

“OLIN: SISTEMA DE INFORMACIÓN INTERACTIVO  
PARA EL INAH”  
Actividad de Investigación

Reporte de Investigación que, para obtener el título  
de Diseñador Industrial, presenta:  
en colaboración de:

Juan Antonio Ramírez Méndez  
Marisol Belmont Hernández

Con la dirección de:  
Dr. Luis Equihua Zamora

y la asesoría de:  
Dr. Vicente Borja Ramírez  
M.D.I. Gustavo V. Casillas Lavín  
M.D.M Karina Cocho Muñoz  
M.D.I. Hector López Aguado Aguilar

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

Universidad Nacional Autónoma de México.  
Facultad de Arquitectura.  
Centro de Investigaciones de Diseño Industrial.



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**

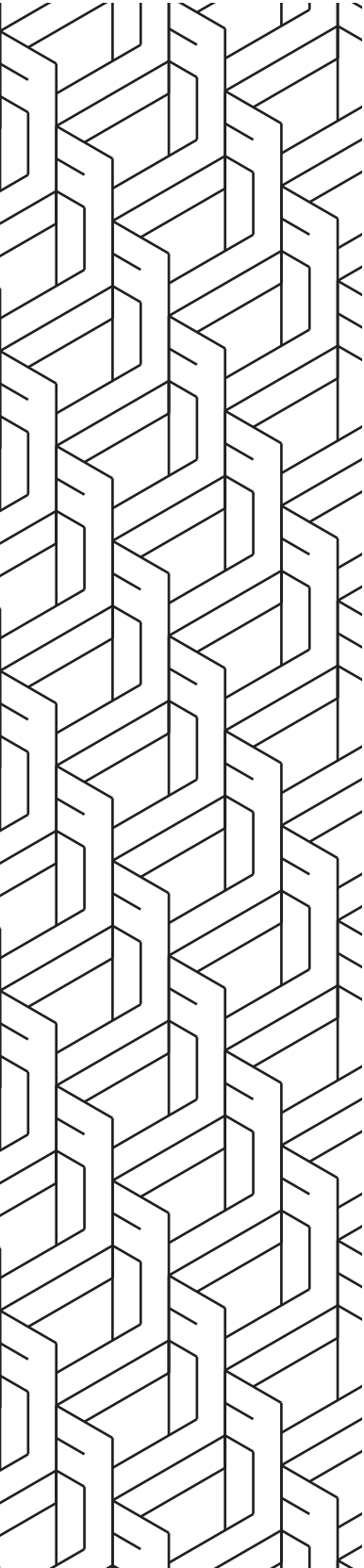


**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**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.

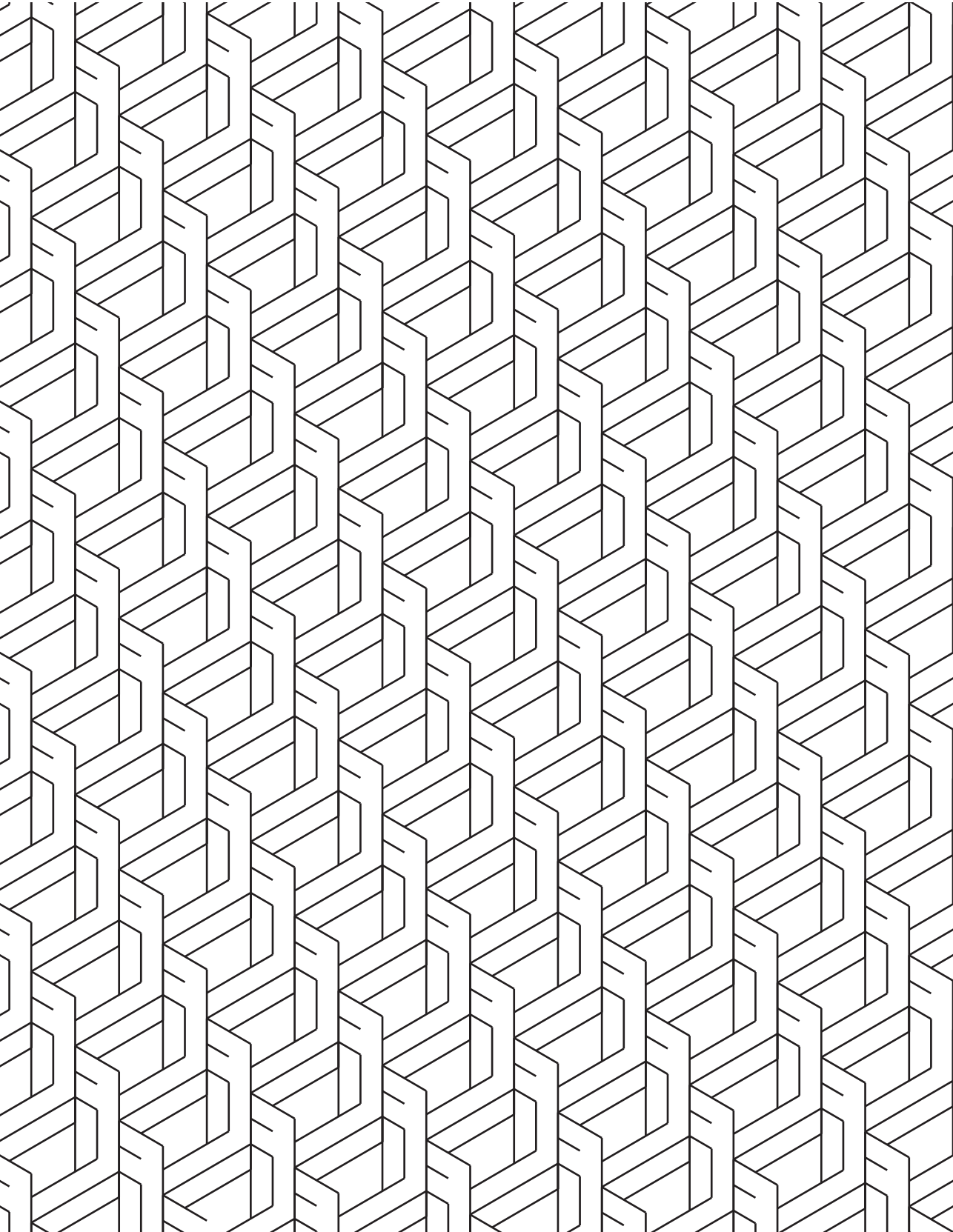


# OLIN: SISTEMA DE INFORMACIÓN INTERACTIVO PARA EL INAH

Juan Antonio Ramírez Méndez  
Marisol Belmont Hernández

Ciudad de México/ 2021











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.



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AVENIDA DE

MEXICO  
Coordinación de Exámenes Profesionales  
Facultad de Arquitectura, UNAM  
PRESENTE

EP01 Certificado de aprobación de  
impresión de Tesis.

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

NOMBRE RAMIREZ MENDEZ JUAN ANTONIO No. DE CUENTA 098005679

NOMBRE TESIS OLIN. SISTEMA DE INFORMACIÓN INTERACTIVO PARA EL INAH.

OPCION DE TITULACION TESIS Y EXAMEN PROFESIONAL

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

Examen Profesional que se celebrará el día a las horas.

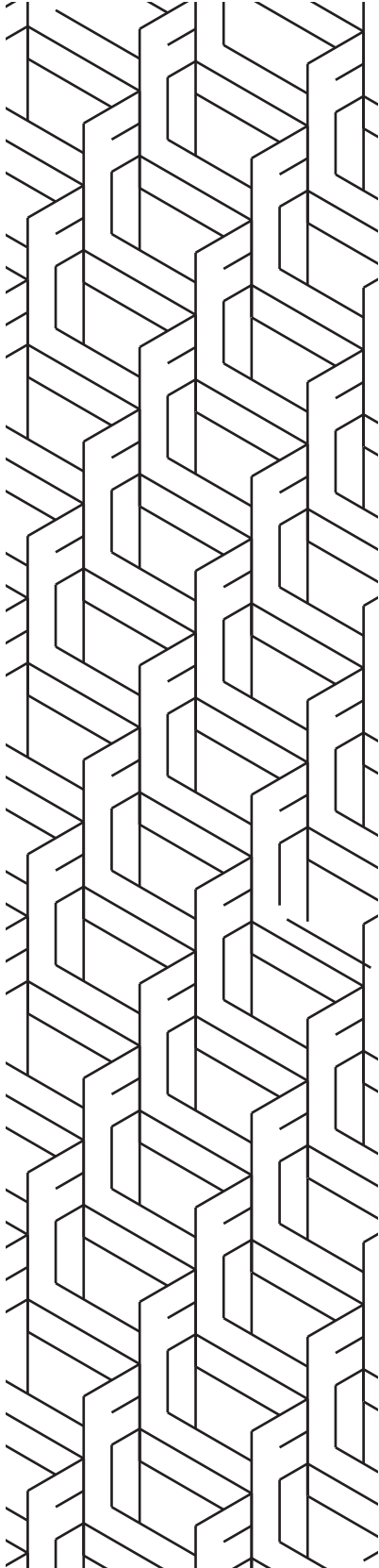
Para obtener el título de DISEÑADOR INDUSTRIAL

ATENTAMENTE  
"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPIRITU"  
Ciudad Universitaria, D.F. a 19 de septiembre de 2019

NOMBRE	FIRMA
PRESIDENTE DR. LUIS FRANCISCO EQUHUIA ZAMORA	
VOCAL DR. VICENTE BORJA RAMIREZ	
SECRETARIO M.D.I. GUSTAVO VICTOR CASILLAS LAVIN	
PRIMER SUPLENTE M.D.I. HECTOR LÓPEZ AGUADO AGUILAR	
SEGUNDO SUPLENTE M.D.M. KARINA COCHO MUÑOZ	

ARO. MARCOS MAZARI HIRIART  
Vc. R. del Director de la Facultad

# Agradecimientos



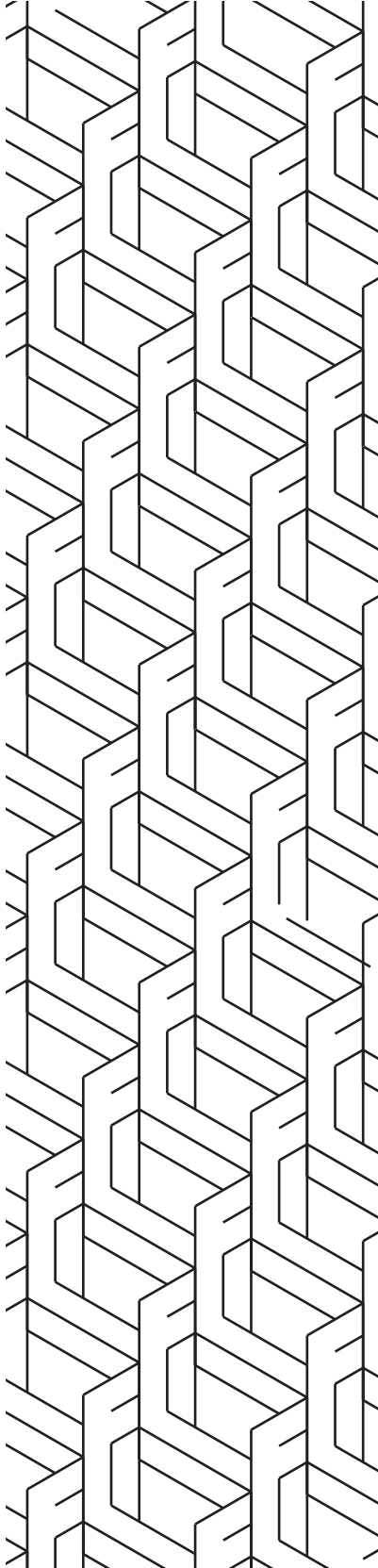
J. Antonio

Gracias a la vida que me ha dado tanto  
Me ha dado la marcha de mis pies cansados  
Con ellos anduve ciudades y charcos,  
Playas y desiertos montañas y llanos.  
Violeta Parra (1917 – 1967)

Agradezco a mi familia, Madre y Padre (†) por su apoyo incondicional, su amor y enseñanza. A mis herman@s que con su cariño, carácter y lucha me han acompañado en esta y muchas aventuras.

Y a los que hicieron posible esta tesis, profesores y amigos, en especial a Marisol por su acompañamiento pese a las adversidades.

# Resumen



**C**omo resultado final se propuso OLIN: un Sistema de Información Interactivo que permite al usuario conocer a una pieza en particular, y posteriormente guiarlo a través del resto de la información del museo.

Tres elementos conforman nuestro diseño. En primer lugar y como núcleo de nuestra propuesta, se configuró una aplicación que permite al usuario explorar la iconografía de una pieza de manera intuitiva donde el usuario tiene la libertad de vincular la información que recibe con otras piezas del museo o profundizar en la misma información.

Dicha aplicación se puede visualizar por medio de un proyector que se coloca sobre una base con un computador integrado, siendo ésta nuestro segundo elemento de diseño.

Y finalmente, buscando simular la experiencia de realidad aumentada, se propuso un *wearable* en forma de brazalete que hace la función de un control remoto para que el usuario manipule la aplicación a una distancia de 2.5m, respecto a la base.

El proyecto tiene cuatro objetivos principales:

### **Aplicar el proceso del curso de Proyectos de Innovación.**

Mediante la asesoría de profesores y expertos en la materia, desarrollar una propuesta innovadora que contemple la metodología de Design Thinking y el Diseño Centrado en el Usuario.

**Trabajo colaborativo.** La integración de un grupo multidisciplinario con la finalidad de abordar un tema desde distintos ángulos y tener diferentes escenarios para la resolución de los problemas que se llegaron a generar.

**Colaborar con una institución o empresa.** En este caso el Instituto Nacional de Antropología e Historia fue la institución con la cual colaboramos, y enfocamos toda nuestra investigación en el Museo Nacional de Antropología. El objetivo específico fue conocer las necesidades del MNA así como las necesidades de sus usuarios.

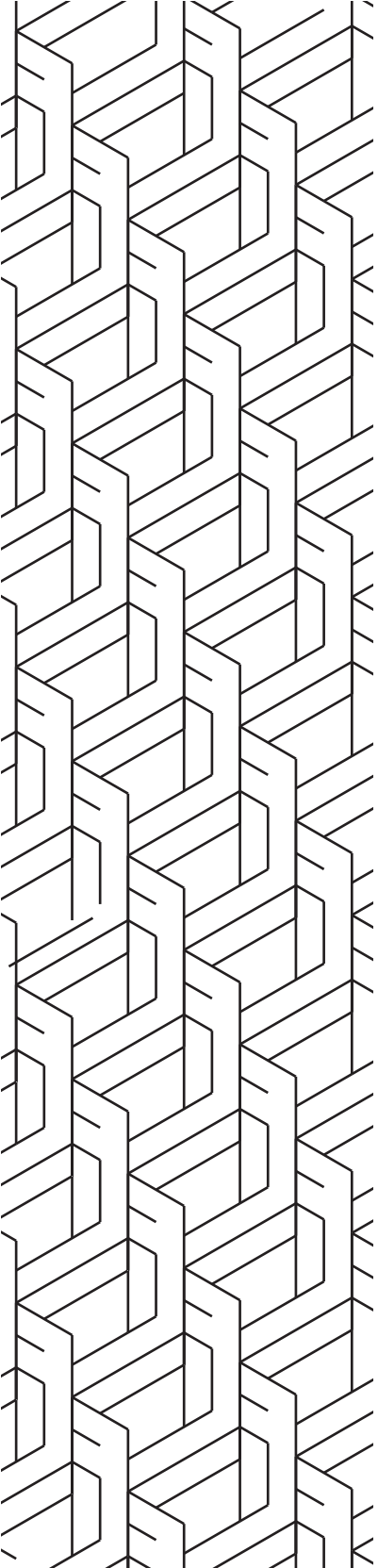
**Consolidar una propuesta de diseño innovadora** con base en el análisis de la investigación y la prospectiva hacia un futuro en el año 2025.

La revisión de esta tesis puede resultar útil para el desarrollo de proyectos similares en cuanto a metodología, planeación y temática.



**OLIN:** Sistema de  
Información Interactivo





# Índice

# AGRADECIMIENTOS

## RESUMEN

### **01 INTRODUCCIÓN-----10**

### **02 PROCESO DE DISEÑO-----14**

### **03 ANTECEDENTES-----20**

### **04 METODOLOGÍA-----24**

4.1 MARCO TEÓRICO-----27

4.2 ANÁLISIS DEL CURSO-----30

### **05 CONTEXTO, QUÉ ES UN MUSEO-----34**

5.1 MUSEOGRAFÍA-----39

5.2 FINES DE UN MUSEO-----42

5.3 MUSEOS EN MÉXICO-----46

5.4 NUESTRO CLIENTE. INAH-----54

### **06 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA: ANÁLISIS Y OBJETIVOS-----58**

6.1 HIPÓTESIS: OBSERVACIONES Y RESULTADOS GENERALES-----63

6.2 PREGUNTA FINAL: CONCLUSIÓN-----67

### **07 CONTEXTO 2025-----70**

7.1 TENDENCIAS EN MUSEOS-----74

7.2 ESCENARIOS-----77

7.3 PERSONAJES-----81

### **08 INVESTIGACIÓN-----87**

8.1 PROTOTIPOS-----89

**09 DEFINICIÓN DE USUARIO-----105**

9.1 CLASIFICACIÓN DE USUARIOS-----108

9.2 USUARIO BASE-----115

**10 DEFINICIÓN DE CONCEPTO-----121**

10.1 LLUVIA DE IDEAS-----125

10.2 CONCEPTO TONALI-----130

**11 PROPUESTA OLIN-----134**

11.1 PROTOTIPO FUNCIONAL-----140

**12 CONSIDERACIONES FINALES-----146**

12.1 CONCEPTO FINAL-----150

12.2 TECNOLOGÍA Y PRODUCCIÓN-----157

**13 MEMORIA DESCRIPTIVA-----164**

13.1 PRODUCCIÓN-----167

13.2 FUNCIÓN-----180

13.3 INTERFAZ-----185

13.4 ERGONOMÍA-----195

13.5 ESTÉTICA-----201

13.6 CONCLUSIONES-----210

**14 STANFORD UNIVERSITY-----214**

**15 PLANOS-----220**

**BIBLIOGRAFÍA-----243**



01



# Introducción

# E

sta tesis es resultado de un trabajo multidisciplinario en colaboración con diferentes facultades de la Universidad Nacional Autónoma de México, bajo el curso de Proyectos Innovadores.

La Facultad de Ingeniería, Facultad de Arquitectura y la Facultad de Contaduría y Administración fueron las que participaron con el fin de llegar a una solución innovadora a nivel universitario.

Este tipo de taller tiene como objetivo principal que los estudiantes de la UNAM desarrollen un proyecto que cubra las necesidades

y problemáticas de una empresa en particular. Y se desarrolló con el tema MUSEO DEL FUTURO.

Durante este trabajo se aplicó el proceso de Design Thinking - Diseño Centrado en el Usuario, metodología encaminada a generar una solución a través de la investigación del contexto y las necesidades del usuario.

La variedad de experiencias que se pueden experimentar en un museo es equiparable a la diversidad del público asistente y a la necesidad de responder de forma individualizada a sus demandas. Estas demandas deben ser atendidas dentro de un proceso de diálogo donde la tecnología puede funcionar como mediadora a través de un producto innovador.

Respondiendo a lo anterior, OLIN propone satisfacer esas necesidades mediante un sistema de información dentro del Museo Nacional de Antropología e Historia, que permitirá a los usuarios acceder a través de una aplicación multimedia a la información de una pieza, dicha aplicación se controlara a distancia por medio de un brazalete.

El sistema de información OLIN considera:

- Aplicación multimedia
- Base para proyector
- Brazalete de control

Funcionamiento:

Para visualizar la aplicación se utiliza un proyector colocado en frente de la pieza\*, este proyector tiene una base la cual contiene un computador que corre la aplicación.

El modo de uso es colocarse frente a la zona de proyección para interactuar con la interfaz ya sea en modo individual o grupal, siempre y cuando sea una sola persona la que controle el sistema.

A continuación se le colocará al usuario un brazalete, este le permitirá navegar dentro de la aplicación de manera inalámbrica (a una distancia de dos metros del área de proyección).

La aplicación permite al usuario consultar su contenido para tener una experiencia de visita personalizada.

Para comenzar la navegación el usuario puede elegir uno de los tres perfiles de búsqueda, cada perfil tendrá diferente profundidad en contenido dependiendo la información que desee ver, este perfil será seleccionado de manera intuitiva por el usuario. Cuenta con mapas interactivos, imágenes, videos, realidad aumentada y los hipervínculos relacionados a la pieza con la que se esta interactuando.

\*Nota: se propuso colocar un film holográfico de proyección entre la pieza y el proyector. O en todo caso proyectar en un área fija sin la necesidad de colocar la pieza.



02





## Proceso de Diseño

# P

ara abordar el proyecto se utilizó la metodología del curso, inspirada en Design Thinking y Diseño Centrado en el Usuario. A continuación se explica el proceso de diseño y sus etapas.

**DEFINIR EL PROBLEMA.** Definir los requerimientos del proyecto: Establecer las necesidades del cliente y generar una experiencia nueva positiva para el usuario dentro del museo.

**CONOCER.** Familiarizarnos con el usuario, el usuario potencial, y el contexto del museo en cuanto a su historia, su presente y su camino hacia el futuro.

**DETECTAR Y GENERAR.** Explorar diferentes enfoques para definir el problema. Cuestionar el funcionamiento del museo y su interacción con el usuario para analizar “experiencias críticas” y generar posibles prototipos que respondan a nuestras dudas.

**PROTOTIPAR.** Idear prototipos para probar nuestras hipótesis y generar un resultado o un nuevo punto de partida.

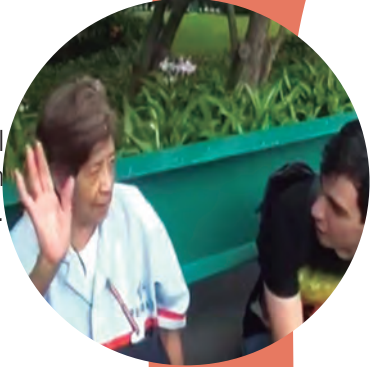
**APRENDER.** Esta etapa es la más crucial pues nos permite realizar un análisis respecto a los hallazgos generados en la etapa de Prototipar, logrando identificar oportunidades de innovación y factores críticos para llegar a una propuesta final.

**PROPUESTA FINAL.** Diseño final. Esta metodología nos permite repetir el ciclo cuantas veces lo requiera el proyecto. A continuación exponemos los elementos más relevantes dentro de nuestro proceso de diseño.



Integración del equipo de trabajo en el patio central del Museo de Antropología e Historia.

Entrevistas en las afueras del MNA para familiarizarnos con el usuario y sus necesidades.



Entrevista con nuestro cliente Arq. Juan Garibay. Plantamiento de necesidades.

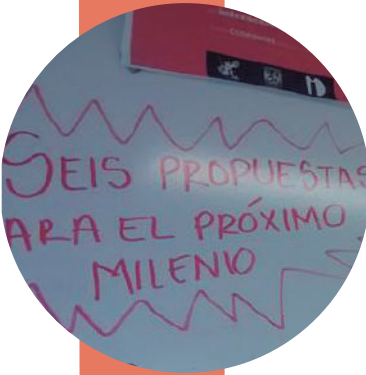
Visita al Museo Nacional de Antropología para familiarizarnos con el contexto.





Visitas al MNA y a otros museos del INA.

Definición de Usuario Base

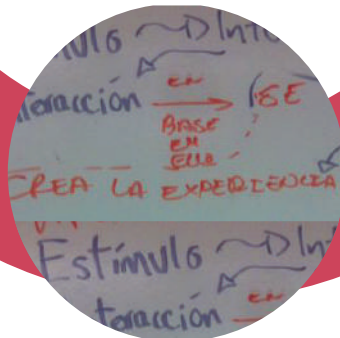


Lecturas complementarias sugeridas por el cliente.<sup>(1)</sup>

Primeros prototipos de cartón.



Hipótesis.





Lluvia de ideas.

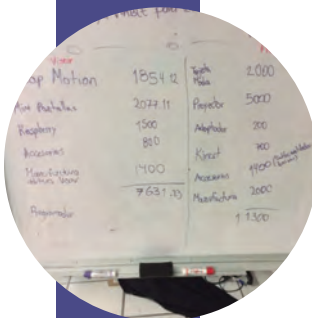


OLIN: SISTEMA DE INFORMACIÓN INTERACTIVO



Concepto principal.

Hacia una propuesta final.



Concepto producto.



Realización de prototipo y pruebas de función.



03



## Antecedentes

# P

or aproximadamente 10 años el Centro de Investigaciones de Diseño Industrial de la Facultad de Arquitectura ha tenido como una de las opciones de titulación los Proyectos de Innovación. El objetivo principal de esta modalidad es formar equipos con diferentes disciplinas para la solución innovadora de problemáticas reales por medio de las metodologías de *Design Thinking* y Diseño Centrado en el Usuario, con el apoyo de una empresa o institución pública. El Centro de Diseño Mecánico e Innovación Tecnológica de la Facultad de Ingeniería, la Facultad

de Contaduría y Administración de la UNAM, así como también la UAEM, fueron las instancias académicas que trabajaron en conjunto con el Centro de Investigaciones de Diseño Industrial para llevar a cabo este proyecto generando soluciones innovadoras. En este caso la institución que colaboró con nosotros fue el INAH, Instituto Nacional de Antropología e Historia. Y el resultado de esta colaboración se expuso en la Universidad de Stanford en California, EE.UU.

Los integrantes de este equipo se enlistan a continuación:

Marisol Belmont (CIDI)  
J. Atonio Ramirez (CIDI)  
Alfredo Marmolejo (FCA)  
Isaac Lemuz (FCA)  
Lidia Cairo (FI)  
Cesar Abraham Luna (FI)



Fabia Pradel (FI)  
Cesar Dominguez (UACH, FI)  
Marco Trujillo (UAEM)

La metodología de este tipo de proyectos propone redefinir el problema o las diferentes problemáticas que son dados por el socio corporativo desde un principio y por medio de éstos, el equipo propuso diferentes conceptos que generaron distintas soluciones de acuerdo a la problemática expuesta.

Principalmente se realizaron estudios de mercado y búsqueda de necesidades y posteriormente se llevaron a cabo distintas actividades como lluvia de ideas para la generación de conceptos que

posteriormente se vuelven prototipos y por medio de estos prototipos se realizaron diferentes pruebas que fueron suficientes para obtener resultados que ayudaron a obtener un concepto real.

La razón por la cual este tipo de proyectos se resuelven con equipos interdisciplinarios es por el nivel de complejidad que prevalece en ellos ya que las diferentes disciplinas que intervienen brindan perspectivas variadas que complementan la visión de cada uno y así el concepto generado sea completo y competitivo en todas las áreas.





04



## Metodología

# C

omo ya se había mencionado anteriormente durante este proceso se aplicó la metodología de *Design Thinking* o pensamiento de diseño, y la metodología Diseño Centrada en el Usuario.

*Design Thinking* es un método para generar ideas innovadoras que centra su eficacia en entender y dar solución a las necesidades reales de los usuarios. Proviene de la forma en la que trabajan los diseñadores de producto. Se empezó a desarrollar de forma teórica en la Universidad de Stanford en California (EEUU) a partir

de los años 70, y su primera aplicabilidad con fines lucrativos como "*Design Thinking*" la llevó a cabo la consultoría de diseño IDEO, siendo hoy en día su principal precursora.

Se presenta como una metodología para desarrollar la innovación centrada en las personas, ofreciendo una lente a través de la cual se pueden observar los retos, detectar necesidades y finalmente solucionarlas.

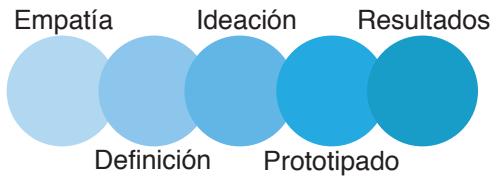
El Design Thinking se desarrolla siguiendo un proceso en el que se ponen en valor los siguientes puntos:

**-La generación de empatía** para entender los problemas, necesidades y deseos de los usuarios.

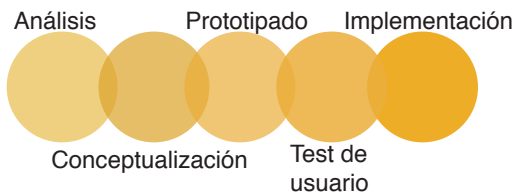
**-El trabajo en equipo** para generar singularidad

**-La generación de prototipos** para validar todas las ideas.

El proceso de Design Thinking se compone de cinco etapas:



Otra metodología aplicada en el curso fue la de Diseño Centrado en el Usuario.



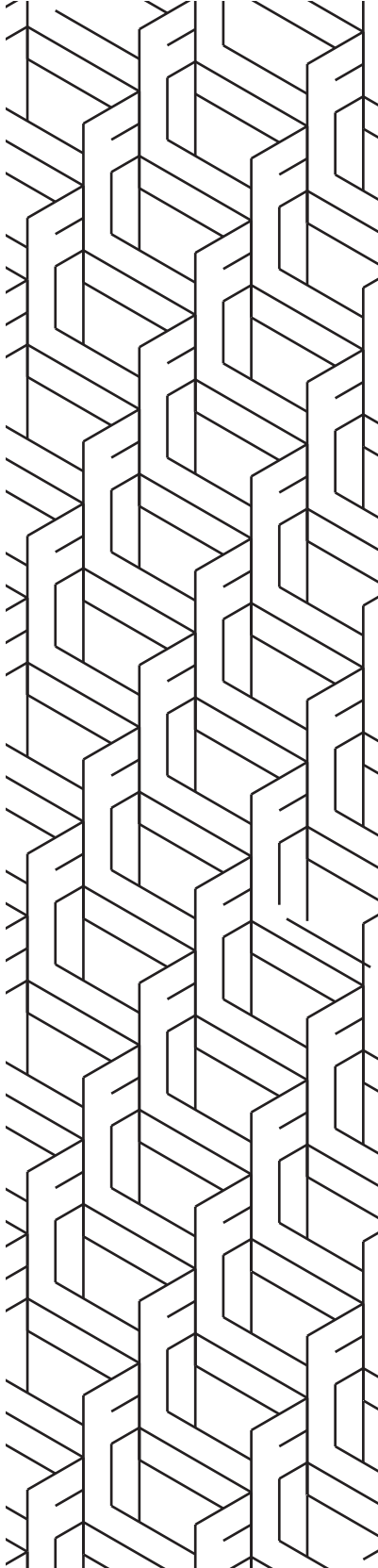
Esa capacidad para ofrecer visiones de futuro e ir más allá de la funcionalidad abrió las puertas a una nueva manera de enfocar el diseño, donde la utilidad no estaba reñida con el placer de uso, y la necesidad se convertía en el contrapunto para ofrecer nuevas técnicas y métodos de trabajo.

Como filosofía de diseño, engloba o se relaciona con un heterogéneo conjunto de metodologías y técnicas que comparten un objetivo común: conocer y comprender las necesidades, limitaciones, comportamiento y características del usuario, involucrando en muchos casos a usuarios potenciales o reales en el proceso.

El DCU es también un enfoque para pensar la idea del producto, para resolver el problema estratégico de su utilidad. Es decir, diseñar centrándonos en el usuario no sólo implica entender cómo será usado el producto y evaluar las soluciones de diseño a partir de los usuarios, sino también analizar el valor del producto que pretendemos crear, su capacidad para resolver necesidades reales.

En conclusión podemos decir que la evolución de los productos y herramientas ha estado basada históricamente en procesos que en pocas ocasiones hacían partícipe al usuario final. Pero ahora, hemos experimentado un cambio de paradigma, fruto de la participación de distintas disciplinas y caracterizado por una filosofía que convierte al usuario en el foco central del proceso de diseño.

## 4.1 Marco Teórico



# B

ajo los principios de diseño centrado en el usuario<sup>(2)</sup>, se analizan problemas complejos. A continuación se enlistan los mas relevantes

**Empatía:** Se toma como base del proceso del diseño que está centrado en las personas y los usuarios. Lo básico de la empatía es la observación para involucrarse o generar una conversación; ésta puede ser desde realizar pruebas en el pasillo o una conversación más estructurada en su concepto.

**Definir:** Se refiere a tener claridad y enfoque al espacio del diseño en

que se definen y re-definen los conceptos. Es preciso determinar bien el desafío del proyecto basado en lo aprendido del usuario y su contexto.

**Idear:** Aquí empieza el proceso de diseño y la generación de ideas, ya que se entregan los conceptos y los recursos para hacer prototipos y crear soluciones innovadoras; todas las ideas son válidas. Existe en esta parte un espacio para imaginar y construir ideas.

**Prototipar:** Se refiere a la generación de elementos informativos como bocetos, objetos y materiales con la intención de responder preguntas que nos acerquen a la solución final, no precisamente debe ser un objeto sino cualquier cosa con la que se pueda interactuar.

**Evaluar:** Durante este paso se recaban todos los resultados y opiniones sobre los prototipos que se han creado. También es otra oportunidad para generar empatía entre las personas que te están ayudando a diseñar (detectando el principal problema u otros que se generen de acuerdo a la observación).

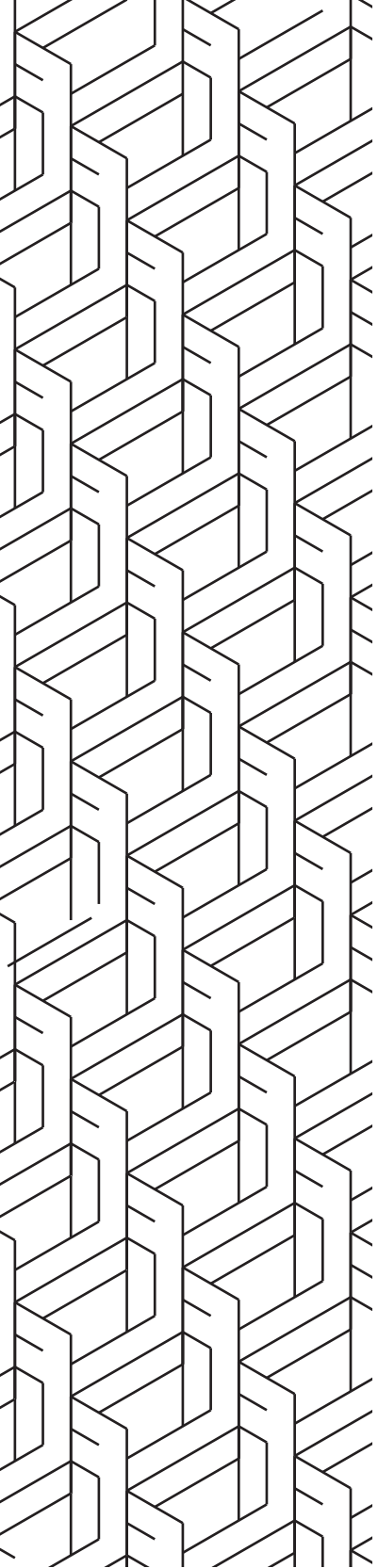
**Centrado en el usuario:** En este paso, el prototipo debe ser experimentado a través de los ojos del usuario.

Todos los participantes de las pruebas deben estar involucrados en el proceso de diseño, tomando en cuenta que es un enfoque multidisciplinario.

**Secuencial:** El desarrollo del diseño debe entenderse y visualizarse como un conjunto de acciones interrelacionadas.

**Evidencial:** Todo servicio propuesto debe poder visualizarse en términos de objetos físicos.





## 4.2 Análisis del Curso

# T

eniendo en cuenta los fundamentos en los que se basa el curso de Taller de Productos innovadores fue esencial conocer bien el reto de diseño, así como conocer el grupo de trabajo con el cual colaboramos.

Como se mencionó anteriormente, la institución que participó con nosotros fue el Instituto Nacional de Antropología e Historia, por parte del Director de Museos del INAH, Juan Garibay y en éste se lanzó el reto llamado museo del futuro, un museo vivo que permite la vida.

Durante el periodo escolar de

aproximadamente un año (dos semestres), el equipo desarrollaría en cada etapa diferentes objetivos con el único fin de encontrar un producto innovador para alcanzar el reto propuesto.

El producto final, o como nosotros lo denominamos, OLIN, es el caso práctico para entender la aplicación de diseño centrado en el usuario para un producto innovador. El análisis del proceso del proyecto explica todas y cada una de las etapas con el fin de entender los factores que intervinieron en las decisiones de diseño y la estrategia de diseño que fueron tomadas en cuenta para lograr nuestro prototipo final y que más adelante se pueda desarrollar como un producto.





05



## Contexto ¿Qué es un Museo?

# T

al como lo define el Consejo Internacional de Museos de la UNESCO<sup>(3)</sup>, significa:

*“ Una institución sin fines lucrativos, al servicio de la sociedad y de su desarrollo, abierta al público y que efectúa investigaciones sobre los testimonios materiales de la humanidad y de su medio ambiente, adquiridos, conservados, comunicados y sobre todo, expuestos para fines de estudio, de educación y de deleite. ”*

Con esto entendemos que un museo es *aquel lugar en el que se*

*pueden observar cosas, es decir, piezas de exposición que se salen de la cotidianidad; algunas veces estas piezas son buscadas por las personas con algún fin personal. Cuando dichas personas buscan estas piezas se convierten en visitantes, dando así sentido a la existencia de estos recintos.*



MUSEO NACIONAL DE ANTROPOLOGÍA





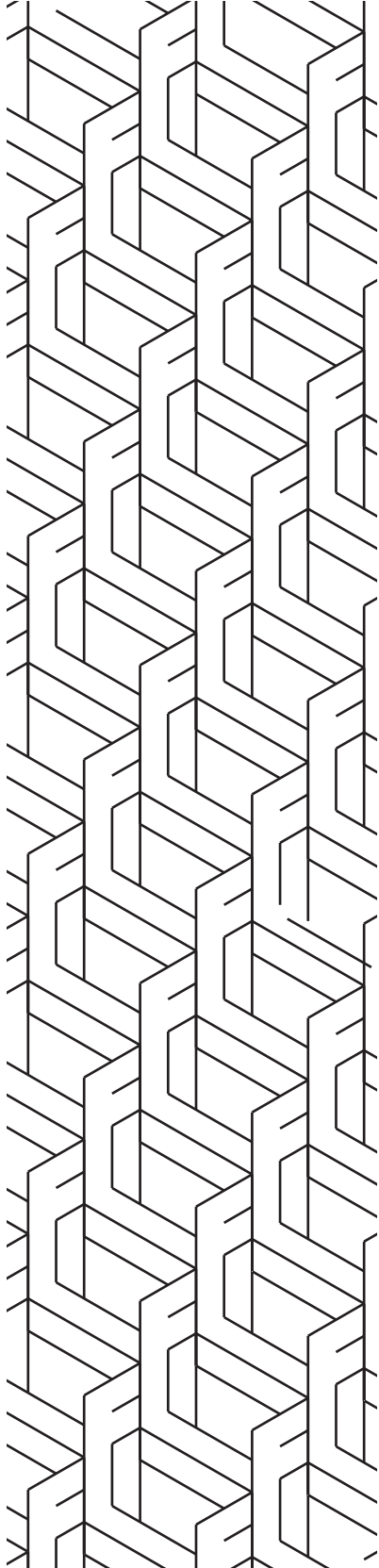


Los museos van evolucionando de forma que éstos considerados como espacios conservadores de seriedad y tranquilidad, se van convirtiendo en lugares de interpretación, de estudio e investigación.

Dado el desarrollo de los servicios de un museo, los aspectos importantes se basan en dos personajes importantes: el científico y el museólogo. La tarea del científico está justificada porque no se puede comunicar, divulgar o enseñar lo que no se conoce, mientras que la labor del museólogo se centra en la forma de exponer y dar a conocer las colecciones.

Podemos encontrar por una parte, las colecciones, y por otra, el público sin llegar a alcanzar un equilibrio entre ambos. Esto sucede a causa de que existen tantos atractivos didácticos, que los objetos de las exposiciones se ven obligados a ser retirados de las mismas. Y con esto, el museo se está convirtiendo en un medio de comunicación de masas.

## 5.1 Museografía



# T

iene como fin exhibir el testimonio histórico del ser humano y de su medio ambiente para fines de estudio y/o deleite del público visitante.

*“La museografía da carácter e identidad a la exposición y permite la comunicación **hombre / objeto**; es decir, propicia el contacto entre la pieza y el visitante de manera visual e íntima, utilizando herramientas arquitectónicas y museográficas y de diseño gráfico e industrial para lograr que éste tenga lugar<sup>(4)</sup>.”*

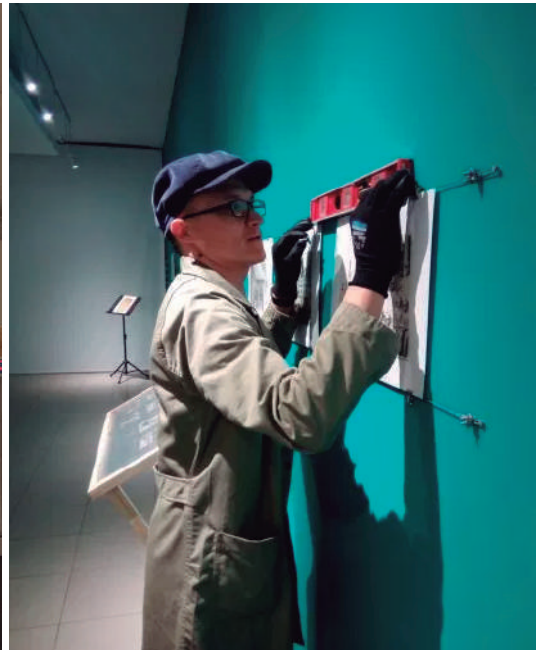
Con base en la adecuada presen-

tación del guión, logra crear diversas lecturas en un recorrido aparentemente único dentro de un espacio definido. Se logran tantas visitas y tan distintas como los gustos y conocimientos de los visitantes, sean éstos niños, estudiantes, historiadores, religiosos, artistas o arquitectos.

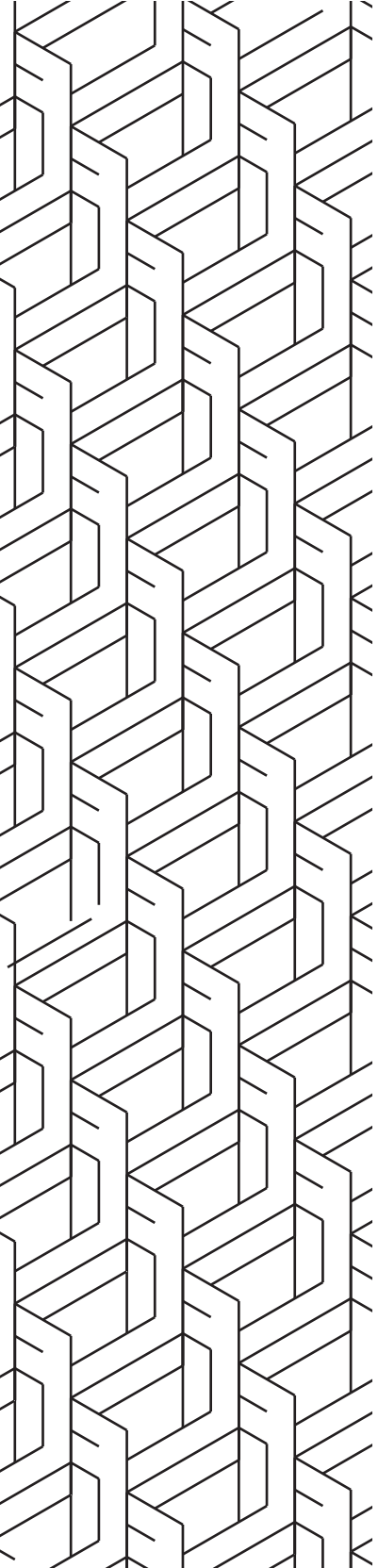
Debido a que la exhibición de las colecciones aumenta el riesgo de deterioro de las mismas, la museografía también debe garantizar su adecuada conservación y preservación. Por este motivo es muy importante diseñar montajes que permitan proteger los objetos y así asegurar su permanencia para las futuras generaciones.



Centro Cultural Tlatelolco, Ciudad de México, 2015



Exposición Maya, Palacio Nacional. 2013



## 5.2 Fines de un Museo



*“El Escudo Nacional. Flora, fauna y biodiversidad”. Museo Nacional de Antropología. 2017.*

# E

stos son los aspectos por los cuales se va a un museo, son aquellos que, más allá de su exposición, le generan valor a la institución y hasta al mismo visitante.

## **Fin de estudio**

El fin de estudio dentro de un museo es un aspecto presente en cada exposición que permite, a quien lo busque, generar conocimiento sobre dicha pieza o exposición de la cual se obtiene información.

De igual forma, el fin de estudio para estas instituciones, es el de analizar las piezas a las que se tiene acceso para posteriormente por un medio de exposición presentarlas y compartir la información que se tiene acerca de éstas.





*Papalote Museo del Niño.*

### **Fin educativo.**

Este fin es posiblemente el más útil que puede ofrecer un museo, pues cada una de estas instituciones puede tener contenidos tan variados como los de un libro, los cuales son representados por piezas de exposición de las que se puede obtener una gran cantidad de información.

El fin educativo puede ser también llamado fin de enseñanza, pues lo que se busca es justamente eso,

“enseñar” y así lograr que la persona se interese y se informe sobre lo que se le presenta. Dicho de otra forma, el fin educativo busca que la persona adquiera o fortalezca sus conocimientos.

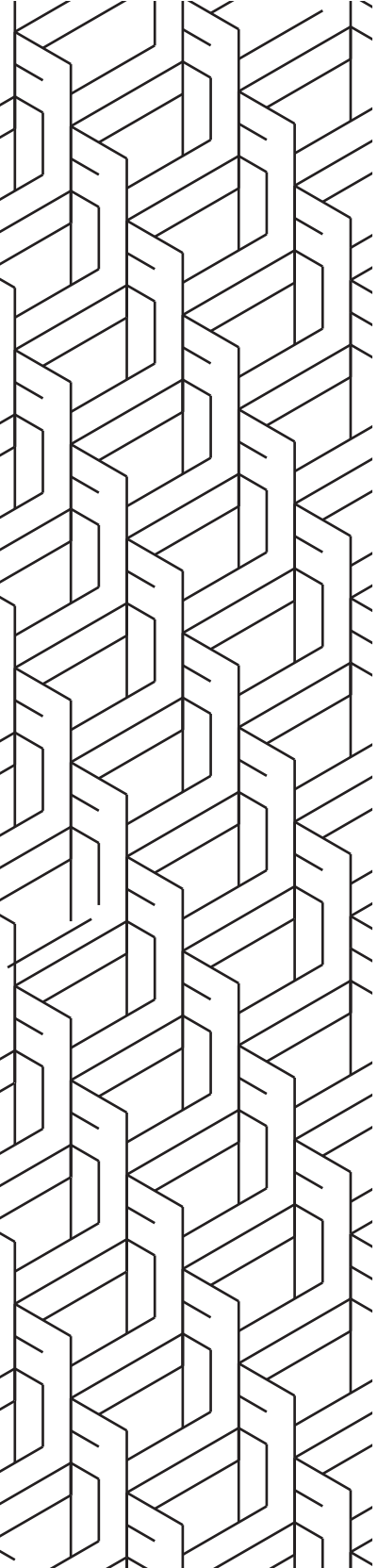


### **El deleite como fin.**

Este último fin es el aspecto más abierto que podemos encontrar en un museo; si bien el museo ofrece información de muchos tipos, también da uno de los aspectos más importantes para el ser humano que es el deleite. Un museo se encuentra para exponer todo aquello que nosotros como personas consideramos único, valioso y en muchos casos, elemental.

Todo aquello que encontramos en un museo, es de alguna forma atractivo para nuestros sentidos (primordialmente para el sentido visual), exponer todo eso es la forma de mostrarle al mundo lo que el hombre y también la naturaleza han ido creando con el paso del tiempo y esto es un deleite para todo el que lo puede percibir.





## 5.3 Museos en México

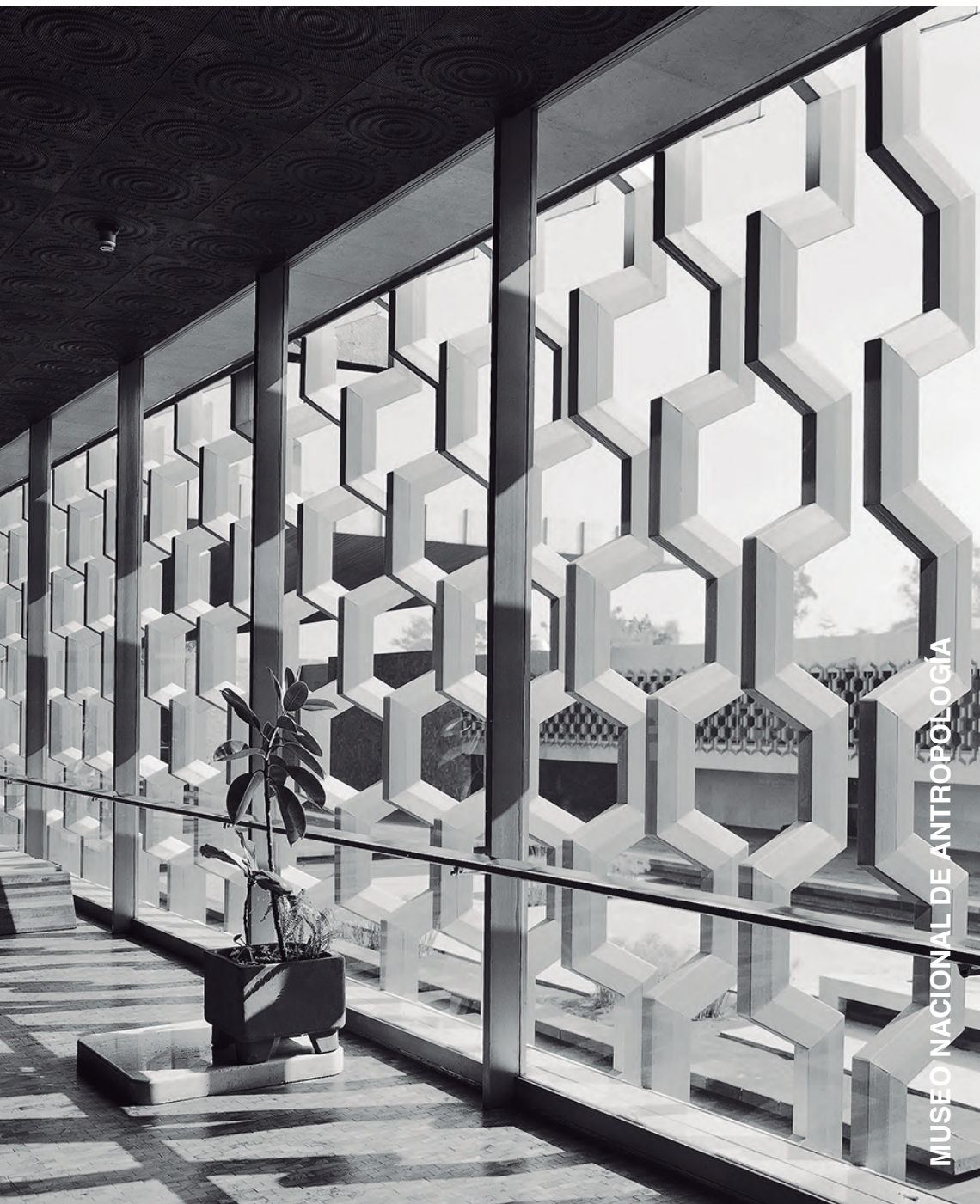
# D

urante esta investigación se aborda gran parte de los museos en México y la relación que hay entre éstos, la manera en que se han ido desarrollando a través del tiempo y como están clasificados.

*“Se entiende que los museos son instituciones dinámicas, vivas y de encuentro intercultural, como lugares que trabajan con el poder de la memoria, como instancias relevantes para el desarrollo de las funciones educativa y formativa, como herramientas adecuadas para estimular el respeto a la diversidad cultural y natural y valo-*

*rizar los lazos de cohesión social de las comunidades iberoamericanas y su relación con el medio ambiente<sup>(5)</sup>.”*





MUSEO NACIONAL DE ANTROPOLOGÍA

México es un país de museos, en el ámbito de la cultura y las artes y entre la población se comparte en general esta percepción.

Sin duda a ello han contribuido las visitas escolares que la mayoría de los mexicanos residentes en zonas urbanas realizamos durante la infancia a uno o más museos de nuestra ciudad natal. Lo refrenda el hecho de que varios de ellos sean referencia emblemática a nivel local, estatal, nacional e internacional, dentro de los datos más importantes se encuentran:

Se clasifica a los museos en tipos y temática y la supremacía la tienen los museos públicos, 57.56% (609 museos). 22.68% son comunitarios (240), 14.55% privados (154), 2.94% no entran en ninguna de las categorías (31) y 2.27% son mixtos (24). Los temas predominantes son la arqueología y la historia, 60.77% (643 museos). Les siguen los museos de arte, 22.58% (239); de ciencia y tecnología, 12.20% (129); de diversas temáticas, 3.31% (35) y, finalmente, los dirigidos al público infantil, sólo 1.14% (12), aunque uno de ellos, el Papalote Museo del Niño, es uno de los más prestigiosos dentro y

fuera de México.

Por otra parte, el 78.33% (447) de los museos están bajo la tutela de los gobiernos estatales y municipales. El restante 21.67% (132) es coordinado por el CONACULTA a través del INAH (112), el INBA (17), el Centro Cultural Tijuana (2) y el área de Culturas Populares (1).

En cada uno de los estados del país, según el *Atlas de infraestructura cultural* (CONACULTA, México, 2013), hay al menos cinco museos. En siete estados (en orden creciente: Campeche, Baja California Sur, Quintana Roo, Tlaxcala, Aguascalientes, Tamaulipas y San Luis Potosí) la cifra fluctúa de 5 a 18. En seis estados, de 19 a 26 (Tabasco, Querétaro, Colima, Baja California, Sinaloa e Hidalgo). En 6 más, de 27 a 33 (Sonora, Nayarit, Coahuila, Guanajuato, Oaxaca y Chihuahua). En otros 7, de 34 a 41 (Zacatecas, Michoacán, Nuevo León, Durango, Veracruz, Morelos y Guerrero). En los 7 restantes, de 42 a 127 (Puebla, Chiapas, Yucatán, Jalisco, Estado de México y la Ciudad de México). La capital contaba para el 2010 con 127 museos, el Estado de México con 74 y Jalisco con 66<sup>(6)</sup>.



Las cifras anteriores arrojan datos esenciales que permiten conocer los tipos de museos que tienen más relevancia en nuestro país y con ello las cifras facilitan a los gestores culturales de los estados el análisis desde distintos ángulos, para una dilucidación de políticas de museos más específicas.

Como ejemplo se sabe que la Ciudad de México es la que más museos tiene en el país pero, a la vez, ocupa el décimo lugar en número de habitantes por museo. Es decir, atiende a menos personas por museo que Colima, Nayarit o Yucatán, que figuran en la lista de los siete estados con más equipamiento museístico por número de habitantes. Al mismo tiempo y como se sabe, muchos de los museos de la capital cuentan con la mejor infraestructura, tienen los más completos programas de exposiciones, los más altos índices de visitantes y el reconocimiento internacional.

En tanto, los museos de Colima, Nayarit y Baja California Sur estarían en posibilidades de desarrollar programas de exposiciones con mayores contenidos locales, estatales y regionales.

En conclusión en México tenemos una red de museos, distribuida a lo largo de la geografía del país, sostenida en su mayoría por el Estado, con una significativa contribución de las comunidades y la iniciativa privada, y una temática plural, donde predomina la arqueología y la historia, las artes y la ciencia y tecnología. Es una realidad cotidiana la gran calidad del programa de exposiciones, por sus temáticas, propuestas curatoriales y museografía<sup>(7)</sup>.

Los museos en este país son clasificados de la siguiente manera:

## MUSEO POR TIPO



## MUSEO POR TEMÁTICA



## CONCLUSIONES

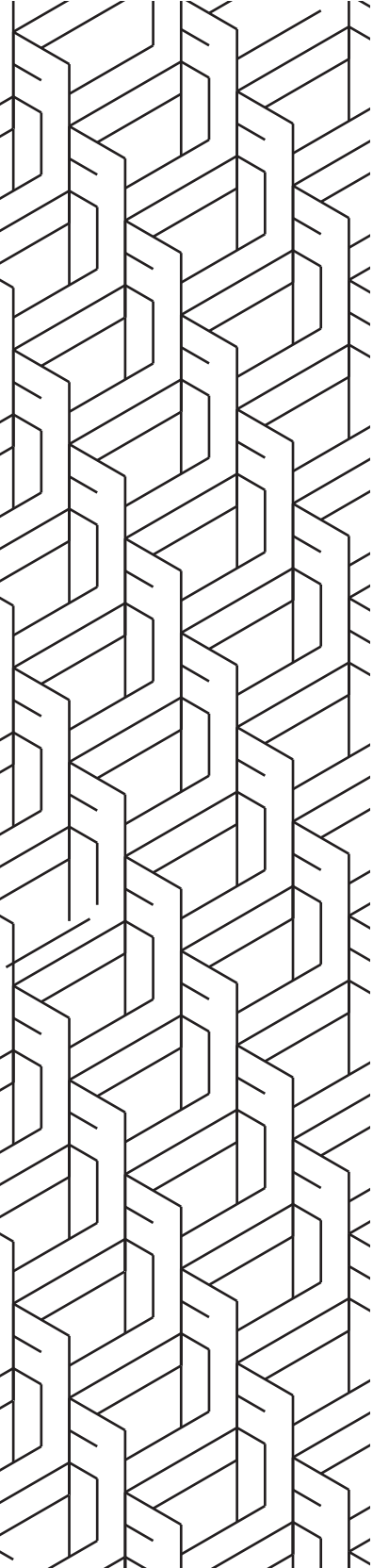
Una vez entendido el panorama de los diferentes museos que hay en México y luego de recabar toda la información relevante se llegó a la conclusión de que la percepción que se tiene del museo ha ido evolucionando a través del tiempo, es decir, el concepto tradicional sobre un museo, más estático y unidireccional, se ha visto retado por varias circunstancias, las cuales se definieron en:

- La evolución de internet, el acceso a múltiples plataformas y diferentes dispositivos para acceder a la información y el uso masivo de redes sociales.
- Descenso de los fondos y recursos públicos destinados a museos debido a la recesión y a un cambio de prioridades.
- El incremento del turismo cultural internacional.

Estos aspectos serían importantes para generar una propuesta futura.

Durante esta etapa el equipo se dedicó a recopilar información que nos ayudara a establecer el tipo de usuario en el que nos enfocáramos.

Tratamos de generar con una lluvia de ideas todos los conceptos, objetos o productos relacionados con un museo y de esta forma se exploró todos los campos posibles para llegar a una conclusión más definida.



## 5.4 Nuestro Cliente: INAH

# E

l INAH tiene plena facultad normativa y rectora en la protección y conservación del patrimonio cultural tangible e intangible, y se encuentra a la vanguardia gracias a su nivel de excelencia en investigación y en la formación de profesionales en el ámbito de su competencia.

Sus actividades tienen alto impacto social, pues junto con los diferentes niveles de gobierno y sociedad participa en la toma de decisiones para la conservación y conocimiento del patrimonio, y de

la memoria nacional.

El Instituto Nacional de Antropología e Historia, INAH, es el organismo del gobierno federal fundado en 1939, para garantizar la investigación, protección y difusión del patrimonio prehistórico, arqueológico, antropológico, histórico y paleontológico de México. Su creación ha sido fundamental para preservar nuestro patrimonio cultural<sup>(6)</sup>.





Bajo responsabilidad del Instituto se encuentran más de 110,000 monumentos históricos y 29,000 zonas arqueológicas de todo el país. Tiene a su cargo una red de 120 museos en el territorio nacional: 5 museos nacionales (entre ellos el Museo Nacional de Antropología), 20 regionales, 43 locales, 36 museos de sitio arqueológico, 5 museos de sitio histórico, 3 comunitarios y 3 metropolitanos.

## MUSEOS INAH



Datos Generales obtenidos de los museos del INAH.

La tarea fundamental del INAH es la investigación académica, para lo cual colaboran más de 800 académicos en las áreas de historia, antropología social, arqueología, lingüística, etnohistoria, etnología, antropología física, arquitectura, conservación del patrimonio y restauración.

Las actividades de difusión sobre el patrimonio de México se realizan no sólo con un vasto programa de publicaciones periódicas, sino también a través de la producción de fonogramas y videogramas, además de comunicados por los medios informativos y diversos recursos multimedia. Existe también un programa permanente de paseos virtuales para recorrer a distancia zonas arqueológicas, museos y exposiciones.

### **Responsabilidad social**

Las actividades del INAH tienen un alto impacto social, pues se ha hecho copartícipe con los diferentes niveles de gobierno y con la sociedad en el proceso de toma de decisiones de los planes y programas de desarrollo para el diseño y ejecución de estrategias de conservación y conocimiento del patrimonio, así como de la

memoria nacional. Actúa en este marco de corresponsabilidad social, pues cuenta con infraestructura y recursos adecuados a sus funciones y con suficiente personal altamente capacitado, que se caracteriza por su vocación de servicio para atender los requerimientos del público usuario de manera oportuna, racional y eficiente.

Dentro de los museos nacionales encontramos que el de mayor influencia tanto nacional como internacional, es el Museo Nacional de Antropología cuyas siglas son MNA, por tal motivo y por otros que se desarrollarán más adelante, se decidió concentrar la investigación y el desarrollo de este proyecto en este museo.

### **Museo Nacional de Antropología (MNA)**

El MNA<sup>(8)</sup> fué inaugurado por el presidente Adolfo López Mateos el 17 de septiembre de 1964. En éste se albergan las colecciones arqueológicas y etnográficas más importantes del país, y cuenta con un diseño y planeación únicos en la historia de la arquitectura moderna en México.

## Museografía y Arquitectura

El diseño museográfico del Museo Nacional de Antropología tuvo un impacto nacional y mundial porque una de las características es que las salas contemplaran alturas diferenciadas en los techos: tres metros y medio en la sección de los antecedentes, y seis metros en las áreas donde se exhiben los grandes logros culturales, como la Sala Mexica.

El creador del proyecto, el arquitecto Pedro Ramírez Vázquez, concibió que esta edificación no fuera un simple repositorio, ya que este museo también forma parte de nuestro patrimonio cultural por su belleza en cuanto a su diseño arquitectónico, así como también por su pertinencia y sabiduría, con las cuales fueron planeados sus espacios de exhibición.

## Espacios de exhibición

El Museo Nacional de Antropología tiene 24 salas de exhibición, de las cuales 23 son permanentes. Además, hay una sala para las exposiciones temporales que en ocasiones son muestras museográficas provenientes de diferentes museos del mundo. La entrada a esta sala se encuentra

separada del resto del museo.

En las salas de este museo se tratan dos grandes temáticas: arte prehispánico y pasado etnográfico de las distintas regiones de México, las cuales se enlistan de la siguiente manera:

Introducción a la Antropología  
Poblamiento de América  
Preclásico en el Altiplano Central  
Teotihuacán  
Los Toltecas y su época  
Mexica  
Culturas de Oaxaca  
Culturas de la Costa del Golfo  
Maya  
Culturas de Occidente  
Culturas del Norte

La amplia información e investigación fue fundamental para poder desarrollar nuestros diferentes esquemas de trabajo ya que es importante tener un basto conocimiento de toda esta información para lograr uno de nuestros objetivos y que se plantea durante las asesorías “ser expertos en el tema de museos”



06



## Definición del Problema: Análisis y Objetivos

# C

omo primer alcance de la investigación fue conocer las inquietudes del arquitecto Juan Manuel Garibay, Director de museos del INAH, las cuales se citan a continuación. De esta manera se ha establecido el punto de partida del proyecto fundamentado en la prospectiva del cliente, que nos ayudó a delimitar las actividades y requerimientos por parte del museo.

*“Tal vez, un museo del futuro deba plantearse en términos de un museo atemporal; aquél que en su configuración, sistemas, redes, mecanismos y estructuras, escapa a toda voluntad de fijarlo.*

*Un museo atemporal tiene la capacidad de generar sus discursos en la realidad, en la virtualidad y en la emocionalidad. Puede atrapar la atención de públicos diversos y al mismo tiempo detonar nuevos cuestionamientos y dinámicas de conocimiento. El concepto de integridad en los sistemas es sustancial a este modelo. Un museo atemporal debe permitir una amplia gama de recursos coordinados para hacer que los objetos de conocimiento sean asequibles.*

*Es un organismo de organelos*

*que de manera sincronizada tiene la capacidad de autopercebirse y monitorearse; de conservar las colecciones que presenta, y ofrece una estructura democrática e incluyente en su uso. Tiene sistemas que le permiten entablar relaciones de red globales y endógenas. Un museo vivo que permite la vida.* ”(J. Garibay, comunicación personal, 2015).

Después de leer el texto anterior, podemos plantear el siguiente análisis: Un museo atemporal, es aquel que trasciende el tiempo y que evoluciona con él. Es un museo flexible que se adapta a la diversidad de público que día a día lo visita y que genere curiosidad en todos sus usuarios.

También es importante que contemple todas las variantes posibles que lo conforman para establecer un vínculo tanto emocional, intelectual y físico.

Finalmente, nuestro cliente visualiza al museo como un sistema que de forma poética, represente un ente vivo, que permita entablar un diálogo con el visitante de manera sincronizada y armoniosa.

Éste era el reto que nos planteaba

Juan Garibay, sin embargo debíamos tener un acercamiento al contexto que nos permitiera conocer mejor el panorama y las opiniones de los usuarios.

Por consiguiente realizamos una dinámica que nos permitiría recabar información y posteriormente generar una lluvia de ideas para ir de lo general a lo particular y adentrarnos en el tema. Se realizaron entrevistas a los diferentes usuarios del MNA respecto a sus gustos, preferencias y motivaciones en cuanto a su asistencia al museo. A continuación se explica un poco la dinámica.

#### OBJETIVO

Obtener información de los usuarios y su entorno a través de entrevistas y la observación de los mismos:

- o Definir el lugar y la fecha en que se realizan las entrevistas.

- o Definir el número de equipos y los integrantes de cada equipo que realizará las entrevistas.

- o Identificar a los usuarios a quienes se les aplicará la entrevista.



o Dividir las preguntas de acuerdo al tipo de usuario: edad y si es extranjero.

o Observar el entorno en general.

o Registrar cual es el entorno que puede influir durante cada entrevista.

o Observar las interacciones entre las personas, los usuarios, entorno y objetos.

o Escuchar las experiencias e historias de los usuarios.

o Observar la comunicación no verbal que tiene el usuario.

o Observar las contradicciones entre lo que las personas dicen y lo que hacen.

o Identificar por medio de la observación las necesidades de los usuarios.

Una vez definida la dinámica se realizó una observación tomando en cuenta lo siguiente: usuario/museo/pieza museográfica. Y de acuerdo a los principios metodológicos del curso, fue importante obtener resultados con base en las preguntas ¿Qué hacen? ¿Cómo lo hacen? ¿Para qué lo hacen? ¿Con qué lo hacen?.

CONCLUSIONES GENERALES A pesar de haber realizado esta dinámica de manera muy intuitiva e irla desarrollando poco a poco, definitivamente fue muy importante. Si bien profundizaremos más adelante en el texto, respecto a los cuestionarios y clasificación de usuarios, por ahora nos limitare-





mos a las observaciones generales más relevantes:

-La mayoría de los entrevistados se mostraron receptivos de poder participar en una entrevista que les permitiera compartir su experiencia. Ésta siempre fue satisfactoria en alto grado y la mayoría de los usuarios mexicanos se sentían orgullosos de poder conocer un poco más de sus raíces prehispánicas.

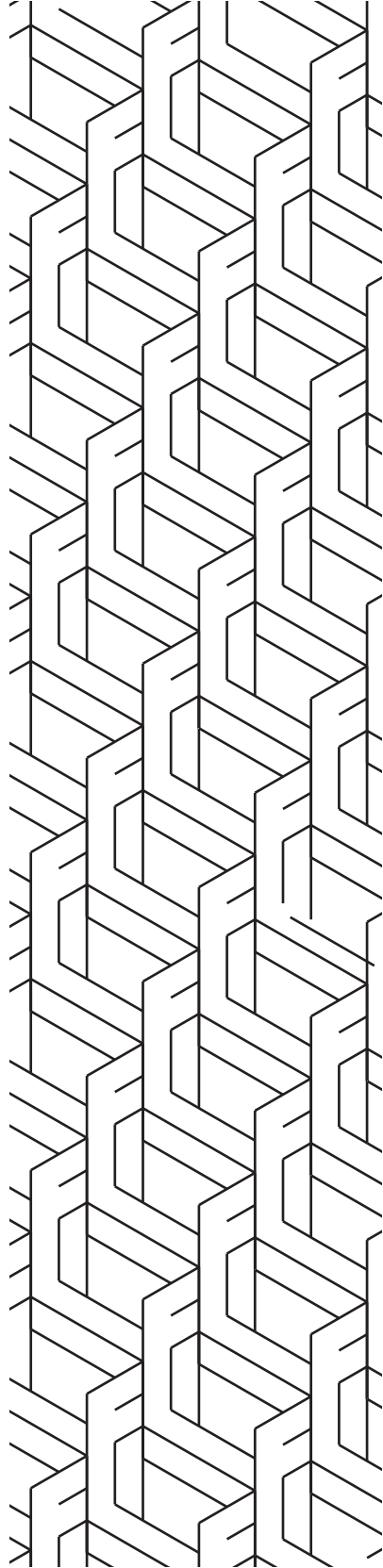
-La mayoría de los entrevistados extranjeros mostraban una actitud muy optimista y proactiva. Agradecían mucho la posibilidad de poder leer la información, pues se mostraban especialmente interesados en conocer el contenido.

-El grado de interés de algunos usuarios es tan alto que a veces

les gustaría tener mayor retroalimentación de la información que están recibiendo.

-En general observamos que los usuarios mostraban satisfacción en conocer la exposición independientemente de su edad, género y nacionalidad. Sin embargo, sí había una variación en cuanto al grado de interés mostrado, en la forma de interactuar con las piezas expuestas y las cédulas.

## 6.1 Hipótesis: Observaciones y Resultados Generales



# A

partir de esta etapa, el equipo comenzó a explorar la búsqueda de necesidades relacionadas con el tema de usuario/museo y para esto se decidió hacer la misma dinámica en diferentes museos experimentando un poco con los usuarios y los diferentes tipos de museos que existen en México.

La dinámica se realizó en:

Museo Nacional de Antropología  
Museo Nacional de la Culturas  
Museo del Templo Mayor  
Museo Nacional de Historia

Museo del Caracol  
Museo Nacional de las  
Interven-ciones.

A su vez, se decidieron hacer algunas otras dinámicas que nos generaran otro tipo de *insights* dentro de la investigación. Ejemplo de esto son los *collage* que se observan en la siguiente página, los cuales se aplicaron a usuarios de entre 5- 15 años, y nos permitió visualizar el imaginario de un museo de forma gráfica y libre. Sin embargo, la mayor información obtenida fue a través de los resultados de las entrevistas y observaciones realizadas que se abordan en el capítulo 9.1.

Dentro de los puntos más importantes podemos concluir que la mayor parte de la problemática usuario / museo, se encamina





MUSEO IDEAL

NO DESEADO EN UN MUSEO

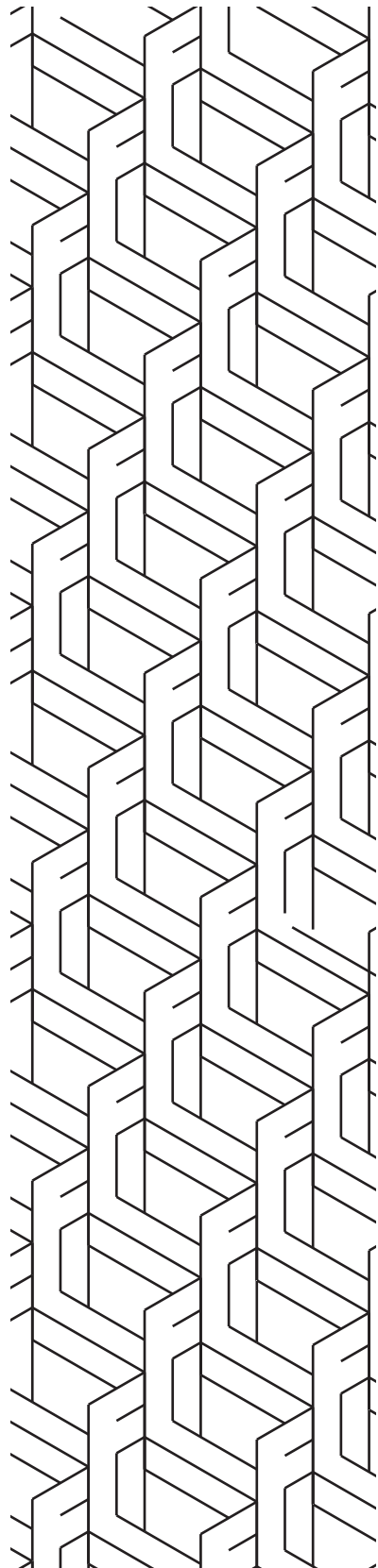
experiencia del usuario con base a sus intereses, generando mayor interés por el contenido.

HIPÓTESIS 4: Al descontextualizar los objetos museográficos, el usuario genera interés.

HIPÓTESIS 5: Las primeras impresiones y la forma en que se describen cambian las expectativas de usuarios que están en espera de dar uso a un producto o servicio del museo.

HIPÓTESIS 6: Una interacción directa entre usuario/objeto podría generar un mayor interés.

## 6.2 Pregunta Final: Conclusión



## ¿Cómo hacer que el usuario se interese por el contenido del museo?

“**L**

*a etimología indica que “investigar” es “seguir las huellas” de un problema. No existe una diferencia esencial entre los problemas de la vida diaria y los de la investigación científica: todo puede ser un problema legítimo. Lo importante es identificar el problema y plantear la pregunta correspondiente <sup>(9)</sup>.”*

Para eso es necesario tener claro la problemática de esta investigación, y después, formular nuestra pregunta central de la manera más concisa posible sintetizando

el núcleo del problema.

Para poder entender fácilmente el problema central visualizamos 4 elementos importantes dentro de la experiencia de un museo:

### **estímulo, interés, interacción y conexión emocional.**

Hacer que el usuario relacione lo que ve en el museo con un trasfondo histórico, generando identidad en sí mismo, de tal forma que el usuario tenga la capacidad de transmitir su experiencia y así preservar lo que significa el museo para la nación. Partiendo de la pregunta: ¿Cómo hacer que el usuario se interese por el contenido del museo?





07





## Contexto 2025

# E

l contexto es el entorno donde se desarrolla la interacción usuario-objeto. Se deriva en espacio, tiempo, aspectos sociales, culturales e históricos que al ser dinámicos y cambiantes son complejos.

Y para concretar la idea de un resultado innovador y prospectivo, como parte del reto de investigación, se situó un escenario diez años después de la fecha presente.

**Contexto 2025:** Un México como parte de un mundo diez años

avanzado en tecnología, socialmente diferente y completamente conectado entre todos sus organismos. Desmenuzar ese posible futuro requeriría considerar a los usuarios presentes y los patrones sociales de comportamiento, que nos brindarán un referente futuro.

A través de una investigación en fuentes oficiales, como el INEGI y en artículos de medios digitales enfocados en cómo sería un mundo futuro de acuerdo a los acontecimientos actuales: políticos, económicos, culturales, sociales, y tecnológicos.

## **Transformación digital integral:**

La tecnología digital se encuentra en todas partes, pero aún no se logra integrar completamente.

Las innovaciones tecnológicas más las demandas y expectativas crecientes de los usuarios, requieren una aproximación integral y estratégica a fin de utilizar efectivamente la tecnología digital como motor de cambio de procesos y servicios. Cuantos más canales, herramientas y usos, más evidente se hace la necesidad de una estrategia digital que lo vincule todo y lo oriente eficazmente a cumplir los objetivos de un museo.

### **Open Data: (datos abiertos)**

Para facilitar el descubrimiento y el uso de los contenidos. El acceso libre a los datos con derecho a su uso, a reutilizarlos, trabajar con ellos y generar nuevos contenidos, productos y conocimientos es una tendencia global claramente en alza. Los museos ya han iniciado el camino de liberar imágenes y bases de datos de las colecciones, publicar textos en *Creative Commons*, facilitar el acceso al API (interfaz de programación de aplicaciones) para que los desarrolladores puedan trabajar en ellos.

### **Realidad aumentada (RA) y realidad virtual (RV)**

La gran aportación de la virtualidad es que nos permite hacer cosas que en el mundo real no son posibles: trasladarnos en el tiempo y en el espacio. Para los museos ofrece un gran potencial, si la sabemos utilizar bien para reconstruir entornos del pasado, para dotar de contexto a las piezas, para añadir capas extra de información textual, sonora, fotográfica, audiovisual, de animación, en 3D, etc- a lo que se tiene delante, para ofrecer experiencias inmersivas y participativas.

### **Gamificación**

Tanto si aplicamos el término procedente del inglés *gamification* como si le llamamos ludificación, nos referimos a la técnica y práctica de aplicar mecánicas de juego a campos en los que habitualmente no se aplican, con la finalidad de provocar nuevos aprendizajes y nuevas experiencias.

Desde crear actividades gamificadas para los usuarios a aplicar retos y resolución de enigmas propios del juego en el entorno profesional, se abre un amplio abanico de posibilidades para los museos y otros equipamientos culturales.

## Wearables

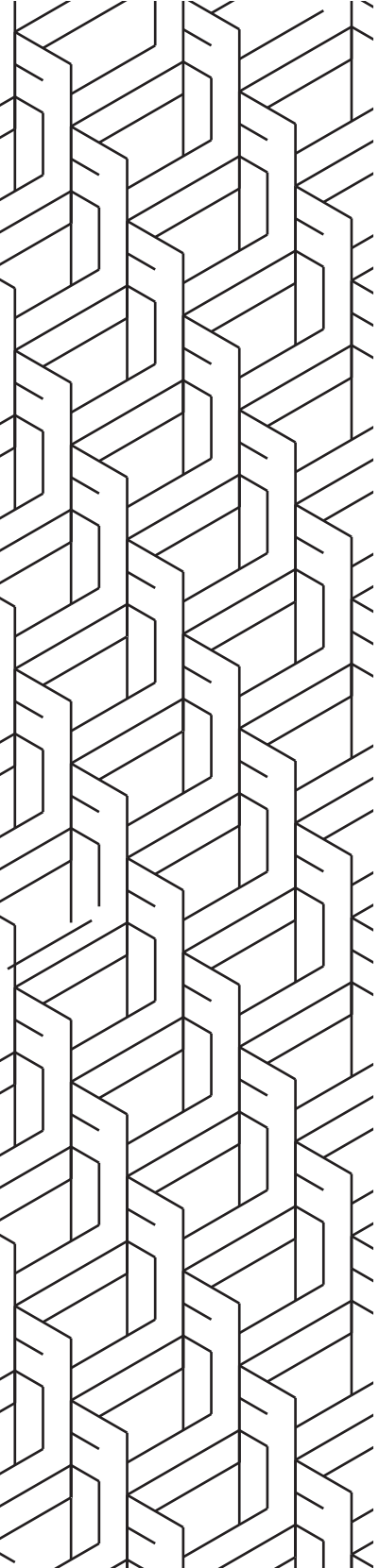
Se trata de complementos ( ) que se llevan encima, gafas, relojes, pulseras, anillos, ropa y que son dispositivos electrónicos receptores y emisores de datos que permiten un grado elevado de personalización de información.

Las posibles aplicaciones para los museos van desde ampliar contexto sobre un período o pieza, rastrear, en tiempo real, el recorrido y los intereses de los visitantes, ofrecer interacción, estimular que se compartan en redes sociales

fotos y comentarios, personalizar contenidos y oferta en función de los intereses que conoceremos vía los datos generados por los usuarios.

## La tecnología como una herramienta de exploración a través de un museo.





## 7.1 Tendencias en Museos

**L**os museos, en estos últimos años han ido modificando progresivamente sus funciones, introduciéndose cada vez más en las actividades didácticas, educativas e incluso, en los aspectos estéticos. Todos los aspectos y nuevas actividades están orientadas para los diversos usuarios del museo y aún cuando su oferta se suele centrar (normalmente pero no siempre) en los niños y jóvenes, su acción en realidad se orienta a todo tipo de público.

Los museos deben evolucionar en todo lo posible para mantenerse dentro de un aspecto de moderni-

dad que cause interés al público visitante. Estas tendencias o aspectos de cambio son aplicados por los museos, para lograr un avance y fortalecerse como institución, ofreciendo a sí mismos y a sus visitantes una nueva experiencia.

Con base en estos datos, referenciamos las siguientes tendencias y tecnologías que se enfocan a nuestro contexto: Museo.

### **Tendencias didácticas:**

Hay que dirigirse al público con mensajes diferenciados. No todas las personas tienen la misma capacidad de comprensión. Por ello para alcanzar y llegar a la atención de diversos públicos, se debe enfatizar en lo posible toda referencia que sirva para la comprensión de lo presentado. Todo eso facilitaría la comprensión acercando la atención del visitante a cada tema sin aburrirlo ni agobiarlo.

La visita siempre deberá contener diversas alternativas. A todos nos gusta elegir y en este caso siempre son mejores los circuitos de recorridos abiertos que cerrados. Lo cerrado genera ansiedad por terminar, por salir del circuito y por lo mismo no se logra apreciar la exposición como se desearía. Por otro lado los circuitos abiertos le dan la sensación al visitante, de que controla la situación, sobre todo si van con niños.

En este aspecto lo peor para el visitante, (que no está presente por un interés propio) son las largas galerías o salas que llevan a otras galerías y que, de salir de ahí se puede perder el hilo de la exposición o el interés por seguir, pues esto se puede volver un

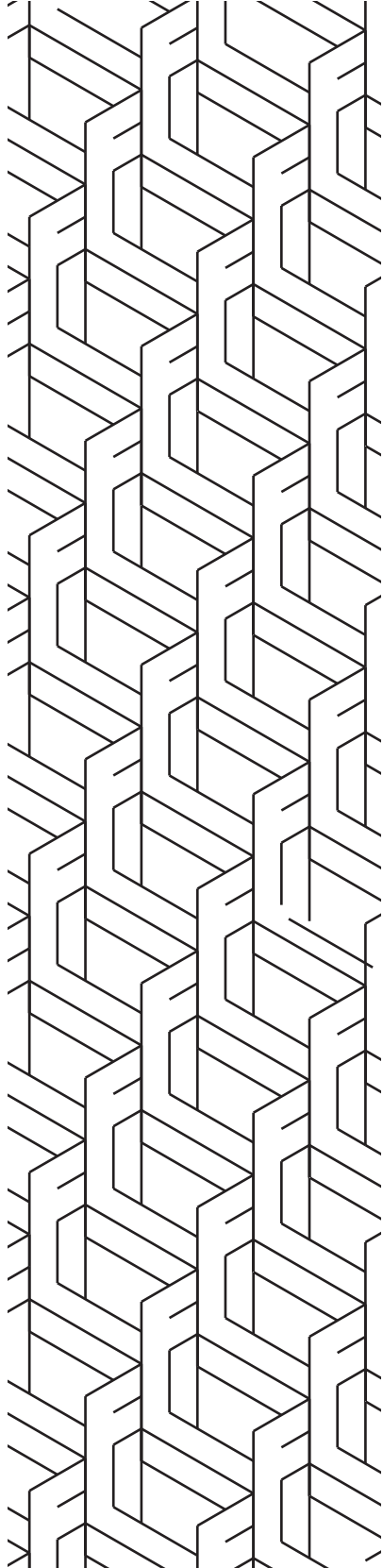
recorrido tedioso. Una opción razonable es que, a pesar de presentar al visitante un recorrido abierto, existe cierta dirección dentro de la exposición, aunque ésta pase desapercibida.

### **Tendencias tecnológicas**

Museo virtual. Brinda una nueva experiencia museográfica por medio de una configuración tecnológica que permite explorar otro canal de comunicación entre el visitante y el museo. Esto ha ido evolucionando y compaginando con los usuarios que buscan más que solo una percepción visual o un aspecto de aprendizaje. Este aspecto tecnológico, puede presentarse con diversos elementos que ya sean enfocados al visitante o al museo, permitiendo su modernización, buscando su permanencia y atrayendo diversos públicos (principalmente las nuevas generaciones).

Dentro de esto, es importante que el museo logre seguir con su esencia y que no se pierda mostrando una combinación de elementos antiguos y modernos; debe encontrarse un equilibrio en la aplicación de la tecnología para obtener y ofrecer esa nueva experiencia.

## 7.2 Escenarios







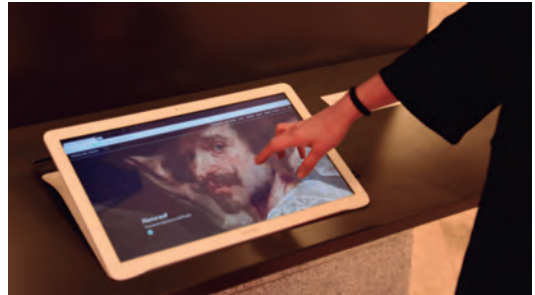
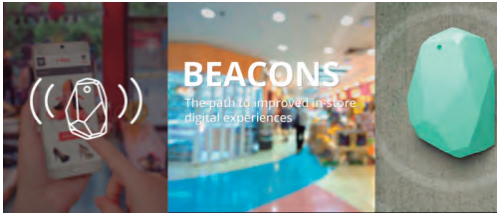
O

tra técnica complementaria que nos permitió visualizar el museo del futuro, es la creación conceptual de escenarios: tres escenarios futuros distintos y tres personajes que pudieran encajar en cada escenario, con base en las tendencias demográficas, tecnológicas y hábitos personales.

**ESCENARIO 1**

**MUSEO UBICADO EN LA CIUDAD DE MÉXICO**

- Mayor presupuesto, inversión de iniciativa privada.
- Los museos son visitados frecuentemente, reportando las cifras más altas de visitantes en el país.
- Las interacciones con las piezas son limitadas (Museos del INAH), por consiguiente amplía el campo de acción para innovar.
- La admisión general es de bajo costo, ya que es subsidiado por el gobierno, permitiendo fácil o libre acceso a la gran mayoría de la población.
- Cuenta con una infraestructura que permitiría intervenir la museografía sin comprometer la preservación del contenido museográfico.



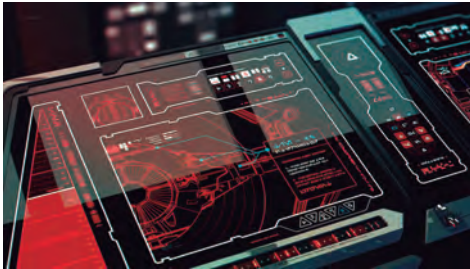
## ESCENARIO 2

### MUSEO UBICADO EN UNA CIUDAD EN DESARROLLO

- Presupuesto limitado por el gasto público.
- Apertura para incluir tecnología en la museografía.
- Costo de admisión relativamente bajo.
- Por lo general se localiza en el centro de la ciudad (exceptuando zonas arqueológicas), permitiendo fácil acceso y proyectándose como punto turístico.
- Poca o nula apertura para exposiciones temporales debido a la falta de infraestructura.
- Menor diversidad en público, generando un usuario tipo clase

socioeconómica media a media baja, adulto joven.

-La vida diaria no depende de la tecnología pero si forma parte de ella.



### ESCENARIO 3

#### MUSEO DE INICIATIVA PRIVADA

-Por lo general es un museo de arte contemporáneo o tecnológico.

-La afluencia de visitantes es mediana, pero comparte una población nacional y extranjera equiparable entre ellas.

-La admisión rara vez es gratuita y su costo es elevado.

-Su museografía contempla un discurso tecnológico.

-No se encuentra en una zona específica, pero su localización geográfica se encuentra siempre como parte de un sistema de lugares de esparcimiento público.

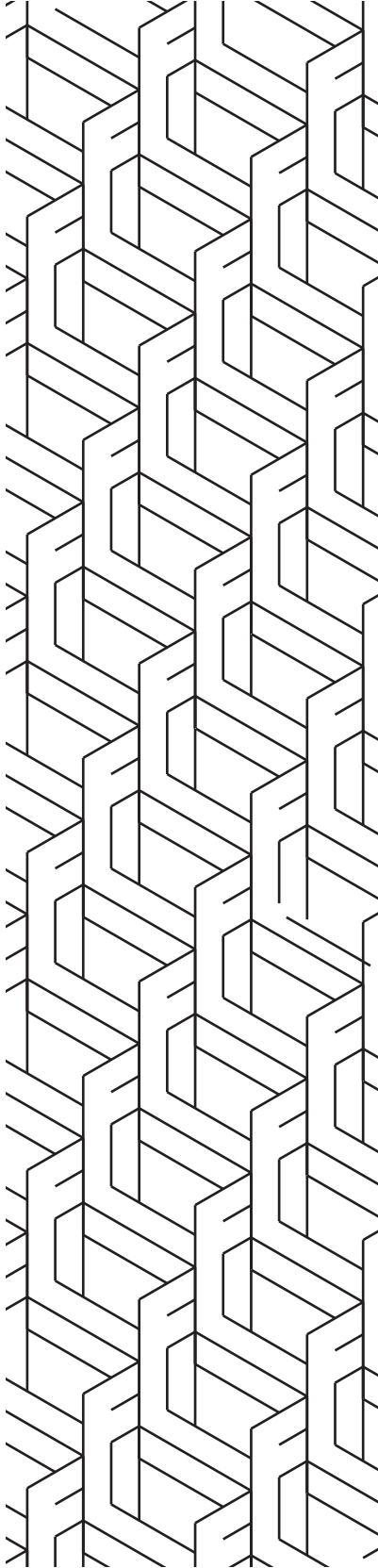
-Tiene una gran apertura para

recibir exposiciones temporales gracias a su capacidad económica e infraestructura.

-No hay vitrinas, pero sí líneas delimitadoras o la instrucción precisa de no tocar las piezas.

-Estos museos pueden plantear un discurso muy interactivo si la exposición así lo requiere.

## 7.3 Profiles



# U

na vez detectados los posibles escenarios, creamos 3 perfiles diferentes que se desarrollan en cada uno de los entornos anteriores.

La creación de perfiles nos ayudará a entender las necesidades, experiencias, comportamientos y metas de nuestros posibles usuarios. Igualmente nos ayuda a tener otros puntos de vista diferentes y a agrupar ciertas características y patrones que nos ayuden a ordenar información.

## **PERFIL**

Alma Montelongo Valencia.

**Edad:** 32 años.

**Situación familiar:** Madre soltera. Vive con su hija de 5 años.

**Trabajo:** Publicista, con sueldo de \$15,000 mensuales

## **Descripción general:**

Gusta pasar su tiempo libre en exposiciones.

Está siempre pendiente de su hija y se enfoca en su educación y formación cultural.

## **Ella prefiere:**

Tener tiempo recreativo con su hija que pasar tiempo con sus amigas.

Ir al museo o salir a divertirse que quedarse en casa.



**Tres palabras que resuman sus necesidades:**

Comodidad, experiencia, significado.

**Sus necesidades de diseño en un museo:**

Retroalimentación de una pieza.

Recorridos tras bambalinas (museografía, bodega, etc).

Trato especial a clientes recurrentes.

Armonía estética en todo lo que engloba un museo.



**PERFIL 2**

Juan Valdivia Gómez

**Edad:** 20 años.

**Situación familiar:** Soltero y renta un cuarto cerca de su escuela.

**Trabajo:** Becario, con sueldo de \$6,000 mensuales.

**Descripción general:**

Le gusta el fútbol y participa en un equipo.

Le gusta salir con sus amigos.

Es estudiante de tiempo completo.

**El prefiere:**

Una cerveza en casa que salir a un museo.

Prefiere tener una cita con una chica a jugar futbol.

**Tres palabras que resuman sus necesidades:**

Esparcimiento, rapidez, asombro.

**Sus necesidades de diseño en un museo:**

Experiencia digerible.

Generar asombro y curiosidad.

Contenido contextualizado y guiado.

Zona de fotos.

Que las piezas le den el contenido que el desea saber.





### PERFIL 3

César Pérez Méndez

**Edad:** 12 años.

**Situación familiar:** Estudiante de primaria vive en casa con su familia y tiene dos hermanos mas.

#### **Descripción general:**

Pasa mucho tiempo en su *tablet* porque puede hacer todo. Su momento favorito del día es cuando habla con su amigo de España y comparan puntajes de su juego favorito.

No le gustan los deportes.

#### **El prefiere:**

Jugar carritos en la *tablet* que jugar fútbol.

Ir al cine 4D en su cumpleaños que cenar con su familia para festejar.

#### **Tres palabras que resuman sus necesidades:**

Entretenimiento, tecnología, amigos.

#### **Sus necesidades de diseño en un museo:**

Información concentrada, atractiva y fácil de leer.

Experiencia sensorial rápida e intensa.

Interacción social.



Jugar con otros niños.  
Manipulación de los objetos.  
Integración con sus dispositivos electrónicos.  
Experiencias similares a otras formas de entretenimiento (Cine 4D).





08



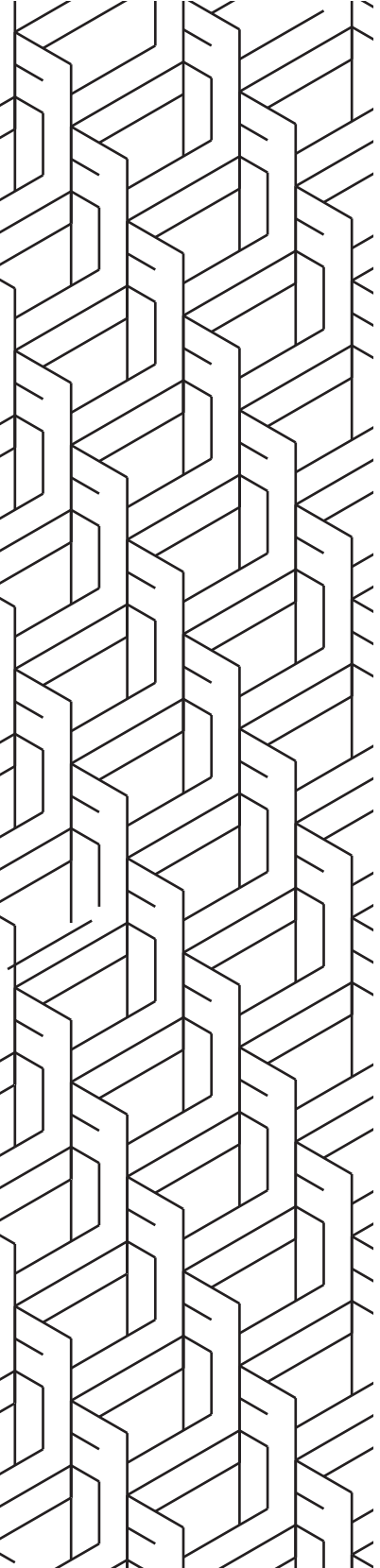
# Investigación

# N

os fue necesario encontrar un punto de partida para darle dirección a el proyecto, y gracias a las observaciones previas e hipótesis, establecimos nuestra pregunta base:

¿Cómo hacer que el usuario se interese en el contenido? A partir de este punto determinamos un objetivo claro con el que dimos paso a una lluvia de ideas para generar prototipos que nos ayudaran a probar las hipótesis anteriores.

¿Cómo  
hacer que  
el usuario se  
interese en el  
contenido?



## 8.1 Prototipos



## MECANISMO DE 3 BARRAS

**HIPÓTESIS:** La interacción directa entre usuario/objeto puede generar un mayor interés.

### OBJETIVO/ JUSTIFICACIÓN

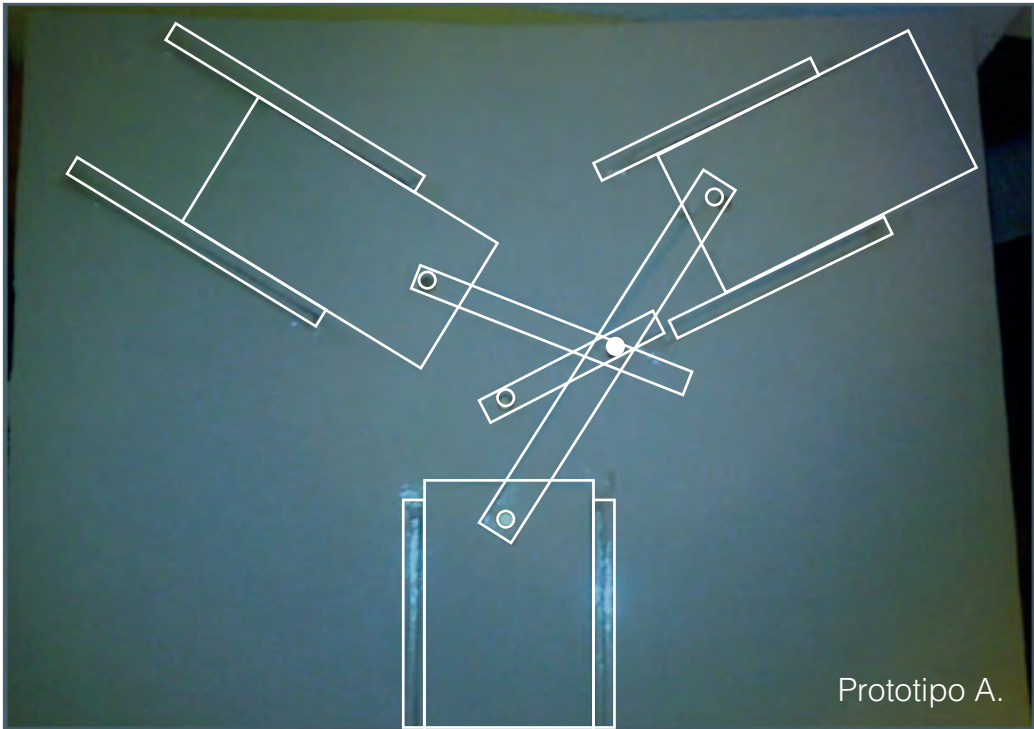
Una característica por la cual los museos de ciencia y tecnología se encuentran entre los favoritos de los usuarios es la facilidad en que se presenta la interacción usuario/objeto; para este tipo particular de museos, esta interacción es más de carácter experimental, es decir, al usuario se le presenta una información breve de lo que

ve, y aunado a ello, una invitación a que él mismo lo compruebe, satisfaciendo así la curiosidad y la necesidad de mantener esa acción recíproca con el objeto, a lo que llamamos interacción, además de reafirmar la información que previamente se le ha proporcionado.

Dicho lo anterior, se planteó la posibilidad de tener otro tipo de interacción, que si bien es cierto que ésta no puede ser de tipo experimental por la naturaleza de los objetos (histórico - antropológicos), si puede ser más dinámica.

### DESCRIPCIÓN DEL PROTOTIPO

Se elaboraron dos mecanismos: prototipo A y B, ambos de cartón y de 3 y 4 pistones vinculados (3 barras).



Prototipo A.

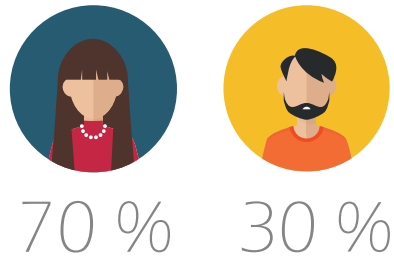
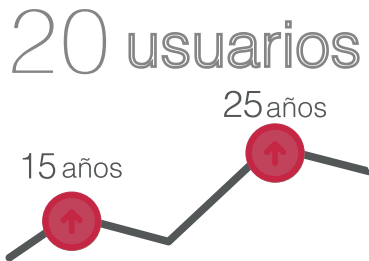
## Prototipo A

### FUNCIONAMIENTO

Este mecanismo propone sustituir a las cédulas tradicionales mostrando el contenido de las mismas al final de cada pistón, de manera que al mover la manivela va desplegando poco a poco la información en tres etapas, es decir, los 3 pistones se van moviendo para poder descifrar la información que se encuentra detrás de éstos.

El primer pistón tenía la leyenda '¿Qué estoy viendo?', y al desplazarlo, se descubría la información de una pieza arbitraria, para nuestro caso, Tonantzin. 'Estás viendo

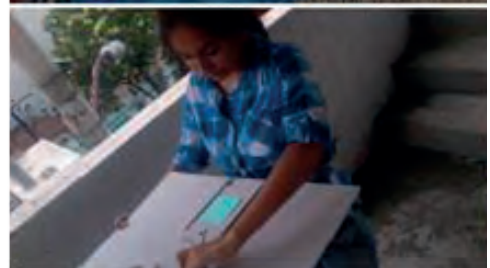
una escultura que hace referencia a Tonantzin [...]', si el usuario continuaba girando la manivela del mecanismo, el segundo pistón que tenía la leyenda '¿De qué material está hecha?' se desplazaba descubriendo la información que ocultaba: 'La escultura está hecha de barro rojo [...]'. Finalmente, si el usuario aún -ya con interés- seguía moviendo el mecanismo, el último pistón 'Para saber más...' se desplazaba dejando al descubierto un código QR que puede escanearse con un Smartphone y que lo redireccionaba.



## RESULTADOS

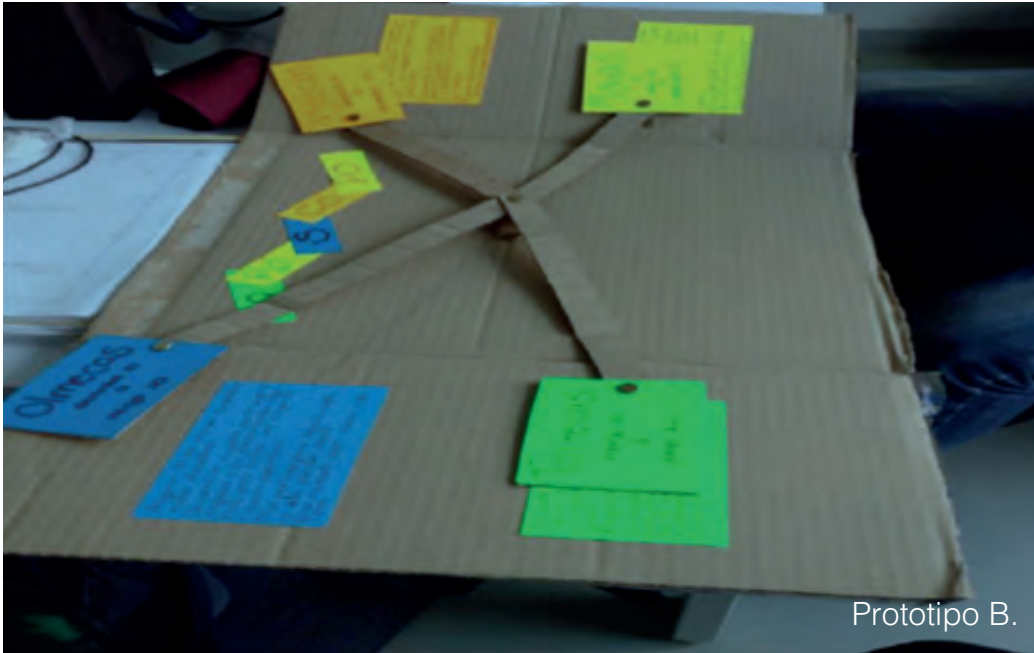
Tiempo de prueba: 5 minutos.  
 Procedimiento: proporcionarles una breve descripción del funcionamiento del mecanismo.

A los usuarios de entre 15 y 20 años no les pareció del todo interesante ya que ellos buscaban una interacción más virtual; sin embargo, de los 21 años en adelante, las opiniones variaban bajo el argumento de que puede o no haber tecnología. Sin embargo, un sistema en el que tú controlas qué tanta información quieres ver es algo ‘novedoso’, y atrayente. De los 14 usuarios, 10 escanearon el código QR, de los 4 restantes, 2 no lo hicieron pues no sabían qué era, y los otros 2, simplemente por desinterés.



Usuarios usando el prototipo A.





Prototipo B.

### Prototipo B.

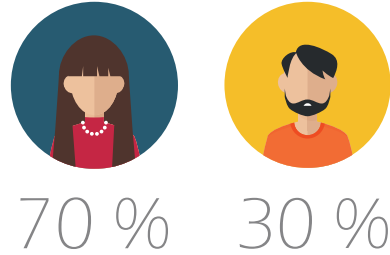
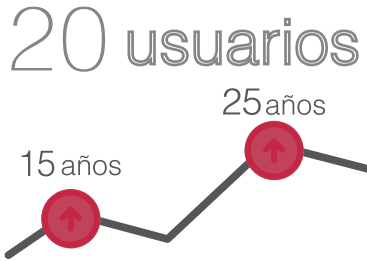
#### FUNCIONAMIENTO

El objetivo de este mecanismo es el de interesar al usuario a visitar cualquiera de las salas de alguna de las culturas prehispánicas del Museo Nacional de Antropología e Historia.

Para ello se creó un horóscopo donde habían cuatro “signos”: Aztecas, Mayas, Olmecas y Toltecas. Dependiendo de la fecha de nacimiento de los visitantes, era el signo o cultura que se les asignaba. De acuerdo a la dinámica el usuario buscaría el signo que le tocaba (o cualquier otro si así lo

deseaba) y moviera la manivela del mecanismo hasta descubrir la información referente a éste (algo similar al prototipo A) y que leyera la información.

Con base en nuestras observaciones, se analizaría si el usuario había demostrado interés por el contenido del museo.



## RESULTADOS

Tiempo de prueba: 5 minutos.  
 Procedimiento: proporcionarles una breve descripción del funcionamiento del mecanismo.

Sorprendentemente, al 100% de los usuarios les despertó el interés sobre conocer un poco más sobre la cultura que les había tocado y las demás, esto se debe a que detectamos que al momento de que al usuario se le asigna un signo referente a cualquiera de las culturas, se hace una conexión emocional usuario-cultura y que para verificar que la ‘predicción’ es real, la curiosidad y el interés por conocer sobre estas culturas se les despierta (casi de inmediato).



Usuarios usando el prototipo B.

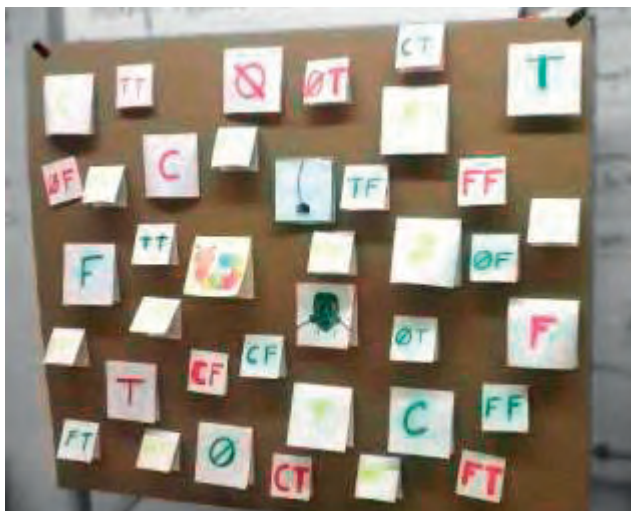
## CONCLUSIONES

Del Prototipo A se puede concluir que si al usuario se le presenta una forma más dinámica de poner la información de forma tal que él controle hasta dónde ver, el interés aumenta.

Del prototipo B podemos decir que para generar el interés en el usuario se debe llegar a una interacción tal que nos permita hacer una conexión emocional entre el objeto y el usuario, y en este caso ocurrió al darle una identidad.

Dicho esto, podemos concluir que si logramos que el usuario se identifique emocionalmente con el objeto, despertaremos su interés, y con base en ello, generaremos una experiencia.

Posteriormente se indagará más en las observaciones del prototipo B acerca de la conexión emocional para generar una experiencia, y se realizarán mas prototipos.



Prototipo Conector.

## CONECTOR

**HIPÓTESIS:** El usuario puede personalizar su experiencia en el museo con base en sus intereses.

### OBJETIVO/ JUSTIFICACIÓN

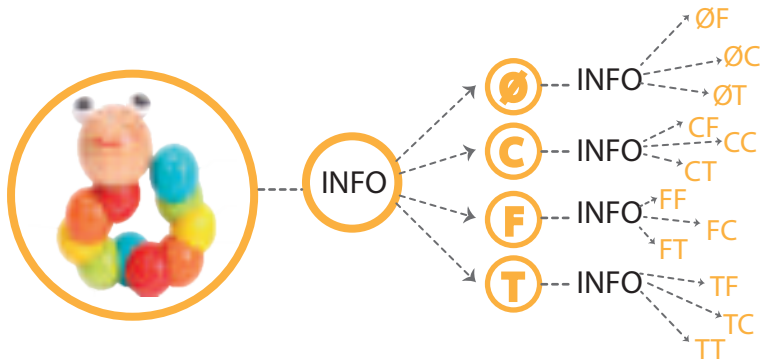
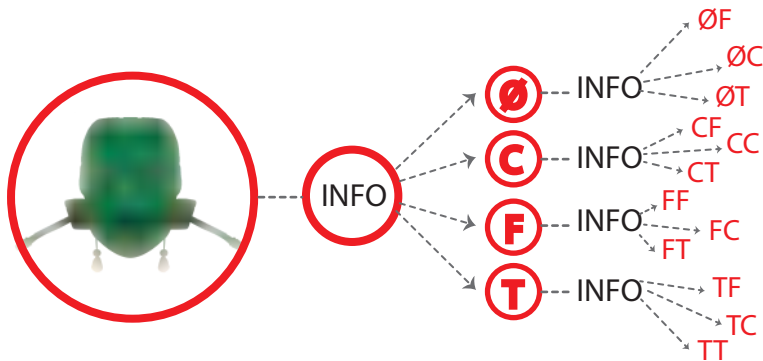
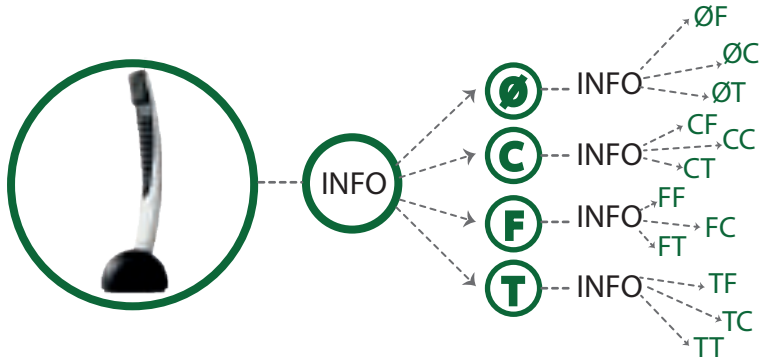
Medir el grado de interés de los usuarios de acuerdo a temas específicos que nosotros previamente seleccionamos. Esto va a ser un detonante para saber si les gusta la idea de personalizar su experiencia en el museo.

### DESCRIPCIÓN DEL PROTOTIPO

En una tabla de cartón, se colocaron 3 imágenes principales: una máscara, un juguete y un teléfono. Y alrededor de estas imágenes,

una serie de papeletas igualmente con información e imágenes diferenciadas entre sí por una simbología temática: color (C), tema (T), forma (F) y tema nuevo (Ø). Cada imagen principal conducía a una imagen de acuerdo al tema seleccionado, y así sucesivamente. De esta manera se generaban más variables, por ejemplo: CF, ØT, FF, etc.

A continuación se representa de manera gráfica, el orden y variables de la información dentro del prototipo.





Usuario probando el prototipo.-

## FUNCIONAMIENTO

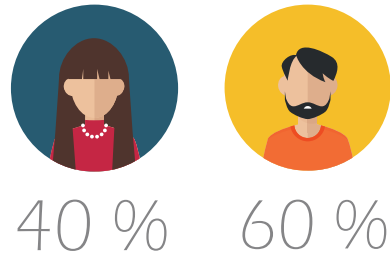
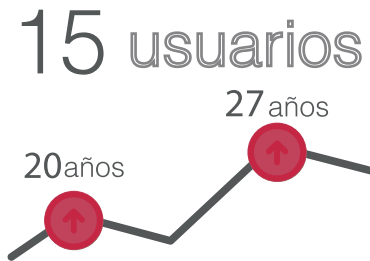
Para este prototipo se decidió que se aplicaría a una sola persona a la vez, ya que con dos participantes podrían contaminarse los resultados.

Una vez mostrada la pancarta, se le pedía a cada usuario que eligiera una de las tres imágenes principales, al alzarla se revelaba información de la pieza.

Después se le preguntaba si quería saber más de acuerdo a: el mismo tema (T), el mismo color de la pieza (C), la misma forma (F) o ver una pieza diferente (Ø).

Así el usuario iba adentrándose en la información de la pancarta siguiendo el camino que él deci-diera.





RESULTADOS

Tiempo de prueba: 10 minutos.  
 Procedimiento: se dio una breve descripción de la mecánica de uso para guiarlos en cada paso del proceso.

La mayoría de los encuestados generaron una reacción positiva al sentir que podían elegir con libertad hacia dónde continuar en la dinámica.

El mayor factor para continuar el recorrido por la fotografías fue COLOR y posteriormente, FORMA, quedando como último lugar, TEMA. Concluimos con esto, que el usuario responde a la jerarquía visual como detonante para interactuar con un objeto, posteriormente, cuando ya ha indagado visualmente sobre el

objeto, se centrará en obtener mayor información.

TEMA NUEVO no fue elegido. Esto nos indica que siempre hay un atributo que genere interés, ya sea un objeto o un escenario específico.

Hay una minoría que tuvo una experiencia negativa con la dinámica, pues considera que algo así aplicado al museo es limitante y agobiante.



Usuario usando el prototipo Conector

## CONCLUSIONES

Conocer un tema nuevo puede desencadenar diferentes variantes de resultados, y depende de cada persona, cómo enlaza la información nueva con la preexistente.

¿Cuáles son las variantes principales y cómo, de acuerdo a las experiencias negativas, nos hemos planteado la investigación siguiente? A través del estudio de interfaces para generar una que sea positiva y útil para todos, tomando en cuenta que la mejor interfaz es la que no se sabe que se está usando.

Otro tema relevante es cómo procurar el aprendizaje a través de una interfaz de usuario, algo a considerar aún cuando no es el objetivo primordial de la investigación ya que es una parte inevitable del proceso del conocimiento.





*Prototipo RA en funcionamiento.*

## RA

**HIPÓTESIS:** : El usuario puede generar una conexión emocional a través de las nuevas tecnologías, enriqueciendo su experiencia.

### OBJETIVO/ JUSTIFICACIÓN

Comprobar el impacto emocional que genera el uso de la realidad aumentada.

### DESCRIPCIÓN DEL PROTOTIPO

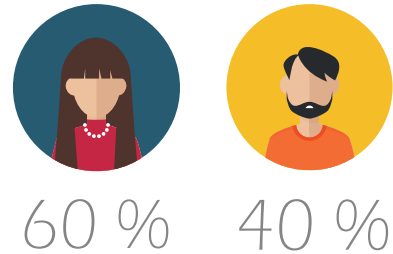
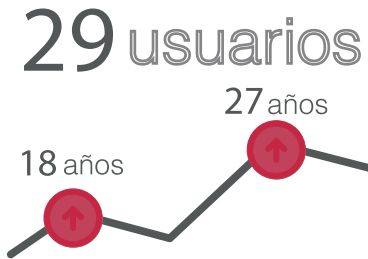
En una cabina de cartón que funge como caja negra, se encuentra un celular con una App precargada y una tarjeta de metro. La aplicación de celular reconoce un patrón en una imagen por medio de su cámara integrada y la sustituye por un modelo en 3D de una isla y un cielo azulado. La aplicación reconoce el movimiento de

la imagen y lo sustituye por la vista del modelo en 3D correspondiente a ese ángulo, lo que permite la interacción con el modelo de una manera realista y crea la ilusión de tener el objeto representado en las manos del que sujeta la imagen. (RA)

La tarjeta de metro es la imagen programada en la aplicación para identificarla y después sustituirla por el modelo 3D. Se eligió este objeto común con el fin de que los participantes aprecien, posteriormente, que el objeto “real” que ven a través de la cámara no tiene conexión visual alguna con la imagen que verán después.

### FUNCIONAMIENTO

Esta prueba se realizó de forma grupal, se les pidió a los partici-



pantes acceder al contenido de la caja, esto bajo la idea de crear un poco de expectativa y esperar la respuesta más instintiva al momento de interactuar con la aplicación. Una vez abierta la caja se revelaban las instrucciones de uso:

1. Con la mano DERECHA, toma el celular.
2. Con la mano IZQUIERDA, toma la tarjeta.
3. Ahora, TÓMALE UNA FOTO.

Aparecía la imagen con la cual podía interactuar moviéndola para ver sus diferentes ángulos.

### RESULTADOS

Tiempo de prueba: 1 min.  
Se les pidió a los participantes que calificaran su grado de satisfacción del 1 al 10 siendo 10 la calificación más alta. A su

vez registramos la primera expresión verbal al momento de ver la RA, siendo ésta la más genuina.

Como muestra la tabla, el grado de satisfacción general oscila entre 10 y 9, dejando entrever que la tecnología tiene una gran aceptación entre los usuarios.

En cuanto a las expresiones verbales, algunos utilizaron adjetivos para sus emociones, mientras que otros usaron palabras para describir las características del objeto. También nos dimos cuenta de que es imposible aislar el significado de estas palabras de las emociones que eran expresadas de manera no verbal, como suspiros, gritos y lenguaje que comunicaban en realidad más información que la palabra misma.

USUARIO	NOTA	EXPRESIÓN
1	9	Wow
2	9	Sorprendente
3	9	Interesante
4	10	Impresionante
5	9	Chingón
6	10	Increible
7	10	Wow
8	10	Extraordinario
9	10	Padre
10	4	Tecnología
11	5	FantasiOSO
12	10	Extraño
13	8	Diversión
14	3	Simple
15	7	Chido
16	9	Padre
17	10	Fantástico
18	10	Wow
19	10	Awesome
20	9	Genial
21	10	Increible
22	10	Impresionante
23	9	Cool
24	9	chido
25	8	Padre
26	7	Raro
27	9	Diferente
28	6	Chistoso
29	6	Falso

*Tabla de satisfacción.*

### CONCLUSIONES

Como hallazgo final, encontramos que tal como dictaba nuestra hipótesis derivada de otro tipo de prueba, la mayoría de la gente disfruta interactuar con objetos tecnológicos y más si muestran algo fuera de lo común. Les gusta indagar y sorprenderse a sí mismos con lo que ven y son más susceptibles a mostrar una emoción y recalcarla con lenguaje no verbal.

Otro aspecto a considerar fue que el usuario tuvo la curiosidad de

conocer qué otras características podría tener la aplicación y tratar de averiguar por el mismo: acercando, girando y moviendo la tarjeta y el celular de diversas formas para ver qué había más allá, que más podía descubrir de este objeto que en un principio no parecía tener nada especial.

ESTÍMULO ->INTERÉS ->INTERACCIÓN

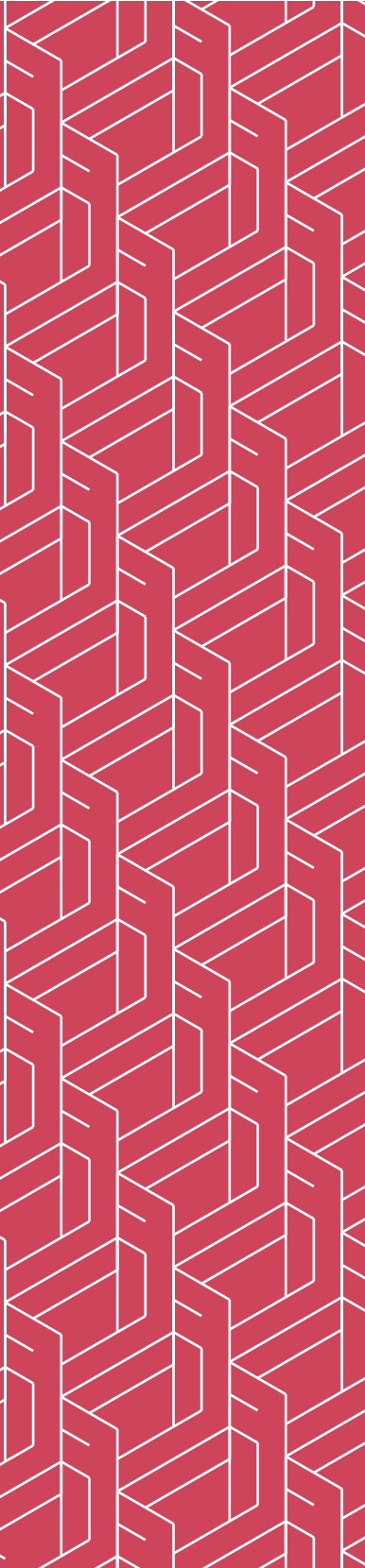
### CONCLUSIONES GENERALES:

Después de realizar estas pruebas, observamos que el usuario encuentra satisfactorio poder interactuar en una dinámica que le permita cuestionarse y enriquecerse. Los participantes se mostraban más empáticos\* con las dinámicas que estimulaban su curiosidad o tenían un protocolo flexible, es decir, se identificaban y lo denotaban en su lenguaje no verbal con gestos de satisfacción. También nos pareció muy importante la reacción de la gente respecto al uso de tecnología y las posibilidades que ésta nos brinda. Sin embargo es importante respetar el contexto y entender que la tecnología es una herramienta de comunicación y no debe ser invasiva, tanto para el usuario como para el museo.

\*Empatía: Sentimiento de identificación con algo o alguien.



09



## Definición de Usuario

*A menudo los visitantes van a exposiciones, visitan las salas, ven obras o piezas, etc. Pero, ¿cómo se puede interpretar cada tipo de usuario?, y mejor aún, ¿cuál es la percepción que ellos tienen del museo?*

# S

e suele decir que los dos pilares que dan sentido a la existencia de un museo son el patrimonio que alberga y el público que lo visita. Asimismo, el contexto es sumamente importante, ya que es el entorno donde se desarrolla la interacción usuario/objeto y va en relación con el ambiente que hay dentro de un museo, además de ser un espacio atractivo en el que se desarrollan y experimentan nuevos temas de interés o alguna información en particular.

Los museos e instituciones hacen esfuerzos notables en programar

exposiciones de calidad para atraer y compartir conocimiento con el público que recibe, pero en el contexto actual, los museos deben establecer una relación diferente con los usuarios, con el fin de que las visitas se conviertan en una experiencia completa donde se promueva el diálogo, la expresión creativa y se comparta el conocimiento.

El museo ha ido evolucionando a través del tiempo, es decir, el concepto tradicional más estático y unidireccional de museo, se ha visto retado por varias circunstancias:

La evolución de internet y las comunicaciones; especialmente relevantes son el acceso a múltiples plataformas y diferentes dispositivos para acceder a la

información, así como el uso masivo de redes sociales.

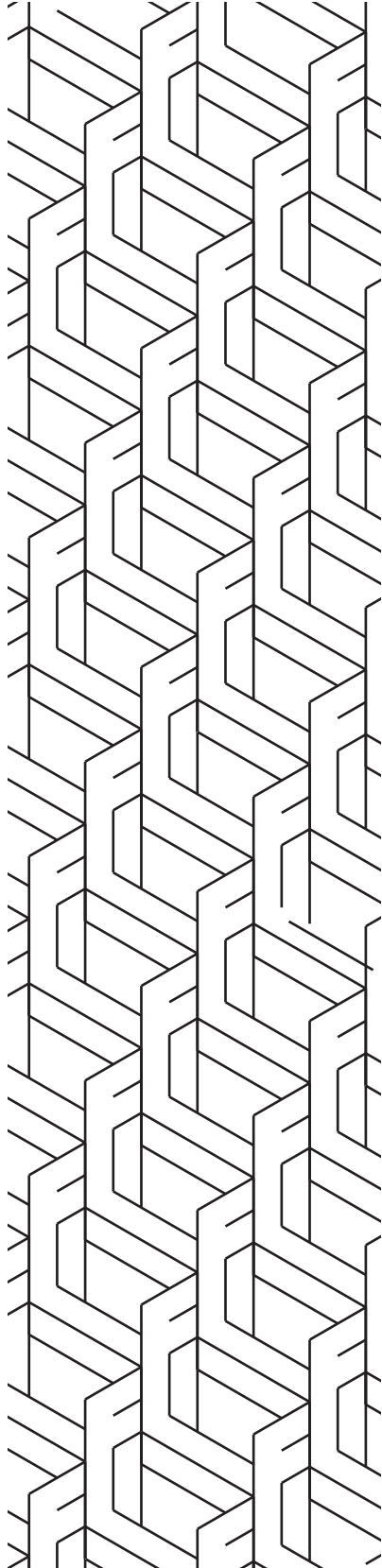
Descenso de los fondos y recursos públicos destinados a museos debido a continuos cambios económicos y de prioridades.

El incremento del turismo cultural internacional.

Es cierto que hay gente que puede disfrutar conocer el museo a la manera tradicional, y que no quiere más que eso. Pero hay otros perfiles que prefieren participar más activamente, y esperan una oferta que responda a sus expectativas cuando vayan de visita a un museo.

Así que dentro de esta investigación deberemos tomar en cuenta los diferentes usuarios y las razones por la cuales ellos acuden al museo y cuáles son los intereses que buscan en éste.

## 9.1 Clasificación de Usuarios





p

ara clasificar a los usuarios, debemos entender cómo es la manera en que se mueven en este tipo de lugares, cómo actúan en las diferentes salas, y sobre todo, cómo ven ellos la información que se muestra y su manera de interpretarla.

Para esto, retomamos una dinámica mencionada anteriormente, en el capítulo 6.0 Definición de Problema: Análisis y Objetivos, donde documentamos entrevistas realizadas a los usuarios del museo.

Como lo mencionamos anteriormente, la encuesta se realizó en el

interior y las inmediaciones del Museo Nacional de Antropología. Los grupos de usuarios seleccionados fueron los niños, adolescentes, adultos y extranjeros.



*Entrada del Museo Nacional de Antropología.*

A continuación se muestran los cuestionarios aplicados a cada uno de ellos.

## CUESTIONARIOS

## Niños y jóvenes

1. ¿Por qué te gusta o no ir a los museos?
2. ¿Cómo te convencieron de venir?
3. ¿Qué preferirías estar haciendo ahorita?
4. ¿Qué cambiarías del museo?
5. ¿Qué museos te han gustado?

## Adultos

1. ¿Con quién viene al museo?
2. ¿Cuánto tiempo planea estar en el museo? / ¿Cuánto tiempo lleva en el museo?
3. ¿Qué problemática le encuentra al museo? / ¿Cuál cree que es el principal problema en el museo?
4. ¿Qué fue lo que más llamó su atención?
5. ¿Con qué frecuencia visita museos?

## Extranjeros

1. *What do you think about this museum?*
2. *Which is your favorite museum in the world and which one is the worst that you have visited? Why?*
3. *How interesting is this museum for you? Do you read the information? Why?*
4. *Does this museum reminds you other in the world? Why?*
5. *May you tell us about your experience here? What did you like about it and what did you dislike?*

## Trabajadores

1. ¿Qué es lo que considera más importante de su trabajo?
2. ¿Con que frecuencia los visitantes le hacen preguntas?
3. ¿En su experiencia, cuál es la sala más visitada y la menos visitada?
4. ¿Alguna vez ha venido a visitar el museo fuera de su horario de trabajo?
5. ¿Usted ha visitado algún otro museo recientemente?



## RESULTADOS

Información obtenida de los usuarios.

Observamos actitudes, comportamientos, gestos y expresiones corporales.

## EXTRANJEROS

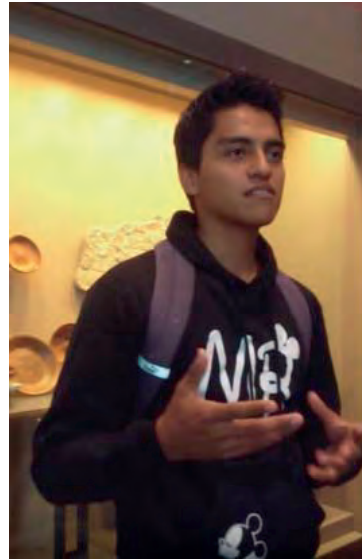
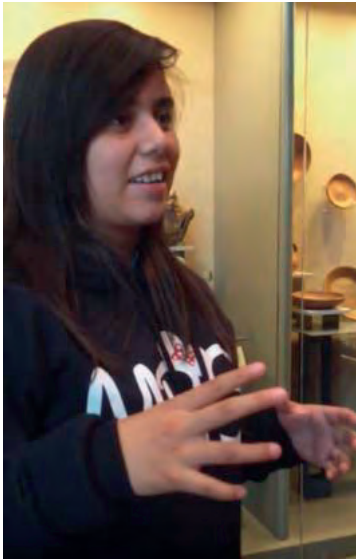
- Número de entrevistados: 12
- Rango de edad: 20 a 60 años
- Países de origen: EUA, Inglaterra, Brasil, Singapur, Honduras.

## Descripción

En su mayoría buscan información introductoria para tener un antecedente de lo que verán en el museo, dedican más tiempo (del doble al triple) en apreciar las piezas museográficas, buscan la

traducción de la ficha de cada pieza, de no encontrar la información, prestan atención detallada a la pieza para interpretarla de alguna manera. Su comportamiento se basa en una actitud positiva, les gusta que las piezas estén ordenadas cronológicamente, buscan un orden evolutivo para poder comprenderlas. Casi siempre van en grupos o parejas y muchos llevan a un amigo o familiar mexicano, esto último se debe a que sólo se les presta una ayuda auditiva a falta de un guía personal.

Expresión corporal: Sonríen mucho, asienten con la cabeza, mueven la mano buscando detalles en las piezas.



## NIÑOS Y ADOLESCENTES

Número de entrevistados: 32.

Rango de edad: 10 a 19.

### Descripción:

La mayoría de los jóvenes se presentan en los museos por salidas y trabajos escolares, en menor medida, por salidas familiares o con amigos. La actitud de los primeros es de total desinterés, lo cual no permite que aprecien las exposiciones en su totalidad. En su mayoría sólo van a tomar fotos y datos que consideran importantes sobre un tema en específico.

Expresión corporal (jóvenes):  
Manos y postura en descanso, por

ejemplo: manos dentro de las bolsas, brazos cruzados, rodillas flexionadas y posición de escuadra.

Expresión corporal (niños): Los niños mueven mucho las extremidades inferiores, zapatean, vuelan los pies, buscan correr y moverse más rápido entre la gente, demostrando un patrón de aburrimiento. Los padres tratan de generar interés, sin embargo los niños buscan un ambiente dinámico dentro del museo, ellos buscan interactuar con las piezas del museo y en la mayoría son corregidos por los padres, lo cual genera una actitud negativa hacia el museo.



## ADULTOS

Número de entrevistados: 10

Rango de edad: 35 a 50

### Descripción

Buscan una experiencia familiar de enriquecimiento y búsqueda de aprendizaje cultural. Para las familias grandes resulta un tanto difícil hacer un recorrido en conjunto, lo cual los distrae debido a que deben cuidar a sus hijos. Tratan de recorrer todo el museo dentro del tiempo que tienen destinado para ello, no prestan mucha atención a los detalles y no buscan profundizar en éstos, ni se preocupan por poder consultar las fichas informativas.

Expresión corporal: Si algo no les agrada gesticulan en forma desaprobativa, desviándose de la exposición, buscando algo que sea de su interés. Mueven mucho las manos expresando un comportamiento agresivo/defensivo.

## TRABAJADORES

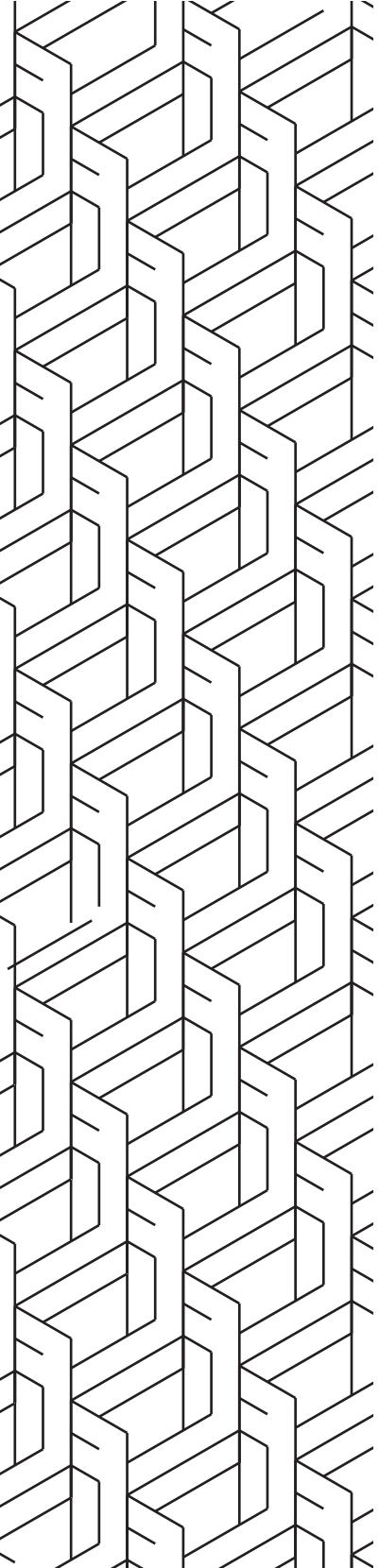
Aún cuando los trabajadores no son usuarios del museo, si hacen uso de las instalaciones y forman parte de la dinámica del museo.

Número de entrevistados: 3

Rango de edad: 40 a 50

Descripción: Los trabajadores no cuentan con la información suficiente para orientar a los visitantes, se enfocan en el cumplimiento de las normas del museo mediante una actitud negativa, imponente y agresiva hasta cierto punto.

Expresión corporal: Brazos cruzados, expresión seria, posición de descanso, manos sobre las bolsas o dispositivos de comunicación, mirada imponente.



## 9.2 Usuario Base

# D

Después de realizar las entrevistas y analizar las respuestas, se resolvió hacer una lluvia de ideas con base en la investigación previa, sobre los aspectos positivos que atraen o atraerían a los usuarios a visitar el museo. Algunas de estas ideas:

*“Los usuarios aprenden sobre distintos temas de manera interactiva, directa y más detallada”*

*“Logran apreciar piezas únicas y originales que no encuentran en su cotidianidad”*

*“Conviven con aquellas personas que los acompañan y comparten la experiencia”*

*“Se toman el tiempo para aprender e informarse de algo nuevo”*

*“Obtienen información de algún tema en específico de primera mano”.*

A su vez se consideró la siguiente información resultado de un estudio de públicos realizado por la Secretaría de Cultura titulado: “Estudio de Visitantes a Museos 2010” <sup>(10)</sup>.

En esta muestra se incluyeron los siguientes museos:

Museo Nacional de Arte  
Museo Nacional de Historia “Castillo de Chapultepec”  
Museo Nacional de San Carlos  
Museo del Antiguo Colegio de San Ildefonso

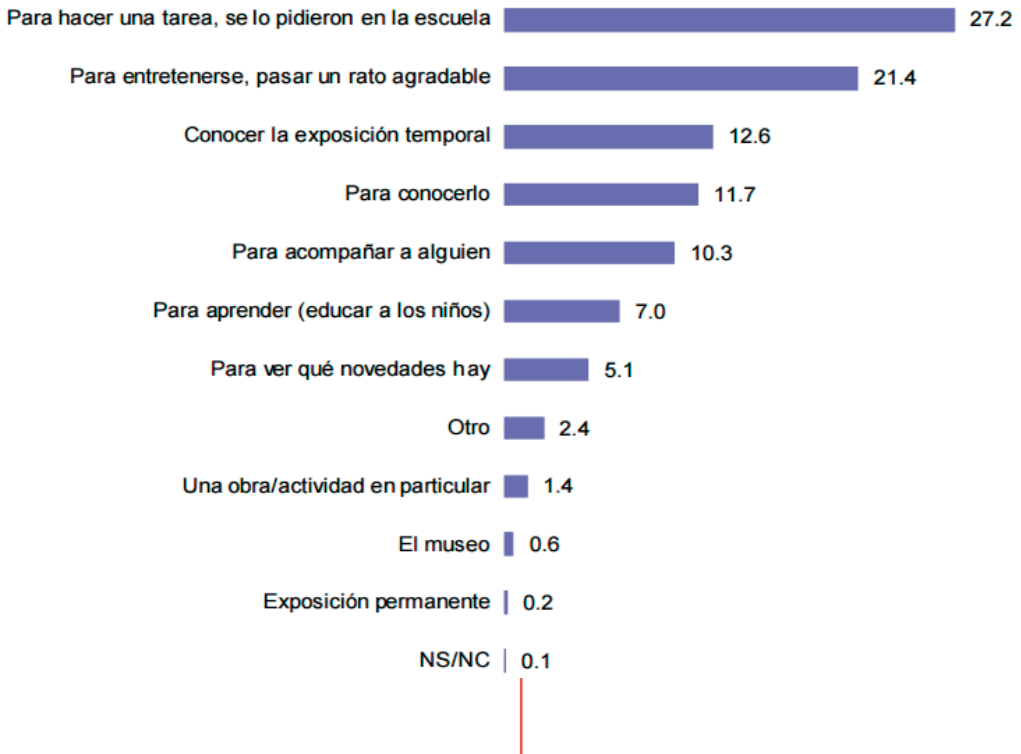


Museo de Arte Carrillo Gil  
 Museo de Arte Moderno  
 Museo del Estanquillo  
 Museo Franz Mayer  
 Museo de Historia Natural y Cultura Ambiental  
 Museo Interactivo de Economía  
 Museo del Palacio de Bellas Artes  
 Museo Tamayo Arte Contemporáneo  
 Museo del Templo Mayor  
 Papalote Museo del Niño  
 Trompo Mágico Museo Interactivo

En las siguientes gráficas se pueden apreciar las principales razones de asistencia a los museos (Gráfica1), la frecuencia de visita (Gráfica 2) y el porcentaje de encuestados que se encontraban en su primera visita (Gráfica 3).

Considerando toda la información anterior, el sector que decidimos tomar en cuenta como nuestro Usuario Base y que podría repre-

Gráfica1 **Principal razón de visita al museo**

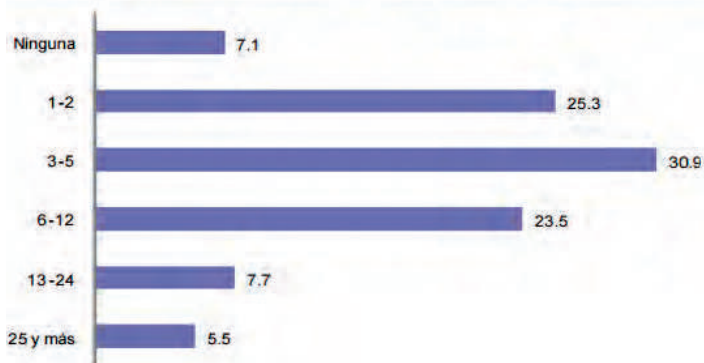


representar una oportunidad de diseño, es ***el mexicano que no tiene el hábito de ir a museos frecuentemente y que va para ver algo nuevo o por obligación.***

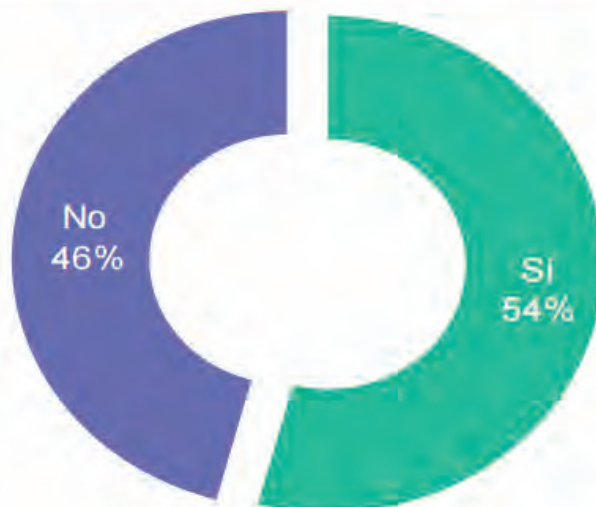
Como la investigación lo corrobora,

hay un gran sector que sí asiste al museo, sin embargo lo hace 1 o 2 veces al año, como se muestra en la gráfica 2 y busca una experiencia positiva de entretenimiento.

Gráfica 2 **Asistencia a museos en los últimos 12 meses**



Gráfica 3 **¿Esta es su primera visita al Museo?**



Aún cuando nuestro Usuario Base ya estaba definido, era necesario enfocarnos a un nicho específico, al cual llamaremos Usuario Potencial.

De acuerdo a nuestra investigación -entrevistas, datos duros, observaciones-, encontramos que dentro del amplio espectro de usuarios que abarca nuestro Usuario Base, se encuentra el sector infantil.

Un dato importante que nos hizo enfocarnos en los niños, fue debido al plan de estudios de la Secretaría de Educación Pública, el cual implementa la materia de Historia a partir del 4to, 5to y 6to grado de primaria <sup>(11)</sup>, lo cual genera visitas al museo entre los niños de 9 a 11 años aproximadamente. Esto tiene una función educativa, por lo cual es importante la elaboración de programas coherentes que permitan llevar adelante la función pedagógica del museo.

Siguiendo esta línea de investigación, nuestro Usuario Potencial quedó definido como:

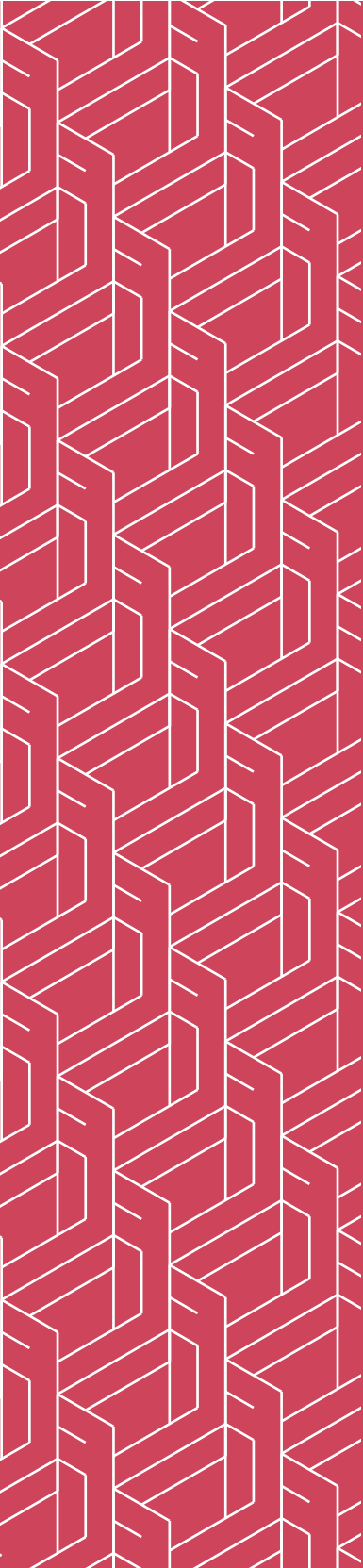
***Niño mexicano de entre 9 y 11 años de edad, que no tiene el***

***hábito de ir a museos frecuentemente y que va para ver algo nuevo o por obligación.***





10



## Definición del Concepto

# E

l usuario, conforme a la investigación ya está definido; el paso siguiente es identificar los factores que puedan interesar al usuario en el contenido, y de alguna manera esto estimule que se apropie del museo.

A continuación se listan algunas de las conclusiones más relevantes de todas las actividades anteriores:

- La población en general tiene algunas percepciones negativas respecto a los museos: prohibición, limitaciones, aburrimiento,

cansancio.

- Dentro del museo: filas largas, textos extensos o ausencia de ellos, ansias por tocar las piezas, estar ahí por obligación o por circunstancias no contempladas.

- Los visitantes buscan una interacción sustancial y tangible con el museo. De acuerdo con las pruebas realizadas, el usuario necesita crear una conexión emocional con este escenario.

- El usuario aumenta su interés al descontextualizar su situación y escenario; factores como la sorpresa, las altas expectativas, la seducción, los estímulos intelectuales y kinestésicos, visuales, auditivos y sociales son altamente atractivos y por lo tanto fomentan la curiosidad del usuario.

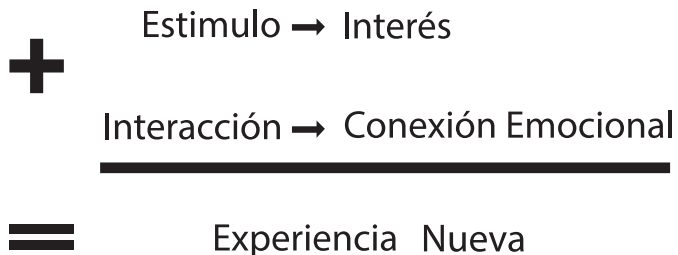


El usuario busca una desconexión con lo cotidiano, experiencias profundas que sean memorables.

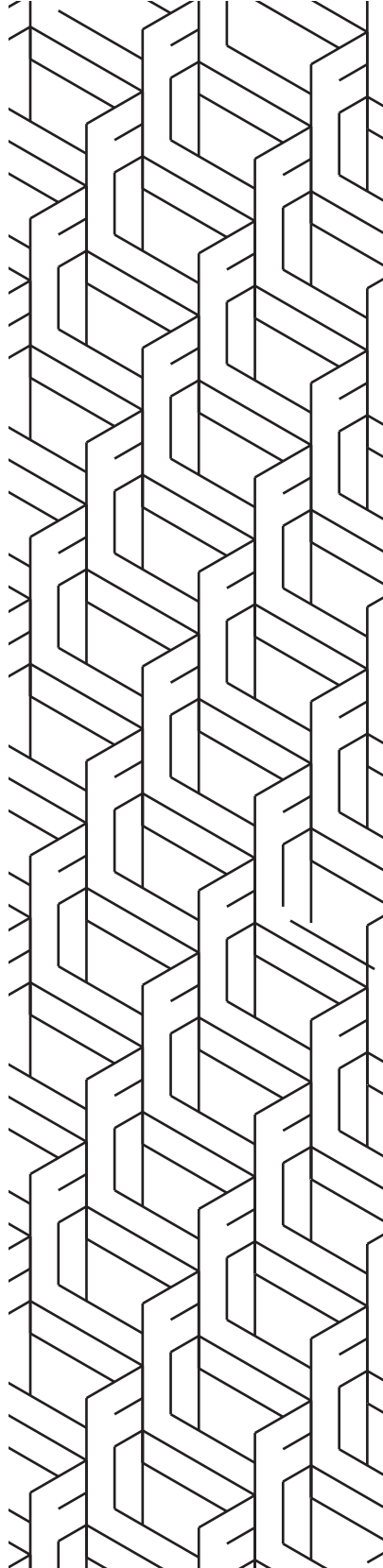
Estos resultados nos dan una pauta para responder a la mayoría de nuestras preguntas iniciales. Sin embargo, debido a la complejidad de nuestra pregunta enfoque: *¿Qué hacer para que la gente se interese por el contenido del museo?*, ésta puede ser respondida de formas muy diversas.



Sin embargo, podemos partir desde el siguiente planteamiento: si cada usuario tiene una definición de MUSEO de acuerdo a su experiencia personal en éste, la clave entonces es formular dicha experiencia para hacerla positiva y memorable.



## 10.1 LLUVIA DE IDEAS





# A

partir de la lluvia de ideas que se realizó durante todo el proceso de investigación, se pudo definir la idea principal para nuestro concepto final denominado TONALI.

Nos basamos en tres principales preguntas para determinar la obtención de nuevas propuestas.

¿Cómo crear nuevas formas de interacción con el usuario?

¿Cómo establecer una relación museo-usuario?

¿Cómo hacer que el usuario se sienta identificado con lo que representa su historia a través del museo?

Los siguientes conceptos son el resultado de la participación de los miembros del equipo, tomando como punto de partida, las tendencias de los videojuegos hacia el futuro y cómo los niños pueden aprender a través de historias y de retos.

### CONCEPTO 1 VITRINA INTERACTIVA

Se trata de una vitrina que contiene una pieza del museo. Alrededor habrá pantallas que a través de un sensor detectará los diferentes movimientos de quien la observa, los cuales generan imágenes referentes a la pieza, con la finalidad de generar una relación entre el usuario y la misma, haciendo que se sienta atraído por la información que se le presenta.



### CONCEPTO 2 PULSERA

Muestra y guarda información relacionada a las piezas del interés del usuario; esto, para generar una biblioteca virtual que le permitirá estar siempre conectado con el museo.



### CONCEPTO 3 POKEDESK

Generar un gadget tipo *pokedesk* y que tenga la información de algún dios.

Grabar voz con datos sobre el personaje (pueden ser varios personajes destacables) y crear animaciones con información (videos).

Posteriormente se puede crear una aplicación. Este gadget es también un ID identificable para todos los museos del INAH.



### CONCEPTO 4 LONCHERA

Este dispositivo se podrá incluir en loncheras permitiendo al niño interactuar con el gadget en la escuela, y podrá compartirlo con sus amigos y compañeros de forma más directa, asimismo podrá guardar las piezas coleccionables que irá ganando de acuerdo a los logros obtenidos y al nivel en el que se encuentre.



El objetivo de las piezas coleccionables es que esta pieza proporcione información (ej. su cultura, material del cual está hecho, funciones y antecedentes).

Cada pieza podrá interactuar con

el avatar personalizado por el niño y así podrá ser amigo del personaje.



## CONCEPTO 5 TAMAGOTCHI

**Gadget** enfocado a niños, que almacena datos relacionados al museo y temas que fueron de su agrado durante su visita.

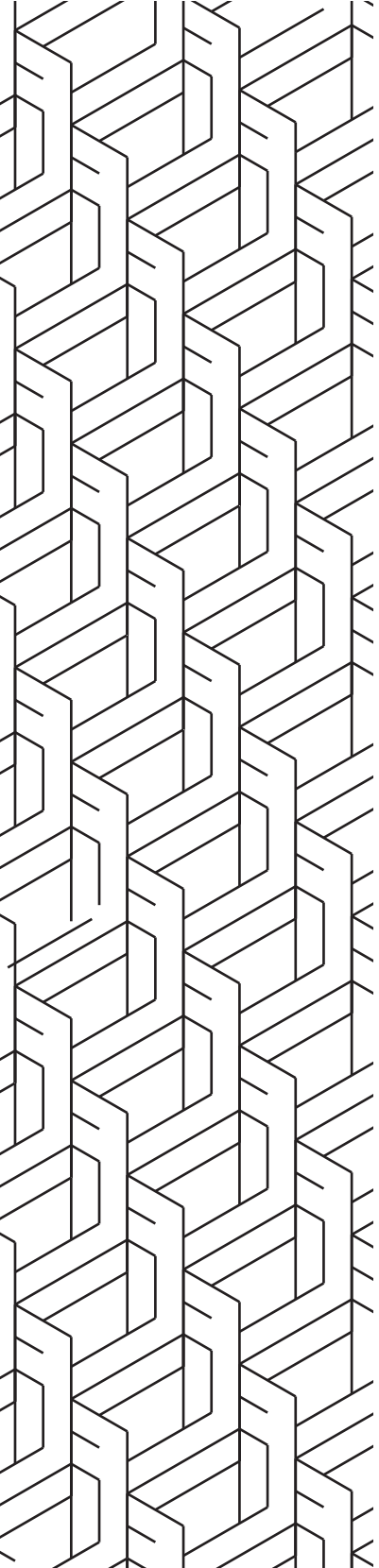
El **Gadget** tendrá 5 personajes prehispánicos, así el niño podrá personalizarlo de acuerdo a temas de su interés o que le gustaría conocer.

La idea es que el personaje se alimente de conocimiento, éste necesita nutrirse para poder avanzar de nivel y esto ocurrirá metiéndole información.

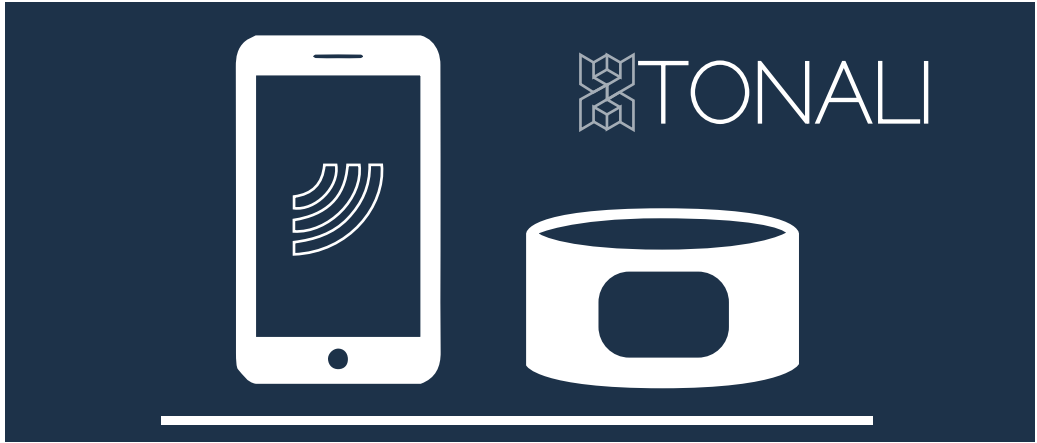
Se creará un juego donde el usuario “cuide” de su personaje emu-

lando al Tamagotchi, la diferencia será que no cubrirá sus necesidades básicas, sino lo educará de la forma tradicional prehispánica dotándolo de las habilidades y herramientas necesarias para su evolución.

La información de la visita se almacena en su **Gadget** para que después pueda verla en este dispositivo de una forma interactiva. La podrá compartir a través de una plataforma (red INAH), que tendrá enlace vía Facebook, Twitter, redes sociales, y por medio de ésta mostrará sus personajes o información que será útil para los niños.



## 10.2 Concepto: Tonali



# P

ara llegar a este concepto se consideró al Usuario Potencial y toda la información anteriormente recabada respecto a la interacción del usuario con el museo, su interés por conocer información específica y la importancia de la tecnología para el año 2025, la cual fue un factor importante ya que nos brinda una herramienta no invasiva para proveer información de forma interactiva y variada.

## SISTEMA DE INFORMACIÓN TONALI

Sistema que estimula el interés y la identidad de la amplia diversi-

dad de públicos a través de una interacción envolvente que revele nuevas conexiones entre sus componentes.

### Significado

Palabra náhuatl que en español quiere decir destino.

### Hardware

Cualquier celular con WI-Fi y un *wearable* con un puerto *Bluetooth*.

### Características

- Personalizar el museo eligiendo recorridos libres o por medio de una historia.
- Interactuar con las piezas de un museo por medio de realidad aumentada teniendo la posibilidad de manipularlas con el movimiento.
- Coleccionar objetos de interés para el usuario.

para el usuario.

- Compartir con otros lo que se ha obtenido a través de redes sociales.
- Obtener y conservar información útil y del interés del usuario, brindando la posibilidad de guardarla en una nube de información.

### FUNCIONAMIENTO

Almacena información museográfica y de identificación escolar (sustituye al clásico gafete). La manda a una nube personalizada.

TONALI asigna un rol (avatar) dependiendo el perfil de intereses, con base en esto, cada vez que se visita un museo del INAH, tendrá la opción de que TONALI personalice el recorrido.

Si se está en el museo y se desea recolectar la información de una pieza en específico, se puede escanear el número de serie de la pulsera a través de un lector específico ubicado cerca de la pieza y automáticamente la información de la misma será enviada a la nube (versión completa y versión académica para trabajos escolares).

Constantemente se tendrá que vencer retos que son impuestos

en el avatar, para ello se tendrá que completar diversas misiones en los museos de INAH, o pasar niveles de los mini juegos que vienen instalados en el reloj.

También permite tener una interacción digital con las piezas del museo.

Ejemplo: teclear la clave única de la pieza en el TONALI y se podrá rotar en la pantalla, verla a detalle, ¡y que la misma pieza cuente su historia!

## INFO





11





## Propuesta OLIN

# A

nalizando el concepto TONALI, nos fue necesario acotar sus proporciones para convertirlo en una propuesta de diseño. Decidimos enfocarnos en la interacción con las piezas del museo y la posibilidad de manipularlas de una manera virtual. También nos pareció importante guiar el recorrido por medio de una historia debido al contexto que implicaba nuestro Usuario Potencial.

De este análisis nace OLIN como propuesta de diseño. OLIN es una palabra de origen náhuatl que en español se traduce como Movi-

miento. Se eligió este nombre con la intención de hacer referencia a las características de portabilidad de la propuesta.

### *Hardware*

Pantalla óptica que tiene la capacidad de reflejar proyecciones las cuales son vistas a través del visor y el brazalete colocado en la muñeca.

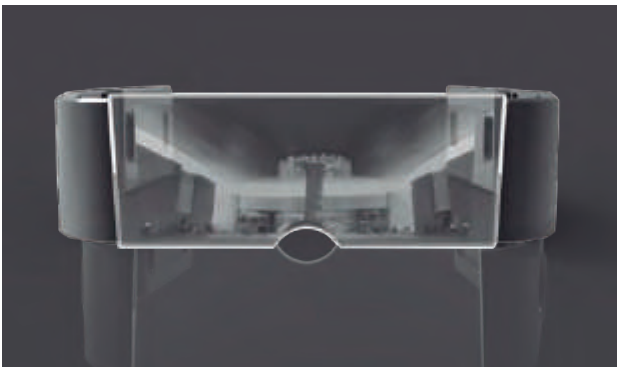
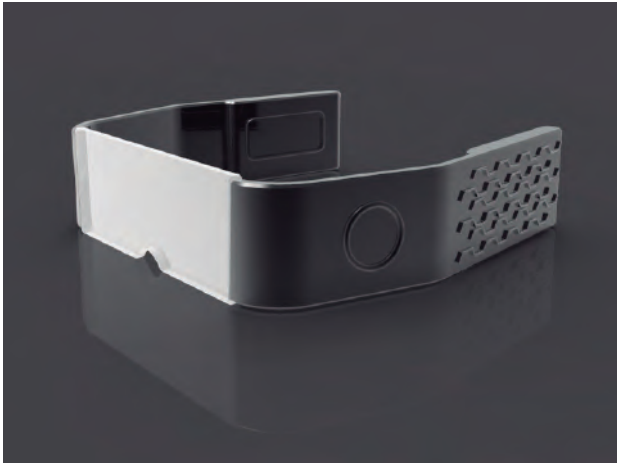
### Características

-Ofrece al usuario la oportunidad de vivir una historia/juego en el interior del museo, que le permitirá relacionar la piezas que ahí se encuentren con un contexto histórico a través de una leyenda.

-De la misma forma, si el usuario elige no llevar a cabo dicha historia, tiene la posibilidad de obtener

información de las piezas y manipularlas con el movimiento de sus brazos en realidad aumentada.

-Permite al usuario comprender de manera intuitiva la relación que existe entre las piezas del museo.





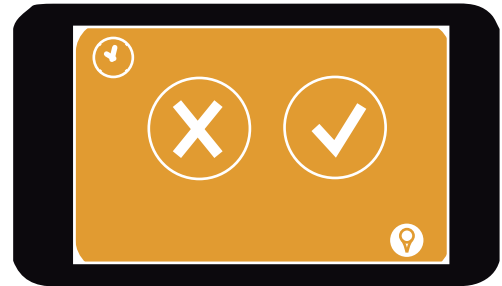
1. Cuando el usuario (niño de entre 8 y 12 años de edad) ingresa al museo, se le proporcionará un visor y un brazalete, el niño usará el brazalete en el brazo izquierdo o derecho y el visor en la cara.



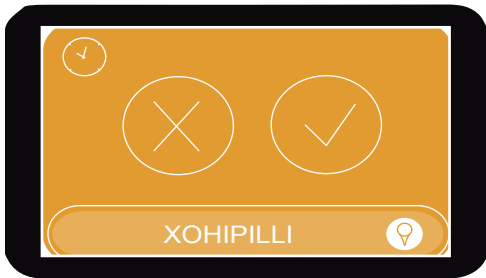
2. El usuario podrá observar a través del visor información referente a las salas (en este caso nos enfocaremos a la Sala Mexica) tal como <<Nombre de la sala, periodo histórico al que pertenece, número de piezas, fecha y hora>>.



3. El visor desplegará un mensaje que invitará al usuario a visitar la piedra del sol, una de las piezas más representativas de esta sala. Cuando el usuario se encuentre frente a dicha pieza, el brazalete, por medio de una vibración avisará al usuario que está a punto de recibir un mensaje.



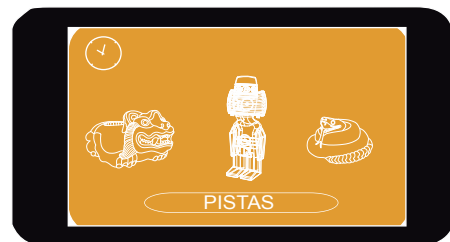
4. El usuario recibirá un mensaje en el visor que le dirá <<Tengo una misión para ti ¿aceptas el reto?>>. El usuario tiene la opción de aceptar y comenzar el reto o de rechazarlo, con un mensaje que aparecerá en el brazalete que dirá <<aceptar/rechazar>>.



5. Si sucede lo segundo y el usuario presiona la opción rechazar, entonces el sistema lo invitará a visitar otras piezas y brindará información relevante de las mismas. Esta información se desplegará en el visor cuando el usuario se acerque a las piezas. El brazalete reconocerá la pieza por medio de un sistema de señales que permitirán tener las piezas del museo conectadas con el sistema visualizador.



6. Al presionar el botón <<aceptar>> el sistema desplegará un mensaje en el visor con las instrucciones del juego. Posteriormente comenzará una breve introducción en videojuego contando una historia que dará sentido al reto. En este caso explicaremos el juego de “La leyenda de los 5 soles”, el cual consiste en pasar por 5 niveles (5 soles), dentro de éstos el usuario debe encontrar piezas relacionadas con la leyenda.



7. Al terminar el video introductorio, el sistema desplegará en el visor la pregunta o el reto a superar en ese nivel, las pistas y tres opciones a escoger, de las cuales una será la correcta y será el pase

al siguiente nivel, el usuario sólo tiene dos oportunidades, de lo contrario el juego termina. Las tres opciones serán tres piezas que se encontrarán en la Sala Mexica, por lo tanto, el usuario tendrá que buscar la pieza correcta y recibir la señal que lo hará pasar al siguiente nivel, a través del braza-lete, cabe destacar que el usuario tendrá disponible en todo momento las tres opciones visibles en el braza-lete, así como su ubicación dentro del museo.

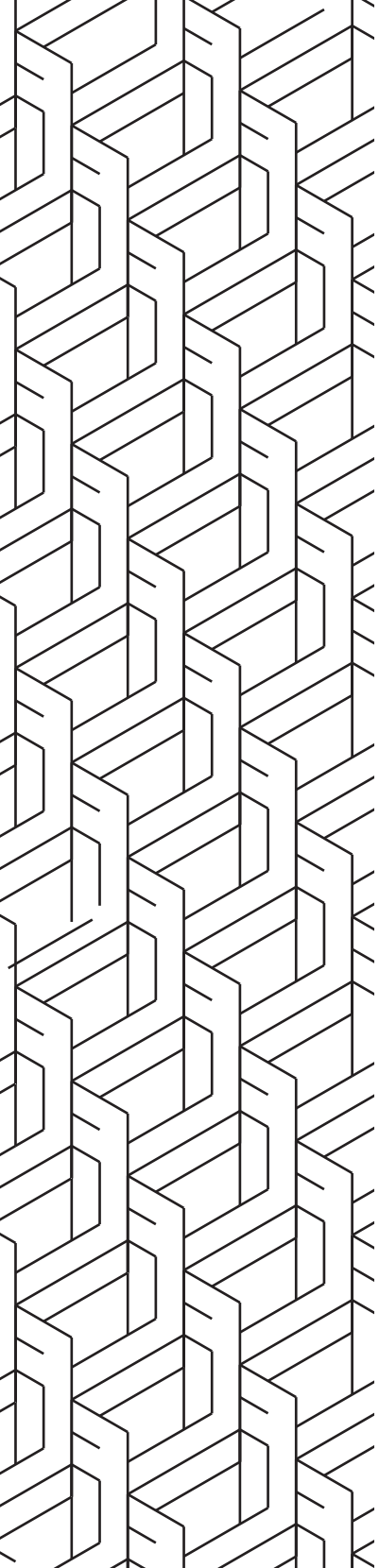


8. Una vez que el usuario haya identificado la pieza correcta, éste tendrá la oportunidad de manipular la pieza en realidad aumentada de acuerdo al movimiento de sus brazos durante 10 segundos, transcurrido este tiempo, la pieza desaparecerá para dar paso al siguiente nivel.



9. Al finalizar el encuentro con la primera pieza y habiendo superado el primer sol, el ciclo se repite tres veces más, dando continuidad a la historia. Finalmente el usuario llegará al quinto sol, encontrándose con la piedra del sol, donde podrá identificar cómo la leyenda está plasmada en dicha piedra.

10. Es importante mencionar que en cada sol o nivel, el usuario tendrá como incentivo la representación de un personaje en su visor, el cual será de mayor rango de acuerdo al nivel en que se encuentre. Si el usuario no llega a terminar el reto, tiene la opción de volverlo a intentar, comenzando nuevamente, para poder aumentar su rango.



## 11.1 Prototipo Funcional

# D

iseñamos un prototipo que nos permitió comprobar la viabilidad de las funciones básicas de nuestro concepto. Al ser éste un sistema tecnológico, nos planteaba un reto de manufactura que no necesariamente nos haría percibir información esencial, por lo tanto, nos enfocamos en prototipar una de las partes más esenciales de nuestro concepto: la interfaz del juego histórico.

Confeccionamos un juego de mesa que emulaba la dinámica de interacción de la que sería la aplicación. Este se componía también de una base con sensor que al

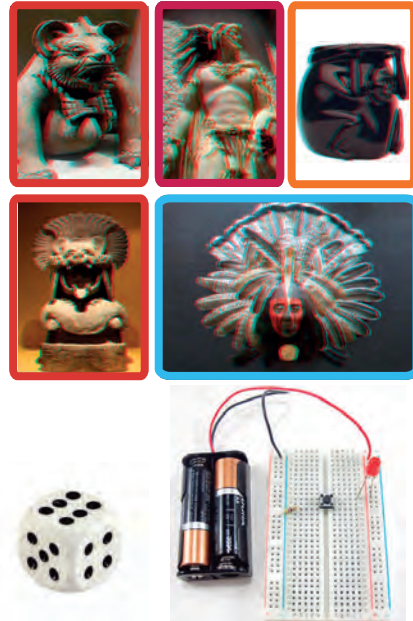
colocar las tarjetas sobre de este, se prendía un pequeño led. Con esto logramos hacer alusión a la parte tecnológica del concepto. A continuación se explica la temática del juego de la Leyenda de los 5 Soles.

**INSTRUCCIONES:** Lee con atención la historia, posteriormente con ayuda de las pistas, elige la respuesta correcta para avanzar al siguiente nivel. Este juego consiste en llegar al Quinto Sol.

**COMIENZA LA HISTORIA:**

Al principio no había nada... Los Dioses mexicas crearon 5 soles. Acepta el reto y llega al quinto sol sobreviviendo a las catástrofes de los soles anteriores y logra la vida eterna. La vida comenzó con el primer sol, una tierra donde habitan gigantes que





se encuentran en grave peligro, pues los amenaza un jaguar que los devora.

*¡¡¡TÚ ERES UN GIGANTE!!! Si quieres evitar ser comido por el jaguar, encuentra a su hijo Xólotl, él te ayudará a sobrevivir y llegar al segundo Sol. Tienes 1 minuto para encontrarlo o serás comida de Jaguar.*

**PISTAS**

- 1) Soy como mi padre.
- 2) Ya me comí unos cuantos gigantes, casi estoy lleno, tu serás el próximo.
- 3) Soy un poco más regordete que los demás, y me queda un hueco para ti.

*¡Felicidades! Has sobrevivido a la era del primer sol... de un simple gigante ascendiste a ser un honorable mono.*

*Asi sigue la dinámica hasta completar los 4 soles y llegar finalmente al Quinto Sol.*

*¡¡¡MAGNÍFICO!!! Has llegado al Quinto Sol, por lo tanto tienes vida eterna, eres muy valiente y posees grandes cualidades, has sobrevivido a todas las catástrofes que estos Dioses han provocado a lo largo de cuatro soles, te has ganado el título de GUERRERO MEXICA, un nombramiento sin precedentes, ¡¡¡nada es mejor que esto!!!*



## PRUEBAS

Para reforzar nuestro concepto, la siguiente etapa muestra la dinámica de nuestro prototipo, el cual tuvo como objetivo ver la reacción de los niños y saber qué tan factible es el juego para su aprendizaje.

### MECÁNICA DE LA APLICACIÓN

Lugar: Escuela Primaria Pública “Leonardo Bravo”.

Tiempo requerido de aplicación: 2 horas.

### MATERIAL

Juego 2D de los 5 soles  
 Computadora con imágenes en

## 3D.

Se utilizó el prototipo con equipos de 4 niños, 2 equipos en total.

Se empezó la dinámica como cualquier otro juego de mesa y si alguno acertaba la respuesta correcta, se le brindaba un código QR, de tal forma que podían pasar enfrente de una computadora para que ésta leyera el código y mostrara la figura 3D correspondiente.

Todo esto se logró a través de un simulador descargado en la computadora: movimientos y giros de 360° para exhibir a detalle cada pieza encontrada.



## CONCLUSIONES

Los niños pueden conocer más acerca de las piezas que forman parte de un museo cuando existe de por medio cierta iconografía que puede hacer más sencillas las formas de los objetos presentados en los museos, teniendo como resultado que los niños identifiquen fácilmente las piezas.

De la misma manera que lo anterior, se puede crear una conexión usuario-museo cuando lo que se encuentra dentro de sus salas está relacionado con una historia, por lo tanto, no sólo brindará información superficial de un objeto 'x', sino que puede trascender al generar que el usuario se sienta

involucrado con el museo. Por otro lado, los dispositivos electrónicos son una fuente primaria de información en nuestros días y lo serán más aún en los próximos 10 años, pues de acuerdo con las nuevas tendencias, dichos dispositivos forman en mayor medida parte de la vida cotidiana del ser humano actual y del futuro.

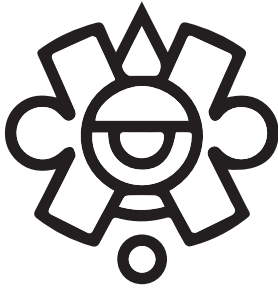
Por esto es importante contemplar estos medios electrónicos como componentes de la museografía (actual y futura), pues los niños son la base para promover en las generaciones futuras el interés por los museos, sobre todo, por el contenido arqueológico e histórico que brindan los museos del INAH.



12



## Consideraciones Finales



## CLIENTE

Un factor relevante para el proceso de diseño, fue la retroalimentación continua con el cliente.

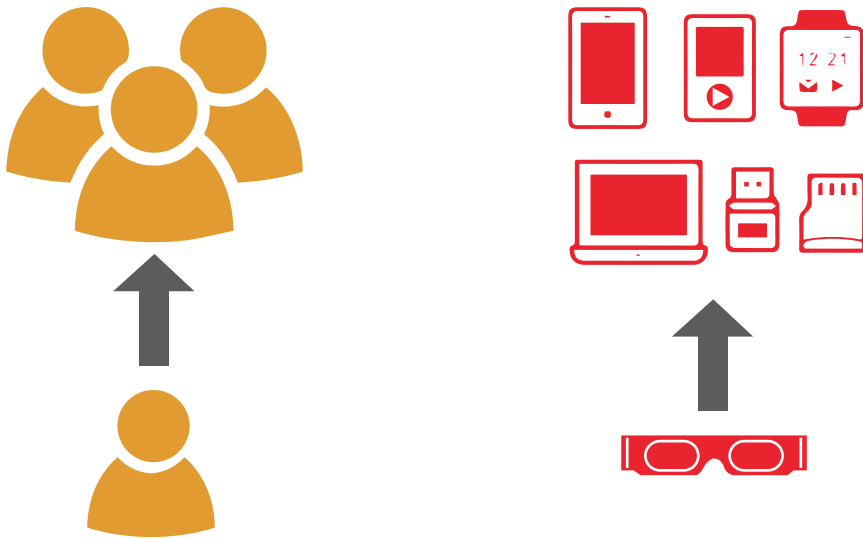
Al finalizar la etapa de Conceptualización y Prototipo, nos reunimos nuevamente con nuestro cliente, a través del Arq. Juan Manuel Garibay, para presentar nuestro proyecto y valorar su participación en su ejecución.

Se expuso toda la conceptualización resultado de nuestra investigación previa, así como los resultados del prototipo funcional y su

futuro desarrollo e impacto en el museo. A su vez se sugirió un presupuesto para realizar el primer prototipo no solo funcional si no tecnológico de OLIN.

Sin embargo, debido al recorte presupuestal previsto durante esa administración, que afectaría al INAH, por lo tanto la dirección de museos decidió deslindarse de la ejecución del proyecto.

Esta situación nos abrió la puerta para contemplar otras variables que modificarían el concepto y por consiguiente el diseño final, pues a partir de este punto, el proyecto no se vinculaba solo con el INAH si no que podríamos generalizarlo a otro tipo de museos.



## USUARIO

Una de las cosas más importantes en esta etapa, fue reconsiderar al usuario final.

Con nuestra última visita al INAH, se analizó la posibilidad de no solo enfocarnos a los niños de primaria, pues el museo en constante búsqueda de expansión, trataba de llegar a un público más amplio como lo era el usuario extranjero.

Desde este momento valoramos la posibilidad de crear una dinámica no sólo para los niños, si no quizá para todo el público.

## TECNOLOGÍA

Para fabricar el prototipo de OLIN, tuvimos algunos ajustes respecto a la idea original.

Debido a la falta de recursos económicos para el proyecto, nos resultó imposible adquirir la tecnología adecuada para la construcción del Visor, pues un *wearable* de este tipo costaba alrededor de cinco mil dólares en el mercado, por lo que un “prototipo” tampoco generaría un costo moderado.

Por otro lado, la pulsera resultaba un gadget más asequible pues su tecnología era más sencilla y de



menor costo, y se prototipaba fácilmente con un celular inteligente y el desarrollo de una aplicación.

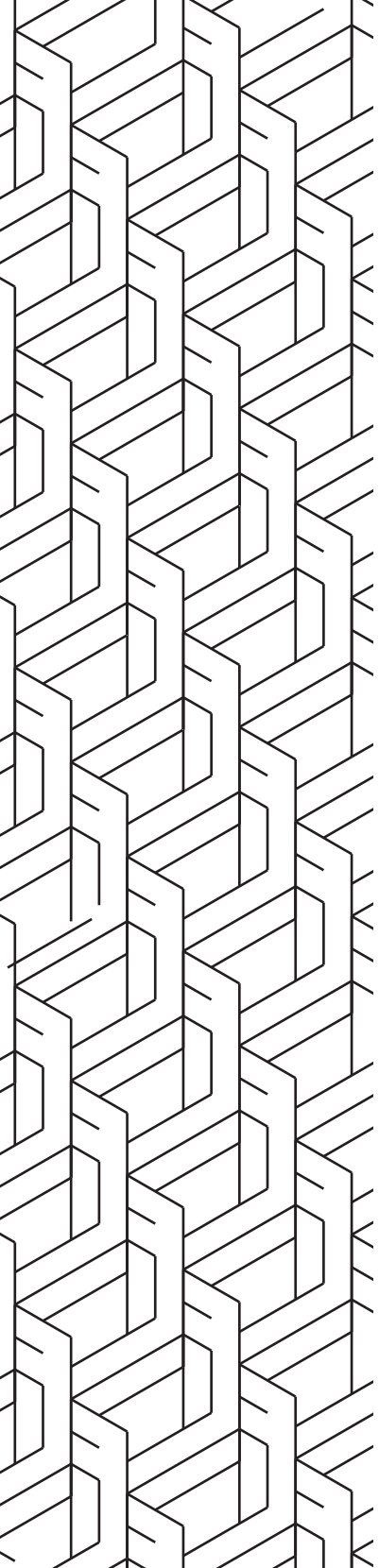
## CONCLUSIONES

-Adecuar el concepto final a un multiusuario, esto con el fin de considerar a todos los visitantes del museo o al menos a la gran mayoría.

-Tener en cuenta un presupuesto moderado para prototipar el concepto, priorizando el aspecto funcional sin dejar de lado la experiencia tecnológica.

-Explorar las opciones de *hardware* y *software* a nuestro alcance, así como la tecnología existente, no solo bajo la idea de diseñar el prototipo, si no de que a su vez nos ayude a reformular el concepto final.





## 12.1 Concepto Final

# H

acia una propuesta de diseño final, se realizaron algunos ajustes respecto a los componentes originales del concepto y a partir de la etapa de investigación, análisis de usuarios y del contexto, se consideró algunas deficiencias que se fueron encontrando en el concepto anterior pero también puntos de atención derivados del diagnóstico interno por parte del equipo.

Seguir con la interacción en forma de juego no era necesario y tampoco era muy viable ahora que consideraríamos a muchos más usuarios, lo cual dejaba un pano-

rama muy amplio. Por tal motivo comprendimos que, para configurar una interfaz adecuada, debíamos de clasificar a los usuarios no por su edad, género o país, sino por algo que tuvieran en común y que a su vez los diferenciara.

Para esto retomamos los videos de las primeras entrevistas realizadas a los usuarios, tratando de encontrar un eslabón clave en el que se pudiera guiar para obtener un concepto final.

Los resultados que encontramos no fueron algo nuevo, pero si nos dieron una nueva perspectiva con respecto a lo que se obtuvo en los prototipos anteriores y que derivó de lo siguiente:

Si los visitantes que asistían a un museo tenían diferentes motivaciones e intereses por las piezas

expuestas, lo que todos tenían en común era la información previa sobre el tema y como esperaban encontrarla. Es así como, de manera intuitiva, clasificamos a los usuarios de acuerdo a su nivel de conocimiento y expectativas agrupándolos de la siguiente manera:

### **Básico, Intermedio y Avanzado.**

Siguiendo la temática del museo y la cultura prehispánica, asociamos un nombre y símbolo iconográfico a cada nivel para que pudieran ser identificados, quedando de la siguiente manera:

#### **VIAJERO / Básico**

Nivel sugerido para los visitantes con poco o nulo conocimiento sobre el tema y que no suele buscar información mas alla de lo que ve. Estos usuarios se caracterizan por su deseo de esparcimiento, suelen ser muy visuales y aunque tienen una apertura para conocer el contenido de las piezas, no buscan profundizar en él.

Ejemplo: Estos usuarios no leen los textos introductorios del museo o leen solo el primer párrafo.

#### **EXPLORADOR / Intermedio**

Nivel sugerido para los usuarios que desean registrar o averiguar más sobre el contenido. Se caracterizan por indagar sobre uno o varios temas en específico, tienen mayor disposición a leer textos largos y/o dedican mayor tiempo a informarse y recorrer todo el museo.

Ejemplo: Los usuarios que asisten por motivos pedagógicos.

#### **INVESTIGADOR / Avanzado**

Nivel sugerido para los usuarios con amplio conocimiento sobre el tema. Estos visitantes suelen enfocarse en piezas o salas específicas y asocian con facilidad el contenido del museo. Se muestran interesados en cualquier conocimiento nuevo que puedan adquirir, sea de forma textual, visual o auditiva.

Ejemplo: Los usuarios que asisten con fines de investigación o conocer una pieza nueva.

#### **DINÁMICA DE INTERFAZ**

La intención de la interfaz es crear una dinámica de “hipervínculo” entre la información, esto quiere decir que cada información nueva que reciba el usuario lo llevará a

otra información y/o pieza nueva, generando un contenido más amplio para el visitante y de esta manera su experiencia sea más satisfactoria de acuerdo a la información obtenida.

A continuación se explica la dinámica de la interfaz, que es muy intuitiva y se desarrolla de la siguiente manera:

1.El usuario elige el Modo de Exploración en el que quiere navegar ya sea viajero, explorador o investigador.

2.Se le muestra la información de la pieza expuesta, comenzando con una ficha técnica, y en esa primera ventana de navegación se mostrará un pequeño menu para ir interactuando con la interfaz.

3.El usuario puede seguir conociendo sobre esa pieza por medio de videos, información específica de la iconografía, puede incluso manipular un modelado 3D utilizando la tecnología de realidad aumentada que existirá en la interfaz y puede buscar piezas similares a la que está viendo. Todo dependiendo del Modo de Exploración en el que se encuentre.

4.El usuario decide hasta qué punto sigue avanzando, y en cualquier momento puede regresar a la pieza y al menú principal para cambiar el modo de usuario o simplemente dejar de utilizar el Sistema OLIN.

Y en ese sentido nuestro concepto final surge de la gran cantidad de personas las cuales llegan a visitar al museo, donde los usuarios a medida que se adentran en el contenido de cada pieza tienden a buscar aún más información haciendo nexos entre otras piezas del museo buscando contenido más específico.

Por lo tanto nuestro sistema Olin contiene una gran cantidad de información y que a partir de una pieza el contenido será más amplio de acuerdo a las características de cada modo de exploración o simplemente la información mostrada le será útil para el visitante.

Otra aportación fundamental fue la inclusión de la realidad aumentada y también contenido digital para poder adentrarse más a la información. Por lo tanto el concepto trata de agregar contenido adicional que funciona para estre-

char un vínculo entre los visitantes y el museo.

Estas características fueron nuestra base para generar un sistema eficaz para todo tipo de usuario.

A través de este concepto se buscó innovar la forma de interactuar en un museo y de esta manera se pretende que los usuarios conozcan más información acerca del contenido de una pieza.

Enfocado en la población infantil del museo, principalmente niños de 9 a 12 años.

Juego temático de la leyenda Azteca “Los 5 Soles”, donde el usuario, por medio de retos, desarrolla la historia hasta llegar al quinto sol.

El usuario recorre el museo con los *gadgets* puestos. La actividad es muy dinámica y personalizada.

La interacción se realiza a partir de tecnología de realidad aumentada, la cual da la sensación de estar en un mundo híbrido: realidad y virtualidad.



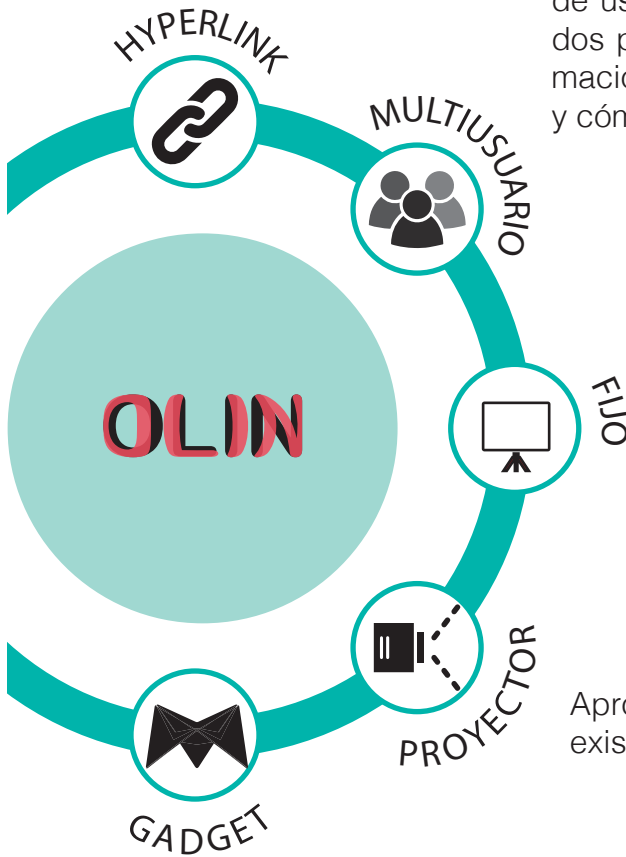
El componente estrella es el visor: permite la realidad aumentada y da movilidad a todo el sistema junto con el brazalete

App que permite al usuario ver la cantidad de información que desee, basándonos en la idea de personalizar el contenido del museo.

Se accede a la plataforma a partir de 3 perfiles de usuarios seleccionados por el tipo de información que se muestra y cómo se muestra.

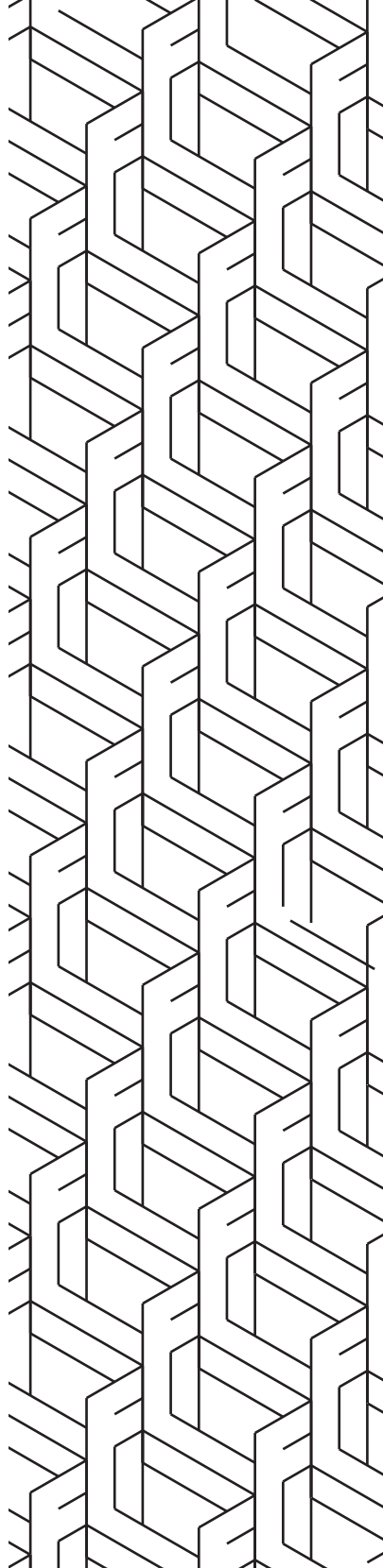
El usuario se debe colocar frente a la zona de proyección y utilizar el sistema. Aunque está diseñado para usarlo individualmente, puede volverse colaborativo.

Aprovecha la tecnología existente del museo.



Principal componente: permite establecer una conexión con el proyector a su vez que corre la aplicación.

## 12.2 Tecnología y Producción







# C

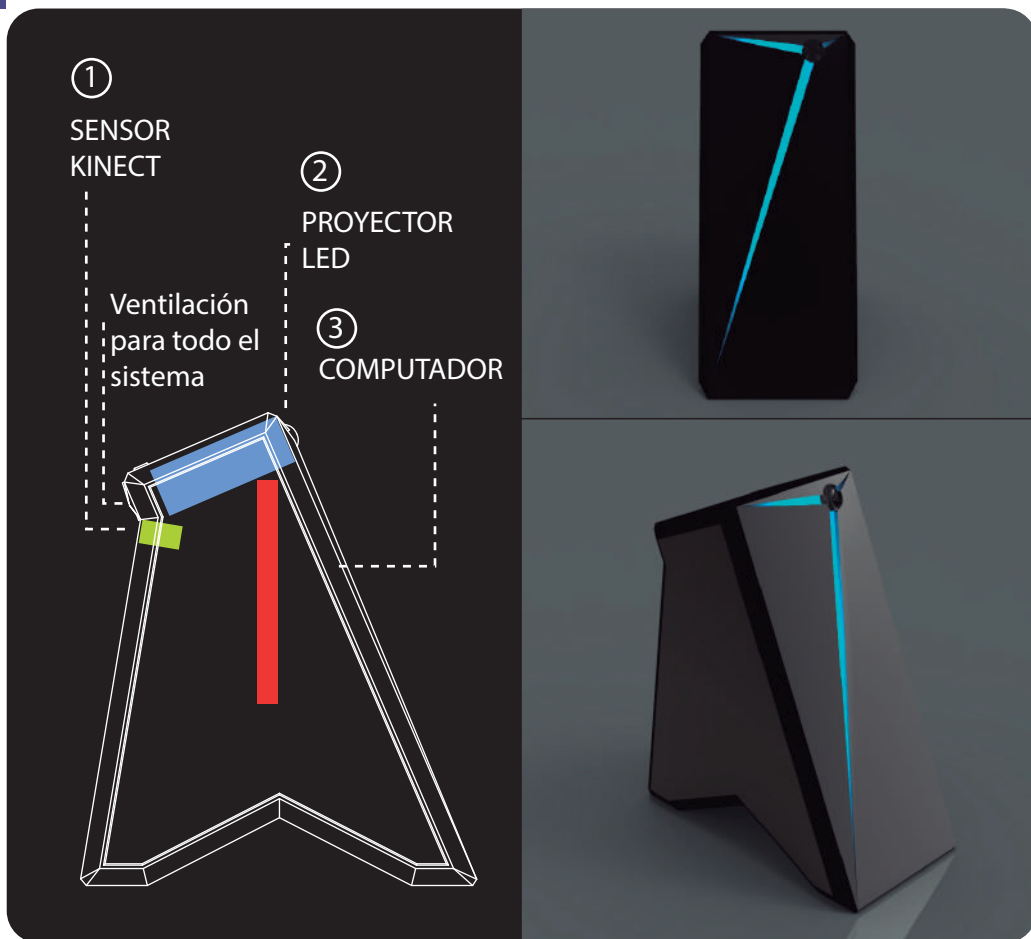
on la interfaz diseñada, el siguiente paso era resolver la tecnología que haría todo posible y cómo producirlo. Es en esta etapa cuando se decidió llevar el concepto de diseño a un objeto real. Se tenía la información necesaria para dar un paso adelante y tomar ventaja de toda la etapa de investigación, por lo que en vez de enfocarse en cómo prototipar y producir este concepto, se pensó qué podría diseñar con los elementos que se tenía en ese momento y posteriormente llegar a la producción del concepto original (Tonali: visor y brazale-

te).

Se tenía el diseño de la interfaz y necesitábamos 3 elementos esenciales para utilizarla:

- 1.Un procesador.
- 2.Un sensor que reconociera los movimientos de las manos para que el usuario pudiera utilizarla.
- 3.Un “visualizador”.

Por lo tanto, el reto era diseñar un gadget que procesara la interfaz logrando que el usuario la visualizara y la utilizara por medio de sus gestos manuales. Este gadget podía o no ser fijo o usable. Hasta este punto era factible reorganizar los componentes anteriormente pensados y configurar un diseño asequible dentro de nuestro contexto. Sin embargo, antes de diseñar el objeto final, el prototipar la función era de vital importancia.



## PROTOTIPO DE FUNCIÓN

A continuación, se enlistan los elementos del prototipo:

**1.PROCESADOR:** computadora portátil con procesador Pentium 3, 2da. generación a 1.2 Ghz.

**2.VISUALIZADOR:** Proyector con un formato de proyección de 4:3 (800 x 600 px). La intensidad del brillo de la lámpara es de 3000 lúmenes.

**3.SENSOR:** acelerómetro del Kinect.

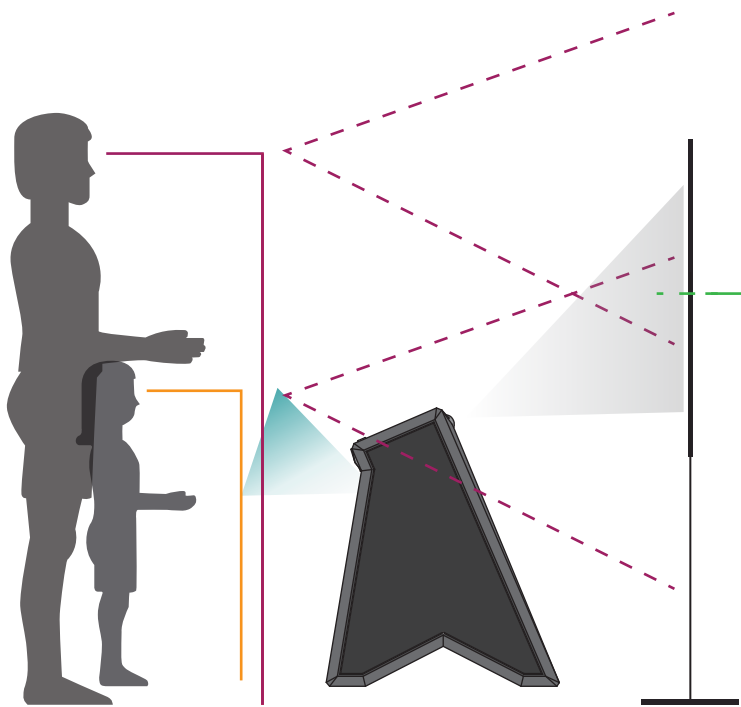
**4.PANTALLA\*:** Superficie blanca que posteriormente se cambió por un acrílico transparente con un film transparente reflector que recibía y permitía visualizar la proyección.

\*Nota: este último elemento se pensó exclusivamente para el prototipo, como parte de la experiencia de uso.

Fue importante definir la altura de la imagen proyectada. Para esto consultamos el documento “Dimensiones antropométricas de la población latinoamericana: México, Cuba, Colombia, Chile” de R. Ávila Chaurand<sup>(12)</sup>; y selec-

cionamos como parámetro la altura del ojo al piso.

Otro elemento importante para un correcto funcionamiento, fue seleccionar el ángulo adecuado del sensor Kinect para que pudiera adecuarse a distintas alturas.



EDAD	P	FEMENINO	MASCULINO
6 - 11	5	977 mm	978 mm
18 - 24	95	1579 mm	1697 mm
18 - 65	95	1540 mm	1651 mm
60 - 90	95	1498 mm	1623 mm
P: percentil.			

Como podemos ver, nuestro punto medio se encontraba entre los 977 mm y 1697 mm de altura, dando como valor resultante 1337 mm.

## Resultados

Al finalizar el Taller de Innovación, cada equipo presentó su concepto final al igual que su prototipo. Tuvimos la oportunidad de comprobar su funcionalidad por un amplio público que nos brindó información valiosa.

### BENEFICIOS:

- La altura del proyector era la adecuada.
- La idea de una proyección sobre una superficie transparente era muy atractiva y práctica.
- La cantidad de información era satisfactoria.
- La sensación de manipular el prototipo a distancia a través de gestos, era práctica y divertida.

### DESVENTAJAS:

- El acelerómetro del Kinect presentaba problemas de detección de usuario pues al haber varias personas, perdía precisión.
- El contraste de los gráficos de la aplicación no era suficiente, pues al estar en una pantalla transparente y en un área iluminada, se perdía nitidez.
- Después de cierto tiempo, el proyector colapsaba por el calor generado dentro, aún con la ventilación en la carcasa.

Se concluyó que para nosotros era importante integrar todos los elementos del proyecto –el cliente, el usuario, el prototipo, el concepto- para generar no sólo una propuesta, sino un producto real con prospección. Para lograr esto enfocamos toda la visión tecnológica y productiva a la idea de un sistema semi portátil.

### TECNOLOGÍA SEMI PORTATIL

- Lo primero que descartamos fue la idea de incluir como componente fijo un aparato de proyección, pues al ser una tecnología ya existente en los museos, nos permitió utilizarla sin la necesidad de proveerla. Sin embargo era importante integrarlo funcional y visualmente como parte del sistema y fue así como surgió la idea de una base/gadget para el proyector: Así también lográbamos disminuir el tamaño de todo el sistema, mejorar su rendimiento y volverlo más versátil en su función: se podría colocar en cualquier lugar y seguir proyectando en cualquier superficie.
- El siguiente paso fue descartar el uso del acelerómetro para el control a distancia. Como habíamos experimentado con el prototipo, el

rendimiento del acelerómetro disminuía al tener a más de una persona en frente y ya que la cantidad de personas era algo imposible de controlar en un museo, lo ideal era cambiar el modo de comunicación a distancia. Es aquí donde se retoma la idea de un 2do. *gadget* para que cumpliera esta función, un brazalete que permitiera manipular la app por medio de gestos manuales: un Werable.

-El tercer paso fue el más decisivo para todo el proyecto. Lo más importante de crear un producto –específicamente para la finalidad de esta investigación- era tener la oportunidad de poner a prueba su funcionamiento:

Nuestra mejor apuesta era empezar de manera “simple” para seguir investigando y generando mayor información y crecimiento. Por esta razón elegimos impresión 3D como método de producción ya que tiene las siguientes ventajas:

- Velocidad en sus procesos.
- Generar productos a la medida.
- Prototipado rápido.
- Producir sin intermediarios.

Y con estas consideraciones se comenzó a diseñar una propuesta

final que se describirá en los siguientes capítulos.



13



## MEMORIA DESCRIPTIVA



PIEZA: BASE.



PIEZA: BRAZALETE



PERSPECTIVA OLI

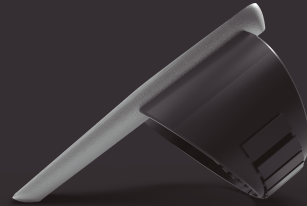
**OLIN**  
SISTEMA DE INFORMACIÓN  
INTERACTIVO.



VISTA SUPERIOR BRAZALETE



VISTA LATERAL BRAZALETE

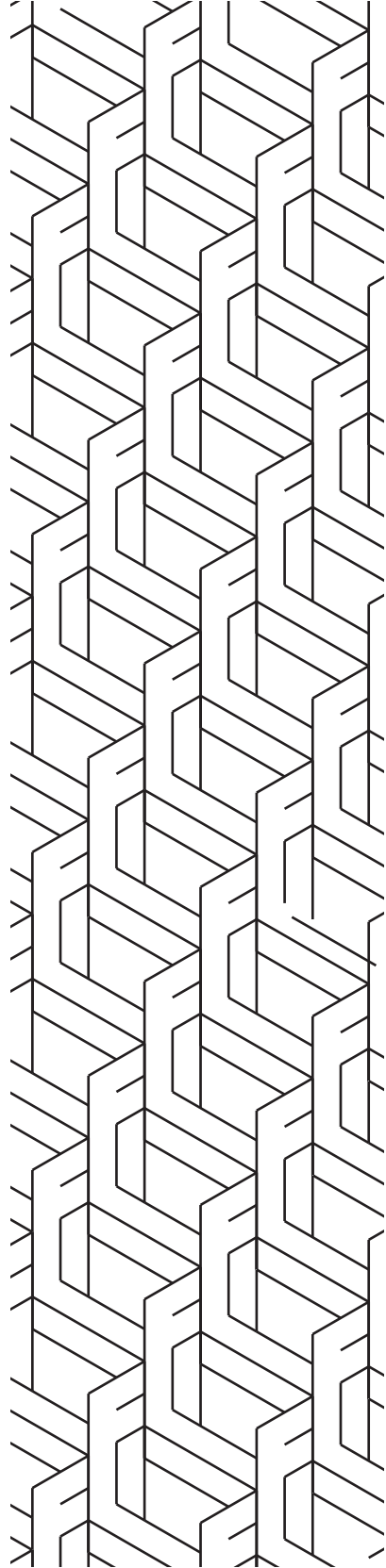


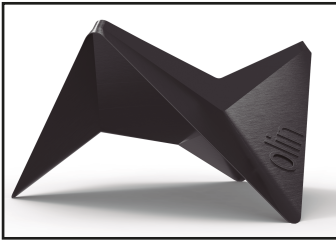
VISTA LATERAL BASE



DETALLE DE LOGO

## 13.1 Producción





# E

ntiéndase **Olin** como un sistema de información que permite al usuario del museo interactuar de manera versátil con el contenido de su elección. Sin embargo para fines prácticos, se dividió todo el sistema en 3 partes principales:

**BASE:** Como su nombre lo dice, es una base en la que se colocará el proyector separándolo del piso y brindando una altura óptima. Se fabrica mediante un solo proceso productivo y en su interior se encuentran parte de los circuitos del todo el sistema.

**MECANISMO:** Éste cumple la función de sujeción entre el proyector y la base. Se fabrica con un solo proceso productivo.

**WEARABLE:** O “Usable”, es un brazalete que porta el usuario y en su interior guarda el circuito que completa el sistema. Se utilizaron 2 procesos productivos para su fabricación.

BASE  
IMPRESIÓN 3D

Una de las características esenciales de esta propuesta es la implementación de tecnologías de adición, en este caso es la Impresión 3D.

La tecnología 3D representa el puente entre la brecha de diseño y materialización de producto, por lo que en poco tiempo se ha convertido en la manera más rápida, barata y fácil para producir productos o prototipos.

TECNOLOGÍA FDM

Entre la tecnología 3D, se encuentra FDM (*Fused Deposition Modeling*) que construye las piezas capa por capa al calentar el material termoplástico hasta un estado casi líquido y extrudirlo según rutas controladas por la computadora.

FDM usa dos materiales para ejecutar un trabajo de impresión: material de modelado, que constituye la pieza terminada, y el material de soporte, que actúa como estructura.

MATERIAL

ABS (*Acrylonitrile Butadiene Styre-*

*ne*). Es un termoplástico amorfo, el rasgo más importante del ABS es su gran tenacidad, incluso a baja temperatura (sigue siendo tenaz a -40 °C). Además es duro y rígido, tiene una resistencia química aceptable, baja absorción de agua, y por lo tanto buena estabilidad dimensional, alta resistencia a la abrasión, y puede recubrirse con una capa metálica con facilidad.

El ABS se puede, en una de sus variantes, cromar por electrólisis dándole distintos baños de metal a los cuales es receptivo.

MAQUINARIA

Aún cuando no se necesite una máquina específica, es necesario que dicha máquina cuente con una cama para impresión de una superficie de al menos 200 x 200 x 200 mm de tamaño de construcción de bandeja y una potencia de 100 a 120 VCA 60 Hz, 15A de circuito exclusivo mínimo o 220 a 240 VCA 50/60 Hz 7A de circuito exclusivo mínimo con un sistema de retiro del soporte SCA-1200: 100-120 VAC, 15A, 60 Hz o 220-240 VAC, 10A, 50 Hz. (Foto 1).

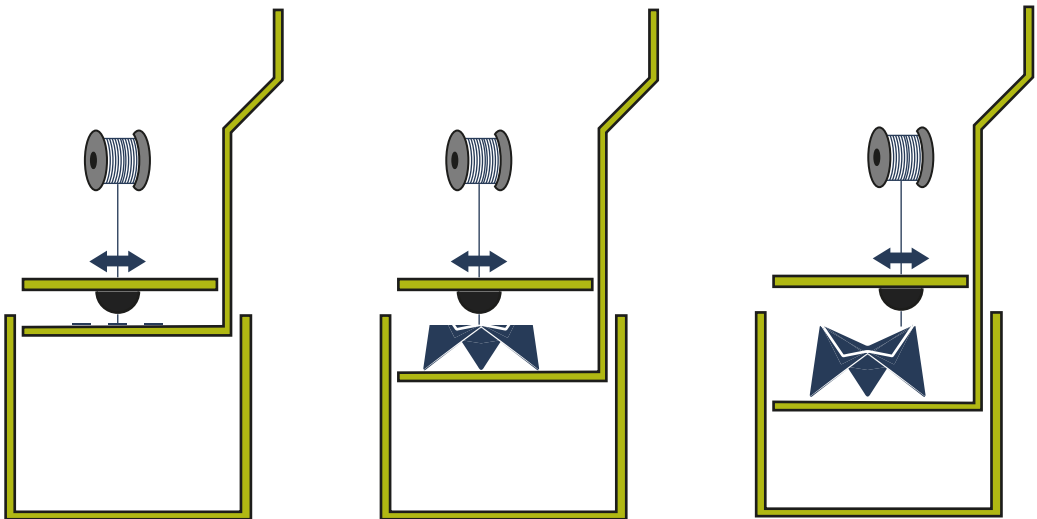
Este modelo de máquina en impresión 3D es óptimas para el desarrollo del proyecto, como se mencionó anteriormente cumple con todas las características necesarias de impresión para nuestro prototipo.

El diagrama de impresión muestra la secuencia de fabricación de la base.



Foto 1. Ejemplo de máquina de impresión.

Diagrama de Impresión



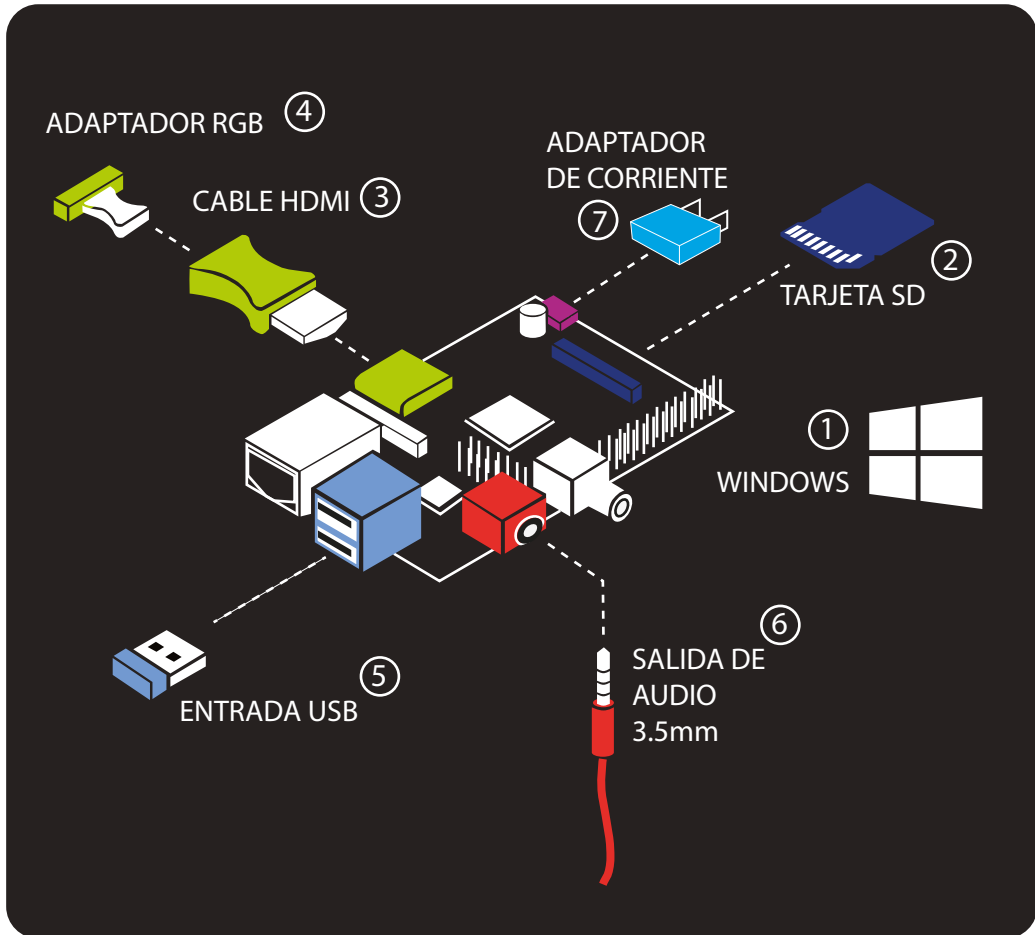


Diagrama de computador placa simple

- 1.-Sistema operativo.
- 2.-Es una unidad de almacenamiento donde se ubicará la aplicación.
- 3.-Permite la conexión con el proyector.
- 4.-Este adaptador es para los proyectores que requieran esta nueva entrada.

- 5.-Este puerto establece la conexión entre el computador y el Circuito/Giroscopio.
- 6.-En algunos casos la aplicación genera audio, por lo que permitiría colocar bocinas.
- 7.- Conector para el encendido del computador.

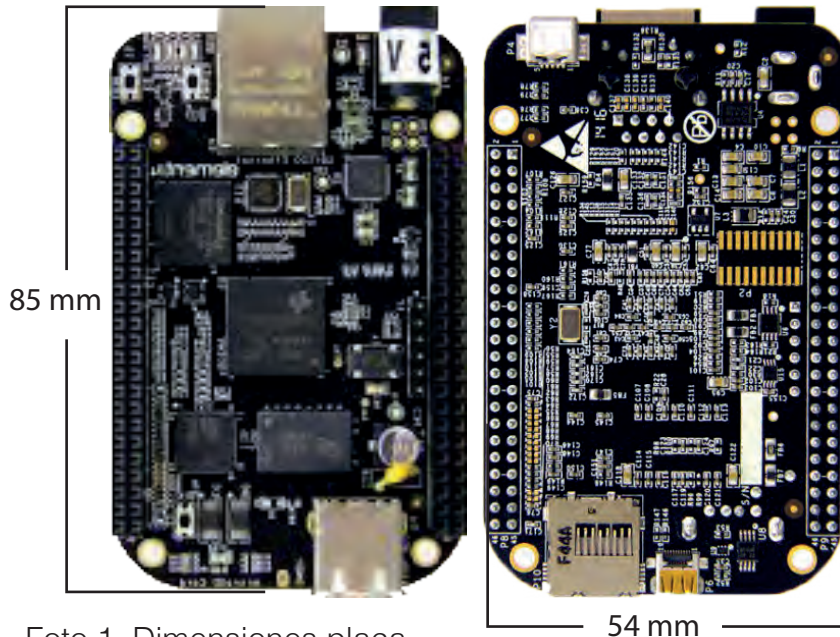


Foto 1. Dimensiones placa simple.

### MICRO-COMPUTADOR DE PLACA SIMPLE

Los avances de la tecnología en los medios de almacenamiento cambian día a día, sin embargo las tarjetas de chips integrados perduran hasta el día de hoy e incluso se siguen desarrollando mejoras en los materiales, tamaño, potencia, etc. Por esta razón y por ser tecnología de fácil acceso, resultó ser la mejor opción para consolidar nuestro sistema de información.

Esta placa nos permite “correr” la aplicación y enlazar la base con el brazalete. Cuenta con un chip Broadcom BCM2835 con procesador ARM hasta a 1 GHz de velocidad, GPU *VideoCore IV* y hasta 512 *Mbytes* de memoria RAM y con conexión de corriente de 5V a 2A. Sus dimensiones de 85X55 mm. (Foto 1).

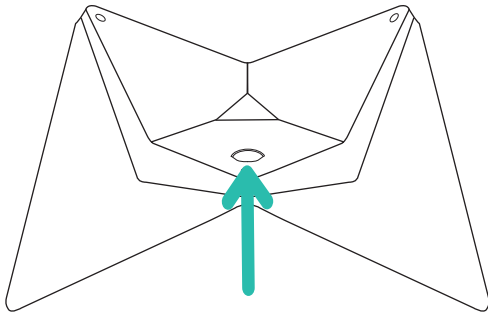
## MECANISMO

La base está integrada por tres partes que son la tapa, la carcasa de la base y el micro-computador.

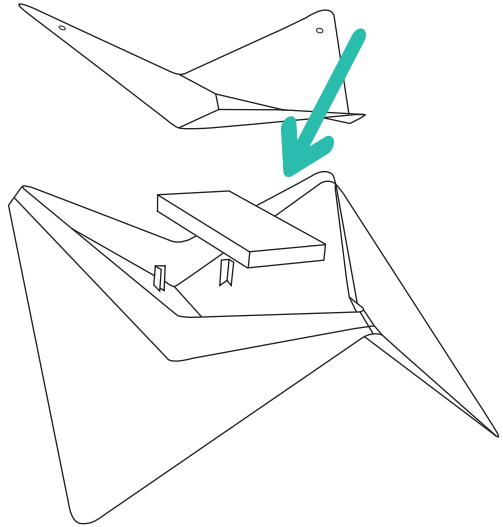
La instalación del micro-computador es la siguiente:



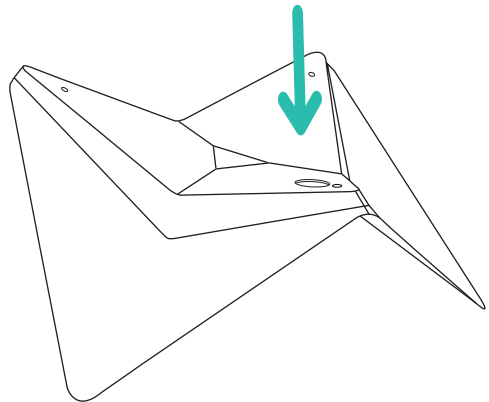
- ① Retirar la tapa del compartimiento de la base en su parte posterior haciendo palanca con el dedo en la ranura colocada en la parte posterior.



- ② Una vez retirada la tapa se coloca el micro-procesador en los postes plásticos ubicados al fondo de la base.



- ③ Colocar la tapa de la base en su posición original ejerciendo ligera presión.





**MECANISMO**

Parte importante de nuestro diseño, es la adaptabilidad a los requerimientos del cliente, por lo cual se diseñó un mecanismo que permite acoplar la base a cualquier proyector.

Este mecanismo estará fabricado en placas de acero de calibre 16.

**CORTE CHORRO DE AGUA**

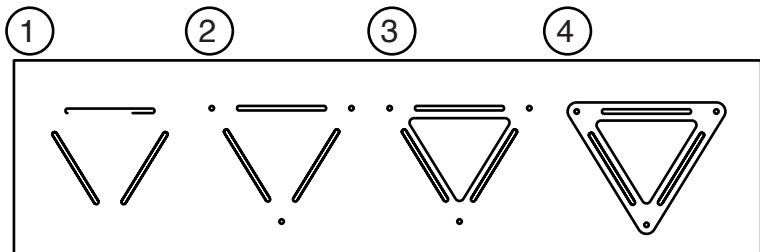
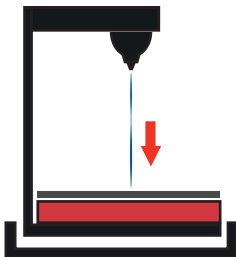
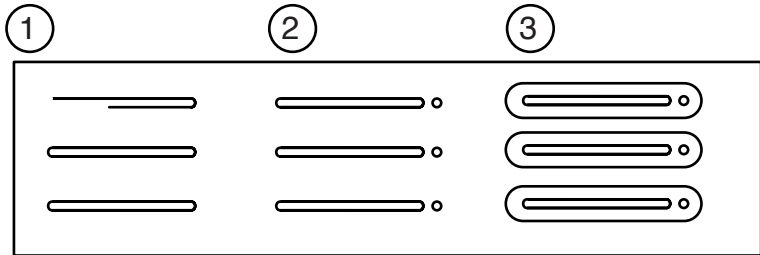
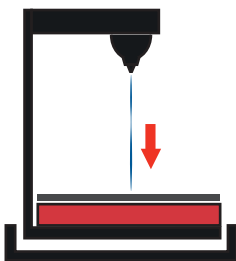
Se fabricará en corte de chorro de agua, el cual es un proceso que usa una corriente fina de agua a alta presión y velocidad dirigida hacia la superficie de trabajo para

producir un corte. También se emplea el nombre de maquinado hidrodinámico para este proceso, pero el corte por chorro de agua es el término de uso más frecuente en la industria. Es un proceso por erosión de tipo mecánico.

**MAQUINADO**

El área de maquinado es un área de corte de las máquinas que actualmente existen en uso, por lo que no es necesario especificar las características de la máquina a utilizar.

Diagrama de Corte



TORNILLO DE BRAZO  
A MARCO

Foto 1

TORNILLO DE BRAZO A  
PROYECTOR

Foto 2

TORNILLO DE MARCO A  
BASE

Foto 3

### TORNILLERÍA DEL MECANISMO

Para ensamblar todo el mecanismo, se utilizaron 3 diferentes tipos de tornillos:

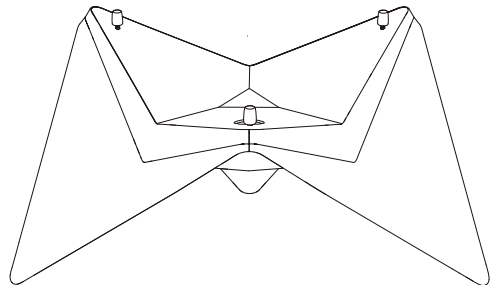
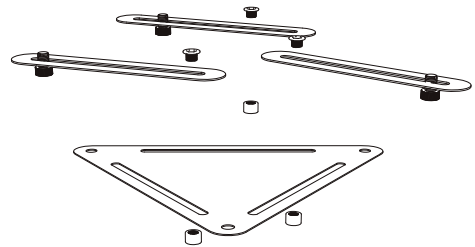
-Tornillo de brazo a marco.  
Este es el brazo con el marco pero al mismo tiempo lo articula, por lo cual se utilizó un tornillo con tope, que permite que la pieza se mueva dentro de su eje y a la vez hace la función de ajuste. (Foto1.)

-Tornillo de marco a base.  
Este es el marco con la base. Se utilizó tornillos milimétricos de 5m con cabeza plástica. (Foto 2.)

-Tornillo de brazo a proyector.  
Este es la parte posterior del proyector con los brazos móviles del mecanismo. Se utilizó tornillería allen de 1/4 de pulgada pues es la medida universal utilizada por los

fabricantes de proyectores.  
(Foto3.)

### Diagrama de Despiece



## BRAZALETE

El brazalete se compone de dos partes: carcasa y correa.

### CARCASA

Ésta lleva en su interior el sensor con giroscopio que permitirá al usuario interactuar a distancia con la información, además de controlar el sistema de información.

Al igual que la base, el estuche se producirá por medio de impresión 3D con las mismas características que se mencionaron anteriormente (véase subtema Base).

### CORREA

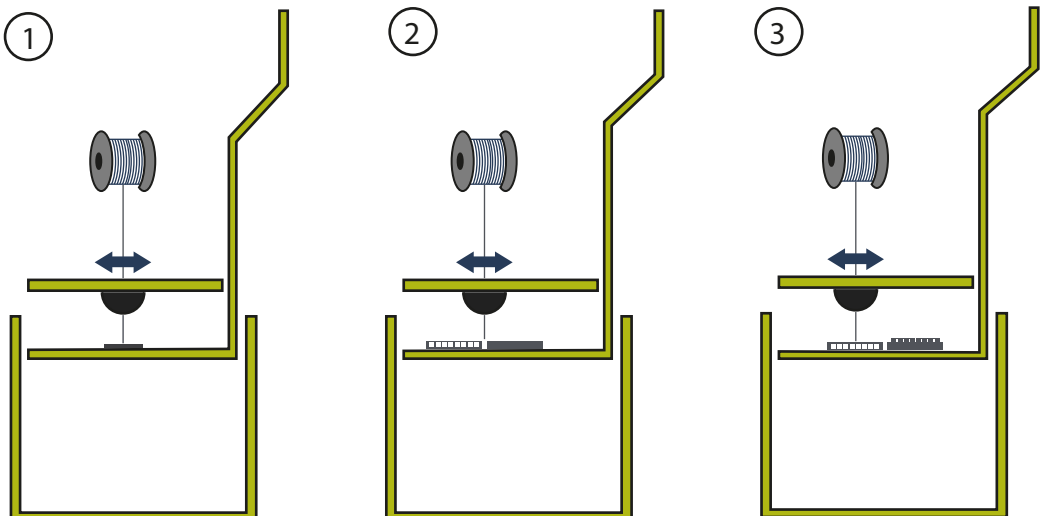
Para esta pieza se requería un material resistente, flexible y que fuera accesible para no comprometer la producción, por lo que se

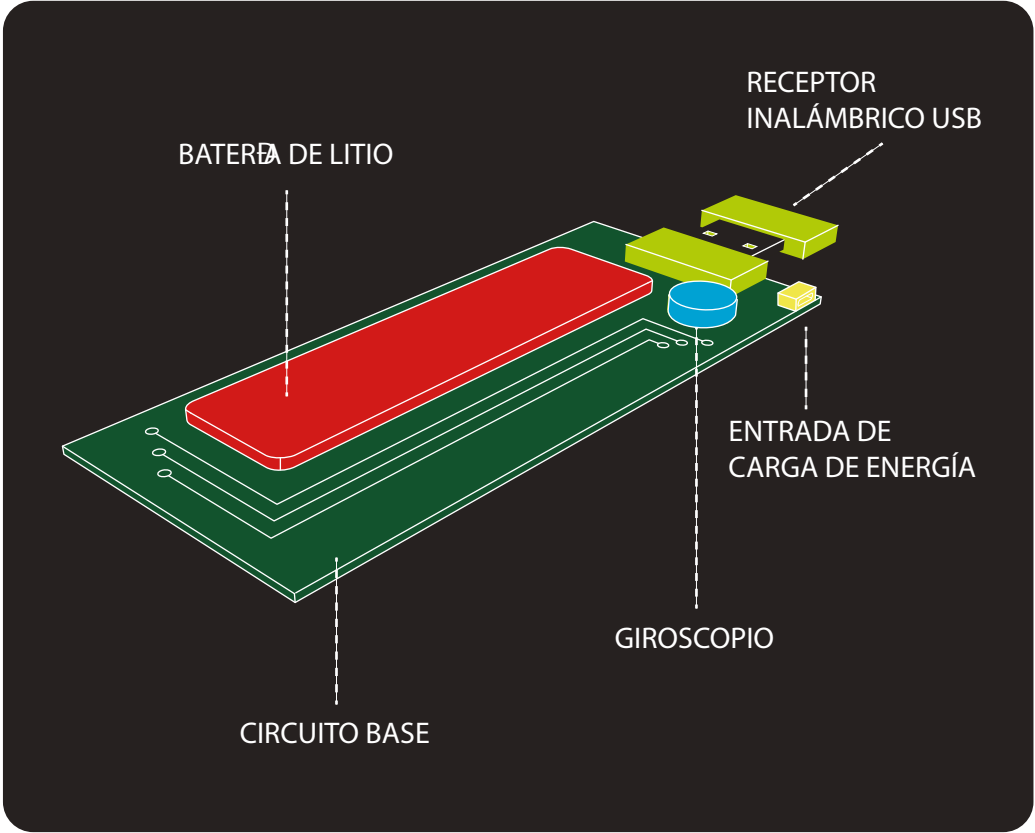
eligió impresión en 3D con un filamento que tiene la característica de flexibilidad y elasticidad, además de terminaciones suaves y de calidad estética.

### FABRICACIÓN

Se utilizó la misma tecnología y maquinaria de fabricación que la base, tomando como única diferencia el material de impresión que es a base de elastómero termoplástico (TPE), su característica técnica es un filamento de dureza Shore de aproximadamente 85A. El diámetro de impresión es constante y su naturaleza flexible y elástica proporciona resultados buenos y confiables con alta calidad en los acabados.

### Diagrama de Impresión





CIRCUITO /GIROSCOPIO

Al igual que el Computador de Placa Simple, este circuito es parte fundamental del proyecto. Es un dispositivo de entrada y salida que se puede interconectar con otros dispositivos, sin embargo éste cuenta con un giroscopio que nos permite un alcance inalámbrico de 10 m con el computador.

CARACTERÍSTICAS

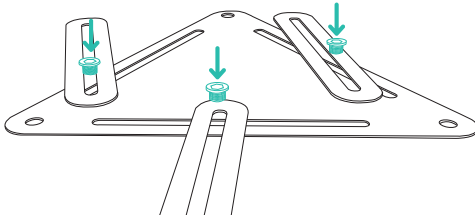
- Cumple su función básica de controlar el entorno gráfico (aplicación)
- Es necesario para calcular la posición en el espacio
- Comunicación 2.4 GHz
- Alcance 10m
- Sensor de aceleración 3 ejes con giroscopio
- Receptor inalámbrico USB
- Se interconecta con el sistema operativo

## ENSAMBLE DE MECANISMO

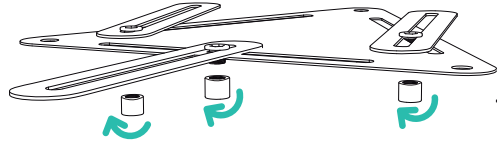
Debido a las características de los tornillos sólo se utilizó un tipo de herramienta para la sujeción, en este caso fue una llave Allen 1/8, que es el que sujeta a la placa a cada uno de los brazos. Los demás tornillos son de ajuste manual y no es necesario utilizar algún tipo de herramienta.



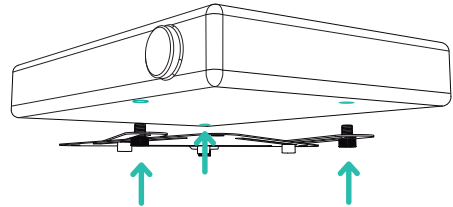
- 1 Colocar los tornillos correspondientes al ensamble entre la placa, el brazo y los carriles del marco a los orificios del brazo.



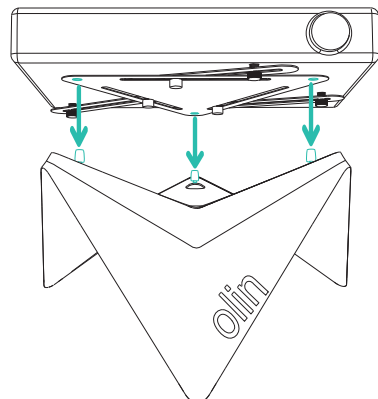
- 2 Colocar las tuercas en los respectivos tornillos. Permitir holgura entre las piezas.

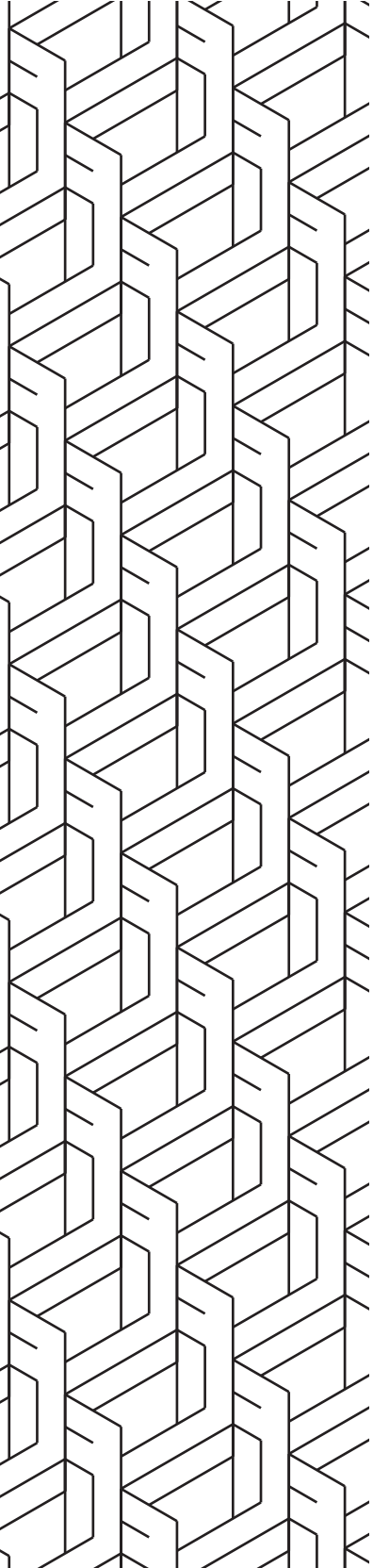


- 3 Una vez ensamblado el mecanismo, colocar el proyector de manera tal que sus orificios coincidan con los orificios restantes de los brazos móviles.



- 4 Colocar el mecanismo y el proyector en los tornillos de cabeza plástica a la base, estos se acoplarán a presión.





## 13.2 Función

# E

El diseño del producto está pensado para poder funcionar en ambientes de museo donde los espacios son cerrados y la iluminación es baja.

También fue necesario considerar las dimensiones adecuadas para colocar el film con la finalidad de poder proyectar la aplicación, así como también que el usuario pueda manipularla libremente.

## ILUMINACIÓN

Para poder delimitar el área, la iluminación y la distancia en la que

se van a colocar cada uno de los elementos del sistema de información se tomó a consideración los siguientes puntos:

**Espacio físico.** Se trata del sitio en el que se aloja la obra y la iluminación debe armonizar con él.

**La colección:** La luz debe crear las condiciones para la conservación de la obra y ponerla en contexto conforme a lo que disponga el diseñador museográfico; la iluminación es un elemento esencial para que la imagen permanezca en la mente del visitante.

**El visitante.** La luz debe ser su guía, dirige su atención y muestra las características del objeto expuesto; igualmente debe crear un ambiente confortable y estimulante.

En conclusión la luz debe lograr el balance y equilibrio entre las tres entidades, es decir, puede hacer que se aprecie el espacio físico y la obra, además de que se conserven los materiales.

## PROYECCIÓN

En el caso de la proyección dentro de la sala del museo es importante mencionar estos factores: la resolución, luminosidad y el tamaño, esto depende del tipo de proyector que se utilice. Para fines de este proyecto se utilizó un proyector con las siguientes características:

Para la distancia del proyector con respecto al film el formato nativo de este proyector es de 4:3 (800x600 pixeles, 1024 x 768 pixeles)

La intensidad del brillo de la lámpara del proyector es de 3000 lúmenes, es el ideal para condiciones de luz con ambiente bajo.

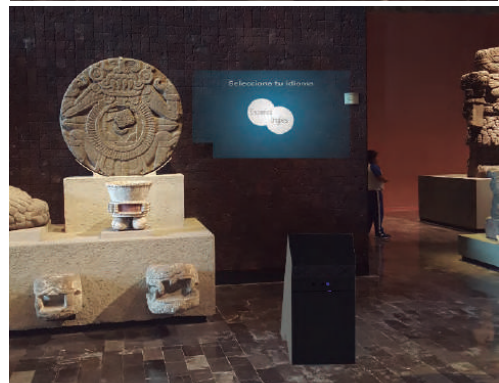
Y el tamaño del proyector, existen tres rangos: ultra ligeros, portátiles, y el que se utilizó para el proyecto que es para salas y auditorios, cabe mencionar que la base está configurada para todos los tipos.

Por lo tanto este proyector tiene una luminosidad proporcional al

área que queremos proyectar.

Junto con esto, debemos considerar las condiciones de luz que hay en la sala, generalmente en este museo la iluminación es mínima y el proyector deberá que tener una luminosidad que contrarreste la luz ambiente.

Las imágenes siguientes simulan la cantidad de luz y el contraste que genera en la proyección de la interfaz <sup>(13)</sup>.







1

EL USUARIO LLEGA AL MUSEO Y ENTRA A LA SALA PRINCIPAL



2

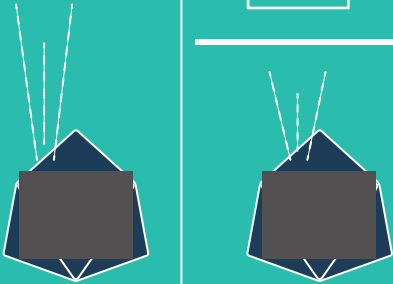
EL SISTEMA SE ENCUENTRA COLOCADO EN EL ÁREA DE PROYECCIÓN



COLOQUE LA PULSERA EN SU MUÑECA

3

EL USUARIO ES INVITADO A USAR EL *WEARABLE* Y EMPEZAR LA INTERACCIÓN.



Pieza

---

4

EL SISTEMA REACCIONA AL MOMENTO

Opción A: se coloca frente a cualquier area de proyección.

Opción B: se coloca delante de la pieza y se proyecta sobre un film transparente que ayuda a visualizar la app.

5

COMIENZA LA INTERACCIÓN CON EL CONTENIDO POR MEDIO DE MOVIMIENTOS INTUITIVOS.

Pieza



ENGLISH

SPANISH

Modo





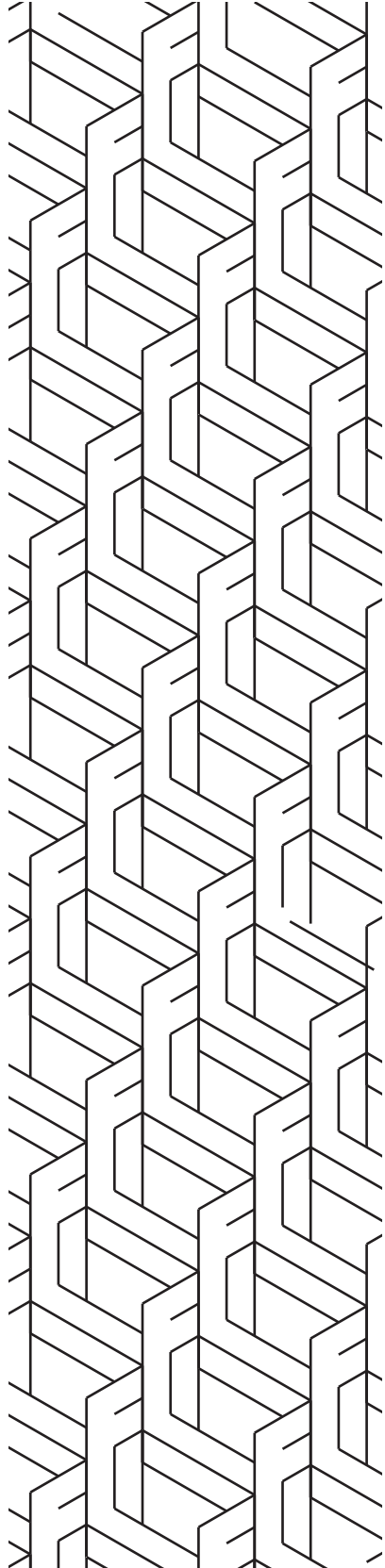


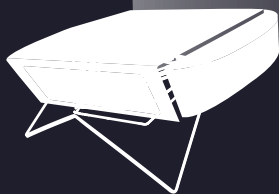
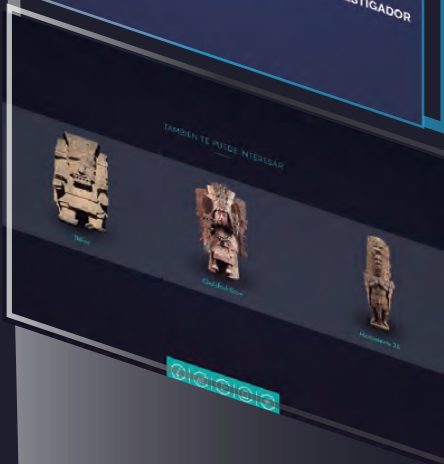
6

EL USUARIO ELIGE EL IDIOMA Y POSTERIORMENTE SU MODO DE VISUALIZACIÓN.

EL CONTENIDO SE DESPLIEGA DE ACUERDO A LOS INTERESES DEL USUARIO.

## 13.3 Interfaz





# OLIN

SISTEMA DE INFORMACIÓN INTERACTIVO.

DINÁMICA DE INTERFAZ

INICIO

La aplicación inicia con la elección del idioma en que se presentará el resto de la información.



Se muestra la información general de la sala.

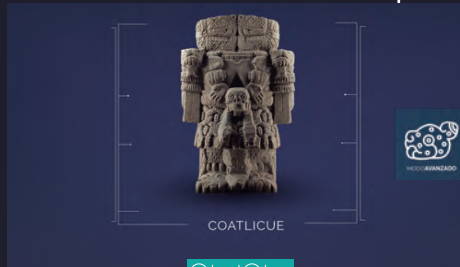


El usuario tiene la opción de profundizar en la información mostrada o pasar a la elección de Nivel.

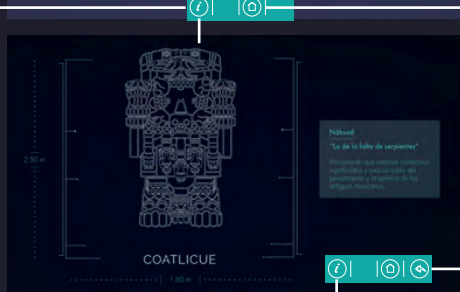
Elección de nivel



Se muestra la pieza seleccionada



Más información sobre la pieza. Se muestra el significado de la pieza.



Regresar a elección de nivel.

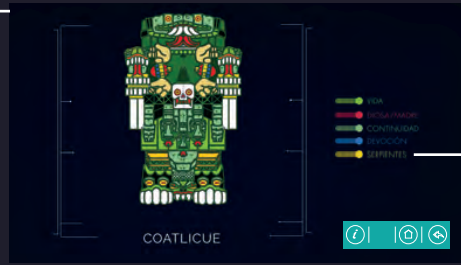
Regresar a pantalla anterior.

DINÁMICA DE INTERFAZ



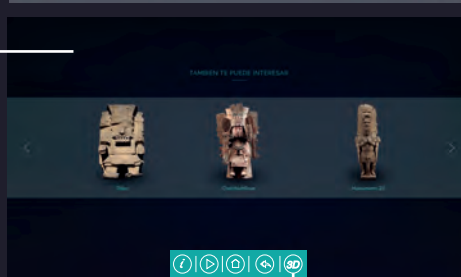
Más información  
Se puntualiza la iconografía de la pieza.

Significado de iconografía.



El usuario puede elegir leer más información o visualizarla en un video.

El usuario puede elegir otras piezas que se relacionen con la anterior.



El usuario puede rotar virtualmente un modelado 3D de la pieza.

## INTERFAZ DE USUARIO/IU

La interfaz de usuario es el punto de encuentro entre el usuario y el computador de nuestro sistema de información. Esta interfaz es la “construcción” o configuración que se diseña para que el usuario pueda interactuar con el contenido del museo. Muchos aspectos deben de ser considerados para su correcto diseño y por lo general en la ejecución del mismo participa un equipo multidisciplinario de diseñadores gráficos, industriales e ingenieros. Sin embargo dependiendo de su uso, el equipo de diseño puede extenderse hacia

otras disciplinas. Como menciona William Lidwell en su libro “Principios Universales del Diseño”<sup>(14)</sup>, existen principios básicos para el diseño e implementación de IU que nos da una idea general para su estructuración. A continuación se mencionan dichos principios y la manera en la que los implementamos en el diseño de la interfaz.

-Familiaridad del usuario: Utilizar términos y conceptos que se toman de la experiencia de las personas que más utilizan el sistema.

-Consistencia: Siempre que sea posible, la interfaz debe ser consistente en el sentido de que las operaciones comparables se activen de la misma forma.

-Mínima sorpresa: el comporta-

miento del sistema no debe provocar sorpresa a los usuarios.

-Recuperabilidad: La interfaz debe de incluir mecanismos para permitir a los usuarios recuperarse de los errores.

-Guía al usuario: Cuando los errores ocurren, la interfaz debe aportar retroalimentación.

-Diversidad de usuarios: La interfaz debe proveer características

de interacción adecuadas para los diferentes tipos de usuario.

### TIPOS DE INTERFASES

Interfaz *Hardware*: Se trata de un conjunto de controles o dispositivos que permiten la interacción hombre-máquina, d modo que permiten introducir o leer datos del equipo mediante reguladores, pulsadores e instrumentos.

Interfaz *Software*: Son programas o parte de ellos, que permiten expresar nuestros deseos al ordenador o visualizar su respuesta.



-Máximo de 5 colores para una fácil lectura visual.

-Colores cálidos para primeros planos, colores fríos para fondos.

-Adecuada combinación entre colores saturados y no saturados para generar un equilibrio.

### LA LEGIBILIDAD

Esta se refiere al texto y la fácil lectura del mismo.



-Se utilizaron cajas de color para resaltar los textos.

-Texto claro y fondo oscuro con contraste de 70%.

-Tipografía de 19 puntos para resaltar los textos.

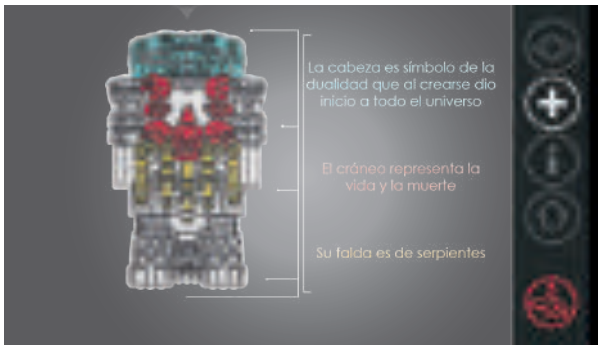


### LA PROPORCIÓN

Todo acto de comunicación implica la creación, transmisión y recepción de información. Durante cada etapa de este proceso, la forma de la información (la señal) se degrada y se añade información externa (ruido). La degradación reduce la cantidad de infor-

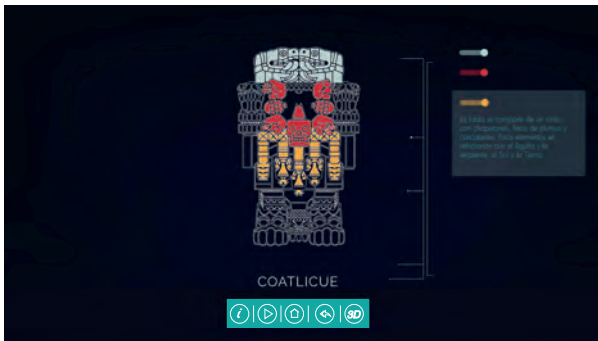
mación útil con información inútil. La claridad de la información se puede entender como la proporción de señal restante con respecto al ruido añadido. El objetivo de un buen diseño consiste en maximizar la señal y minimizar el ruido para conseguir de ese modo una proporción señal-ruido elevada.

### 1ER. PROTOTIPO



-Los elementos del mismo tamaño generan confusión en cuanto a cuál es el que se debe de priorizar.

### 2DO. PROTOTIPO



-El elemento principal está centrado y es el de mayor tamaño, por lo que su lectura es instantánea.  
 -No se muestra toda la información.  
 -Al obscurecer el fondo, los demás elementos son fácilmente percibidos.

-El grupo de elementos menos importantes, se colocó en la parte posterior, así el usuario puede acceder a ellos sin romper el orden de la diapositiva.

## DISEÑO FUNCIONAL / USABILIDAD

El neologismo usabilidad (del inglés *usability* -facilidad de uso-) se refiere a la facilidad con que las personas pueden utilizar una herramienta particular o cualquier otro objeto fabricado por humanos con el fin de alcanzar un objetivo concreto.

## REVELACIÓN PROGRESIVA

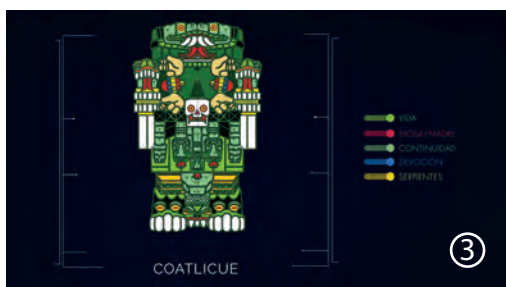
Consiste en separar la información en múltiples capas y presentar únicamente las necesarias o relevantes. Se emplea, sobre todo, para evitar la sobrecarga de información y, en especial, en las interfaces de usuario.

La revelación mantiene las pantallas limpias y despejadas y ayuda

a controlar la complejidad sin caer en la confusión, la frustración o la desorientación.

La eficacia en el aprendizaje se beneficia, en gran medida, del uso de la revelación progresiva. La información que se revela de manera gradual y progresiva a una persona en proceso de aprendizaje, a medida que la necesite o la pide, se procesa mejor y se percibe como más relevante.

El número de errores desciende de manera significativa con este método y, en consecuencia, la cantidad de tiempo y frustración necesarios para recuperarse de los errores también se ve reducida.



- ① Primero se muestra Coatlicue sin ningún contenido.
- ② Después se accede a su información general.
- ③ Posteriormente se muestra su iconografía.

### LA ACCESIBILIDAD

Tanto los objetos como los espacios deben diseñarse de manera que puedan ser utilizados por el mayor número de personas.

Los diseños accesibles presentan cuatro características: perceptibilidad, operatividad, simplicidad e indulgencia.

### PERCEPTIBILIDAD

Todo mundo es capaz de percibir el diseño. Una de las maneras de lograr eso es presentar la información con métodos de codificación redundantes:



Video.

Exploración 3D

Información textual.

### OPERATIVIDAD

Se logra cuando el mayor número de personas puede utilizar el diseño.



La interacción a distancia permite que un alto rango de edad pueda utilizarlo.

### LA INDULGENCIA / ACCIONES REVERSIBLES

Se logra cuando los diseños minimizan la aparición de errores y las consecuencias de los mismos.



Botón de Retorno.

Botón de Modo.

## LA SIMPLICIDAD

Se logra cuando el mayor número de personas puede utilizar y entender fácilmente el diseño, con independencia de su experiencia, de su nivel de educación o del grado de concentración.

El sistema de Modo de Exploración permite interactuar con el contenido sin importar género, edad, aspectos físicos, conocimiento previo sobre el tema o personalidad.

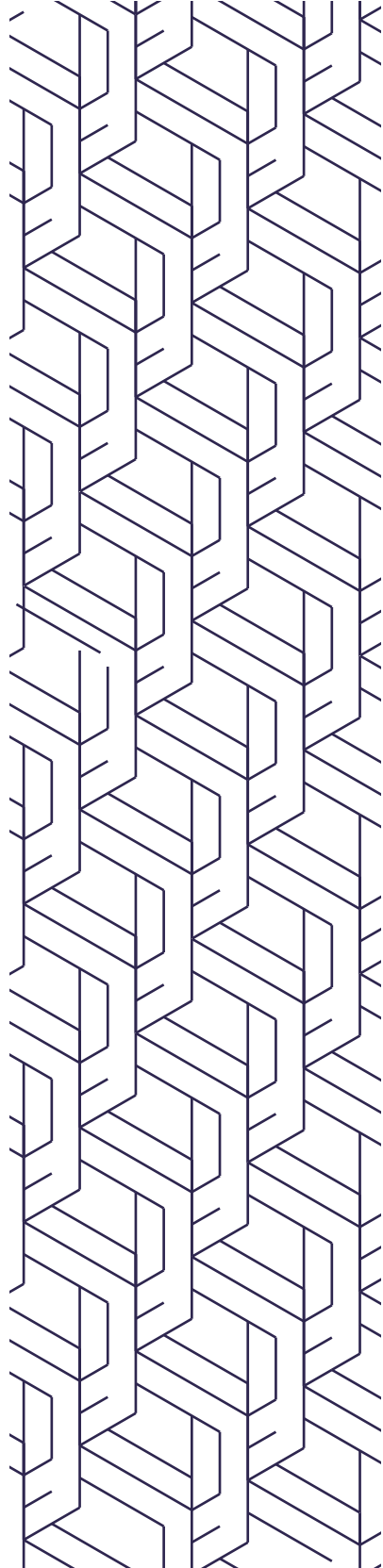


Pensado para un usuario con poco o nada de conocimiento sobre el tema y con interés por **CO-NOCER** el contenido.

Pensado para un usuario con conocimiento general sobre el tema o que **BUSCA** información específica.

Pensado para un usuario con un amplio conocimiento sobre el tema cuyo interés principal es **INDAGAR** sobre el contenido.

## 13.4 Ergonomía



# D

urante el proceso de diseño la ergonomía es fundamental, y los siguientes puntos fueron considerados para obtener mejores resultados en cuanto a su uso.

- 1.- Mantener el carácter innovador de la experiencia.
- 2.- Promover su uso.
- 3.- Producir los contenidos.

Se consideraron los gestos y movimientos para facilitar el uso del sistema de información tomando en cuenta las necesidades y capacidades del proyecto gene-

rando en el usuario una experiencia positiva al interactuar con dicho sistema.

Los elementos tomados en cuenta los cuales conforman el sistema de información para que el usuario interactúe con ellos son:

## **pieza / proyección / base / usuario**

De esta manera se obtuvo que las medidas antropométricas sobre la población standard fue considerada de diferentes perfiles mostrados en la siguiente tabla.

EDAD	P	FEMENINO	MASCULINO
6-11	5	977 mm	978 mm
18-24	95	1540 mm	1651 mm
18-65	95	1679 mm	1697 mm
60-90	95	1498 mm	1623 mm

\*P - percentil

El usuario podrá manipular libremente el sistema de información en diferentes puntos del museo, ya que se incluyen actividades que requieren movimientos dinámicos y estáticos a la vez.

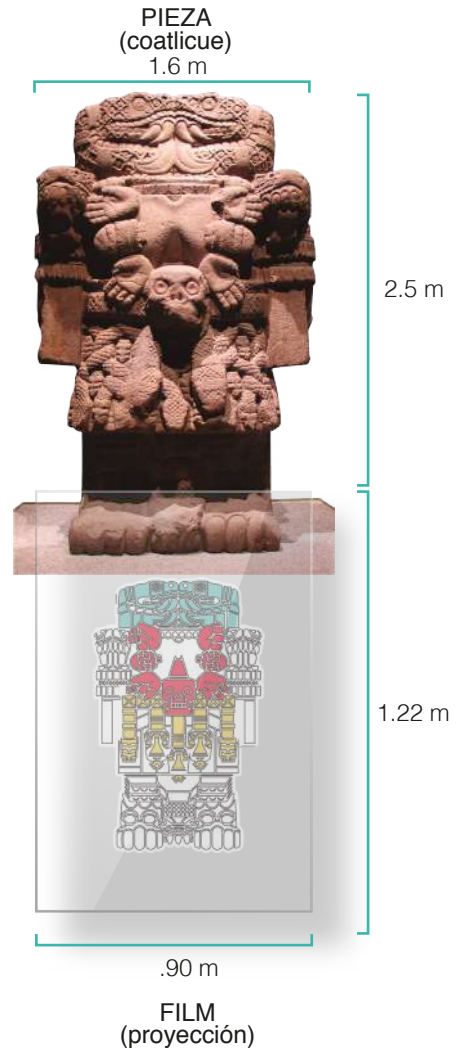
Otro aspecto muy importante a destacar es la ergonomía cognitiva, ya que los procesos que integran a este proyecto específicamente en la interfaz son:

### **La percepción, la memoria, el razonamiento y la respuesta motora.**

Tomando en cuenta lo anterior se trata de adaptar los elementos, las tareas, las herramientas, los espacios y el entorno en general a la capacidad y necesidades de los usuarios, de manera que mejore la eficiencia, y sea más dinámica la interacción.

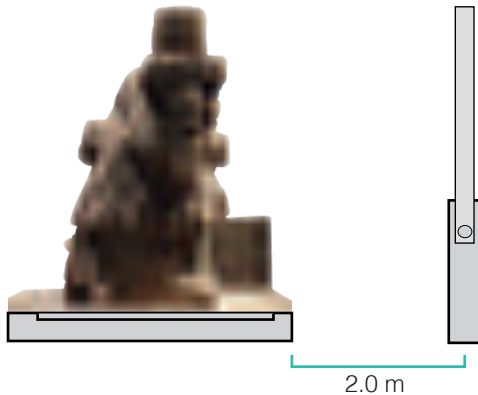
#### **PIEZA / FILM**

Considerando las dimensiones de la pieza (Coatlicue), que se utilizó en este proyecto ubicado en la sala principal, así como también las dimensiones del film para que se pueda proyectar la aplicación se determinaron las siguientes medidas.



Para configurar las medidas de la proyección, en la mayoría de los casos, fue importante saber la altura que tiene cada pieza ya que es la que nos definirá el tamaño máximo proporcional del film (pantalla).

## Vista Lateral



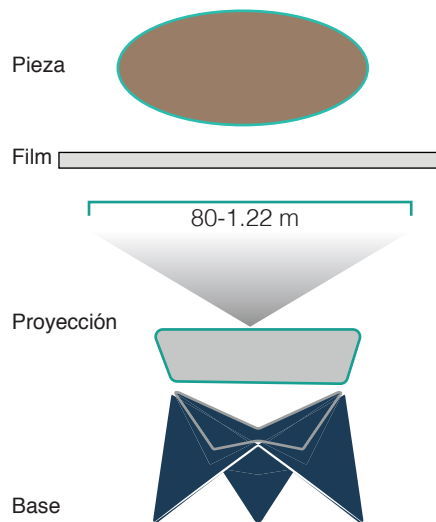
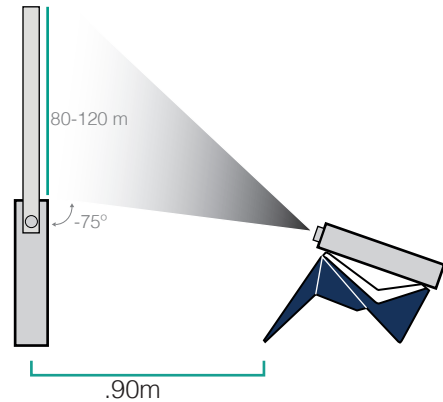
La distancia entre el film y la pieza se determinó dependiendo del lugar de la sala en donde está ubicada ya que fue importante para una mejor distribución del espacio y que las personas caminen libremente.

## FILM / BASE

La distancia de la base con respecto al film se consideró con la configuración del proyector.

También es importante la inclinación de proyector, saber que dimensiones son las correctas para su uso y función.

Entre mayor sea la distancia entre la base y el film, más amplia sería la dimensión de proyección pudiendo llegar a las dimensiones máximas de imagen.



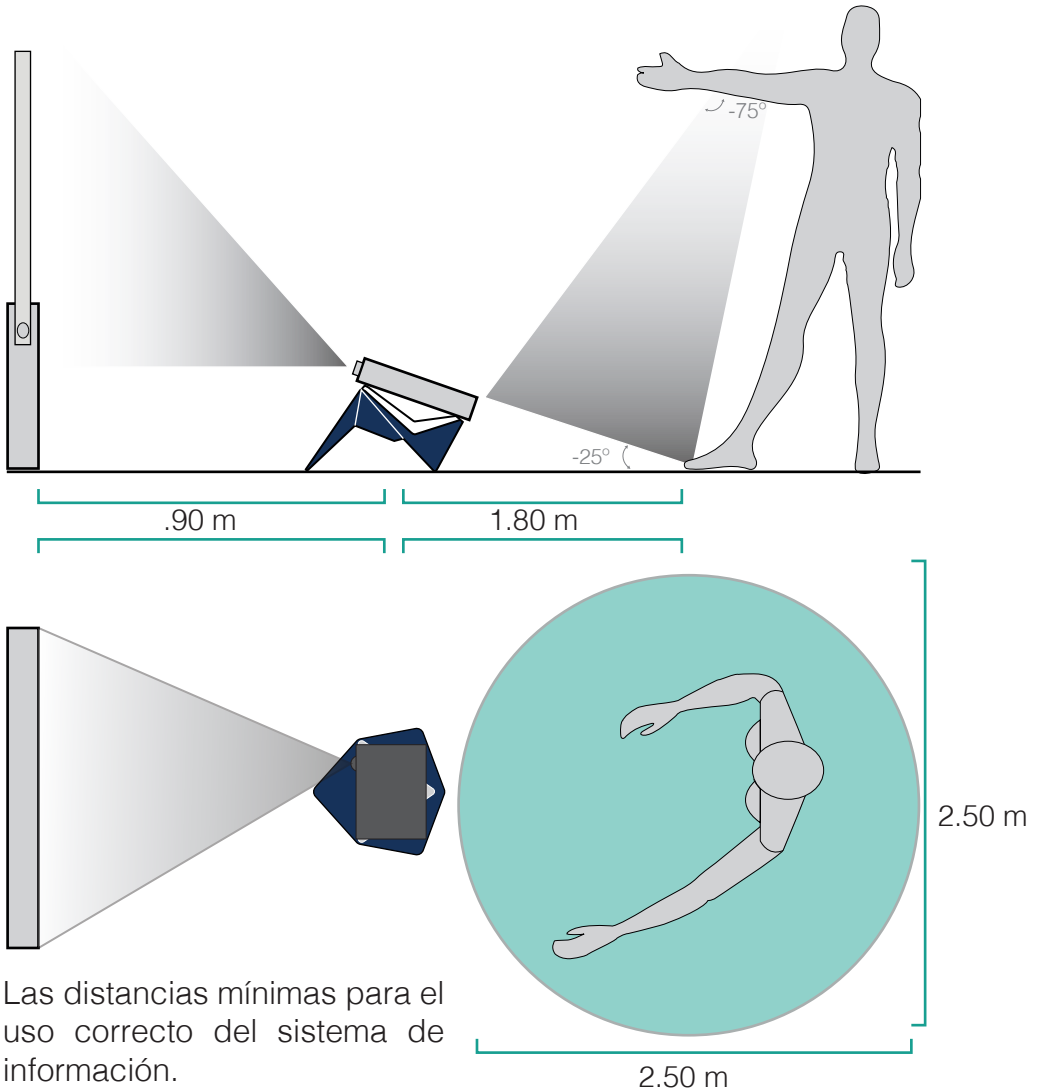
Las dimensiones adecuadas para una correcta proyección cambian con respecto a la pieza, también fue importante determinar en qué espacio y lugar es correcto colocar el proyector.



## BASE / USUARIO

El lugar en el que interactúa el usuario para poder utilizar el sistema de información requiere de diferentes movimientos como son, flexión, extensión y desviación

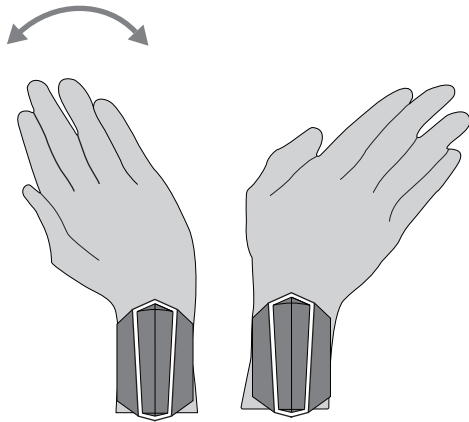
radial del brazo; los cuales también fue importante para determinar el espacio físico para su adecuado uso.



Las distancias mínimas para el uso correcto del sistema de información.

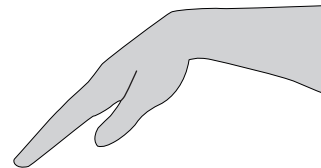
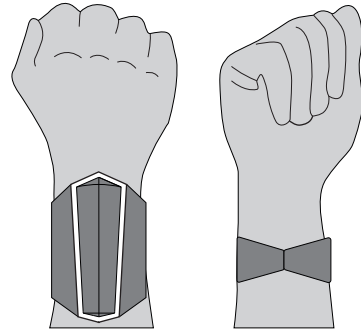
## USUARIO

El diseño consideró los movimientos naturales realizados por la muñeca que son, flexión, extensión y desviación radial. Todos estos movimientos se realizan de forma alternada y combinada, es ahí donde el diseño, sus formas y dimensiones deben dar la libertad para que dichos movimientos se realicen adecuadamente y el sistema de información sea más intuitivo al interactuar con él.

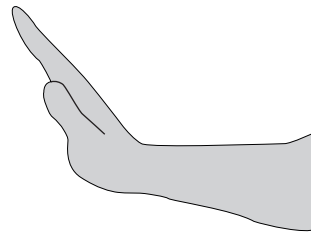


Vista en planta del usuario realizando los diferentes movimientos.

## Movimientos de la mano

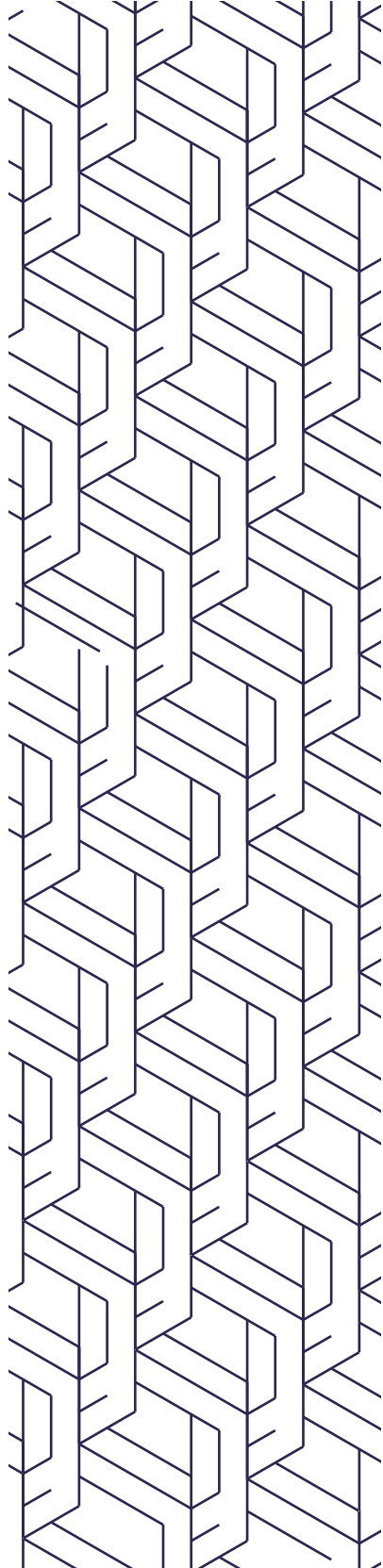


Movimiento de flexión.



Movimiento de abducción.

## 13.5 Estética



# U

Una vez definido el concepto se trabajó en una síntesis configurativa para detallar los rasgos que el brazalete y la base buscarían representar e identificar, la cual engloba dos elementos principales: la arquitectura del museo y los objetos museográficos como las vasijas prehispánicas.

Uno de los elementos más emblemáticos del patio central del Museo Nacional de Antropología es la mayor referencia al estilo Puuc de la arquitectura maya, es la celosía que reinterpreta una serpiente realizada por el artista

Manuel Felguerez. Esta celosía tiene un estilo geométrico y está realizada en aluminio anodizado, la cual recubre toda la parte superior del museo, es decir, el primer nivel manteniendo la planta baja libre de ornamento arquitectónico.

A su vez elegimos la vasija o Tecate trípode por ser un elemento icónico de la alfarería prehispánica. Al ser un objeto utilitario y ceremonial, las vasijas brindan una gran cantidad de información de cada cultura y periodo al englobar diferentes características y estilos.

En este caso, la vasija se caracteriza por tener 3 pies que sirven de base para sostener el cuenco logrando un objeto monolítico y visualmente equilibrado.



*Detalle de celosía, Museo Nacional de Antropología.*



*Friso del palacio occidental de la Casa de las Monjas, Uxmal, Periodo clásico*



*INAH-Museo Regional de Tlaxcala. Vasija.*



*Museo Amparo, Puebla. Tecate.*

## CARACTERÍSTICAS ESTÉTICAS PRINCIPALES

Analizando estos dos elementos, reunimos las siguientes características:



### **CELOSÍA**

- Simétrico.
- Geométrico.
- Bordes marcados
- Cuadrado.
- Dinámico.



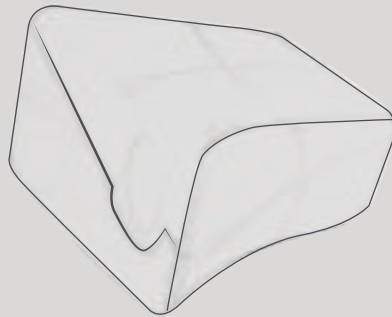
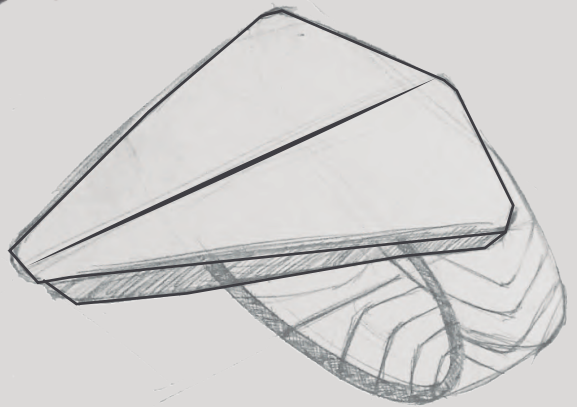
### **VASIJA**

- Monolítico
- Estático
- Pesado

## BOCETOS

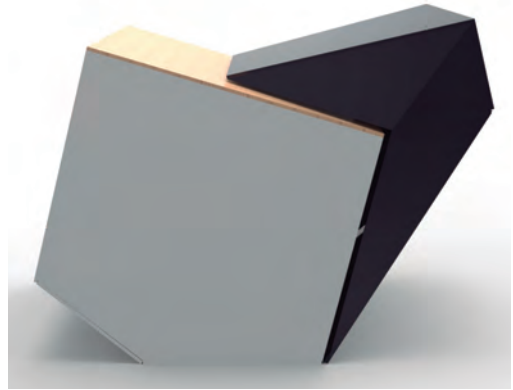
Las primeras propuestas de diseño surgieron a partir de análisis y definición de los atributos que contendría el objeto. Como primer paso nos enfocamos en plasmar en papel las primeras ideas, y posteriormente digitalizarlas a través de un modelado 3D. Las propuestas se retroalimentaron constantemente por medio de lluvia de ideas explorando las que comunicaban mejor los atributos estéticos que deseábamos.

A continuación se muestra el bosquejo de algunas ideas:





Posteriormente, por medio de la generación de modelos en CAD que fungen herramientas precisas con las que es posible determinar la distribución de cada una de las piezas de manera que se puedan modificar sus proporciones y dimensiones hasta conseguir que todos sus elementos funcionen adecuadamente, y la configuración del diseño sea la apropiada para su uso.





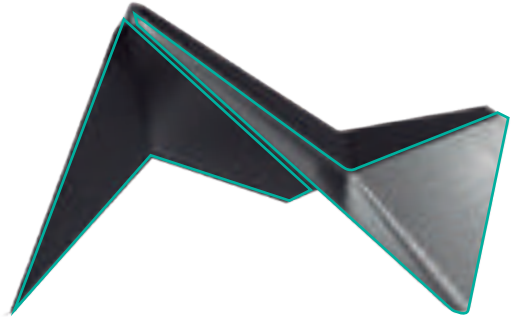


## DINÁMICO

Cambio de superficies sutiles pero visibles.



Líneas que suben y bajan a través del perímetro del objeto, cambiando de plano.



## TRIPODE

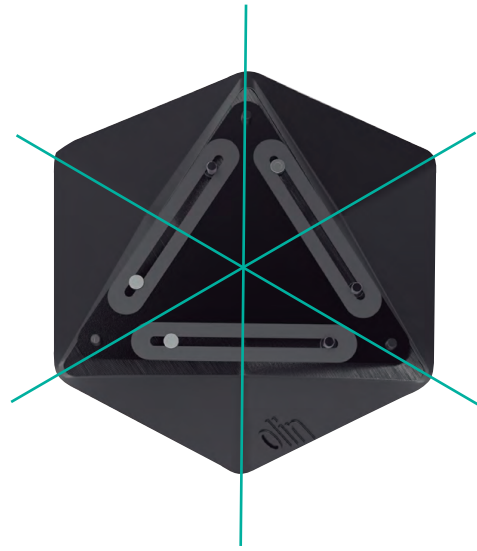
Conservamos la referencia visual de vasija con tres soportes, buscando conjugarlo con el lado

geométrico y sentido contemporáneo de la celosía, logrando esto con caras rectas y anguladas.



## SIMETRÍA

Lados paralelos iguales.



## TECNOLÓGICO

Buscamos brindar una apariencia de objeto tecnológico eligiendo colores que comúnmente se utilizan para este tipo de productos.

También fue importante enfocarnos en un tono neutro que permitiese que el objeto armonizara con su entorno.

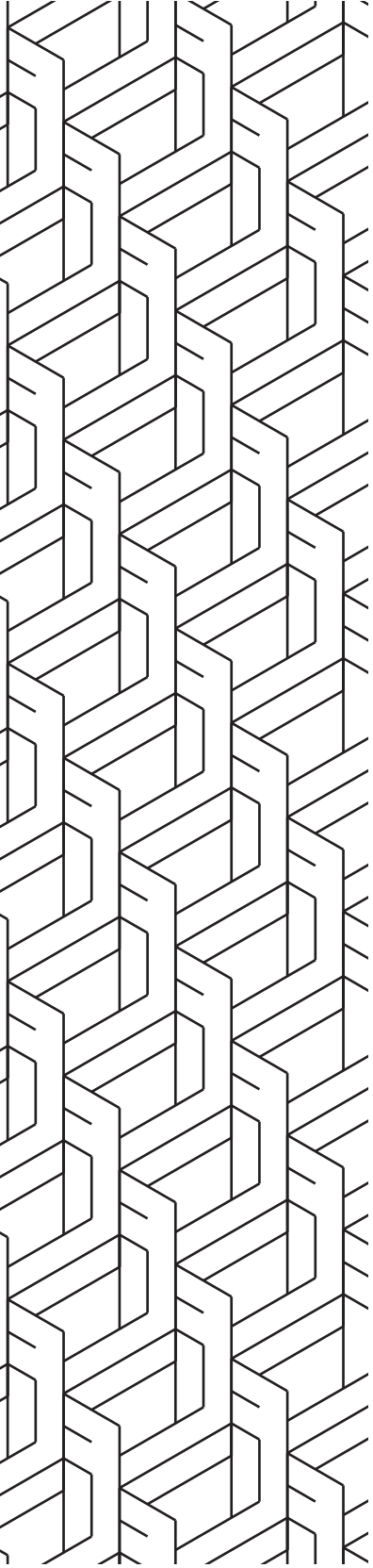


## OLIN

Procuramos que el logotipo de OLIN no desarmonizara o creara

ruido visual. Se eligió una tipografía sans serif, delgada y geométrica.





## 13.6 Conclusiones

# E

Es importante ahondar en los alcances obtenidos en nuestro proyecto planteados al principio de este documento en los Objetivos Generales. A continuación los desarrollamos en los siguientes puntos.

**Fundamentar este proyecto con la metodología dispuesta por el curso.** A diferencia de otras metodologías, esta presentaba un reto creativo e interesante por ser una metodología nueva para todos los integrantes, y por la naturaleza de la misma: busca la innovación a

través de la creatividad y el análisis, por lo que es importante mantener un enfoque centrado en el alcance del proyecto y poder plasmarlo finalmente en un documento. Se logró llevar satisfactoriamente cada etapa de la metodología llegando finalmente a un resultado que contempla todos los factores planteados por la investigación.

**Un objetivo muy importante del proyecto fue el de conformar un buen equipo multidisciplinario** y conjugar diferentes puntos de vista para encausarlos a una solución factible y pertinente al contexto mismo del proyecto. Cada integrante del equipo aportó en las diferentes áreas del proyecto denotando mayor fortaleza en el área que le correspondía: Ingeniería-Tecnología, Administración-Gestión y Diseño- Estrategia.

Esta integración se ve plasmada en la investigación, en cuanto a la variedad de caminos explorados para llegar a un concepto integral.

**El último y principal objetivo era generar una propuesta innovadora** contemplando cada uno de sus elementos:

-Empresa o Institución. (Este tema es en sí un objetivo individual, sin embargo lo incluimos aquí por su relevancia respecto a generar una propuesta innovadora). Se logró establecer una relación con el INAH que nos facilitó la investigación para puntualizar las necesidades del museo. Esta participación entre ambos nos permitió continuar con nuestro proyecto incluso cuando el INAH no pudo colaborar más con nosotros debido al recorte presupuestal de ese mismo periodo.

-Contexto 2025. En el transcurso de la investigación se logró plantear un museo en el contexto 2025 y en consecuencia prospectamos un concepto final llamado TONALI que engloba nuestra visión de un museo en el futuro. Sin embargo, para lograr una propuesta final nos situamos en un contexto presente, lo cual nos lleva a nuestro siguiente punto.

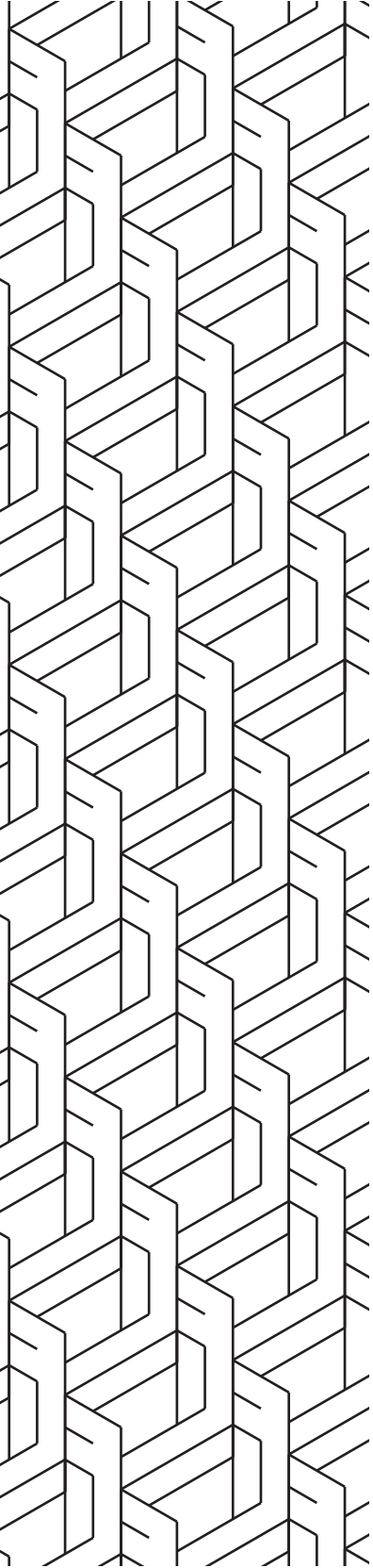
-Prototipo. Para validar cualquier idea se generaba igualmente un

prototipo que permitiera probar la propuesta. Con TONALI esta mecánica entraba en conflicto pues sin presupuesto por parte del INAH nos era complejo crear un prototipo con eso alcances. En consecuencia surgió OLIN que al ser una propuesta para un contexto actual nos permitió realizar un prototipo con tecnología asequible.

Cumplimos satisfactoriamente este proyecto con base en cada uno de los puntos anteriormente detallados. A pesar de, consideramos que este tipo de investigaciones no deberían limitarse al diseño de un producto si no que también contemplar y servicios y aplicaciones que permitan generar resultados más viables e integrales.



14



# Stanford University



# S

ugar es una red global de innovación de instituciones académicas colaborando a través de cursos de aprendizaje basados en proyectos. Informalmente apodado como *Stanford University Global Alliance for Redesign*, el nombre de *SUGAR* tiene sus raíces en el grito energético de la cantante Celia Cruz: “¡Azúcar!” Cada año genera nuevos proyectos y retos de innovación que ayudan al estudiante a moldear su aprendizaje logrando realizar un prototipo “funcional”, el cual se presenta al final del curso.

En la *Expo Sugar 2015*, tuvimos la

oportunidad de representar a la UNAM y al CIDI con nuestro proyecto de tesis en la Universidad de *Stanford*. Se realizó una pre-presentación en inglés que resumía toda la investigación del proyecto, enfocándonos en el concepto final y prototipo, la cual fue presentada por dos integrantes del equipo. Posteriormente se mostró el proto-tipo invitando a la audiencia a utilizarlo y escuchar sus comentarios.

De esta experiencia concluimos que es de vital importancia que el alumno se involucre en proyectos interdisciplinarios que le permitan expandir su visión de su campo de trabajo. Fue muy gratificante poder representar a la UNAM en otra de las universidades más influyentes en el mundo.

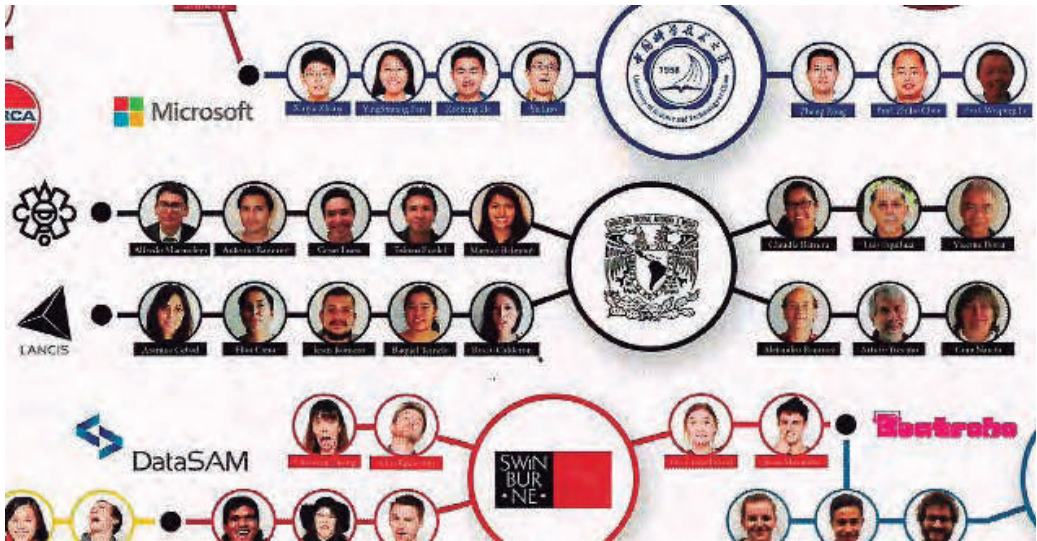
A continuación se ilustra parte del folleto de presentación.



# SUGAR EXPO 2015

**Wednesday, June 3**

Held at Stanford University



Equipos participantes de la Universidad Nacional Autónoma de México.

# Universidad Nacional Autónoma de México

**Location:** Mexico City, Mexico  
**Course name:** Product Innovation  
**Website:** [http://cdm.unam.mx/globales\\_globalpartners.html](http://cdm.unam.mx/globales_globalpartners.html)  
**Year program started:** 2008  
**Students' profile:** Engineering, industrial design, management, architecture

**Teaching team:**  
**Vicente Borja**  
 Professor  
**Luis Equihua**  
 Professor  
**Marcelo Lopez Parra**  
 Professor  
**Cora Narcia**  
 Professor  
**Alejandro Ramirez**  
 Professor  
**Arturo Treviño**  
 Professor



Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) is a public research university in Mexico City, Mexico, that is the largest university in Latin America. UNAM is also a World Heritage site that was designed by some of Mexico's best-known architects of the 20th century. UNAM has participated in the SUGAR network since 2008. Students are drawn from the School of Engineering, the School of Architecture, and the School of Accounting and Management.





# WHAT'S OLIN?

IT MEANS **MOTION** IN NAHUATL\*.  
OLIN IS A SYSTEM WHO STIMULATE USER'S  
INTEREST AND IDENTITY, THROUGH AN  
SORROUND INTERACTION THAT REVEALS NEW  
CONNECTIONS BETWEEN ITS COMPONENTS

## HYPERLINKS

THERE IS ALWAYS SOMETHING NEW TO SEE IN  
THE MUSEUM!  
THIS FEATURE ALLOWS TO CREATE  
CONNECTIONS AMONG THE CONTENT OF THE  
MUSEUM, THAT COULD INTEREST YOU

## CATEGORIZATION

NOT EVERYTHING IN THE MUSEUM IS THE  
SAME!  
ALL THE MUSEOGRAPHIC CONTENT IS  
CLASSIFIED BY TOPIC.

## MULTI-USER

LIVE THE EXPERIENCE AS YOU WANT!  
EACH USER PROFILE HAS DIFFERENT  
FEATURES FOR A PERSONALIZABLE  
EXPERIENCE.

## DYNAMIZATION

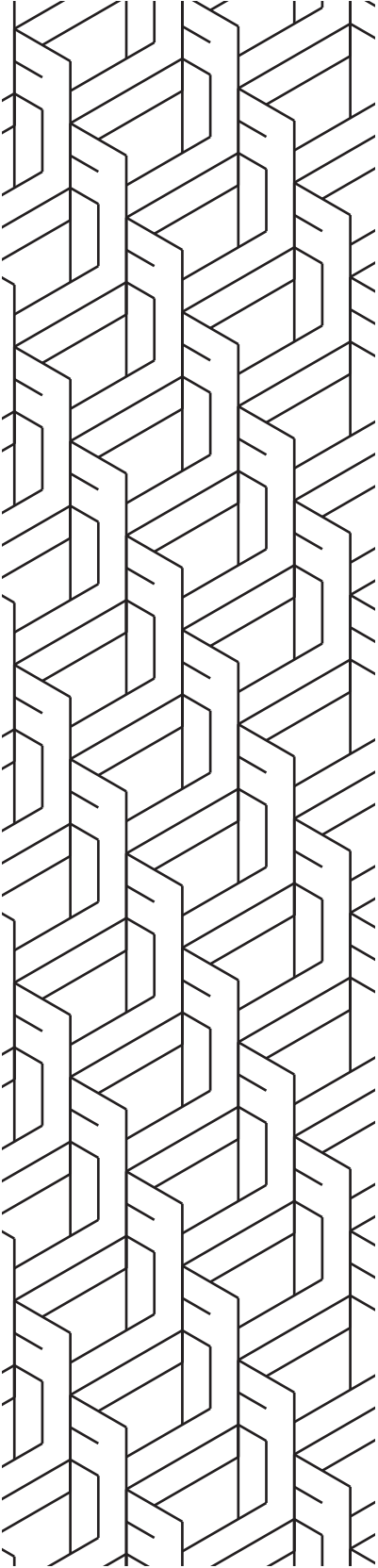
IT'S TIME TO TAKE UP MOTION IN THE  
MUSEUM!  
WITH A SIMPLE HAND MOTION, OLIN  
BRING TO LIFE THE MUSEOGRAPHIC  
CONTENT.

CONTACT Us  
tpimuseos@gmail.com 43

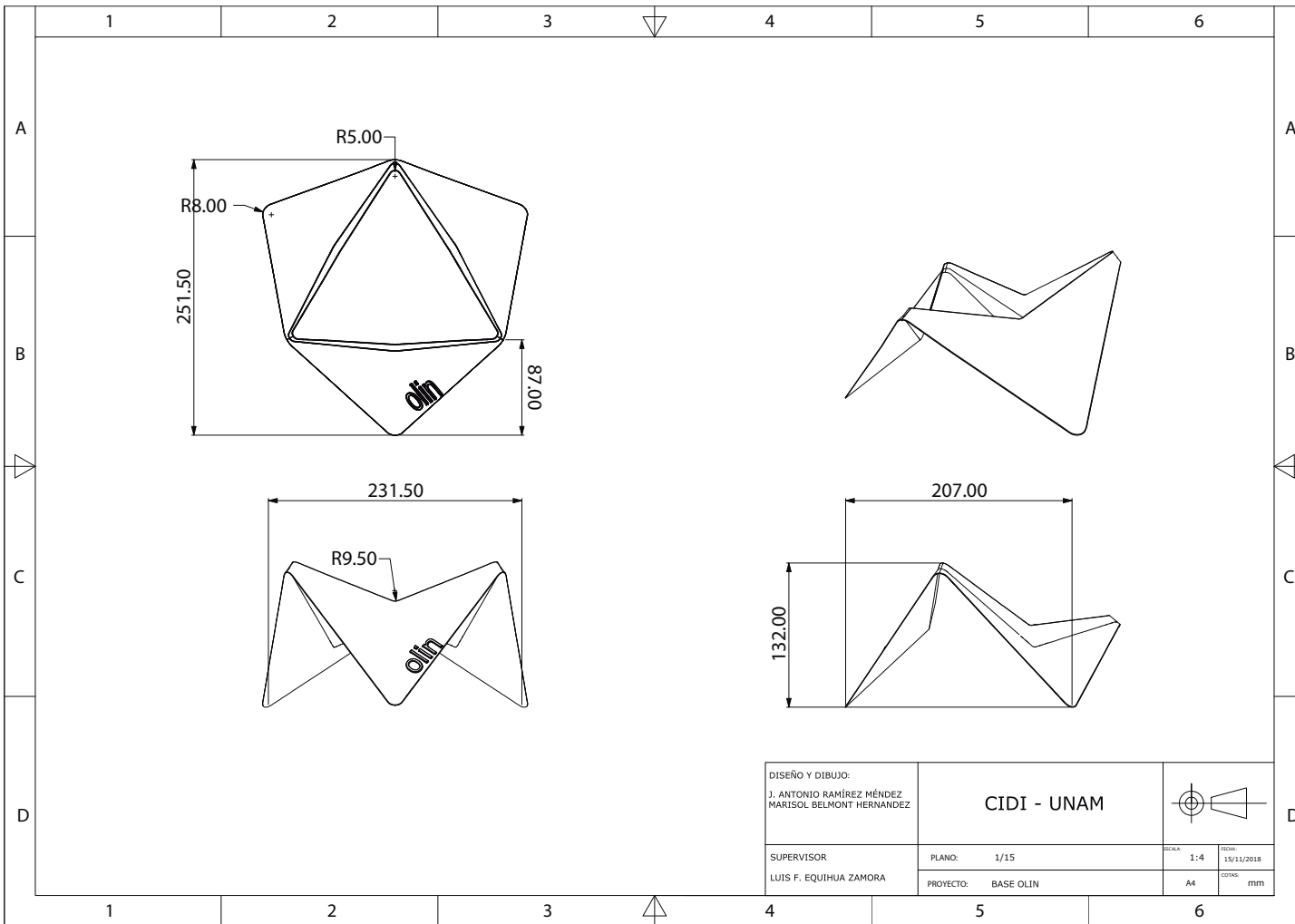
\* MEXICAN INDIGENOUS LANGUAGE

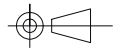


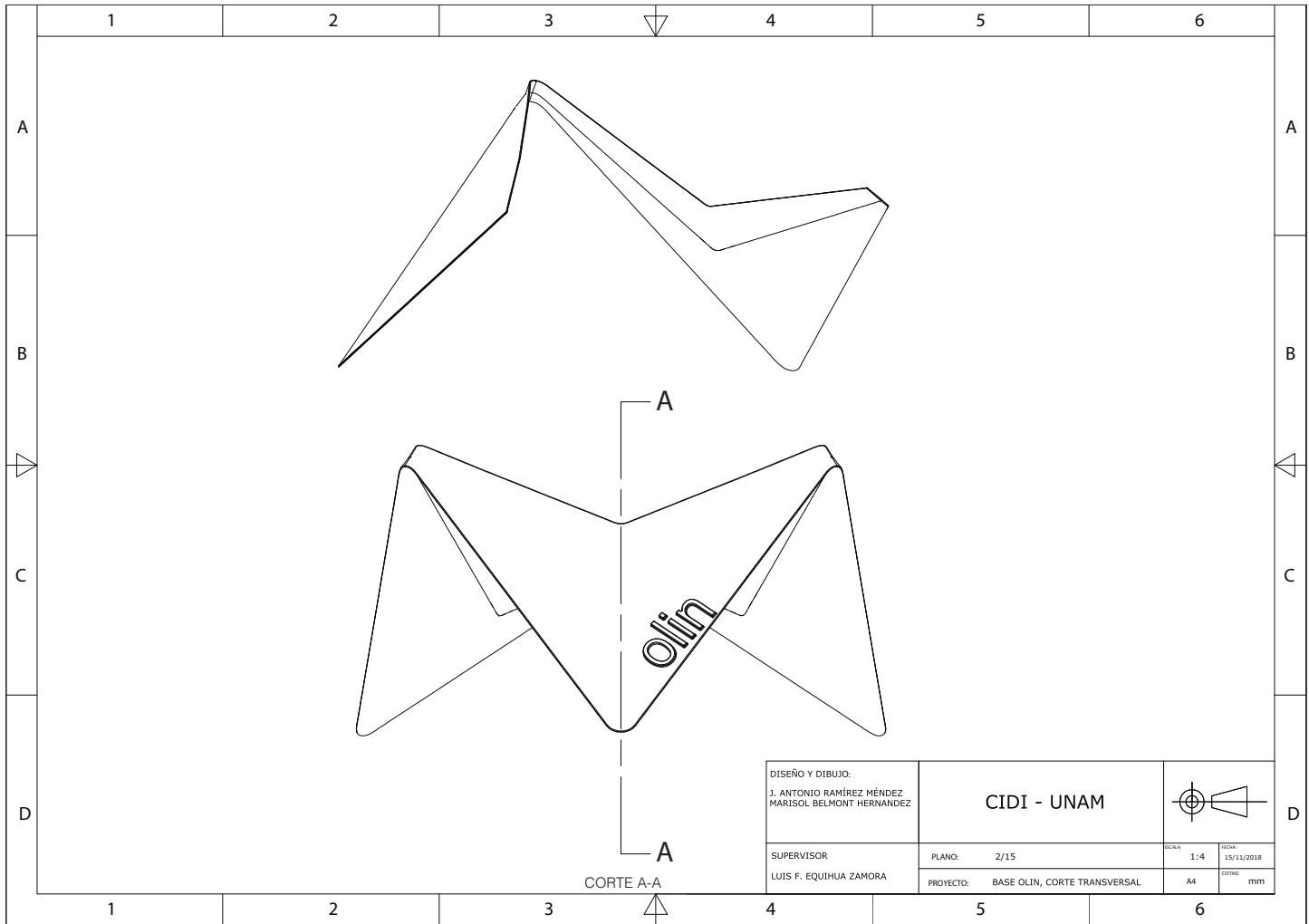
15



## Planos

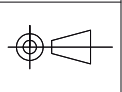


DISEÑO Y DIBUJO: J. ANTONIO RAMÍREZ HÉRNDEZ MARISOL BELMONT HERNÁNDEZ	CIDI - UNAM			



DISEÑO Y DIBUJO:  
 J. ANTONIO RAMÍREZ MÉNDEZ  
 MARISOL BELMONT HERNÁNDEZ

CIDI - UNAM



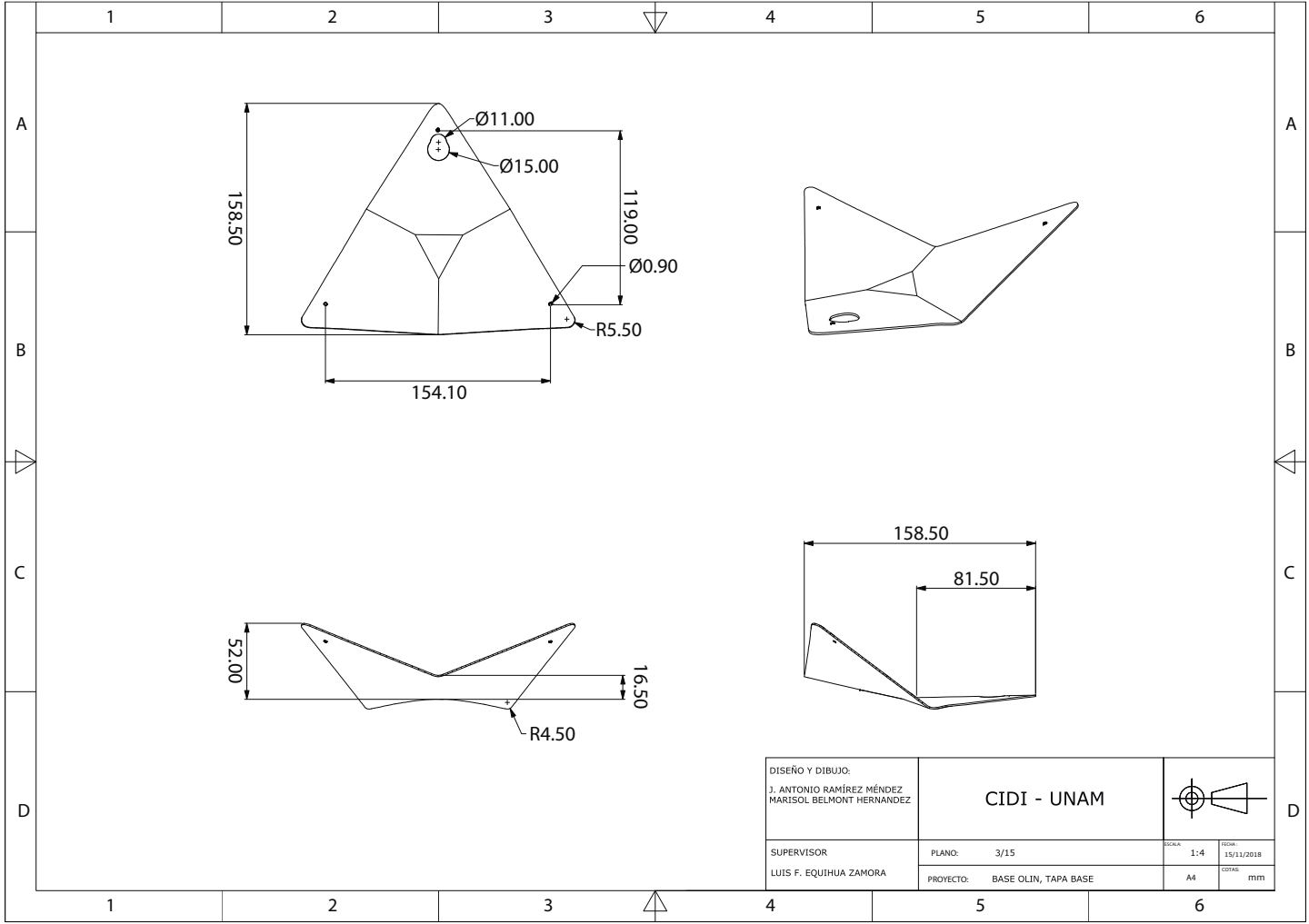
SUPERVISOR  
 LUIS F. EQUIHUA ZAMORA

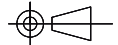
PLANO: 2/15  
 PROYECTO: BASE OLIN, CORTE TRANSVERSAL

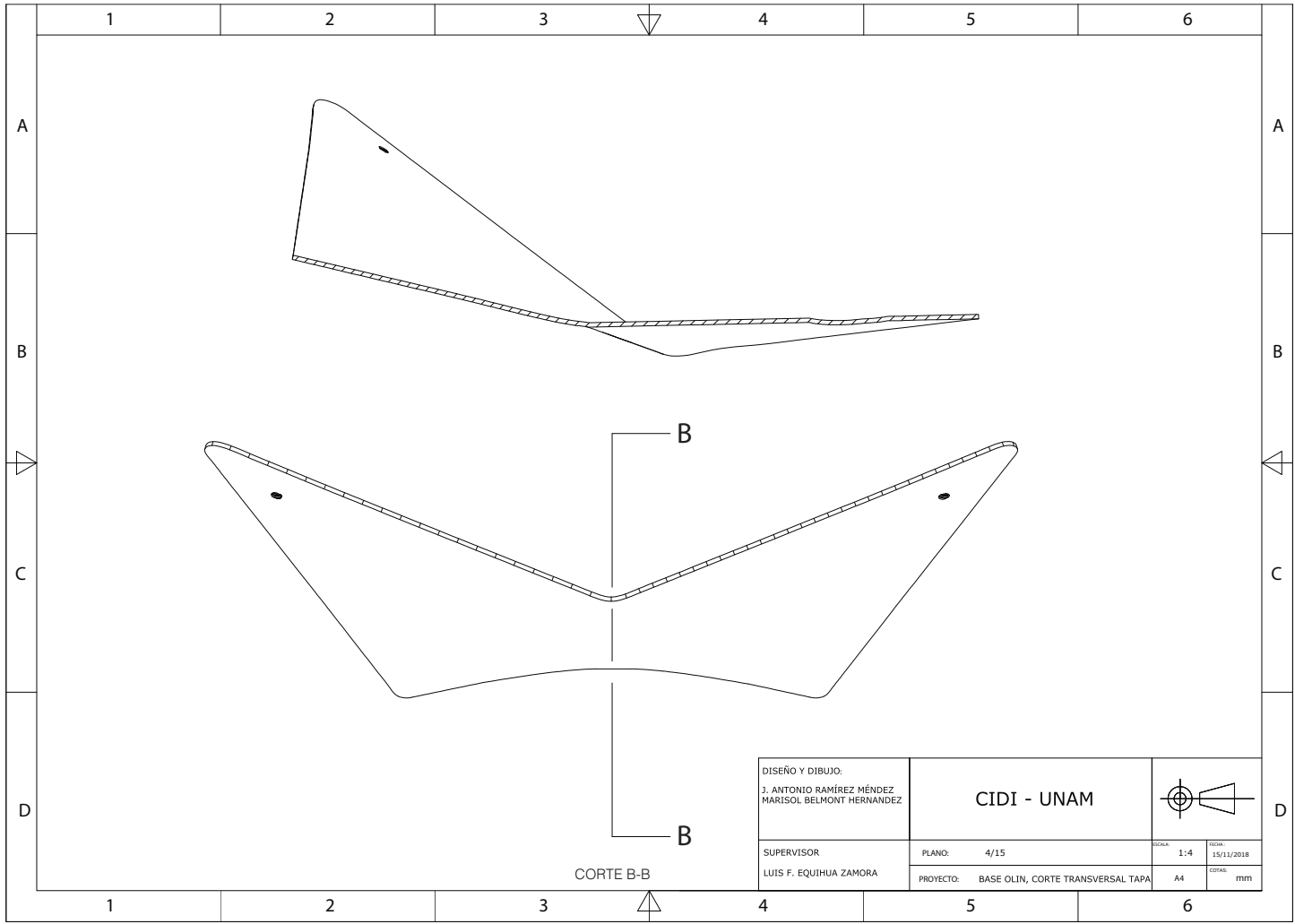
ESCALA: 1:4  
 FECHA: 15/11/2018  
 COTAS: mm

CORTE A-A



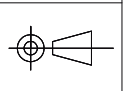


DISEÑO Y DIBUJO: J. ANTONIO RAMÍREZ MÉNDEZ MARISOL BELMONT HERNANDEZ	<b>CIDI - UNAM</b>		
	SUPERVISOR LUIS F. EQUIHUA ZAMORA	PLANO: 3/15 PROYECTO: BASE OLIN, TAPA BASE	



DISEÑO Y DIBUJO:  
 J. ANTONIO RAMÍREZ MÉNDEZ  
 MARISOL BELMONT HERNANDEZ

CIDI - UNAM

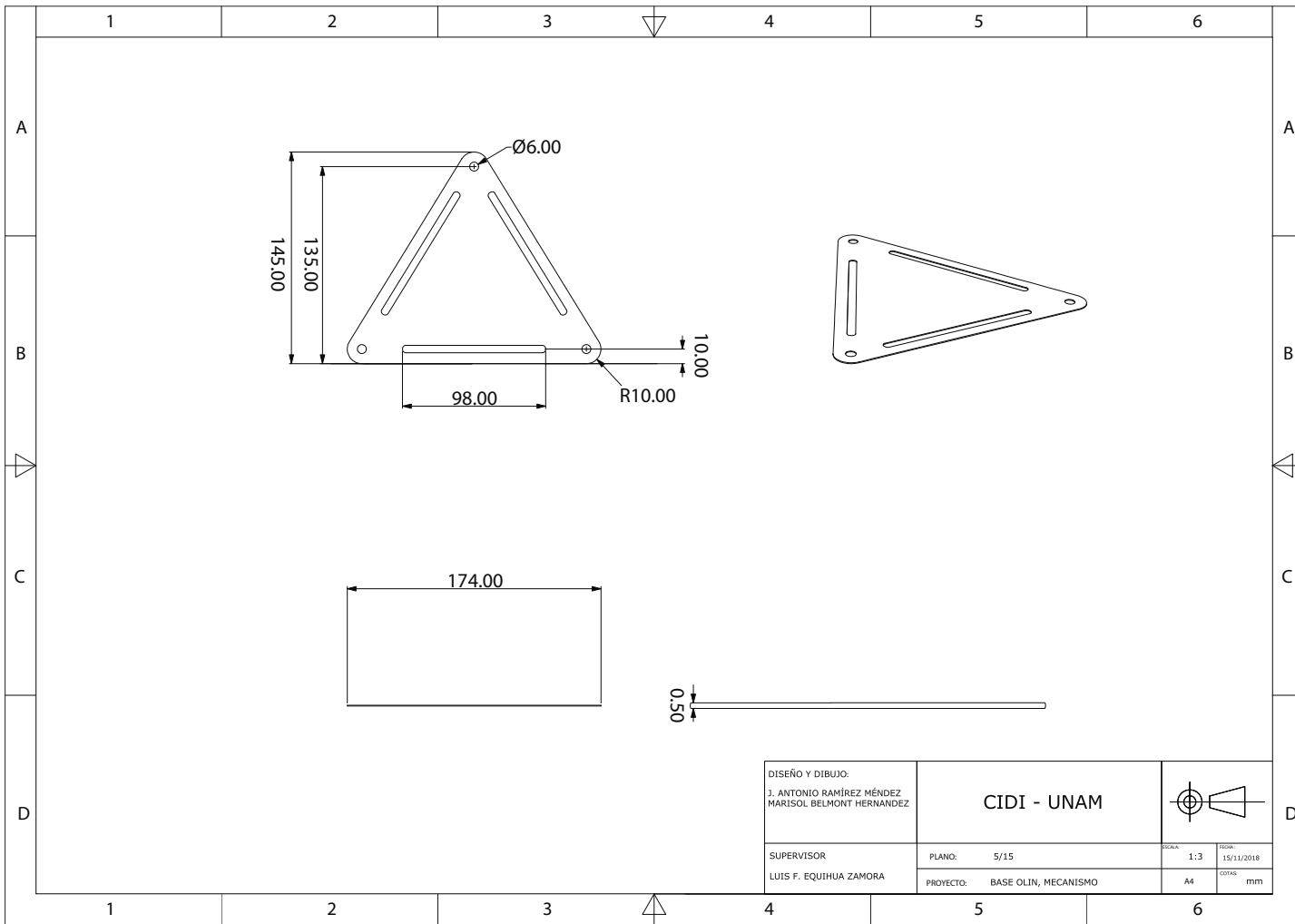


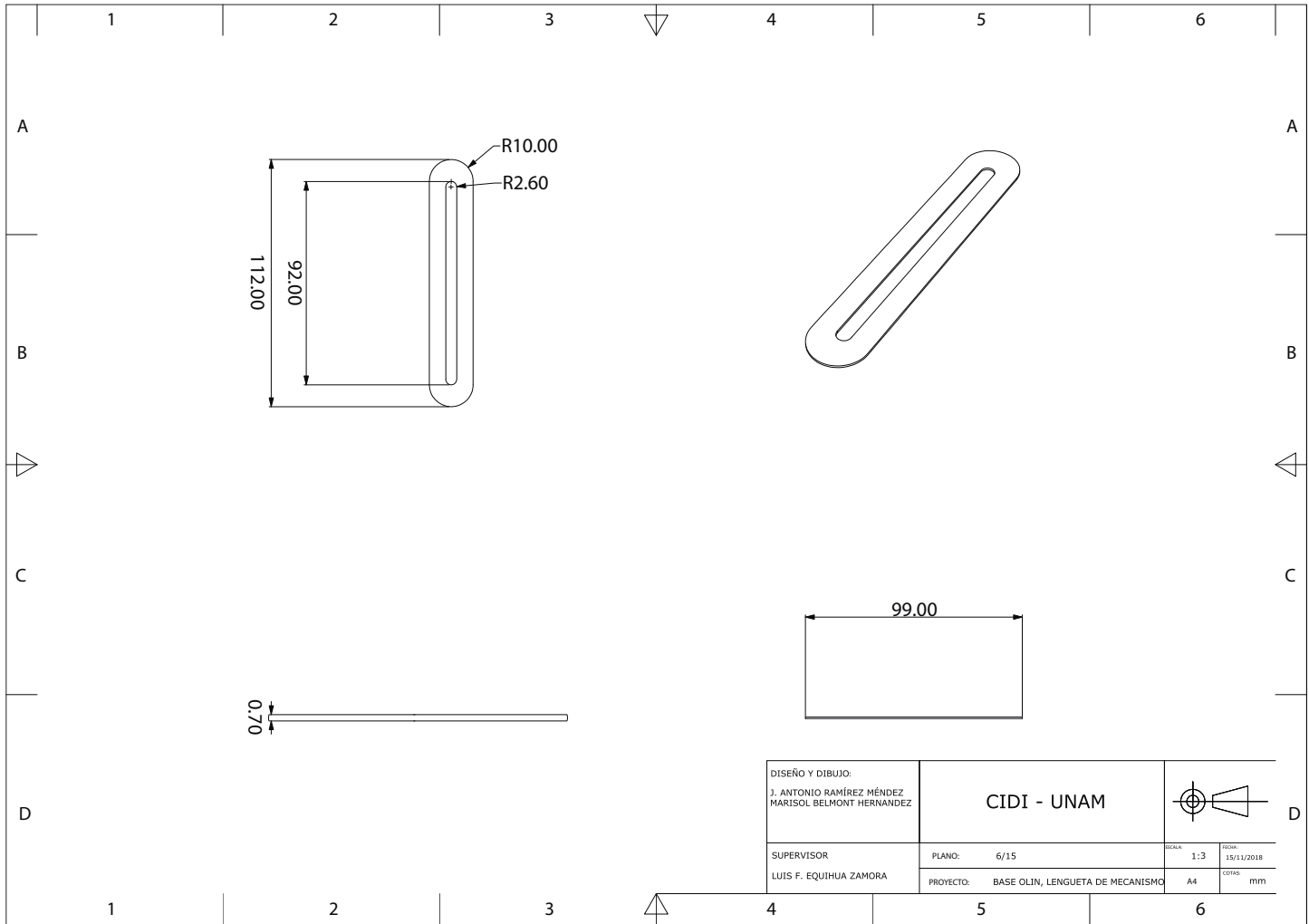
SUPERVISOR  
 LUIS F. EQUIHUA ZAMORA

PLANO: 4/15  
 PROYECTO: BASE OLIN, CORTE TRANSVERSAL TAPA

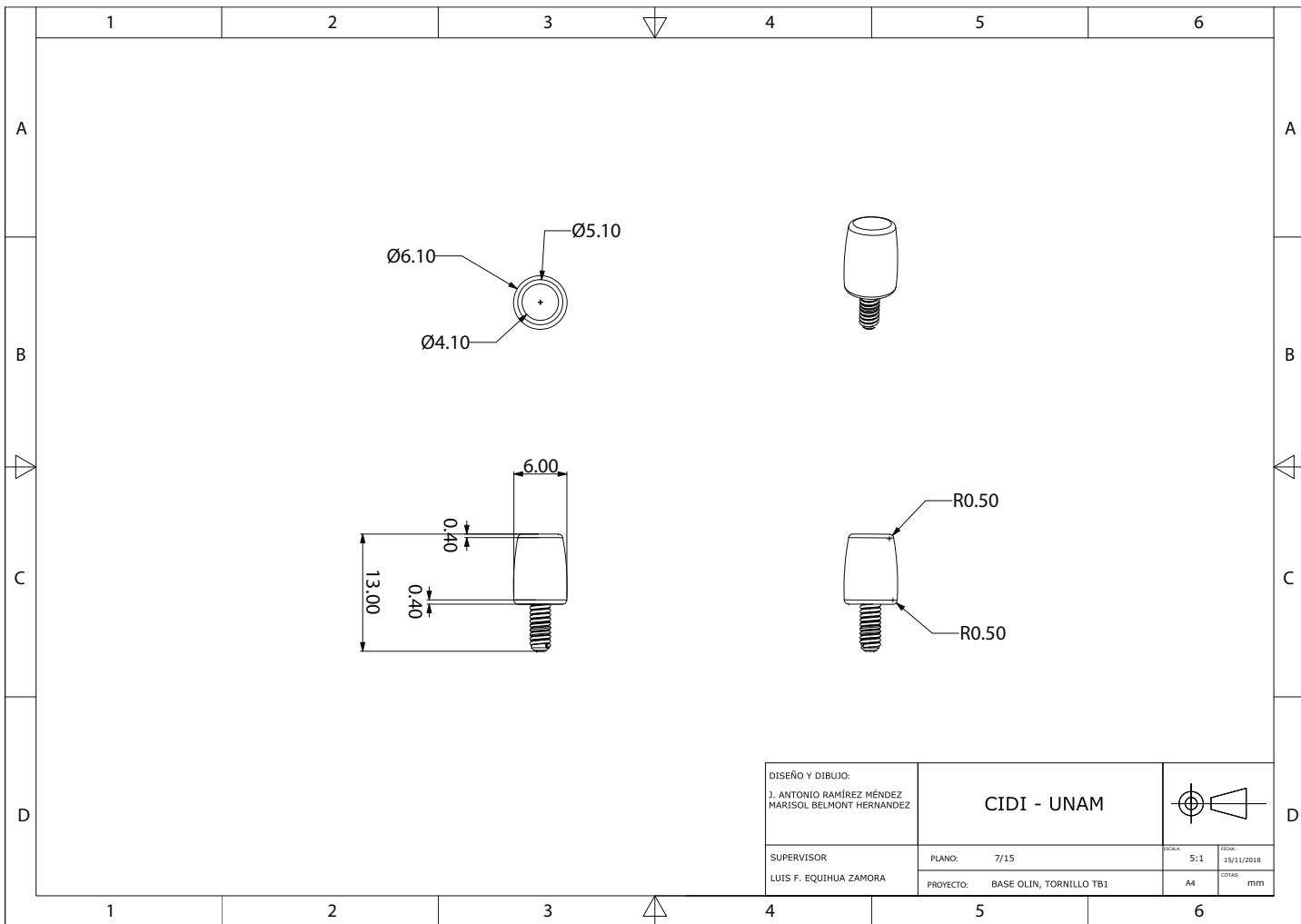
ESCALA: 1:4  
 FECHA: 15/11/2018  
 COTAS: mm

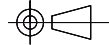
CORTE B-B

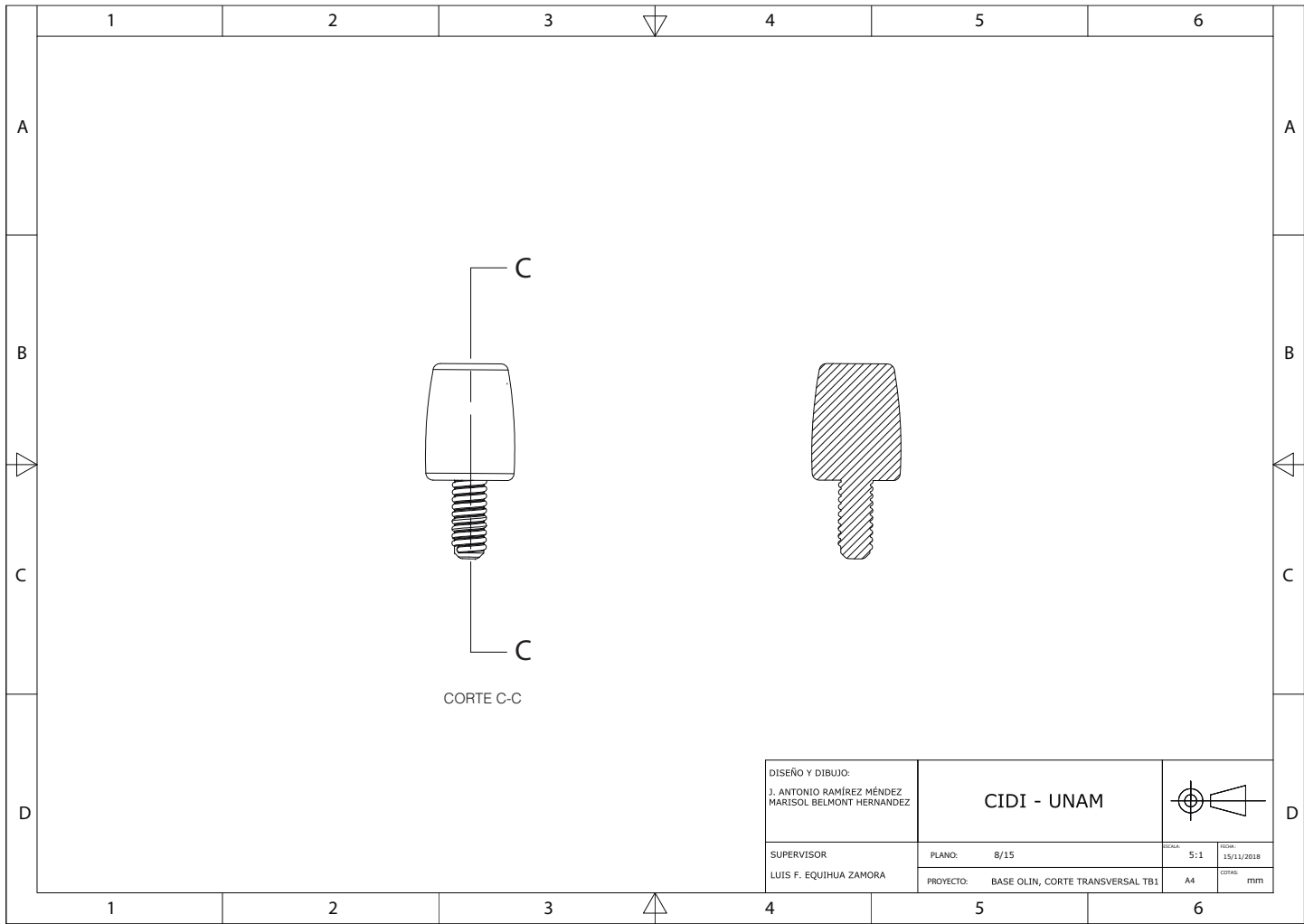


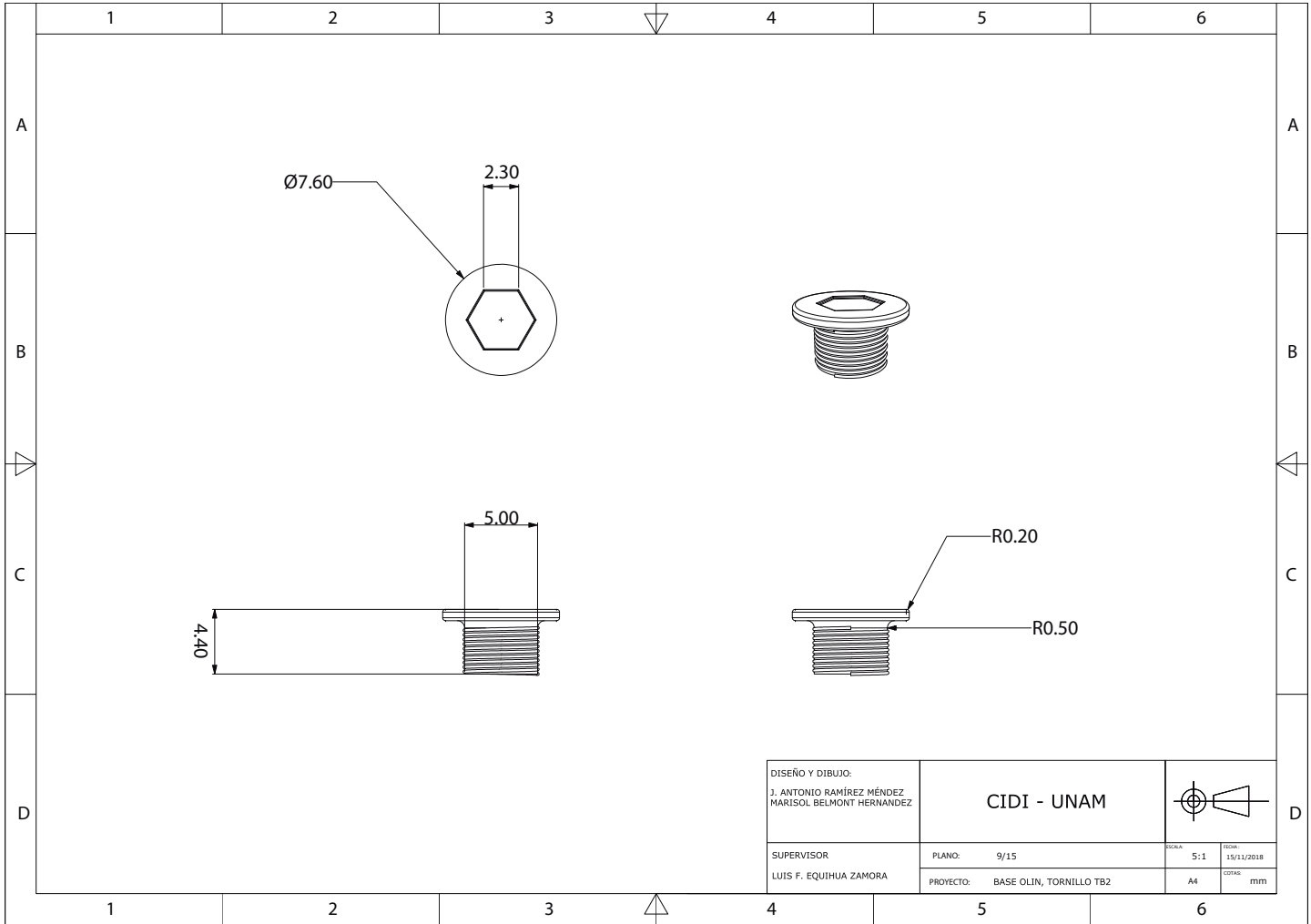


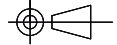
DISEÑO Y DIBUJO: J. ANTONIO RAMÍREZ MÉNDEZ MARISOL BELMONT HERNANDEZ	CIDI - UNAM			

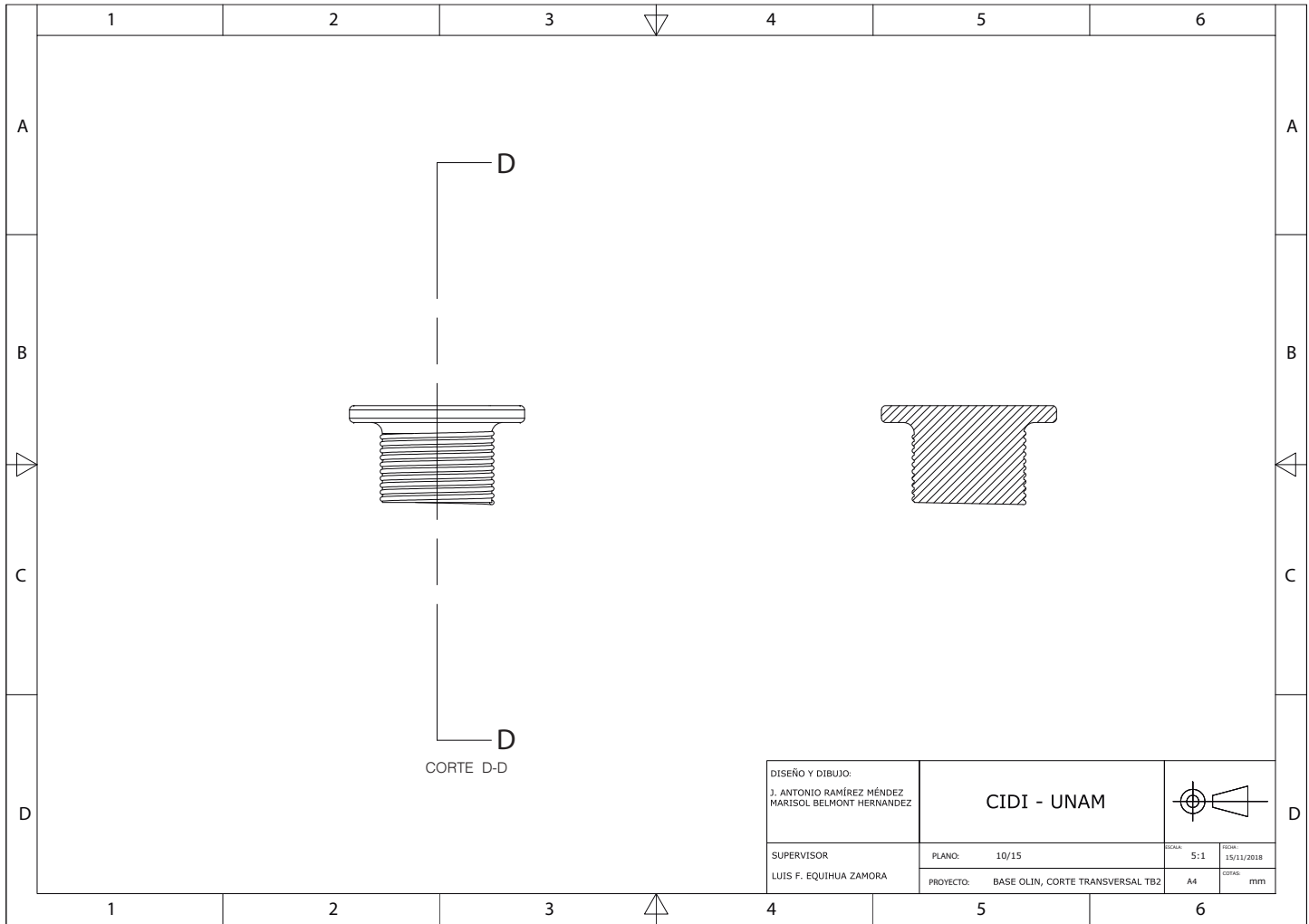


DISEÑO Y DIBUJO: J. ANTONIO RAMÍREZ MÉNDEZ MARISOL BELMONT HERNANDEZ	<b>CIDI - UNAM</b>			
	SUPERVISOR LUIS F. EQUIHUA ZAMORA	PLANO: 7/15 PROYECTO: BASE OLIN, TORNILLO TB1	ESCALA: 5:1 A4	FECHA: 15/11/2018 COTAS: mm

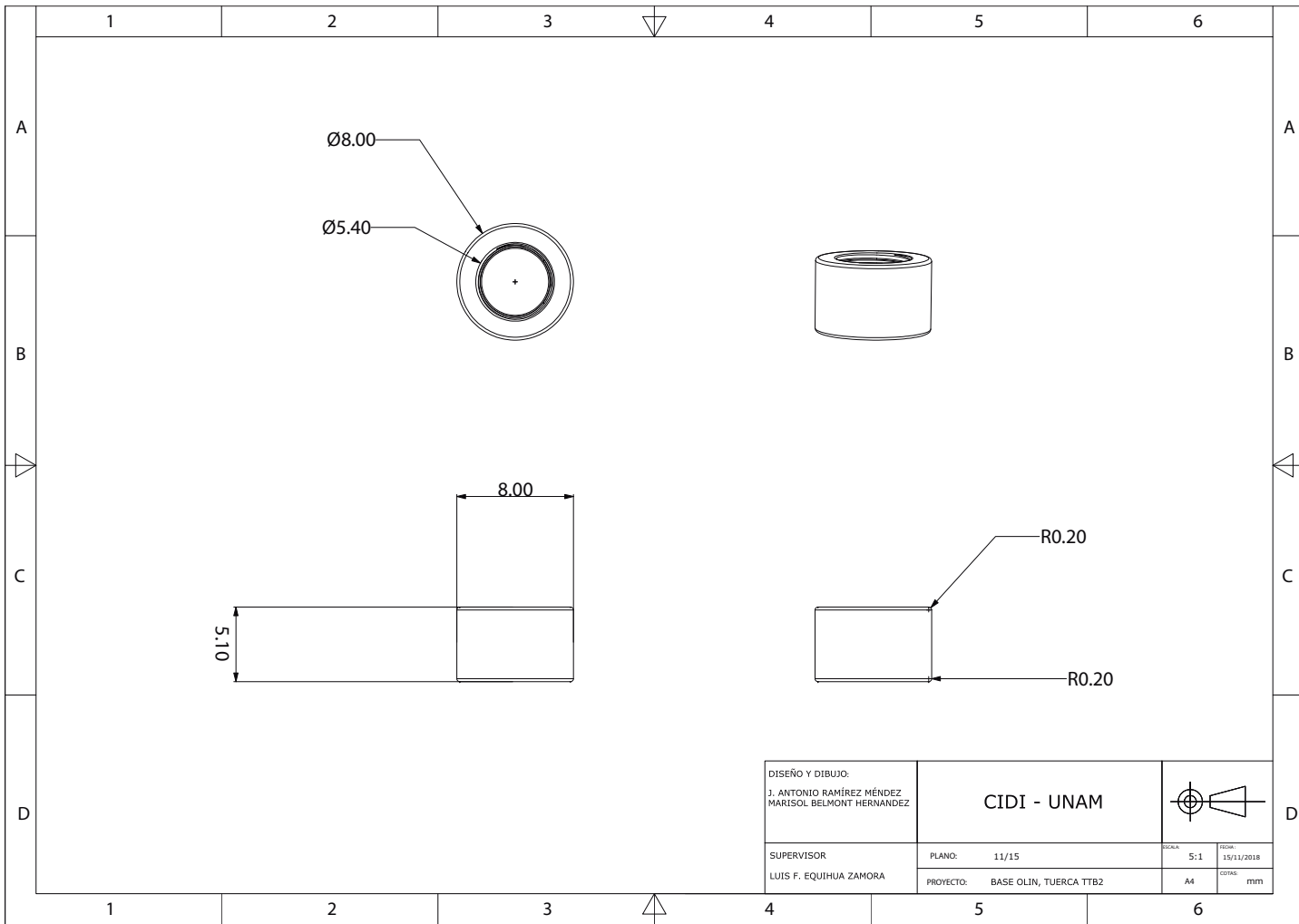


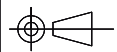


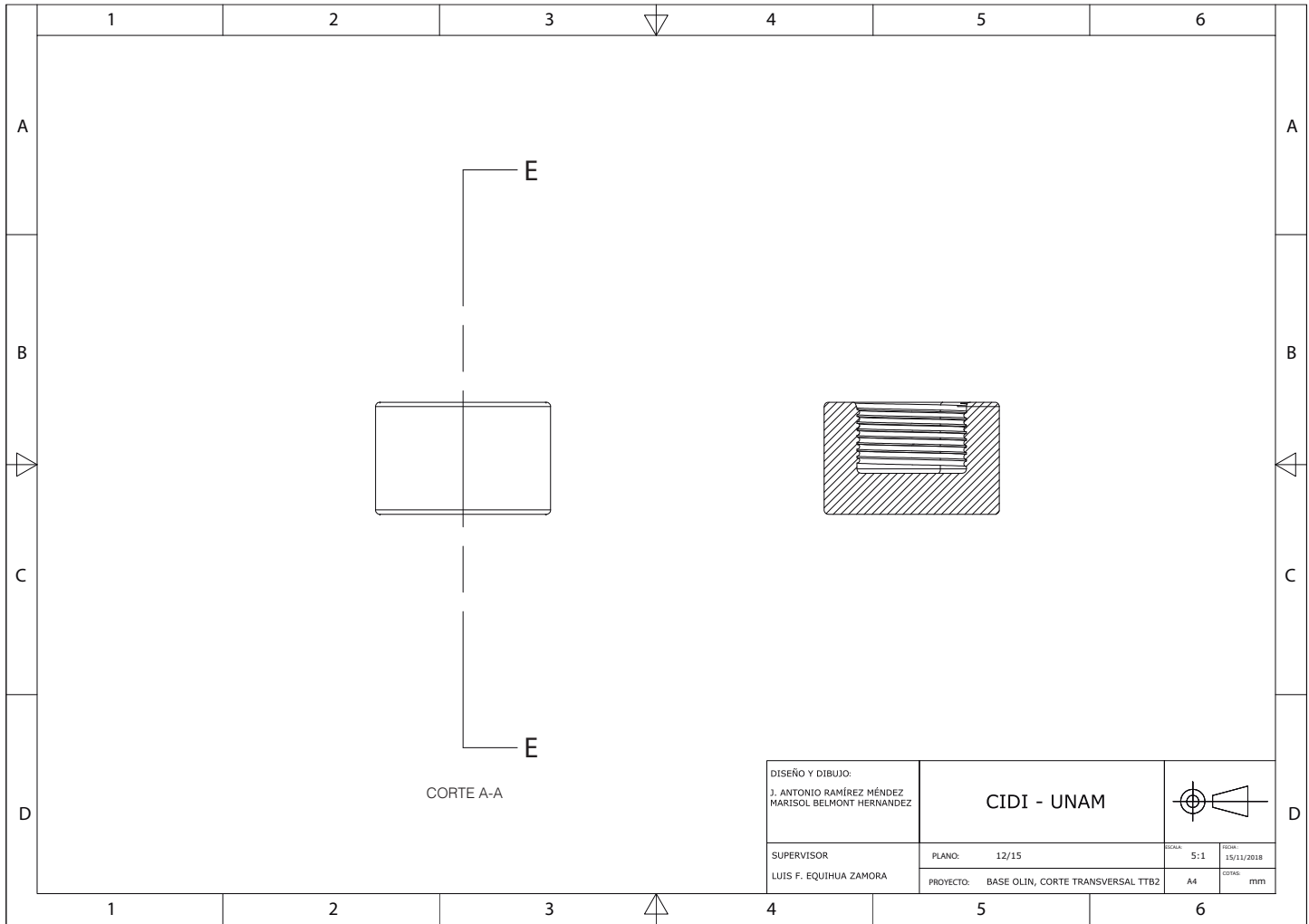
DISEÑO Y DIBUJO: J. ANTONIO RAMÍREZ MÉNDEZ MARISOL BELMONT HERNANDEZ	<b>CIDI - UNAM</b>			
	SUPERVISOR LUIS F. EQUIHUA ZAMORA	PLANO: 9/15 PROYECTO: BASE OLIN, TORNILLO TB2	ESCALA: 5:1 A4	FECHA: 15/11/2018 COTAS: mm

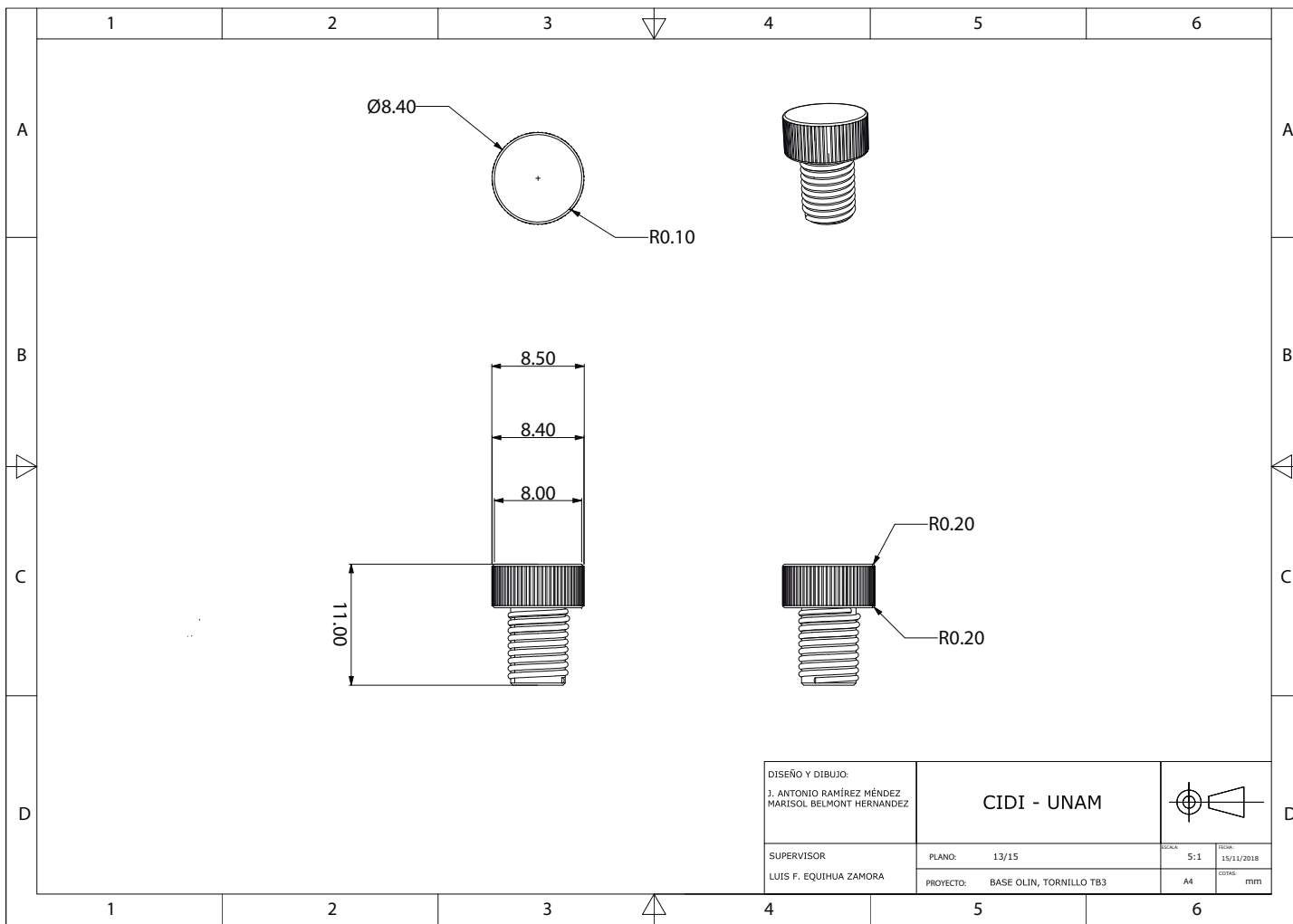


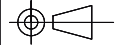


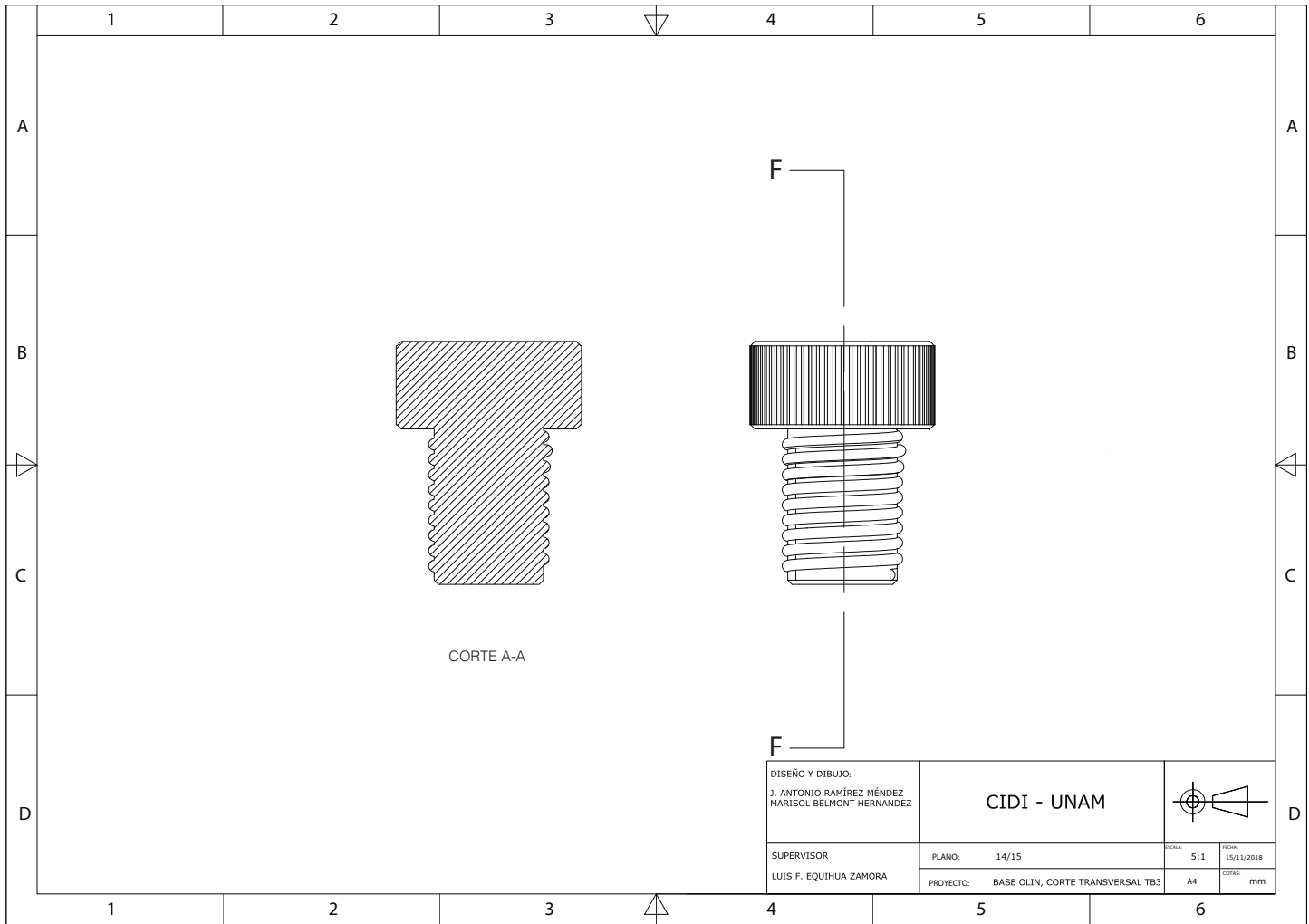


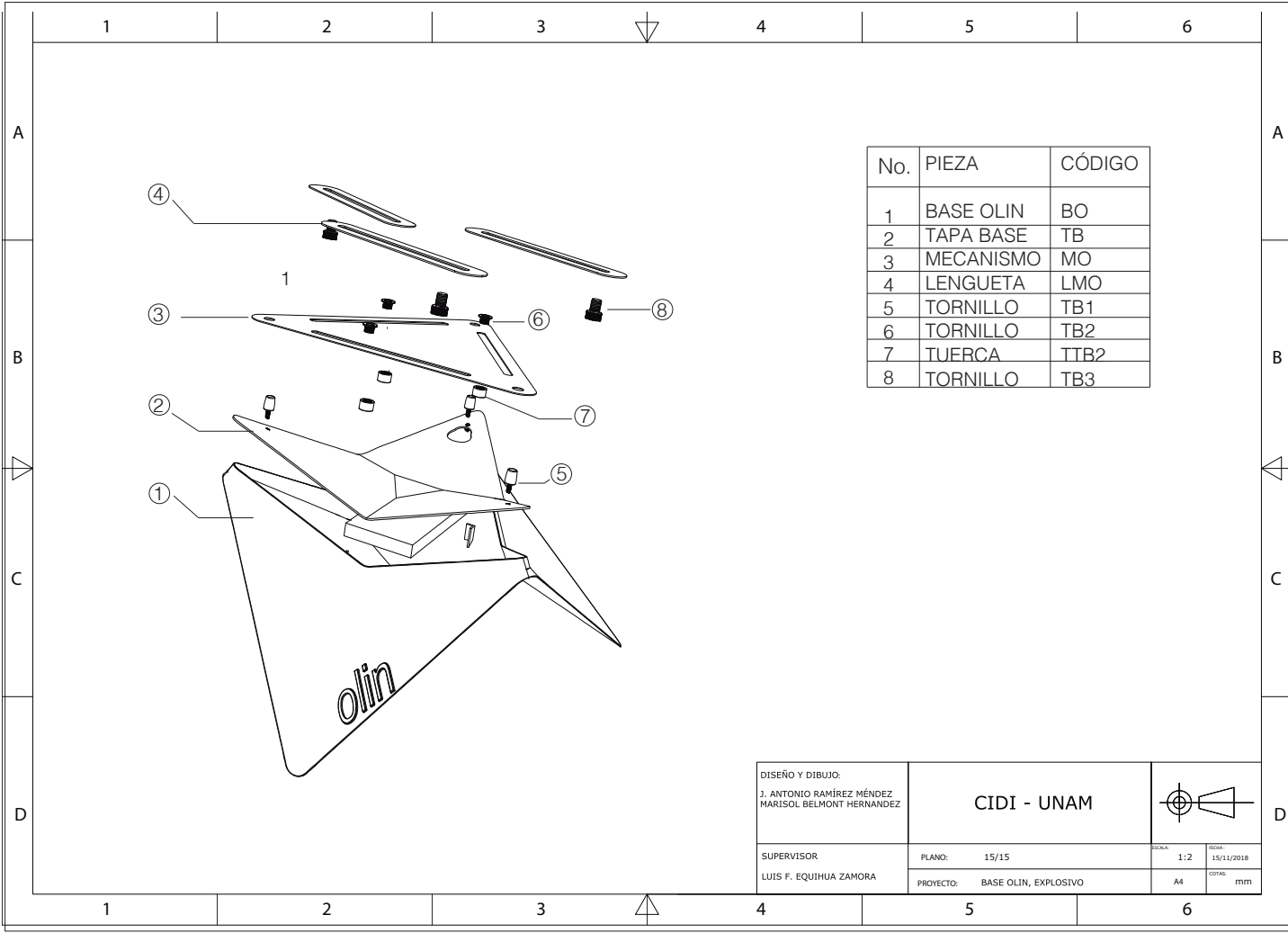
DISEÑO Y DIBUJO: J. ANTONIO RAMÍREZ MÉNDEZ MARISOL BELMONT HERNANDEZ	CIDI - UNAM			
	SUPERVISOR LUIS F. EQUIHUA ZAMORA	PLANO: 11/15 PROYECTO: BASE OLIN, TUERCA TTB2	ESCALA: 5:1 A4	FECHA: 15/11/2018 COTAS: mm



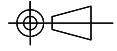


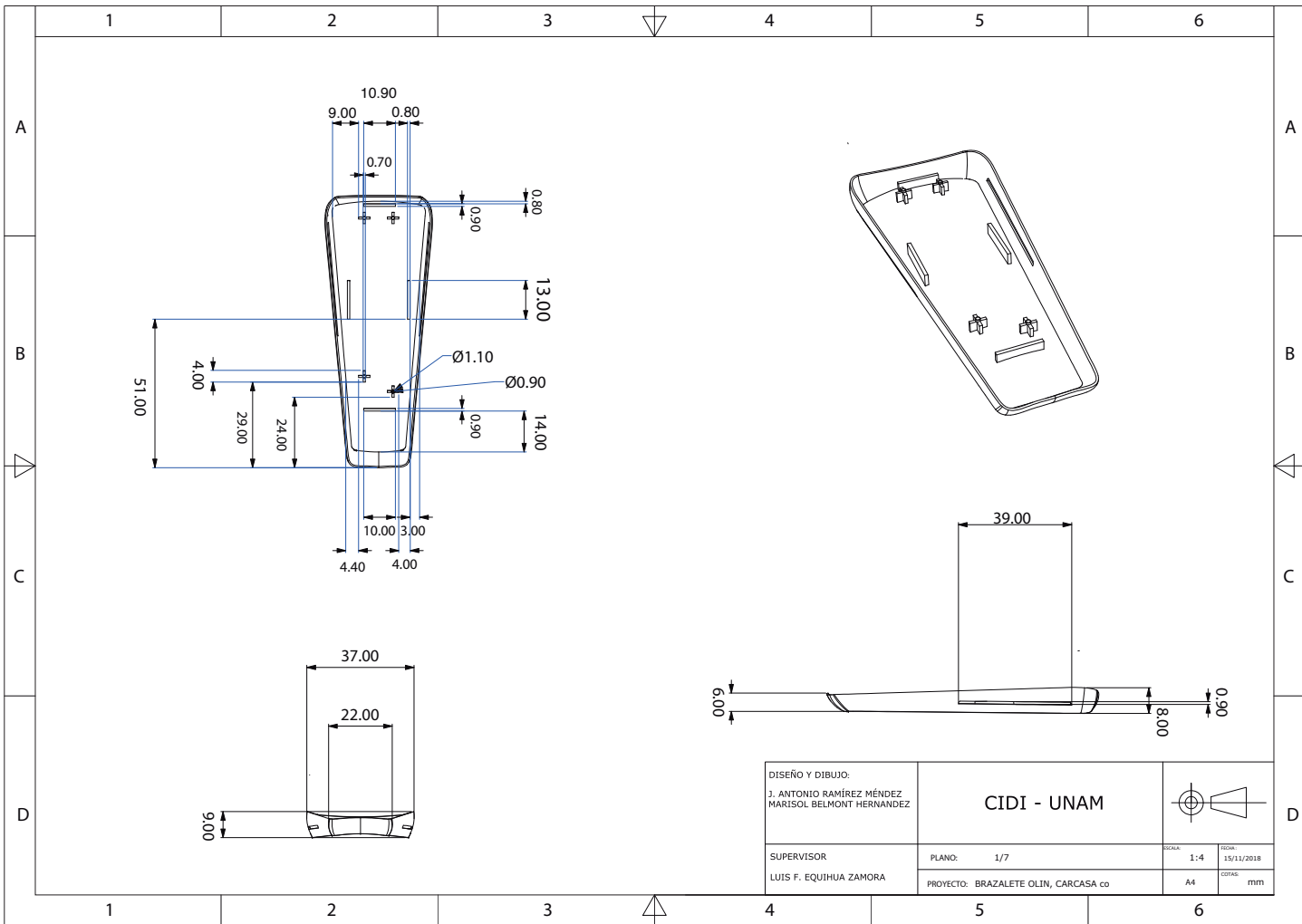
DISEÑO Y DIBUJO: J. ANTONIO RAMÍREZ MÉNDEZ MARISOL BELMONT HERNANDEZ	<b>CIDI - UNAM</b>			
	SUPERVISOR LUIS F. EQUIHUA ZAMORA	PLANO: 13/15 PROYECTO: BASE OLIN, TORNILLO TB3	ESCALA: 5:1 A4	FECHA: 15/11/2018 COTAS: mm

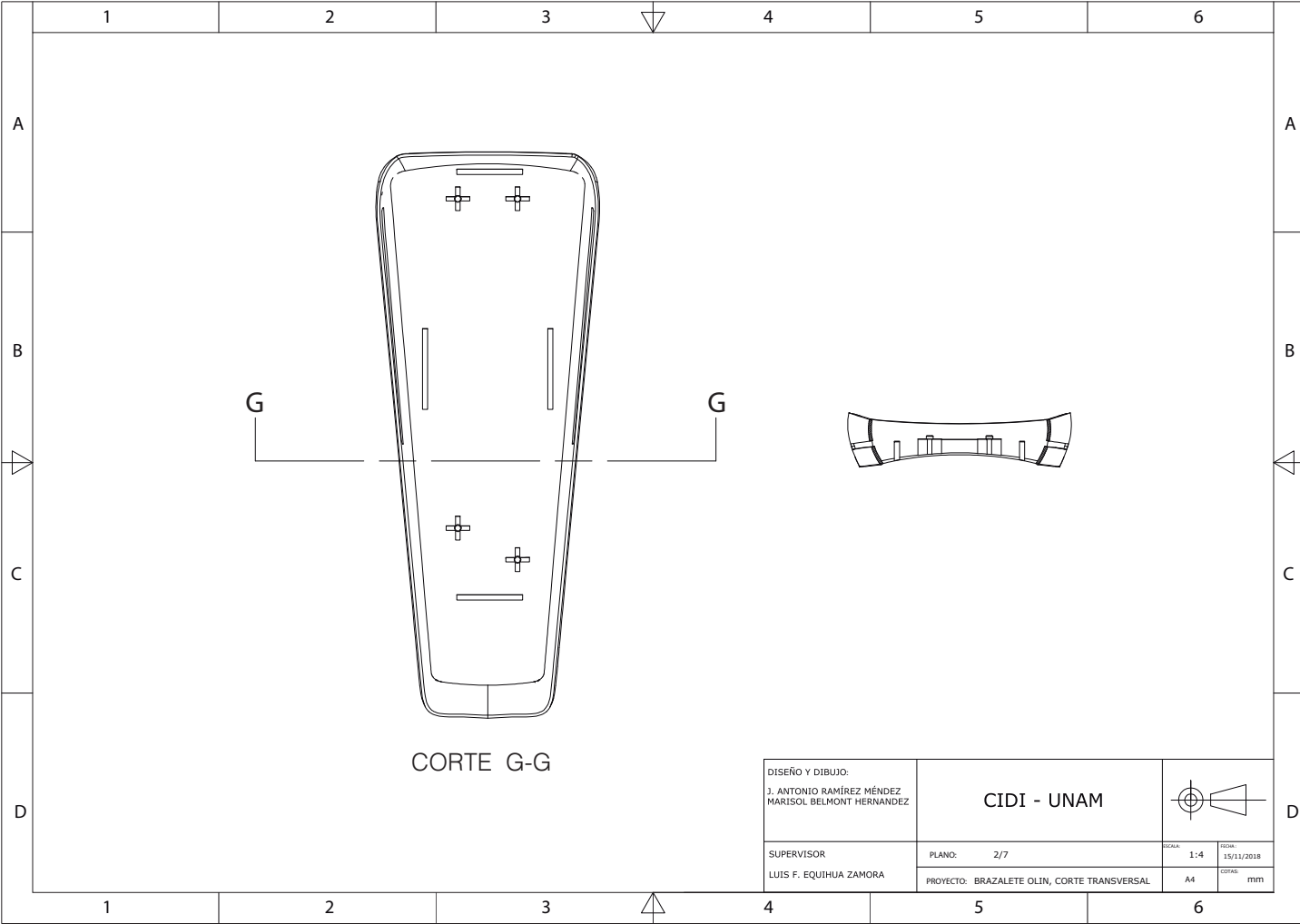




No.	PIEZA	CÓDIGO
1	BASE OLIN	BO
2	TAPA BASE	TB
3	MECANISMO	MO
4	LENGUETA	LMO
5	TORNILLO	TB1
6	TORNILLO	TB2
7	TUERCA	TTB2
8	TORNILLO	TB3

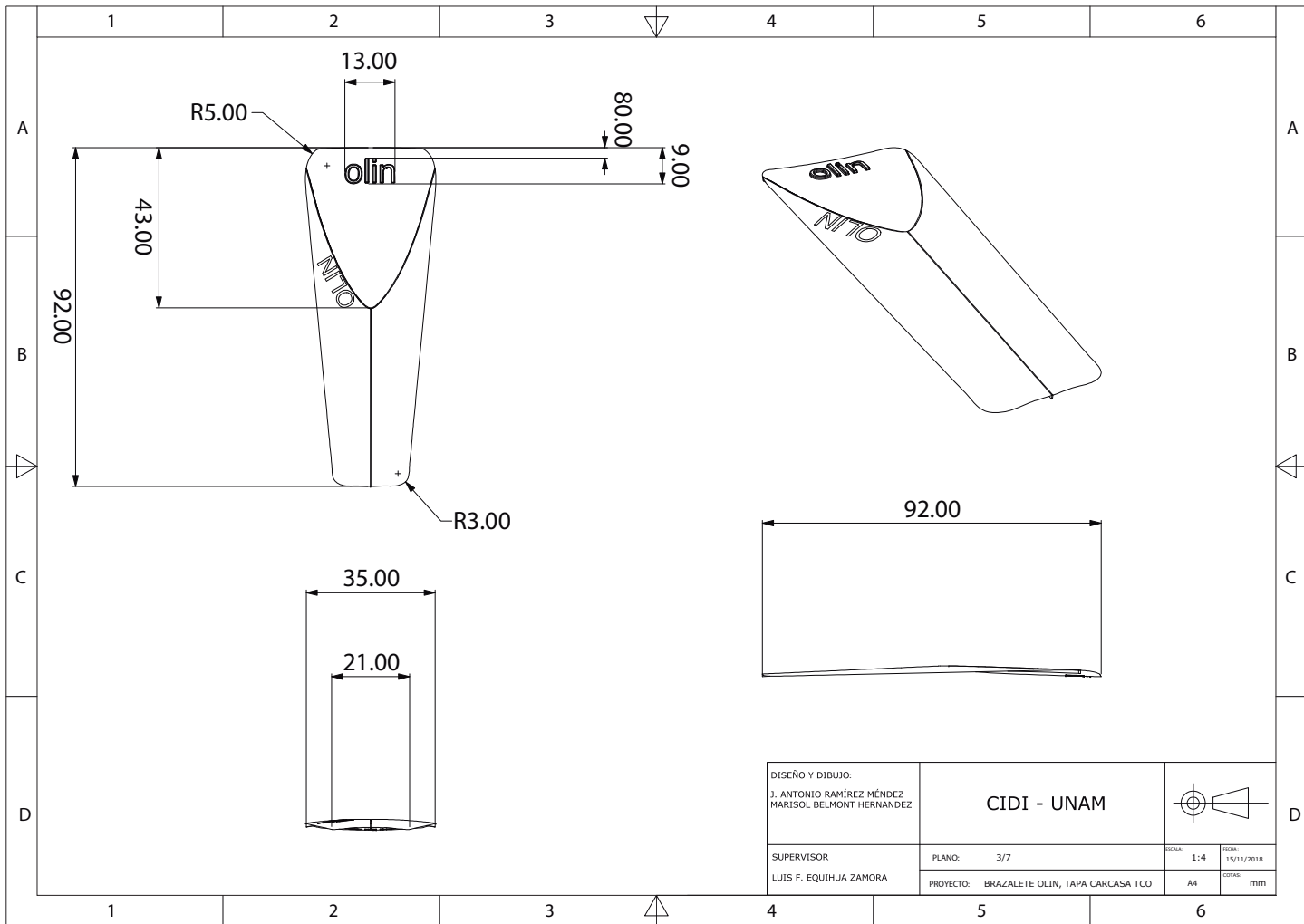
DISEÑO Y DIBUJO: J. ANTONIO RAMÍREZ MÉNDEZ MARISOL BELMONT HERNANDEZ	<b>CIDI - UNAM</b>			
	SUPERVISOR LUIS F. EQUIHUA ZAMORA	PLANO: 15/15 PROYECTO: BASE OLIN, EXPLOSIVO	ESCALA: 1:2 A4	FECHA: 15/11/2018 COTAS: mm





CORTE G-G

DISEÑO Y DIBUJO: J. ANTONIO RAMÍREZ MÉNDEZ MARISOL BELMONT HERNANDEZ	CIDI - UNAM			
PROYECTO: BRAZALETE OLIN, CORTE TRANSVERSAL		A4	COTAS: mm	



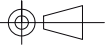
DISEÑO Y DIBUJO:  
 J. ANTONIO RAMÍREZ MÉNDEZ  
 MARISOL BELMONT HERNÁNDEZ

SUPERVISOR  
 LUIS F. EQUIHUJA ZAMORA

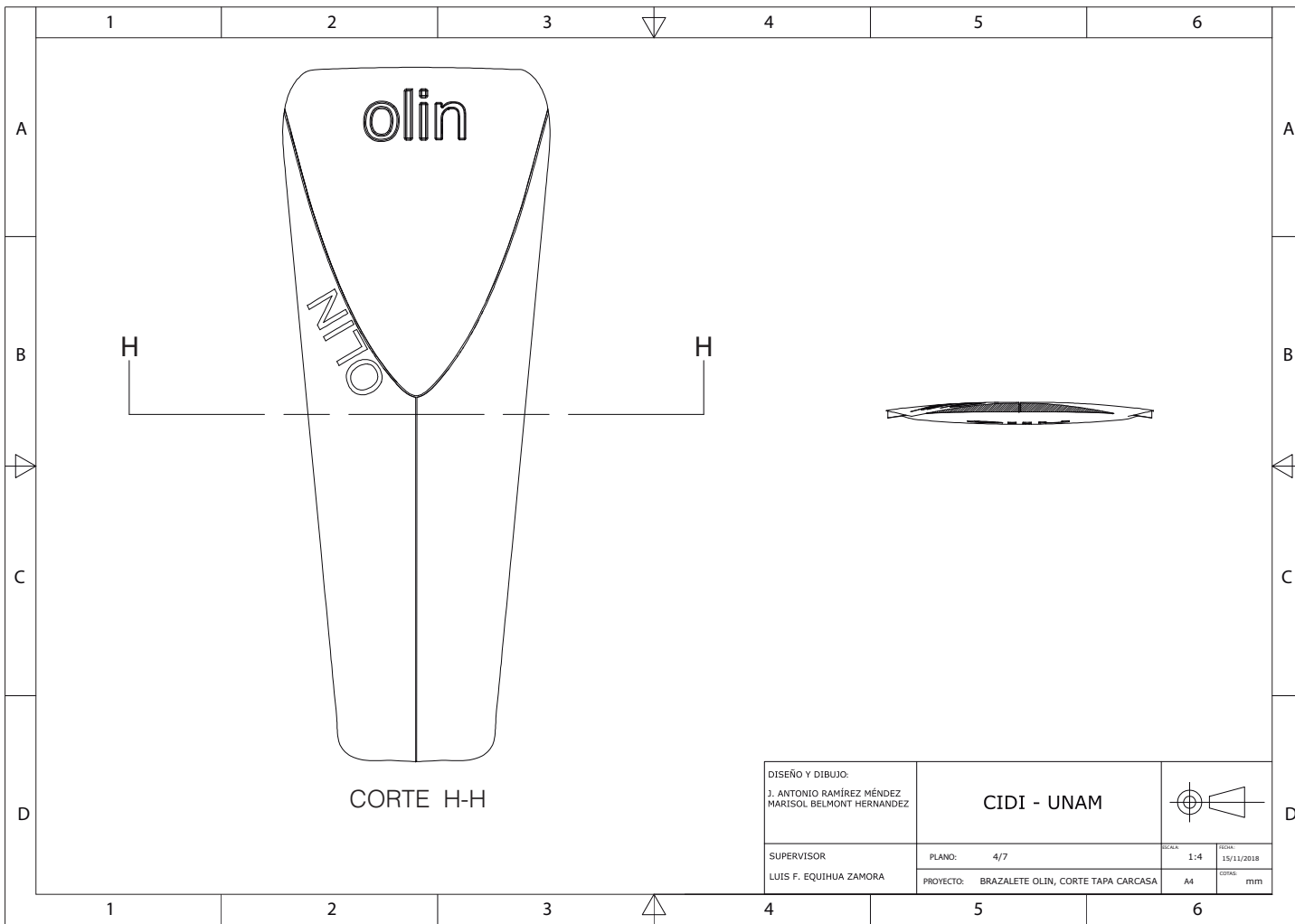
CIDI - UNAM

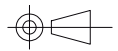
PLANO: 3/7

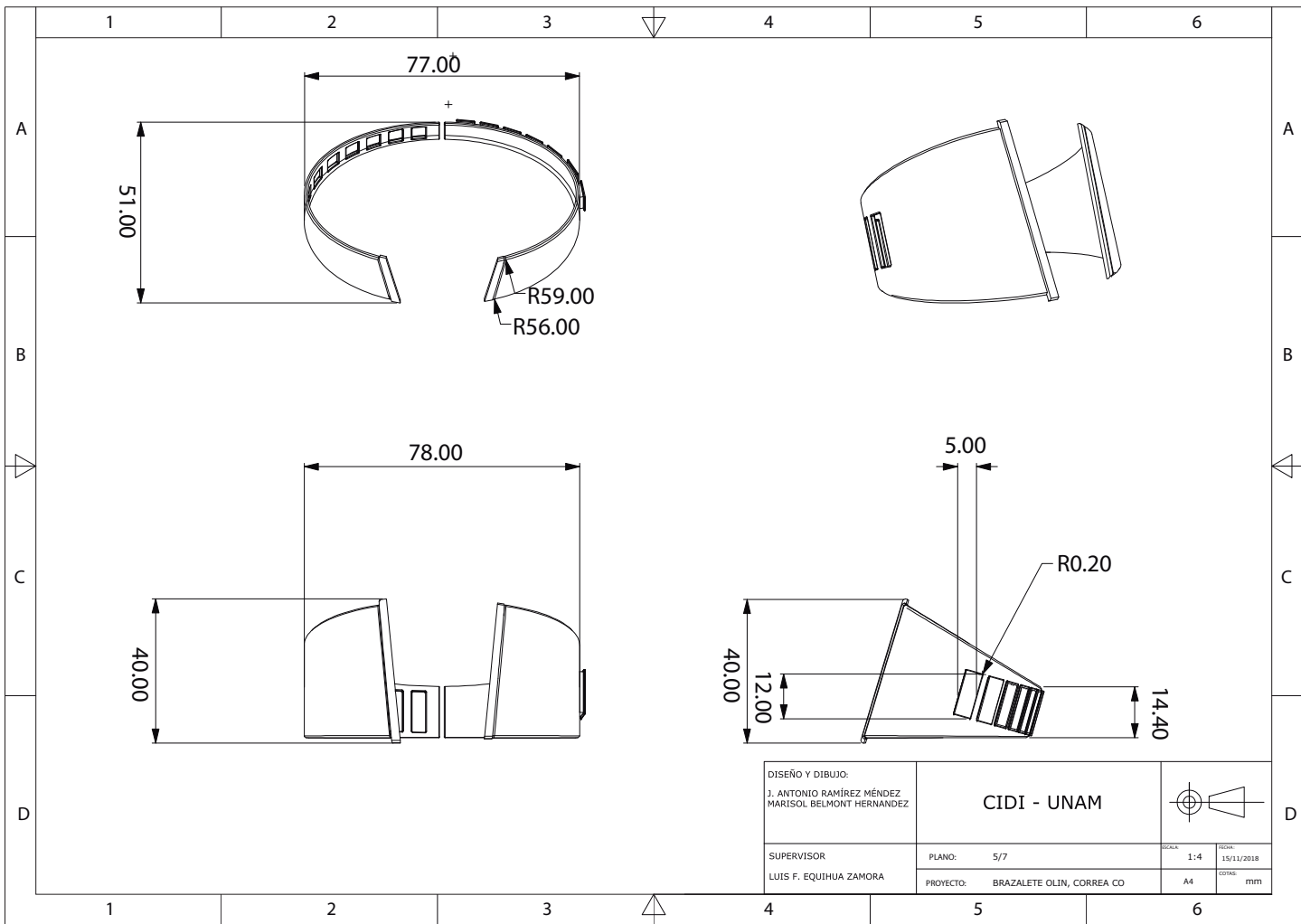
PROYECTO: BRAZALETE OLIN, TAPA CARCASA TCO

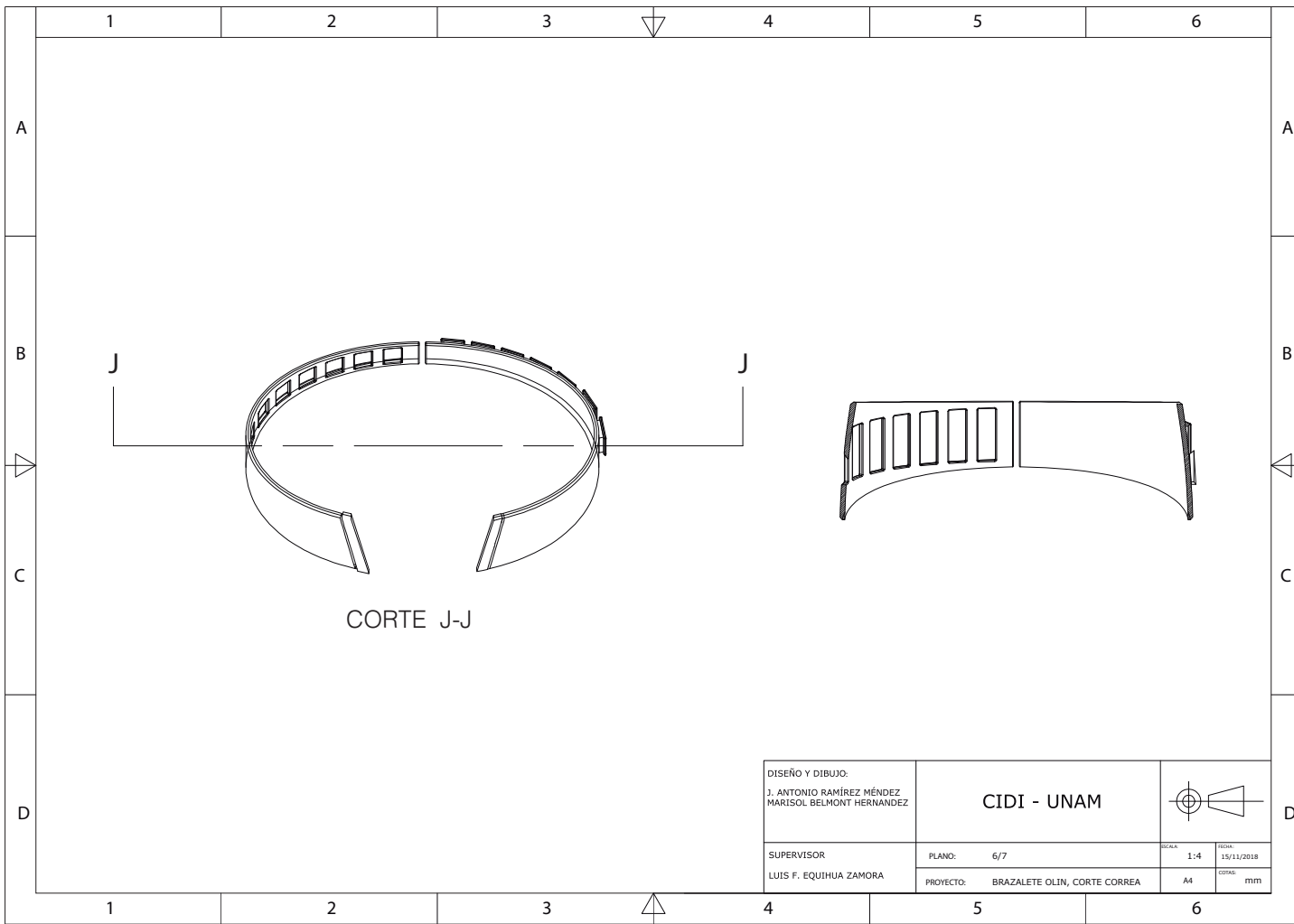
	ESCALA: 1:4	FECHA: 15/11/2018
	A4	UNIDAD: mm

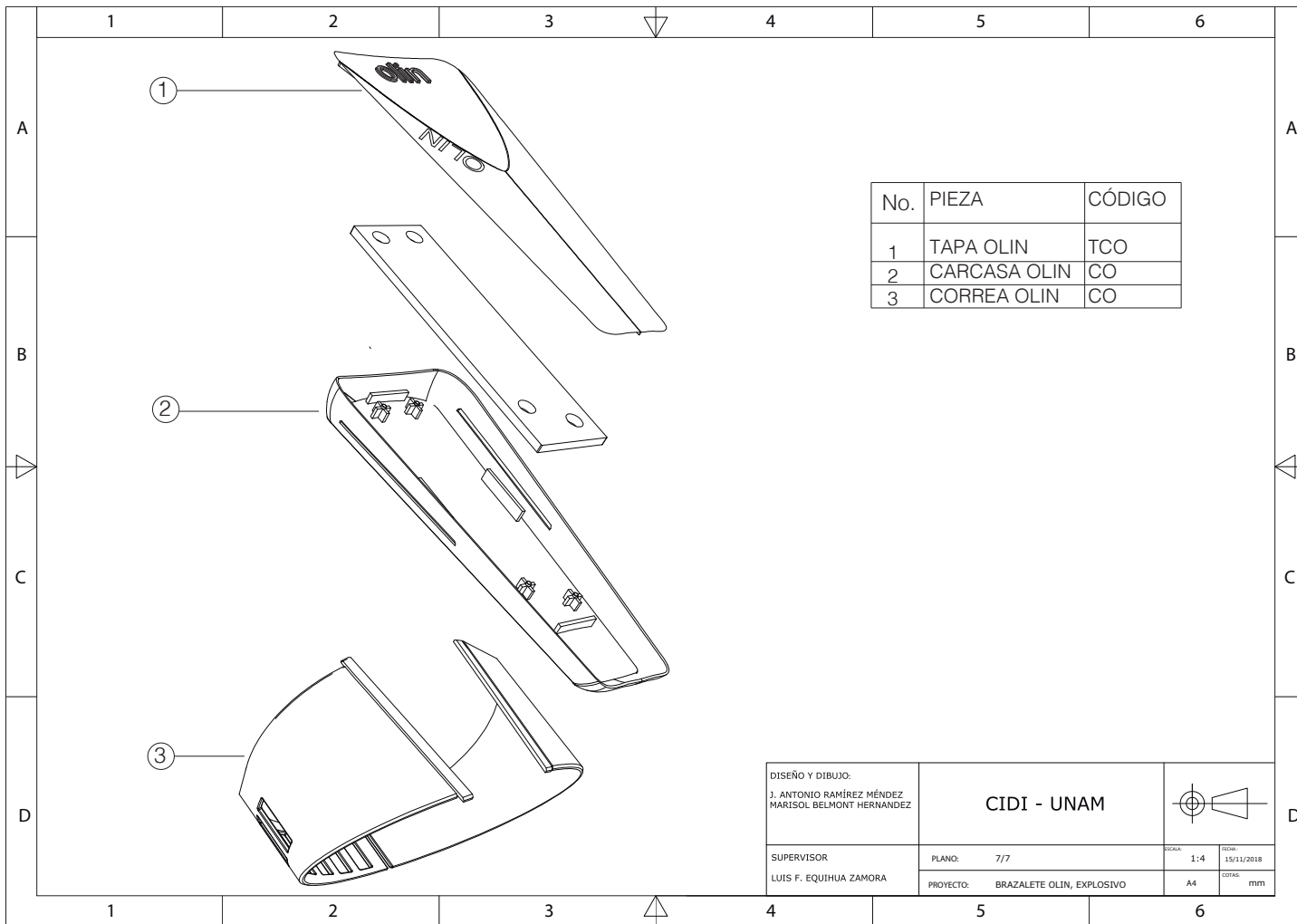




DISEÑO Y DIBUJO: J. ANTONIO RAMÍREZ MÉNDEZ MARISOL BELMONT HERNÁNDEZ	<b>CIDI - UNAM</b>		ESCALA: 1:4	FECHA: 15/11/2018
			SUPERVISOR: LUIS F. EQUIHUA ZAMORA	PLANO: 4/7
PROYECTO: BRAZALETE OLIN, CORTE TAPA CARCASA				



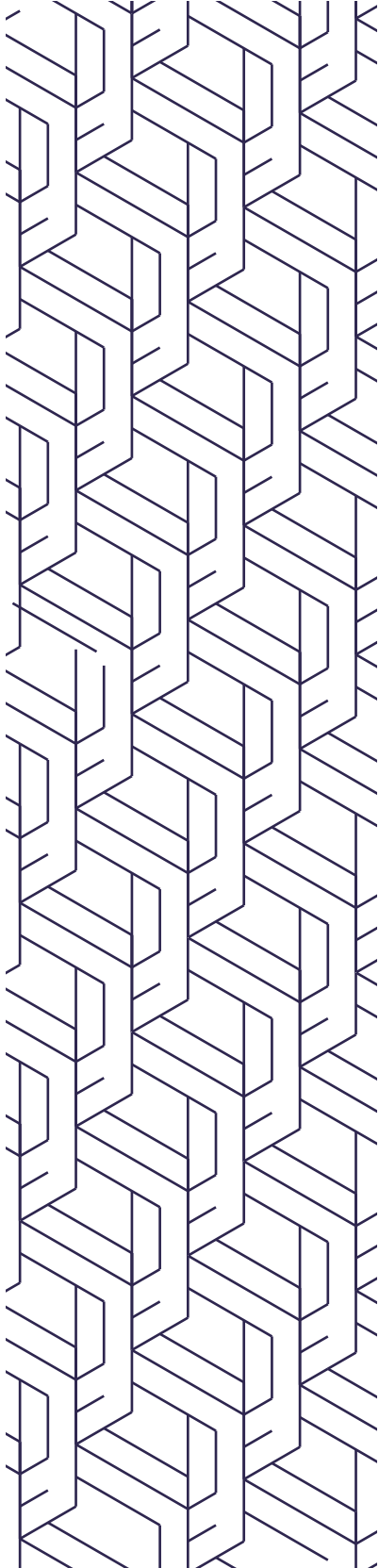




No.	PIEZA	CÓDIGO
1	TAPA OLIN	TCO
2	CARCASA OLIN	CO
3	CORREA OLIN	CO

DISEÑO Y DIBUJO: J. ANTONIO RAMÍREZ MÉNDEZ MARISOL BELMONT HERNÁNDEZ	<b>CIDI - UNAM</b>		ESCALA: 1:4	FECHA: 15/11/2018
			SUPERVISOR LUIS F. EQUIHUJA ZAMORA	PLANO: 7/7 PROYECTO: BRAZALETE OLIN, EXPLOSIVO

## Bibliografía



- (1) Institute of Design at Stanford. (2010). Guía del proceso creativo CA: HASSO PLATNER
- (2) Consejo Internacional de Museos (2016) <https://icom.museum/es/actividades/normas-y-directrices/definicion-del-museo/>.
- (3) Revista digital Nueva Museología (2016) <https://nuevamuseologia.net/manual-basico-de-montaje-museografico/>
- (4) Iber Museos(2009) <http://www.bermuseum.org/es/instit/conheca-o-programa-bermuseum/>
- (5) Sandy, Ochoa, Gerardo (2010, 19 de Noviembre) Este País <https://es.scribd.com/document/382649685/Ochoa-Sandy-Museos-en-Mexico>
- (6) Sandy, Ochoa, Gerardo (2010 19 de Noviembre) Este País <https://es.scribd.com/document/382649685/Ochoa-Sandy-Museos-en-Mexico>
- (7) Instituto Nacional de Antropología e Historia, Octubre 2018, de INAH sitio web: <http://www.inah.gob.mx>
- (8) Museo Nacional de Antropología, Octubre 2018, de MNA sitio web: <http://www.mna.inah.gob.mx/>
- (9) Guía 50 A (22.07.2003) Universidad del Rosario. Escuela de Ciencias Humanas. <http://www.urosario.edu.com/cienciashumanas/documents/facultades/pdf/50a.pdf>
- (10) Estudio de visitantes a museos 2010, Conaculta, México, 2010
- (11) Gobierno de la Ciudad de México, Octubre 2018, <https://www.gob.mx/sep/acciones-y-programas/primaria-educacion-basica>
- (12) Ávila, R., Prado, L., & González, E. (2007). Dimensiones antropométricas de la población Latinoamericana. México, Universidad de Guadalajara, Centro Universitario de Arte, Arquitectura y Diseño, División de Tecnología y Procesos, Departamento de Producción y Desarrollo, Centro de Investigaciones en Ergonomía.
- (13) Pradel, Fabian. (2017). Sistema Interactivo para Museos. México, Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Ingeniería.
- (14) Lidwell, William. (2005.) Principios Universales del Diseño. Barcelona, España. Editorial Blume.