
Tecnológico de Costa Rica
Escuela de Ingeniería en Diseño Industrial

Para optar por el título de Ingeniera en Diseño Industrial
con el grado académico de Bachillerato

Rediseño de la sala de exhibición de parques
nacionales y áreas protegidas del **INBioparque**

Yara María Esquivel González
Prof asesor: Ph.D. Franklin Hernández-Castro
Cartago, Junio 2014

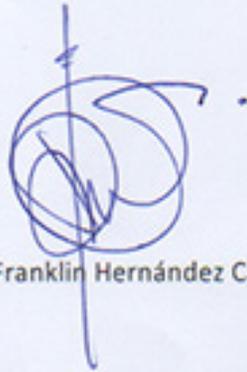


Instituto Tecnológico de Costa Rica
Escuela de Diseño Industrial
Proyecto de Graduación – Bachillerato
Tribunal Evaluador

Estudiante: Yara Esquivel González

Proyecto de Graduación defendido ante el presente Tribunal Evaluador como requisito para optar por el Título de Ingeniera en Diseño Industrial con el grado académico de Bachillerato Universitario del Instituto Tecnológico de Costa Rica.

Miembros del Tribunal



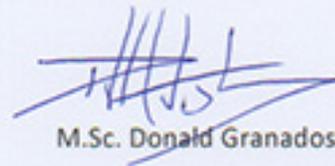
Ph.D. Franklin Hernández Castro



DI. Sergio Rivas Porras



M.Sc. El Marín Hernández



M.Sc. Donald Granados Gómez

Los miembros de este Tribunal dan fe de que el presente Trabajo de Graduación ha sido aprobado y cumple con las normas establecidas por la Escuela de Diseño Industrial.

19 de junio del 2014, Cartago, Costa Rica

Índice de contenidos

Resumen	5	Iluminación de la señalización del mapa	26
Introducción	6	Rótulos laterales	28
Antecedentes	7	Información de la exhibición	30
INBioparque	8	Información del mapa	31
Análisis de involucrados	9	Presentación de la sala	32
Árbol de problemas	11	Información lateral	33
Árbol de objetivos	12	Información general	34
Definición del problema	13	Referenciales	35
Objetivos	13	Análisis tecnológico	38
Marco teórico	14	Materiales	38
Museografía	14	Iluminación	40
Tipos de exposiciones	14	Anclajes	41
Interactividad con el usuario	14	Lente ojo de pez	42
Tecnologías en la museografía	16	Espejo esférico	42
Metodología	17	Análisis ergonómico	43
Análisis de usuario	18	Campo visual	43
Cantidad de visitantes	18	Observador de pie	44
Características del usuario	18	Análisis Perceptual	45
Intereses	18	Moodboard	45
Situación actual	19	Diagramación	46
Distribución	19	Matrices cromáticas	47
Dimensiones	21	Concepto de diseño	48
Mapa de Costa Rica	22	Generación del concepto	49
Rótulos del mapa	23	Definición de criterios	49
Relieve	23	Tabla de combinación de conceptos	50
Iluminación del mapa	24	Evaluación de alternativas	60
Señalización del mapa	25	Propuesta final	61

Índice de figuras

Descripción general	61	Figura 1. Distribución de la sala de exhibición	19
Criterios de diseño aplicados	62	Figura 2. Sala de exhibición de parques nacionales y áreas protegidas de Costa Rica a	20
Dimensiones generales	63	Figura 3. Sala de exhibición de parques nacionales y áreas protegidas de Costa Rica b	20
Especificaciones del domo	64	Figura 4. Planos de la sala	21
Tela para retroproyección	66	Figura 5. Mapa de Costa Rica a	22
Base del domo	67	Figura 6. Mapa de Costa Rica b	22
Especificaciones de los dispositivos	68	Figura 7. Rótulos del mapa	23
Estructura de la pantalla	69	Figura 8. Relieve del mapa	23
Ensamble de la estructura	70	Figura 9. Iluminación del mapa a	24
Proyección	73	Figura 10. Iluminación del mapa b	24
Iluminación LED	76	Figura 11. Señalización del mapa a	25
Interfaz gráfica	77	Figura 12. Señalización del mapa b	25
Mapa de navegación	77	Figura 13. Iluminación de rótulos a	26
Pantalla de parques nacionales y áreas protegidas	78	Figura 14. Iluminación de rótulos b	26
Elementos gráficos	80	Figura 15. Iluminación de rótulos c	27
Tipografía	81	Figura 16. Iluminación de rótulos d	27
Cromática	81	Figura 17. Rótulos laterales a	28
Interacción con la interfaz	82	Figura 18. Rótulos laterales b	28
Proyección en el domo	83	Figura 19. Rótulos laterales c	29
Propuesta de información lateral	84	Figura 20. Rótulos laterales d	29
Interacción con el usuario	85	Figura 21. Presentación de la sala a	32
Costos	87	Figura 22. Presentación de la sala b	32
Gradientes de mejora	88		
Conclusiones y recomendaciones	89		
Bibliografía	90		
Anexos	91		

Figura 23. Información lateral a	33	Figura 51. Concepto 3	54
Figura 24. Información lateral b	33	Figura 52. Planos del concepto 3	55
Figura 25. Información general a	34	Figura 53. Proyección del concepto 3	55
Figura 26. Información general b	34	Figura 54. Concepto 4	56
Figura 27. Proyección interactiva	35	Figura 55. Planos del concepto 4	57
Figura 28. Luces y videos interactivos	35	Figura 56. Proyección del concepto 4	57
Figura 29. Sistema modular infinito	36	Figura 57. Concepto 5	58
Figura 30. Mupi digital	36	Figura 58. Planos del concepto 5	59
Figura 31. Proyector	37	Figura 59. Proyección del concepto 5	59
Figura 32. Mesa interactiva multitouch	37	Figura 60. Propuesta final a	61
Figura 33. Anclaje a	41	Figura 61. Prpopuesta final b	62
Figura 34. Anclaje b	41	Figura 62. Dimensiones generales	63
Figura 35. Lente ojo de pez	42	Figura 63. Estructura del domo	64
Figura 36. Espejo esférico	42	Figura 64. Módulo del domo	65
Figura 37. Campo visual en plano horizontal	43	Figura 65. Código de los perfiles	65
Figura 38. Campo visual en plano vertical	43	Figura 66. Configuración de la tela	66
Figura 39. Observador de pie a	44	Figura 67. Unión de la tela	66
Figura 40. Observador de pie b	44	Figura 68. Base del domo	67
Figura 41. Moodboard	45	Figura 69. Proyector para el domo	68
Figura 42. Diagramación a	46	Figura 70. Computadora táctil	68
Figura 43. Diagramación b	46	Figura 71. Estructura de la pantalla	69
Figura 44. Matrices cromáticas	47	Figura 72. Ensamble de la estructura a	70
Figura 45. Concepto 1	50	Figura 73. Ensamble de la estructura b	70
Figura 46. Planos del concepto 1	51	Figura 74. Ensamble de la estructura c	71
Figura 47. Luces del concepto 1	51	Figura 75. Ensamble de la estructura d	71
Figura 48. Concepto 2	52	Figura 76. Unión a la base	72
Figura 49. Planos del concepto 2	53	Figura 77. Colocación de la tela	72
Figura 50. Proyección del concepto 2	53	Figura 78. Proyección 120°	73
		Figura 79. Área iluminada del domo	73

Figura 80. Proyección completa	74
Figura 81. Forma de la imagen	74
Figura 82. Traslape de las imágenes	75
Figura 83. Cinta LED	76
Figura 84. Proyección y luces	76
Figura 85. Interfaz- Parques nacionales y áreas protegidas	78
Figura 86. Interfaz- Altitud máxima	78
Figura 87. Interfaz- Temperatura	78
Figura 88. Interfaz- Extensión	78
Figura 89. Interfaz- Precipitación media	79
Figura 90. Interfaz- Flora	79
Figura 91. Interfaz- Aves	79
Figura 92. Interfaz- Servicios	79
Figura 93. Botones del menú	80
Figura 94. Botones del mapa	80
Figura 95. Pictogramas de la interfaz	80
Figura 96. Zoom	82
Figura 97. Scroll	82
Figura 98. Proyección del mapa en el domo	83
Figura 99. Propuesta de la información lateral	84
Figura 100. Ángulo de visión del usuario	85
Figura 101. Altura de las pantallas	86
Figura 102. Usuarios por pantalla	86

Índice de tablas

Tabla 1. Involucrados	9
Tabla 2. Niveles de interactividad	15
Tabla 3. Materiales	38
Tabla 4. LED vs fluorescente	40
Tabla 5. Criterios	49
Tabla 6. Clasificación de los criterios	49
Tabla 7. Evaluación de alternativas	60
Tabla 8. Costos	87

Índice de gráficos

Gráfico 1. Visitantes del INBioparque	18
---------------------------------------	----

Resumen

El objetivo principal del INBioparque consiste en la enseñanza sobre la biodiversidad de Costa Rica por medio de estancias que seccionan la información, brindándole al usuario salas específicas para cada tema. El diseño de estas salas debe de llamar la atención del usuario y facilitar la comprensión de la información presentada.

Para el rediseño de la sala de exhibición se debe realizar una investigación previa de museografía que dirija el desarrollo de la propuesta, además de realizar un análisis de las características de la sala, de forma de que el diseño se adapte a las condiciones actuales.

Con la información recopilada se desarrolla la propuesta de una proyección esférica en un domo, el cual permite el paso de la luz de la proyección. Se debe permitir al personal del INBioparque la actualización de la información e imágenes de los parques nacionales y áreas protegidas. Es de gran importancia que los visitantes puedan interactuar con la información de la exhibición, de esta forma se mejora la experiencia del usuario en la sala.

Palabras clave: Proyección, museografía, interactividad, domo.

Introducción

En el siguiente proyecto se desarrollará una propuesta de diseño para el INBioparque, el cual es un parque ecológico fundado por el Instituto Nacional de Biodiversidad de Costa Rica (INBio), una organización sin fines de lucro. El parque recibe diariamente a visitantes de todas las edades, además de ser visitado también por turistas que desean conocer sobre la biodiversidad de Costa Rica

El INBioparque busca una remodelación en la sala de exhibición de parques nacionales y áreas protegidas de Costa Rica, ya que esta no se ha modificado desde su creación en el 2000, y presenta problemas en el área de la localización de la información por parte de los usuarios. El área principal que se desea mejorar corresponde al mapa ubicado en la zona central, el cual presenta la ubicación de todos los parques y áreas protegidas, siendo éste el elemento principal.

Esta necesidad le brinda al diseño industrial la oportunidad de rediseñar la estancia y mejorar la experiencia de los usuarios por medio de una propuesta que se adapte a las condiciones y requerimientos del parque.

Antecedentes

El Instituto Nacional de Biodiversidad de Costa Rica funda el INBioparque en el 2000, así como la sala de exhibición de parques nacionales y áreas protegidas de Costa Rica.

Esta sala cuenta con información sobre los parques colocada en las paredes de la sala, además de un mapa en un piso más abajo, en donde se señalan las áreas protegidas y los parques nacionales de nuestro país. La información que se puede encontrar en la sala está referida a 8 reservas nacionales, 1 monumento nacional y 18 parques nacionales, tanto sus características como su ubicación en el mapa de Costa Rica.

Los elementos de la sala no se han actualizado desde que se fundó el parque hace 14 años, por lo que la percepción de la exhibición es antigua y no llama la atención de los visitantes. La sala presenta problemas en la forma en la que se organiza la información y los soportes y materiales que se utilizan en los componentes de la exhibición, lo cual provoca que los visitantes no reciban la información de manera adecuada, y no logren localizar la información en la sala.

INBioparque

INBio es el Instituto Nacional de Biodiversidad de Costa Rica, una organización sin fines de lucro fundada en 1989 dedicada a la investigación científica y a promover la conservación de la rica diversidad biológica del país. Esta organización es una asociación privada, de interés público, sin fines de lucro, cuya misión es promover una mayor conciencia sobre el valor de la biodiversidad, para así lograr su conservación y mejorar la calidad de vida del ser humano.

Al llegar su décimo aniversario, INBio buscó fortalecer su cometido de bioalfabetizar a la sociedad, y creó el INBioparque en el año 2000, un parque ecológico que ofrece una introducción de toda Costa Rica en un sólo lugar. Ofreciendo a sus visitantes una experiencia interactiva que acerca familias, estudiantes y visitantes a la riqueza natural de Costa Rica.

El tour del parque comienza con una corta presentación sobre INBio y la biodiversidad en Costa Rica. Luego los visitantes recorren el parque por una serie de senderos con diferentes muestras representativas de los bosques tropicales: el Bosque Lluvioso, Bosques Pre-Montano, Humedales y el Bosque Seco. El parque ofrece a los visitantes la posibilidad de ver y conocer diversos animales como: ranas, mariposas, iguanas, perezosos, caimanes, pájaros, tortugas, serpientes entre otros. Otras estaciones

incluyen orquídeas, heliconias, bromelias, además de visitas a una pequeña granja y a los jardines de hierbas medicinales. Las caminitas ofrecidas en el INBioparque concluyen con una presentación sobre los parques nacionales y áreas protegidas de Costa Rica.

Análisis de involucrados

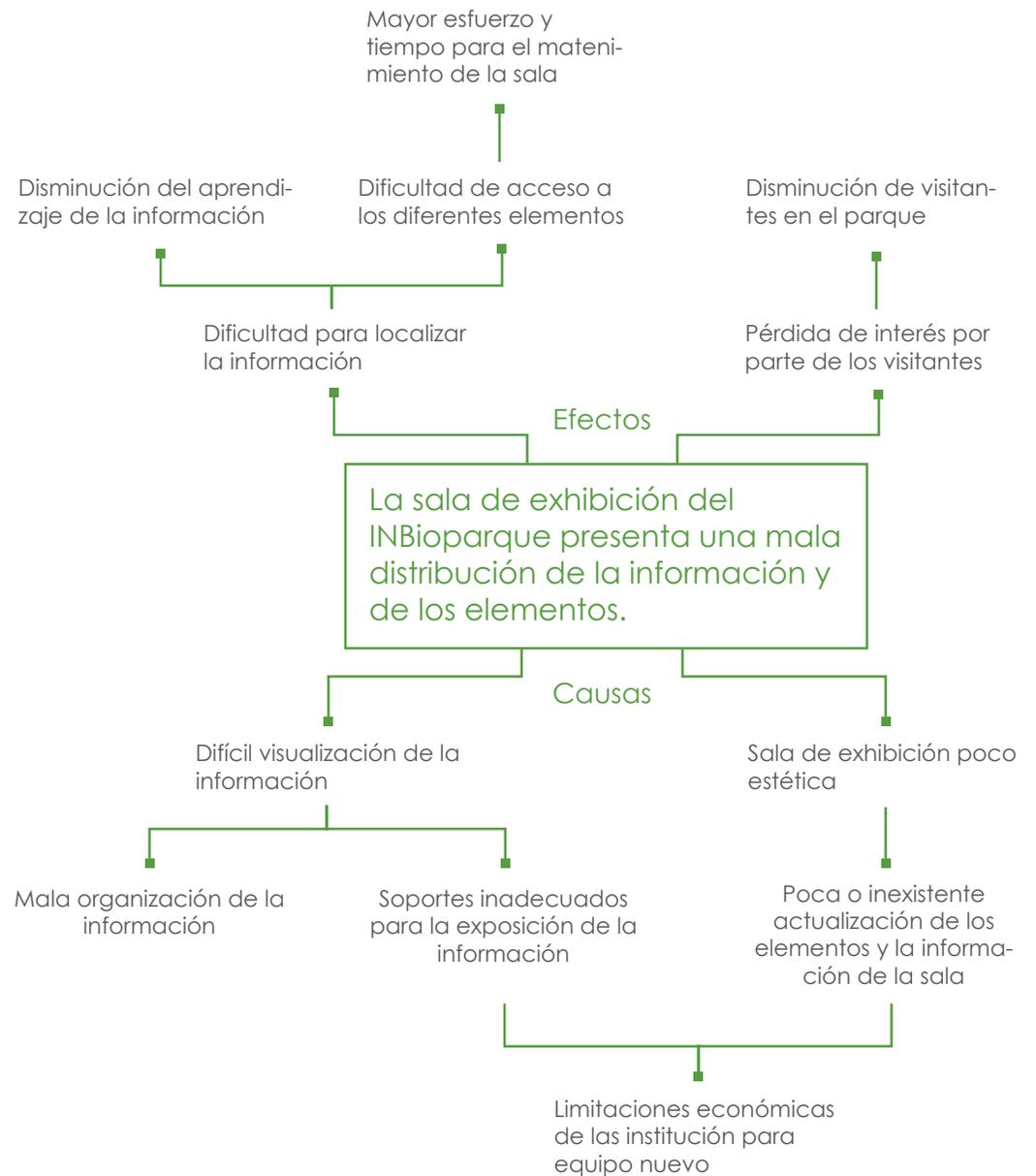
Grupos	Intereses	Problemas percibidos	Recursos	Interés en estrategias	Conflictos potenciales
Visitantes	Aprender sobre la biodiversidad de Costa Rica	Estancia estéticamente poco agradable	Recursos para el ingreso al parque	Interés Alto. Sala estética que le brinde la información de forma adecuada, que facilite el aprendizaje	Poca interés en la información presentada
	Estancia estética y agradable	Obstaculización visual de la información			
	Presentación de la información en forma clara y fácil de entender	Dificultad para localizar la información			
INBio parque	Mejorar la experiencia de los visitantes	Ubicación inadecuada de la información en la sala	Información sobre los parques nacionales y áreas protegidas	Interés Alto. Una sala que mejore la experiencia de los visitantes al parque Elementos que permitan un fácil acceso y mantenimiento para el personal del parque	Presupuesto limitado para la implementación
	Presentar la información clara y de forma correcta	Poca o nula actualización de la información en la sala	Recursos económicos para la implementación		
	Mejorar las condiciones de la sala para mantenimiento	Soportes de la información inadecuados			

Grupos	Intereses	Problemas percibidos	Recursos	Interés en estrategias	Conflictos potenciales
Personal del INBio parque	Facilitar el acceso a los elementos de la sala Facilitar el mantenimiento y maniobrabilidad de los elementos	Dificultad de acceso a los diferentes elementos	Experiencia previa en mantenimiento y manejo de los elementos existentes	Interés Alto. Diseño que minimice la dificultad a la hora de dar mantenimiento a la sala	Disposición del personal al nuevo diseño de la sala
Diseñador Industrial	Brindar una solución que mejore la forma en la que se presenta la información Proporcionar a la institución una propuesta estética Brindar asistencia a la institución en la implementación de la propuesta	Límite de tiempo para realizar pruebas Límite de recursos	Aplicación de principios y conocimientos de ingeniería en diseño industrial	Interés alto. Desarrollar una propuesta que mejore la forma en la que se presenta la información a los visitantes	Limitaciones económicas para la implementación de la propuesta
Productor	Desarrollar mejores alternativas para las necesidades de sus clientes Expansión de mercado	En algunos casos se presenta falta de tecnología	Maquinaria para la producción de productos Mano de obra	Interés Medio. Expandir el mercado hacia clientes con necesidades similares	Disposición de las tecnologías a nivel nacional

Tabla 1. Involucrados

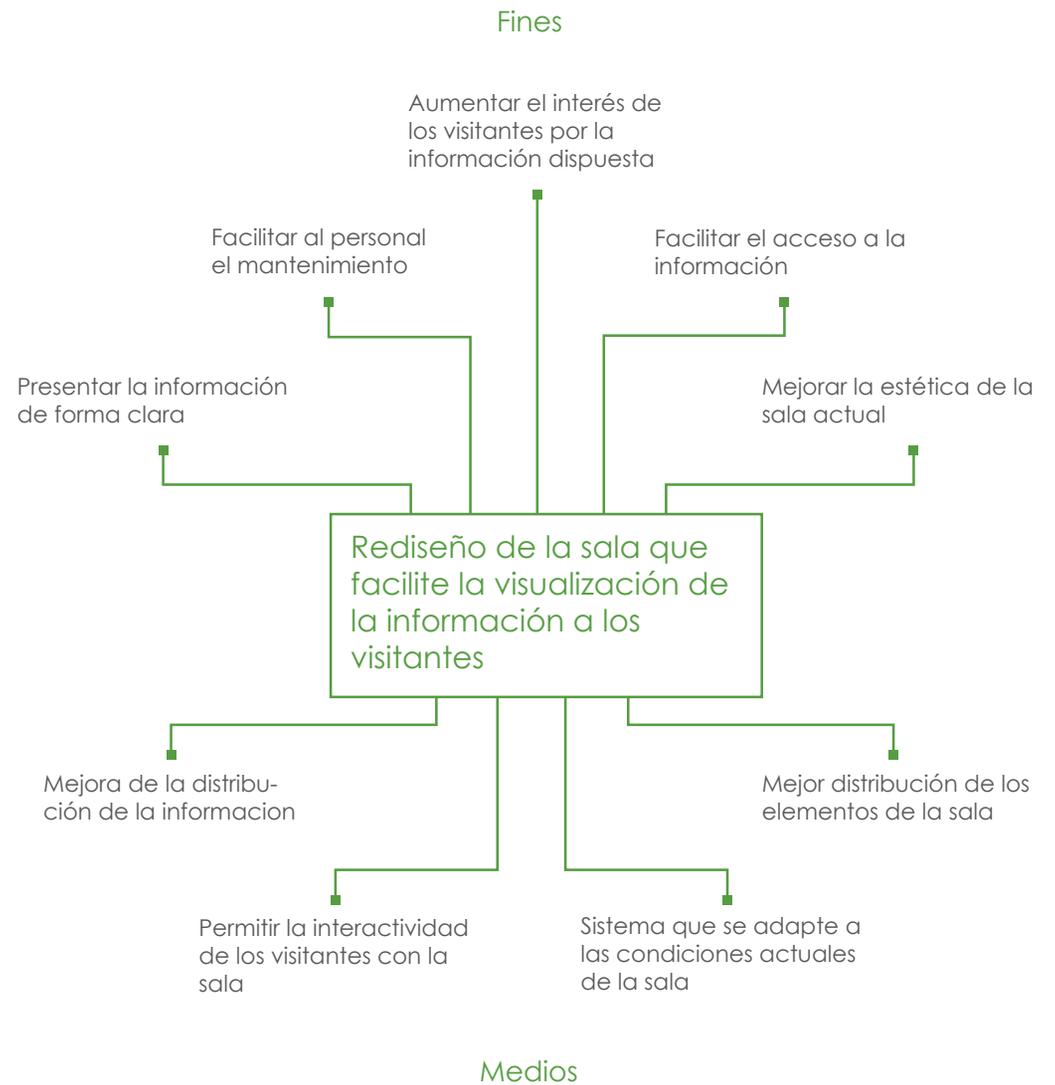
Árbol de problemas

En el siguiente diagrama se muestran los problemas percibidos de acuerdo al cuadro de involucrados, a manera de causa y efecto.



Árbol de objetivos

En el siguiente diagrama se muestra el concepto de diseño a manera de fines y medios, tomando como base el árbol de problemas.



Definición del problema

Mala disposición de la información y de los elementos de la sala de exhibición de parques nacionales y áreas protegidas del INBioparque

Objetivos

Objetivo General

Rediseñar la sala de exhibición de parques nacionales y áreas protegidas del INBioparque.

Objetivos Específicos

Analizar la situación actual de la sala mediante la observación del espacio y la disposición de los elementos de la misma.

Desarrollar alternativas y seleccionar las más adecuadas para las condiciones actuales del proyecto que faciliten a los visitantes la interacción con los elementos y la información que se presenta.

Generar una demostración de los resultados del proyecto así como una documentación que permita seguir paso a paso la instalación del mismo.

Marco teórico

Museografía

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.

Se trata de la puesta en escena de una historia que quiere contar el curador (a través del guion) por medio de los objetos disponibles (la colección). Tiene como fin exhibir el testimonio histórico del ser humano y de su medio ambiente para fines de estudio y/o deleite del público visitante. (Dever, Paula, s.f)

Tipos de exposiciones

- Exposición permanente: Exhibición diaria de las piezas propias de un museo que permanece abierta al público por tiempo indefinido.

El recinto que alberga esta exposición, por lo general se adapta en forma exclusiva para cumplir sus funciones a muy largo plazo, por lo tanto, su diseño debe ser muy riguroso porque implica inversiones considerables que garanticen su duración en el tiempo.

La investigación y el alto costo del montaje de un guion para una exposición de este tipo, determinan que su

vigencia debe estar entre 8 y 10 años.

Por su vocación es estática, un montaje permanente se debe estar revisando y actualizando constantemente de acuerdo con las investigaciones realizadas por la curaduría, los resultados de evaluaciones

- Exposición temporal:

Constituye la forma de renovar la atención sobre el Museo. Contribuye a darle vida y animarlo. La exposición temporal utiliza los datos potenciales de un museo y restituye al público los objetos, las obras que no están expuestas habitualmente. Pero, sobretodo, la exposición temporal puede abordarlos desde puntos de vista diferentes, temáticos, lúdicos, creativos e insertarlos en su contexto social, histórico o estético. (Dever, Paula, s.f)

Interactividad con el usuario

Para que algo sea interactivo es importante que posea ciertas cualidades, tales como la posibilidad de retroalimentación, el control, creatividad, comunicación, capacidad de adaptación y productividad.

La creatividad dentro de lo interactivo no solo debe ser algo intrínseco, debe ser

un proceso que permita e incentive al receptor a poner su marca personal, única y por lo

tanto, genuina a la hora de implementar el concepto de interactividad. (Bustamante, Pablo, s.f)

Niveles de interactividad

Nivel		Ejemplo
0	Falta de interactividad	Un discurso que elegimos no escuchar
1	No intervención, es decir que no requiere ningún tipo de intervención por parte del individuo.	Un programa de televisión, una revista.
2	Intervención mental. La actividad requiere del individuo cierta actividad al plantear preguntas, estimular el comentario, recapitular las ideas fundamentales, etc.	Una pintura o una escultura
3	Intervención en el ritmo de presentación del mensaje. Se controla el ritmo de la actividad, su flujo, su continuidad.	Una página web
4	Intervención en el mensaje (Selección información/ respuestas). Existe un mayor control, se puede alterar el mensaje por medio de la retroalimentación. El individuo tiene la opción de decidir cómo, cuándo y qué parte de la actividad desea desarrollar.	Un libro interactivo donde se eligen las decisiones del personaje
5	Intervención más allá del mensaje. Este nivel es el de máxima interacción, donde el individuo tiene la posibilidad de retroalimentación, el control, creatividad, comunicación, capacidad de adaptación y productividad.	Niños jugando a las escondidas o una conversación

Tabla 2. Niveles de interactividad

Fuente: Bustamante, Pablo. (s.f). *La interactividad como herramienta reorientadora de los museos.*

Tecnologías en la museografía

El éxito de su empleo radica en considerarlas como un nuevo sistema de comunicación al servicio de la transmisión del mensaje expositivo y no, como un objeto por ellas mismas. Su gran aportación a la exposición es sin lugar a dudas la ampliación de posibilidades en la transmisión del discurso expositivo.

1. Sitúan en el espacio y en el tiempo, a través de:

- a. Sonido: banda sonora de un lugar determinado de una acción determinada, locuciones teatralizadas...
- b. Imagen: imagen documental.

2. Ambientan situaciones y espacios determinados, mediante:

- a. Iluminación descriptiva: encargada de recrear espacios ambientales.
- b. Iluminación sensitiva: enfatizando situaciones u objetos concretos de manera dramatizada.
- c. Sonido.
- d. Escenografías.

3. Actúan como sustitutos del patrimonio potenciando sus posibilidades de interpretación, a través de:

- a. Imagen: infografía, 3D, filmación tratada.

En consecuencia, a partir de la utilización de este tipo de recursos podemos diferenciar entre:

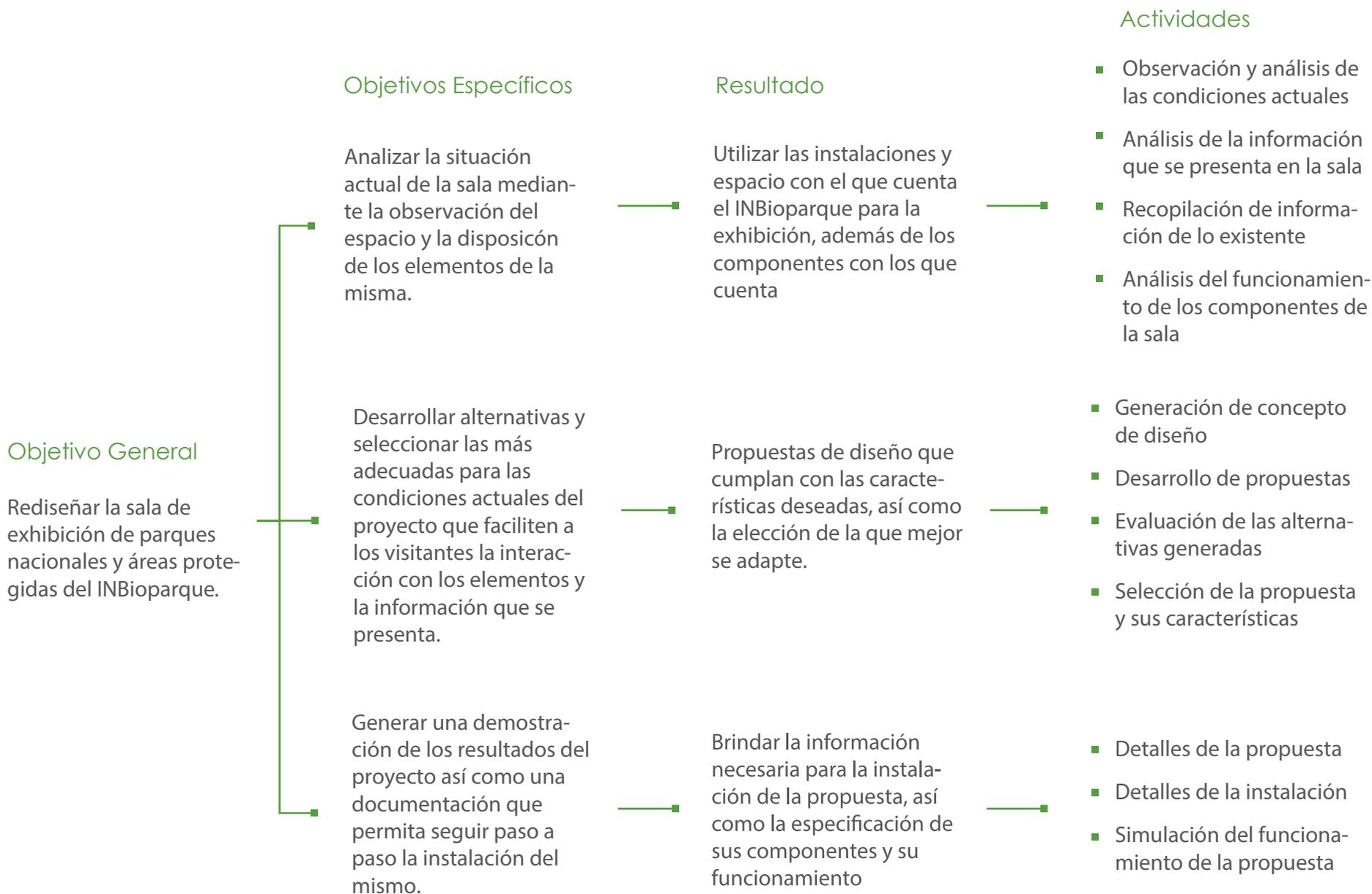
1. museografía tradicional: como aquella que hace uso de recursos tradicionales: diseño gráfico, vitrinas, proyección audiovisual alternativa o complementaria.

2. museografía multimedia: como aquella que combina recursos museográficos tradicionales con nuevos medios concebidos dentro del propio concepto museográfico.

Debido a esto, es imprescindible situar las variables fundamentales que conforman un proyecto con museografía multimedia dentro de una estrategia de comunicación acorde con los objetivos de la exposición.

- el contenido
- el diseño
- la tecnología
- la gestión

Y, por supuesto, es también muy importante provocar la interacción entre ellas. (Boya i Busquets, Jusep M. (s.f))



Análisis de usuario

Cantidad de visitantes

Desde su inauguración en el 2000, el INBioparque ha sido visitado por aproximadamente 1,400,000 personas, las cuales se dividen de la siguiente manera:



Gráfico 1. Visitantes del INBioparque

En el gráfico se puede observar como la mayoría de los visitantes del INBioparque son familias costarricenses, aproximadamente 910,000 personas.

Los estudiantes representan el 20% de los visitantes del parque, lo cual equivale a 280,000 personas.

La minoría se ve representado por los visitantes no

residentes, los cuales representan solamente el 15%, lo cual equivale a 210,000 visitantes.

Características del usuario

El INBioparque posee una amplia variedad de usuarios, ya que este es visitado por personas de todas las edades, tanto hombres como mujeres.

De acuerdo con el gráfico 1, el mayor porcentaje de vistas corresponde a familias costarricenses, sin embargo, un porcentaje considerable corresponde a extranjeros.

El INBioparque también presenta excursiones de gran magnitud, ya sea de grupos de estudiantes y docentes, o bien de paseos programados.

Intereses

El INBioparque pretende brindar información y despertar el interés de la población en materia de ambiente y biodiversidad. Debido a esto, los visitantes del parque buscan información clara e interesante, que facilite el aprendizaje de la información y despierte el interés tanto de los niños como de los adultos que visitan las estancias de las exhibiciones.

Situación actual

Distribución

La sala cuenta con el área principal donde se presenta la información a los visitantes, una bodega, y un cuarto de control.

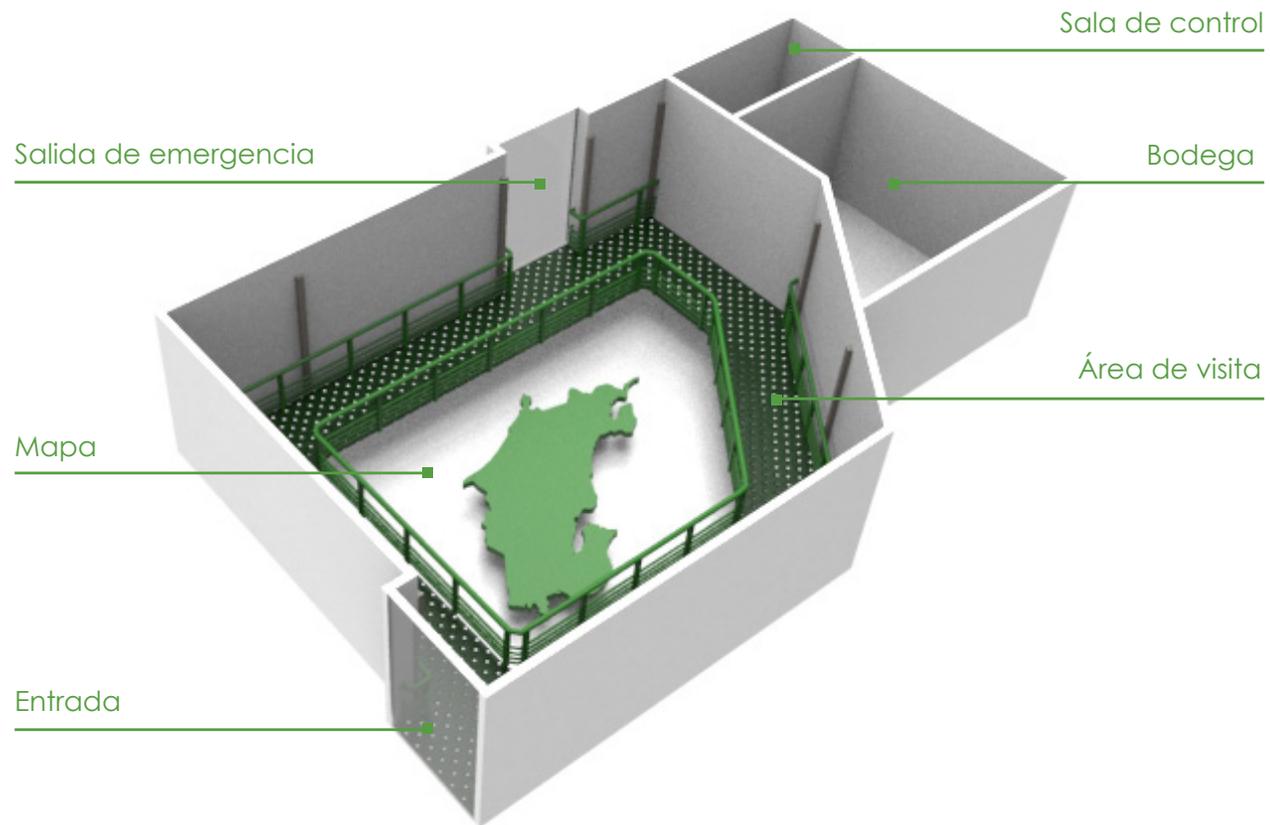


Figura 1. Distribución de la sala de exhibición

En el área central de la sala se ubica un mapa de Costa Rica, habilitando el paso a los usuarios alrededor del mismo. Este se encuentra a una profundidad mayor a la de los demás elementos de la exhibición.



Figura 2. Sala de exhibición de parques nacionales y áreas protegidas de Costa Rica a

El foso de la sala se encuentra delimitado por tubos de metal que evitan el ingreso de los visitantes al área del mapa, además de cumplir con la función de barandas de seguridad.

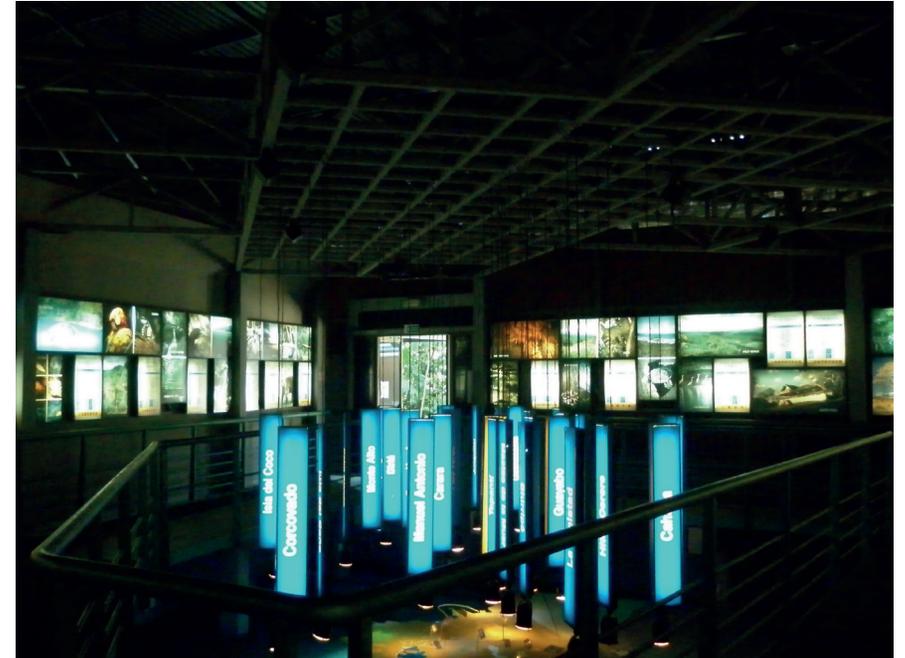


Figura 3. Sala de exhibición de parques nacionales y áreas protegidas de Costa Rica b

Dimensiones

A continuación se presentan las medidas de la sala de exhibición necesarias para el diseño de la propuesta.

En la vista superior se muestra la medida del área central en donde se encuentra el mapa de Costa Rica. También se presentan las medidas entre las columnas de las paredes en donde se encuentran los rótulos laterales con la información de los parques nacionales y áreas protegidas.

En la vista lateral se muestra la profundidad del foso donde se encuentra el mapa, además de la altura de las barandas. Se presenta también la altura de las columnas que se encuentran entre los rótulos de información laterales.

Las medidas que se indican en los planos se dan en centímetros.

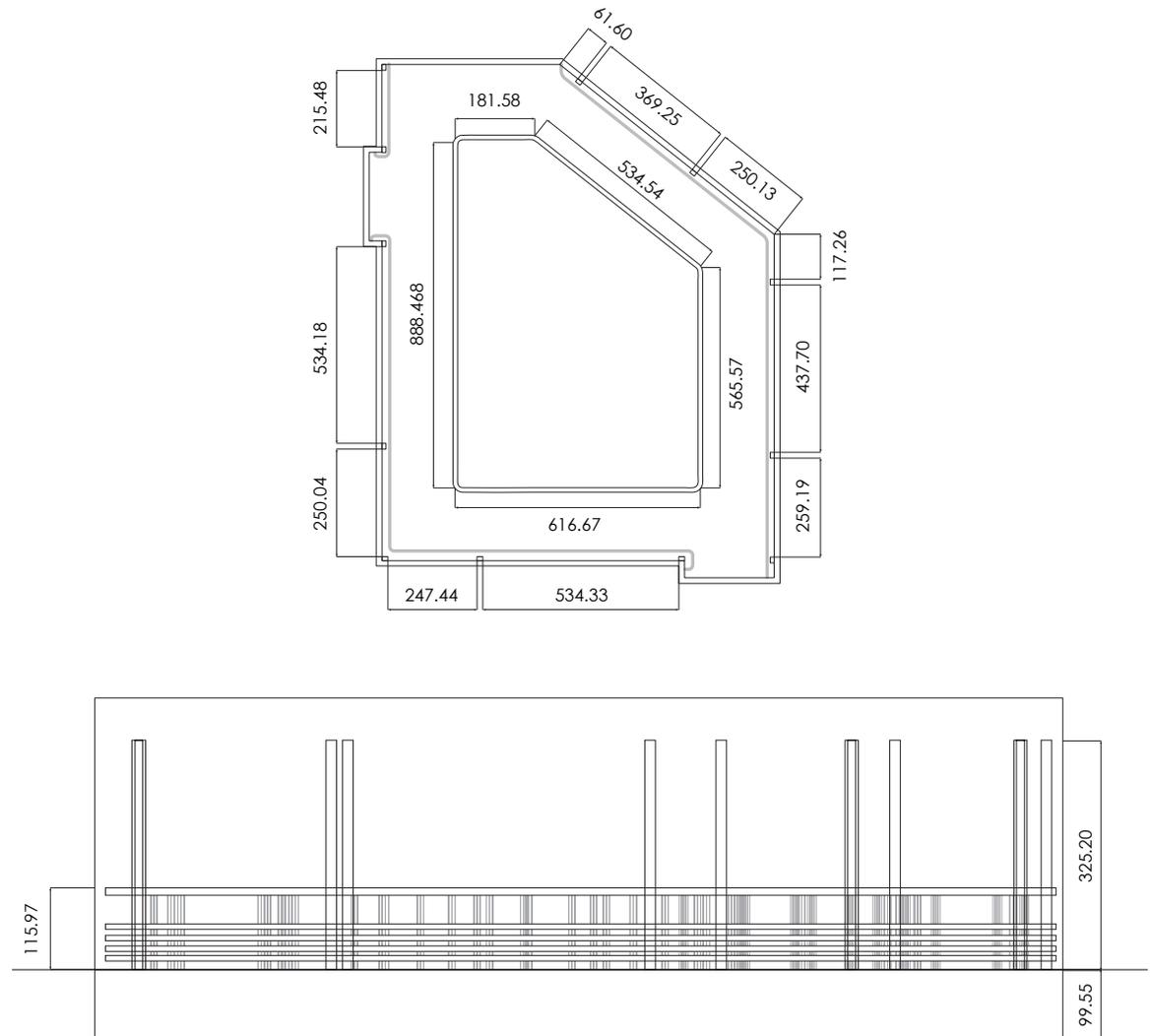


Figura 4. Planos de la sala

Rótulos del mapa

En el mapa se encuentran señaladas algunas partes de Costa Rica mediante rótulos que encajan en huecos creados en el mapa. Cada rótulo se eleva por medio de una pieza de madera, la cual posee una abertura en la parte superior en la que se coloca el rótulo. La pieza de madera se mantiene en el orificio en el mapa por medio de presión.



Figura 7. Rótulos del mapa

Relieve

Para representar la altitud que posee Costa Rica, el mapa fue diseñado con un relieve que sobresale del plano de madera que sirve como base. El relieve que se le da al mapa es de una altura muy pequeña, por lo que no se logra ver con claridad las partes elevadas.

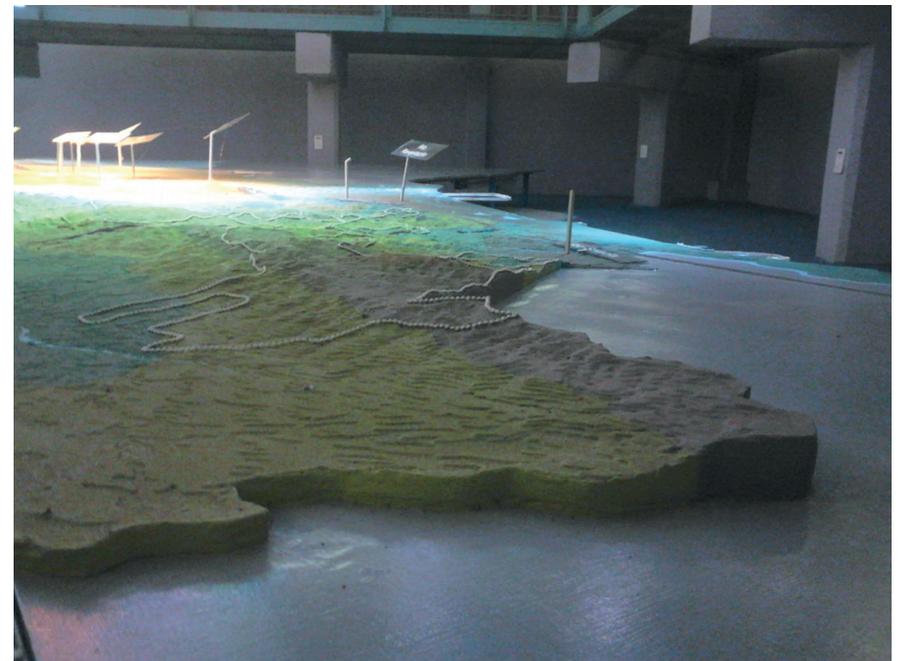


Figura 8. Relieve del mapa

Iluminación del mapa

El mapa presenta iluminación en el contorno, la cual consiste en luces fluorescentes, los cuales fueron pintados previamente de color azul para lograr el efecto de luz azul que representa los océanos alrededor del mapa en la exhibición.

Cada lámpara consta de dos tubos fluorescentes, se conectan en toma corrientes situados debajo del mapa. Gracias a que el mapa está formado por piezas separadas es posible levantar la pieza adecuada para tener fácil acceso a los conectores, facilitando el mantenimiento de esa área.

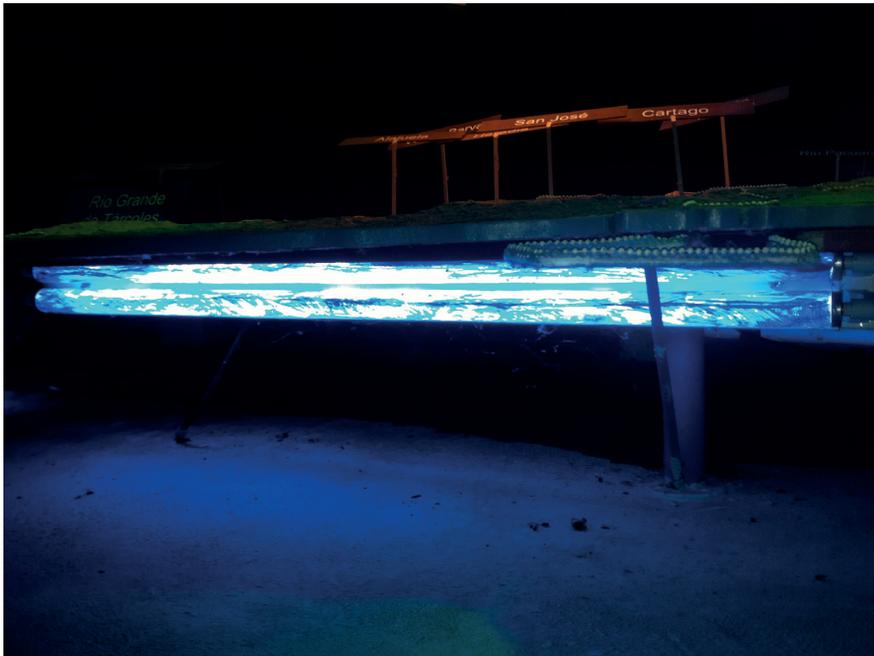


Figura 9. Iluminación del mapa a



Figura 10. Iluminación del mapa b

Señalización del mapa

El mapa presenta rótulos que iluminan todas las áreas protegidas y parques nacionales en el mapa. Están ubicadas sobre el mapa, lo cual provoca que se dificulte la visualización de todos los rótulos desde cualquier ángulo. El mapa contiene 28 rótulos que representan todas las áreas protegidas y parques nacionales, además de un rótulo extra que ubica al INBioparque en el mapa, lo que da un total de 29 rótulos.



Figura 11. Señalización del mapa a

Cada rótulo está compuesto por 3 partes fundamentales. Los nombres de los parques nacionales y las áreas protegidas se encuentran en láminas que permiten el paso de la luz de dos fluorescentes. Los extremos de la estructura metálica, que funciona como soporte de las láminas, permiten que la información pueda ser vista desde 2 lados diferentes.

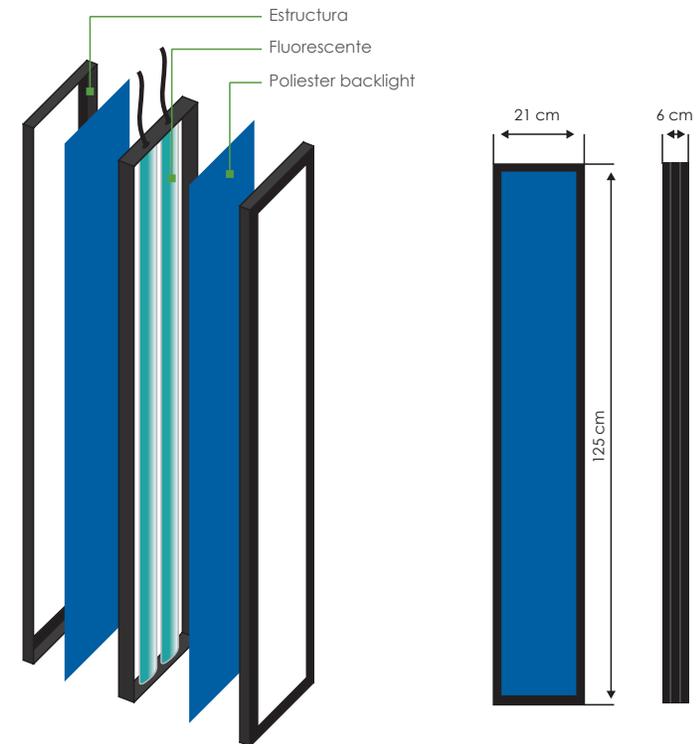


Figura 12. Señalización del mapa b

Iluminación de la señalización del mapa

Cada rótulo posee en su parte inferior un foco que indica en qué parte del mapa se encuentra el parque o reserva de su respectivo rótulo. Al encenderse la luz, esta resalta un área circular en el mapa como indicador de la zona a la que pertenece el parque o reserva biológica.

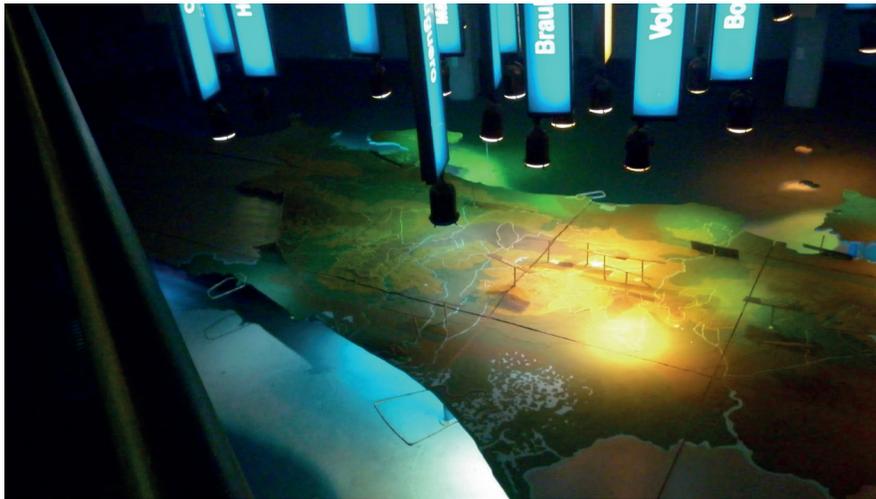


Figura 13. Iluminación de rótulos b

Cada foco posee una lámina azul, verde o amarilla, la cual tiene la función de cambiar de color la luz que sale del foco, lo cual le permite a los visitantes diferenciar con mayor facilidad las distintas zonas que se señalan en el mapa.



Figura 14. Iluminación de rótulos a

Como se mostró anteriormente, cada rótulo posee una lámpara fluorescente y un bombillo en la parte inferior, los cuales se controlan por medio de dos cables que sobresalen de la parte posterior de cada uno. Estos salen por la parte superior y se dirigen hacia la estructura metálica ubicada sobre el mapa, la cual se encargar de sostener los rótulos y ubicar los parlantes para el audio de la presentación.



Figura 15. Iluminación de rótulos c

Dichos cables se direccionan por la cuadrícula de metal que se encuentra en el techo de la sala, y se dirigen hasta el cuarto de control localizado al final de la sala. Cada rótulo del mapa y de los laterales pueden ser programados para que se enciendan o se apaguen por separado con una secuencia determinada y por el tiempo que se requiera.

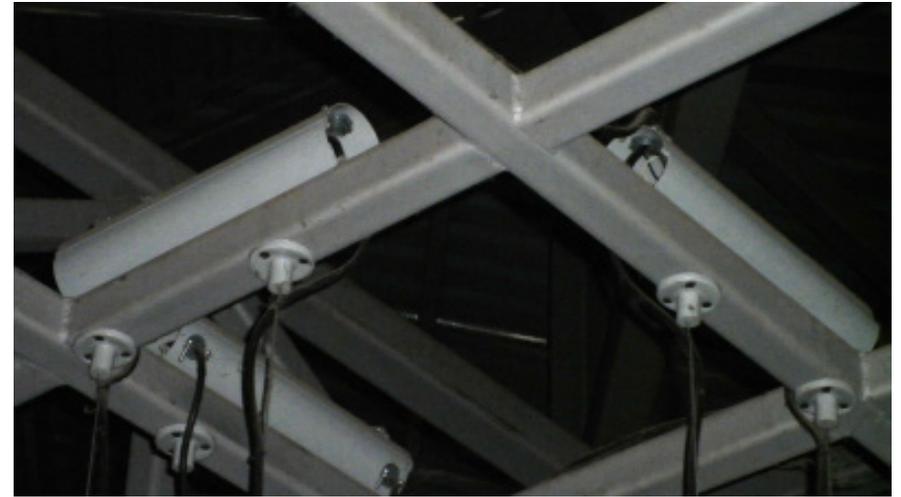


Figura 16. Iluminación de rótulos d

Rótulos laterales

La información que se presenta en el mapa únicamente corresponde a la localización de los parques nacionales y las reservas, por lo que en la sala se utiliza otro medio para presentar la información a los visitantes, que es presentar información en rótulos colocados alrededor de la sala, en la cual se da toda la información adicional de cada parque y reserva señalada en el mapa, además de presentar imágenes de los mismos.



Figura 17. Rótulos laterales a

Los rótulos se ubican en las cuatro paredes que conforman la sala de exhibición, las cuales poseen una estructura metálica como se muestra en la figura 18, en donde se forman triángulos con los perfiles de metal, los cuales funcionan como soporte y dan la posibilidad de colocar los rótulos en una variedad de formas y en cualquier espacio de la pared.

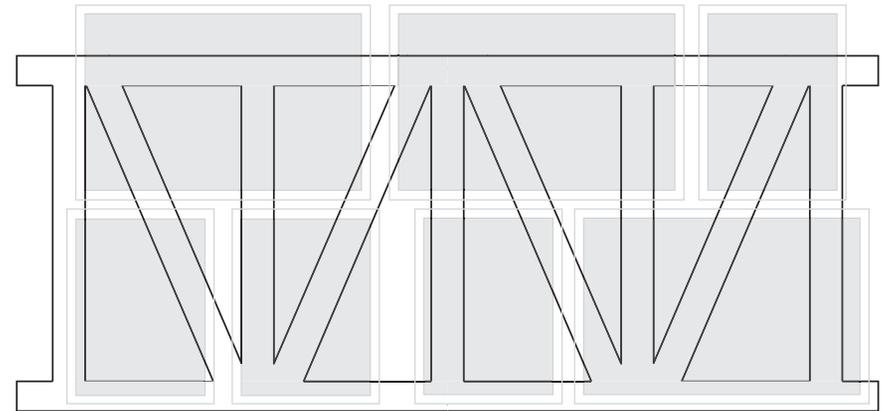


Figura 18. Rótulos laterales b

Los rótulos laterales se componen de una estructura metálica que sirve como soporte para colocar la lámina con la información de los parques o reservas, la cual está fabricada de un material que permite el paso de la luz, además de servir como base para colocar la iluminación. Dentro de la caja que forma la estructura se encuentran dos fluorescentes que iluminan las láminas. Los cables de la iluminación salen de la parte trasera de la caja.

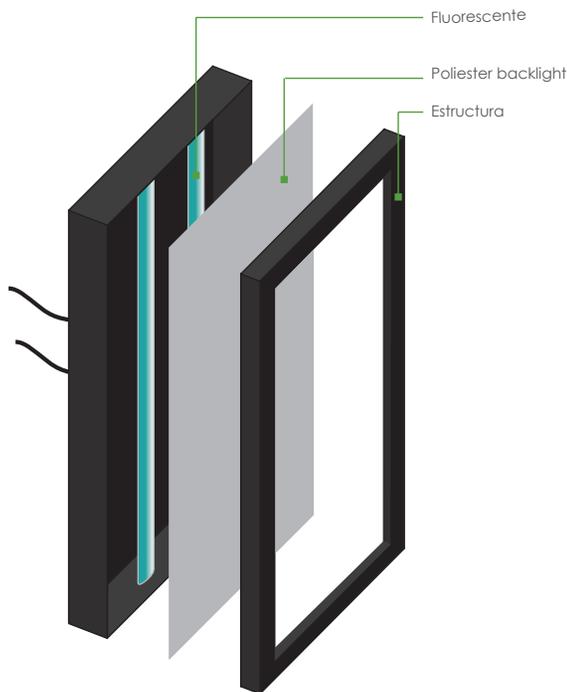


Figura 19. Rótulos laterales c

Estos rótulos presentan dos diferentes tamaños. El rótulo de menor tamaño se utiliza para todas las láminas que poseen la descripción de las áreas protegidas, además de ser utilizado para algunas imágenes ilustrativas de los sitios. Los rótulos de mayor tamaño se utilizan para colocar imágenes que requieren de un mayor espacio, además de colocar dos diferentes imágenes en el mismo rótulo.

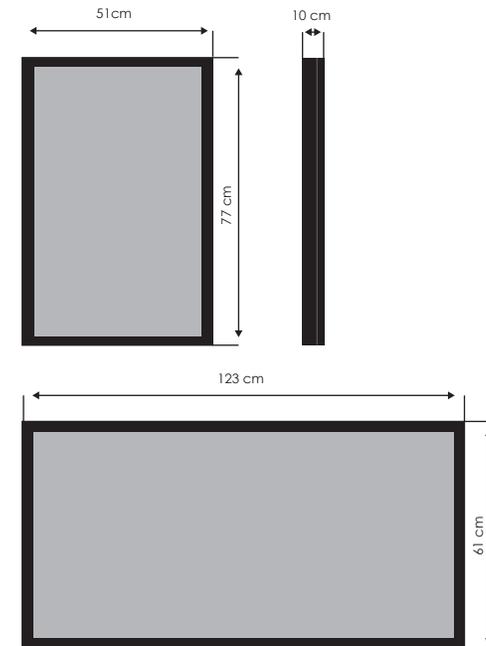


Figura 20. Rótulos laterales d

Información de la exhibición

La información que se presenta en la sala se divide en 3 categorías, las cuales están representadas por ubicación en el mapa y sus características en la información lateral.

Parques nacionales y áreas protegidas

Parques nacionales

Parque Nacional Carara
Parque Nacional Isla del Coco
Parque Nacional Manuel Antonio
Parque Nacional Volcán Irazú
Parque Nacional Chirripó
Parque Nacional Tapantí
Parque Nacional Corcovado
Parque Nacional Cahuita
Parque Nacional La Amistad
Parque Nacional Braulio Carrillo
Parque Nacional Tortuguero
Parque Nacional Volcán Arenal
Parque Nacional Volcán Poás
Parque Nacional Rincón de la Vieja
Parque Nacional Guanacaste
Parque Nacional Santa Rosa
Parque Nacional Palo Verde
Parque Nacional Las Baulas
Parque Nacional Barra Honda

Reservas biológicas

Reserva Forestal Montezul
Reserva Nacional de Vida Silvestre
Bahía Junquillal
Reserva Cabo Blanco
Reserva Forestal Bosque del Niño
Reserva Biológica Hitoy Cerere
Reserva Biológica Isla del Caño
Reserva Nacional de Vida Silvestre
Caño Negro
Reserva Nacional de Vida Silvestre
Bosque Diría

Monumento nacional

Monumento Nacional Guayabo

Información del mapa

El mapa de Costa Rica, además de tener la señalización de los rótulos con los parques nacionales y área protegidas, también cuenta con información adicional señalada en los rótulos que están adheridos directamente a la superficie del mapa.



Presentación de la sala

El INBioparque cuenta con una presentación para los usuarios en donde explica cada una de las áreas expuestas en la exhibición y sus características.

La presentación utiliza elementos auditivos y sincronización de las luces de los rótulos.

En la estructura metálica que se encuentra arriba del mapa están situados unos parlantes, en donde el visitante

escucha las características de cada una de las áreas expuestas. Conforme avanza la grabación se utilizan las luces para reforzar la presentación auditiva. Cuando se menciona un área protegida se ilumina únicamente la información lateral de dicha área, y se enciende solamente el foco del mapa del área que se menciona, como se muestra en la figura 22.



Figura 21. Presentación de la sala a

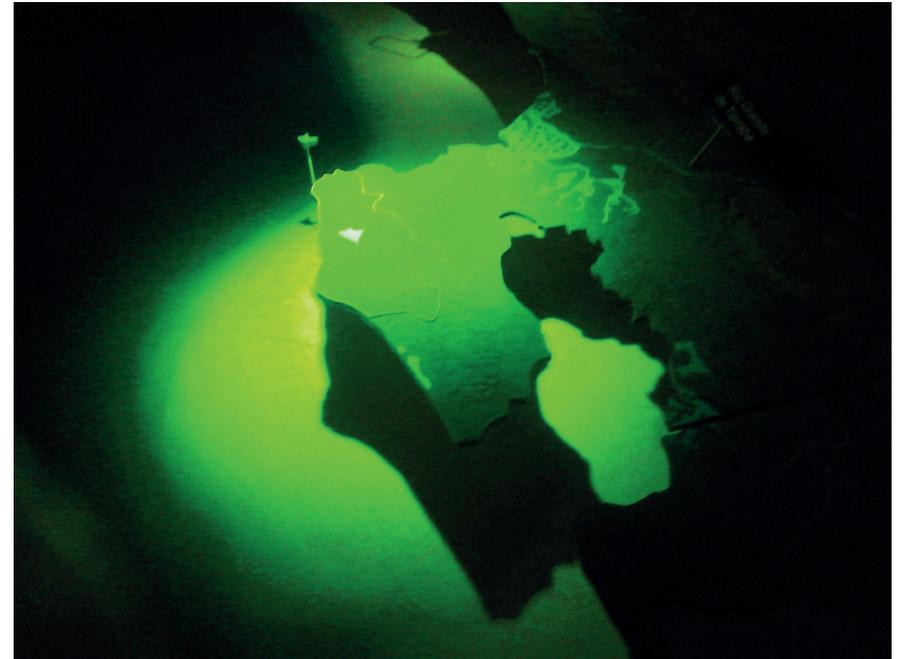


Figura 22. Presentación de la sala b

Información lateral

Los rótulos laterales mantienen una estructura general. En la parte superior se encuentra el nombre del área protegida de la cual se va a dar la información, seguidamente se muestra una pequeña leyenda sobre el lugar, se utiliza tanto el idioma español como el inglés. Las características generales, la creación, la ubicación y la extensión se muestran igualmente en ambos idiomas, debido a la gran cantidad de extranjeros que visitan el parque. En la parte inferior del rótulo se presentan pictogramas que brindan información sobre los servicios que brinda el parque o reserva a sus visitantes.



Figura 23. Información lateral a

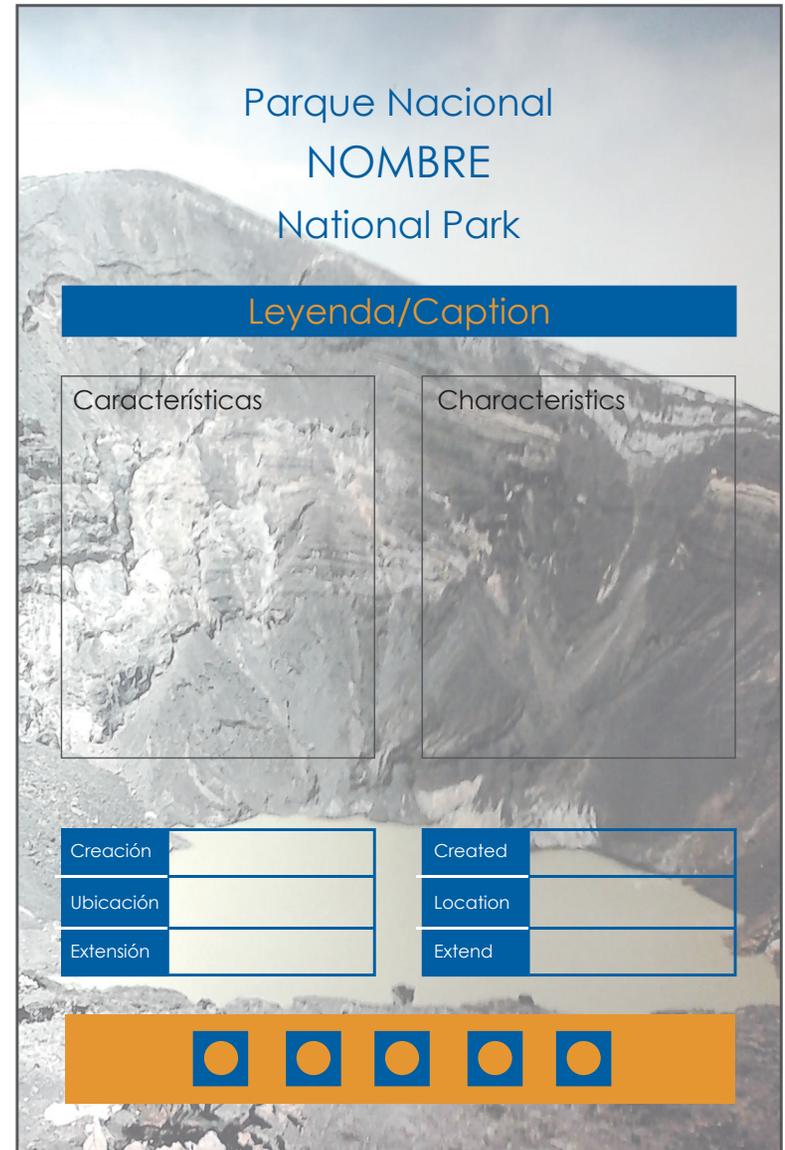


Figura 24. Información lateral b

Información general

Al final de la sala se pueden observar tres rótulos con información general de la sala.

El primero muestra un listado de los pictogramas que se encuentran en la parte inferior de cada rótulo lateral, de esta forma, si los visitantes no comprendieran algún pictograma deberán observar su significado en dicho rótulo, los cuales se presentan en la figura 26.

Los siguientes rótulos presentan una descripción de Costa Rica desde el punto de vista de la biodiversidad, tanto en español como en inglés.

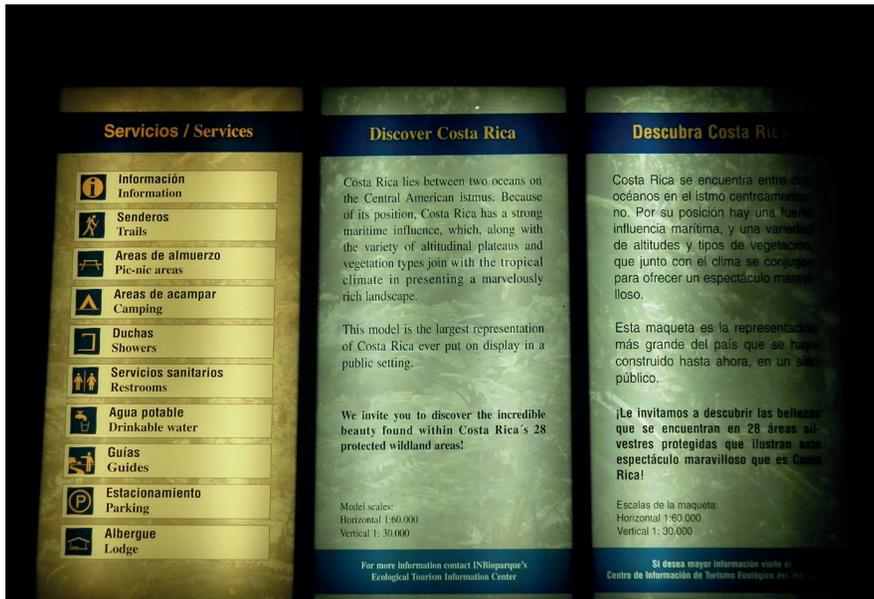


Figura 25. Información general a



Figura 26. Información general b

Referenciales

Dispositivo



Figura 27. Proyección interactiva

Fuente: <http://www.digital-interactiva.com/>



Figura 28. Luces y videos interactivos

Fuente: <http://www.andresduarte.com/interactivos>

Características

Amplia gama de tamaños

Funciona con todos los elementos multimedia actuales de Power Point, Flash, sitios web, etc.

Configuración sencilla

Funciona a través de vidrios de espesor de 25mm

Fácil implementación

Sensores de movimiento

Se puede regular la sensibilidad del movimiento y la intensidad de la luz

La distancia de detección puede cubrir áreas de hasta 20 metros o más

Funcionamiento

Las láminas táctiles pueden ser aplicadas directamente en una ventana, acrílico o superficie plana transparente.

Una película fotosensible de proyección trasera o pantalla LCD se puede montar detrás de la lámina táctil para crear una experiencia de comunicación interactiva. Puede ser permanente o desmontable

Los sensores captan los movimientos del espectador en una ubicación determinada de la sala, cambiando sincrónicamente la proyección que está sobre el suelo y las luces que están sobre la escalera, creando una percepción diferente del espacio y el volumen.

Dispositivo



Figura 29. Sistema modular infinito

Fuente: <http://www.digital-interactiva.com/>



Figura 30. Mupi digital

Fuente: <http://www.kioscos.info/delta.html>

Características

Menos de 5 mm de separación en formaciones múltiples

Alta resolución e imágenes brillantes

Variadas combinaciones de tamaños y formas

Procesamiento integrado

Bajo consumo de energía

Pantalla táctil

Lector RFID

Webcam

Wifi y bluetooth

SAI (sistema de alimentación ininterrumpida)

Funcionamiento

La ventaja principal de las pantallas modular recae en la variedad de formas y tamaños a los que se pueden ajustar, lo cual facilita que se pueda ajustar a casi cualquier aplicación.

La siguiente generación de mupis es digital. Diseño minimalista que puede incorporar pantallas de 40" a 46". Puede utilizarse una pantalla táctil o no. Ideal para espacios públicos de interior.

Dispositivo



Figura 31. Proyector

Fuente: <http://www.digital-interactiva.com/>



Figura 32. Mesa interactiva multitouch

Fuente: <http://www.digital-interactiva.com/>

Características

- Proyector
- Sensor de movimiento
- Software interactivo
- Fácil instalación

- Sensor de movimiento
- Pantalla foil de retroproyección
- Focos IR LED
- Estructura de la pantalla
- Buena claridad óptica

Funcionamiento

Permite al usuario interactuar con las imágenes proyectadas. Puede ser utilizado fácilmente con ordenadores y proyectores existentes. El software para el sistema es modular, basado en un motor incorporado de detección de movimiento. Cada efecto se puede ejecutar por sí mismo o se integran perfectamente entre sí para crear un entorno en continuo cambio

Mediante la implementación de nuevas tecnologías con pantallas táctiles y sensores de movimiento como interfaces de control, de forma de que el espectador tenga una interacción más directa con la información expuesta.

Análisis tecnológico

Materiales

Para la realización de la propuesta se deben de tomar en cuenta las función de cada parte (estructura y área de proyección) para seleccionar el material más adecuado que podría brindarles las características necesarias.

Material	Ventajas	Desventajas	Aplicaciones
Acero	Alta resistencia Homogeneidad Tenacidad Precisión dimensional Ductibilidad Reciclable	Fatiga Corrosión Pandeo elástico Propagación rápida del calor	Chasis y carrocerías Construcción Latas y envases Componentes informáticos
Aluminio	Liviano No se oxida No tóxico Aislante térmico Maleable Reciclable Estético Larga vida útil	Costo elevado	Electrodomésticos Envoltorios para alimentos Motores En electrónica Piezas a la intemperie

Material	Ventajas	Desventajas	Aplicaciones
Acrílico	Resistencia a la intemperie Claridad Peso liviano Resistencia al impacto Transmisión de luz Propiedad aislante	Baja resistencia química Alto costo	Rótulos y auncios Muebles especiales Pantallas de proyección, Accesorios arquitectónicos Medicina
Telón translúcido	Bajo costo Permite el paso de la luz Flexible No permite la visión al interior		Cortinas Pantallas para retroproyección Prendas de vestir

Tabla 2. Materiales

Para la propuesta se consideran materiales que brinden la mayor resistencia a la estructura, además de poseer la característica de ser livianos para facilitar el ensamble de los elementos. Las áreas de proyección deben permitir el paso de la luz para presentar la mayor calidad de imagen.

Iluminación

Iluminación LED:

Los bombillos LED ahorran hasta un 80% de energía en comparación a los bombillos regulares. No contienen materiales peligrosos ni dañinos para el medio ambiente. La iluminación LED posee una variedad de colores debido a la utilización de focos RGB.

Entre otras ventajas de este tipo de iluminación se pueden mencionar una elevada vida útil, elevado brillo, alta eficiencia lumínica y estándares de calidad de acuerdo a exigentes normas de nivel mundial.

Fluorescentes:

La tecnología fluorescente es idónea para entornos de trabajo o con requerimientos lumínicos medios debido a su luz blanca.

Los fluorescentes poseen algunos elementos, como los cebadores y las reactancias, que deben ser reemplazados de acuerdo a las indicaciones del fabricante para su funcionamiento óptimo, ya que una reactancia o balastro en mal estado afectan la durabilidad de los tubos fluorescentes.

Características	LED	Fluorescente
Contiene mercurio y metales pesados	No	Si
Genera energía reactiva	No	Si
Emite ultravioletas	No	Si
Temperatura de superficie	40°	80°
Peligro por rotura	No	Si
Riesgo eléctrico	No	Si
Vida útil en horas	50 000	6 000/17 000
Vida media	80 000	80 000
Decolora superficies	No	Si
Produce parpadeo durante el uso	No	Si
Sobre consumo por encendidos múltiples	No	Si
Degradación lumínica por cada 3 000 horas	2%	30%

Tabla 4. LED vs fluorescente

Anclajes

Adhesivo epóxico:

- 1) Se crea un hueco con una broca para concreto en el área donde se colocará la base.
- 2) Se introduce el adhesivo epóxico
- 3) Se coloca un tornillo Hilti o una varilla que fijará la placa de la base en el concreto.

Características:

Alta resistencia mecánica, térmica y química.

Es de fácil aplicación

Resistente a la humedad

El proceso requiere de un tiempo menor que el utilizado en otro métodos

Excelentes propiedades adhesivas

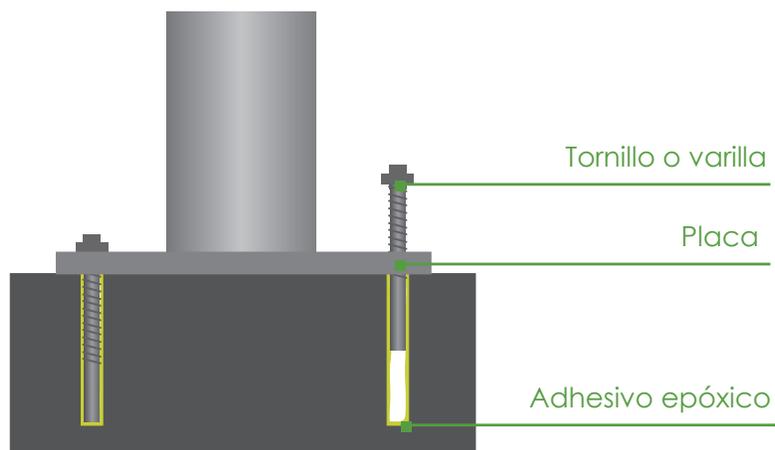


Figura 33. Anclaje a

Concreto:

- 1) Se rompe el concreto
- 2) Se coloca la estructura
- 3) Se chorrea concreto para completar el área que se había eliminado

Características:

Requiere de más tiempo que el anclaje con epóxico, debido a la preparación de la mezcla

Más caro debido a los materiales que se necesitan

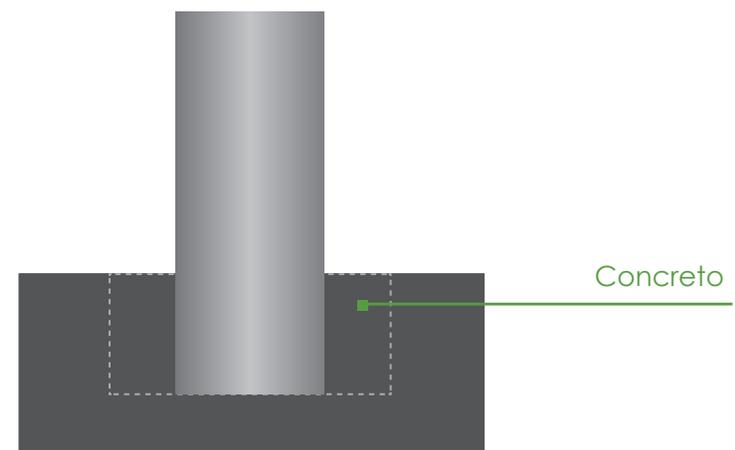


Figura 34. Anclaje b

Lente ojo de pez

El lente ojo de pez es un lente que produce fuerte distorsión visual destinado a crear una gran imagen panorámica o hemisférica. El lente se adapta a la cámara o proyector que se desee, sin embargo, se debe encontrar el lente adecuado para cada dispositivo.

Si se utiliza este lente no se debe deformar la imagen antes de proyectarla, y siempre se mantendrá enfocada en cualquier posición sobre el domo.

Se debe de tomar en cuenta que al utilizar un lente de ojo de pez se reduce el brillo de la proyección. Además de que la imagen tiende a distorsionarse en los bordes de la proyección

Aplicaciones:

Planetarios

Simuladores de vuelo y combate

Acercamientos para fotografías y videos

Para fotografía hemisférica



Figura 35. Lente ojo de pez

Espejo esférico

Al utilizar un espejo esférico se deben distorsionar las imágenes antes de proyectarlas sobre la superficie convexa.

El proyector que se utilice debe ser posicionado cerca del espejo esférico de manera que sobresalga toda la imagen sobre el mismo mientras se mantiene centrado, por lo que el proyector debe ser capaz de enfocar a una distancia corta.

No hay distorsión cromática si se utiliza un espejo de buena calidad, sin embargo, al utilizar la reflexión de las imágenes en una superficie estas pierden brillo.

Aplicaciones:

Proyecciones esféricas

Lentes de anteojos

Espejos en edificios para ayudar a los usuarios a ver lo que se encuentra al doblar las esquinas



Figura 36. Espejo esférico

Análisis ergonómico

Campo visual

El campo binocular tiene una amplitud de 60° a cada lado en el plano horizontal. En este se transmiten las formas pronunciadas al cerebro, se percibe la profundidad y hay discriminación cromática. Entre 10° y 20° a partir de la línea visual se reconocen palabras y símbolos. Los colores comienzan a desvanecerse después de los 30° y 60° de la línea visual.

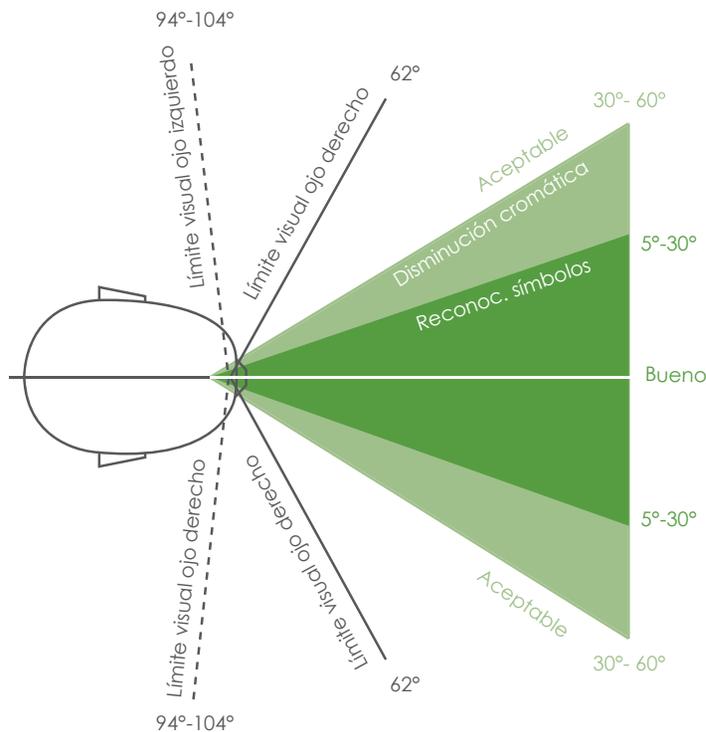


Figura 37. Campo visual en plano horizontal

En el plano vertical se señala que tiene por norma que la línea visual es horizontal y que corresponde a 0°, pero en realidad está por debajo, esto varía con cada individuo. Entre 25° por encima de la línea visual y 30° por debajo de esta hay discriminación cromática. La magnitud óptima en casos de exposición se encuentra en 30° por debajo de la línea visual media. (Panero y Zelnik, 1996)

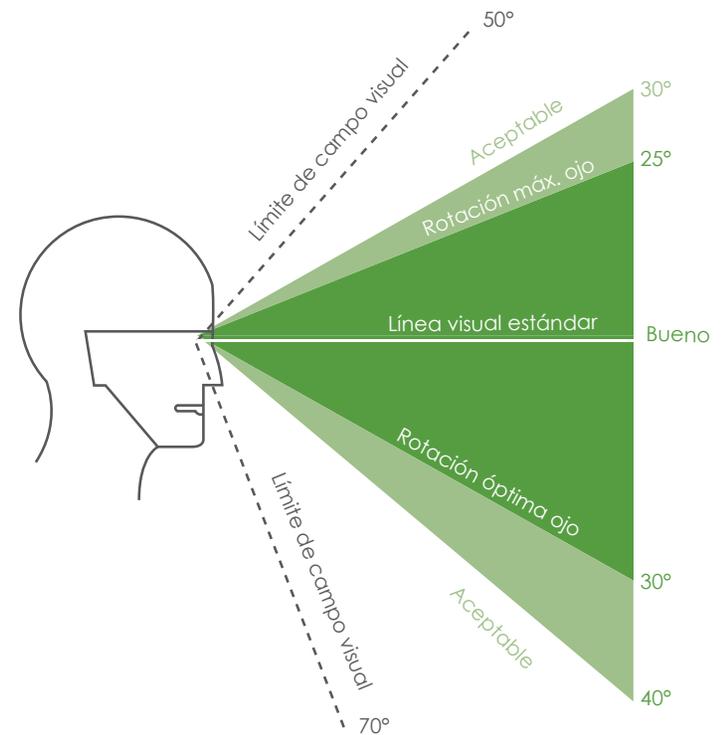


Figura 38. Campo visual en plano vertical

Observador de pie

Para una perfecta visión, la línea visual desde el ojo a la parte inferior del dispositivo debe formar un ángulo que no exceda los 30° . (Panero y Zelnik, 1996)

Se toma el percentil más pequeño de la mujer y el percentil más grande el hombre para así abarcar a la mayor parte de la población.

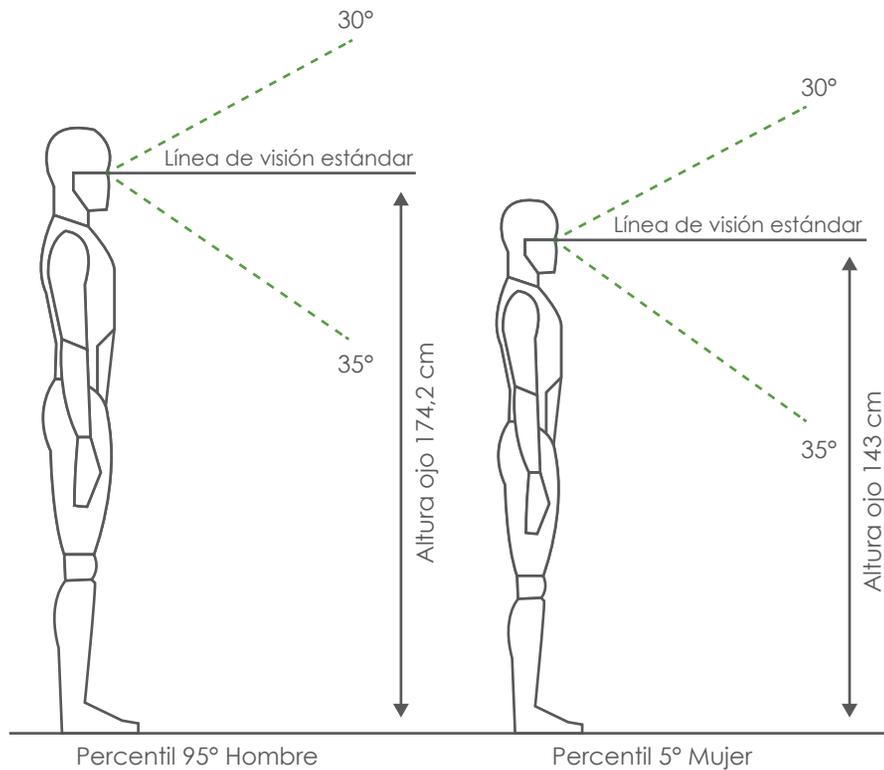


Figura 39. Observador de pie a

Para que el usuario tenga una perfecta visión de lo escrito en el dispositivo este debe tener un ángulo de inclinación de 30° . (Panero y Zelnik, 1996)

La altura a la que debe de estar el dispositivo puede variar entre 114 cm y 127 cm , tomando en cuenta la medida menor y la medida mayor.

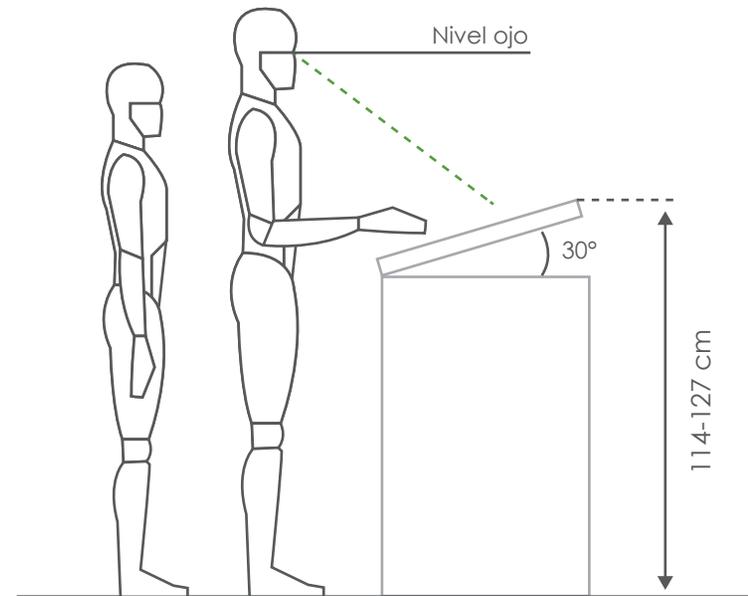


Figura 40. Observador de pie b

Análisis perceptual

Moodboard



Figura 41. Moodboard

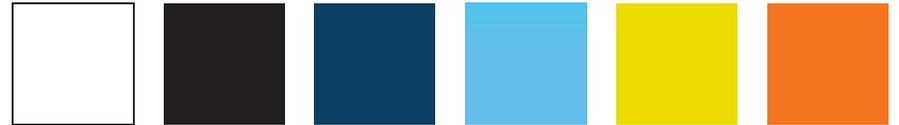
Adjetivos

Estético, moderno, fácil de usar, ordenado

Tipografía

Sin serifas

Cromática



Diagramación

En la diagramación de la figura 42 se ubica la información alrededor de un punto principal ubicado en el centro de la interfaz, el cual funciona como punto de enfoque inicial para el usuario. La información se coloca en cajas alineadas entre sí para crear una diagramación estructurada y ordenada, lo cual resulta útil debido a la gran cantidad de información visible. Las cajas presentan espacios entre ellos para segmentar la información.



Figura 42. Diagramación a

La diagramación de la figura 43 es diferente debido a que la pantalla principal se encuentra en el fondo de la interfaz, por lo que la información se presenta en cajas con transparencia que permiten al usuario localizar la información nueva dejando visible la pantalla principal. Las cajas de información se colocan en las esquinas y los laterales de la interfaz, para dejar despejado el área de la pantalla inicial.



Figura 43. Diagramación b

Matrices cromáticas

Las matrices cromáticas muestran predominancia en los fondos negros y en los matices del azul, los cuales se pueden utilizar como colores planos o bien crear un degradado.

También se puede observar cómo se utilizan colores saturados en un porcentaje bajo, los cuales se usan para acentuar ciertos datos de importancia, creando un contraste entre esta información y el fondo de la interfaz. Se emplean detalles en celeste para crear la apariencia de iluminación en algunos elementos.

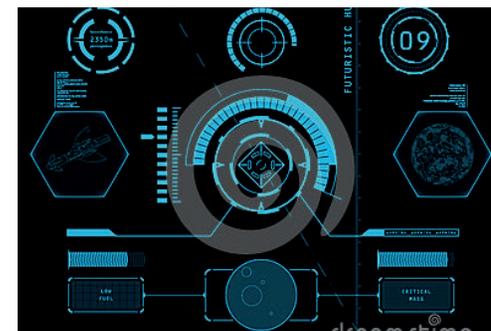


Figura 44. Matrices cromáticas

Concepto de diseño

Generación del concepto

¿Qué?

Rediseño de la sala de exhibición de parques nacionales y áreas protegidas de Costa Rica.

¿Para quién?

Los usuarios del INBioparque, los cuales abarcan todas las edades, tanto hombres como mujeres.

¿Por qué?

Debido a la dificultad que presentan los usuarios para localizar la información de la sala.



Fácil instalación: la estructura debe de ser de fácil armado y de poder realizarse en un corto tiempo.



Estético: Rediseño que llame la atención de los visitantes y le brinde a la sala un estilo moderno e innovador.



Se adapta a la sala: El diseño debe de respetar la estructura y las dimensiones actuales de la sala, y adaptarse a ella.



Permite la interacción: Diseño que permita a los usuarios interactuar con los elementos de la sala, haciendo la sala más atractiva para los visitantes.



Mejora del espacio visual: No deben de haber elementos que obstaculicen al usuario la visualización de los lugares del mapa.



Puede ser usado por más usuarios: El diseño debe de poder manejarse desde diferentes puntos de la sala.



Fácil mantenimiento: Debe facilitar al personal del parque al mantenimiento y extender la vida útil de sus elementos.

Definición de criterios

Con el fin de seleccionar la propuesta que cumpla mejor con las necesidades de los usuarios se deben asignar criterios que deben cumplir. En el siguiente cuadro se presentan los criterios para la evaluación.

Criterios		
Estructura	Señalización	Dispositivos de interacción
Estable	Estético	Estético
Estético	Innovadora	Poco mantenimiento
Innovadora	Económico	Fácil instalación
Resistente	De fácil instalación	Fácil de usar
Económico	Ordenado	
De fácil mantenimiento		

Tabla 5. Criterios

Una vez que se tienen definidos los criterios se les deben asignar un valor de acuerdo a su relevancia para el diseño final, de manera de que se puedan elegir las características adecuadas para satisfacer las necesidades del usuario.

Criterios			
	Estructura	Señalización	Dispositivos de interacción
1	Estable	Ordenado	Fácil de usar
2	Económico	Económico	Estético
3	Innovadora	Innovador	Poco mantenimiento
4	Estético	Estético	Fácil instalación
5	Resistente	De fácil instalación	
6	De fácil mantenimiento		

Tabla 6. Clasificación de los criterios

Tabla de combinación de conceptos

Concepto 1		
Señalización	Estructural	Interacción
Proyecciones	Telón translúcido	1 Usuario
Luces LED	Acrílico	2 Usuarios
		3 Usuarios
		4 Usuarios

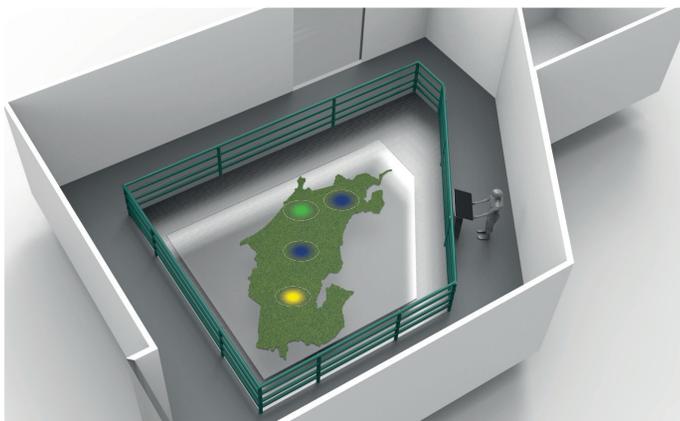


Figura 45. Concepto 1

La propuesta consiste en una lámina translúcida que contiene el mapa de Costa Rica. Debajo de esta lámina se colocan luces LED, las cuales, al encenderse desde la computadora táctil, resaltan el parque nacional o área protegida que el usuario desee.

Planos

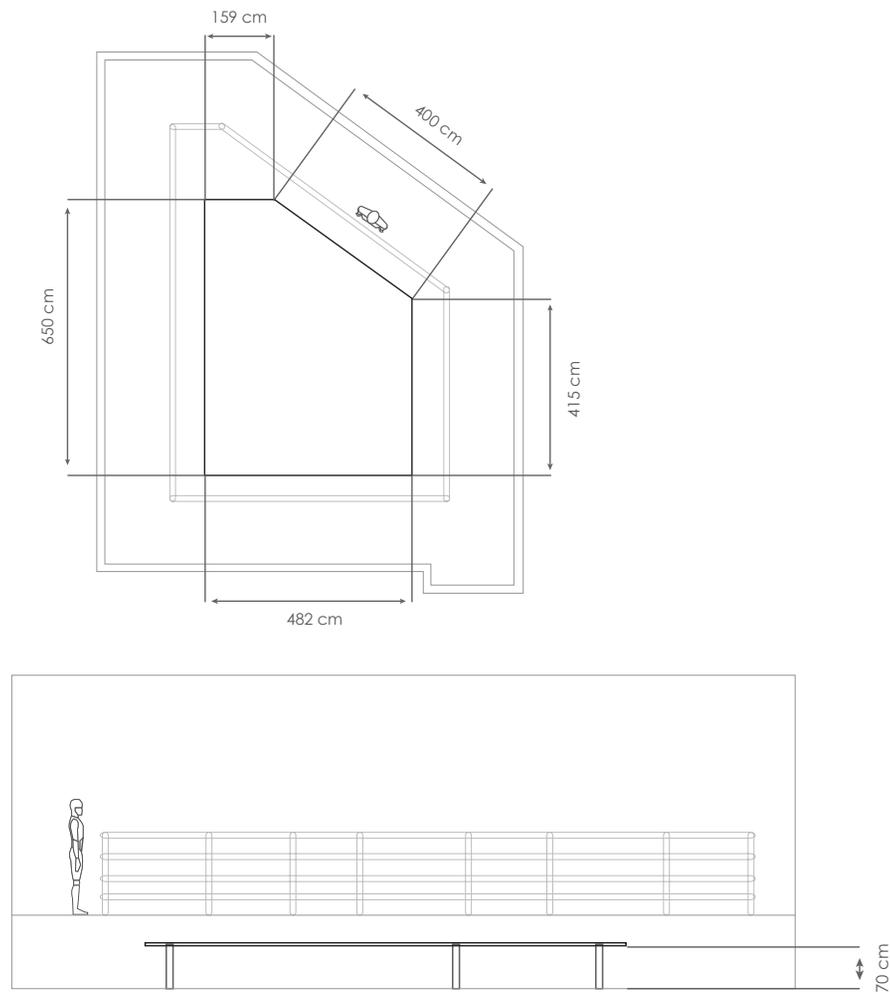


Figura 46. Planos del concepto 1

Luces indicadoras

Cada área protegida y parque nacional del mapa posee una luz LED que se activa cuando el usuario lo indique en la pantalla táctil.

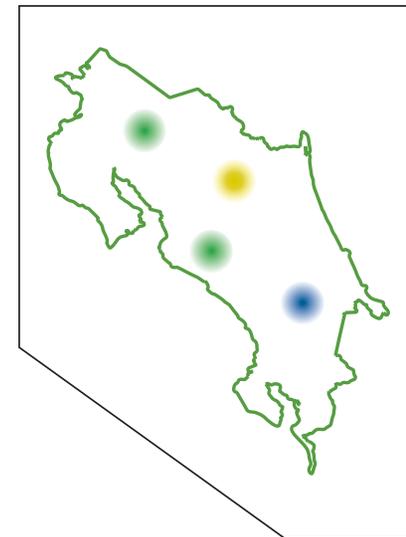
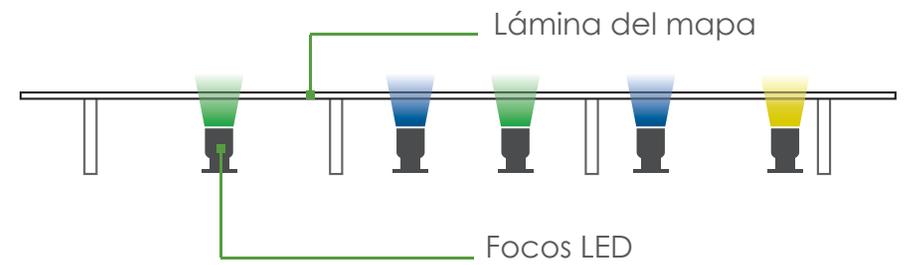
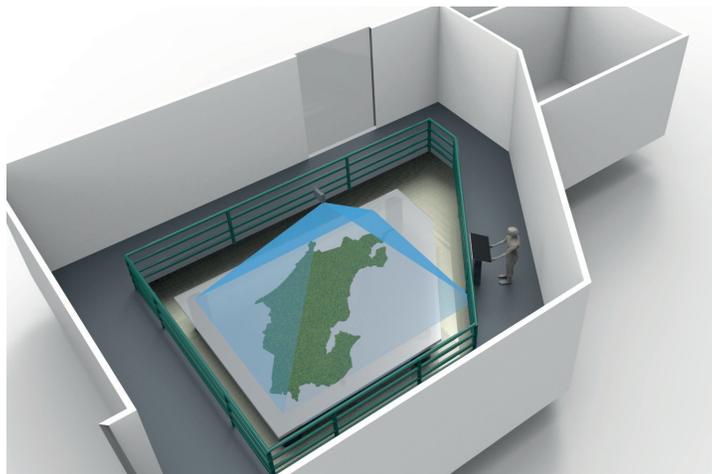
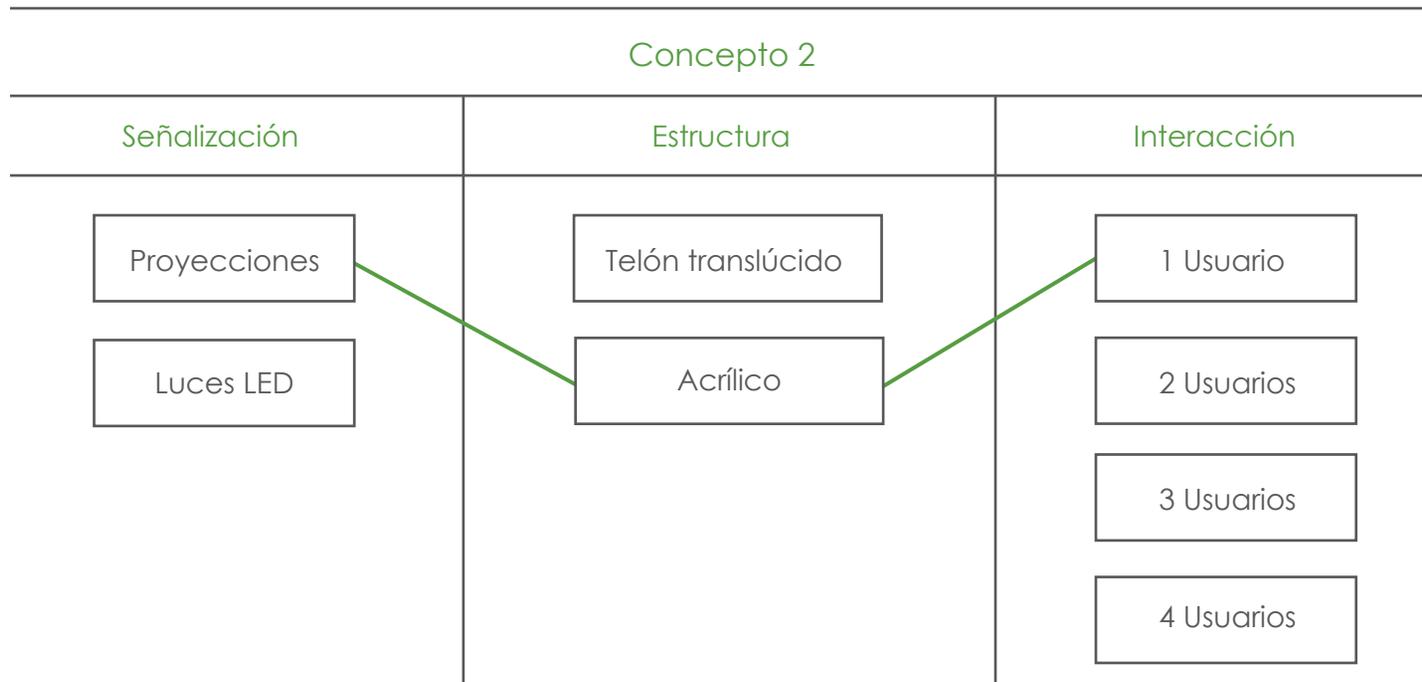


Figura 47. Luces del concepto 1



Se utiliza una sola lámina de acrílico para proyectar el mapa. La proyección es manejada por un visitante a la vez, por medio de una computadora táctil. La estructura se eleva del piso para así colocar luces LED azules para dar la ilusión de un mapa sobre el océano.

Figura 48. Concepto 2

Planos

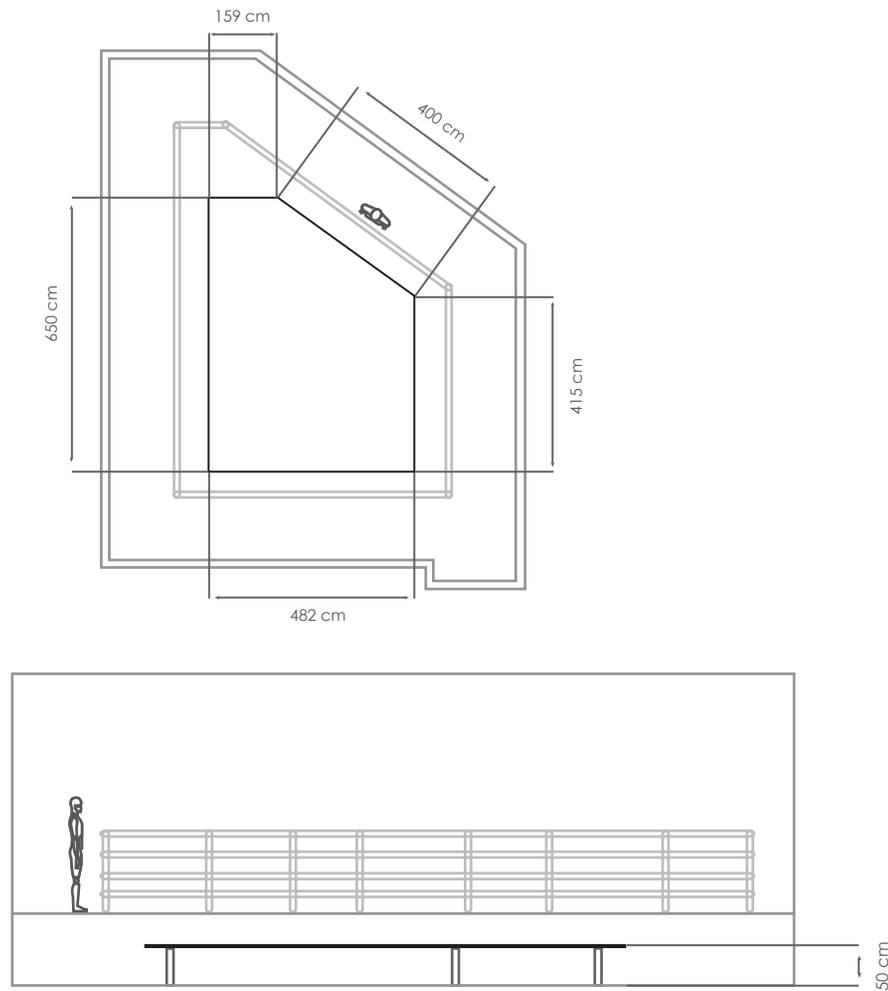


Figura 49. Planos del concepto 2

Área de proyección

El proyector se coloca perpendicular sobre la superficie para proyectar el mapa sobre el acrílico. Se colocan luces LED debajo de la estructura.

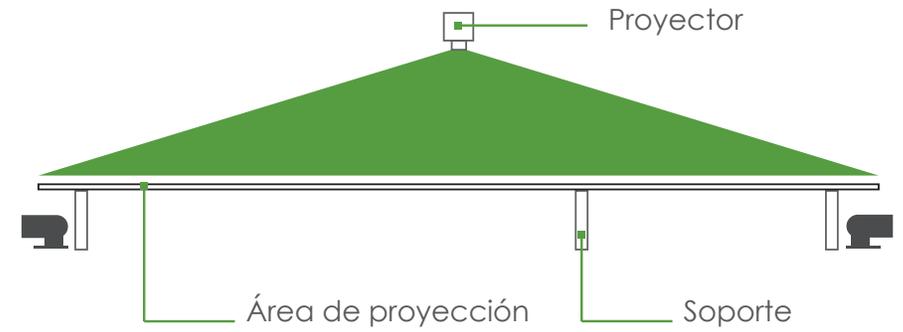
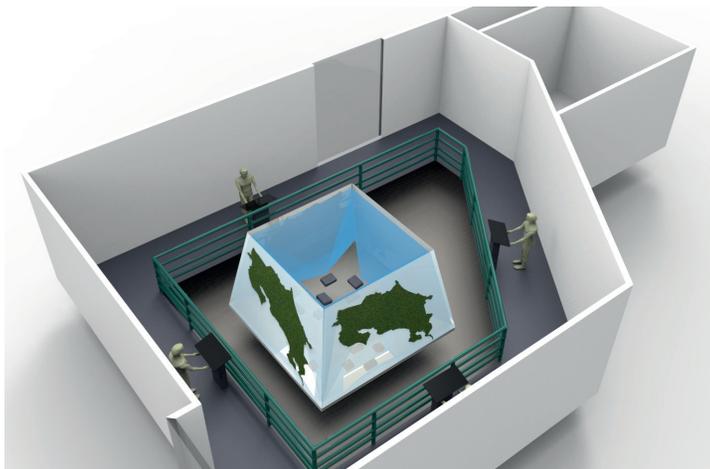
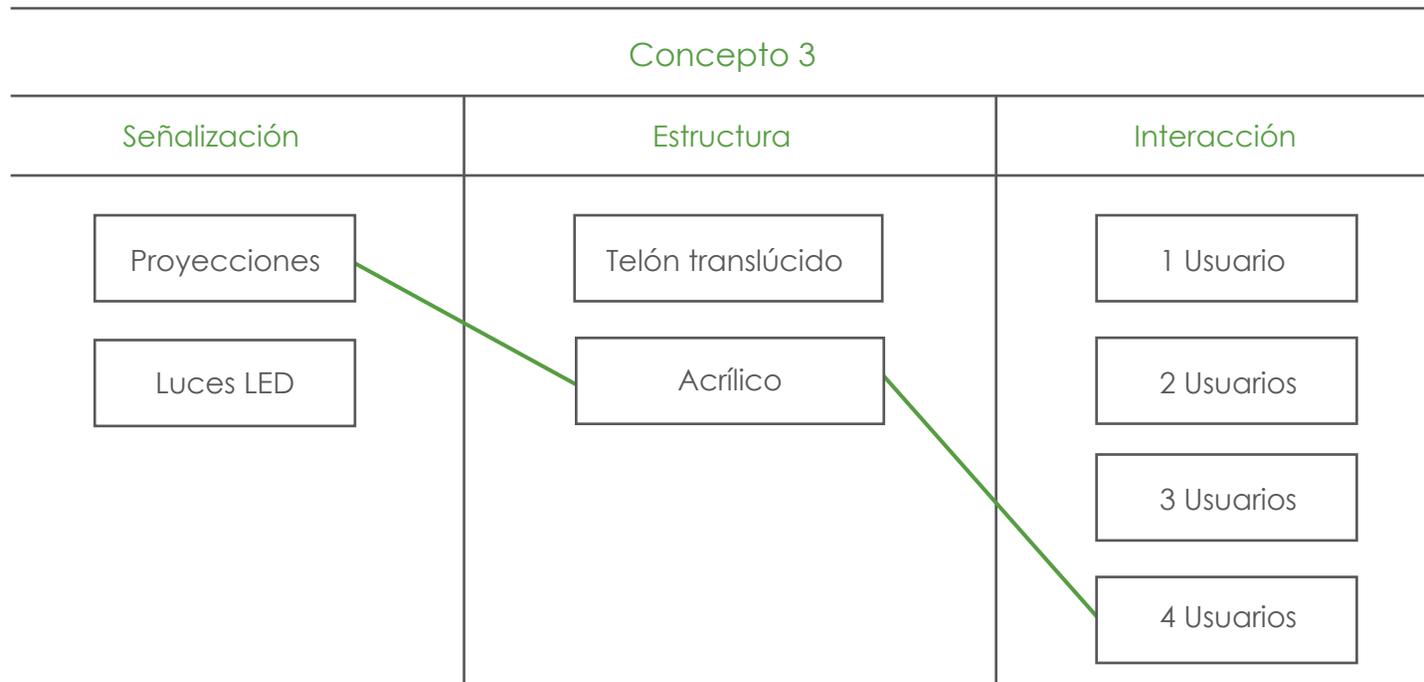


Figura 50. Proyección del concepto 2



Se utiliza 4 láminas de acrílico, una para cada usuario, los cuales controlan la proyección por medio de una computadora táctil. La estructura debe elevarse 80 cm aproximadamente para respetar el ángulo de visión de los usuarios. Se colocan luces LED azules por debajo de los acrílicos.

Figura 51. Concepto 3

Planos

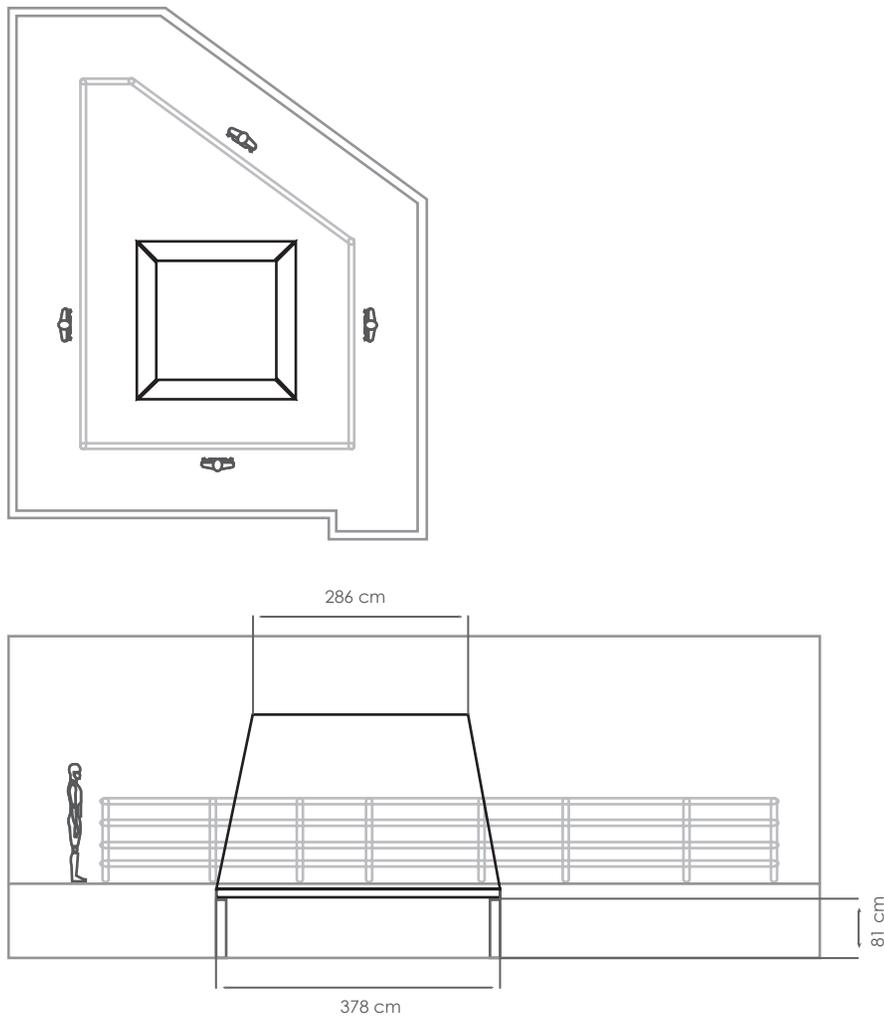


Figura 52. Planos del concepto 3

Área de proyección

Los proyectores se colocan en el interior de las 4 láminas. Cada proyector es controlado por una computadora táctil, obteniendo así 4 imágenes diferentes.

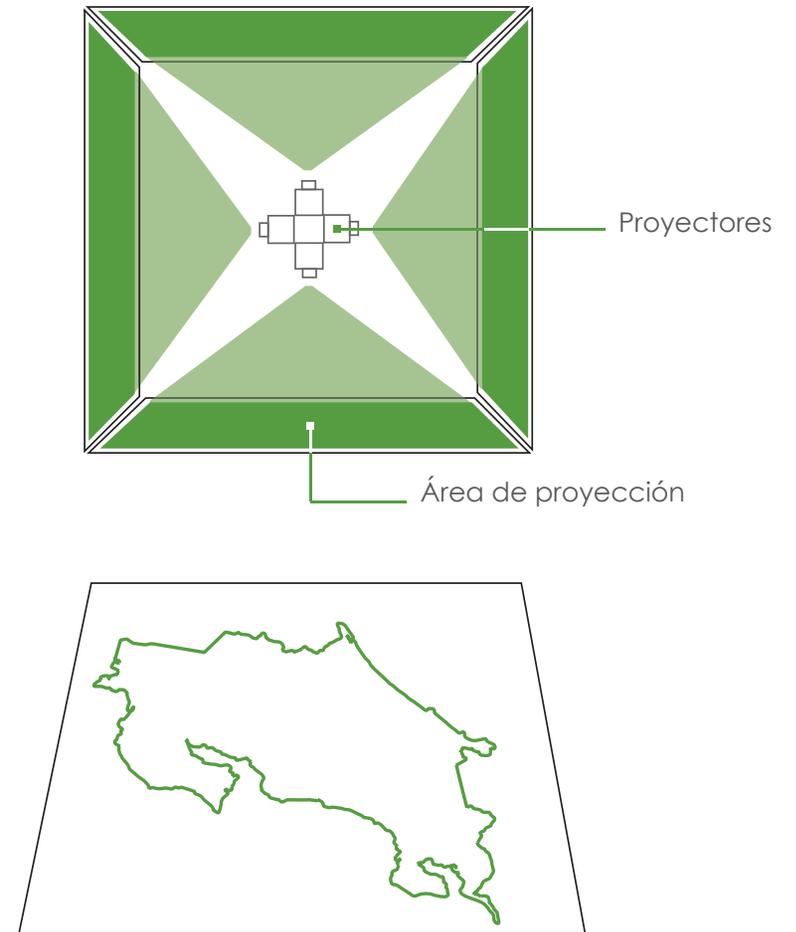


Figura 53. Proyección del concepto 3

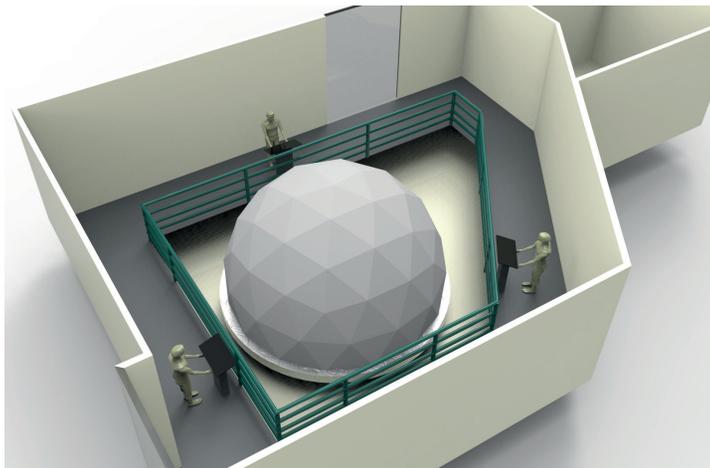
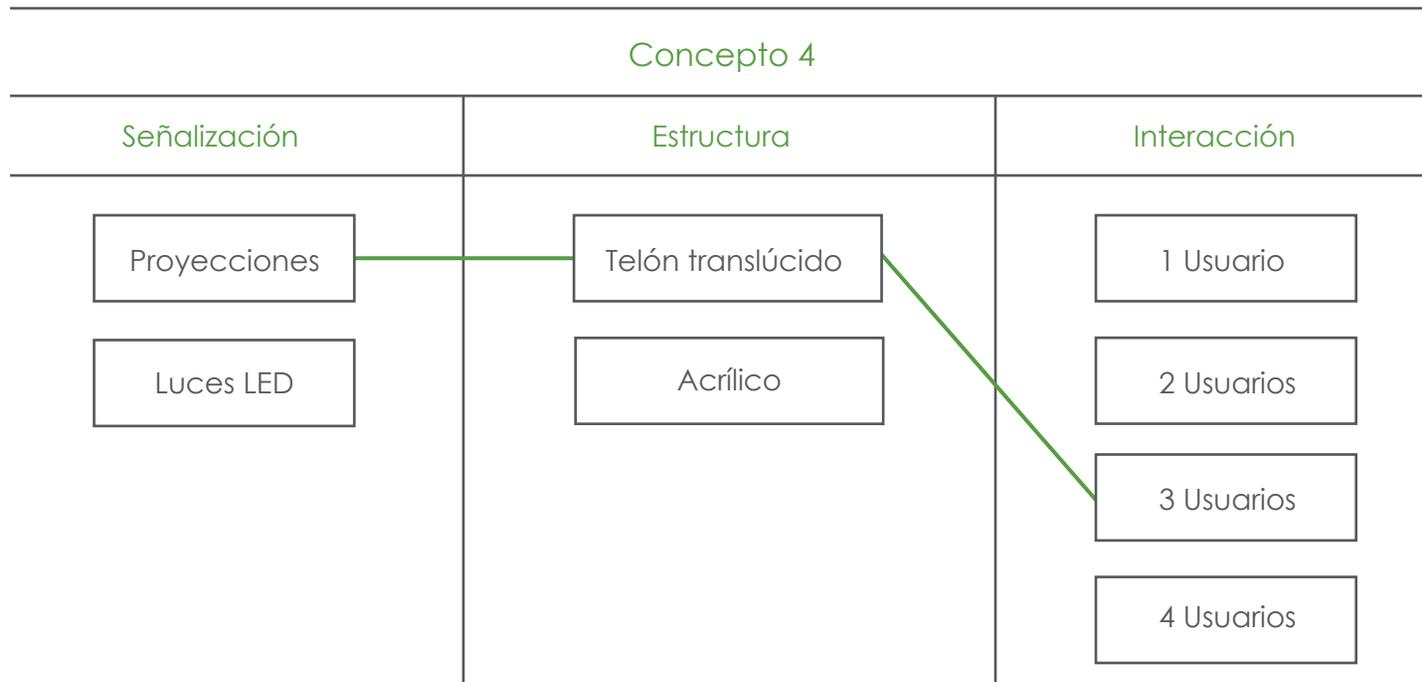


Figura 54. Concepto 4

La propuesta consiste en un domo creado con perfiles de aluminio y recubierto con un telón translúcido para permitir la luz de la proyección. Puede ser utilizado por 3 usuarios, cada uno con su respectiva computadora táctil. Se eleva la estructura 75 centímetros para respetar el campo visual de los usuarios. Se utilizan LEDs azules debajo del domo.

Planos

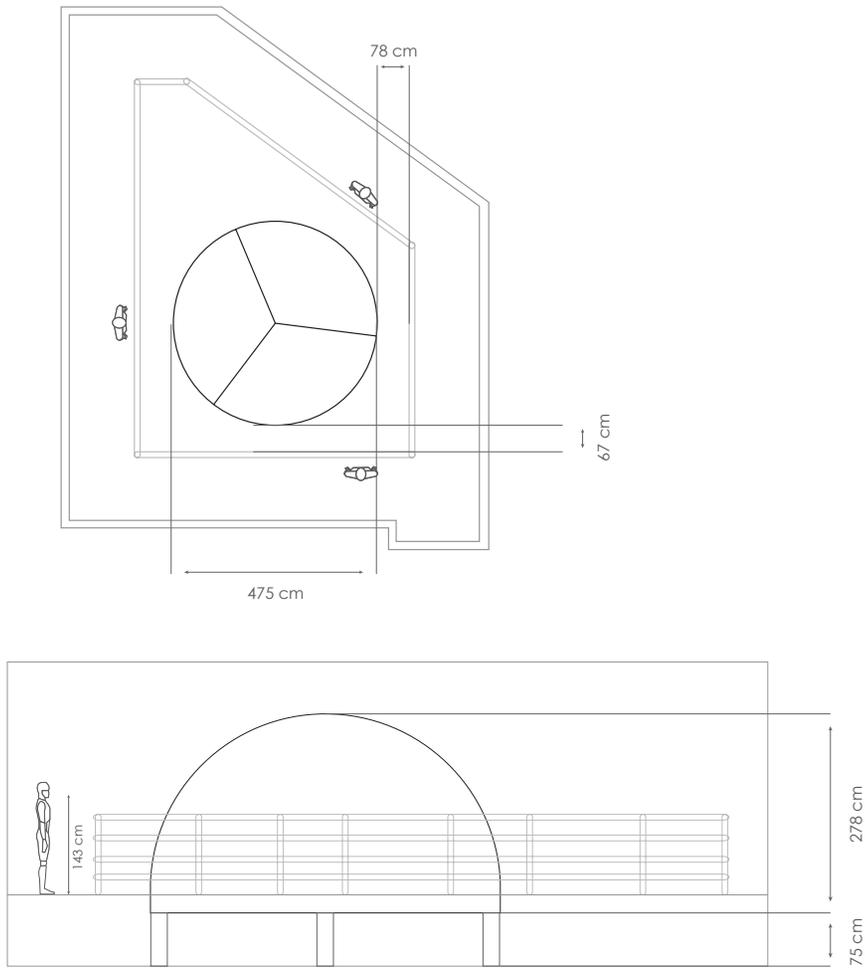


Figura 55. Planos del concepto 4

Área de proyección

Cada proyector se encarga de 120° de la proyección, de esta forma puede ser utilizado por 3 visitantes en una computadora táctil.

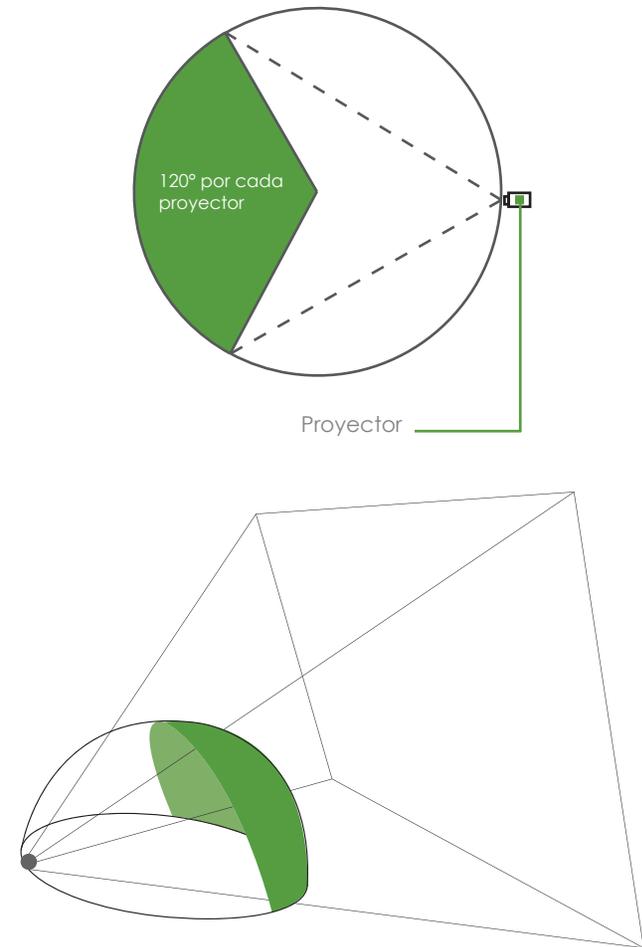
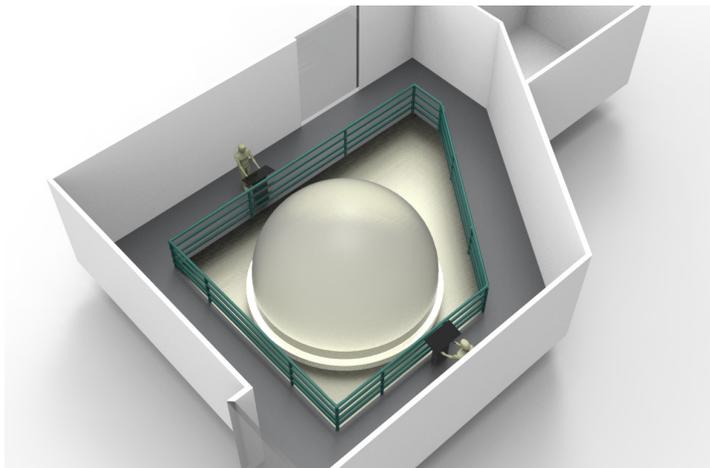
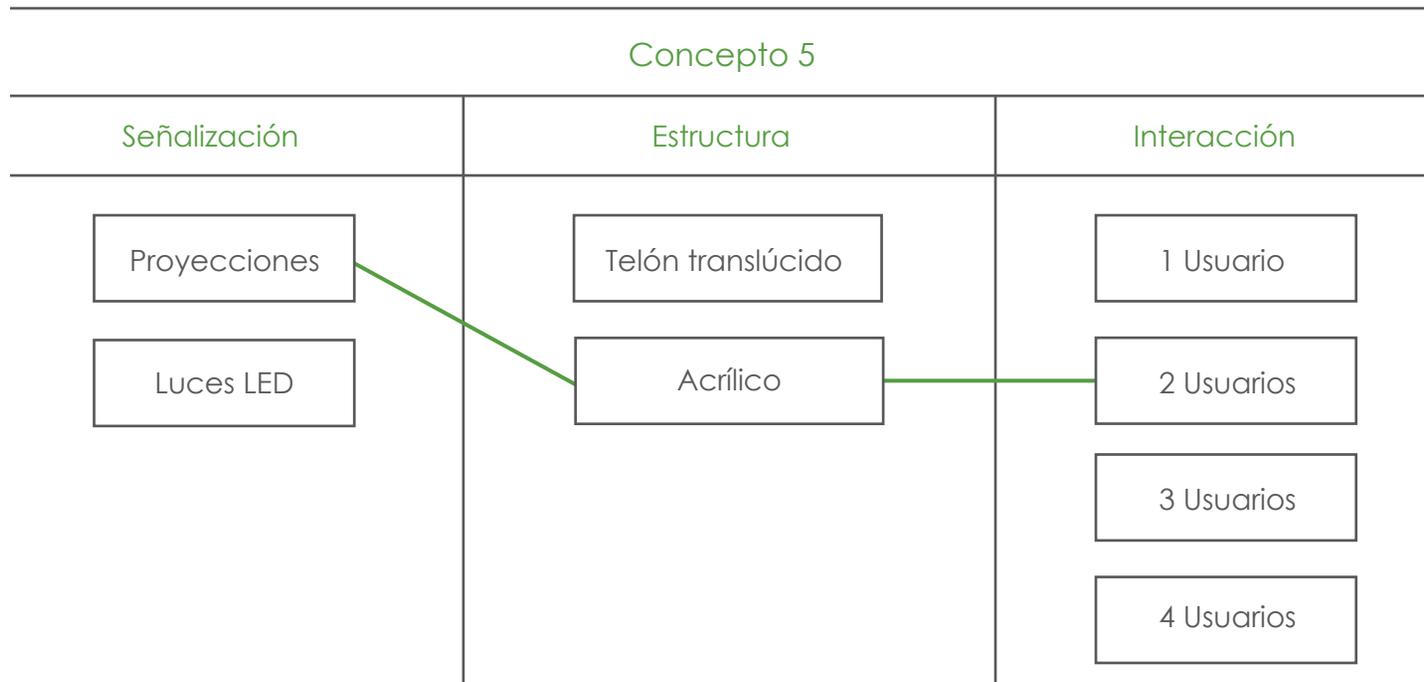


Figura 56. Proyección del concepto 4



Se propone un domo fabricado en acrílico, en el cual se presenta la proyección del mapa de Costa Rica. Cada usuario se sitúa en una mitad del domo, la cual controla por medio de una computadora táctil. Debajo de la estructura que sostiene el domo se colocan luces LED azules.

Figura 57. Concepto 5

Planos

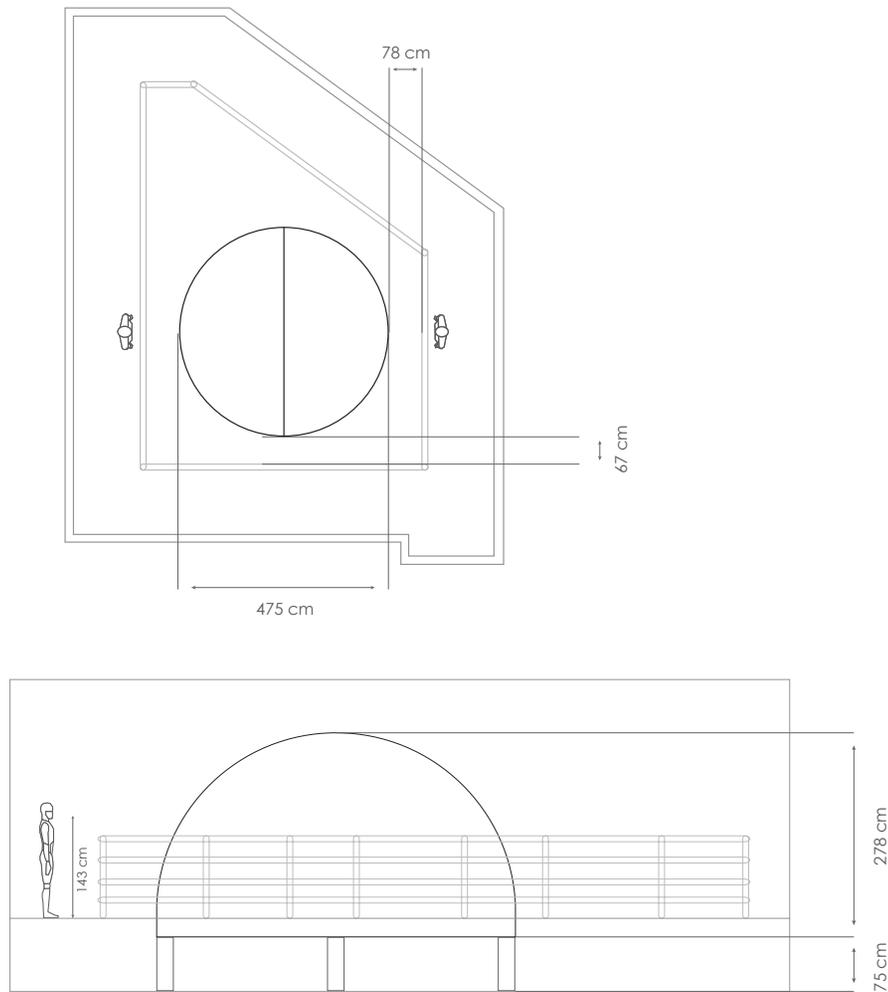


Figura 58. Planos del concepto 5

Área de proyección

Cada proyector se encarga de 180° de la proyección, de esta forma puede ser utilizado por 2 visitantes en una computadora táctil cada uno.

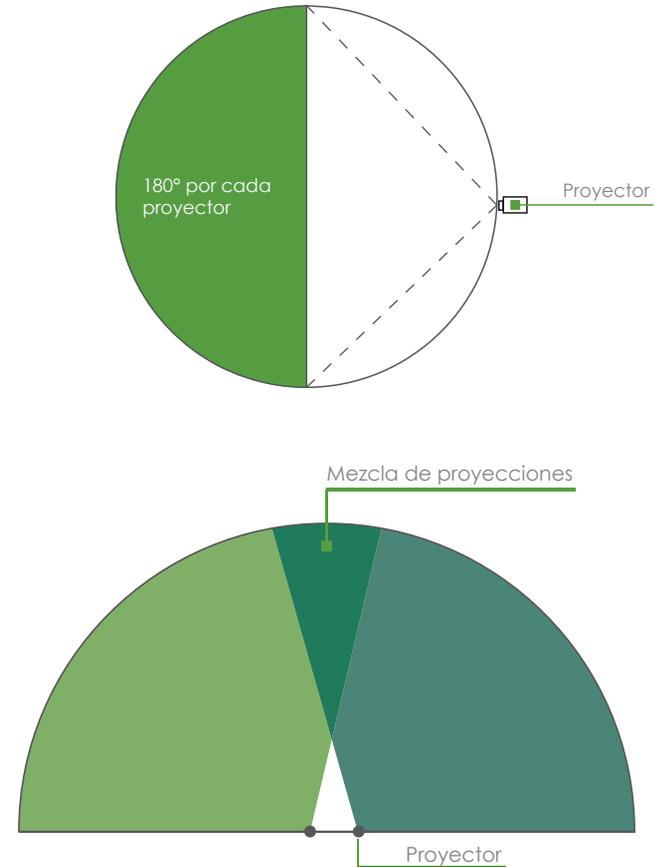


Figura 59. Proyección del concepto 5

Evaluación de alternativas

En la siguiente tabla se procede a calificar los conceptos propuestos, con el fin de determinar cuál de las alternativas cumple mejor con los criterios. A cada uno se le asigna un porcentaje acorde a su importancia, y cada concepto se evalúa de acuerdo a dichos criterios con una calificación

del 1 al 5, siendo 5 la máxima calificación. Al finalizar la calificación se debe multiplicar por el porcentaje y sumar el resultado los promedios ponderados. La propuesta que obtenga el mayor puntaje será la que mejor se ajuste a los criterios y será la propuesta a desarrollar.

		Concepto									
		Concepto 1		Concepto 2		Concepto 3		Concepto 4		Concepto 5	
Criterios de selección	Peso	Punt.	Pond.	Punt.	Pond.	Punt.	Pond.	Punt.	Pond.	Punt.	Pond.
Innovador	19%	2	0.38	3	0.57	3	0.57	5	0.95	5	0.95
Fácil de usar	26%	5	1.30	5	1.30	4	1.04	4	1.04	4	1.04
Económico	23%	3	0.69	3	0.69	3	0.69	3	0.69	1	0.23
Estético	14%	2	0.28	3	0.28	3	0.42	5	0.70	5	0.70
Estable	8%	5	0.40	5	0.40	4	0.32	5	0.40	5	0.40
Fácil instalación	10%	3	0.30	4	0.30	2	0.20	3	0.30	2	0.20
Total de puntos		3.35		3.54		3.24		4.03		3.52	
Lugar		4		2		5		1		3	
¿Continuar?		No		No		No		Desarrollar		No	

Tabla 7. Evaluación de alternativas

Propuesta final

Descripción general

El diseño de la sala consiste en un domo en el cual se proyectará el mapa de Costa Rica, el cual podrá ser utilizado por los visitantes por medio de pantallas táctiles. El diseño elimina los elementos que se encontraban en el área central de la sala que obstaculizaban la visualización de todas las áreas de Costa Rica.

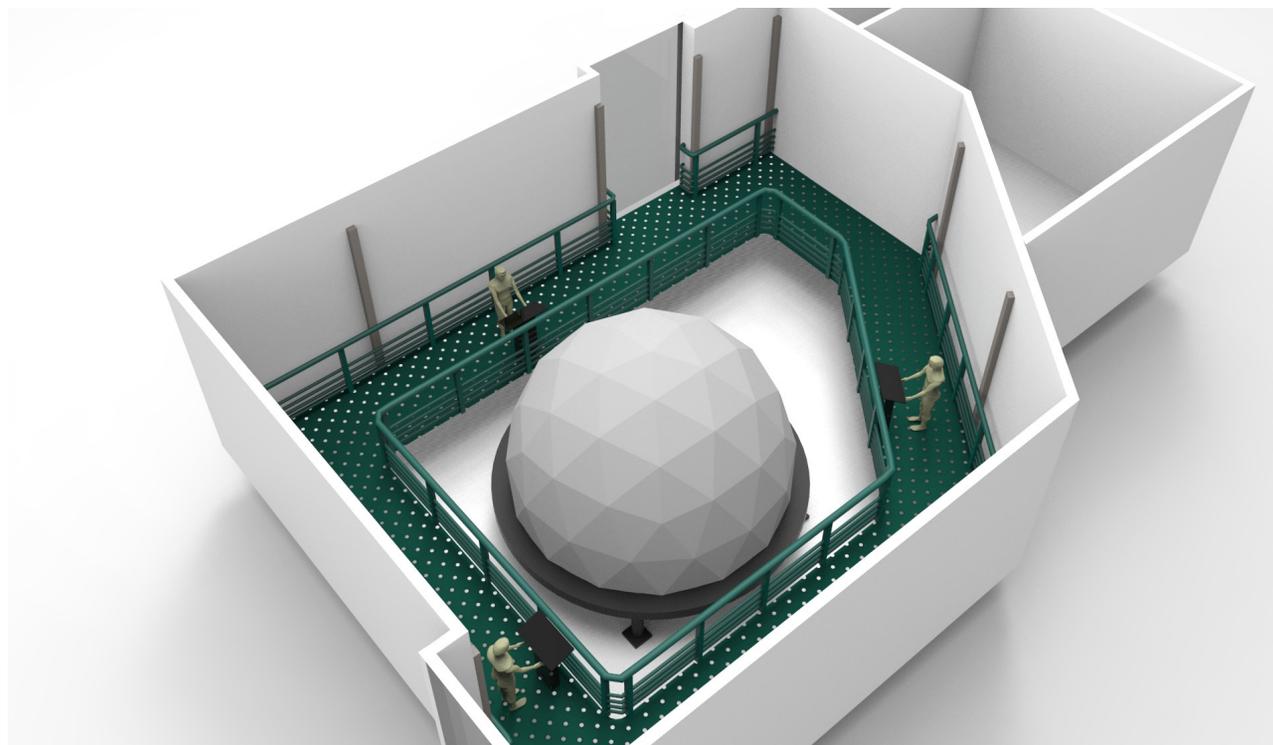


Figura 60. Propuesta final a

Criterios de diseño aplicados

Adaptación: El rediseño utiliza el espacio disponible y respeta las condiciones actuales de la sala, sin modificar la configuración de la misma.

Permite la interacción: Las pantallas táctiles permiten a los visitantes del parque manipular la información del mapa, lo cual facilita al usuario entender la información y buscar el área de su interés. Permite la interacción de 3 usuarios a la vez.

Estético: El rediseño propuesto llama la atención del usuario al utilizar una estructura geodésica, además de agregar elementos tecnológicos que le confieren al diseño un aspecto actual.

Mejora el espacio visual: El geodésico permite la visión de la proyección desde diferentes ángulos.

Fácil mantenimiento: La estructura es de fácil armado en muy poco tiempo. Las luces LED utilizadas poseen una vida útil de 50 000 horas, lo cual elimina el reemplazo constante de la iluminación.

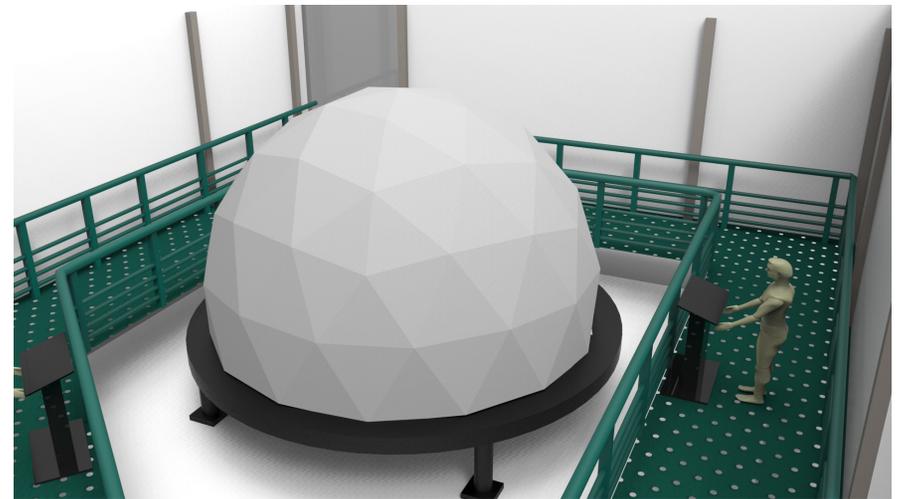


Figura 61. Propuesta final b

Dimensiones generales

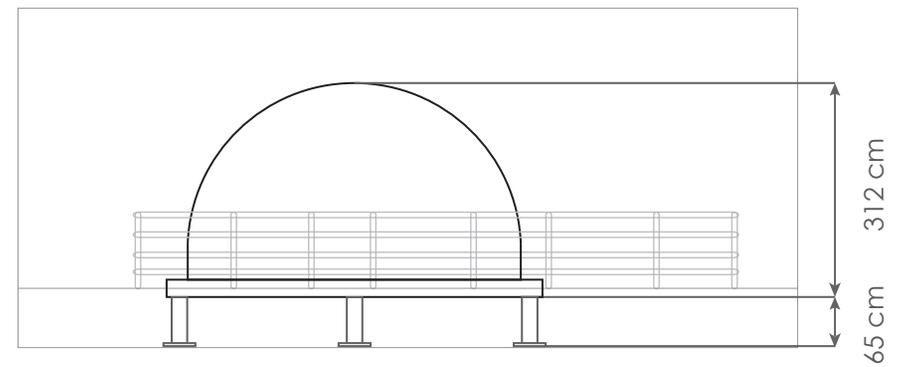
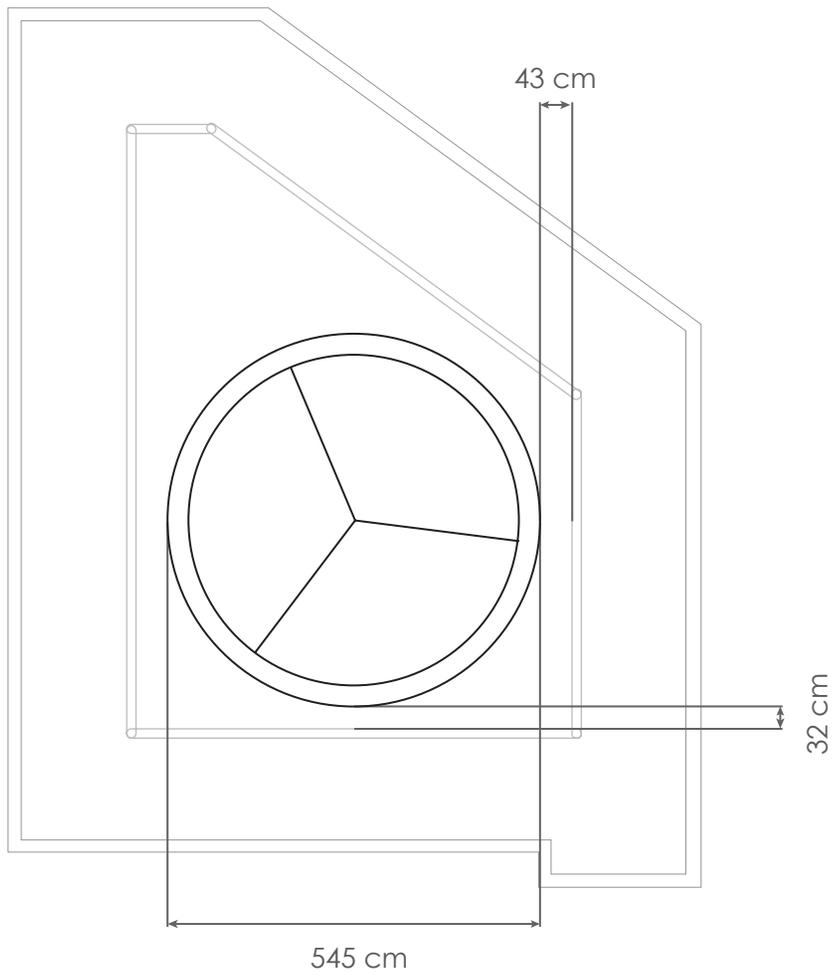


Figura 62. Dimensiones generales

Especificaciones del domo

La estructura del domo consiste en un geodésico que está compuesto por hexágonos y pentágonos, los cuales se dividen en triángulos que le permiten a la estructura obtener la forma esférica que se busca en el diseño.

El geodésico posee una buena estabilidad estructural debido a que reparte las fuerzas de forma uniforme. También posee la ventaja de ser una estructura ligera por estar conformada de triángulos.

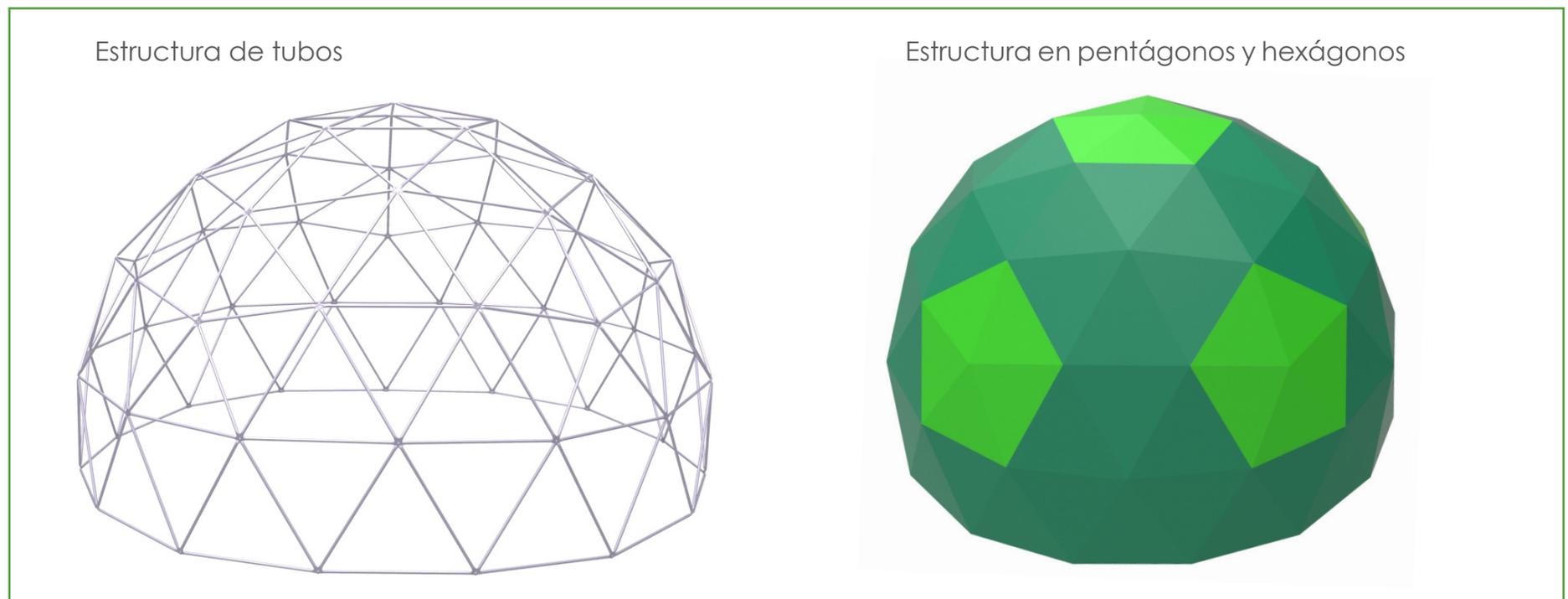


Figura 63. Estructura del domo

La estructura se puede simplificar para facilitar su armado utilizando un módulo, el cual permite saber la medida y el orden de los perfiles de una forma más fácil. Los perfiles tienen tres medidas diferentes, y a cada uno se le asigna una letra para llevar el orden de la secuencia.

Cada perfil posee un hueco en ambos extremos, en cual se inserta el tornillo para armarla. Los extremos de cada pieza tienen un ángulo de 10°, esto permite que a la hora de atornillarlos juntos se cree la forma esférica del geodésico.

Los perfiles están fabricados en aluminio de media pulg, de esta forma la estructura resulta liviana y resistente.

Módulo

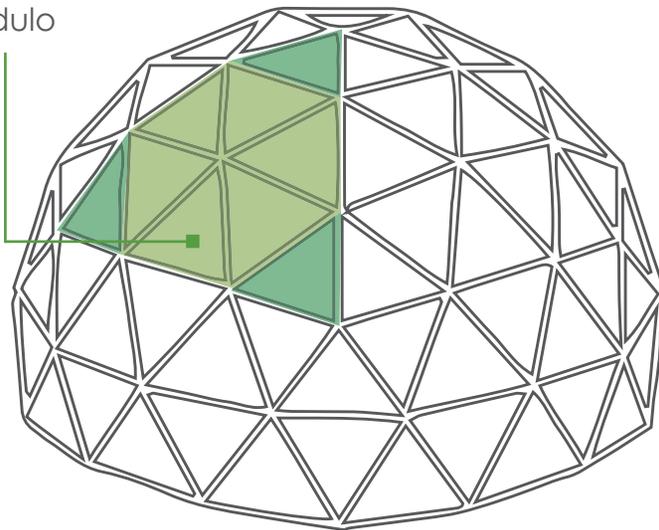
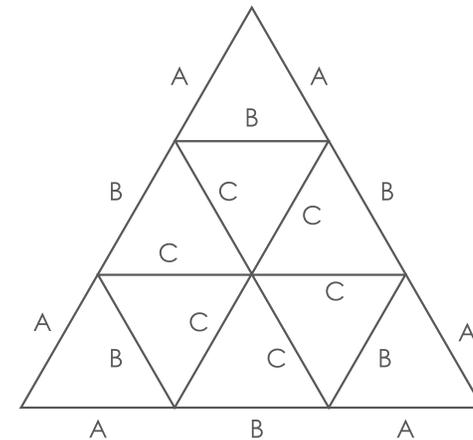


Figura 64. Módulo del domo

Código para los perfiles



Perfil A

82.79 cm



Perfil B

95.84 cm



Perfil C

97.94 cm



Figura 65. Código de los perfiles

Tela para retroproyección

Se utiliza una tela fabricada en fibras elásticas que permita el paso de la luz del proyector en el interior del domo, de esta forma el usuario puede ver la proyección desde el exterior.

Para adaptar la tela a la forma del geodésico se deben crear módulos que faciliten crear la forma esférica del domo. Debido a las características configurativas del geodésico resulta sencillo crear dichos módulos, por lo que se necesitan 6 pentágonos y 10 hexágonos regulares, y 5 trapecios (la mitad del hexágono).

Las unines entre los módulos quedarán ocultas en los perfiles de aluminio.

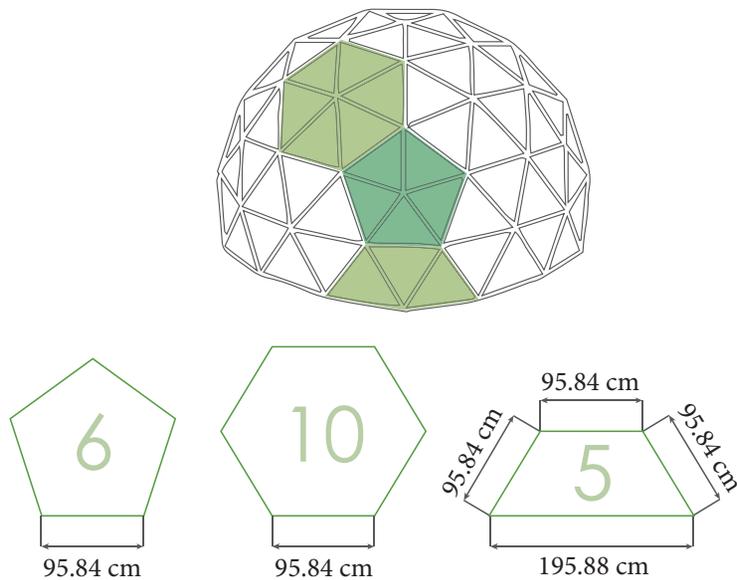


Figura 66. Configuración de la tela



Figura 67. Unión de la tela

Base del domo

Es necesario colocar una base que separe la proyección en el interior del domo de las luces LED que se colocarán debajo del mismo, de esta forma la luz no interfiere con la proyección, y al mismo tiempo sirve como base para colocar los proyectores, ya que estos se deben de situar debajo y afuera del domo, dejando libre todo su interior para evitar que se creen sombras en la proyección. La estructura estará fabricada en hierro negro con un recubrimiento galvanizado, lo cual evita que la estructura se oxide.

En cada tercio de la base se coloca una puerta que permitirá al personal de mantenimiento tener fácil acceso a los proyectores.

La base se soporta por 4 tubos de hierro negro, a los que se les suelda una placa en el extremo, de esta forma se podrán colocar tornillos hilti, los cuales se unirán al concreto del foso por medio de adhesivo epóxico.

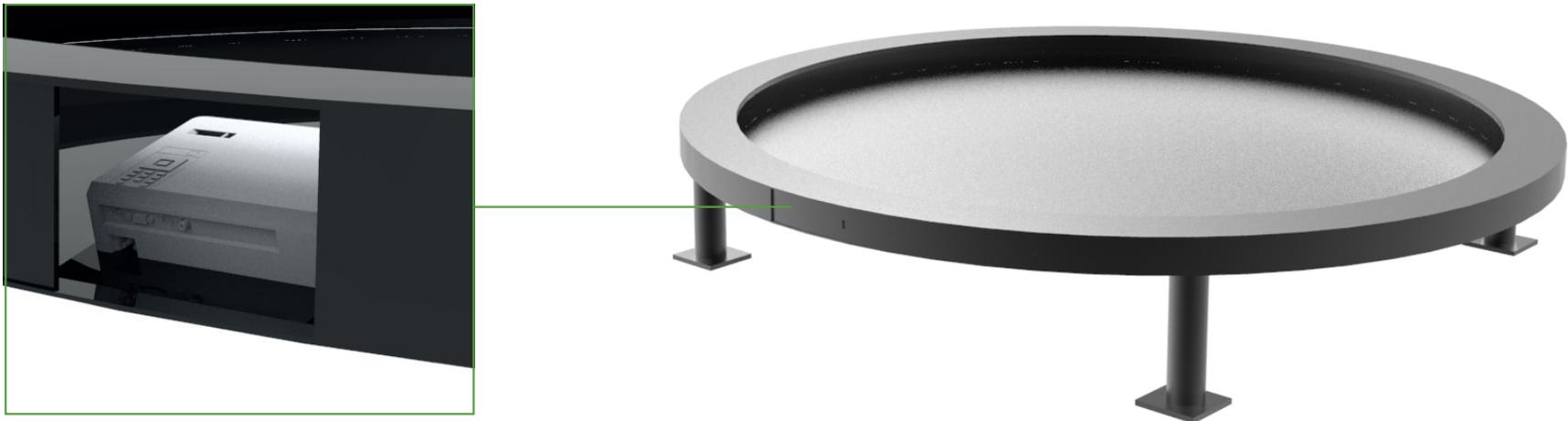


Figura 68. Base del domo

Especificaciones de los dispositivos

Se utiliza un proyector al cual se le debe adaptar el lente ojo de pez. Para esto se usa un adaptador que posee por un extremo una entrada para introducir el lente, y en el extremo contrario posee otra entrada que permite colocar el lente ojo de pez.

Características del proyector:

Resolución: XGA: 1024 x 768

Lumens: 3500

Conector VGA, USB, TIPO B, HDMI, MINI DIN



Figura 69. Adaptador para el lente

Se utilizan tres computadoras táctiles de 21 pulgadas. Cada pantalla es multitouch, de esta forma le da la libertad al usuario de usar más de un punto en la pantalla a la vez.

Características:

Tamaño: 21.5" (16:9)

Resolución: 1920 x 1080

Full-HD

Multi-Touch Panel

Mouse y teclado inalámbrico

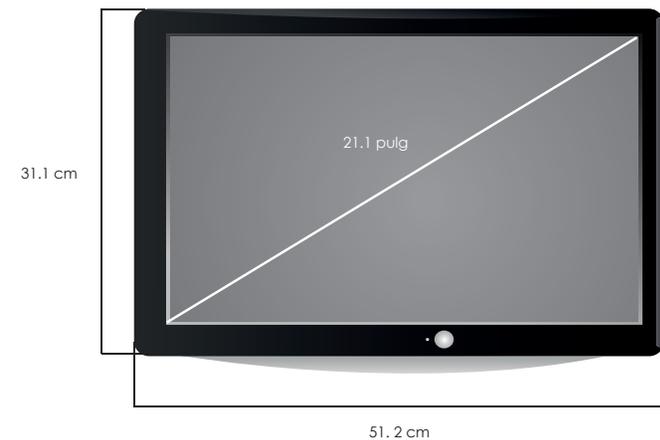


Figura 70. Computadora táctil

Estructura para la pantalla

La pantalla táctil se coloca sobre una estructura que la eleva 115 cm para asegurar que sea cómodo para todos los usuarios, además de tener un ángulo de inclinación de 30° para que el usuario tenga una mejor visión y manejo de la interfaz.



Figura 71. Estructura de la pantalla

Ensamble de la estructura

Para armar la estructura del geodésico se tardan 3 horas aproximadamente. Gracias al código que se muestra en la figura 65 se facilita la tarea del armado.

De acuerdo al código se ordenan los perfiles en un terreno plano.

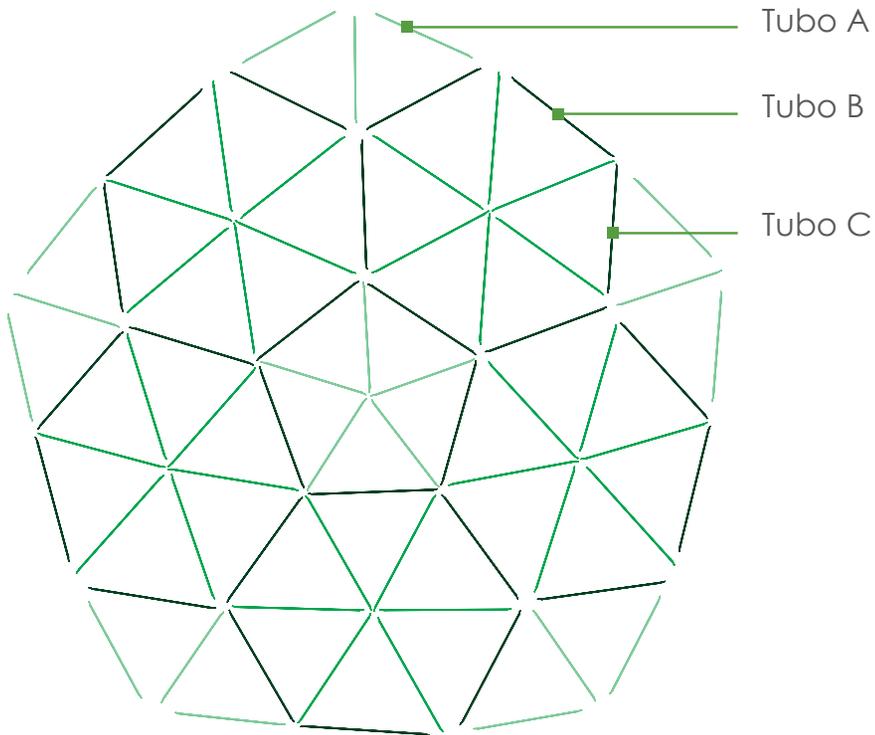


Figura 72. Ensamble de la estructura a

Seguidamente se comienza a levantar la estructura del pentágono central hacia afuera. Cuando se unen los tubos de la estructura no se deben tallar los tornillos hasta que el geodésico este armado, ya que esto le da la libertad a los perfiles de ir tomando la forma adecuada conforme se van uniendo los tubos.

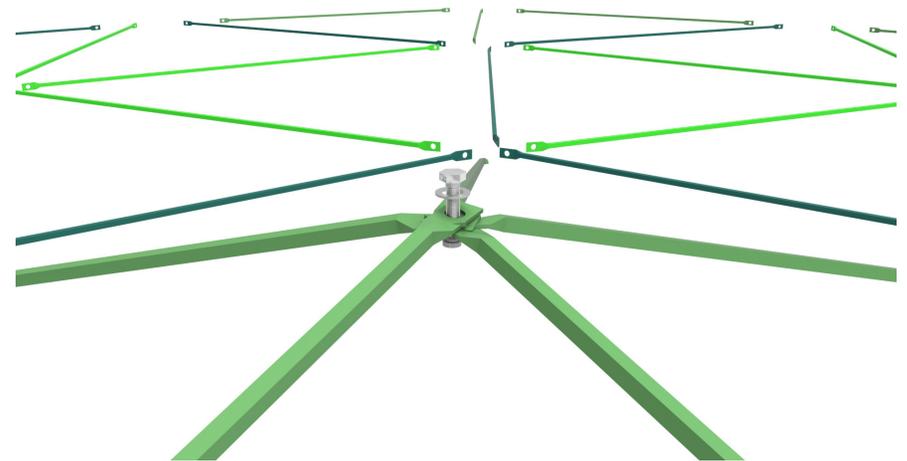


Figura 73. Ensamble de la estructura b

Conforme se van uniendo los perfiles la estructura va tomando la forma esférica del domo.
La estructura también puede armarse desde la base hacia el pentágono más alto.

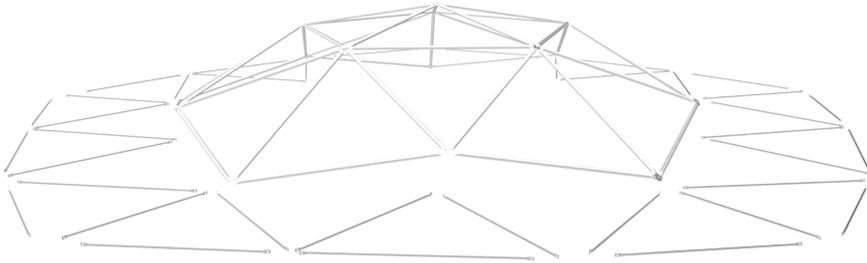


Figura 74. Ensamble de la estructura c

Para unir los perfiles se utiliza un tornillo de media pulgada.
Se debe colocar arandelas de presión entre el tornillo y el perfil.

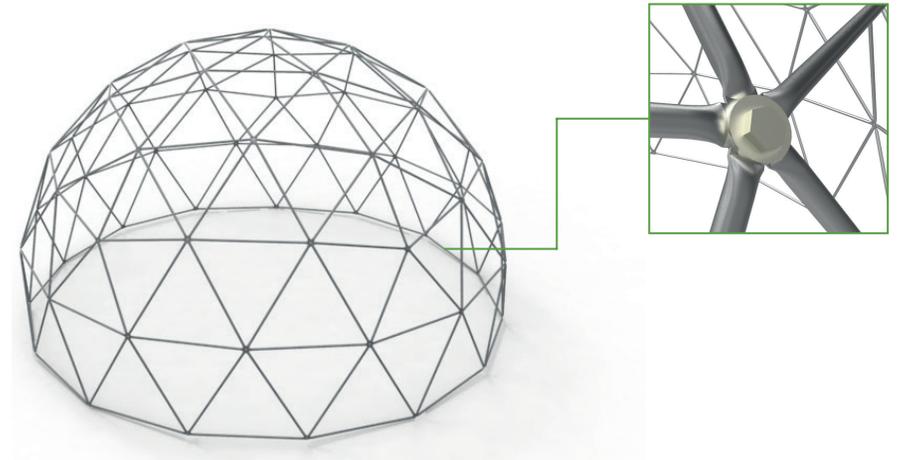


Figura 75. Ensamble de la estructura d

Una vez que se tiene el geodésico armado se debe de colocar en la base de aluminio en donde se colocarán los proyectores. Los perfiles de la base del geodésico se atornillan a la estructura de soporte.

La base de aluminio está previamente anclada al piso de concreto del foso por medio el adhesivo epóxico y los tornillos hilti.



Figura 76 Unión a la base

Por último se coloca la tela elástica y se utilizan los broches para tensar la tela y mantenerla en el lugar correcto. Se utilizan 5 broches por cada perfil.



Figura 77. Colocación de la tela

Proyección

Se utilizan 3 proyectores para cubrir todo el domo. Cada proyector abarca 120° de la estructura, y se debe colocar por debajo y hacia atrás desde el borde del domo.

El proyector da una proyección "plana", por lo que el lente de ojo de pez provoca que la imagen se adapte al domo y no se deforme.

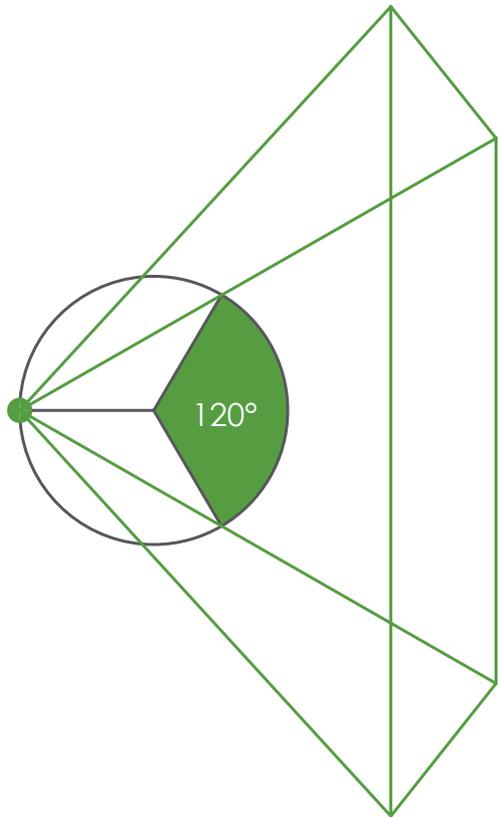


Figura 78. Proyección 120°

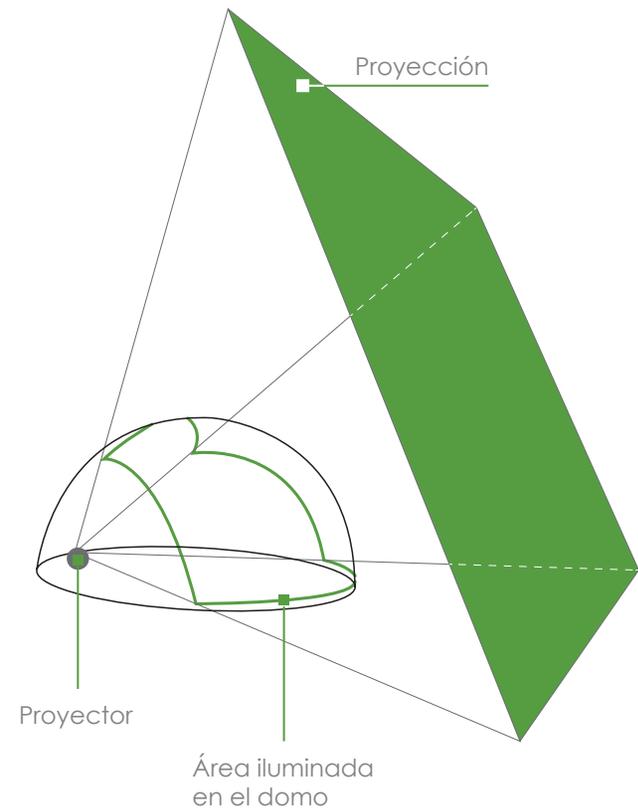


Figura 79. Área iluminada del domo

Al colocar los 3 proyectores juntos se creará una mezcla de imágenes entre cada proyección en la parte superior y las divisiones laterales de los 120°, como se muestra en la figura 80.

Esto se minimiza utilizando una porción de la proyección total, como se muestra en la figura x, en donde no se utilizan las esquinas superiores de la proyección, de esta forma se adapta la interfaz a la porción del domo que se requiere.

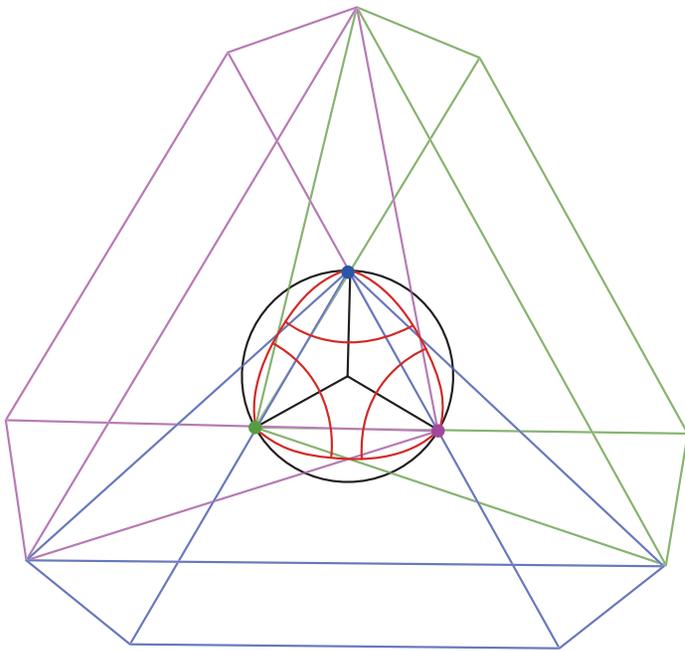


Figura 80. Proyección completa

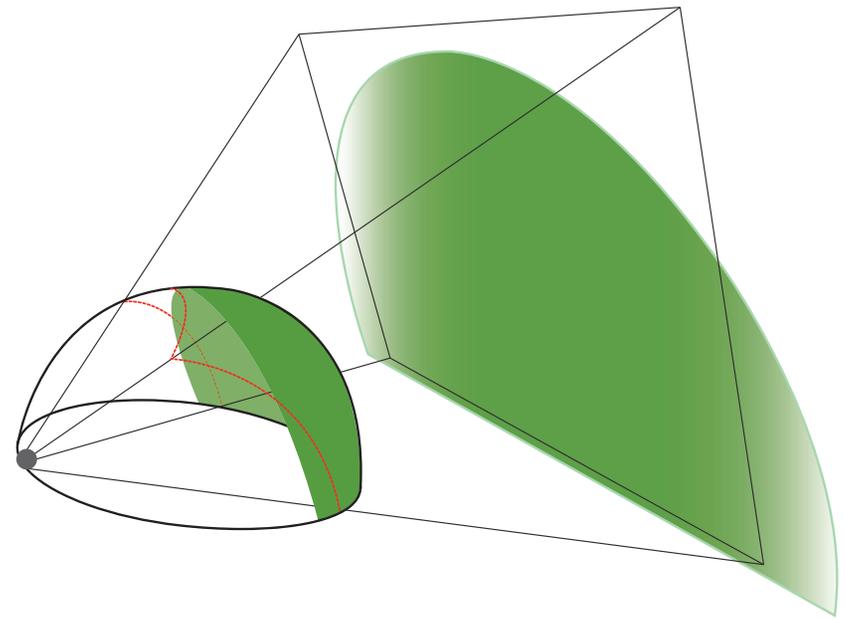


Figura 81. Forma de la imagen

La programación de la interfaz gráfica juega un papel muy importante en la mezcla de las proyecciones, ya que puede ayudar a minimizar el área que comparten por medio de una herramienta de “mezcla de imágenes”, de esta forma se logran fusionar las proyecciones.

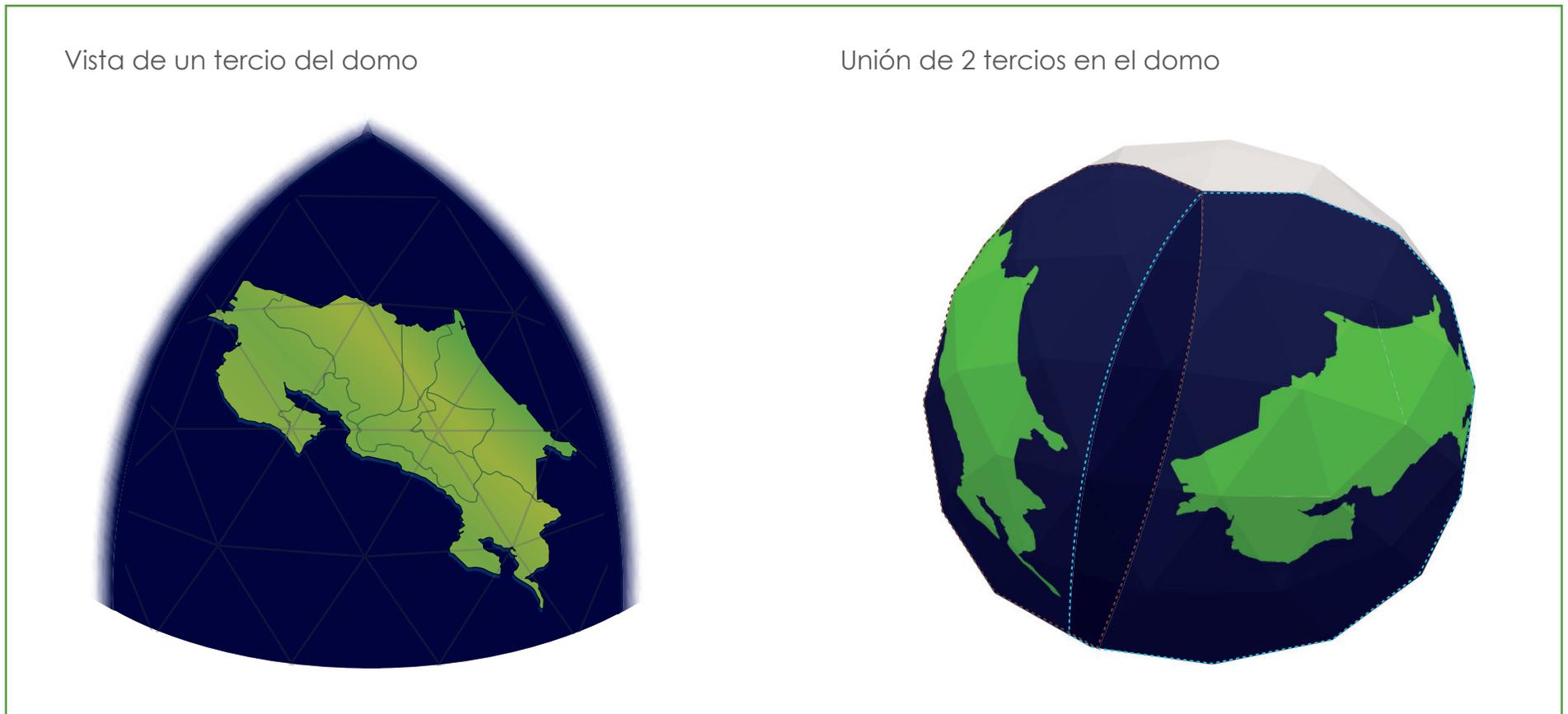


Figura 82. Traslape de las imágenes

Iluminación LED

Para la iluminación en la base del domo se utiliza una cinta LED RGB, la cual permite que el personal del INBioparque cambie la tonalidad de las luces que se desea.

Se recomienda la utilización de azul para crear la ilusión de mar debajo del geodésico.

Especificaciones:

Dimensiones: 5000*2*10 mm

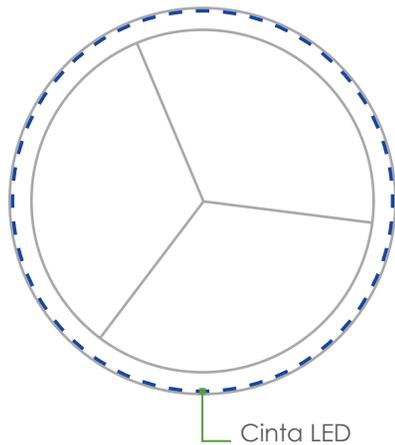
Vida útil: 50 000 horas

Cantidad de LEDs: 60 pcs/m

Potencia de LED: Máximo de 14.4 W/M

Temperatura de color: RGB

Vista superior



Vista lateral

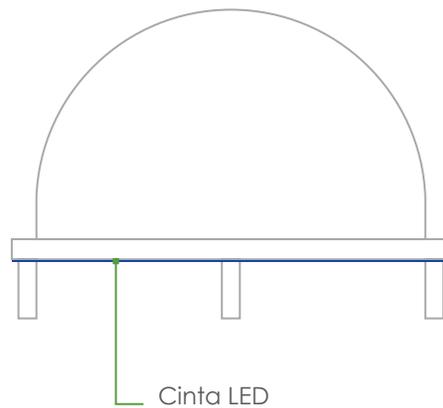


Figura 83. Cinta LED

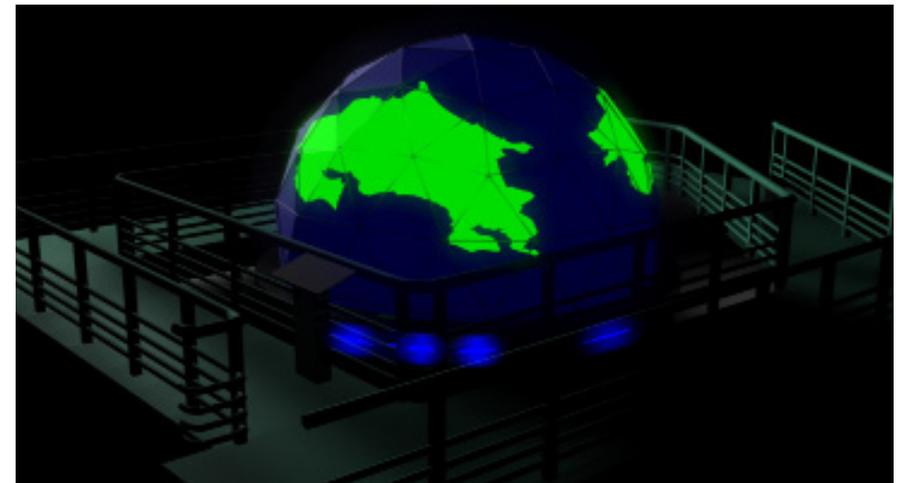


Figura 84. Proyección y luces

Interfaz gráfica

Mapa de navegación

Pantalla inicial

Mapa de Costa Rica con datos generales



Descubra Costa Rica

Información general de Costa Rica



Información de los parques nacionales y áreas protegidas



Mapa de Costa Rica

Mapa con las opciones de parques nacionales y áreas protegidas

Pantalla de parques nacionales y áreas protegidas



Figura 85. Interfaz- Parques nacionales y áreas protegidas



Figura 87. Interfaz- Temperatura

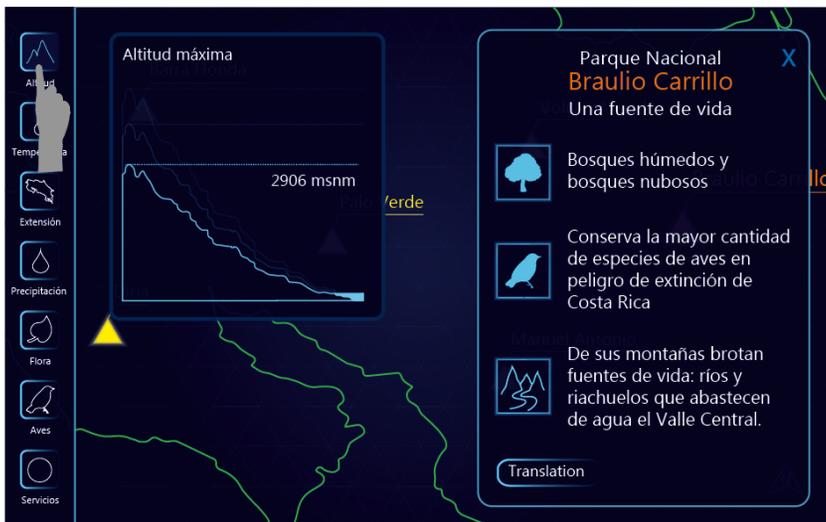


Figura 86. Interfaz- Altitud máxima



Figura 88. Interfaz- Extensión



Figura 89. Interfaz- Precipitación media



Figura 91. Interfaz- Aves



Figura 90. Interfaz- Flora



Figura 92. Interfaz- Servicios

Elementos gráficos

Botones:

El fondo de los botones cambia de color cuando se selecciona, además de cambiar el color de la letra también. Se mantiene de esta forma hasta que se seleccione otra opción, indicando que todavía se encuentra en uso.

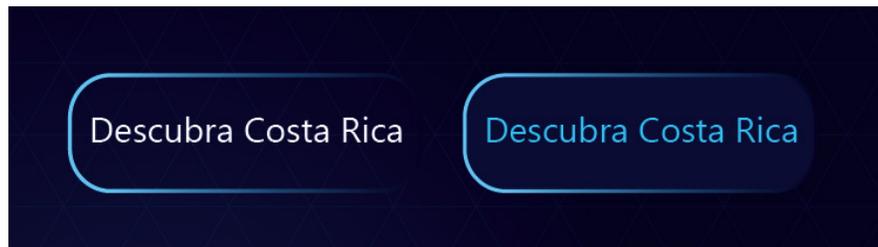


Figura 93. Botones del menú

Los botones del mapa funcionan de la misma manera, ya que cambian de amarillo a anaranjado cuando se seleccionan, además de aumentar de tamaño. Esto se mantiene hasta que se elige otra opción.



Figura 94. Botones del mapa

Pictogramas:

Se utilizan los pictogramas que se encuentran en los laterales de la sala para indicar los servicios que brinda cada parque y área protegida, además de integrar nuevos pictogramas para indicar las características de cada parque.



Figura 95. Pictogramas de la interfaz

Tipografía

Se utiliza una sola tipografía para todo el texto. Las diferenciaciones entre textos se hacen por medio de la cromática.

La tipografía elegida es Ebrima, la cual no tiene serifas, para una mejor legibilidad y claridad de la información.



Ebrima
 ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ
 abcdefghijklmnopqrstuvwxyz
 0123456789

Cromática

En el fondo de la pantalla se utiliza una degradación radial, dejando en el centro el tono menos saturado.

En la mayoría de los textos se utiliza el blanco para contrastar con el fondo. Únicamente se usan colores en los botones del mapa y cuando se elige una opción.



	R: 235 G: 237 B: 0		R: 16 G: 23 B: 68
	R: 237 G: 109 B: 5		R: 91 G: 190 B: 225
	R: 57 G: 170 B: 53		
	R: 255 G: 255 B: 255		R: 5 G: 0 B: 33
			R: 18 G: 21 B: 61

Interacción con la interfaz

Zoom:

El usuario puede hacer zoom en la pantalla para ver las opciones de los parques nacionales y áreas protegidas. El zoom se activa con dos dedos, como se utiliza en las tecnologías actuales, lo cual ayuda a que la experiencia previa del usuario le facilite el uso de la interfaz.



Figura 96. Zoom

Scroll:

Los visitantes tienen la posibilidad de mover el mapa en la dirección que deseen, así podrán ver todas las opciones del mapa una vez que este se encuentre en “zoom”.



Figura 97. Scroll

Proyección en el domo

Cuando el usuario hace zoom en la pantalla táctil igualmente se produce un zoom en la proyección del domo, de esta forma el usuario puede mover el mapa que se encuentra en el domo.

Cuando se selecciona una opción se resalta el nombre del parque o área protegida en la proyección.

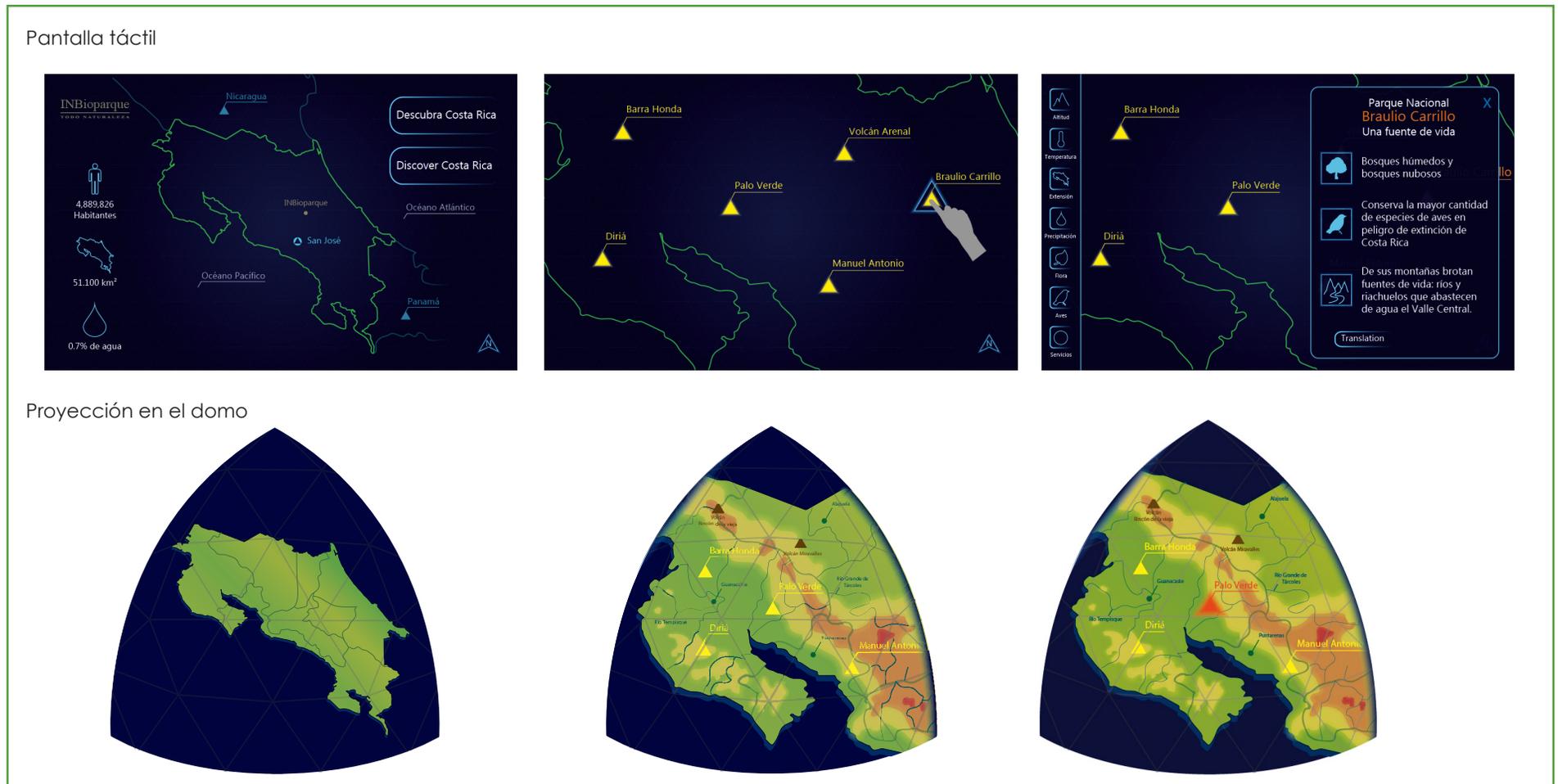


Figura 98. Proyección del mapa en el domo

Propuesta de información lateral

Se conserva la información sobre los parques nacionales y áreas protegidas que se encuentra en las paredes, de esta forma se abarca a la totalidad de los visitantes que se encuentren en la sala, si se presentara el caso de que haya una mayor cantidad de usuarios de los que soportan las pantallas táctiles.

Se cambia la gráfica actual y se utiliza la misma de la interfaz de las pantallas, de esta forma se logra una unidad entre la información de las paredes y la del mapa.

Parque Nacional Braulio Carrillo National Park

Una fuente de vida/ A fountain of life

Al salir de la capital, en un abrir y cerrar de ojos encontrará desde bosques húmedos hasta bosques nubosos. Es una vía o corredor altitudinal que conserva la mayor cantidad de especies de aves en peligro de extinción en Costa Rica.

In a blink of the eyes from San José, you will find yourself within a vast area of cloud forest to very wet forest. It is an altitudinal corridor that conserves the largest number of endangered bird species in Costa Rica.

Cumple con una función vital para el área metropolitana del país, porque de sus montañas brotan fuentes de vida: ríos y riachuelos que abastecen de agua el Valle Central.

It fulfills a vital role for the metropolitan area of San Jose, from its many rivers and streams providing fresh water to the Valle Central.

Creación	Abril 1978	Created	April 1978
Ubicación	20 km. al noreste de San José, San José	Location	20 km. northeast of the city of San José
Extensión	47,582 hectáreas	Extent	47,582 hectares



Figura 99. Propuesta de la información lateral

Interacción con el usuario

La estructura geodésica se eleva 75 cm del suelo, de esta forma la proyección del domo entra en el ángulo de visión de los visitantes.

La unión de la proyección que se ubica en la parte superior del domo y en la unión de cada 120° queda por fuera del ángulo de visión de los usuarios, de esta forma, se centra la vista en el mapa.

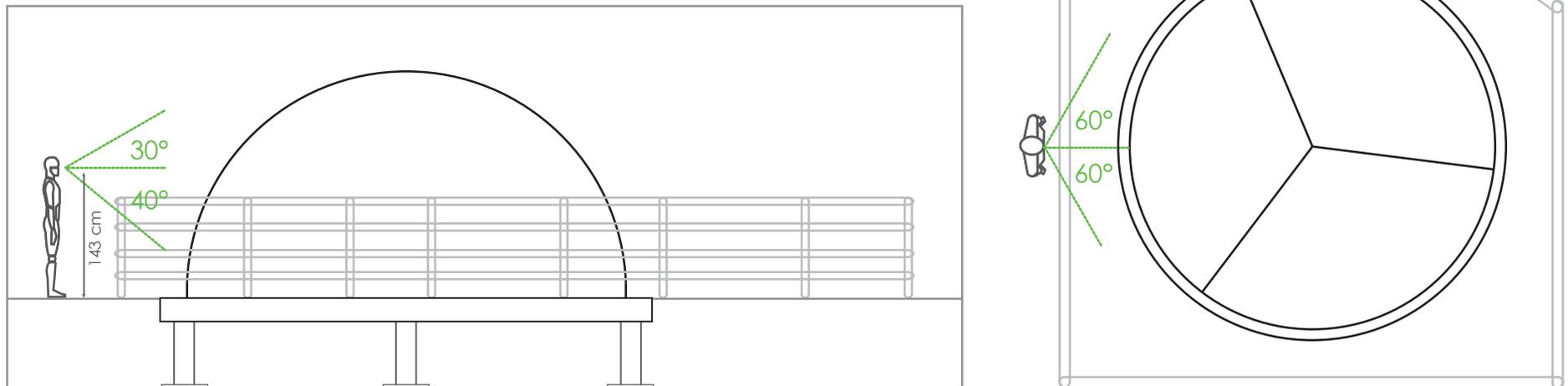


Figura 100. Ángulo de visión del usuario

En cada tercio del geodésico se encuentran una pantalla táctil, en la cual se pueden situar 3 visitantes sin que interfiera en el campo visual de los usuarios sobre la proyección del domo, lo que quiere decir que puede ser utilizado por 9 usuarios.

Las pantallas se encuentran a 115 cm sobre el suelo, en un ángulo de 13°, lo cual da una mejor posición de las pantallas para la interacción de los visitantes.

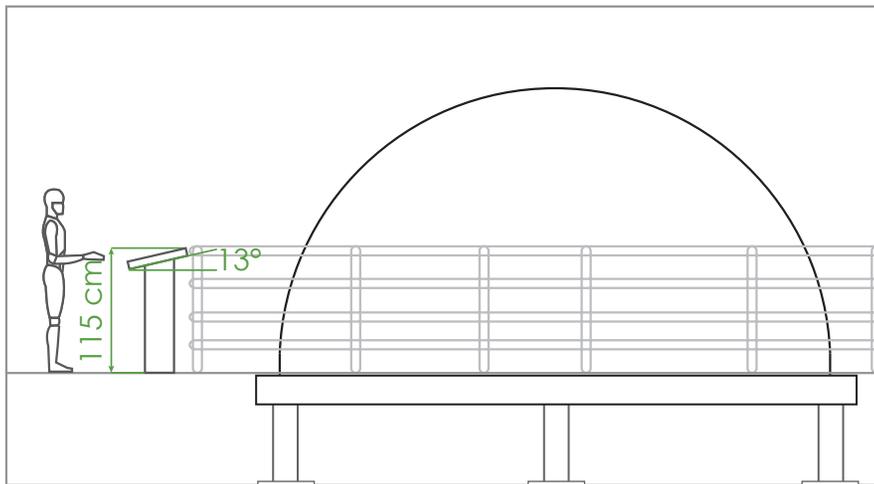


Figura 101. Altura de las pantallas

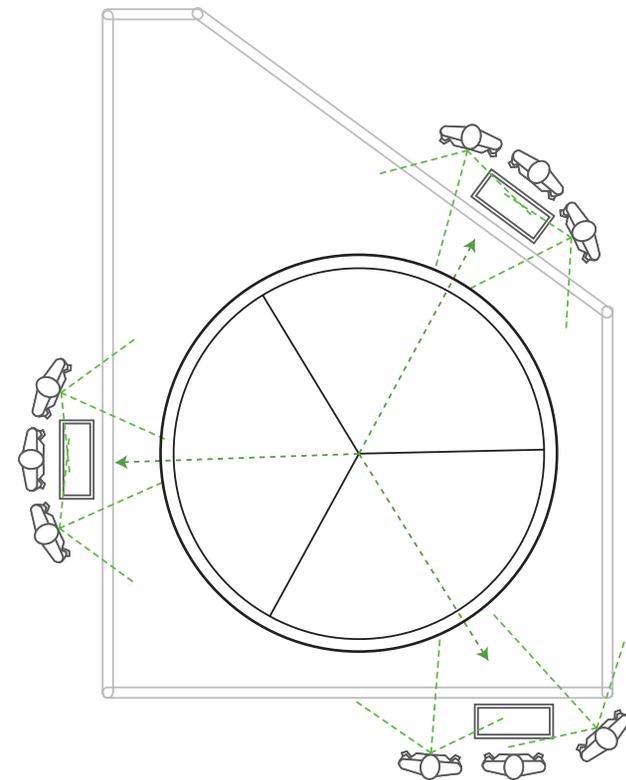


Figura 102. Usuarios por pantalla

Costos

Rubro	Costo unitario	Costo total
Estructura de aluminio	————	₡ 360 000
Base de hierro negro	————	₡ 919 000
3 Bases para pantalla	₡ 85 000	₡ 255 000
Tela	————	₡ 25 000
3 Proyectores	₡ 382 000	₡ 1 146 000
3 Lentes “ojo de pez”	₡ 132 000	₡ 396 000
3 Adaptadores	₡ 25 000	₡ 75 000
3 cintas LED RGB	₡ 42 000	₡ 126 000
3 Computadoras táctiles	₡ 498 000	₡ 1 494 000
Impresiones (adhesivos con polietileno)	————	₡ 294 000
	Total aproximado	₡ 5 090 000

Tabla 8. Costos

Gradientes de mejora

El utilizar una estructura en forma de domo permite a los usuarios ver la información desde diferentes puntos de la sala sin que existan elementos que obstruyan la visión, mejorando así la localización de la información deseada de una forma más fácil y rápida.

Debido a la utilización de una interfaz gráfica es posible mantener una constante actualización de la información, evitando el costo que requería el reemplazo de los rótulos o el mapa.

El rediseño propuesto se adapta al espacio disponible y respeta las condiciones actuales de la sala, sin modificar la configuración de la misma.

Se utilizan materiales duraderos y resistentes que poseen una vida útil amplia, tanto en la estructura como en la iluminación, lo cual facilita el mantenimiento de los elementos.

La estructura geodésica resulta de fácil y rápido armado, además de ser liviana y sumamente estable, por lo que puede ser ensamblada por el personal del INBioparque sin ningún inconveniente.

La propuesta le confiere a la sala un aspecto actual y moderno debido a la utilización de elementos que llaman

la atención del usuario, como lo son el geodésico y el uso de tecnologías interactivas.

La propuesta permite la interacción del visitante con la información que se presenta en la sala, lo cual ayuda al usuario a encontrar la información más fácilmente y despierta el interés de los mismos.

Conclusiones y recomendaciones

Conclusiones

Es de gran importancia para la sala del INBioparque la actualización de la información, ya que brinda variedad a la exhibición.

Los espacios que pretenden el entretenimiento y enseñanza, como lo es el INBioparque, debe mantener una estética agradable, que llame la atención del usuario, por lo que el diseño propuesto le confiere a la sala un aspecto tecnológico y novedoso.

El diseño permite al usuario interactuar con la información del domo, de esta forma los visitantes pueden decidir qué información desean ver, ayudando al usuario a encontrar únicamente los datos de su interés.

Se determinó que para un mejor servicio de los visitantes del INBioparque se debe permitir la interacción de más de un usuario, para así abarcar a la mayor cantidad de visitantes.

Al eliminar la gran cantidad de rótulos sobre el mapa se mejora la visión de los usuarios y su capacidad para encontrar la información deseada.

Recomendaciones

No se debe instalar el domo a la intemperie sin incluir adaptaciones previas, debido a que los proyectores y la tela no están protegidos.

Se debe dar mantenimiento a los proyectores, lo cual consiste en limpiar constantemente el lente y cambiar los filtros cuando sea necesario.

Se recomienda mantener la tela de la proyección libre de polvo, y en caso de notar desgaste en la misma se debe reemplazar.

Por razones de ergonomía se debe respetar la altura a la que se coloca el domo, de esta forma los usuarios no presentarán problemas con el ángulo de visión.

Bibliografía

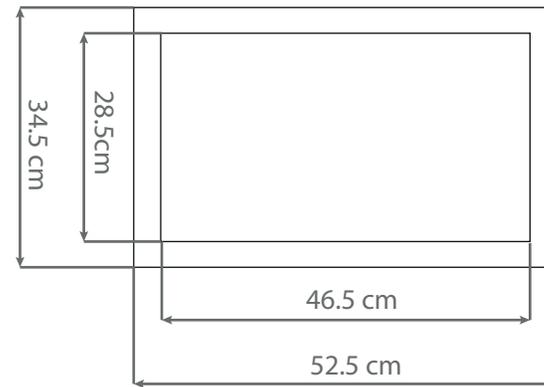
Panero, J. & Martín, Z. (1996). Las dimensiones humanas en los espacios interiores. (7ª ed.). Barcelona: Editorial Gustavo Gili, S.A.

Bustamante, P. (s.f). La interactividad como herramienta re-pontecializadora de los museos. Recuperado el 5 de abril de 2014 de http://www.palermo.edu/dyc/maestria_diseno/pdf/tesis.completas/bustamante-pablo.pdf

Dever, P. Carrizosa A. (s.f). Manual básico de montaje museográfico. Recuperado el 5 de abril de 2014 de http://www.museoscolombianos.gov.co/fortalecimiento/comunicaciones/publicaciones/Documents/manual_museografia.pdf

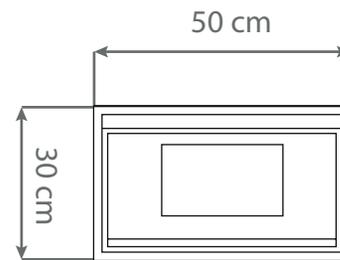
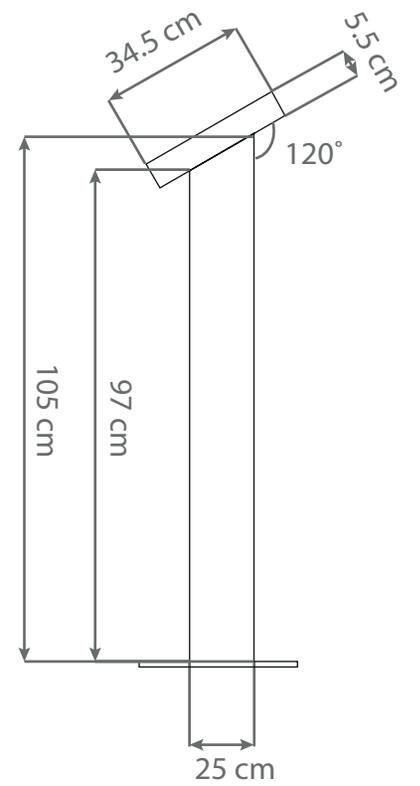
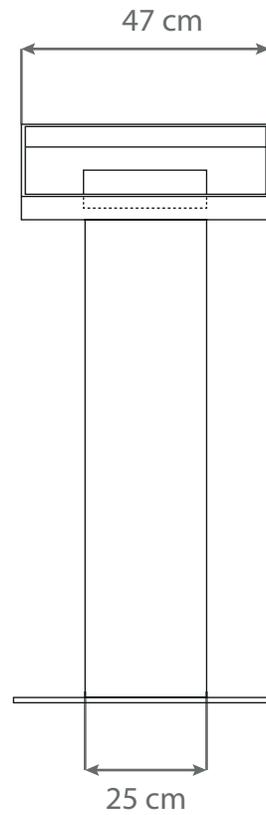
Boya i Busquets, J. Gomis, M. (s.f). Las nuevas tecnologías en la exposición. Recuperado el 5 de abril de 2014 <http://diversidad.murciaeduca.es/tecnoneet/2010/docs/1rmartinez.pdf>

Pieza A

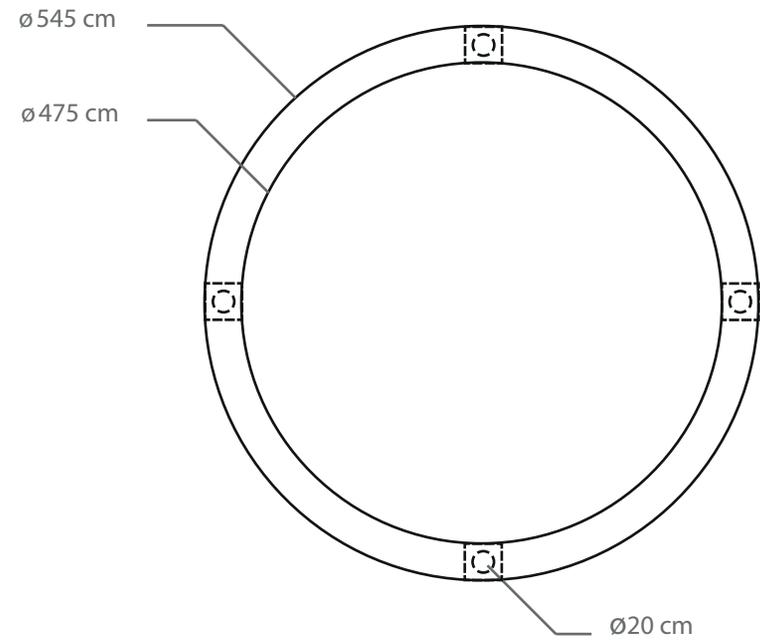
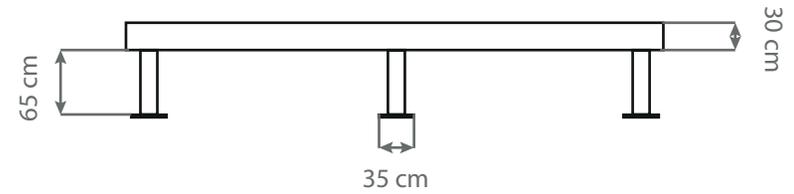


Rediseño de la sala de exhibición de parques nacionales y áreas protegidas del INBioparque					TEC
Estudiante: Esquivel Yara	Carnet: 200969562	Unidades: cm			
Prof tutor: Hernández-Castro Franklin	Fecha: 12-6-14	Escala 1:9	Sistema 	1 3	

Pieza B



Rediseño de la sala de exhibición de parques nacionales y áreas protegidas del INBioparque					TEC
Estudiante: Esquivel Yara	Carnet: 200969562	Unidades: cm			
Prof tutor: Hernández-Castro Franklin	Fecha: 12-6-14	Escala 1:15	Sistema 	2	
				3	



Rediseño de la sala de exhibición de parques nacionales y áreas protegidas del INBioparque					TEC
Estudiante: Esquivel Yara	Carnet: 200969562	Unidades: cm			
Prof tutor: Hernández-Castro Franklin	Fecha: 12-6-14	Escala 1: 100	Sistema 	3	
				3	