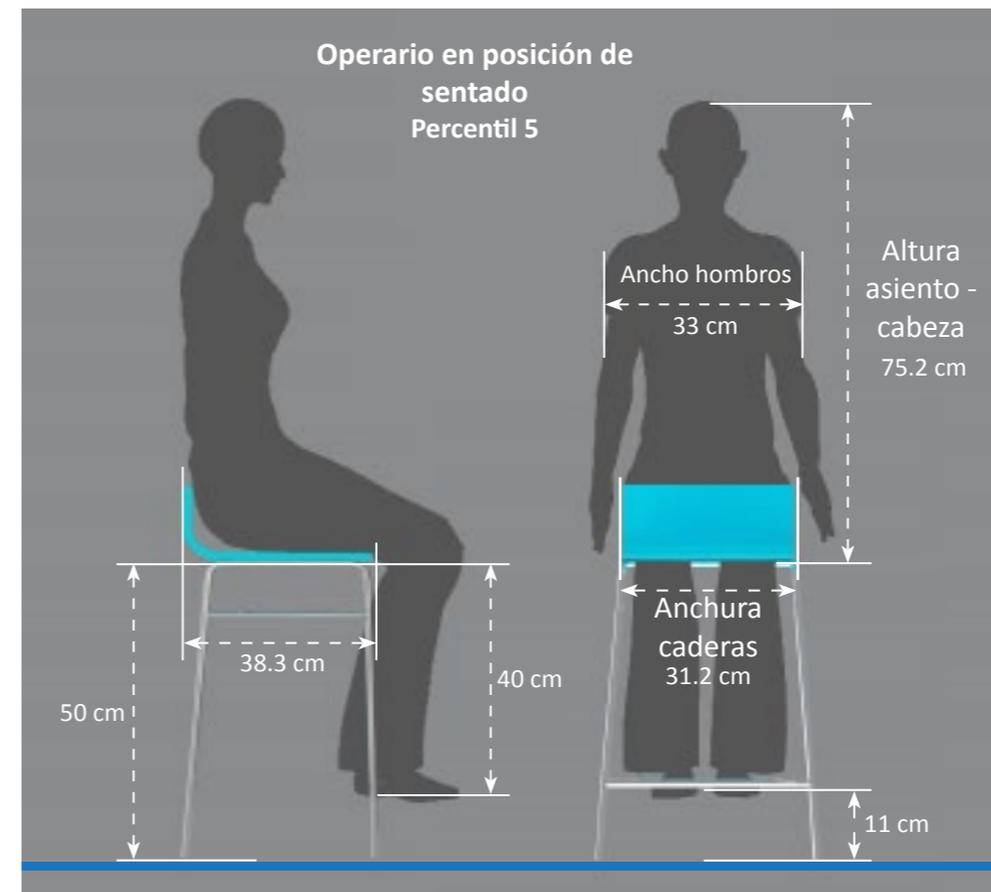
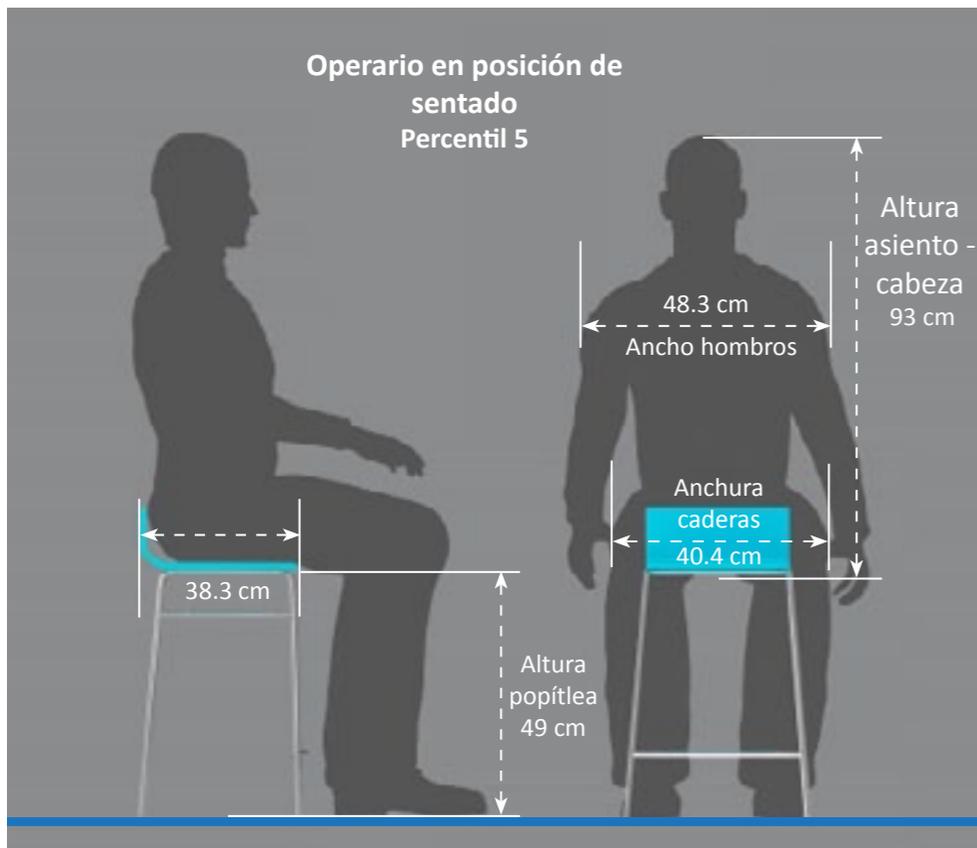


figura 64. Dimensiones antropométricas del banco con relación al operario percentil 5.



Una vez mostrados los diagramas relacionados al banco y a los trabajadores del Módulo percentil 5 y 95, continúo con la interacción de ambos usuarios, pero ahora con el operario en posición de sentado.

En la figura 66 se aprecia la altura del cuerpo general de **Actio**, donde se llevan a cabo las actividades que involucran a ambos usuarios. La altura de la doble superficie donde se exhiben los artículos de difusión permite que éstos sean vistos desde el asiento donde se encuentra el prestador de servicio social en este caso de percentil 5, así mismo en la posición de pie en que la que se encuentran los visitantes.

En este mismo diagrama, es visible el espacio promedio requerido para el pasillo donde hay flujo o circulación de personas. Las dimensiones del pasillo de circulación deben contar con una distancia mínima de 129 cm, como parámetro ergonómico,

figura 65. Dimensiones antropométricas del banco con relación al operario percentil 95.

sin embargo en el Antiguo Colegio de San Ildefonso el pasillo de circulación tiene 220 cm a lo largo, de tal forma que hay espacio suficiente para tener a usuarios interactuando en **Actio**, así mismo a los visitantes que sólo caminen por los pasillos del Museo.

En la figura 67, se aprecia la misma escena, sin embargo en este caso quien se encuentra sentado es el prestador de servicio social percentil 95 y el de percentil 5 ahora se encuentra de pie.

Con esto concluyo con la parte ergonómica que involucra al visitante y procedo a describir los diagramas que involucran únicamente al prestador de servicio social, donde se podrán observar las acciones que éstos realizan.

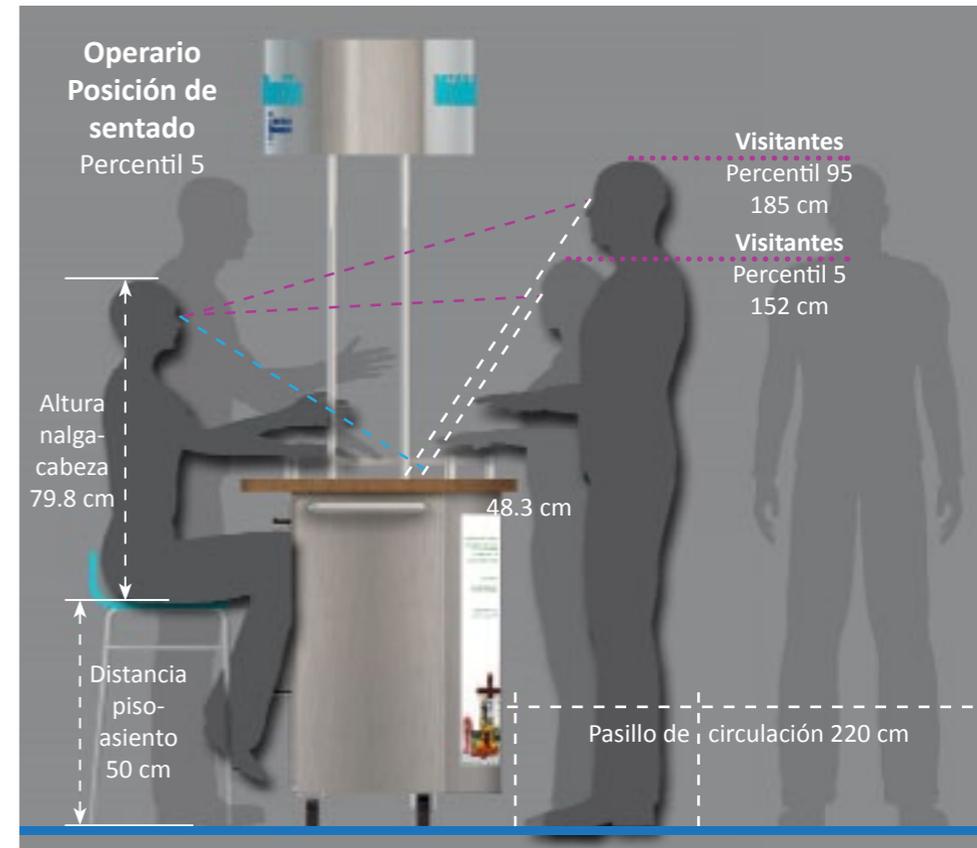


figura 66. Operario percentil 5 en posición de sentado interactuando con los visitantes.

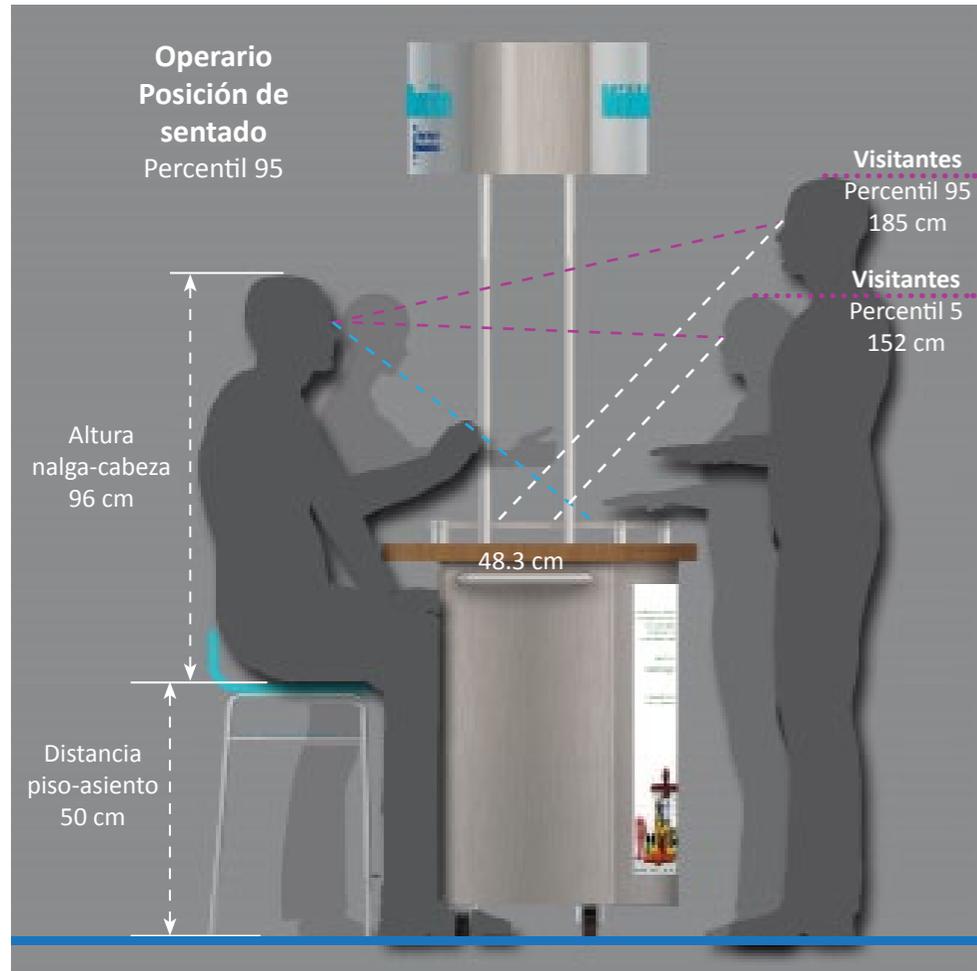


figura 67. Operario percentil 95 en posición de sentado interactuando con los visitantes.

Ahora en las figuras 68 y 69 muestro al trabajador del Módulo percentil 5 sentado tomando las jaladeras y abriendo los cajones, para ello flexionará su torso de forma lateral dependiendo de la altura del cajón que éste requiera abrir.

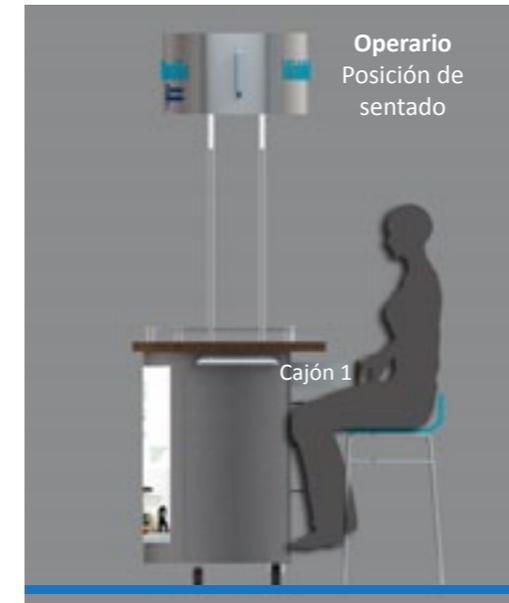


figura 68. Operario percentil 5 en vista lateral abriendo el primer cajón de Actio.



figura 69. Operario percentil 5 en vista posterior sujetando las jaladeras de los cajones de Actio.

Para abrir los dos primeros cajones de **Actio**, el prestador de servicio social percentil 95 sólo tendrá que posicionar su brazo en diferentes alturas sin realizar flexiones laterales del torso, para abrir el tercer cajón si tendrá que flexionar el torso y estirar el brazo para poder tomar la jaladera y abrir el cajón, tal cual se observa en la [figura 70](#).

El operario que se encuentre sentado de frente a **Actio** en el banco derecho tendrá la posibilidad de abrir la puerta desde su asiento como se respresenta en la [figura 70](#) sin embargo si se encuentra sentado en el banco izquierdo la posición no sería cómoda, por lo que se sugiere levantarse y posicionarse en cuclillas tal cual se observa en la [figura 58 y 59](#), cabe destacar que esta puerta resguardará los objetos personales de los prestadores de servicio social por lo que no será muy frecuente su uso durante la jornada laboral.

[figura 70](#). Operario percentil 95 sentado en vista posterior tomando las jaladeras para abrir los cajones y puerta de Actio.



Transporte de Actio

Para transportar a **Actio**, ya sea para dar un recorrido dentro de los pasillos del Museo, o para almacenarlo, el operario deberá tomar con ambas manos las zonas prensiles ubicadas en cada extremo de **Actio** tal como se muestra en la [figura 71](#).

El Antiguo Colegio de San Ildefonso cuenta con rampas, mismas que **Actio** utilizará para desplazarse según lo que requiera el trayecto. Ahora, si el recorrido no requiere de utilizar rampas para subir a otro nivel, un sólo prestador de servicio social podrá desplazarlo, en caso de utilizar rampas, será fundamental que sean los dos trabajadores quienes desplacen el mueble colocándose en ambos extremos de **Actio**, uno de ellos deberá ubicarse del lado izquierdo, tomando la zona prensil para empujar el mueble y el otro deberá ubicarse en el extremo derecho para jalarlo, acción visible en la [figura 72](#).



[figura 71](#). Operarios sujetando las zonas prensiles de Actio, ubicadas en los extremos derecho e izquierdo.

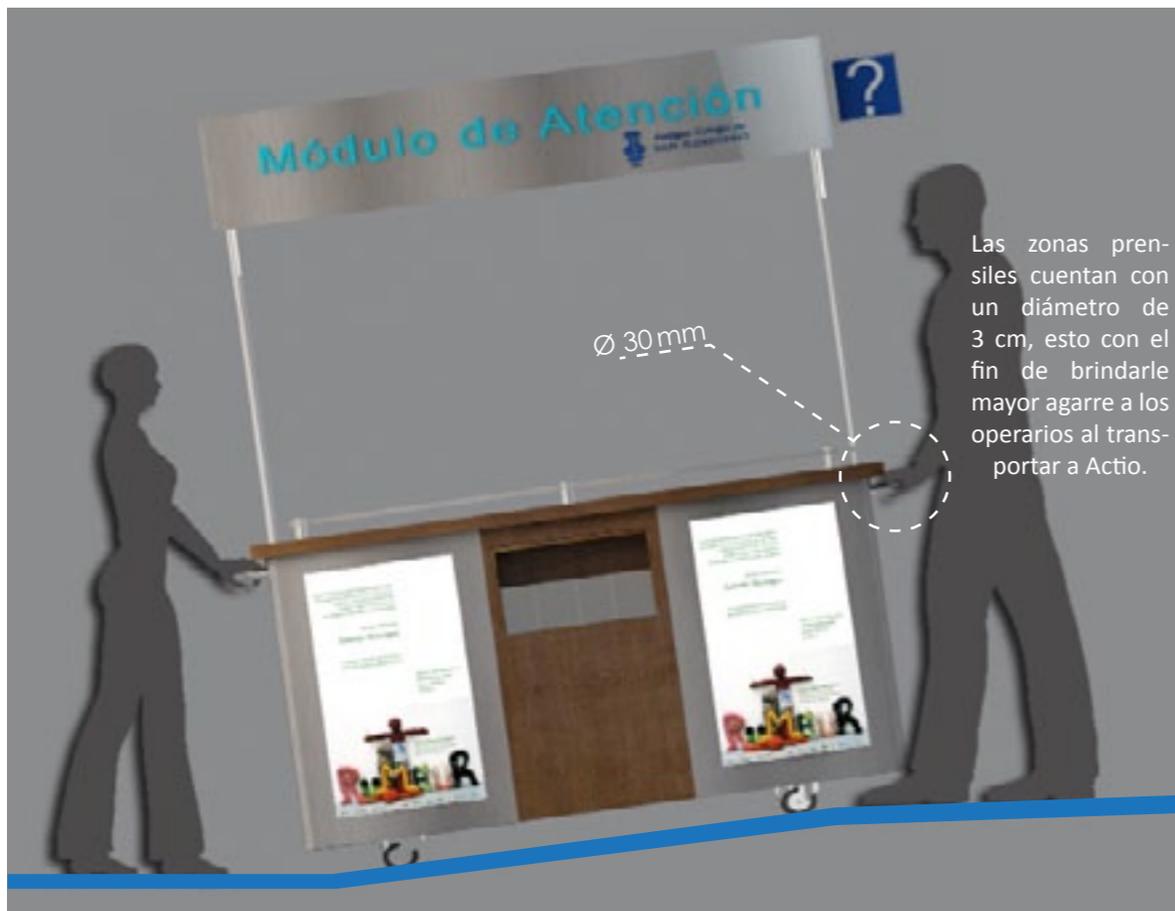


figura 72. Operarios transportando a Actio por las rampas del Museo.

Interacción entre el operario y el visitante en silla de ruedas

De igual forma es fundamental considerar al visitante en silla de ruedas ya que es un visitante potencial en el Museo, para ello se tomó como referencia al visitante percentil 5 ya que el alcance en este caso es un factor crítico. Como se aprecia en las figuras 73 y 74, la posición adecuada para el visitante en silla de ruedas es a un costado de **Actio**, ya que de este modo podrá lograr mejor comunicación con los operarios, del mismo modo que su alcance punta mano les permitirá a ambos usuarios el intercambio de información y artículos correspondientes al Museo.

A su vez como se aprecia en la figura 75 el visitante en silla de ruedas también podrá tomar folletería de la parte frontal de **Actio**, para ello sólo tendrá que realizar una inclinación hacia adelante de su torso y estirar su brazo hasta tomar el folleto que sea de su interés.

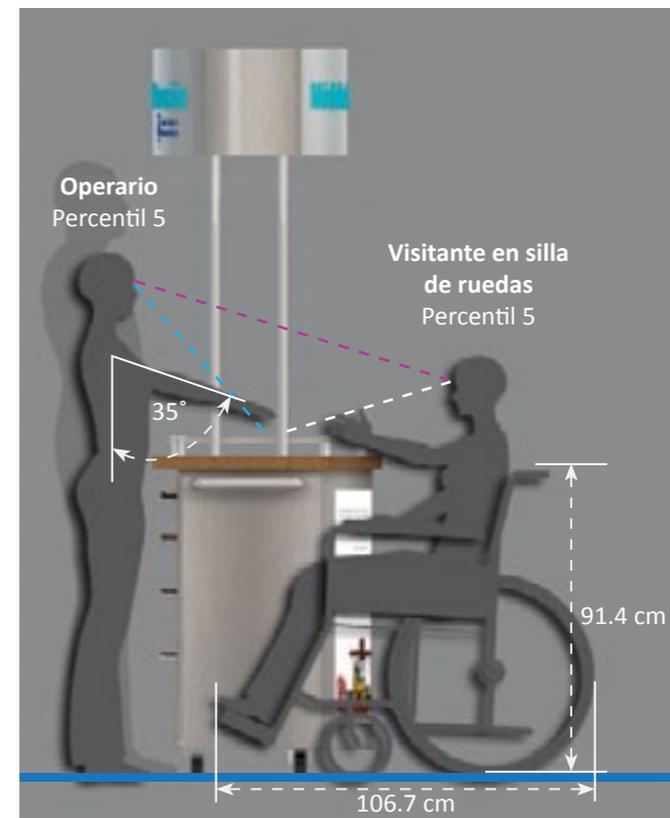


figura 73. Visitante en silla de ruedas percentil 5 interactuando con los operarios.



figura 74. Vista frontal del visitante en silla de ruedas interactuando con los operarios del Módulo.

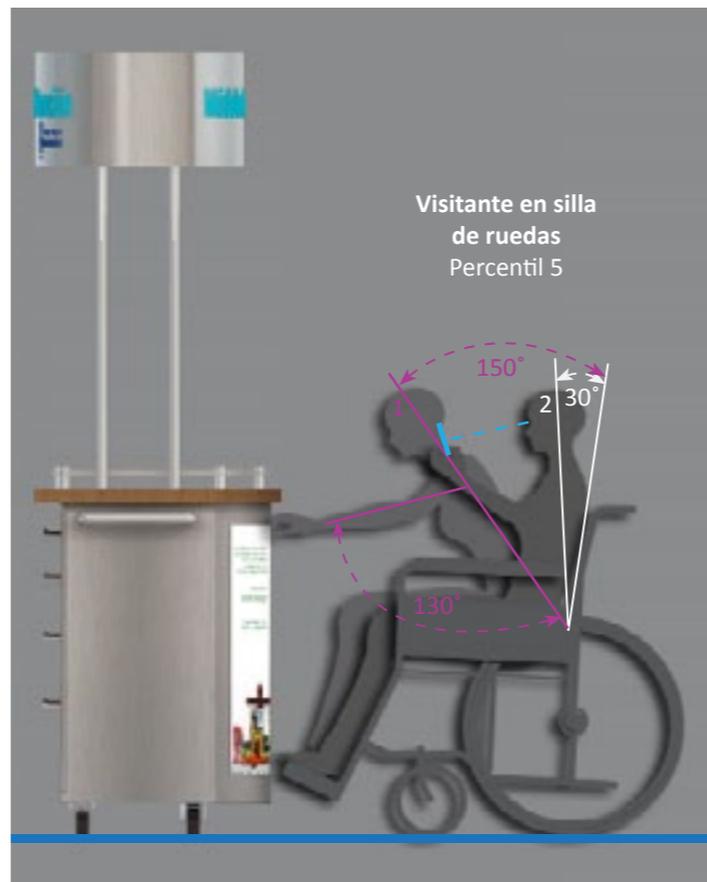
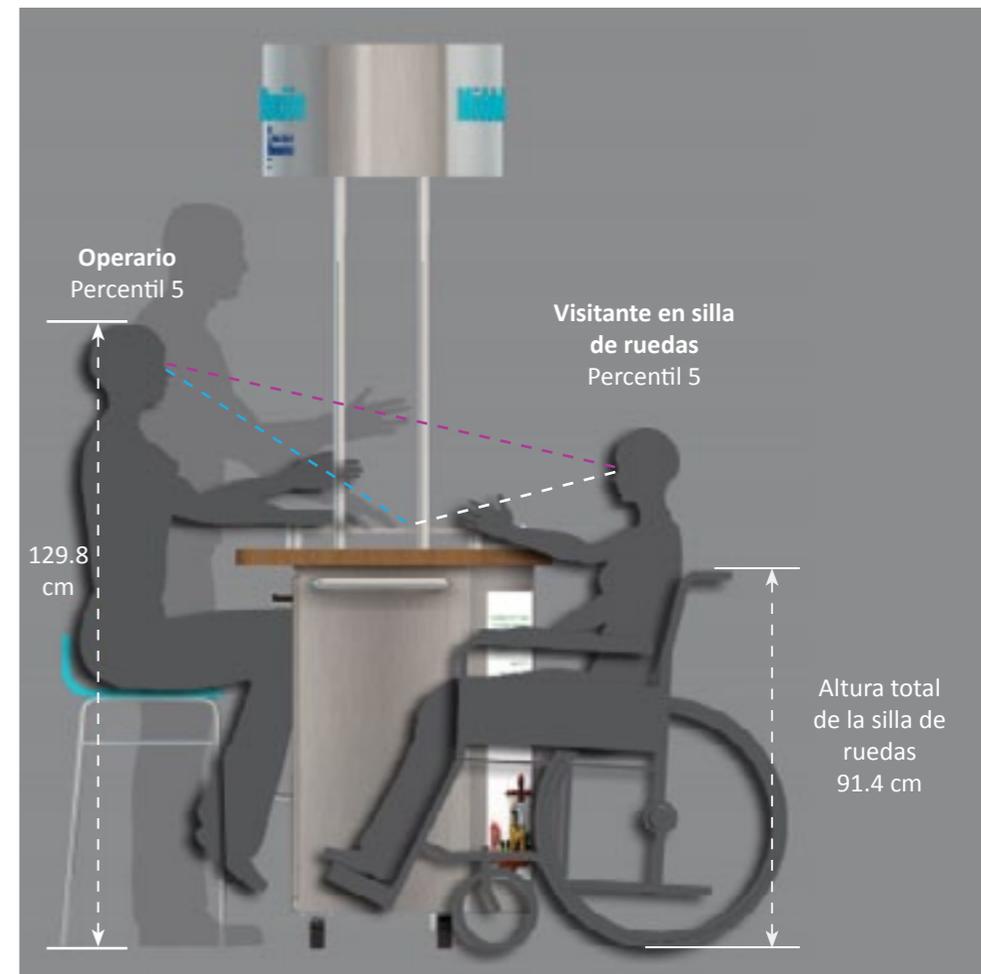


figura 75. Visitante en silla de ruedas tomando folletera.

Y para finalizar con los diagramas ergonómicos y de función, mostramos al operario, el cual como he mencionado puede estar de pie o sentado atendiendo y brindando informes a los visitantes. Como se puede observar en las figuras 76 y 77 el visitante en silla de ruedas tiene mejor alcance y ángulo de visión cuando el servidor social se encuentra en posición de sentado ya que la visión de ambos usuarios favorece la postura y la interacción, situación que se presenta tanto en percentil 5 como 95, la posición del visitante en silla de ruedas siempre deberá ser al costado derecho o izquierdo de **Actio**, realizando esto cada que se requiera interacción entre ambos usuarios, lo cual favorecería la comunicación; a pesar de esto, el ángulo de visión del visitante en silla de ruedas, se limita a una zona de la doble superficie y ésta depende del costado del mueble en la que se posiciona el visitante.

figura 76. Operario percentil 5 interactuando con visitante en silla de ruedas.



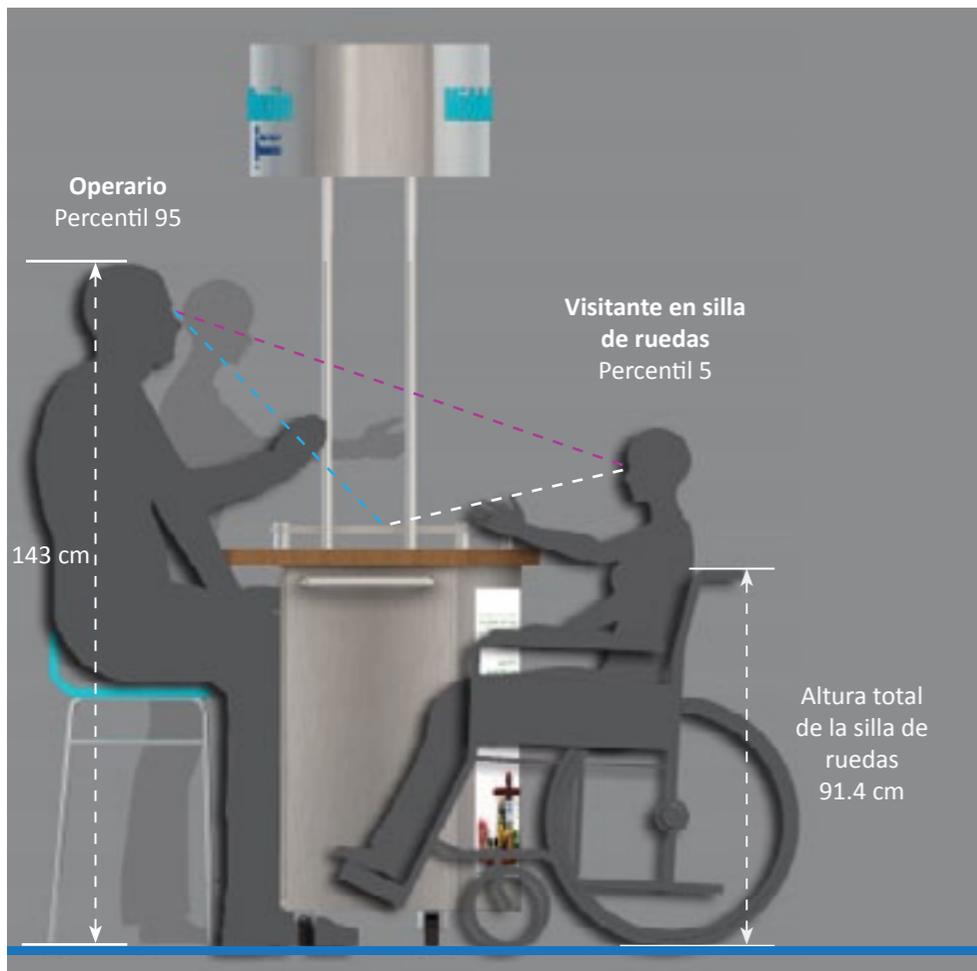


figura 77. Operario percentil 95 interactuando con el visitante en silla de ruedas.

Entidad Productiva

Se define como entidad productiva a la institución con personalidad jurídica propia que se dedica a producir, comercializar artículos o a prestar servicios de diversa índole. En mi caso, la entidad productiva que llevará a cabo la fabricación de **Actio** es Arte en display S.A de C.V, la cual está conformada al día de hoy como una empresa abastecedora de productos y servicios especializados en planeación, diseño y fabricación de:

- Área de exhibición y venta
- Acondicionamiento y fabricación de mobiliario para exhibición y utilitario para tiendas.
- Stands
- Aparadores
- Módulos de atención, servicios o promoción.

Además dominan el uso y la apli-

cación de materiales como: maderas, aglomerados, polímeros, recubrimientos, laminados, espumados, extruídos, estructuras, aplicaciones metálicas; impresión en serigrafía, recorte de vinil, impresión en inyección de tinta, además acabados de alta calidad, sistemas de iluminación, sistemas de seguridad, análisis de costos, cumplimiento de garantía, entre otros.

Cuentan con 1,000 m², donde tienen su área de producción con maquinaria especializada para la transformación de la madera, aglomerados, metales, aluminio, plásticos, termoformados y múltiples acabados. Además en las instalaciones se encuentra el área de oficinas con productos computarizados, digitalización de imagen en equipo AGFA, fotografía digital e impresión de gran formato en inyección de

tinta y corte de vinil en equipo RO-LAND (figura 78).

Dada su experiencia, calidad, versatilidad y diversidad de procesos resulta ser el proveedor idóneo para la fabricación de **Actio**.

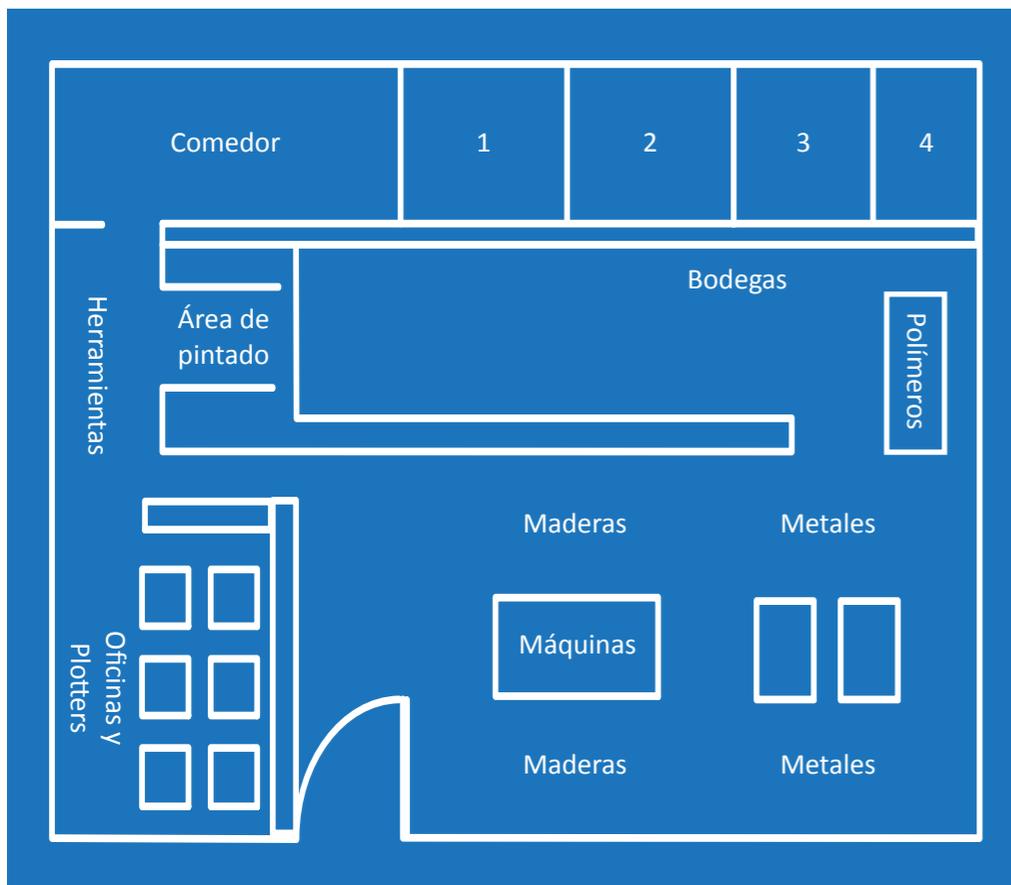


figura 78. Vista de planta de la compañía Arte en display S.A de C.V

A continuación procedo a definir y describir las áreas de trabajo pertenecientes a la compañía Arte en display que serán utilizadas para la fabricación de **Actio**.

- Área de metales: En esta área se llevarán a cabo el corte de los tubos cuadrados y circulares que utilizará **Actio**, además de los dobles del tubo que se requieren, tanto para el cuerpo general como para el copete de **Actio**. Aquí también se realizará la soldadura de las piezas metálicas cortadas previamente.

- Área de maderas: Arte en display cuenta con máquinas y herramientas manuales y eléctricas para el corte de las piezas que se van a requerir. Dicha área será la más utilizada, ya que aquí se realizará el armado y la unión de todas las piezas, la iluminación y los acabados finales de **Actio**.

- Área de impresión y corte de acrílico: Lo que será llevado a cabo en el área de impresión y corte,

serán las identificaciones y el folletero, por medio de una máquina láser que hará los cortes del acrílico, así mismo las piezas de vinil requeridas para el copete serán elaboradas en su ploter que efectúa recortes de vinil.

- Área de pintura: El área de pintura, únicamente será utilizada para el pintado de los asientos de los bancos de **Actio**.

A continuación procedo a describir mediante un diagrama (figura 79) el proceso productivo por el cual se observa el desarrollo tanto de **Actio** como de los bancos pertenecientes a él.

Costos

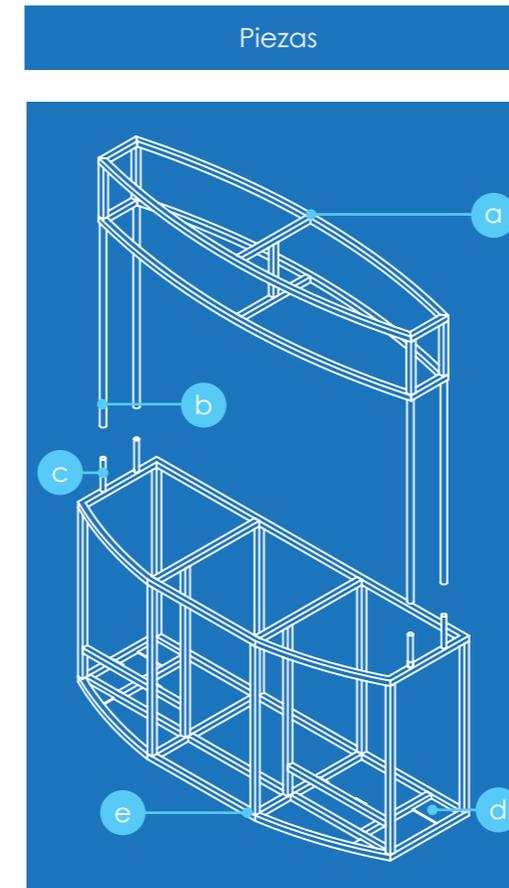
Una vez concluida la línea de producción, es importante conocer también el costo de los procesos y materiales involucrados en **Actio**.

Para ello, muestra en la siguiente tabla la descripción del material, la unidad en la que se encuentra a la venta y el precio.

Descripción	Presentación / Unidad	Precio unitario
Tubo acero inox. cuadrado 1"	6 metros	\$442.00
Tubo cromado redondo 1"	6 metros	\$390.40
Tubo cromado redondo 5/8"	6 metros	\$175.00
Barra cromada 1 1/4"	1 metro	\$548.00
Barra redonda de acero 1"	1 metro	\$288.00
Lámina de acero cal. 18	91 x 2.44 metros	\$2,324.23
Lámina realzada cuadrículada cal. 19	91 x 3.05 metros	\$971.10
Soldadura	Metro lineal	\$225.00
Cristal templado 12 mm	1 m2	\$1,250.00
MDF 25 mm	1.22 x 2.44 metros	\$559.00
MDF 12 mm	1.22 x 2.44 metros	\$245.00
MDF 9 mm	1.22 x 2.44 metros	\$206.00
MDF 6 mm	1.22 x 2.44 metros	\$158.00

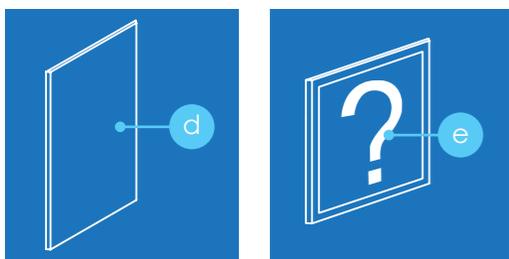
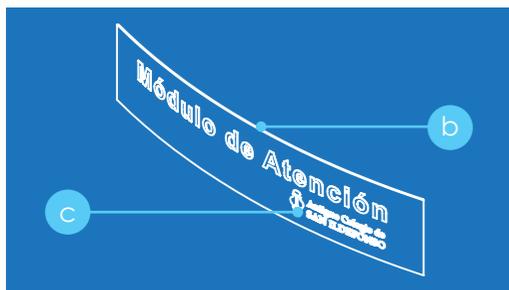
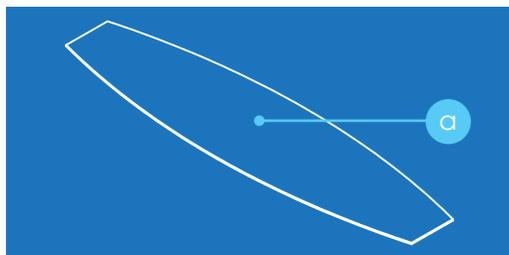
Descripción	Presentación / Unidad	Precio unitario
Triplay flexible long 5 mm	1.22 x 2.44 metros	\$611.00
Laminado plástico 8846 OILED LEGNO	1.22 X 2.44 metros	\$678.00
Laminado plástico M605 METALIZED ALUMINIUM	1.22 X 2.44 metros	\$1,250.00
Láminado plástico Basic 100	1.22 X 2.44 metros	\$350.00
Acrílico 12 mm	1.22 X 2.44 metros	\$4,700.00
Acrílico 9 mm	1.22 X 2.44 metros	\$3,600.00
Acrílico 6 mm	1.22 X 2.44 metros	\$2,375.00
Rueda fija de polipropileno	por pieza	\$132.00
Rueda loca de polipropileno	por pieza	\$146.00
Dicroico de leds MR 16	por pieza	\$205.00
Correderas 30 mm	por juego	\$25.00
Celdas solares 12 V	por piezas de 100x75 mm	\$155.00
Regulador de voltaje 12V/1A	por pieza	\$12.00
Batería recargable Steren 12V/10A	por pieza	\$150.00
Jaladera metálica	por pieza	\$18.00

Descripción	Presentación / Unidad	Precio unitario
Bisagra bidimensional	por pieza	\$25.00
Imán de neodimio 19 mm	por pieza	\$44.00
Primer nitrocelulosa	1 litro	\$108.00
Laca industrial	1 litro	\$101.00
Barniz de Poliuretano	1 litro	\$138.00
Resistol 5000	1 litro	\$110.93
Herrajes fijación vidrio-muro	por pieza	\$24.50



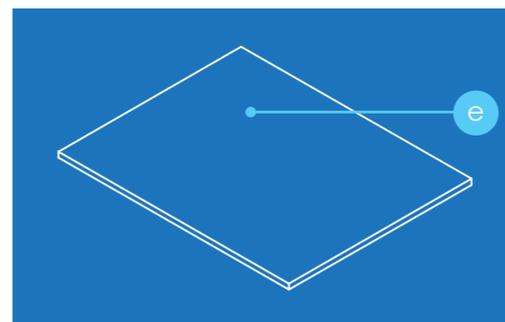
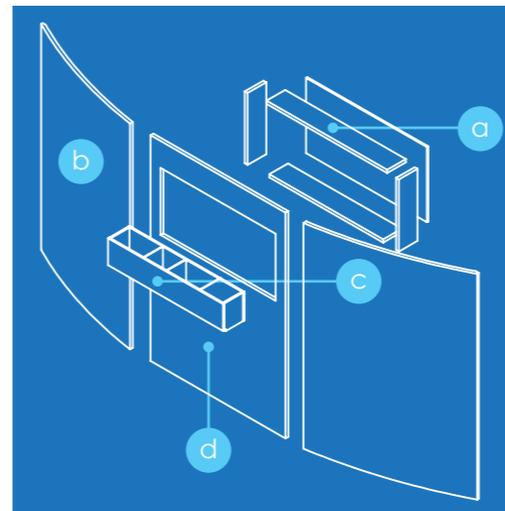
Pieza	Descripción	Cant.	Costo
a Estructura del copete	Tubo acero cuadrado 1"	9.5 m	\$213.75
	Doblado	4	\$60.00
	Soldadura	.9 m	\$200.70
Costo por pieza			\$474.45
b Soportes	Tubo cromado redondo 1"	3.80 m	\$247.25
	Soldadura	.18 m	\$40.52
Costo por 4 piezas			\$288.77
c Sujetadores de soportes	Barra redonda de acero 1"	.4 m	\$115.20
	Soldadura	.16 m	\$34.88
Costo por 4 piezas			\$150.08
d Placas para fijar ruedas	Lámina de acero cal.18	.6 m ²	\$454.45
	Soldadura	.6 m	\$98.00
Costo por 4 piezas			\$552.45
e Sujetadores de soportes	Tubo de acero cuadrado 1"	22 m	\$495.00
	Doblado	4	\$60.00
	Soldadura	2.41 m	\$482.57
Costo por pieza			\$1,037.57

Piezas



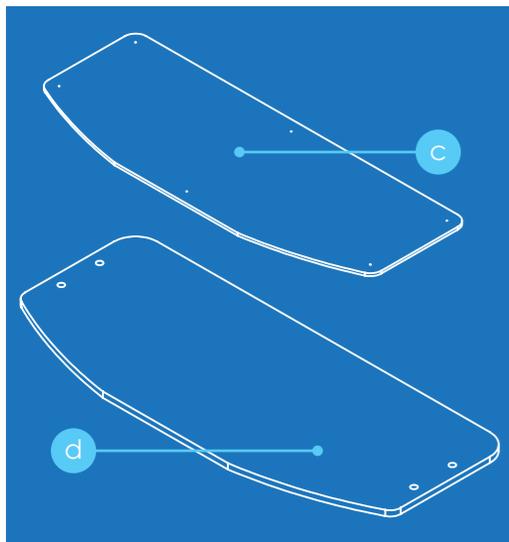
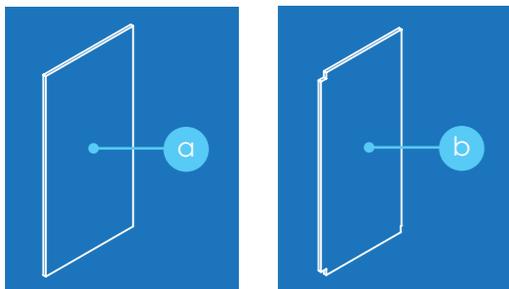
Pieza	Descripción	Cant.	Costo
a Tapa superior e inferior del copete	MDF 6 mm	1.43 m ²	\$75.90
	Laminado plástico Basic 100	1.43 m ²	\$168.13
	Resistol 5000	.48 lt	\$53.24
Costo por 2 piezas			\$297.27
b Tapa frontal y posterior del copete	MDF 6 mm	1.29 m ²	\$68.46
	Laminado plástico M605	1.29 m ²	\$541.68
	Resistol 5000	.48 lt	\$53.24
Costo por 2 piezas			\$663.38
c Identificaciones	Acrílico 12 mm	.36 m ²	\$580.00
Costo por 2 piezas			\$580.00
d Tapas laterales	MDF 6 mm	.14 m ²	\$7.80
	Laminado plástico M605	.14 m ²	\$61.72
	Resistol 5000	.04 lt	\$4.43
Costo por 2 piezas			\$73.95
e Señalización	Acrílico 9 mm	.20 m ²	\$241.87
	Corte de vinil	2	\$64.00
Costo por pieza			\$305.87

Piezas



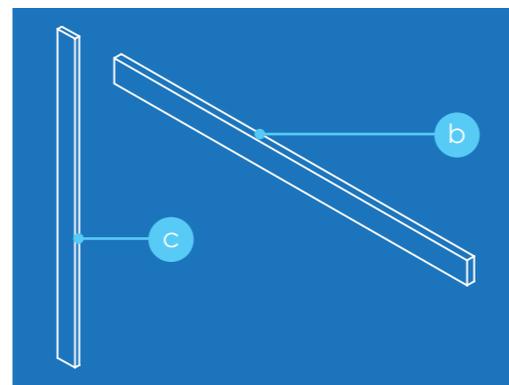
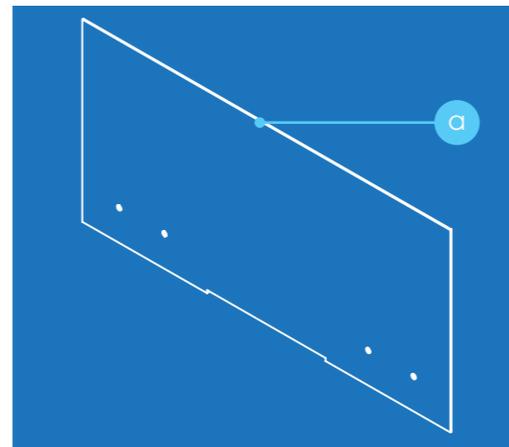
Pieza	Descripción	Cant.	Costo
a Cajón para el folletero	MDF 6 mm	.12 m ²	\$9.87
	MDF 12 mm	.12 m ²	\$10.04
	Laminado plástico 8846	.12 m ²	\$27.31
	Resistol 5000	.04 lt	\$4.43
Costo por pieza			\$51.65
b Paneles frontales laterales	MDF 6 mm	1.88 m ²	\$99.78
	Laminado plástico M605	1.88 m ²	\$789.43
	Resistol 5000	.62 lt	\$68.77
Costo por pieza			\$957.98
c Folletero	Acrílico 6 mm	.144 m ²	\$174.14
Costo por pieza			\$174.14
d Panel central	MDF 12 mm	.48 m ²	\$39.38
	Laminado plástico 8846	.48 m ²	\$109.05
	Resistol 5000	.16 lt	\$17.74
Costo por pieza			\$166.17
e Tapas interiores	MDF 12 mm	.598 m ²	\$49.21
	Laminado plástico M605	.598 m ²	\$251.10
	Resistol 5000	.19 lt	\$21.07
Costo por 3 piezas			\$321.38

Piezas



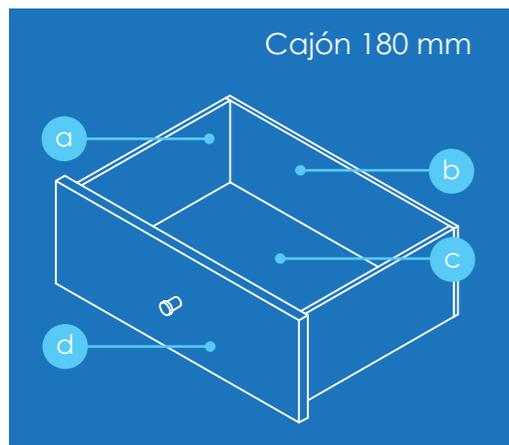
Pieza	Descripción	Cant.	Costo
a Tapas laterales	MDF 12 mm	.723 m ²	\$59.50
	Laminado plástico M605	.723 m ²	\$303.59
	Resistol 5000	.241 lt	\$26.73
Costo por 2 piezas			\$389.82
b Tapa frontal y posterior del copete	MDF 12 mm	1.86 m ²	\$153.08
	Laminado plástico M605	1.86 m ²	\$781.04
	Resistol 5000	.62 lt	\$68.77
Costo por 6 piezas			\$1,002.89
c Doble superficie	Cristal templado 12 mm	.90 m ²	\$1,125.00
Costo por pieza			\$1,125.00
d Cubierta	MDF 25 mm	1.29 m ²	\$200.46
	Laminado plástico 8846	1.29 m ²	\$293.81
	Resistol 5000	.43 lt	\$47.69
	Herrajes vidrio-muro	6	\$147.00
Costo por pieza			\$688.96

Piezas



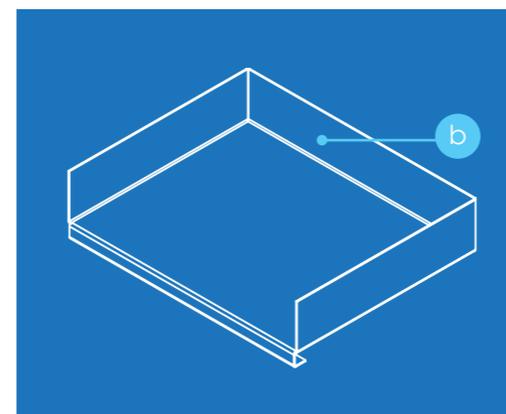
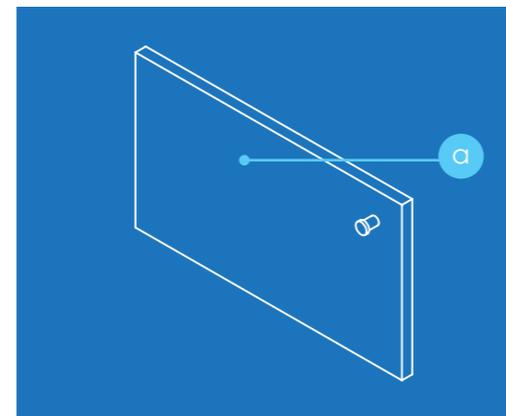
Pieza	Descripción	Cant.	Costo
a Fondo interior	MDF 6 mm	1.22 m ²	\$64.75
	Laminado plástico M605	1.22 m ²	\$512.29
	Resistol 5000	.40 lt	\$44.437
Costo por pieza			\$621.41
b Tiras horizontales superior e inferior	MDF 12 mm	.10 m ²	\$8.23
	Laminado plástico M605	.10 m ²	\$41.9
	Resistol 5000	.03 lt	\$3.30
Costo por 2 piezas			\$73.45
c Tiras verticales	MDF 12 mm	.14 m ²	\$11.85
	Laminado plástico M605	.14 m ²	\$60.46
	Resistol 5000	.04 lt	\$4.43
Costo por 4 piezas			\$76.74

Piezas



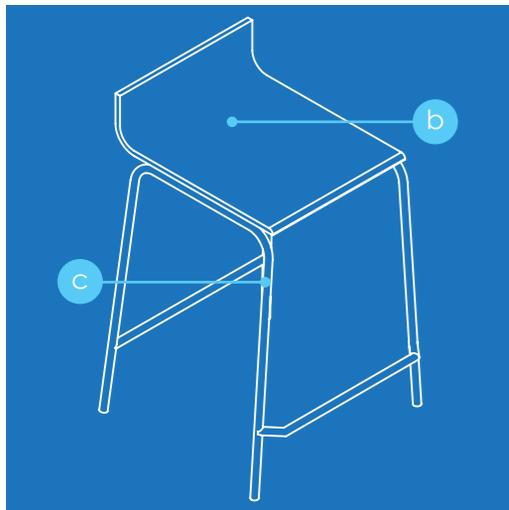
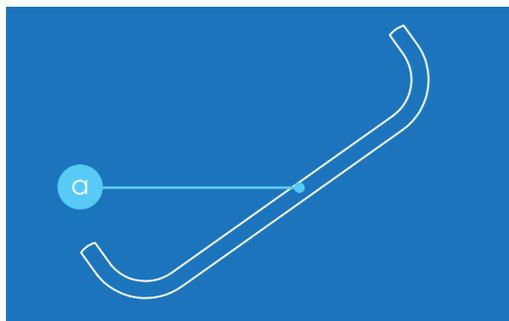
Pieza	Descripción	Cant.	Costo
Cajón 140 mm			
a Laterales	MDF 9 mm	.069 m ²	\$4.77
	Correderas 30 cm	2	\$50.00
b Fondo	MDF 9 mm	.010 m ²	\$3.88
c Base	MDF 6 mm	.14 m ²	\$7.43
d Tapa	MDF 12 mm	.07 m ²	\$13.14
	Laminado plástico 8846	.07 m ²	\$15.94
	Jaladera	2	\$36.00
	Resistol 5000	.156 lt	\$17.30
Costo por 2 piezas			\$131.16
Cajón 140 mm			
a Laterales	MDF 9 mm	.093 m ²	\$6.43
	Correderas 30 cm	1	\$25.00
b Fondo	MDF 9 mm	.14 m ²	\$9.68
c Base	MDF 6 mm	.14 m ²	\$7.43
d Tapa	MDF 12 mm	.09 m ²	\$16.90
	Laminado plástico 8846	.09 m ²	\$20.49
	Jaladera	1	\$18.00
	Resistol 5000	.178 lt	\$19.75
Costo por pieza			\$123.68

Piezas



Pieza	Descripción	Cant.	Costo
a Puerta 28 mm	MDF 12 mm	.14 m ²	\$11.52
	Laminado plástico 8846	.14 m ²	\$31.99
	Bisagra bidimensional	1	\$25.00
	Jaladera	1	\$18.00
Costo por pieza			\$86.51
b Piso con zoclo	Lamina cuadriculada cal. 19	.828 m ²	\$290.27
	Doble z	5	\$50.00
Costo por 2 piezas			\$340.27

Piezas



Pieza	Descripción	Cant.	Costo
a Zona prensil	Tubo cromado redondo 1 1/4"	.6 m	\$51.20
	Doblado	4	\$60.00
	Soldadura	.09 m ²	\$20.72
Costo por 2 piezas			\$131.92
Bancos de Actio			
b Asiento	Triplay flexible long 5 mm	1.73 m ²	\$356.32
	Primer nitrocelulosa	.20 lt	\$22.50
	Laca industrial	.19 lt	\$19.30
	Barniz de poliuretano	.17 lt	\$23.63
Costo por 2 piezas			\$421.75
c Estructura del Banco	Tubo cromado redondo 5/8"	5.58 m	\$162.75
	Doblado	6	\$90.00
	Soldadura	.04 m	\$11.03
Costo por 2 piezas			\$263.79

Material Adicional

Nombre de la Pieza	No. de piezas	Costo unitario	Costo
Rueda fija de polipropileno	2	\$132.00	\$264.00
Rueda loca de polipropileno	2	\$146.00	\$292.00
Dicroico de leds MR 16	2	\$205.00	\$410.00
Batería recargable 12 V	1	\$150.00	\$150.00
Regulador de voltaje 12V/1A	1	\$12.00	\$12.00
Celdas solares 12 V	2	\$155.00	\$310.00
Imanes de neodimio 19 mm	4	\$44.00	\$176.00
Impresión en papel fotográfico 60x90	2	\$103.35	\$206.70
Costo total			\$1,820.70

En este último cuadro, enlisto el material adicional necesario para el diseño de **Actio**, aquí se reflejan todas las piezas que se comprarán directamente de proveedor, donde el costo total de este material es de \$1,820.70, mismo que será añadido al costo final de **Actio**.

Ahora bien, para finalizar, enlistaré todos los elementos incluyendo el costo del material adicional, obteniendo así el costo total de la producción de **Actio**.

Costo total de Actio

Concepto	Nombre de la Pieza	No. de piezas	Costo unitario	Costo
1	Estructura del copete de Actio	1	\$474.45	\$474.45
2	Soportes	4	\$71.94	\$287.77
3	Sujetadores de soportes	4	\$37.52	\$150.08
4	Placas para fijar ruedas	4	\$138.11	\$552.45
5	Estructura del cuerpo de Actio	1	\$1,037.57	\$1,037.57
6	Tapa superior e inferior del Copete	2	\$148.63	\$297.27
7	Tapa frontal y posterior del Copete	2	\$331.69	\$663.38
8	Identificaciones de Actio	2	\$290.00	\$580.00
9	Tapas laterales	2	\$36.97	\$73.95
10	Señalización	1	\$305.87	\$305.87
11	Cajón para el folletero	1	\$51.65	\$51.65
12	Paneles frontales laterales	4	\$239.49	\$957.98
13	Folletero acrílico	1	\$174.14	\$174.14
14	Panel central	1	\$166.17	\$166.17
15	Tapas interiores	3	\$107.12	\$321.38
16	Tapas laterales	2	\$194.91	\$389.82
17	Costados interiores	6	\$167.14	\$1,002.89
18	Doble superficie	1	\$1,125.00	\$1,125.00
19	Cubierta	1	\$688.96	\$688.96

20	Fondo interior	1	\$621.41	\$621.41
21	Tiras superiores e inferiores	2	\$36.72	\$73.45
22	Tiras verticales	4	\$19.18	\$76.74
23	Cajón 140 mm	2	\$65.58	\$131.16
24	Cajón 180 mm	1	\$123.68	\$123.68
25	Puerta 28 mm	1	\$86.51	\$86.51
26	Piso con zoclo	2	\$170.13	\$340.27
27	Zona prensil	2	\$65.96	\$131.92
28	Bancos de Actio	2	\$342.77	\$685.54

*Material adicional	\$1,820.70
Costo total s/iva	\$13,395.16
Iva 16%	\$2,143.22

Costo total c/iva \$17,359.08

* Para ver el desglose del material adicional ver pág. 117.

Conclusión

Actio es el resultado de un proceso de aprendizaje y crecimiento, en el que abordé a fondo el desarrollo del proyecto, desde la planeación hasta la ejecución; lo cual me brindó la posibilidad de explorar nuevos materiales y procesos, así mismo la oportunidad de poder aplicar los conocimientos y experiencia adquirida en el campo laboral, dando como resultado un estudio más profundo de todos los elementos que se involucran en el proceso de diseño, me encontré con diferentes retos, que tuve que resolver por medio del estudio y la experimentación .

Actio es un proyecto diseñado para el Antiguo Colegio de San Ildefonso, por lo cual pretendo que su producción sea llevada a cabo y se utilice tal como se ha planeado dentro de las instalaciones del Museo. Su conclusión implica el término

del proyecto viendo reflejado el trabajo y esfuerzo aplicado al diseño, como resultado de más de 5 años de aprendizaje.

Este proyecto me ha dejado una base para continuar creciendo profesionalmente y aportando diseño, por lo que para mí, este es sólo el inicio de nuevas experiencias y nuevos retos por desarrollar.

“La mayoría de las personas piensan que el diseño es una capa, una simple decoración. Para mí, nada es más importante en el futuro que el diseño. El diseño es el alma de todo lo creado por el hombre”.

Steve Jobs

Glosario

■ **Percentil:** Cualquier valor de una serie cuando la distribución de individuos en ésta se divide en grupos de 100 de igual frecuencia.

■ **Altura poplítea:** Distancia medida verticalmente desde el suelo hasta la cara inferior de la parte del muslo que se encuentra inmediatamente atrás de la rodilla cuando la persona está sentada con el cuerpo erguido.

■ **Antropometría:** Ciencia que se ocupa de las dimensiones del cuerpo humano, con la finalidad de determinar diferencias en los individuos, grupos, etc.

■ **Celda fotovoltaica:** Son elementos que producen electricidad al incidir la luz sobre su superficie. La fuente de luz utilizada generalmente es el sol, considerando su costo mar-

ginal nulo. Estas celdas también son conocidas como baterías solares, fopipilas o generadores helio voltaicos.

■ **Laminado plástico:** Es un material de lámina plana, que se utiliza para revestimiento de suelos, encimeras para cocinas y mesas. El laminado plástico viene en varios colores. Todos los laminados de plástico son fáciles de limpiar y la tecnología moderna los hacen la solución óptima para las encimeras de cocina y varios mostradores.

■ **M.D.F:** Siglas en inglés (*Medium Density Fibreboard*). Los tableros de MDF son producidos usando troncos frescos de pino, seleccionados y descortezados, provenientes de plantaciones generalmente manejadas bajo el concepto de una continua y permanente reforestación.

Se reducen a astillas, después de su previo descortezado, que son lavadas y posteriormente se someten a un proceso termomecánico de desfibrado. La fibra se mezcla con aditivos (resina, cera y urea) y finalmente pasa por un proceso de prensado en donde se aplica presión y temperatura dando así origen al tablero de MDF.

Bibliografía

San Idefonso en el tiempo (consulta 10 noviembre 2009)

Disponible en:

http://www.sanildefonso.org.mx/acerca_de.php

Espacios del Colegio (consulta 21 octubre 2009)

Disponible en:

<http://www.sanildefonso.org.mx/espacios.php>

Definición de Museo (consulta 11 octubre 2009)

Disponible en:

<http://icom.museum/la-vision/definicion-del-museo/L/1/>

Barba Martin, Leticia. *Pedagogía y relación educativa*. México. UNAM, Centro de Estudios sobre la Universidad: Plaza y Valdes, 2002.

Arte barroco (consulta 6 noviembre 2009)

Disponible en:

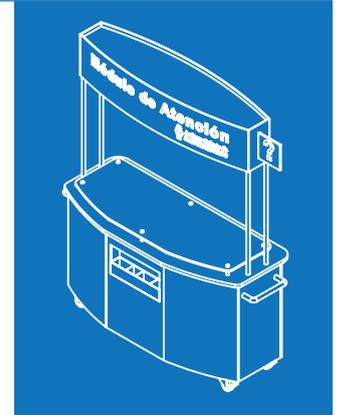
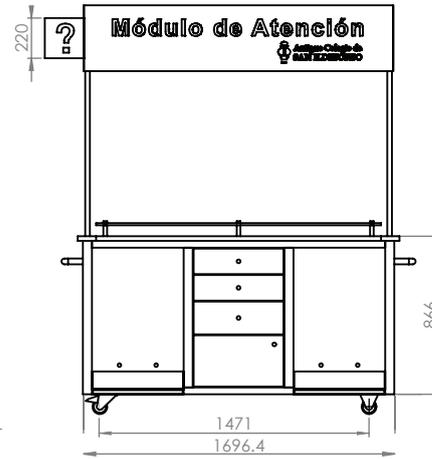
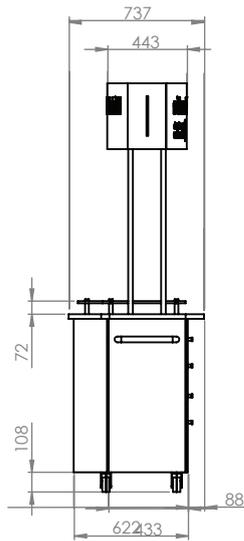
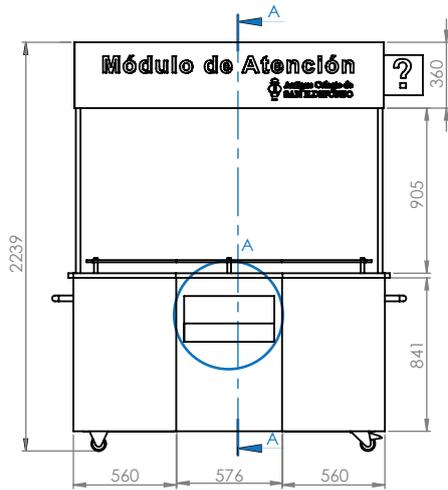
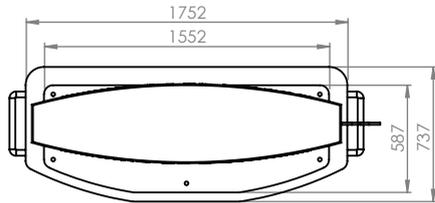
www.arteguias.com/barroco.html.

Ávila Chaurand, Rosalío; Prado León, Lilia Roselia; González Muñoz, Elvia Luz. *Dimensiones antropométricas población latinoamericana*: Universidad de Guadalajara centro universitario de Arte, Arquitectura y Diseño, 1999.

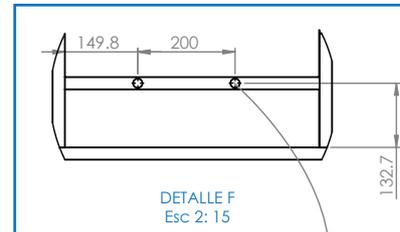
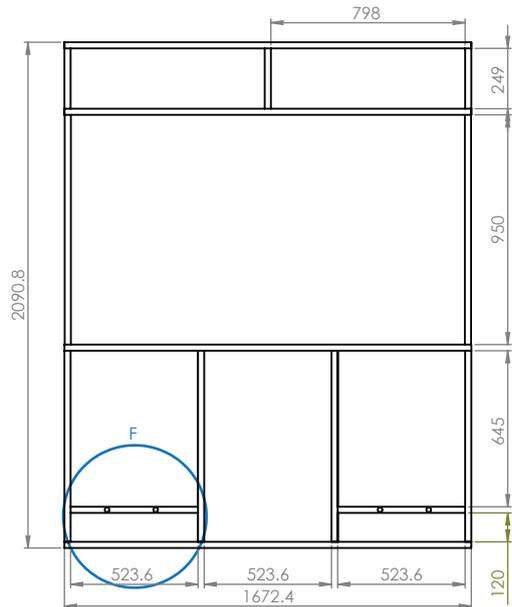
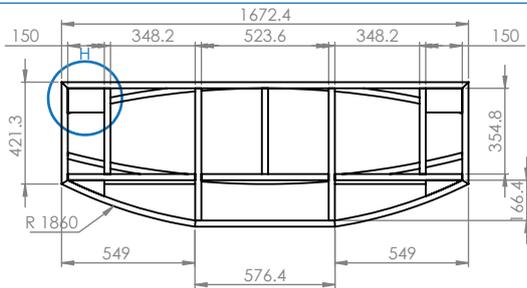
Panero, Julius; Zelnik, Martin. *Las dimensiones humanas en los espacios interiores*. Ediciones G. Gili, 1a edición, 16a tirada, 2009.



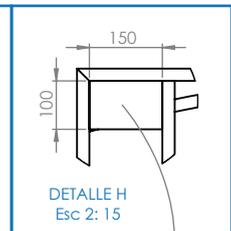
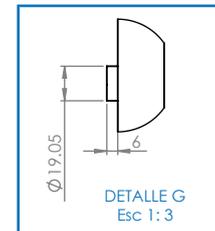
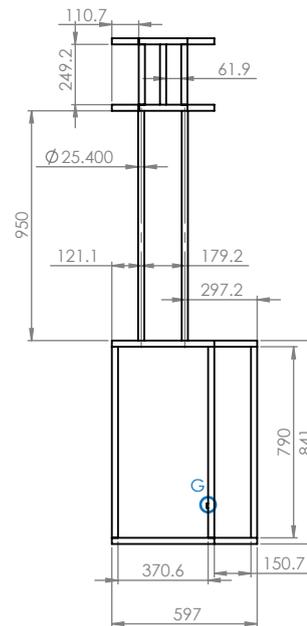
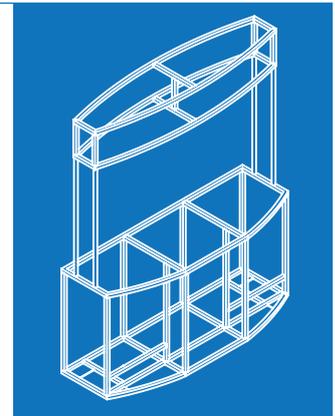
Anexos



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO FES ARAÓN	PAQUETERÍA: SOLIDWORKS		LEGAL HOJA 1 DE 21
ACTO MÓDULO DE ATENCIÓN MÓVIL PARA EL ANTIGUO COLEGIO DE SAN ILDEFONSO	FECHA: 13/10/2013 ESC: Especificada		
ALINE PÉREZ MUÑOZ	COTAS: mm		

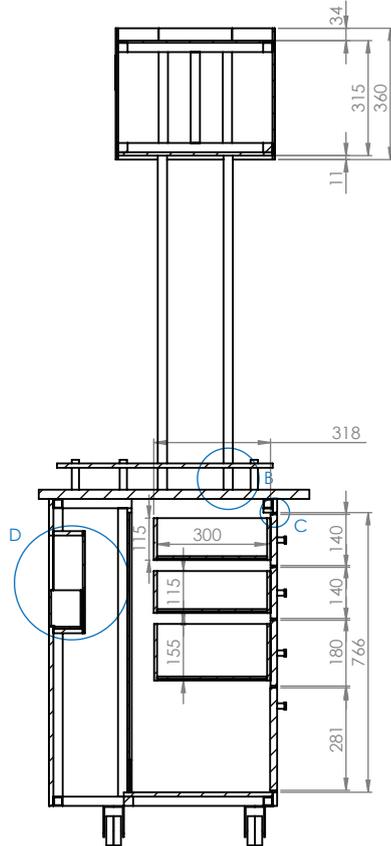


Colocación de imanes de neodimio con cinta doble cara 3m



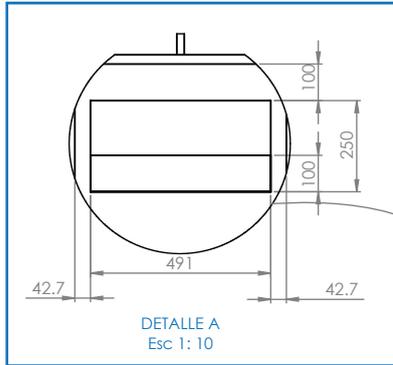
Unión de placas de acero con el tubo para la sujeción de ruedas con soldadura autógena

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO ES ARAGÓN	PAGQUETERIA: SOLIDWORKS		LEGAL
ACTO MÓDULO DE ATENCIÓN MÓVIL PARA EL ANTIGUO COLEGIO DE SAN ILDEFONSO	FECHA: 13/10/2013 ESC: Especificada		
ALINE PÉREZ MUÑOZ	COTAS: mm		HOJA 2 DE 21

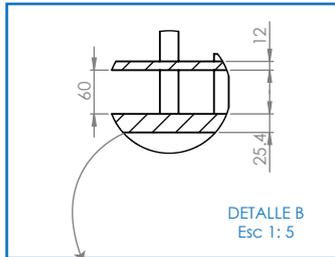


Sección A-A
Esc: 1:10

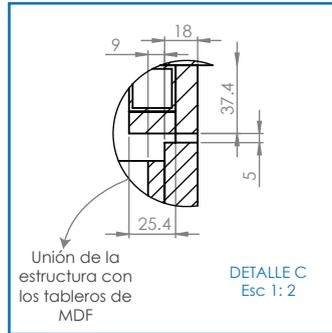
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO ES ABAGÓN	PAGUETERIA: SOLIDWORKS	
ACTO MÓDULO DE ATENCIÓN MÓVIL PARA EL ANTIIGUO COLEGIO DE SAN ILDEFONSO	FECHA: 13/10/2013	
ALINE PÉREZ MUÑOZ	ESC: Especificada	LEGAL
	COTAS: mm	HOJA 3 DE 21



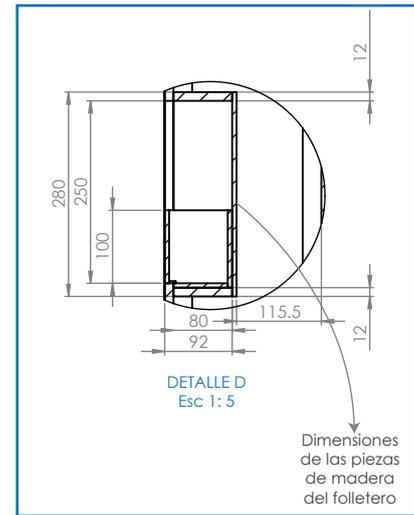
Ubicación del folletero en el panel central



Colocación de los herrajes de acero, atornillados a la cubierta y a la doble superficie

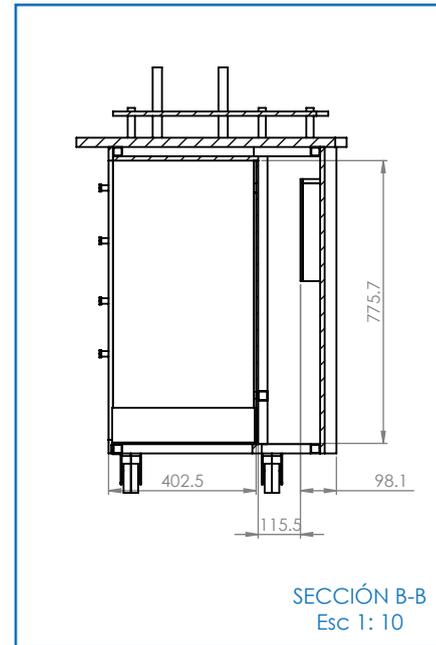
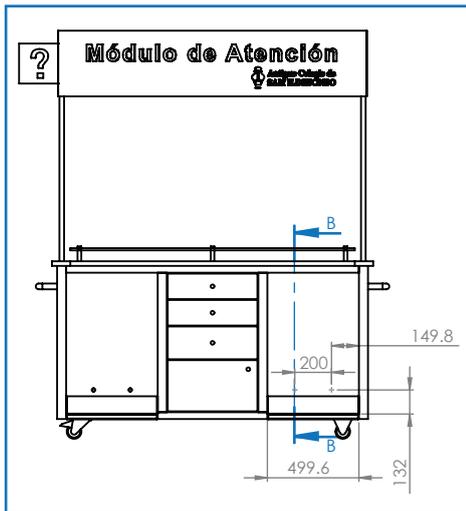


Unión de la estructura con los tableros de MDF

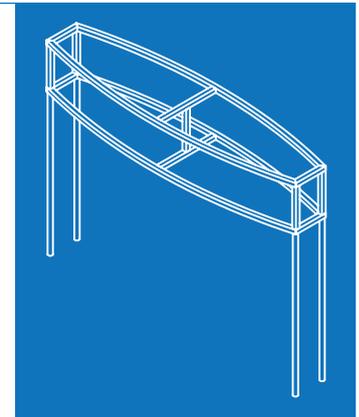
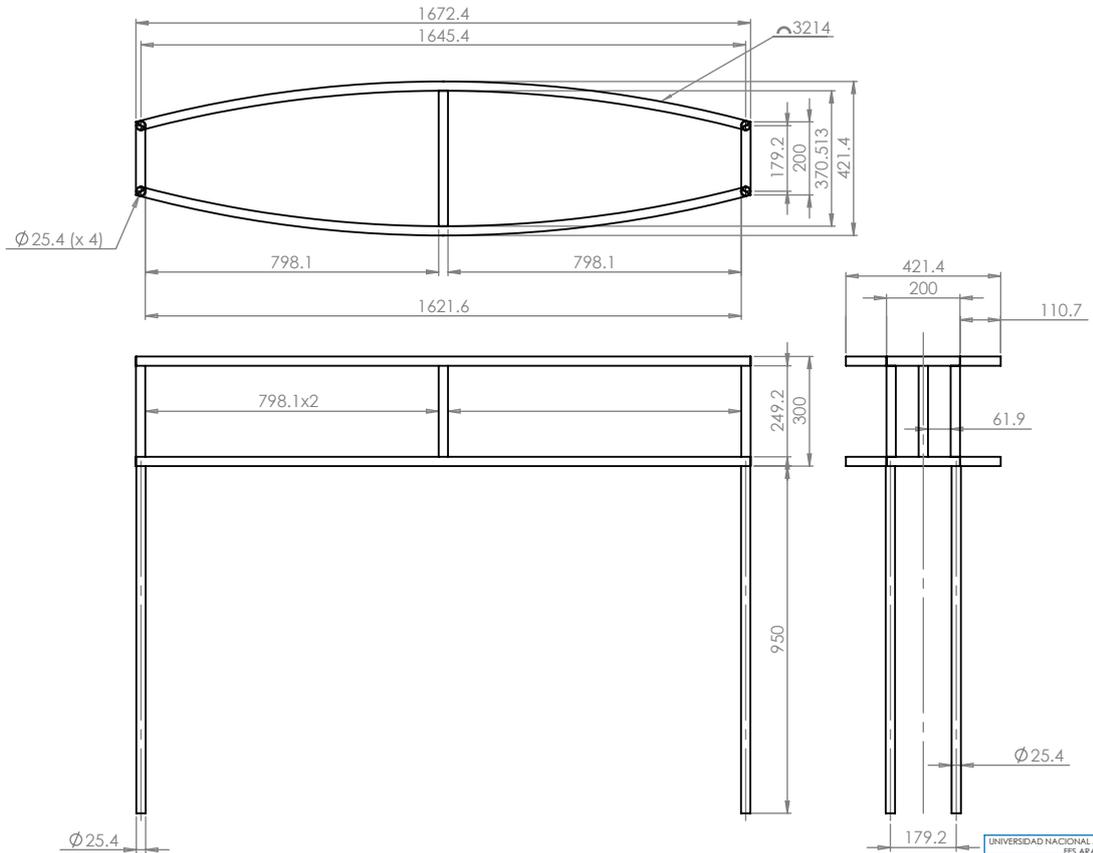


Dimensiones de las piezas de madera del folletero

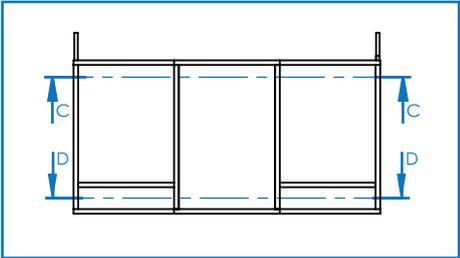
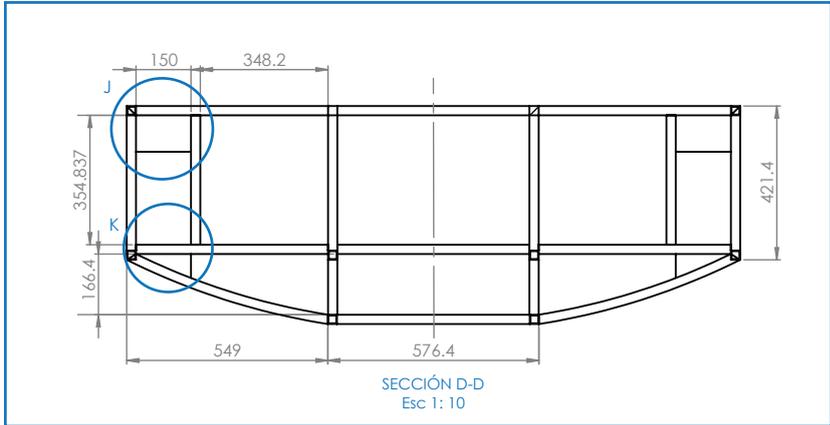
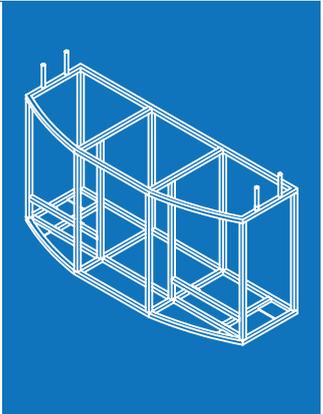
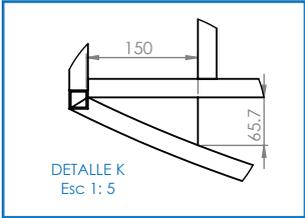
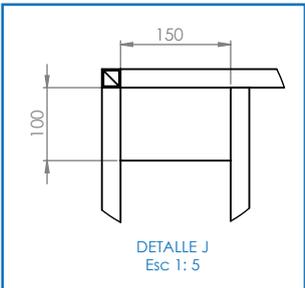
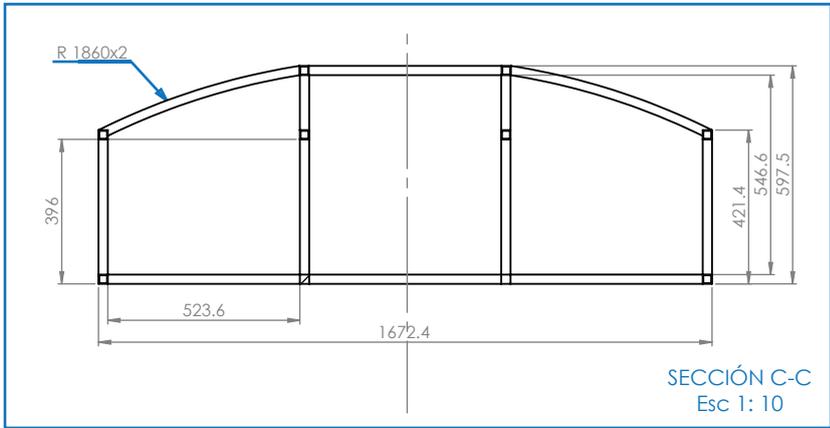
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO (FS. ARAJÓN)	PAQUETERÍA: SOLIDWORKS	
ACTO MÓDULO DE ATENCIÓN MÓVIL PARA EL ANTIGUO COLEGIO DE SAN ILDEFONSO	FECHA: 13/10/2013	
ALINE PÉREZ MUÑOZ	ESC: Especificado	
	COTAS: mm	
		LEGAL
		HOJA 4 DE 21



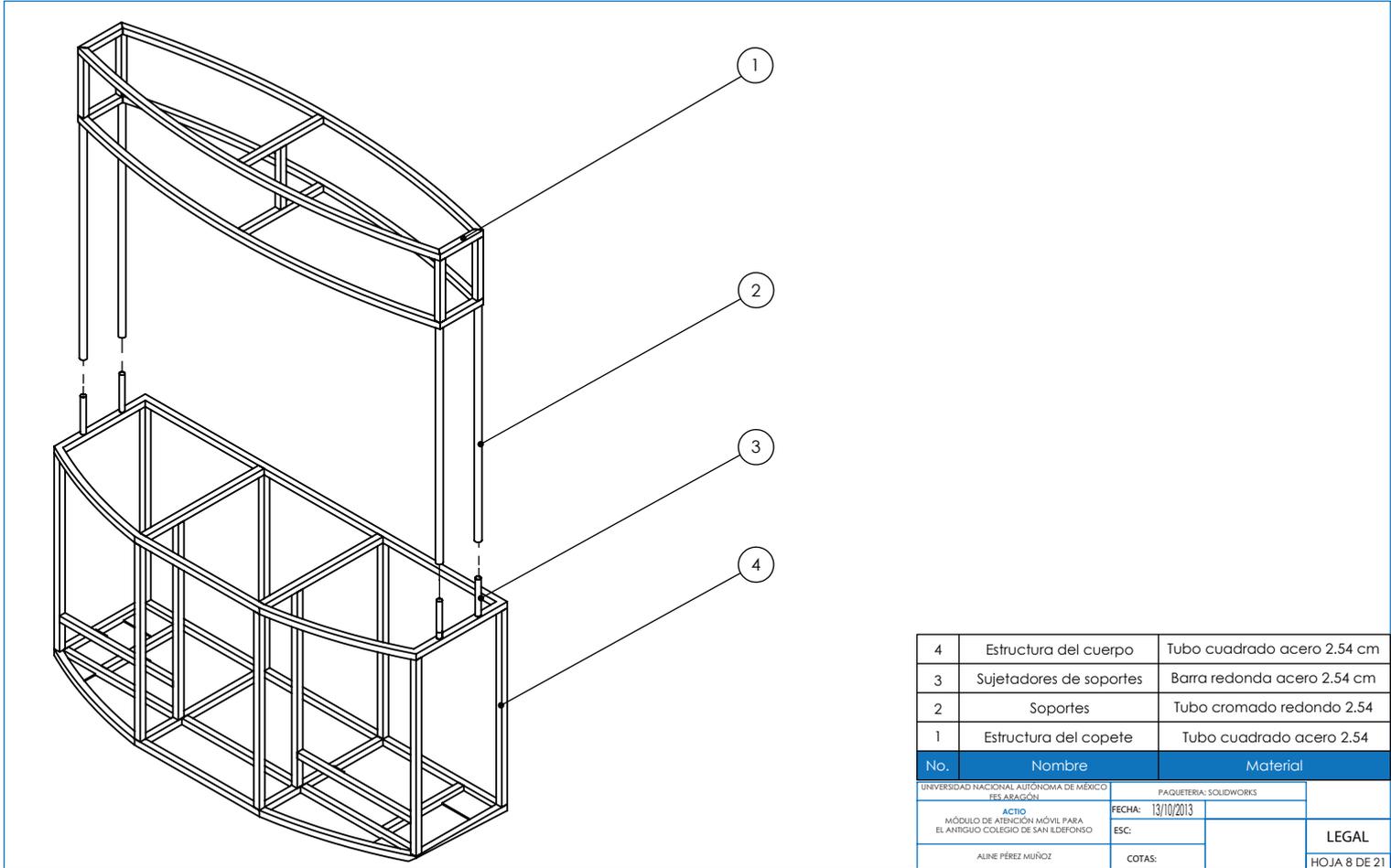
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO IES ARAGÓN	PAQUETERIA: SOLIDWORKS	
ACTO MÓDULO DE ATENCIÓN MÓVIL PARA EL ANTIGUO COLEGIO DE SAN ILDEFONSO	FECHA: 13/10/2013	
ALINE PÉREZ MUÑOZ	ESC: Especificado	
	COTAS: mm	
		LEGAL HOJA 5 DE 21



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO FES ABASÓN	PAGUETERIA: SOLIDWORKS		LEGAL HOJA 6 DE 21
ACTIO MÓDULO DE ATENCIÓN MÓVIL PARA EL ANTIQUEO COLEGIO DE SAN ILDEFONSO	FECHA: 13/10/2013 ESC: Especificado		
ALINE PÉREZ MUÑOZ	COTAS: mm		

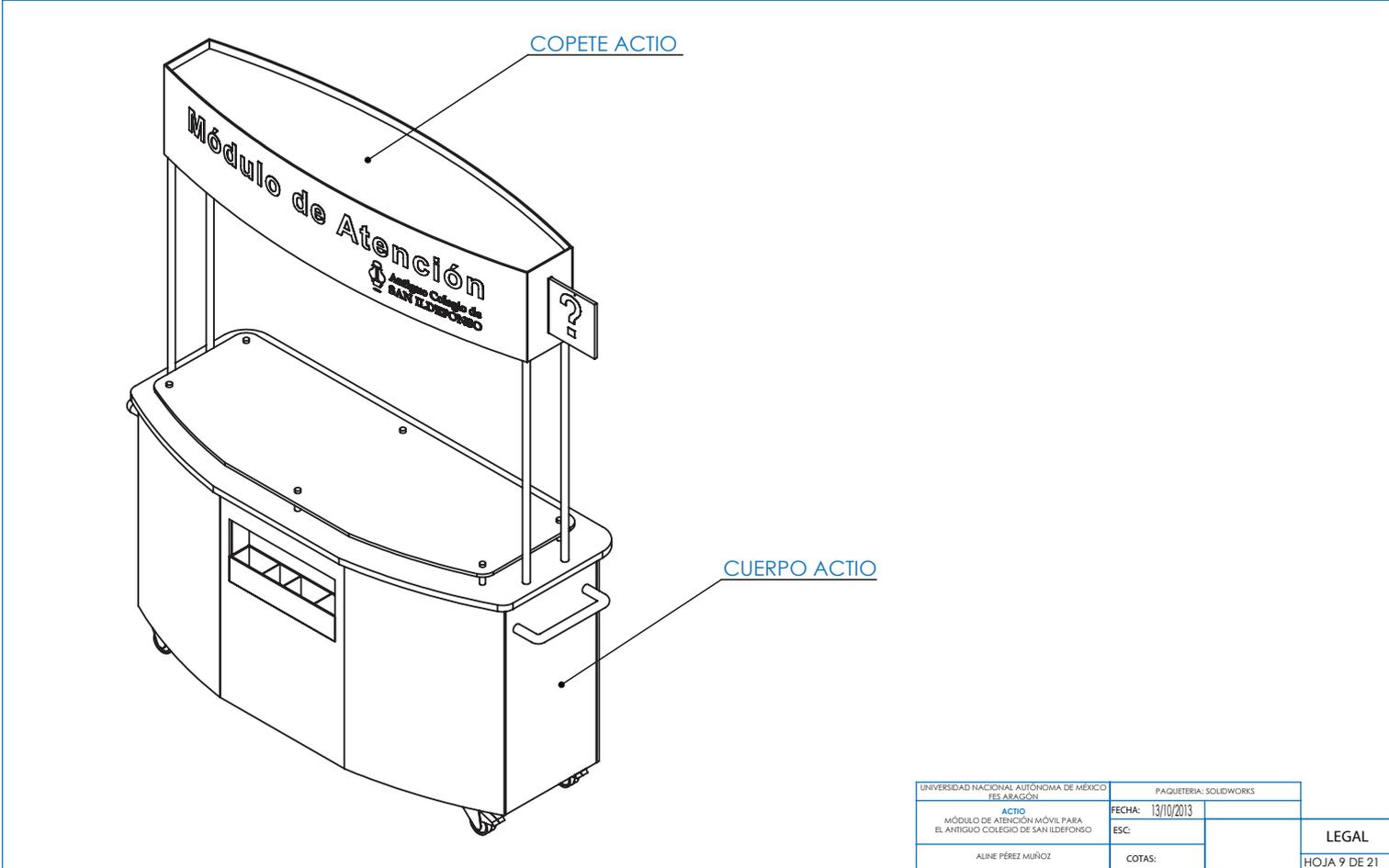


UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO ES ARAGÓN	PAQUETERÍA: SOLIDWORKS	
ACTIO MÓDULO DE ATENCIÓN MÓVIL PARA EL ANTIGUO COLEGIO DE SAN ILDEFONSO	FECHA: 13/10/2013	
ALINE PÉREZ MUÑOZ	ESC: Especificado	
	COTAS: mm	LEGAL
		HOJA 7 DE 21

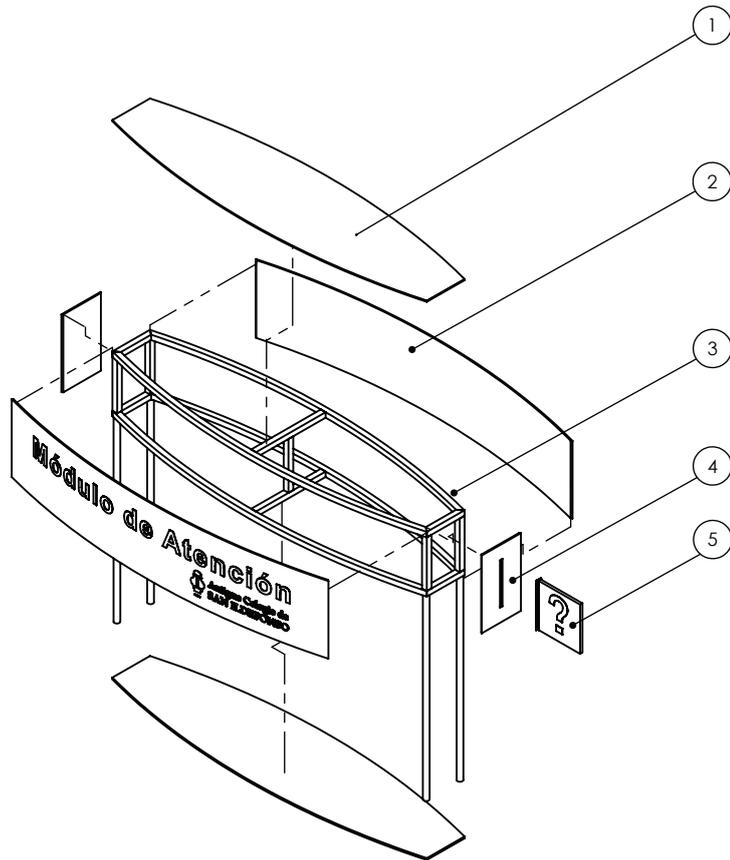


4	Estructura del cuerpo	Tubo cuadrado acero 2.54 cm
3	Sujetadores de soportes	Barra redonda acero 2.54 cm
2	Soportes	Tubo cromado redondo 2.54
1	Estructura del copete	Tubo cuadrado acero 2.54

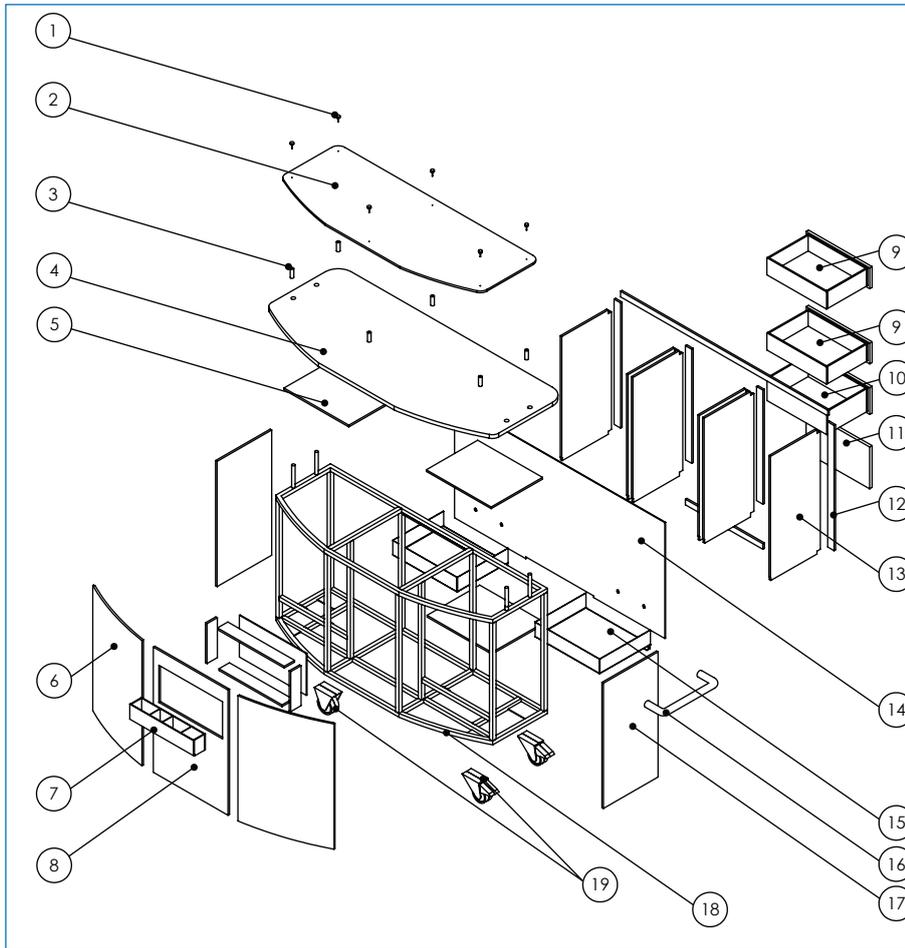
No.	Nombre	Material
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO ES ARAGÓN		PAQUETERIA: SOLIDWORKS
ACTO MÓDULO DE ATENCIÓN MÓVIL PARA EL ANTIGUO COLEGIO DE SAN ILDEFONSO		FECHA: 13/10/2013
ALINE PÉREZ MUÑOZ		ESC:
		COTAS:
		LEGAL
		HOJA 8 DE 21



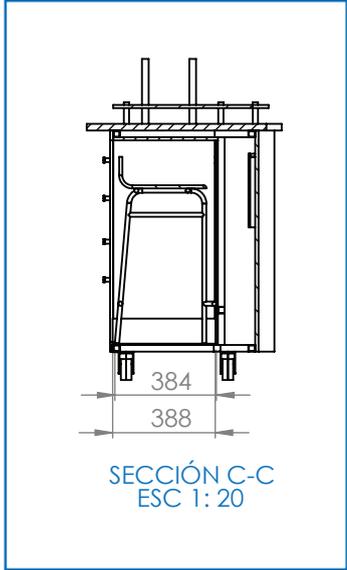
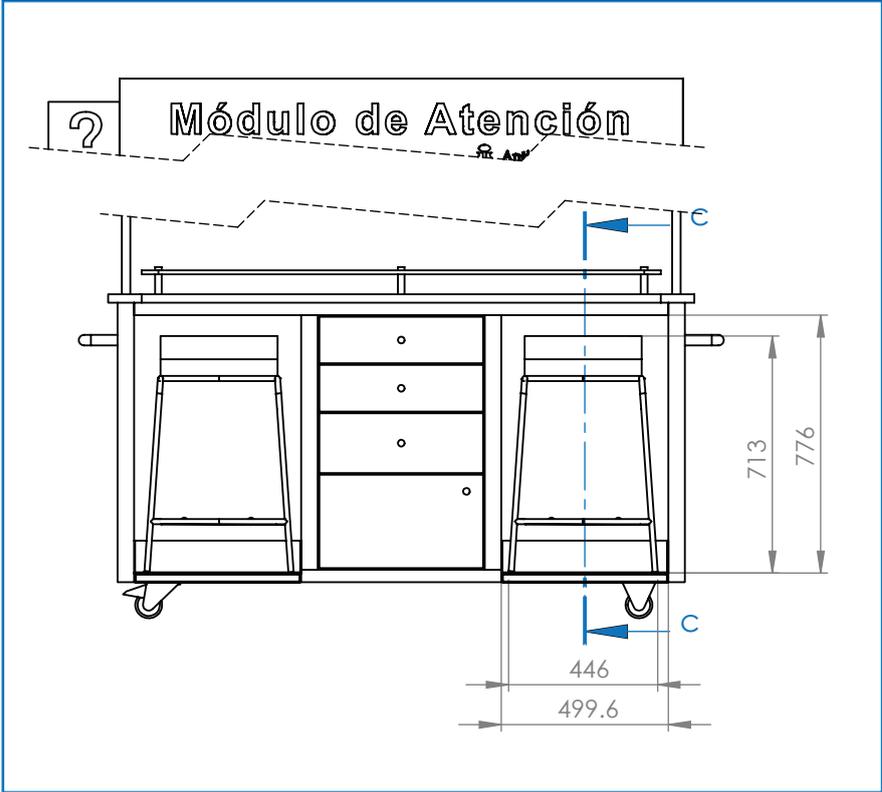
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO TESABAGÓN	PAQUETERIA: SOLIDWORKS	
ACTIO MÓDULO DE ATENCIÓN MÓVIL PARA EL ANTIGUO COLEGIO DE SAN ILDEFONSO	FECHA: 13/10/2013	
ALINE PÉREZ MUÑOZ	ESC:	
	COTAS:	
		LEGAL
		HOJA 9 DE 21



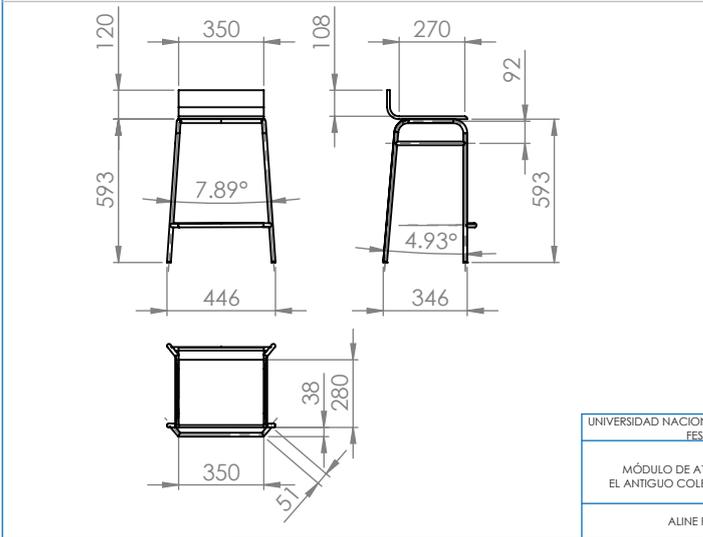
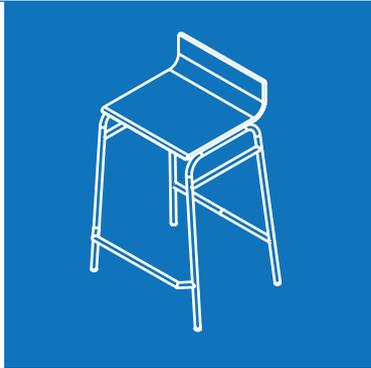
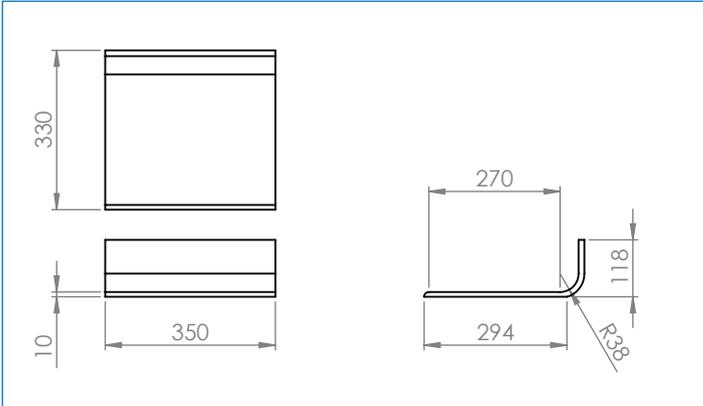
5	Señalización	Acrílico 9 mm	1
4	Tapas laterales	MDF 6 MM	2
3	Estructura del copete	Tubo cuadrado acero 1"	1
2	Tapas frontal y posterior	Tubo cromado redondo 1"	2
1	Tapa superior e inferior	MDF 6 MM	2
No.	Nombre	Material	Cant.
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO FES ARAGÓN		PAQUETERIA: SOLIDWORKS	
ACTO MÓDULO DE ATENCIÓN MÓVIL PARA EL ANTIGUO COLEGIO DE SAN EDEFONSO		FECHA: 13/10/2013	LEGAL
ALINE PÉREZ MUÑOZ		COTAS:	
			HOJA 10 DE 21



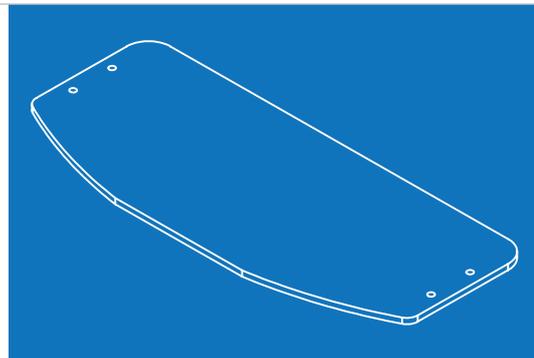
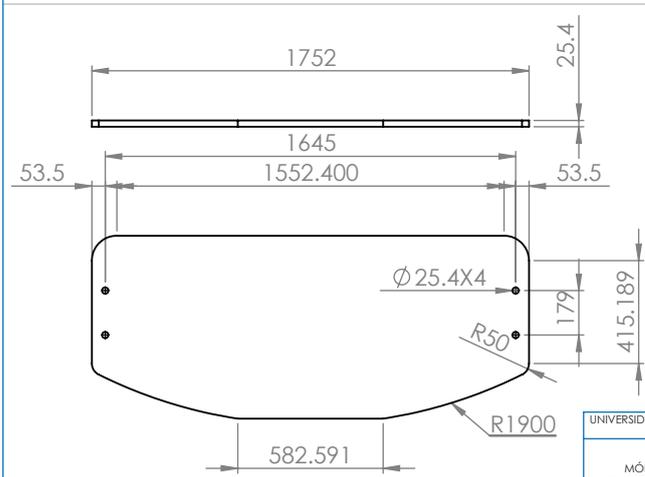
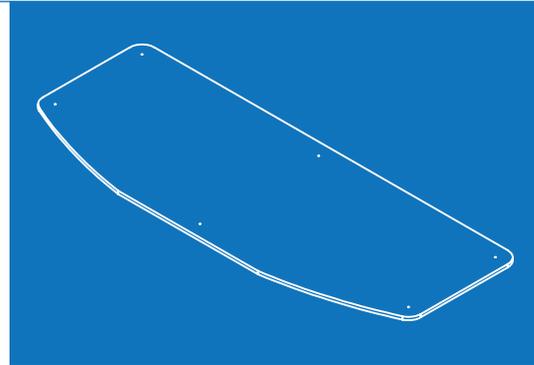
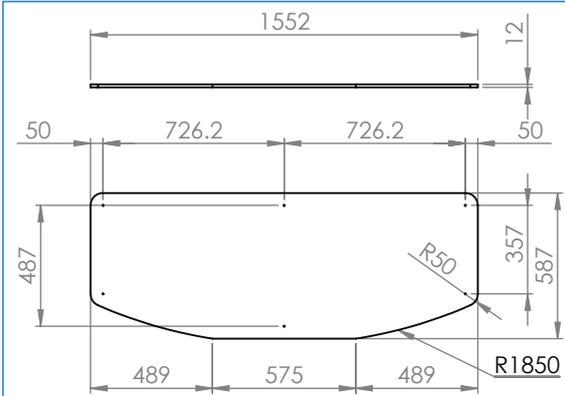
19	Ruedas fijas y Ruedas locas	Polipropileno	de fábrica	2 y 2
18	Estructura del cuerpo de Actio	tubo cero cuadrado 1"	natural	1
17	Tapas laterales	MDF 12 mm	laminado plástico M605	2
16	Zonas prensiles	Tubo circular acero 1 1/4 "	cromado	2
15	Piso con zoclo	lámina antiderrapante cal. 18	texturizado, antiderrapante	2
14	Fondo interior	MDF 6 mm	laminado plástico M605	1
13	Costados interiores	MDF 12 mm	laminado plástico M605	6
12	Tiras verticales y horizontales	MDF 12 mm	laminado plástico M605	6
11	Puerta 28.1 mm	MDF (12 mm)	Tapas laminado plástico 8846, interiores naturales	1
10	Cajón 180 mm	MDF (3, 9 y 12 mm)	Tapas laminado plástico 8846, interiores naturales	1
9	Cajón 140 mm	MDF (3, 9 y 12 mm)	Tapas laminado plástico 8846, interiores naturales	2
8	Panel central	MDF 12 mm	laminado plástico M605	1
7	Folletero	Acrílico (6 y 9 mm)	natural	1
6	Paneles frontales laterales	MDF 6 mm	laminado plástico M605	4
5	Tapas interiores	MDF 12 mm	laminado plástico M605	3
4	Cubierta	MDF 25 mm	laminado plástico 8846	3
3	Herraje vidrio - muro (hembra)	aluminio	fábrica	6
2	Doble superficie	Cristal templado 12 mm	Cantos pulidos / vinil autoadherible	1
1	Herraje vidrio - muro (macho)	aluminio	torno	6
No.	Nombre	Material	Acabado	Cant.
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO FES ARAGÓN		PAQUETERIA: SOLIDWORKS		
ACTIO MÓDULO DE ATENCIÓN MÓVIL PARA EL ANTIGUO COLEGIO DE SAN ILDEFONSO		FECHA: 13/10/2013		
ALINE PÉREZ MUÑOZ		ESC:		LEGAL
		COTAS:		HOJA 11 DE 21



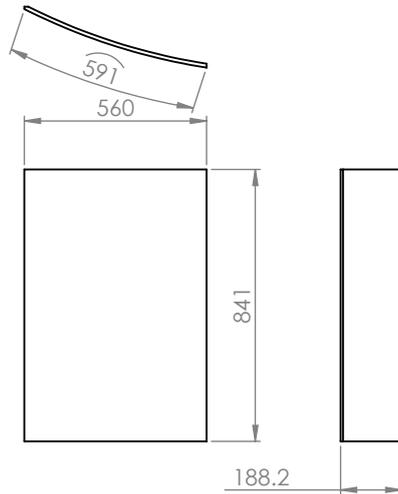
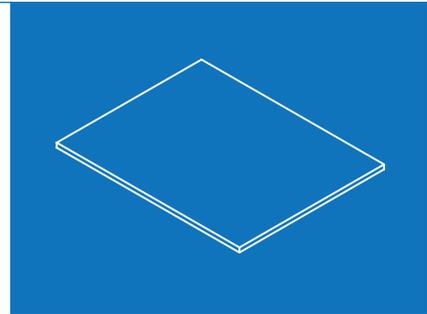
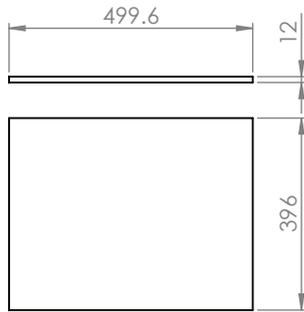
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO IES ARAGÓN	PAQUETERIA: SOLIDWORKS	
ACTO	FECHA: 13/10/2013	
MÓDULO DE ATENCIÓN MÓVIL PARA EL ANTIGUO COLEGIO DE SAN ILDEFONSO	ESC: Especificada	
ALINE PÉREZ MUÑOZ	COTAS: mm	LEGAL
		HOJA 12 DE 21



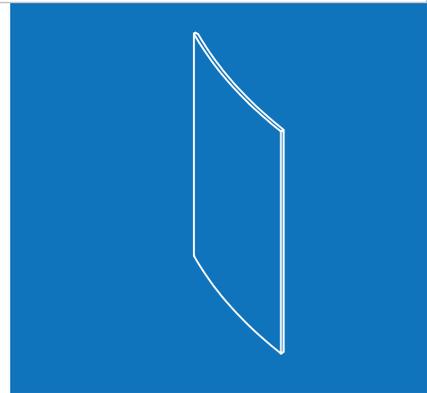
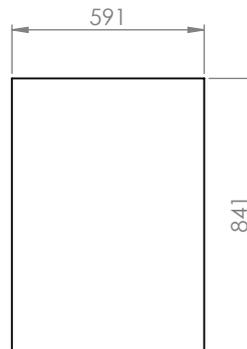
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO FES ARAGÓN	PAQUETERIA: SOLIDWORKS		
ACTO MÓDULO DE ATENCIÓN MÓVIL PARA EL ANTIGUO COLEGIO DE SAN ILDEFONSO	FECHA: 13/10/2013		A4
ALINE PÉREZ MUÑOZ	ESC: Especificada		
	COTAS: mm		



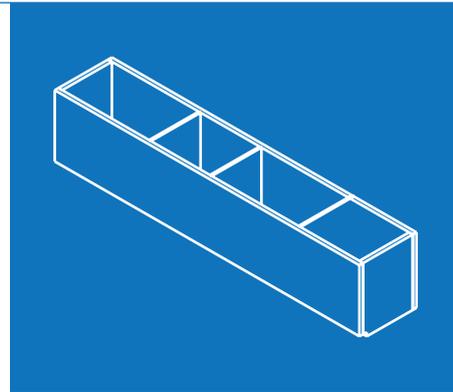
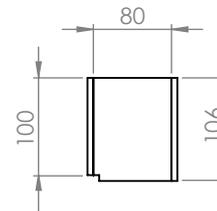
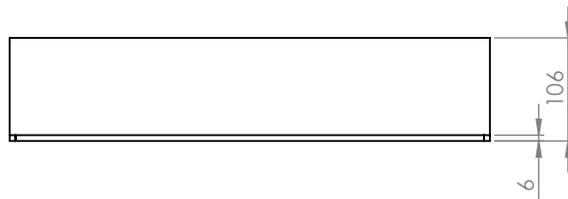
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO FES ARAGÓN	PAQUETERIA: SOLIDWORKS		
ACTIO MÓDULO DE ATENCIÓN MÓVIL PARA EL ANTIGUO COLEGIO DE SAN ILDEFONSO	FECHA: 13/10/2013		
	ESC:		A4
ALINE PÉREZ MUÑOZ	COTAS:		HOJA 14 DE 21



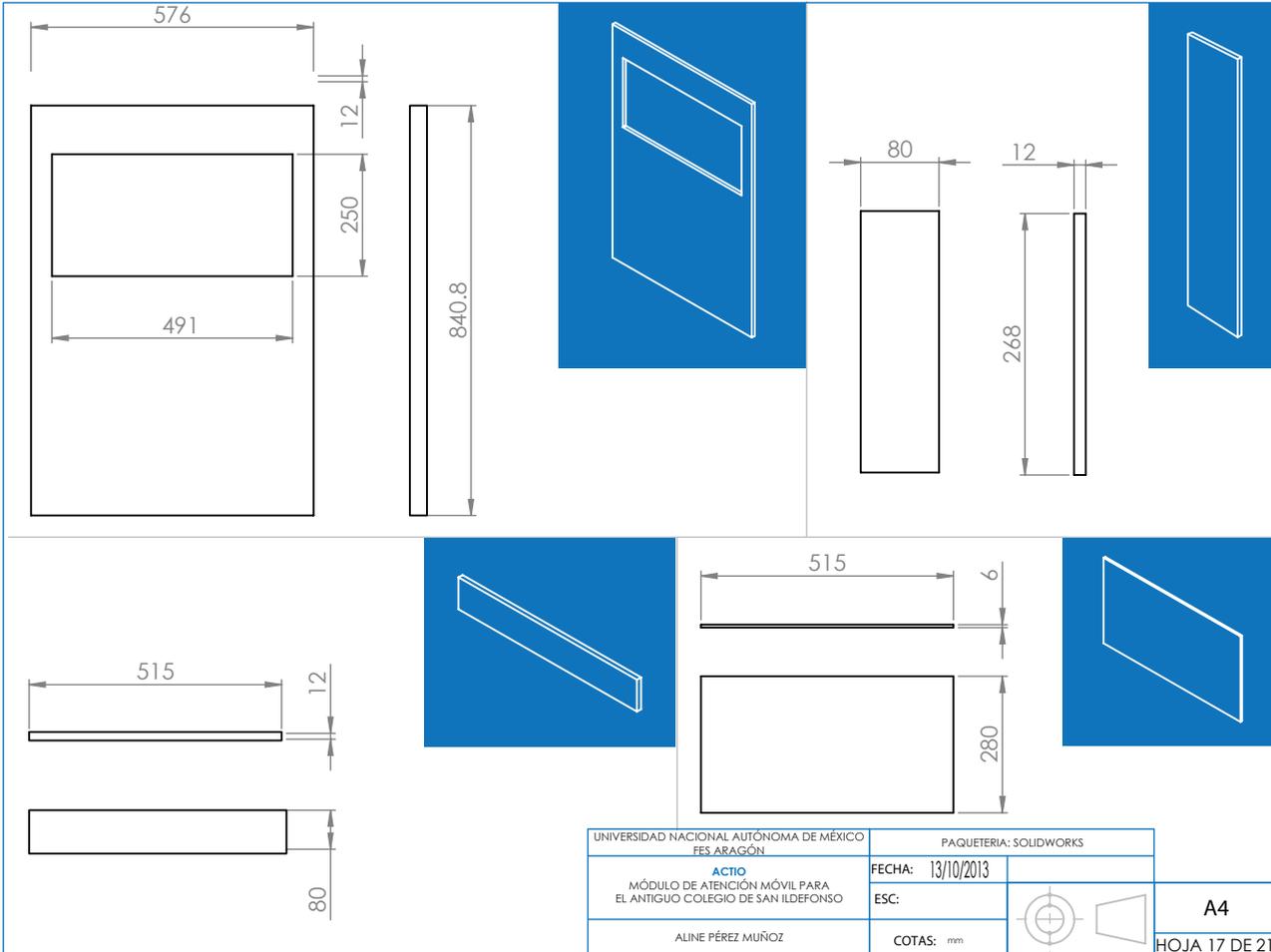
Pieza Desplegada



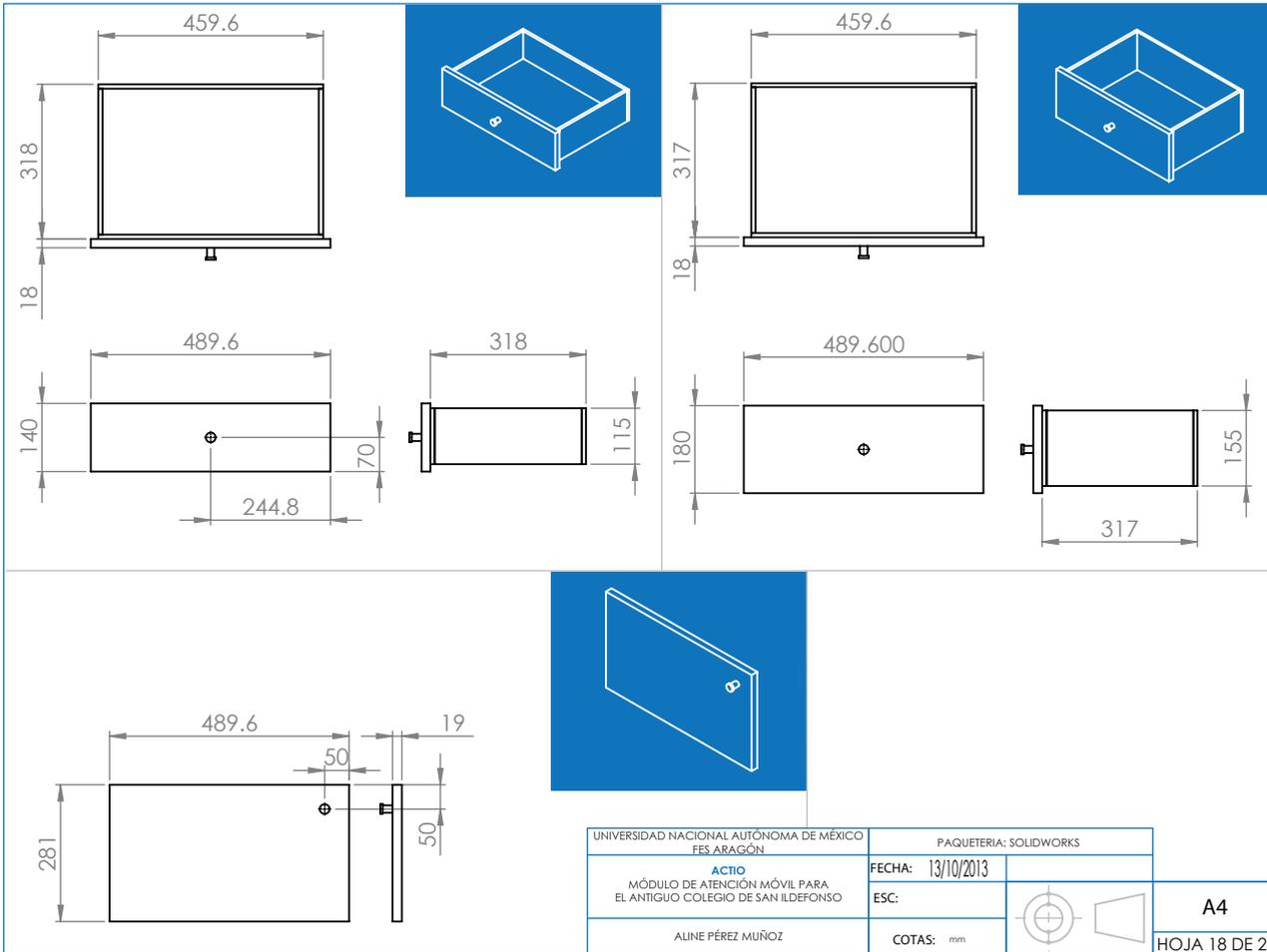
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO FES ARAGÓN	PAQUETERIA: SOLIDWORKS	
ACTIO MÓDULO DE ATENCIÓN MÓVIL PARA EL ANTIGUO COLEGIO DE SAN ILDEFONSO	FECHA: 13/10/2013	
	ESC:	
ALINE PÉREZ MUÑOZ	COTAS:	
		A4
		HOJA 15 DE 21



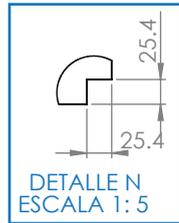
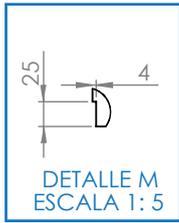
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO FES ARAGÓN	PAQUETERIA: SOLIDWORKS			A4
ACTIO MÓDULO DE ATENCIÓN MÓVIL PARA EL ANTIGUO COLEGIO DE SAN ILDEFONSO	FECHA: 13/10/2013	ESC:		
ALINE PÉREZ MUÑOZ	COTAS: mm			HOJA 16 DE 21



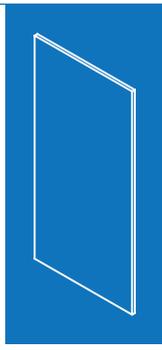
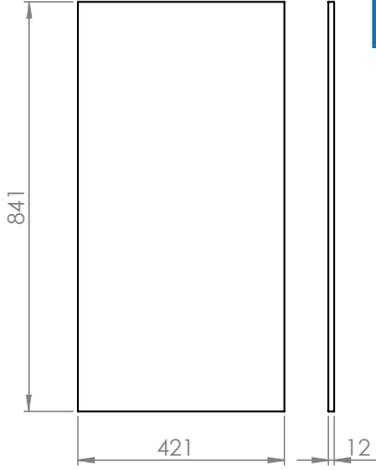
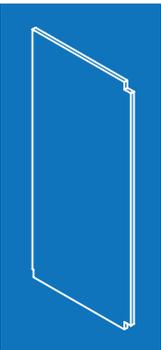
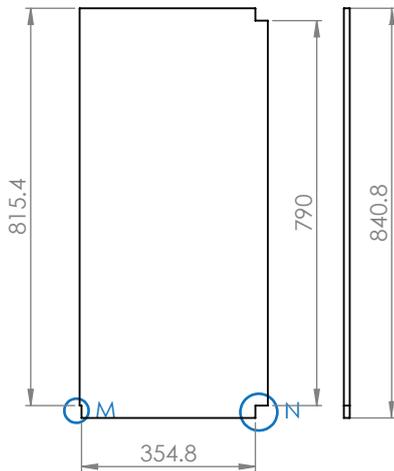
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO FES ARAGÓN	PAQUETERIA: SOLIDWORKS		
ACTIO MÓDULO DE ATENCIÓN MÓVIL PARA EL ANTIGUO COLEGIO DE SAN ILDEFONSO	FECHA: 13/10/2013		
ALINE PÉREZ MUÑOZ	ESC:		
	COTAS: mm		A4 HOJA 17 DE 21



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO FES ARAGÓN	PAQUETERIA: SOLIDWORKS	
ACTIO MÓDULO DE ATENCIÓN MÓVIL PARA EL ANTIGUO COLEGIO DE SAN ILDEFONSO	FECHA: 13/10/2013	
	ESC:	
ALINE PÉREZ MUÑOZ	COTAS: mm	A4
		HOJA 18 DE 21

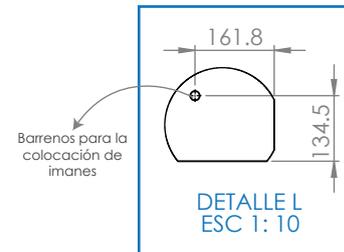
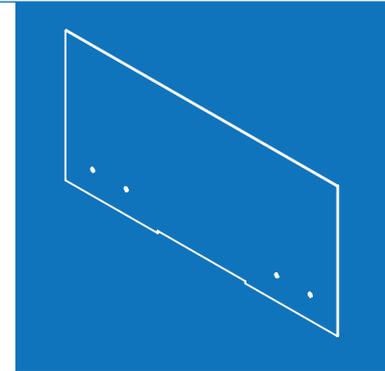
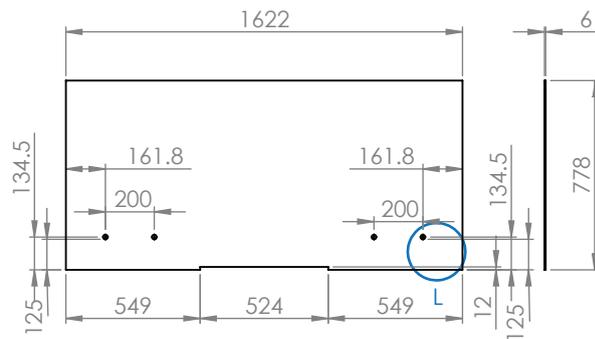


Cortes en los bordes de la pieza para el ensamble con la estructura



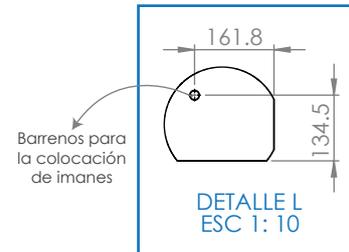
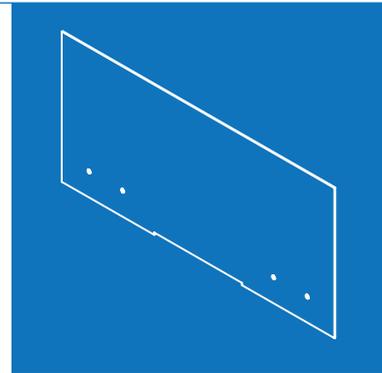
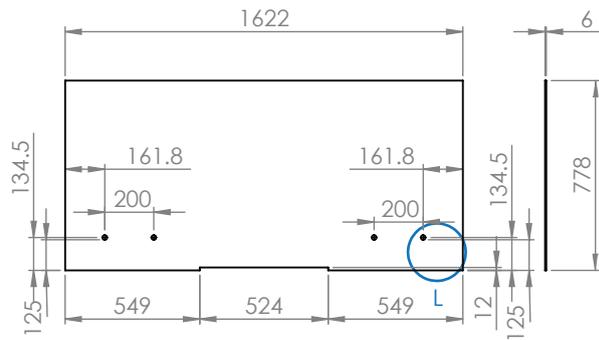
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO FES ARAGÓN	PAQUETERIA: SOLIDWORKS	
ACTIO MÓDULO DE ATENCIÓN MÓVIL PARA EL ANTIGUO COLEGIO DE SAN ILDEFONSO	FECHA: 13/10/2013	
ALINE PÉREZ MUÑOZ	ESC:	
	COTAS:	

A4
HOJA 19 DE 21



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO FES ARAGÓN	PAQUETERIA: SOLIDWORKS
ACTIO MÓDULO DE ATENCIÓN MÓVIL PARA EL ANTIGUO COLEGIO DE SAN ILDEFONSO	FECHA: 13/10/2013
ALINE PÉREZ MUÑOZ	ESC:
COTAS: mm	

A4
HOJA 20 DE 21



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO FES ARAGÓN	PAQUETERÍA: SOLIDWORKS			LEGAL
ACTIO MÓDULO DE ATENCIÓN MÓVIL PARA EL ANTIGUO COLEGIO DE SAN ILDEFONSO	FECHA: 13/10/2013			
ALINE PÉREZ MUÑOZ	COTAS: mm			HOJA 21 DE 21