Instituto Tecnológico de Costa Rica

Escuela de Ing. en Diseño Industrial



"Visualizador: usos de la tierra del Humedal Nacional Térraba Sierpe"

Para optar por el título de Ing. en Diseño Industrial
con el grado académico de Bachiller

María José Montero Vargas

Cartago, Junio 2011

índice

1.1 descripción de la empresa 01

1.1.1 CeNAT - descripción

1.1.2 PRIAS - descripción

1.2 humedal nacional tierra sierpe histórico 02

1.2.1 definición

1.2.2 características generales

1.3 mercado meta 03

1.3.1 descripción

1.3.2 otros posibles usuarios

1.3.3 intereses

1.3.4 requisitos

1.4 problemática 04

1.4.1 descripción introductoria

1.4.2 planteamiento: necesidad/problema

1.4.3 objetivo general

1.4.4 objetivos específicos

1.5 alcances 04

1.5.1 entregables

1.5.2 expectativas

1.6 limitantes 05

1.6.1 descripción

1.7 supuestos 05

1.7.1 financiero

1.7.2 materiales - información relacionada

1.7.3 personal de apoyo

2. aplicación web 07

2.1 características

2.2 funcionamiento (diagrama general)

2.3 lenguaje gráfico

3. bench marking 08

4. desarrollo de la investigación 14

4.1 requerimientos

5. clasificación de información 14

5.1 descripción

5.2 descripción- CARD SORTING 15

5.3 aspectos adicionales del estudio

5.4 esquema de clasificaciones 16

5.5 mapas del proyecto 17

6. casos de uso 18

6.1 descripción 18

6.2.1 según clasificación

6.2.2 según comparación cronológica

6.3 diagramas generales 19

6.4 parámetros de control y factores subordinados 20

6.5 etapa inicial- escenario

7. paper prototyping 21

7.1 secciones principales

8. elementos principales 22

8.1 descripción

8.2 secuencia de uso general

9. pruebas iniciales 23

9.1 wireframes iniciales-acomodo de pantallas visualización

9.2 wireframes iniciales-distrib. de elementos 24

10. bocetos

10.1 visualización de información 25

10.2 visualización de información 26

10.3 distribución secciones principales 27

10.4 distribución secciones principales 28

10.5 herramientas secundarias 30

11. experimentación elementos gráficos 31

11.1 botones

11.2 elementos de selección

11.3 sliders y líneas del tiempo 32

11.4 recuadros y ventanas

12. propuestas iniciales 33

12.1 propuesta 1

12.1.1 ventajas 34

12.1.2 desventajas

12.1.3 evaluacion-requerimientos

12.2 propuesta 2

12.2.1 ventajas 35

12.2.2 desventajas 36

12.2.3 evaluación-requerimientos

12.2 propuesta 3 37

12.2.1 ventajas 38

13.2.2 desventajas

12.2.3 evaluación-requerimientos

13. 2da fase de propuestas 39

13.1 propuesta 1 (bocetos - wireframe)

13.1.1 propuesta 1 (detallado) 40

13.1.1.1 ventajas 41

13.1.1.2 desventajas

13.1.3 evaluación-requerimientos

13.2 propuesta 2 (bocetos - wireframe) 42

13.2.1 propuesta 2 (detallado) 43

13.2.1.1 ventajas 44

13.2.1.2 desventajas

13.2.1.3 evaluación-requerimientos

14. propuesta final 45

14.1 retícula

14.2 diagramación

14.3 task flow 46

14.4 partes de la aplicación 47

14.4.1 herramientas de selección 48

14.4.2 espacio de visualización 50

14.4.3 comparando información 53

14.4.4 extras

14.5 elementos gráficos 57

14.5.1 tipografía

14.5.2 cromática 58

15. aportes de mejora 59

15.1 culturales

15.2 ambientales

15.3 aportes para la empresa

16. conclusiones y recomendaciones 60

16.1 conclusiones

16.2 recomendaciones

17. bibliografía 61

18. anexos 62

18.1 índice de tablas

18.2 índice de figuras 63

18.3 descripción diagrama UX design 65

1.1 descripción de la empresa



Figura 1. Logo CeNAT

1.1.1 CeNAT - descripción

creado al amparo del Convenio de Coordinación de la Educación Superior Universitaria Estatal, en la sesión del Consejo Nacional de Rectores (CONARE), número 5-99, del 2 de marzo de 1999. los rectores de las cuatro universidades públicas de Costa Rica: UCR, ITCR, UNA y UNED integran dicho consejo.

mediante Ley 7806 del 25 de mayo de 1998, la Asamblea Legislativa transfirió el edificio que pertenecía a la Agencia Internacional para el Desarrollo (AID) de los Estados Unidos, al CONARE y sus oficinas conexas, el Centro Nacional de Alta Tecnología (CeNAT) y la Fundación Centro de Alta Tecnología (FunCeNAT).

especializado en el desarrollo de investigaciones y posgrados en áreas de alta tecnología y de proyectos de vinculación e innovación tecnológica con el sector gubernamental y empresarial.

es el primer centro de investigación y capacitación interdisciplinario e interinstitucional, creado por el CONARE, con el fin de unir esfuerzos y recursos de los sectores involucrados con el saber científico y tecnológico, para impulsar el desarrollo económico del país.



Figura 2. Logo PRIAS

1.1.2 PRIAS - descripción

el CeNAT, alberga el Programa Nacional de Investigaciones Aerotransportadas y Sensores Remotos (PRIAS), el cual ha desarrollado diferentes proyectos científicos en el país, uno de ellos la Misión Costa Rica Airborne Research and Technology Applications (CARTA) en el 2003 y 2005, en colaboración con la NASA.

la Misión CARTA 2003 sentó las bases para establecer un Programa Nacional, con el propósito de desarrollar y promover misiones científicas aerotransportadas para el mapeo con sensores remotos e “in-situ” y sus aplicaciones, con tecnología de punta en el país. este, se ha ampliado al desarrollo de otras misiones de investigación científica en territorio costarricense, utilizando el Hangar Nacional de Investigaciones Aerotransportadas (HANIA) como sitio de despliegue.

participan más de 20 instituciones nacionales e internacionales. dirigido por científicos costarricenses, en colaboración con cuatro centros espaciales y de investigación de la NASA.

el Programa ha sido apoyado por la Fundación CR-USA, el Ministerio de Ciencia y Tecnología de Costa Rica (MICIT), la Embajada de Estados Unidos y la FunCeNAT.

1.2 humedal nacional tierra sierpe histórico

1.2.1 definición

en la Ley Orgánica del Ambiente (Nº 7554 1995) se definen los humedales como "ecosistemas con dependencia de regímenes acuáticos, naturales o artificiales, permanentes o temporales, lénticos o lóticos, dulces, salobres o salados, incluyendo las extensiones marinas hasta el límite posterior de fanerógamas marinas o arrecifes de coral, o en su ausencia, hasta el límite de seis metros en marea baja".

los manglares son un tipo de humedal definido como "hábitat de un grupo de especies vegetales pantropicales y típicamente arbóreas, las cuales cuentan con adaptaciones fisiológicas, reproductivas y estructurales que les permiten colonizar áreas anegadas y sujetas al intercambio de mareas".los humedales están sometidos a crecientes amenazas puesto que son vistos prioritriamente como ecosistemas de gran beneficio para el ser humano.

los manglares de Térraba-Sierpe figuran en el Informe Geo Costa Rica (2002) con una superficie de 32.000 hectáreas y en Kappelle et al. (2002) con 22.208 has, sin embargo, la base de datos del sistema de información geográfica de CENIGAMINAE, usada en este trabajo, determina 16.000 hectáreas remanentes en el año 2000.

es la reserva de manglares más grande de América Latina. el Humedal Nacional Térraba-Sierpe está situado donde las bocas de los ríos Sierpe y Térraba se unen y contiene algunos de los manglares más grandes del mundo. es hábitat de una extensión impresionante de animales indígenas, pájaros y reptiles que incluyen tortugas, cocodrilos, micos, caimanes, sapos y muchos más.

1.2.2 características generales

- ecosistemas: interacciones con suelo, agua, aire, plantas y animales, haciéndolos de los más productivos de la Tierra.

- creadores de mantos acuíferos: disminuyen los efectos negativos de desastres naturales (inundaciones y estabilidad a zonas costeras)

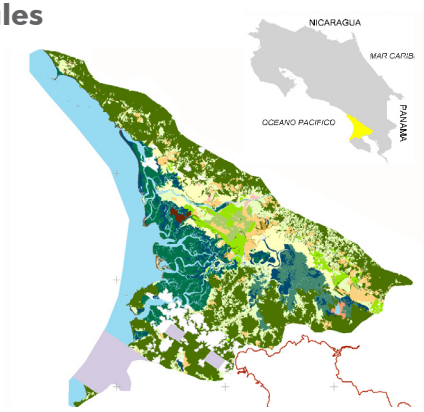


Figura 3. Mapa Humedal

- especies comparten múltiples adaptaciones ya que crecen en suelos inundados, con poco oxígeno o saturados de sales.

- gran cantidad de nutrientes y minerales.

- interés arqueológico: habitado por indígenas 300 años A.C, esferas talladas en piedra de más de dos metros de diámetro, cerámica decorada y objetos de oro.

- acceso a la zona vía aérea, terrestre y acuática

- plan educativo para la zona "Educación Ambiental en el Agua"

1.3 mercado meta

1.3.1 descripción

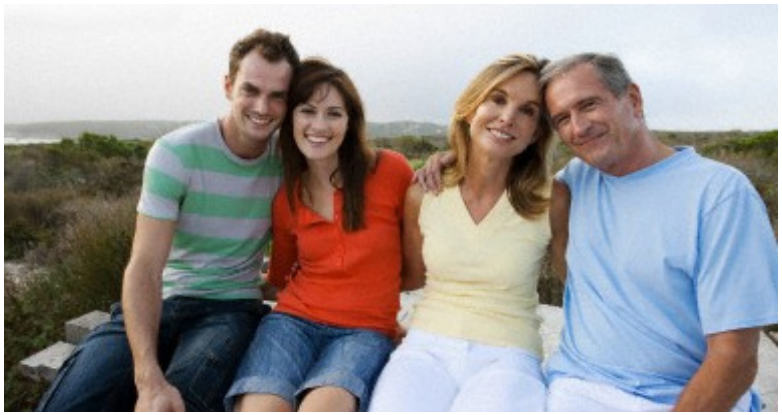


Figura 4. Mercado Meta

el propósito de esta aplicación es convertirla en un elemento ilustrativo, informativo y demostrativo. la cual permita educar y concientizar a la gente, con respecto a los ventajas y desventajas en los usos que se le dan a los suelos y a la zona en general. lo cual a futuro también puede ser útil para evaluar sobre planes de desarrollo para esta localidad.

por lo que fue diseñada para personas profesionales de la zona, interesados o relacionados con el tema.

1.3.2 otros posibles usuarios

como otros usuarios se consideran:
- personas dentro de la empresa encargados de difundir este tipo de información fuera de la empresa
- personas de la empresa que trabajan dentro del proyecto
- profesionales que se dedican a temas homólogos, pero se encuentran en el lugar o no son de la zona.

1.3.3 intereses

se pueden mencionar los siguientes puntos, como algunos de los intereses de los usuarios:

- interés en observar cambios o evolución de la zona
- conocer las diferentes actividades que se realizan en la zona
- dar seguimiento de los diferentes usos de la tierra con el paso de los años
- conocer el impacto humano sobre la zona
- consultar información numérica de cada una de las áreas de los usos de la tierra.

1.3.4 requisitos

- conocimiento en el manejo y comprensión de mapas y gráfios
- manejo web
- no tener discapacidades visuales

1.4 problemática

1.4.1 descripción introductoria

existe información de la zona del Humedal Nacional Térraba Sierpe Histórico. este incluye fotografías aéreas (mosaico) de sus respectivos usos de las tierra, tomadas en diferentes años.

sin embargo no hay forma de visualizar estas capas de manera comparativa, evaluando el cambio en el uso de la tierra y en el del manglar (ya sea por influencia humana o cambios climáticos).

además tampoco hay una forma en que se puedan comparar los datos a nivel cronológico.

1.4.2 planteamiento: necesidad/problema

no existe un sistema de visualización del uso de las tierras del humedal ni de una exploración temporal de los datos.

1.4.3 objetivo general

diseñar un sistema de visualización del uso de las tierras del humedal que a su vez permita la exploración temporal de la información.

1.4.4 objetivos específicos

- permitir una fácil lectura y comprensión de la información por medio de una diagramación clara y elementos gráficos simples.

- incorporar elementos de interacción que permita generar diferentes resultados en la visualización.

- viabilidad tecnológica.

1.5 alcances

1.5.1 entregables

- fase inicial: planteamiento del proyecto

- fase investigación: se entrega un análisis que incluye investigación de tecnologías actuales, ejemplos de aplicaciones existentes. además este último punto examina ventajas y desventajas de las características de cada caso, de manera que brinde información relevante a la aplicación del diseño.

  también se estudian los casos de uso, de forma que la logística de la aplicación tenga un mejor resultado.

- fase conceptual: bocetos, pruebas, propuestas de diseño.

- fase de desarrollo: planteamiento de una propuesta. detallado gráfico, logística.

- entrega final: realización de una maqueta/prototipo de la propuesta final, que permita visualizar el funcionamiento de la aplicación. presentación/ video demostrativo.

1.5.2 expectativas

se espera que esta aplicación permita mostrar información tanto para los locales, colaboradores, como cualquier otra persona que desee obtener información de la zona.

uno de los aspectos más importantes, es poder crear conciencia de la utilización de los suelos. en donde las personas puedan tener información para crear un criterio y poder valorar las ventajas y desventajas para las opciones de uso del suelo en corto, mediano y largo plazo.

1.6 limitantes

1.6.1 descripción

- tiempo: se necesita una extensión de tiempo para este tipo de proyectos, de forma que se puedan realizar con mayor detenimiento pruebas como las de usabilidad para tener un resultado más acertado.

  además que al ser el primer proyecto que se realiza, no se alcanzan los resultados óptimos a nivel gráfico.

- presupuesto: en el caso de que la institución recorte gastos, la aplicación podría verse afectada en cuanto no se le de más soporte en la red.

- nivel de educación: el bajo nivel de manejo de la información técnica. ya sea de lectura de mapas, familiarización con la zona en general, o con poco o nulo conocimiento del manejo web o de utilización de aplicaciones interactivas.

- información incompleta: la información se ha recolectado en varios años sin embargo no ha sido en lapsos de tiempos constantes. por otra parte, debido a facilidades y otros factores, la toma de los datos no ha sido homogénea, por lo que el tamaño de las áreas de los mapas, varían según el año, provocando inconsistencia en la información.

1.7 supuestos

1.7.1 financiero

el proyecto se encuentra dentro del presupuesto que la institución proyecta para los gastos web.

1.7.2 materiales - información relacionada

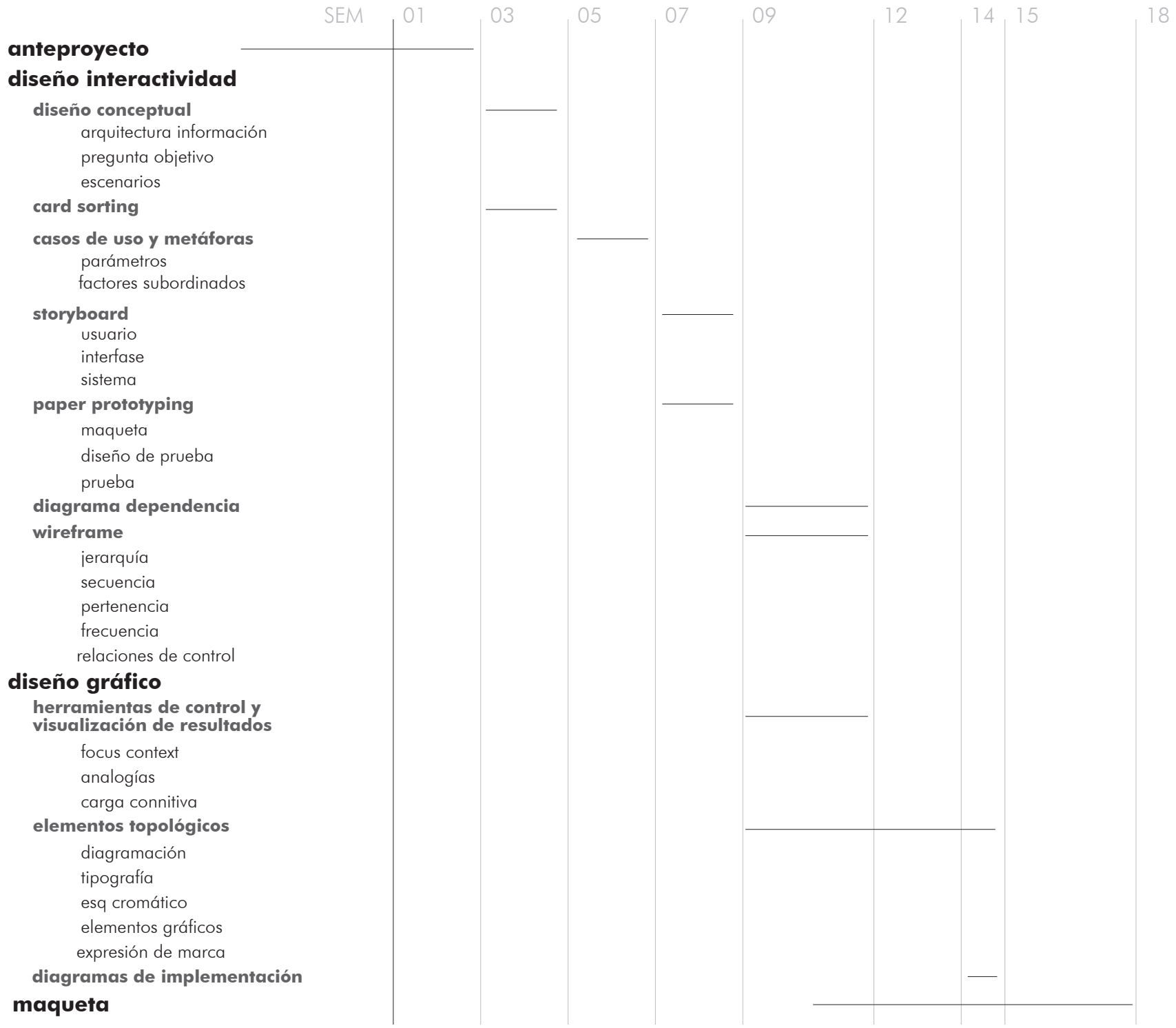
lo que se requiere son las diferentes fotografías satelitales que se han sacado de la zona. estas son proporcionadas por la empresa.

se cuenta con un laboratorio en las instalaciones de la empresa, el cual puede ser utilizado para recolección y visua-lización de las fotografías.

para tener un conocimiento de fondo acerca de la zona se investigó sobre características como usos de suelo, clima, economía local, etc.

1.7.3 personal de apoyo

dentro de la empresa se cuenta con profesionales especializados en la materia, que trabajan con esta información a diario, los cuales fueron los facilitadores de la información y la explicación para interpretar los datos.


SEM 01 03 05 07 09 12 14 15 18
anteproyecto
diseño interactividad
diseño conceptual
arquitectura información
pregunta objetivo
escenarios
card sorting
casos de uso y metáforas
parámetros
factores subordinados
storyboard
usuario
interfase
sistema
paper prototyping
maqueta
diseño de prueba
prueba
diagrama dependencia
wireframe
jerarquía
secuencia
pertenencia
frecuencia
relaciones de control
diseño gráfico
herramientas de control y visualización de resultados
focus context
analogías
carga connitiva
elementos topológicos
diagramación
tipografía
esq cromático
elementos gráficos
expresión de marca
diagramas de implementación
maqueta

2.1 aplicación web

2.1.1 características



Figura 5. Aplicación web

- independencia del sistema operativo

- facilidad para actualizar

- permiten una comunicación activa entre el usuario y la información

- para que el usuario obtenga la información, debe interactuar con los diferentes medios en la aplicación (botones, barras, etc)

- independiente de la versión del sistema operativo

- posibilidad de personalizar características de la interfaz (tamaño, tipo y color de fuentes, etc.)

2.1.2 funcionamiento (diagrama general)

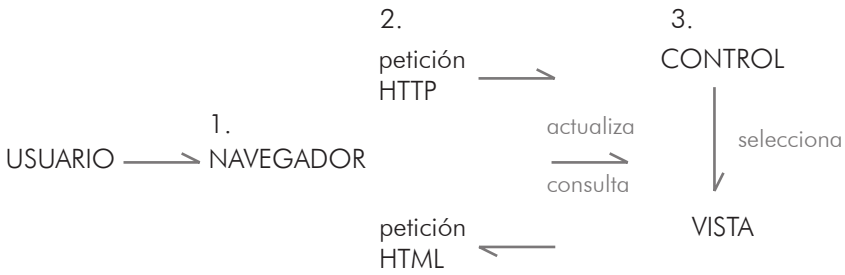


Figura 6. Diagrama funcionamiento de la aplicación

estructurada como una aplicación de tres-capas.

1. el navegador web
2. tecnología web dinámica
3. una base de datos

el navegador web manda peticiones a la capa de en medio que ofrece servicios valiéndose de consultas y actualizaciones a la base de datos y a su vez proporciona una interfaz de usuario.

2.1.3 lenguaje gráfico

debido a que es una aplicación web, el lenguaje gráfico es bastante amplio.

se presenta a continuación una lista de algunos de los elementos más utilizados:

íconos	pictogramas	degradaciones
botones	sonido	opacidades
barras	tipografía	zooms
fotografía	cromática	figuras geométricas

3. bench marking

a continuación se presenta el análisis de infografías interactivas y aplicaciones web de diferente tema, pero con elementos funcionales análogos:

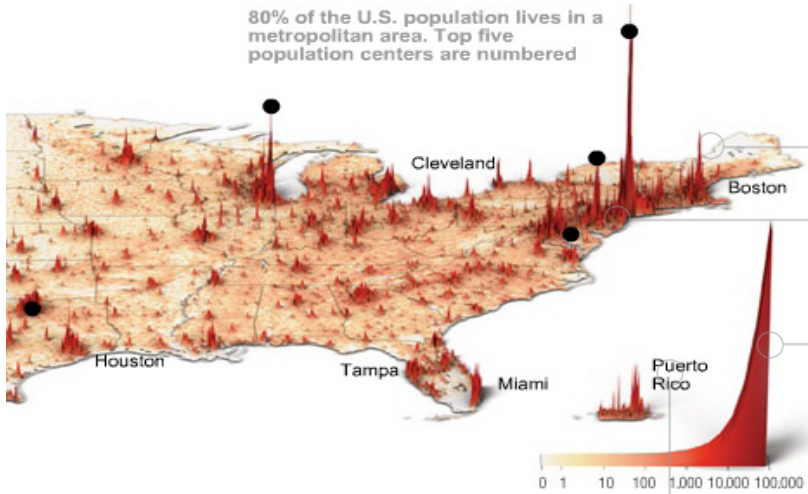


Figura 7. Infografía datos poblacionales en E.E.U.U

INFROGRAFIA: datos_volumen

características

3D: muestra volumen de los datos

imagen perspectiva (fondo)

cromática: degradación de un mismo tono

escala: permite hacer comparación visual de los datos

uso de texto para reforzar ideas o datos

ventajas

- ordena información de manera regional
- medición real de los datos

desventajas

- en escalas pequeñas se pierde el detalle de la información

http://www.time.com/time/covers/20061030/where_we_live/

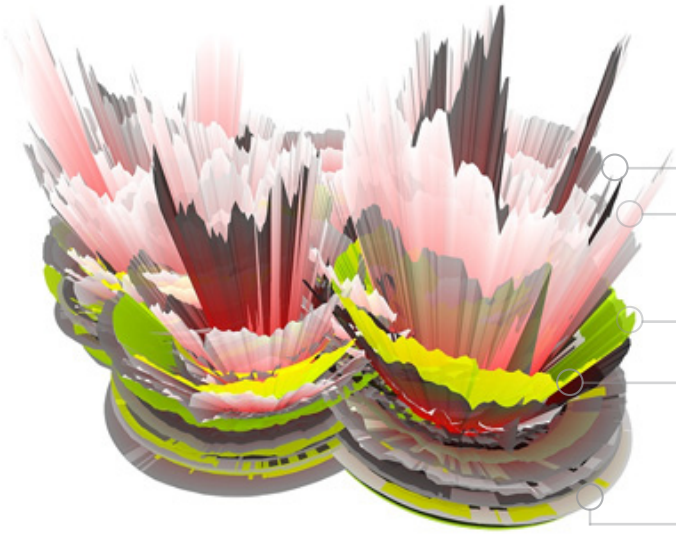


Figura 8. Infografía tridimensional de fluctuación

INFROGRAFIA: datos_cronológico

características

el relieve tridimensional muestra la flucutación de los datos

uso de diferentes colores para diferenciar grupos de información

degradación de un mismo tono para mostrar las distintas intensidades numericas

acomodo concéntrico de los datos según los años

ventajas

- cromática brinda un soporte a la intensidad en los cambios de la información y al elemento 3D

desventajas

- la información no queda clara ni detallada, solo se observan comportamiento generales de cambio.

http://www.flickr.com/photos/watz/sets/72157608197253021/

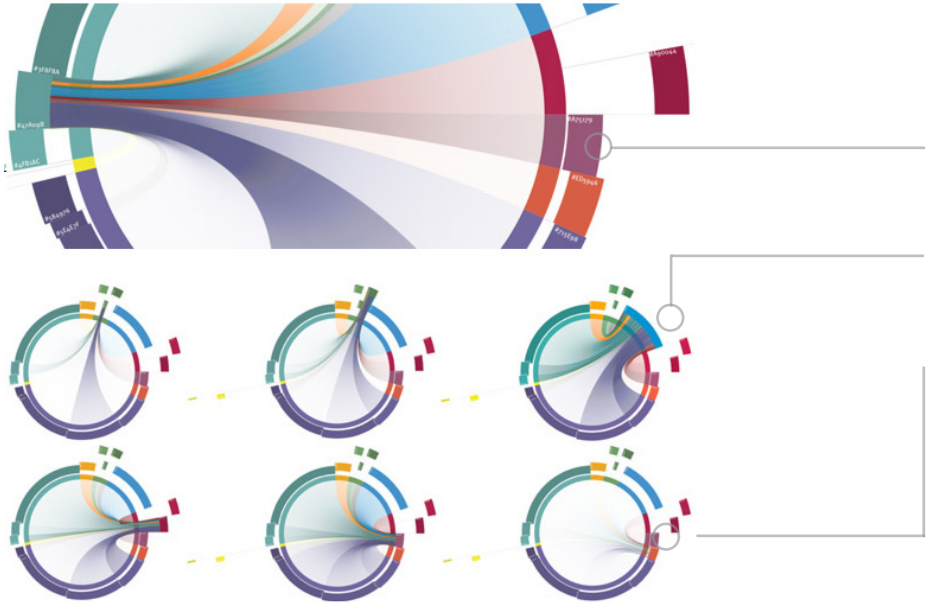


Figura 9. Aplicación web con infografía

APLICACION WEB: comparativa

características

uso de cromática para segmentar grupos

comparación radial de los datos

uso de elementos como: degradaciones, grosores y distancias para marcar diferencias y magnitudes

ventajas

- distancias, grosores y transparencias generan idea de magnitud, siendo un apoyo para el elemento 3D.

desventajas

- no se aprecia con exactitud los valores de la información

- sobreposición de elementos puede crear confusión

http://www.pitchinteractive.com/colour_economy/

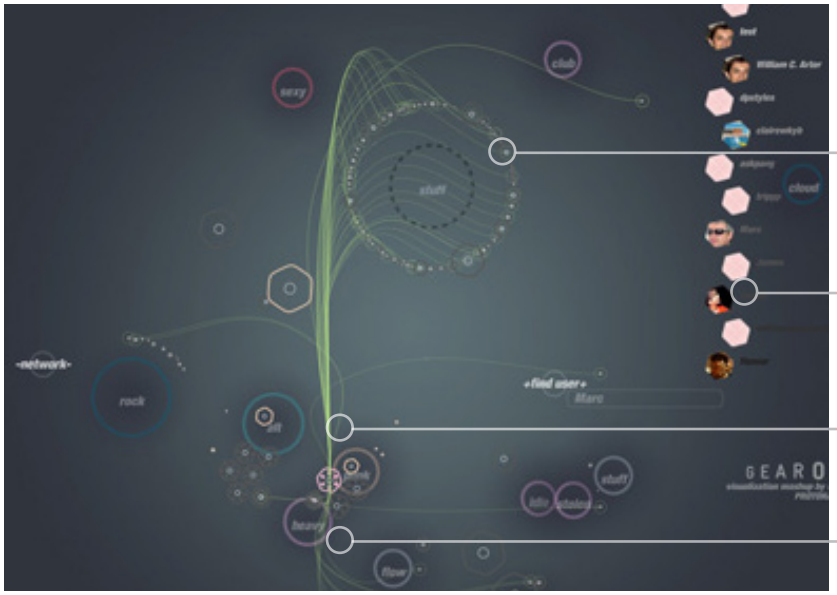


Figura 10. Aplicación web: vínculos entre gustos

APLICACION WEB: enlace

características

conecta ideas o segmentos del infográfico por medio de líneas y curvas.

uso de elementos geométricos para crear vertices que permitan ramificar otras ideas

distancias y tamaños, permiten visualizar datos

cromática diferencia elementos. a la vez utiliza una saturación neutral.

ventajas

- tener varios elementos geométricos, se convierten en elementos diferenciadores (simbología)

desventajas

- las curvas de los conectores causan confusión

- no tiene escala 'real'

http://www.fidgt.com/visualize



Figura 11. Aplicación web: ubicación elementos

APLICACION WEB: ubicación

características

fondo neutral.

cromática: resalta, diferencia lugares y muestra información (como cantidad, densidad, etc)

barra de control en parte posterior

ventajas

- tener varios elementos geométricos, se convierten en elementos diferenciadores (simbología)

desventajas

- ruido visual con la sobreposición de elementos. difícil de diferenciar

www.neurosoftware.ro/programming-blog/facebook-web-design/web-resources/50-interactive-silverlight-applications/

APLICACION WEB: info emergente



Figura 12. Pantalla táctil con aplicaciones

característica - ventaja

crear elementos que permitan contener de forma que se pueda minimizar y maximizar, permite aprovechar mejor el espacio y añadir una mayor cantidad de información.

http://www.pitchinteractive.com/beta/index.php

INFOGRAFIA: comparativa

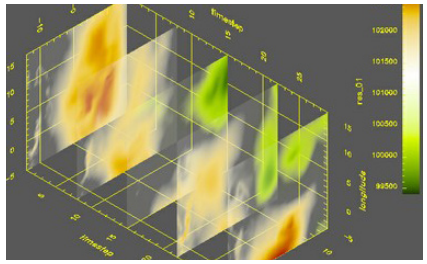


Figura 13. Infografía con capas

característica - ventaja

- elemento tridimensional por medio de diferentes niveles, permite mostrar cambios en los segmentos de información

- sin embargo la perspectiva puede mostrar variaciones visuales.

http://www.pik-potsdam.de/research/past/scientific-departments/data-computation/sdm/data%20visualization

APLICACION WEB: diagramaciones y otros elementos



Figura 14. Aplicación web: datos de la tierra

espacio para información textual a los lados en sección superior

visualización en parte central

mayor tamaño (mayor jerarquía)

muestra de la escala

uso de 2 tipografías

uso de logo y nombre en la sección superior izquierda

selección de otras categorías para visualizar

uso de elementos multimedia (videos, botones, sonido)

cromática se basa en 2 colores principales; tonos de azul y verde

SECCIÓN INFORMATIVA		
SECCIÓN DE CONTROL		

uso de 3 columnas y 2 filas principales

RESUMEN

- cromática neutral: para el fondo permite resaltar más el visualizador (mayor jerarquía).

- uso de 1 o max. 2 tipografías, dan un efecto de orden y simplicidad, eliminando ruidos visuales.

- concentrar la sección de control: permite ordenar mejor la información y resulta mejor para la usabilidad. al estar en la parte inferior, facilita al usuario poder visualizar los resultados de manera más ágil.

LINK: http://dsc.discovery.com/discovery-earth-live/#story=warming-ocean

APLICACION WEB: diagramaciones y otros elementos



Figura 15. Aplicación web: datos regionales



uso de 3 columnas y 2 filas principales

elementos de control: botones, sliders, checkbox, typeo (numeración)

visualización concentrada principalmente en parte central

cubre sección de mayor tamaño

gráficos comparativos, mezclados

uso de escalas

uso de 1 tipografía

fondo: tonos neutrales

gráficos: escala de tonos degradados del rojo y azul

uso de logo y nombre en la sección superior izquierda

selección de otras categorías para visualizar por medio de pestañas

controles desplegables al clickear en este menú

espacio para información textual en solo una sección (permanece en partes laterales)

LINK: http://stats.oecd.org/OECDregionalstatistics/

RESUMEN

- sección de visualización: principalmente en la parte central de la página.

- comparar información y gráficos: recurrir a un orden más estricto en la diagramación (disminuir carga visual y confusión). es una manera complementaria de visualizar temas relacionadas con la idea central.

- opciones desplegables: generan mayor espacio, orden y menor ruido visual.

APLICACION WEB: diagramaciones y otros elementos

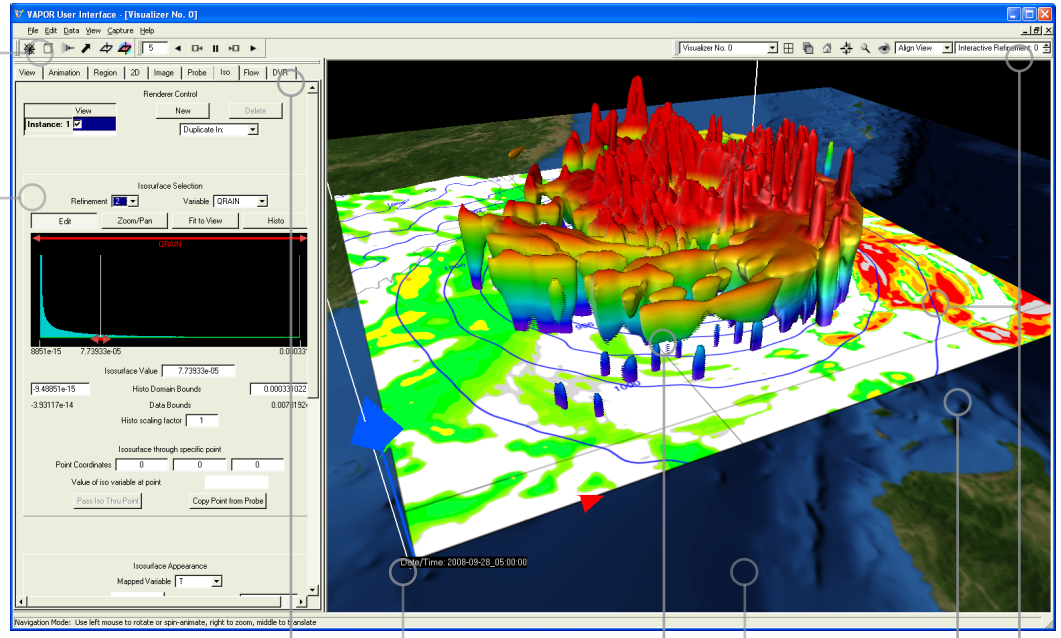


Figura 16. Aplicación web: datos 3D

SECCIÓN DE CONTROL	SECCIÓN INFOGRAFICA

uso de dos columnas

controles: botones desplegables, typeo (numeración), sliders

uso de una sola tipografía

uso de un menú de controles para la visualización principal

uso de flechas para ubicar mejor la dirección de la perspectiva utilzada

selección de otras categorías para visualizar (pestañas)

no muestra una escala

visualización ocupa sección de mayor tamaño

uso de perspectiva y 3D(relieve)

menu para cambiar la vista del gráfico

cromática de zona de control: tonos neutrales

gráficos: blanco+escala del rojo al azul

RESUMEN

- al utilizar perspectiva y elementos 3D, el fondo debe ser neutral, para minimizar el contraste.

- debido a que la lectura es de izquierda a derecha y la mayor jerarquía es del gráfico, la sección de control debería estar del lado derecho.

- escala de medida: da una idea más concreta de los valores presentados.

- pestañas: ayuda a tener un mayor orden en el acomodo de la información.

LINK: http://dsc.discovery.com/discovery-earth-live/#story=warming-ocean

4. desarrollo de la investigación

4.1 requerimientos

según lo planteado en la descripción de los posibles usuarios de la herramienta, se van a tomar como parámetro base a las personas con menor conocimiento o menos manejo de la información, de manera que se logre abarcar a un mayor número de usuarios.

tomando en cuenta eso, la investigación realizada del mercado y la base teórica, se establece la siguiente lista de requisitos para el proyecto:

- lenguaje simple

- versatilidad

- fácil lectura

- sintético

- intuitivo

5. clasificación de información

5.1 descripción

a continuación se presenta una lista de los usos de la tierra que se muestran en los mapas:

océanos - ríos
lagos - lagunas
pantano
manglar
bosque
vegetación-humedal
pastos
yolillo
suelo desnudo
playa
costa rocosa
bancos de arena
islotes
acuacultura
cultivos-plantaciones
arroz
palma aceitera
plátano - banano
urbano
pista de aterrizaje
nubes - sombras
sin datos

debido a que son muchos elementos, se tomó la decisión de formar clasificaciones. esto con el fin de sintetizar todos los conceptos, de manera que se ahorre espacio en la presentación gráfica y ayudarle al usuario a generar resultados más específicos.

se utilizó la técnica de card sorting para evaluar la precisión en la escogencia de los nombres para dichas categorías. a continuación se explica el estudio realizado.

5.2 descripción- CARD SORTING

se realizaron tarjetas con cada uno de los nombres de los usos de la tierra. por aparte se realizaron tarjetas con los nombres de las clasificaciones.

se le pidió a la persona que colocara cada uno de los usos de la tierra en las clasificaciones planteadas según considerara apropiado. en el caso de que no encnontrara la clasificación apropiada, debia dejarla aparte.

cada intento de la prueba se realizó con 10 personas.

CLASIFICACION INICIAL: primeramente se planteó dividir los usos de la tierra en:
- factores naturales
- factores económicos
- otros

sin embargo estas clasificaciones generaron un porcentaje del 40% de respuestas acertadas.

CLASIFICACION FINAL: luego de estudiar los resultados iniciales y tomar en cuenta algunas consideraciones, se llegó a la siguiente clasificación la cual tuvo respuestas acertadas de un 80% .
- agua
- vegetación
- cultivos
- urbano
- sin cobertura
- otros

5.3 aspectos adicionales del estudio

cuando se realizó la prueba del card sorting, se encontraron 2 términos utilizados para usos de la tierra, que presentaron confusión con todas las personas encuestadas. éstos son el yolillo y la acuacultura.

con el primer concepto, el problema se da principalmente a la falta de familiaridad con el nombre de la planta. con el segundo, la gente tiene una idea de a qué se podría referir, pero no queda claro en qué consiste exactamente.

luego de consultar con la empresa la posibilidad de cambiar las terminologías, se dijo que no era posible, ya que se habían realizado estudios previos cuando la i nvestigación se dió a cabo, por lo que debían permanecer iguales.

debido a esto, dentro del diseño se va a tomar en consideración generar una parte de ayuda. en donde el usuario pueda accesar y encontrar mayor información para cada uno de los términos usados.

5.4 esquema de clasificaciones

finalmente la clasificación de los usos de la tierra se agrupó de la siguiente manera:



Figura 17. Organización de categorías

cada una de las agrupaciones posee un concepto en común que engloba de manera general cada uno de los usos de la tierra.

en donde se comparten características ya sea topológicas, tipos de actvidad (económica), si poseen agua o no, etc.

esto se realizó bajo la revisión de la empresa, de manera que se manejara la información de manera adecuada.

ventajas:

- mayor orden, le permite al ususario encontrar la información de manera más sencilla. disminuyendo el porcentaje de error durante el uso.

- a nivel gráfico se pueden generar diferentes opciones para su representación, (menús desplegables, checkboxes, etc).

5.5 mapas del proyecto

para el proyecto se han recolectado datos en 7 ocasiones.

sin emabrgo, para cada uno de estos años no se realizó de manera homogénea. por lo que el tamaño del mapa y las áreas de cada uno de los usos de la tierra son distintos.

esto hace que la herramienta se vea afectada ya que no se tienen parámetros uniformes de comparación.

a continuación se presentan los mapas mostrando todos los usos de la tierra, de las fechas en las cuales se realizó estudio:

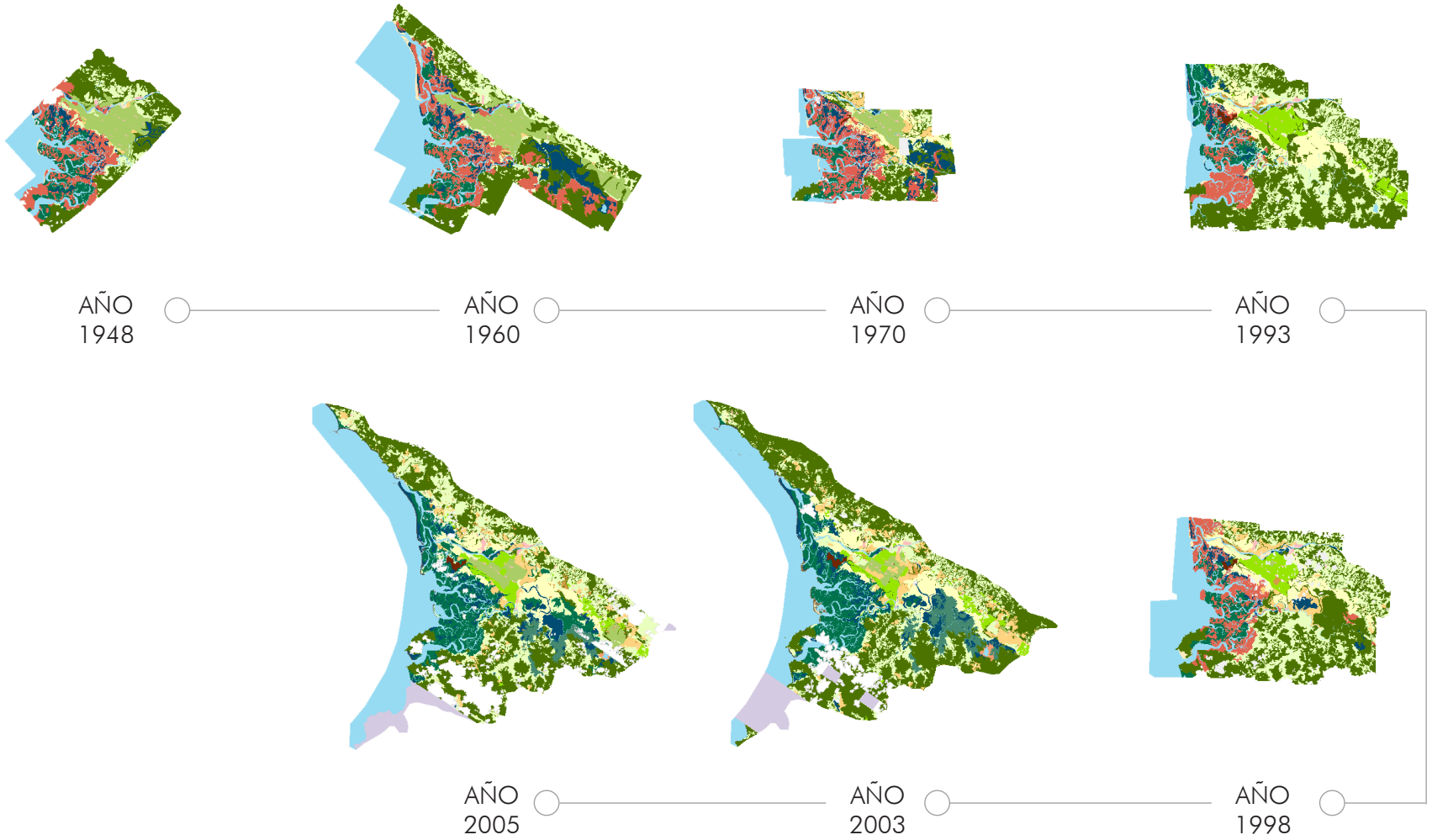


Figura 18. Mapas del humedal

6. casos de uso

6.1 descripción

se determinaron 2 ramas principales para categorizar la información. de manera que esto permita detallar los casos de uso de manera más puntual.

a) comparación según tipo clasificación
b) comparación cronológica

estos son explicados con más detalle a continuación:

6.2.1 según clasificación

esto se refiere cuando el usuario quiere comparar los datos entre los diferentes usos de la tierra, en donde se debe permitir la libre comparación de un uso con cualquier otro. teniendo de igual forma, la disponbilidad de selección de los diferentes años.

dado a que se maneja un número alto de opciones para seleccionar, se requiere aplicar sistemas que permitan ayudar al usuario a escoger de manera ordenada. además que éstos permitan optimizar la utilización del espacio de la pantalla.

se consideran como posibles opciones: checkboxes, botones, menús desplegables, pestañas, entre otros.

como parte complementaria a la información visual de los mapas, se pretende mostrar datos gráficos y numéricos del área que ocupa cada uno de los usos de la tierra en el año escogido. esto con el fin de reafirmar al usuario con datos más palpables, ayudando a tener mejores parámetros para la comparación de información.

6.2.2 según comparación cronológica

esto se refiere cuando el usuario quiere comparar los datos por medio de anualidades, de forma que se puedan ver los cambios ocurridos a través del tiempo. esta es una herramienta ventajosa ya que permite comparar con facilidad la evolución del terreno.

el usuario tiene la posibilidad de seleccionar uno o varios usos de la tierra simultáneamente.

como se ha mencionado anteriormente, la recolección de datos del proyecto se ha realizado en siete ocasiones (en el año 1948, 1960, 1970, 1993, 1998, 2003 y 2005). lo cual es una ventaja ya que es un númeo bajo de opciones, lo que permite que se puedan visualizar de manera más fácil.

por lo que se plantea la idea de tener una línea de tiempo que permita escoger el año deseado. algunas de las opciones gráficas a considerar para esta sección serían: video (animaciones), botones, o por sliders.

6.3 diagramas generales

luego de haber explicado las dos ramas principales en las que se clasificó la información, pensando en las necesidades posibles de los usuarios y las de la empresa se determinaron los siguientes casos de uso:



Figura 19. Casos de uso

6.4 parámetros de control y factores subordinados

pantalla inicial
- bienvenida -

comparación cronológica

permite

visualizar cambios que se han dado según el cambio del tiempo

por medio de

línea de tiempo, sliders, botones

tipo de factor

permite

ver sólo el factor o factores seleccionadas, escondiendo las demás zonas.

comparación específica o general (muestra de todos las categorías)

en conjunto con la línea de tiempo se pueden ver los cambios del grupo específico seleccionado

por medio de

menú de escogencia múltiple, checkbox, listado, etc

datos de medición

permite

conocer los cambios que se han dado según el paso del tiempo

información permite generar comparaciones más palpables

datos numéricos complementarios

por medio de

infografía, gráficos (de barras, lineales, dona, etc), información textual

Figura 20. Diagrama parámetros de control

6.5 ETAPA INICIAL- escenario

se planteó tener una sola pantalla que contenga que contenga toda la información para la selección, como los resultados a visualizar.

se determinaron que las siguientes secciones son las principales de la aplicación, por lo que deben estar a disposicón del usuario desde el inicio: línea de tiempo, selección de los usos de la tierra y el espacio de visualización.

en un plano secundario se tiene la información textual, infografías o gráficos complementarios y menús adicionales (por ejemplo controles de zoom, audio, etc) son elementos que aparecen una vez que la persona haya iniciado la interacción con la aplicación.

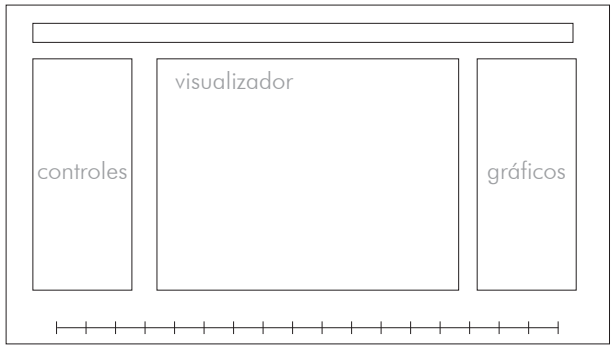


Figura 21. Diagrama general del escenario

7. paper prototyping

7.1 secciones principales

como parte de la experimentación inicial, se realizaron pruebas en papel. éste incluía cada una de las secciones principales, los usos de la tierra. esto con el fin de ir probando la jerarquía de los elementos y cómo se interrelacionan.

colores:
- morado: usos de la tierra e ideas generales de funcionamiento
- verde: menús y controles
- rosado: elemento gráfico

flechas: muestran interrelaciones y la dirección del despliegue de información

alturas: se utilizó como un recurso para demostrar la jerarquía de la información

se fueron colocando los conceptos de izquierda a derecha para demostrar la secuencia de uso

luego de colocar todas las secciones se realizaron anotaciones para resaltar problemas, ideas, etc.

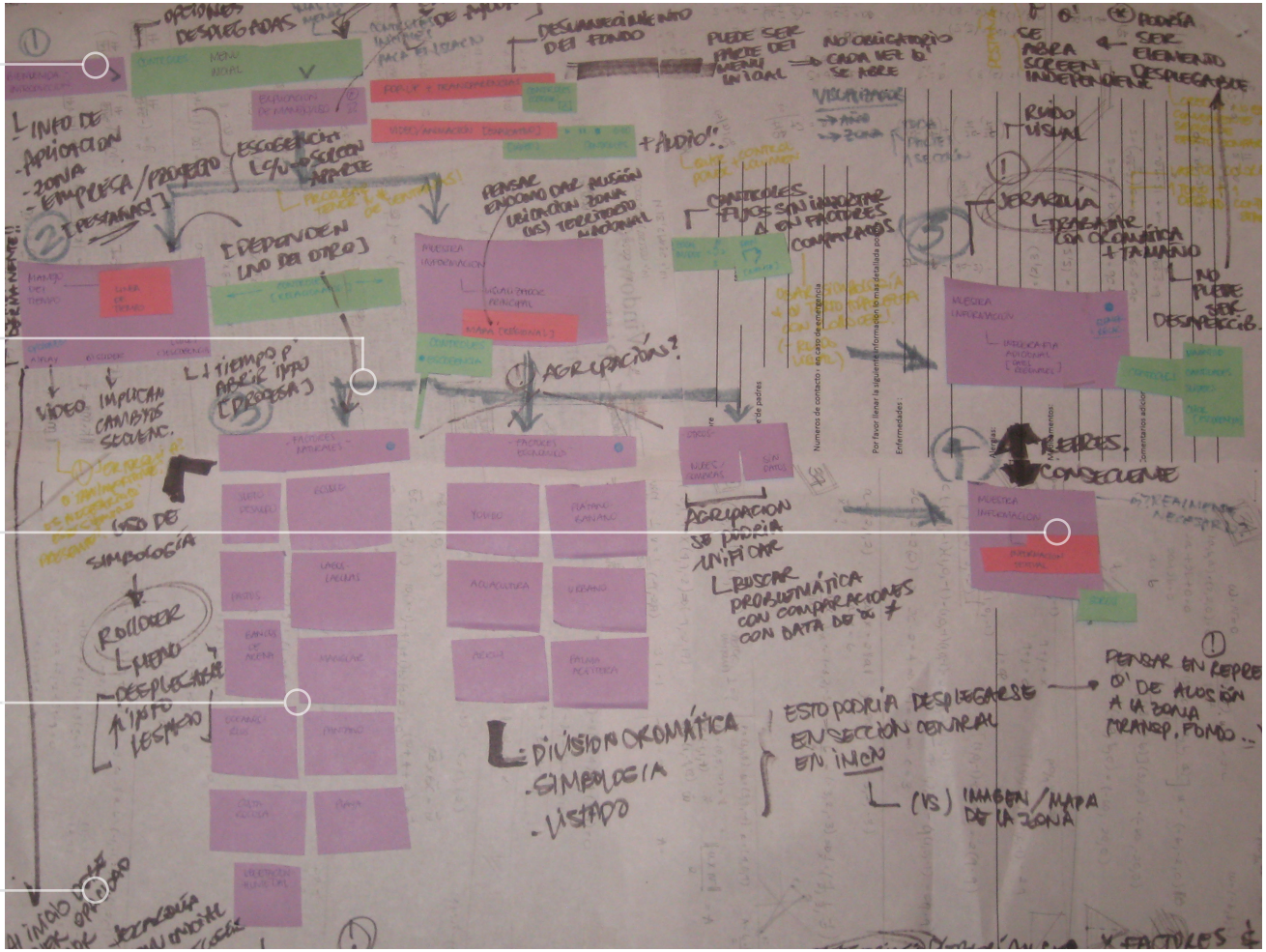


Figura 22. Paper prototyping

8. elementos principales

8.1 descripción

teniendo en cuenta toda la información planteada anteriormente, se determinaron las siguientes secciones para la aplicación:

LINEA DE TIEMPO: se muestran los años de los cuales el estudio tiene información. en este caso son: 1948, 1960, 1970, 1993, 1998, 2003 y 2005.

CONTROLES DE SELECCION: espacio para la escogencia de de los usos de la tierra. esta es la sección que permite generar las combinaciones para comparar la información en los diferentes años.

VENTANAS INDIVIDUALES: espacio para generar visualizaciones independientes. el usuario tiene un mínimo de 1 ventana y un mázimo de 4. la ventaja con este sistema es que le permite generar 2 tipos de visualización: cómo se comportan los datos de manera indiviual? y cómo es el contraste entre ellos?

VISUALIZADOR: espacio que genera una imagen comparativa, ya que el usuario tiene le posibilidad de escoger cuáles ventanas individuales quiere combinar.

CONTROLES SECUNDARIOS: zoom in-zoom out, movilización con los puntos cardinales, audio (encendido y apagado)

AYUDA: se presenta un botón de ayuda, el cual despliega información sobre: cómo utilizar la aplicación? en donde se incluye un video tutorial. además se tiene la explicación de las terminologías utilizadas en la aplicación.

INFOGRAFIA y TEXTO: muestra en cada una de las ventanas de visualización los datos complementarios de los respectivos usos de la tierra. en donde se muestran tanto los datos numéricos (textual) como de manera gráfica.

8.2 secuencia de uso general

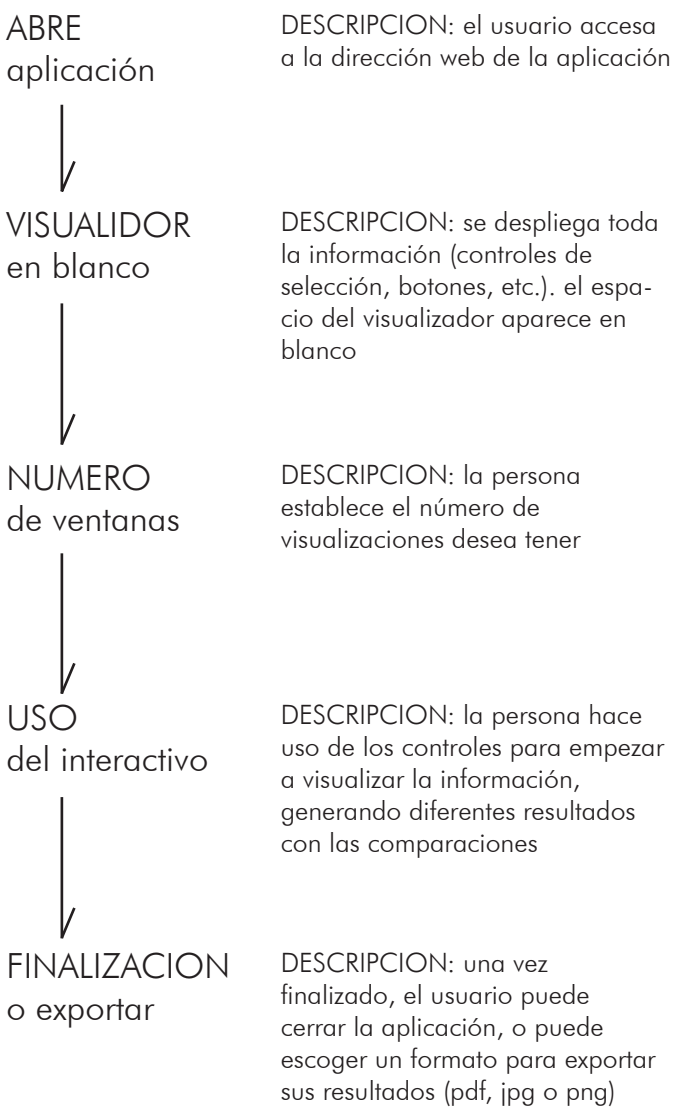


Figura 23. Diagrama de secuencia general de uso

9. pruebas iniciales

9.1 wireframes iniciales-acomodo de pantallas visualización

en esta etapa se comienza a experimentar con las posibles diagramaciones para las ventanas de visualización. en donde se varían la colocación, orden, posiciones dentro del espacio de la aplicación.

se realizaron sketches iniciales de las opciones y luego se realizaron pruebas en digital, para obtener resultados más precisos.

se tomaron en cuenta como factores de descarte la facilidad de lectura, aprovechamiento del espacio

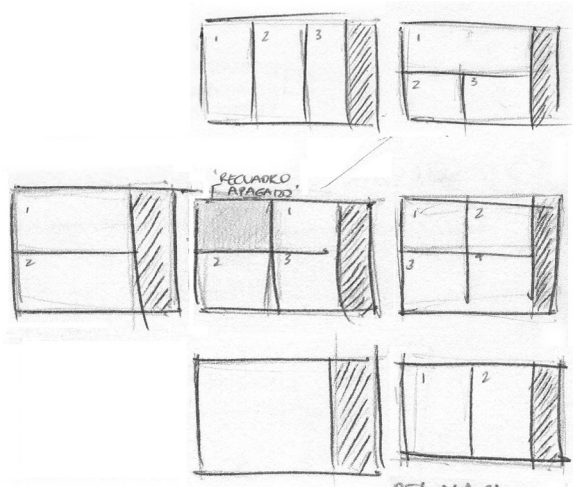


Figura 24. Sketch wireframes iniciales

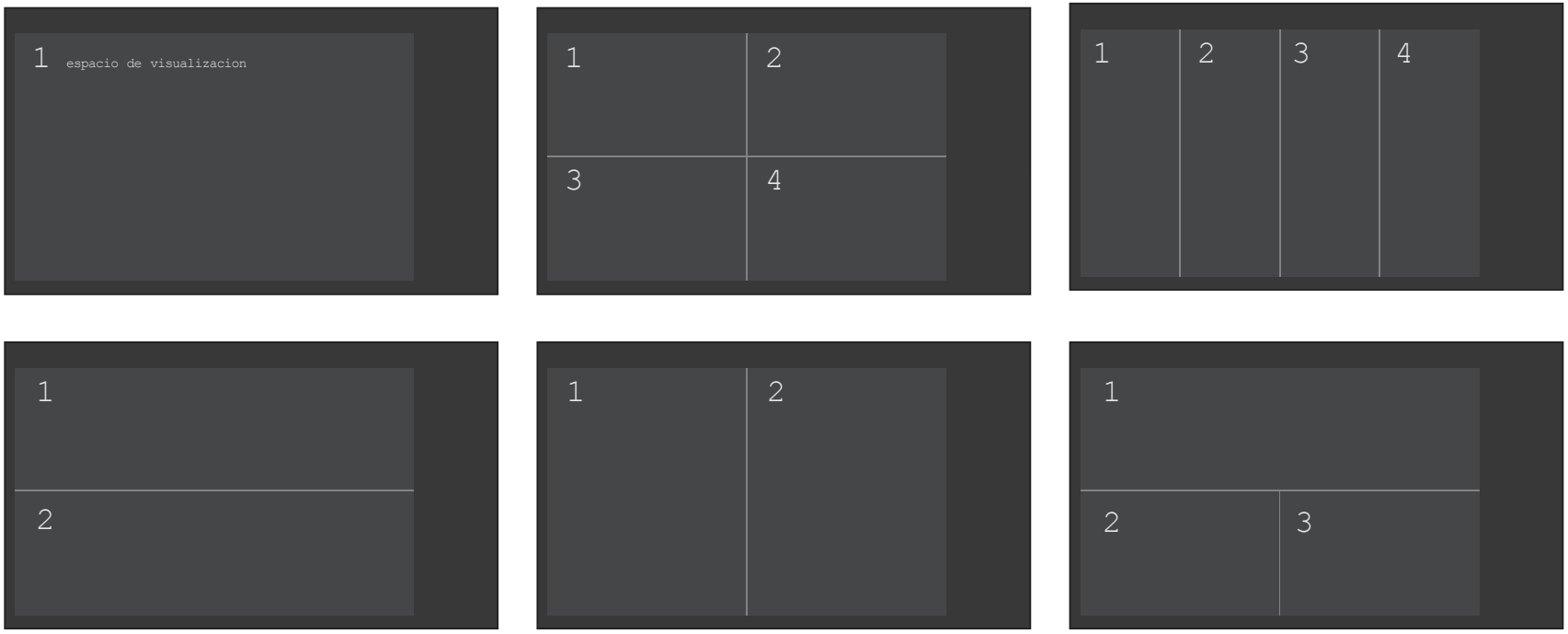


Figura 25. Wireframes iniciales

9.2 wireframes iniciales-distribución de elementos

se realizaron distintas diagramaciones con todas las secciones principales de la aplicación. con la finalidad de observar cómo se optimiza el uso del espacio, la facilidad para comprender la información presentada y jerarquizar cada uno de los elementos.

se mantuvo el espacio de la visualización en la parte central para la mayoría de las pruebas ya que es la sección que requiere de mayor atención y espacio. se variaron las posiciones de controles, menús, línea del tiempo.

como parte de los resultados de esta prueba, se determinó que se debe respetar el orden de lectura (occidental) de izquierda a derecha. por lo que los controles deben estar colocados en esta sección, (de preferencia en la parte superior). como consecuencia luego de que el
usuario interactúe con los controles, va a ver los resultados de manera más natural hacia la sección derecha de la pantalla.

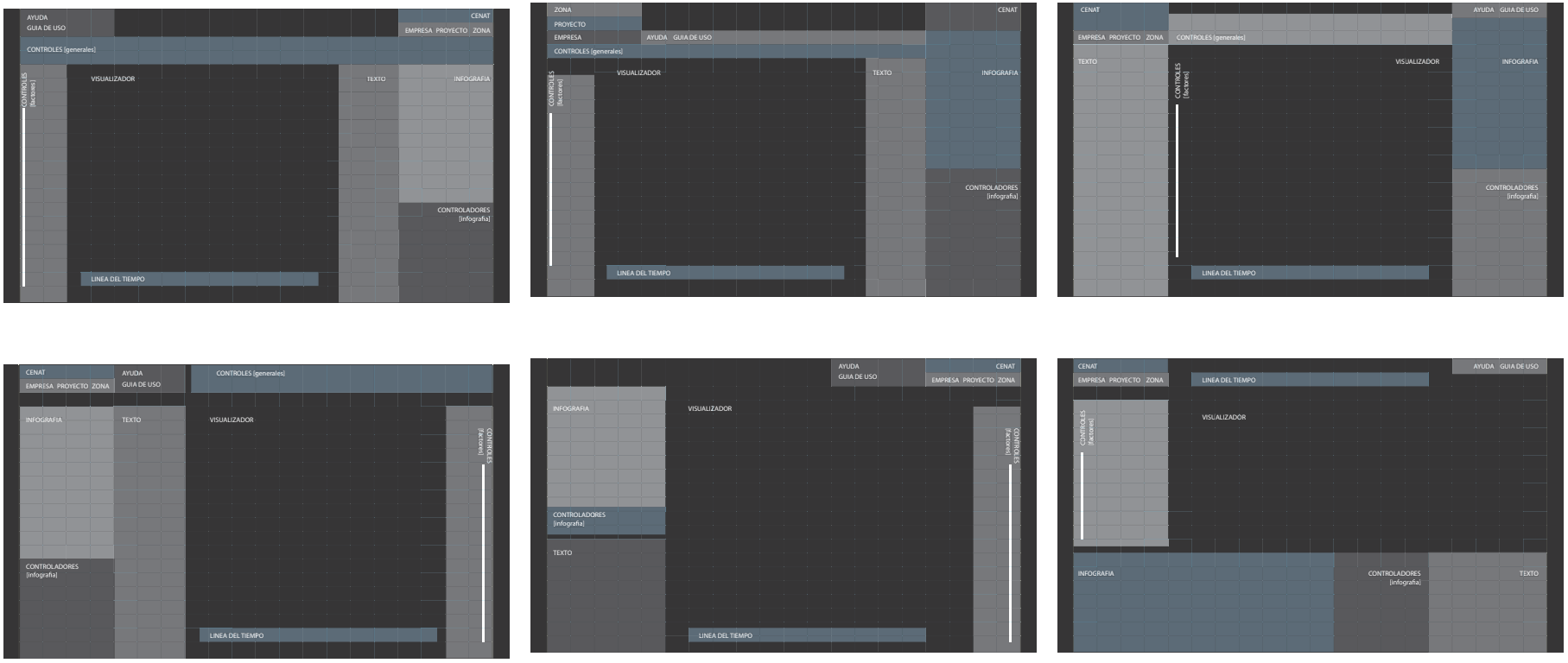


Figura 26. Wireframes: distribuuyendo elementos

10. bocetos

10.1 visualización de información

a continuación se muestran distintas formas para mostrar la información en el visualizador. de forma que el usuario pueda entenderla fácil y rápidamente. tomando en cuenta el concepto de comparación de la información de manera individual y simultánea. se busca eliminar los ruidos visuales y generar sistemas sintéticos para brindarle mejores resultados a la persona.

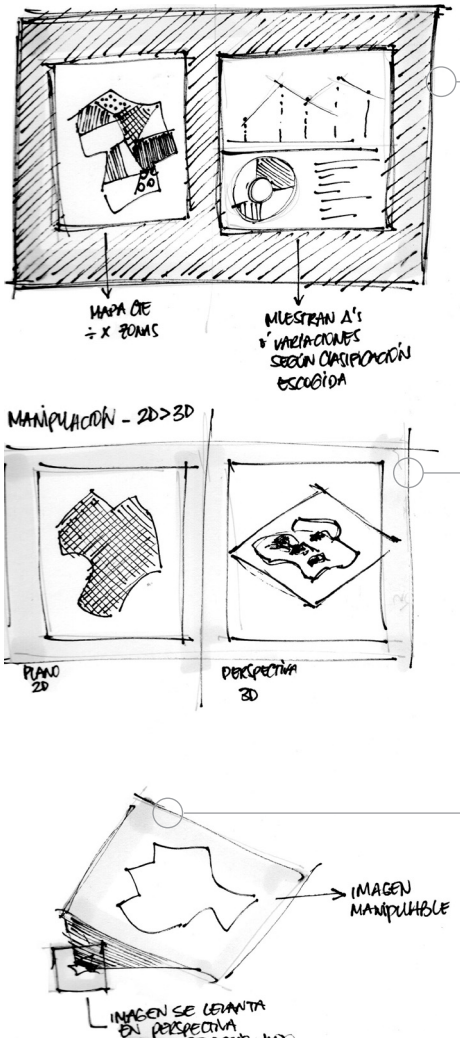


Figura 27. Bocetos de visualización

IMAGEN 2D + GRAFICOS/INFOGRAFIA

se presentan 2 espacios de información. el primero sería el mapa con los usos de la tierra seleccionados y el segundo contiene la información traducida en gráficos. de manera que la persona pueda complementar el resultado con ambas opciones simultáneamente.

ventajas:
- presentación más completa de la información

desventajas:
- ocupa mucho espacio
- al comparar varios factores podría aumentar la dificultad para interpretar los gráficos

IMAGEN 2D + IMAGEN 3D

se presentan nuevamente 2 espacios de información. en el izquierdo se ve una imagen del mapa plana y en el de la derecha se muestra en perspectiva.

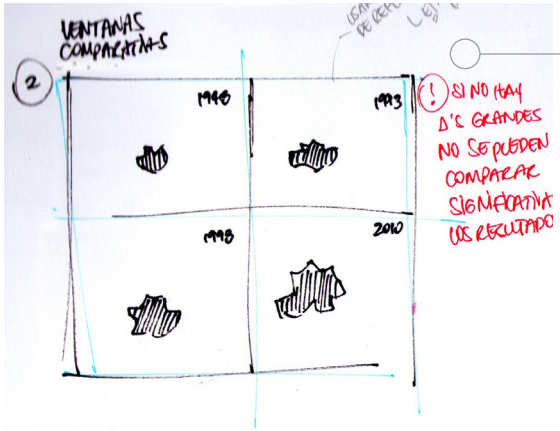
desventajas:
- ocupa gran cantidad de espacio
- puede ocasionar confusión cuando se tienen varios factores comparándose simultáneamente
- se dificulta la demostración de las magnitudes en los cambios

POP-UP CON CAPAS EN PERSPECTIVA

inicialmente aparece una vista superior, en donde se tiene la posibilidad de seleccionar un uso de la tierra en particular para que éste se salga de la imagen y se observe en una capa externa en perspectiva

desventajas:
- sistema de mayor complejidad
- se desperdicia espacio
- no se tiene una cuantificación o visualización real de los cambios de los datos

10.2 visualización de información

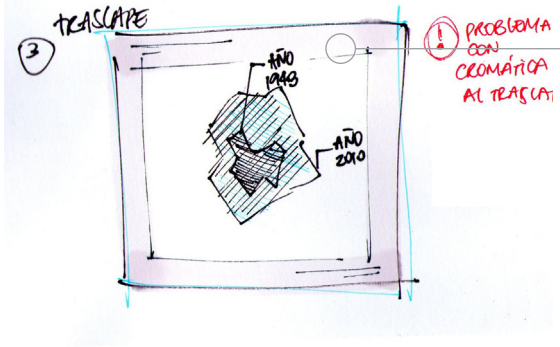


IMAGENES INDEPENDIENTES

se muestran 4 espacios de visualización, en donde cada uno tiene un único uso de la tierra en un año en específico.

ventajas:
- se muestra claramente la evolución
- orden de información

desventajas:
- si los cambios no son significativos, no se aprecia la diferencia en tamaños
- abarca bastante espacio

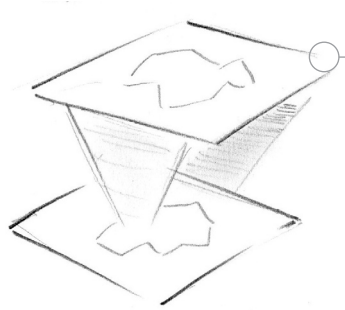


SOBREPOSICION

conforme se van agregando datos, éstos empiezan a aparecer juntos en la pantalla. en el caso de que se crucen entre ellos, los mapas se sobreponen por medio de transparencias.

ventajas:
- proceso evolutivo o comparativo es m[as sencillo de visualizar ya que se tiene todo en una misma imagen

desventajas:
- traslape puede ocasionar confusión



CAPAS EN PERSPECTIVA

se van mostrando cada uno de los usos de la tierra que se quieren comparar en capas con perspectiva, las cuales se irían colocando en diferentes alturas.

desventajas:
- dificultad para visualizar cambios o la evolución de los usos de la tierra
- se desperdicia espacio
- no se tiene una cuantificación de los datos
- se deben redibujar cada una de las imáagenes

Figura 28. Bocetos de visualización 2

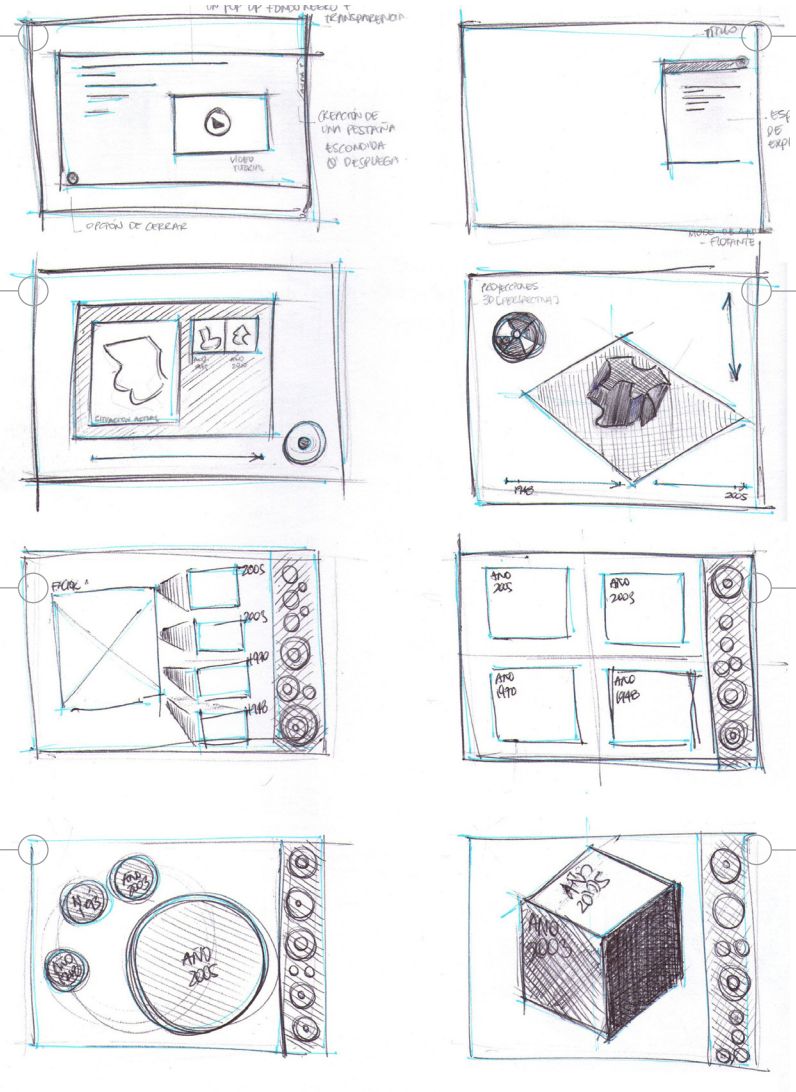
10.3 distribución secciones principales

estos bocetos corresponden a la exploración en cuanto a la presentación gráfica de diferentes parte del visualizador.

VIDEO TUTORIAL
sección de ayuda en la aplicación. se plantea que aparezca como un pop-up con un video explicando todas las herramientas.

PRESENTACION ESPACIOS
se busca nivelar la importancia de la información entre los espacios de visualización individuales (vs) los comparativos. esto por medio de los tamaños de las ventanas y su diagramación.

LINEA DE TIEMPO
selección de los años por medio de botones los cuales están compuestos por las imágenes de los mapas. una vez escogido un año, este se amplía. se desechó la idea ya que la disposición circular, crea el concepto de ciclo, lo cual no es el caso.



DESPLIEGUE MENU
se plantea la opción de tener las categorías en un menú desplegable, el cual permite economizar espacio y mantener orden en la aplicación.

MANEJO PERSPECTIVA
se muestran las posibles formas de controlar la perspectiva, en cuanto a flechas, zoom in/out. esto es en el caso de aplicar la idea de representar los usos de la tierra en mapas en perspectiva.

ESPACIOS INDIVIDUALES
se plantea la idea de manejar visualizaciones independientes en cada uno de los recuadros, de manera que la persona pueda hacer varias comparaciones a la vez.

3D
se planteó la idea de utilizar alguna imagen tridimensional, en donde cada cara representara un año. sin embargo se desechó ya que la idea no es la óptima en cuanto a funcionalidad ni en el manejo del espacio.

Figura 29. Bocetos de distribución

10.4 distribución secciones principales

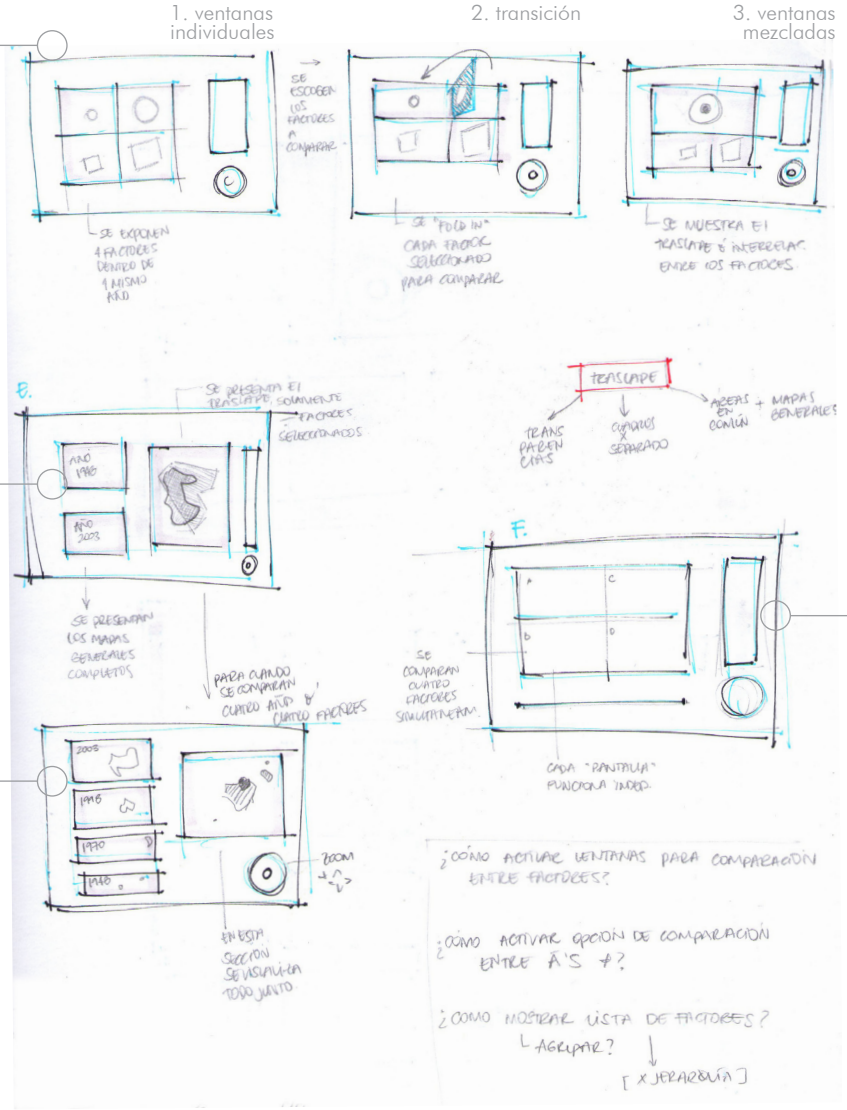
estos bocetos corresponden a las posibles manera de representar los espacios de visualización individuales y comparativos.

GIRO + TRASLAPE
se presentan un máximo de 4 ventanas individuales. para crear la visualización comparativa, se seleccionan las ventanas deseadas y éstas se van fusionando.
se plantea que gráficamente al unir las ventanas la transición se vea como pasando la página de un libro.

SISTEMA DE MEZCLA
se presentan un máximo de 4 ventanas individuales.

se crea una herramienta que serviría como un "mezclador"el cual tendría como propósito crear la visualización comparativa. en donde se seleccionan las ventanas deseadas y aparte aparece un espacio para la imagen unida.

esto presenta grandes ventajas ya que se pueden comparar los datos de una manera más amplia y completa. en donde no se pierde la información y se le da la libertad al usuario a mezclar y cambiar los datos libremente.



4 VISUALIZACIONES
cada una de los espacios crean visualizaciones comparativas como individuales. el usuario tiene la libertad de insertar la cantidad de informació que desee.

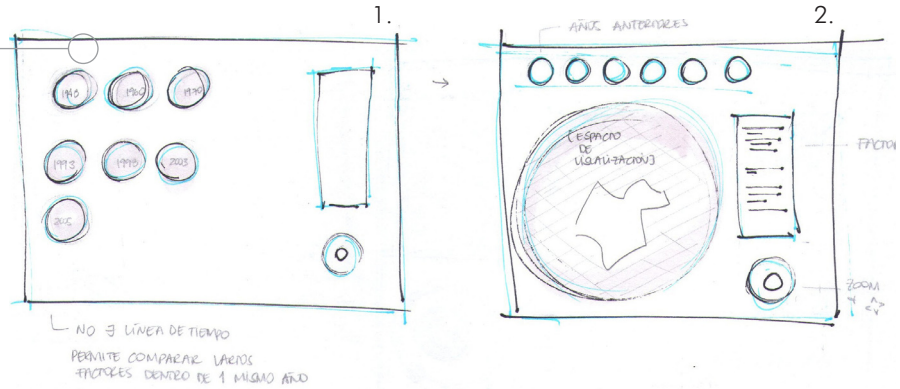
la desventaja es que se puede llegar a perder o confundir al usuario, provocando una pobre comparación de los datos.

Figura 30. Bocetos de secciones principales

MENU AÑOS

1. se representan los años en imágenes pequeñas de los mapas. éstos tienen la función de botones, por lo que una vez escogido el año, la persona pasa a la selección de los usos de la tierra.

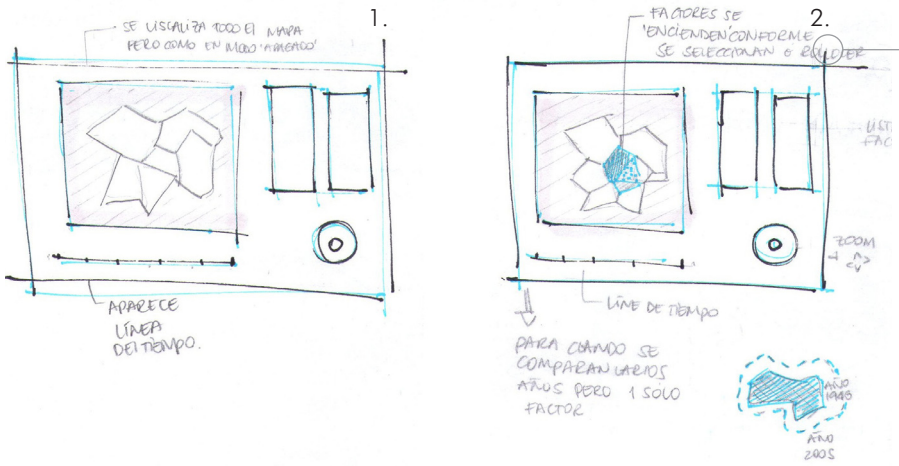
2. aparece el espacio de visualización debajo de la lista de años (la cual queda visible por si el usuario desea cambiar la selección)



CONTORNOS + ROLLOVER

1. una vez escogido el año que se quiere visualizar, aparecen los contornos de cada uno de los usos de la tierra.

2. el contorno del uso de la tierra se rellena. además se tiene la opcion del rollover, en donde la persona al pasar el mouse los contornos se "encienden".



TRASLAPE

1. se selecciona un uso de la tierra en un tiempo específico

2. se selecciona un segundo uso, el cual aparece en la misma ventana. en el caso de sobreposición, las imágenes tendrían diferentes porcentajes de transparencia, lo que permite no perder la información.

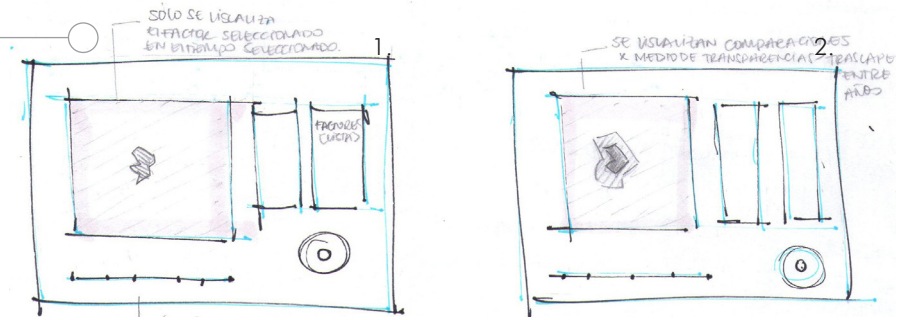


Figura 31. Bocetos de secciones principales 2

10.5 herramientas secundarias

estos bocetos corresponden a las posibles manera de representar los espacios de visualización individuales y comparativos.

ZOOM + DIRECCIONES
se diseñó una herramienta que incorpora las funciones de zoom y la movilización de los puntos cardinales.



Figura 32. Zoom

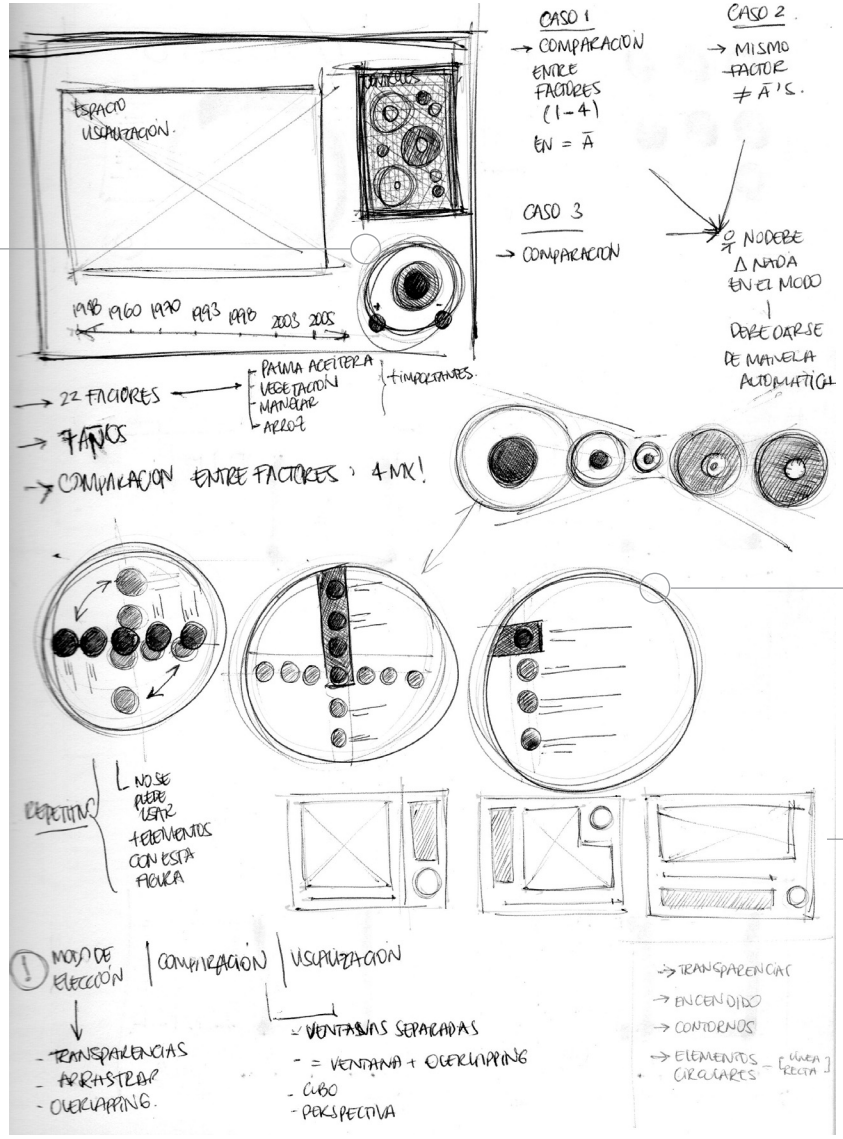


Figura 33. Bocetos de herramientas

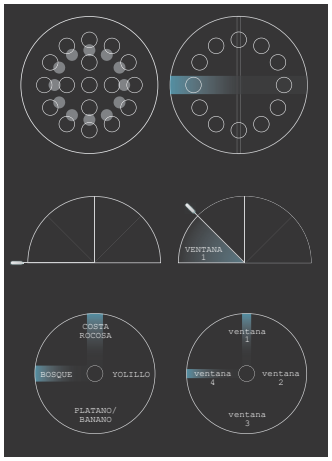


Figura 34. Mezclador

MEZCLADOR
ideas generales de diferentes sistemas de selección de las ventanas para compararlas

ACOMODO
sketches generales de posibles diagramaciones implementando la herramineta para combinar la información.

11. experimentación elementos gráficos

11.1 botones

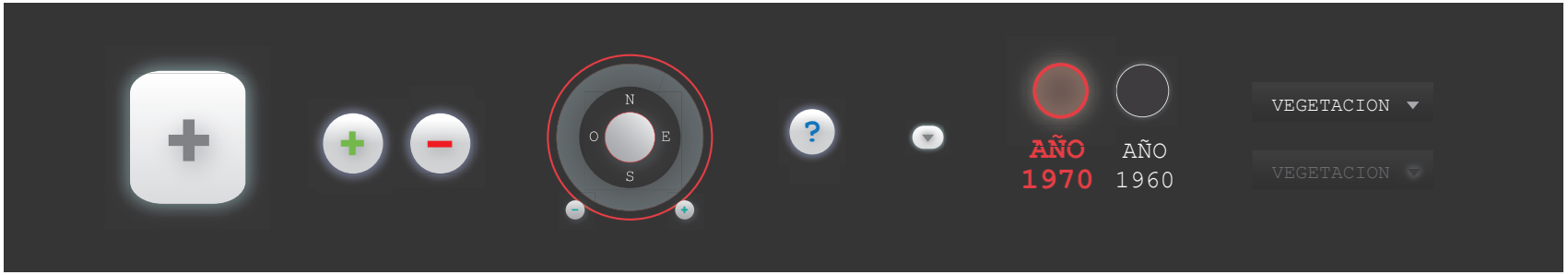


Figura 35. Botones

11.2 elementos de selección

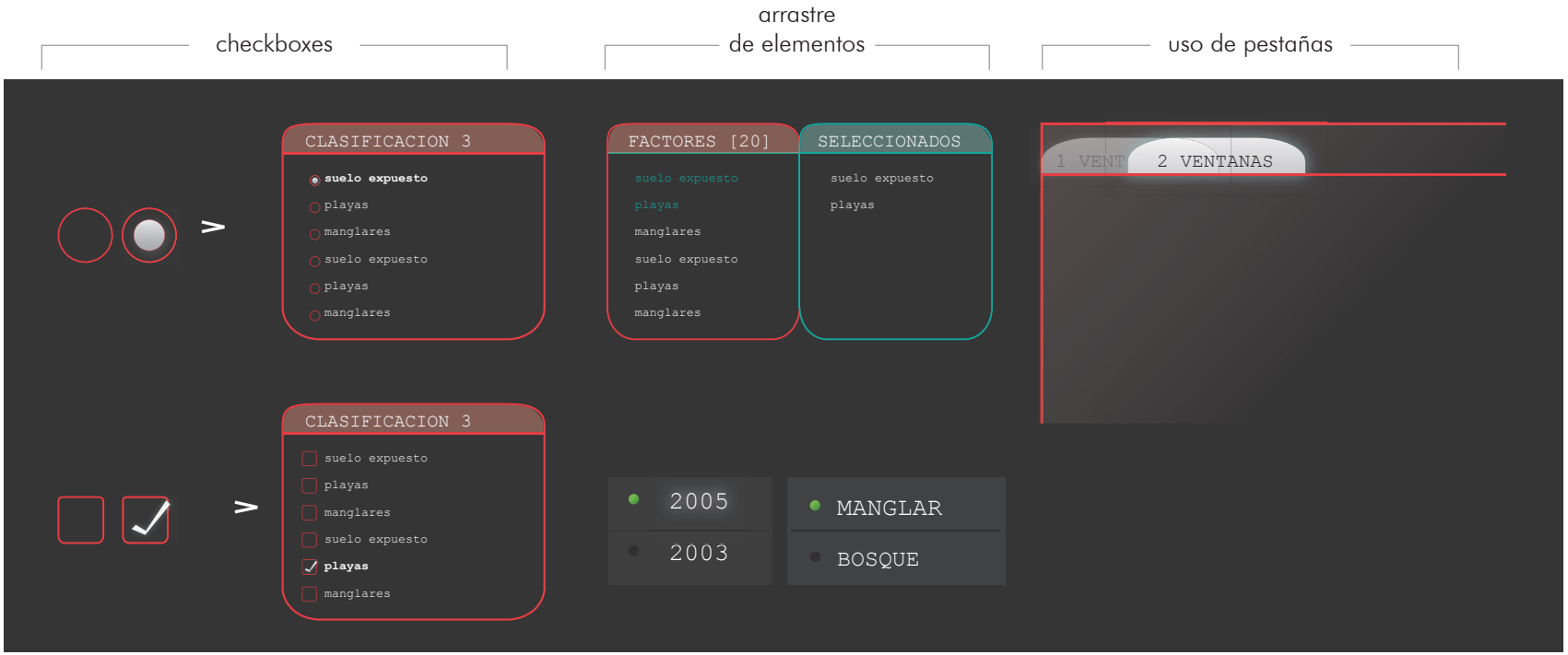


Figura 36. Elementos de selección

11.3 sliders y líneas del tiempo

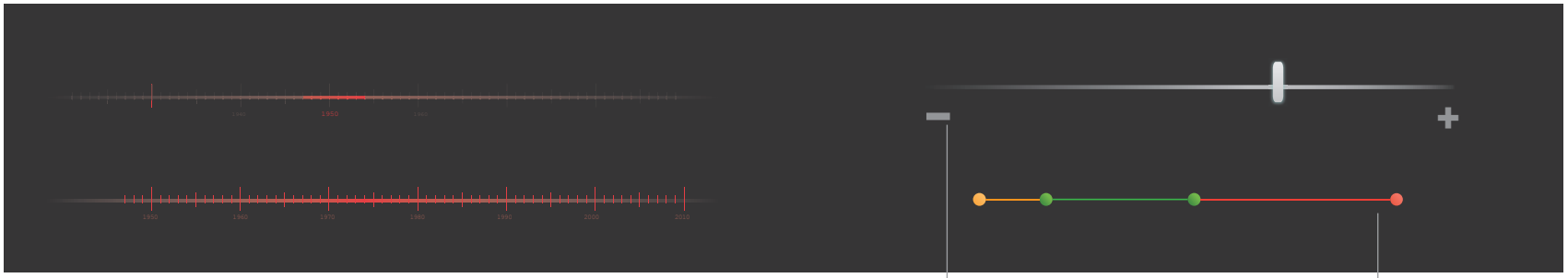


Figura 37. Sliders

11.4 recuadros y ventanas



Figura 38. Recuadros

12. propuestas iniciales

12.1 propuesta 1

esta propuesta consiste en 3 secciones principales (línea del tiempo, espacio de visualización y el checkbox) las cuales son explicadas a continuación:



CLASIFICACIONES (checkbox)



Figura 40. Checkbox clasificaciones

aparece un checkbox con las categorías generales. una vez seleccionada, aparece un segundo checkbox, con sus respectivos usos de la tierra.

la cromática del punto de selección varía según categoría, de manera que se puedan diferenciar



Figura 39. Propuesta 1

ESPACIO DE VISUALIZACION: se tiene una ventana en donde aparece el uso de la tierra seleccionado con respecto al año escogido en la sección inferior de la pantalla.

CONTROLES: (visualizador) las herramientas de control se presentan siempre visibles

LINEA DE TIEMPO: cada uno de los años se representa con la imagen del mapa general, los cuales están encerrados con un círculo para mostrar que son botones.

evaluación propuesta 1

12.1.1 ventajas

- línea de tiempo siempre visible

- siempre se reafirma al usuario cuando realiza una selección.
  checkbox > cambia la cromática
  línea del tiempo > contorno cambia de color + glow

- al utilizar el sistema de checkbox se mantiene la información ordenada y se economiza espacio

- los controles se mantienen a la vista siempre, por lo que la persona puede interactuar con todas las herramientas a la vez

- se pueden seleccionar múltiples usos de la tierra

- al presentar la línea del tiempo con las imágenes de los mapas de cada año, se le da la referencia al usuario de que el tamaño de las áreas son distintos, por lo que es otro factor de variación para los resultados.

12.1.2 desventajas

- no se pueden comparar varios años a la vez, por lo que la finalidad de la aplicación se ve perjudicada

- la aplicación de diferentes colores para el checkbox, puede producir confusión en el usuario, ya que se pueden hacer relaciones entre el color del mapa con la de la categoría.

- sólo se tiene un espacio de visualización, por lo que no aporta gran cantidad de información

- al aparecer el mapa completo luego de escoger el año puede confundir al usuario, ya que puede no saber con qué acción seguir.

12.1.3 evaluacion a partir de requerimientos

se tomaron los requerimientos planteados del proyecto y a éstos se le sumaron requisitos planteados específicamente para las propuestas. se evalúan las propuestas con una escala de 1 a 5, siendo 1 el valor menor.

Tabla 1. Evaluación propuesta 1

REQUERIMIENTO	CALIFICACION
lenguaje simple	3
versatilidad	1
fácil lectura	5
sintético	3
intuitivo	2
efectividad (comparación)	2
uso del espacio	3
acertividad	2
TOTAL	21

propuestas iniciales

12.2 propuesta 2

se compone por las mismas 3 partes principales descritas en la propuesta anterior. se diferencia en que una vez que la fecha es seleccionada, aparece el mapa con todos contornos. se tiene la función de rollover,en donde el contorno se enciende cuando el usuario pasa el mouse. al escoger un uso de la tierra, este contorno se rellena, destacándose de lo demás.



Figura 41. Propuesta 2

evaluación propuesta 2

12.2.1 ventajas

además de las ventajas que presentaba la propuesta anterior, se le suman las siguientes:

- al obtener contornos inicialmente, ayuda a dirigir al usuario a escoger usos de la tierra.

- el rollover brinda mayor sentido de interactividad, además que sirve como herramienta de complementaria para el checkbox.

- al no tener la imagen del mapa con los espacios rellenos, genera menos ruido visual

12.2.2 desventajas

- al comparar varios años a la vez, se genera una alta carga connitiva porque todos los contornos de los mapas estarían traslapados, por lo que esto genera mucha confusión.

- se deben redibujar todos los mapas

- la aplicación de diferentes colores para el checkbox, puede producir confusión en el usuario, ya que se pueden hacer relaciones entre el color del mapa con la de la categoría.

- sólo se tiene un espacio de visualización, por lo que no aporta gran cantidad de información

12.2.3 evaluación a partir de requerimientos

Tabla 2. Evaluación propuesta 2

REQUERIMIENTO	CALIFICACION
lenguaje simple	3
versatilidad	1
fácil lectura	2
sintético	5
intuitivo	3
efectividad (comparación)	1
uso del espacio	2
acertividad	3
TOTAL	20

propuestas iniciales

12.3 propuesta 3

se sigue manteniendo la idea de las 3 secciones principales. sin embargo en esta propuesta se pueden seleccionar más de un año a la vez para comparar entre fechas. las imágenes se manejan con diferentes grados de opacidad de manera que se pueda apreciar el traslape.

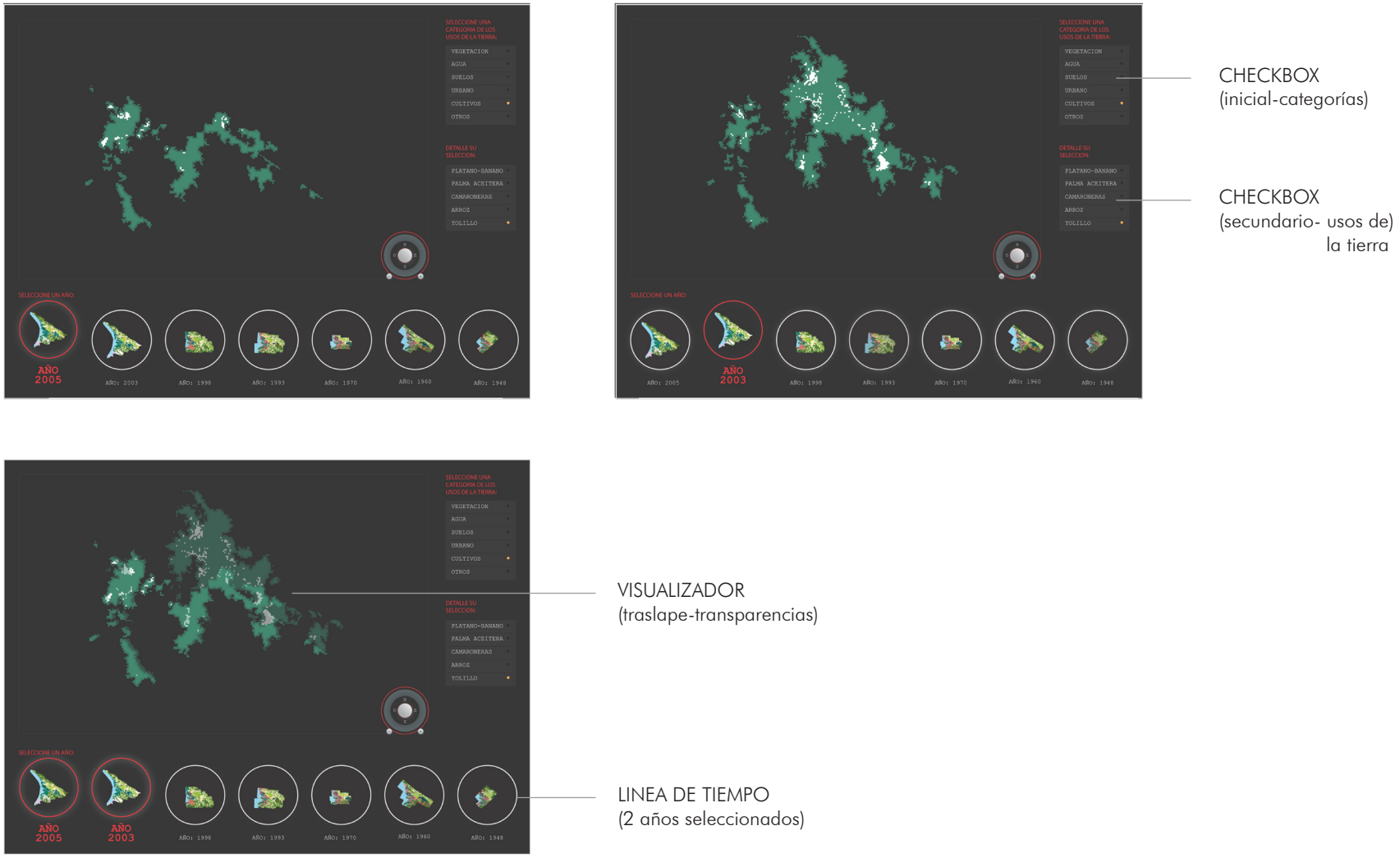


Figura 42. Propuesta 3

evaluación propuesta 3

12.3.1 ventajas

además de las ventajas que presentaba la propuesta 1, se tienen las siguientes:

- al trabajar con transparencias se puede observar la sobreposición de las imágenes sin perder información

- el traslape transmite mejor la comparación del proceso evolutivo de un uso de la tierra en específico

- las imágenes utilizadas son obtenidas por medio del software que utiliza la empresa para este tipo de proyectos.

12.3.2 desventajas

- el sistema de elección de los años es poco versátil

- la aplicación de diferentes colores para el checkbox, puede producir confusión en el usuario, ya que se pueden hacer relaciones entre el color del mapa con la de la categoría.

- sólo se tiene un espacio de visualización, por lo que no aporta gran cantidad de información

12.3.3 evaluación a partir de requerimientos

Tabla 3. Evaluación propuesta 3

REQUERIMIENTO	CALIFICACION
lenguaje simple	3
versatilidad	1
fácil lectura	4
sintético	5
intuitivo	3
efectividad (comparación)	1
uso del espacio	2
acertividad	3
TOTAL	22

13. 2da fase de propuestas

13.1 propuesta 1 (bocetos - wireframe)

a partir de toda la información recolectada en la fase inicial, se realizó una segunda etapa de propuestas. éstas son explicados a continuación:

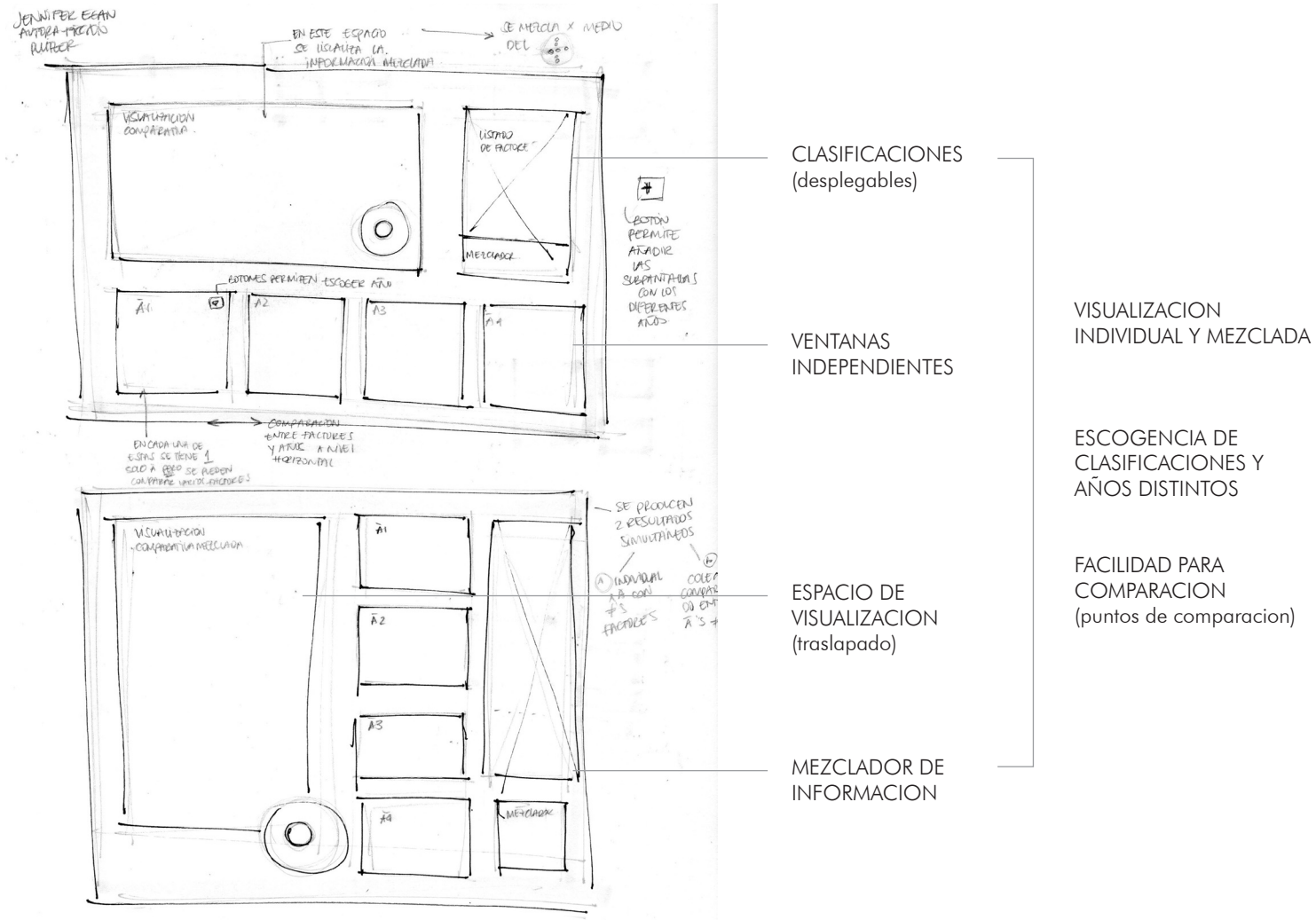


Figura 43. Bocetos propuesta 1

2da fase de propuestas

13.1.1 propuesta 1 (detallado)

se tiene la posibilidad de abrir desde 1 hasta 4 ventanas de visualización, en donde se escoge en cada una el año del que se quiere ver la informació. los usos de la tierra se encuentran ordenados en categorías las cuales se representan en la parte inferior como menú desplegable.

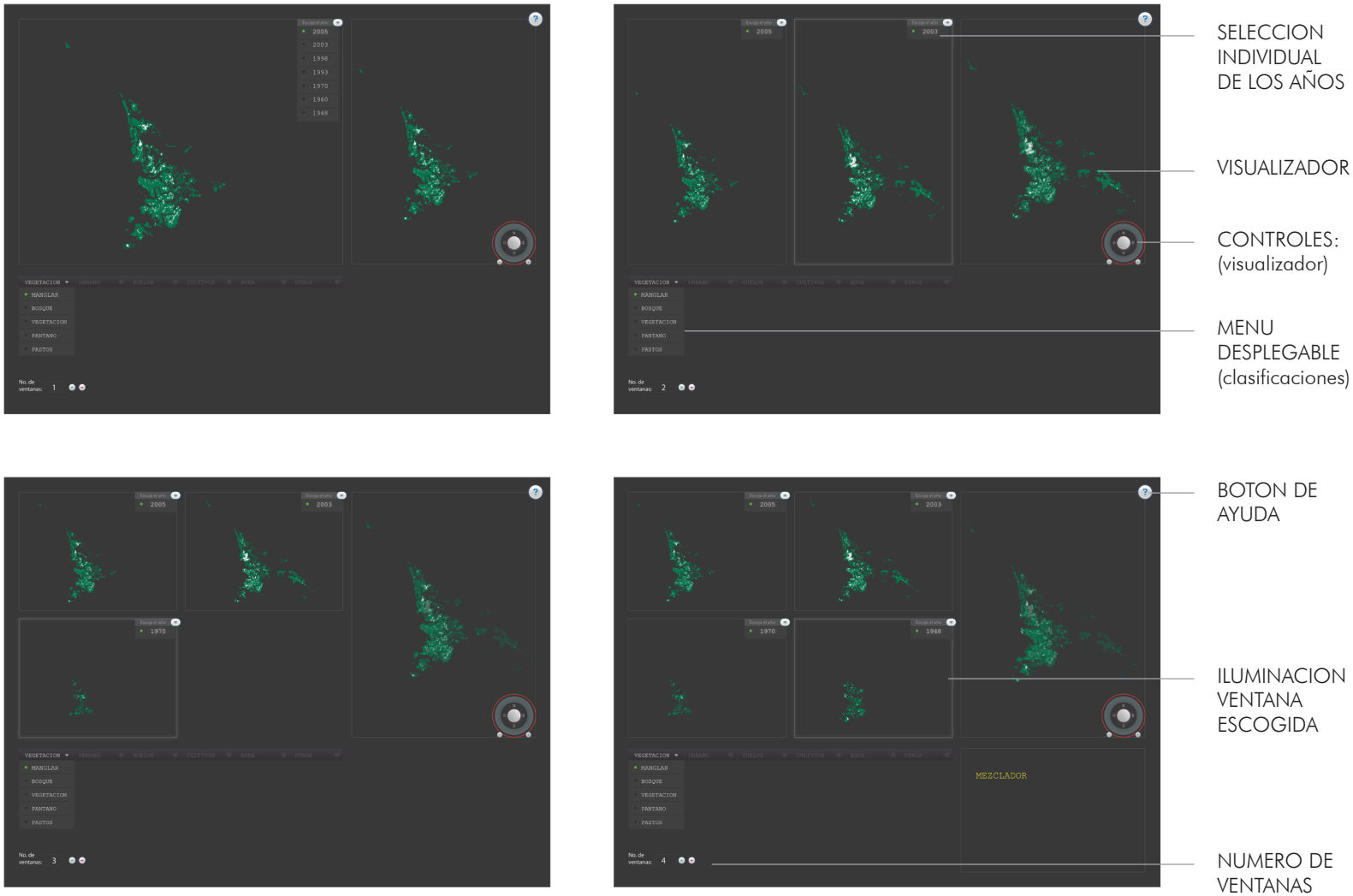


Figura 44. Detallado propuesta 1

evaluación propuesta 1

13.1.1.1 ventajas

- se puede trabajar con varias ventanas simultáneas individuales como mezclar la información. de esta forma se obtiene una mayor variedad de resultados.

- se mantienen los puntos de comparación iniciales

- el traslape + transparecia = permite obervar la evolución del terreno de manera más sencilla.

13.1.1.2 desventajas

- el sistema de elección en general es poco versátil

- la diagramación no es del todo apropiada ya que se desperdicia espacio.

- sólo se tiene un espacio de visualización, por lo que no aporta gran cantidad de información

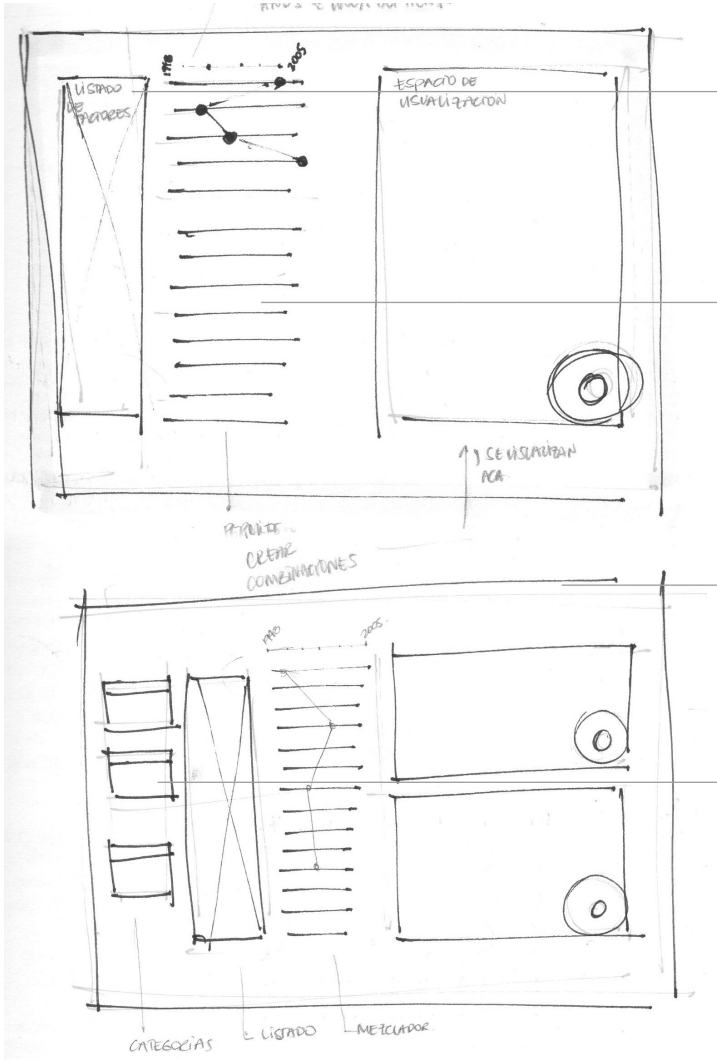
13.1.3 evaluación a partir de requerimientos

Tabla 4. Evaluación propuesta 1

REQUERIMIENTO	CALIFICACION
lenguaje simple	4
versatilidad	3
fácil lectura	3
sintético	4
intuitivo	3
efectividad (comparación)	4
uso del espacio	2
acertividad	3
TOTAL	26

13.2 propuesta 2 (bocetos - wireframe)

para esta propuesta se hace un cambio total de la logística que se manejaba hasta el momento. a continuación se presentan las partes principales que la componen:



CLASIFICACIONES
(desplegable)

SELECCION DEL
TIEMPO
(individual)

ESPACIO DE
VISUALIZACION
(traslapado)

CLASIFICACIONES
(enlistado)

FACILIDAD PARA
ESCOGER>AGILIDAD

VISUALIZACION DE DATOS
EN EL MISMO ESPACIO

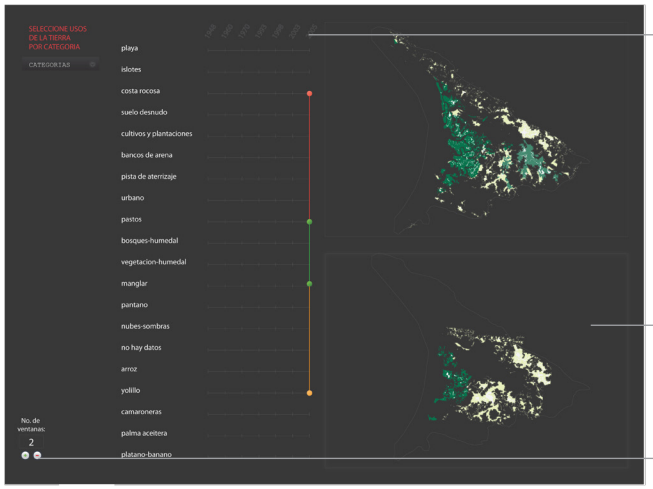
VENTANAS
COMPARATIVAS

Figura 45. Bocetos propuesta 2

2da fase de propuestas

13.2.1 propuesta 2 (detallado)

para esta propuesta se tienen 4 partes principales: menú desplegable, listado de usos de la tierra, línea de tiempo, espacio de visualización.



LINEA DEL TIEMPO: (selección individual por clasificación)

se colocan en columnas todos los años de los que se tiene información. para cada uno de los usos la tierra se va a tener una línea con las marcas representando los años. la persona al hacer click en estas marcas, realiza su selección y aparece una "bolita" que muestra la escogencia.



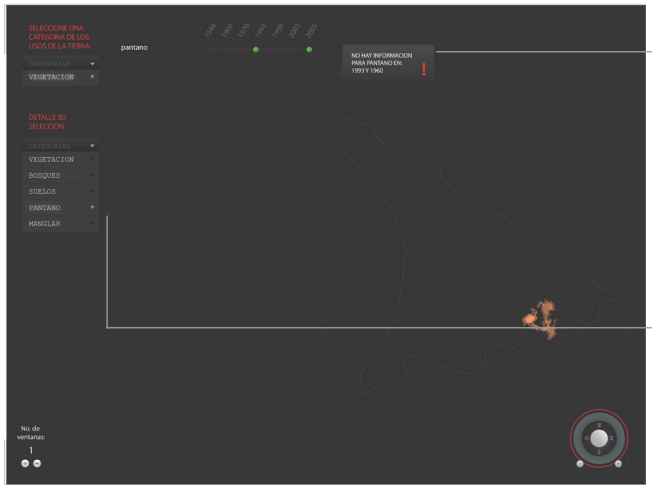
VISUALIZADOR:

se mantiene siempre el contorno del área humedal (como punto de referencia)

NUMERO DE VENTANAS:

el usuario puede escoger tener desde 1 a 4 ventanas





ADVERTENCIAS:
en el caso de que no haya información al usuario le aparece un pop-up con la advertencia

SELECCION FILTRADA:
se puede utilizar el checkbox para filtrar la selección

Figura 46. Detallado propuesta 2

evaluación propuesta 2

13.2.1.1 ventajas

- versatilidad para escoger tanto las fechas como los usos de la tierra y realizarle cambios a las selecciones iniciales.

- se tiene la facilidad de filtrar información en el caso de que no se quiera tener toda la lista desplegada

- se pueden tener un máximo de 4 ventanas comparativas y la ventana en que se mezcla la información. brindando información más completa.

- las ventanas de advertencia le hacen saber al usuario cuando no se tiene un dato.

- mantener el contorno del área del humedal en las ventanas de visualización le permite al usuario tener un punto de referencia en todo momento.

- retroalimentación sonora para cada vez que se hace click en uno de los espacios de seleción, reafirmando al usuario.

13.2.1.2 desventajas

- el sistema de selección abarca mucho espacio en la pantalla

- la cromática en las bolitas de selección puede confundirse con el color utilizado para el mapa.

- no se tienen gráficos o datos numéricos que complementen la información visual que brindan los mapas

- no se tienen opciones para apagar o encender los sonidos.

- se puede perder la correspondencia entre los usos seleccionados con los resultados en cada ventana

13.2.1.3 evaluación a partir de requerimientos

Tabla 5. Evaluación propuesta 2

REQUERIMIENTO	CALIFICACION
lenguaje simple	3
versatilidad	5
fácil lectura	4
sintético	4
intuitivo	4
efectividad (comparación)	4
uso del espacio	4
acertividad	3
TOTAL	**31**

propuesta seleccionada

14. propuesta final

14.1 retícula

se realizó una retícula que permitiera ser una base para la división del espacio.

se tomó como base el tamaño del mapa de la zona para crear las divisiones.

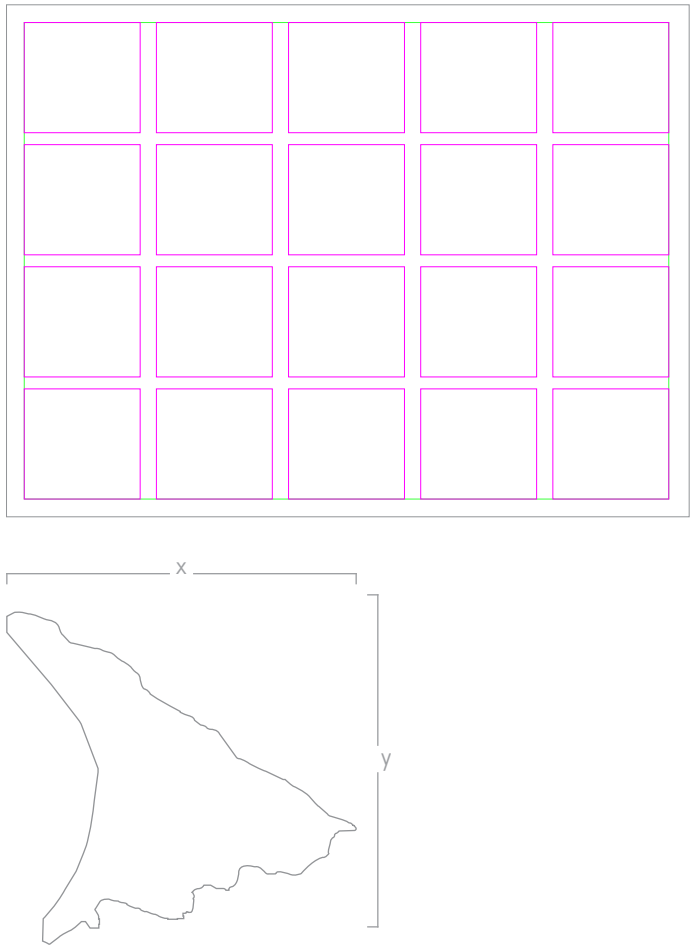


Figura 47. Retícula y mapa del humedal

14.2 diagramación

teniendo la retícula, en la siguiente imagen se muestra un esquema de cómo se acomodó cada sección de la aplicación (a nivel general):

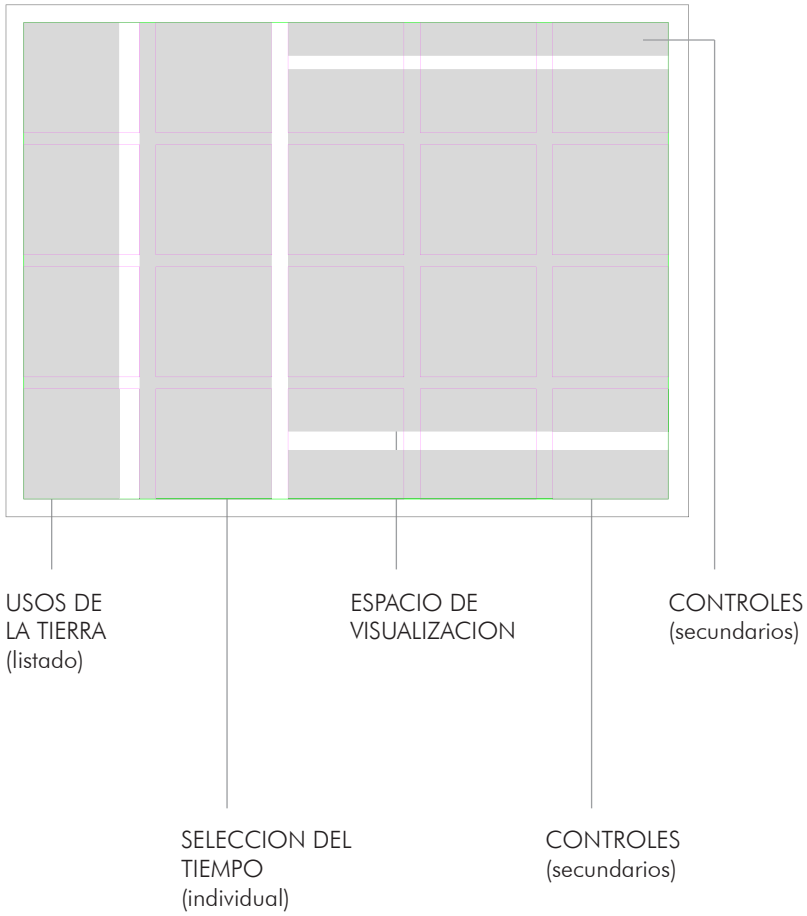


Figura 48. Diagramación

14.3 task flow

se tomó como base al libro "The Visual Vocabulary for Information Architecture" del diseñador Jesse James Garrett, para describir la secuencia de acciones dentro de la aplicación:

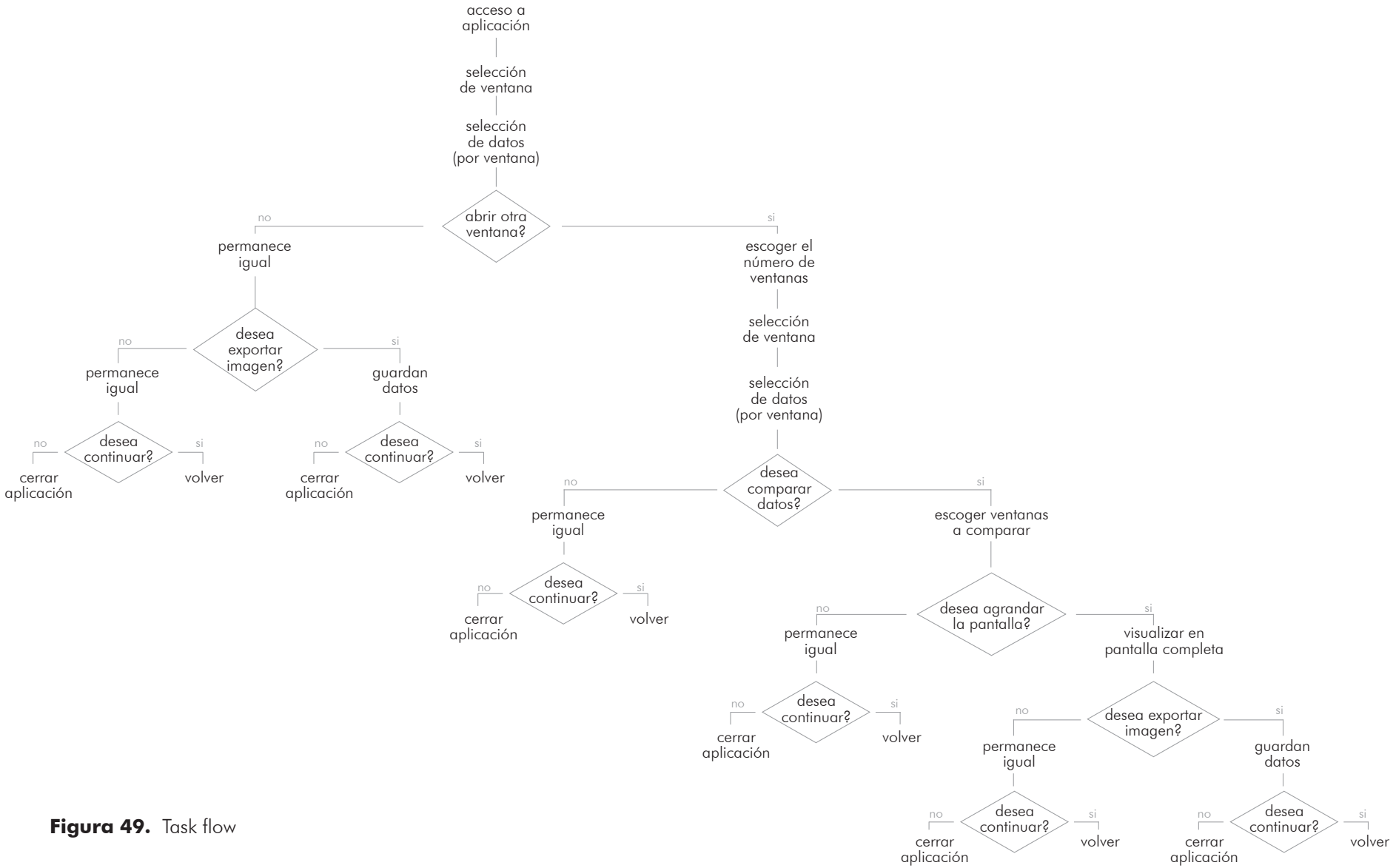


Figura 49. Task flow

14.4 partes de la aplicación

a continuación se presentan los elementos que aparecen en la patalla inicial (posteriormente se explican a detalle cada uno):



Figura 50. Secciones generales

14.4.1 herramientas de selección

1. LISTA DE TODOS LOS USOS DE LA TIERRA

se enlistan en la parte izquierda de la pantalla, todos los usos de la tierra que aparecen en los mapas para visualizar.



Figura 51. Lista completa de usos de la tierra

2. LÍNEA DEL TIEMPO Y LOS ESPACIOS DE SELECCIÓN

se presenta una interfaz de selección al lado derecho de la lista, en el cual se van haciendo referencia a cada uno de los años en los que se tomaron los datos.

por medio de un click en cada uno de estos espacios, se van colocando los puntos, de manera que la persona pueda visualizar cada una de sus selecciones.



3. MENÚ SELECCIÓN DE CATEGORÍAS

de ser el caso de que el usuario no quiera tener visible toda la lista, la puede filtrar escogiendo categorías o usos de la tierra específicos para que solamente éstos le aparezcan. para esto se utilizó un sistema de checkbox.

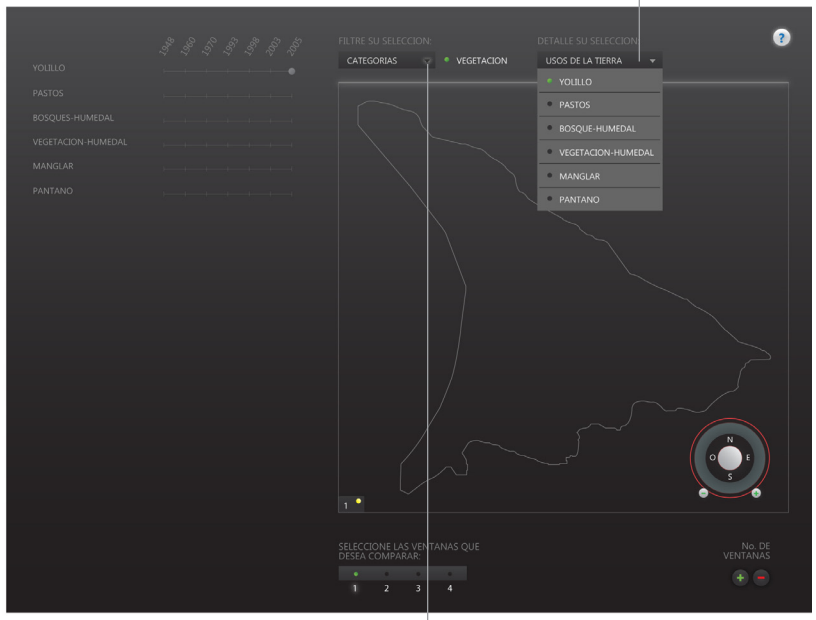


Figura 52. Lista filtrada

por medio de un glow, se diferencia (en la flecha de despliegue) cuando se le hace click.

además el color de la casilla en el checkbox, cambia de color para diferenciar la selección.



Figura 53. Checkbox - categorías

14.4.1 herramientas de selección

4. USOS DE LA TIERRA SELECCIONADOS

una vez que el la persona elige un uso de la tierra, éste aumenta en tamaño, mientras que los demás disminuyen en opacidad. esto con el fin de crear un contraste mayor y diferenciar entre las opciones elegidas y el resto.

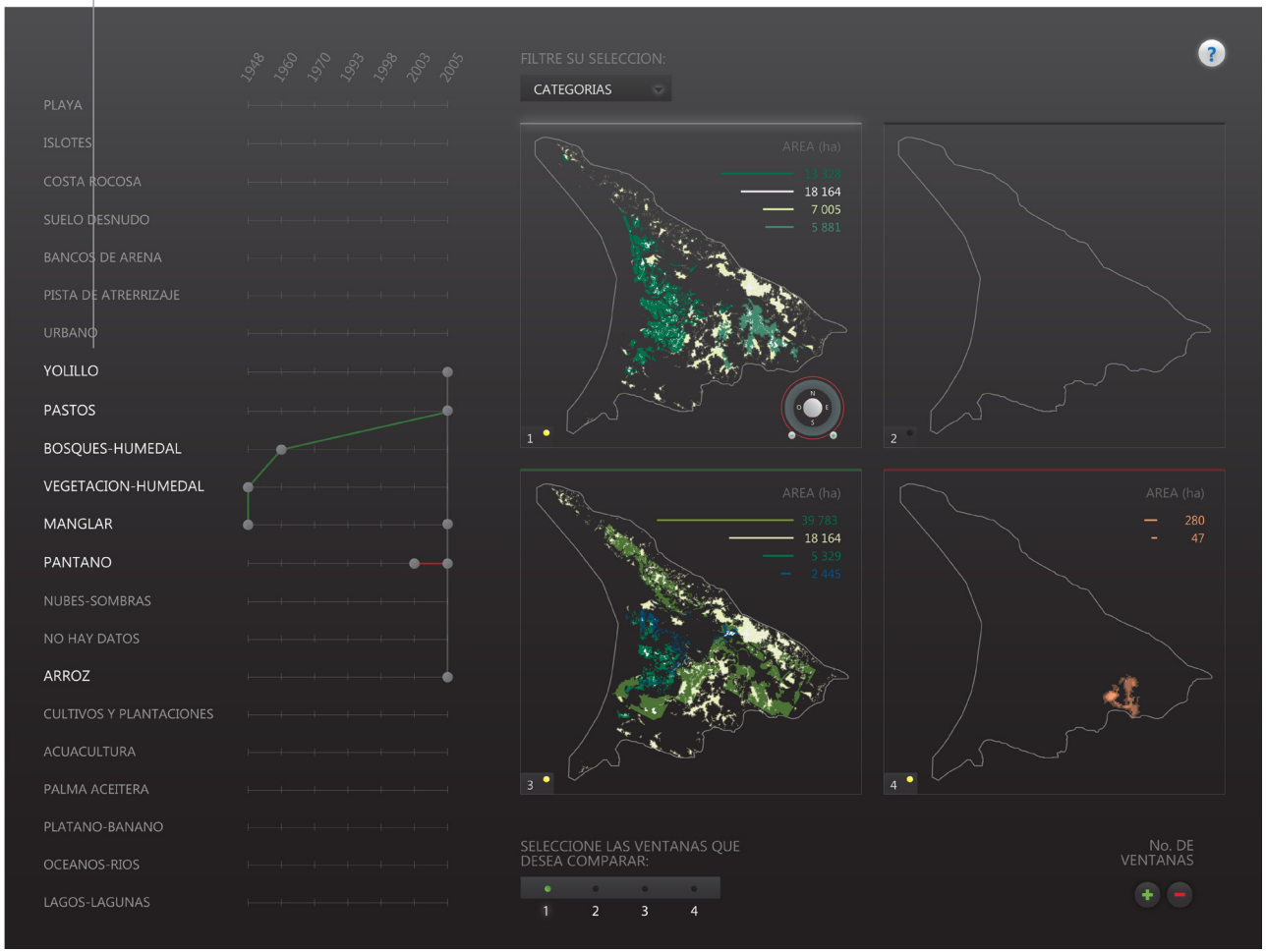


Figura 54. Diferenciación ítems seleccionados

14.4.2 espacio de visualización

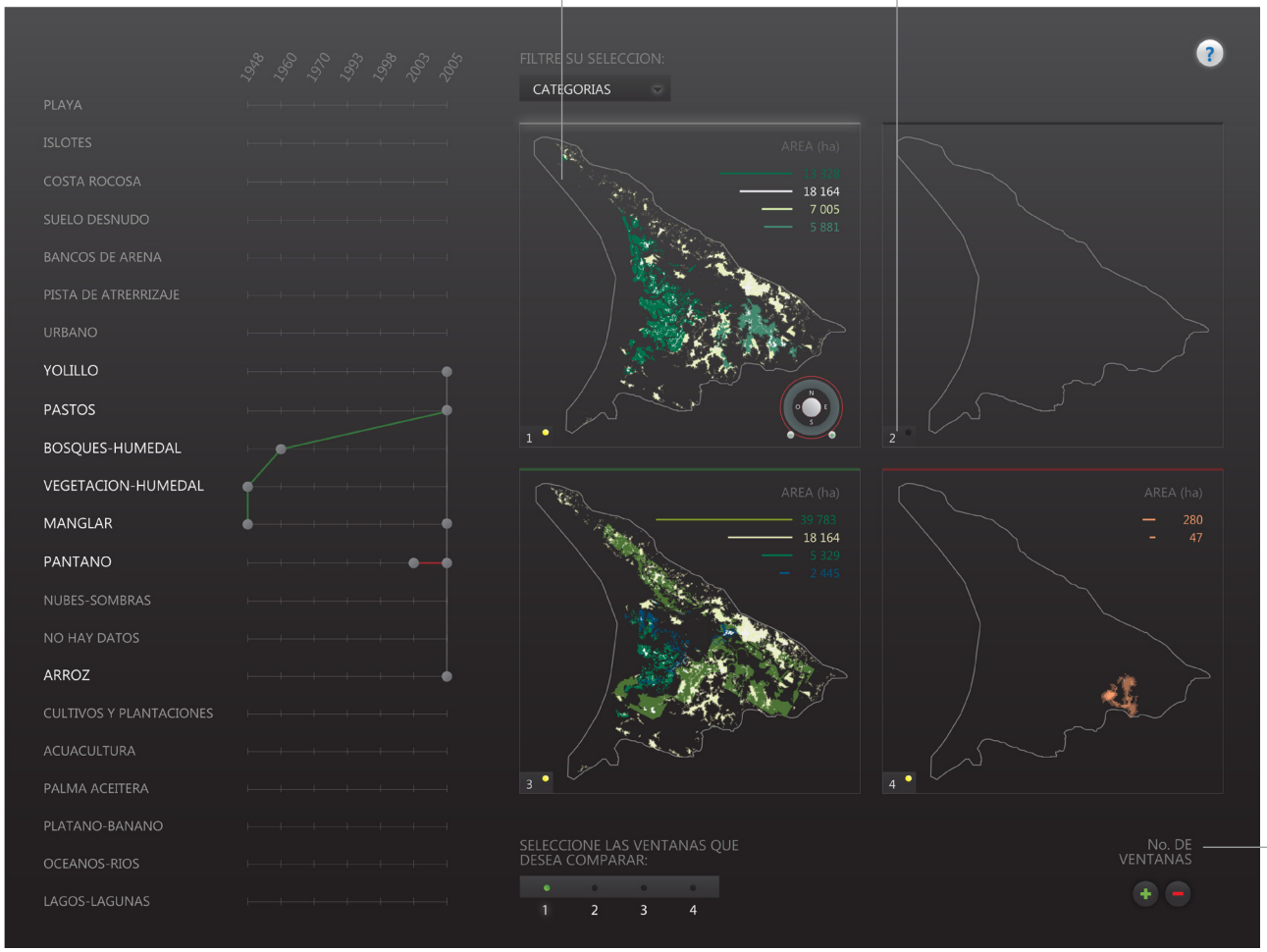
1. ESPACIO DE VISUALIZACION

en la parte derecha se coloca todo el espacio para visualizar la información. la persona puede generar desde 1 hasta 4 ventanas. en donde en cada una se pueden colocar un máximo de 4 usos de la tierra para ver.

2. VENTANAS NUMERADAS

las ventanas éstas están numeradas en la sección inferior derecha. en donde también se le presenta la posibilidad de "encender" y "apagar" la ventana, por medio de un checkbox, de manera que se vean o no los datos insertados.





3. AUMENTAR O DISMINUIR VENTANAS

se tienen dos botones con símbolo de "+" y "-", para disminuir o aumentar el número de ventanas de visualización

para reafirmar al usuario, cuando se hace click sobre el botón, el color del glow cambia, de manera que se diferencie.

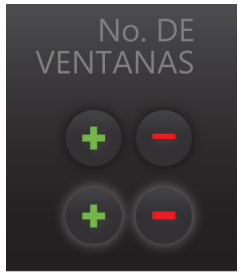


Figura 55. Espacio de visualización

14.4.2 espacio de visualización

5. DIFERENCIACION

la línea superior del marco de la ventana de visualización posee un color determinado. esto es con el fin de diferenciar entre las ventanas. además para mostrar cuando se selecciona la ventana y ya está habilitada para el uso, se le aplica un glow.



además este concepto de la cromática, está vinculado con el color de la línea que une los puntos seleccionados en la parte izquierda. de manera que la persona pueda reconocer fácilmente sus selecciones entre las ventanas.

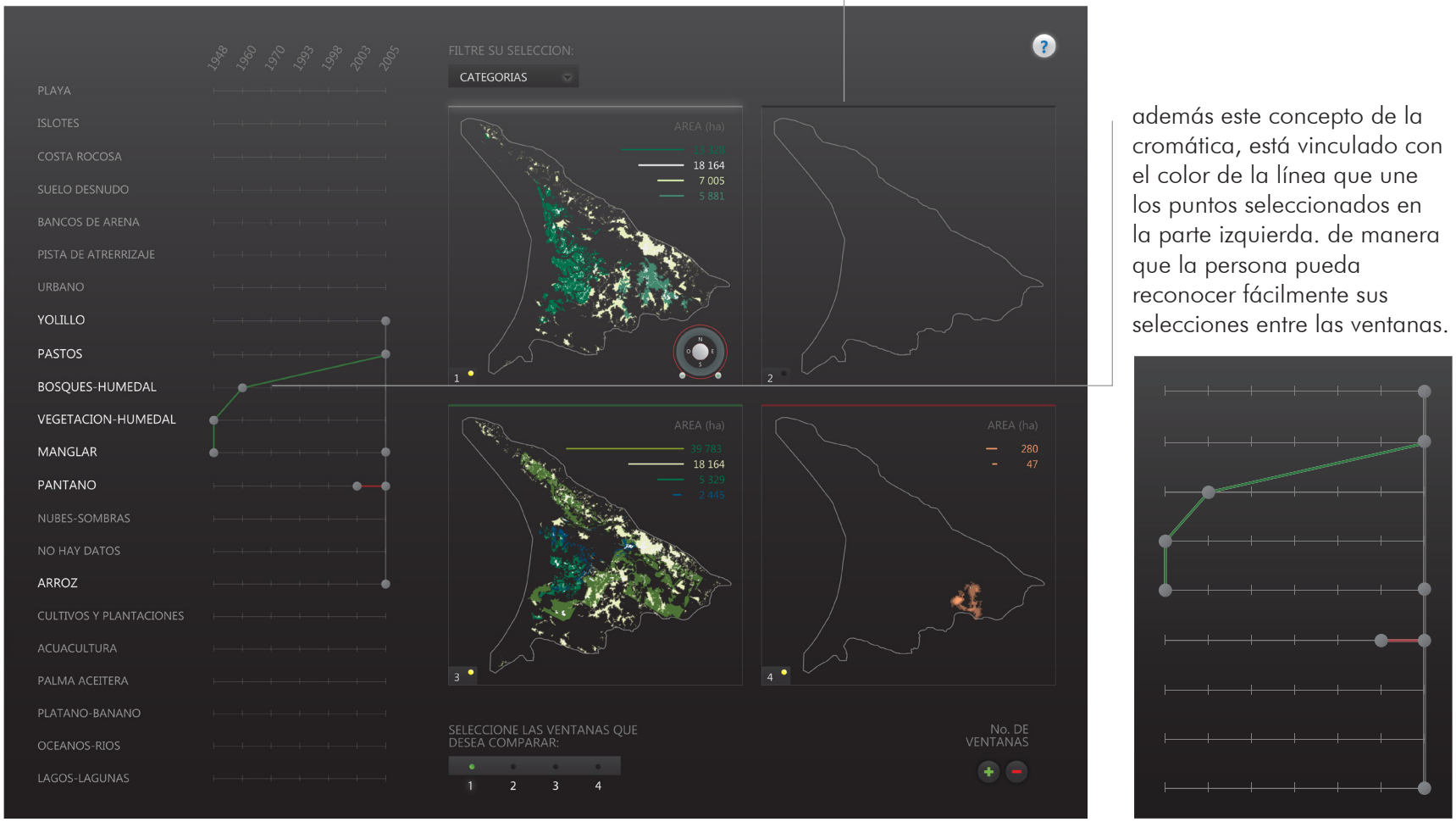


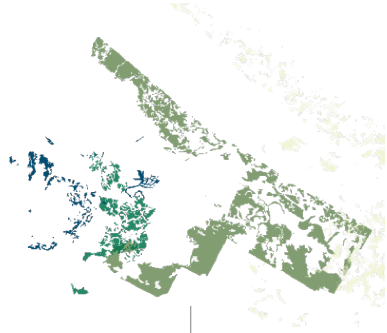
Figura 56. Diferenciación dentro del espacio de visualización

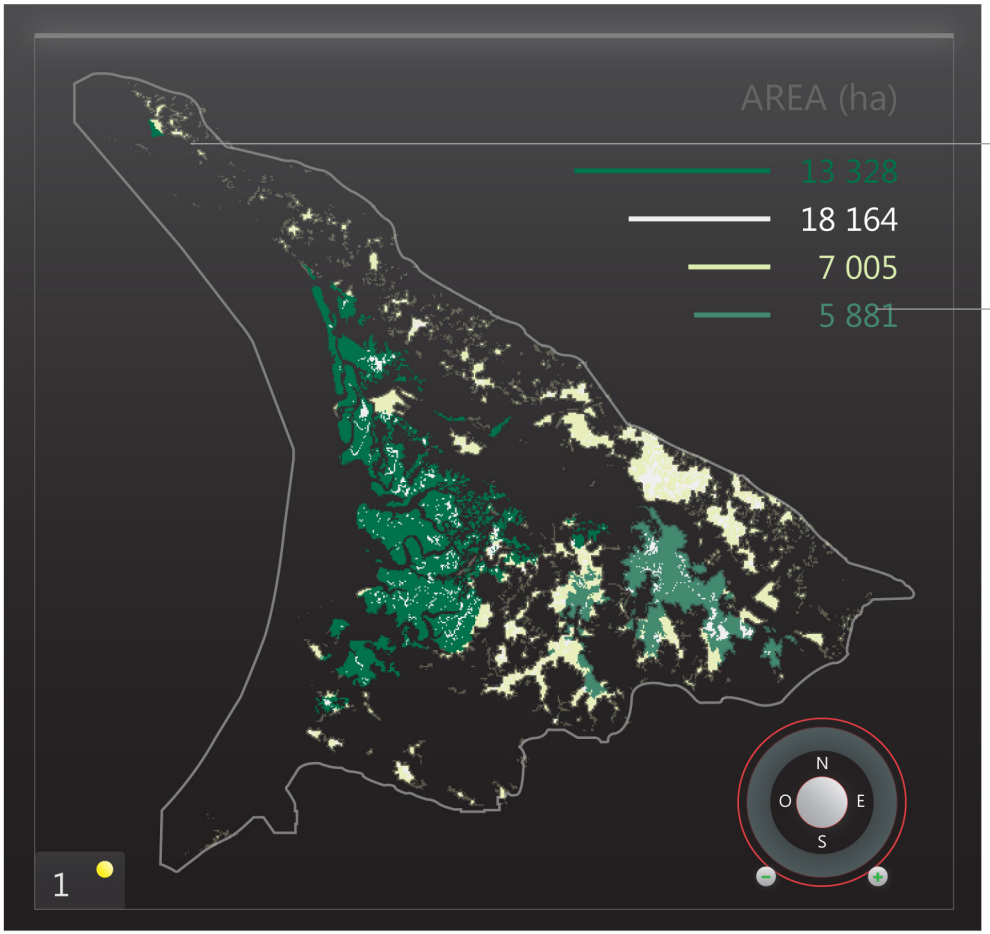
14.4.2 espacio de visualización

6. TRASLAPE

al seleccionar varios usos de la tierra en años distintos, esto puede causar que los mapas se sobrepongan.

para que el usuario no pierda información, cada una de las capas posee distintos valores de opacidad. lo que permite que siempre todas las imágenes se puedan apreciar en su totalidad.





7. GRAFICOS

en cada una de las ventanas, luego de que la persona elige el uso de la tierra en el año determinado, aparece la imagen del mapa y la información numérica y gráfica de las áreas.

los datos se van colocando de manera descendente. el color de cada dato, es el mismo que el que lleva el mapa, para que el usuario pueda relacionar la información

Figura 57. Ventana con mapa

14.4.3 comparando información

1. HERRAMIENTA DE SELECCION

por medio de un sistema de checkbox, el ususario puede escoger las ventanas que desea comparar en una sola visualización. en donde se va presentando la imagen junta conforme selecciona

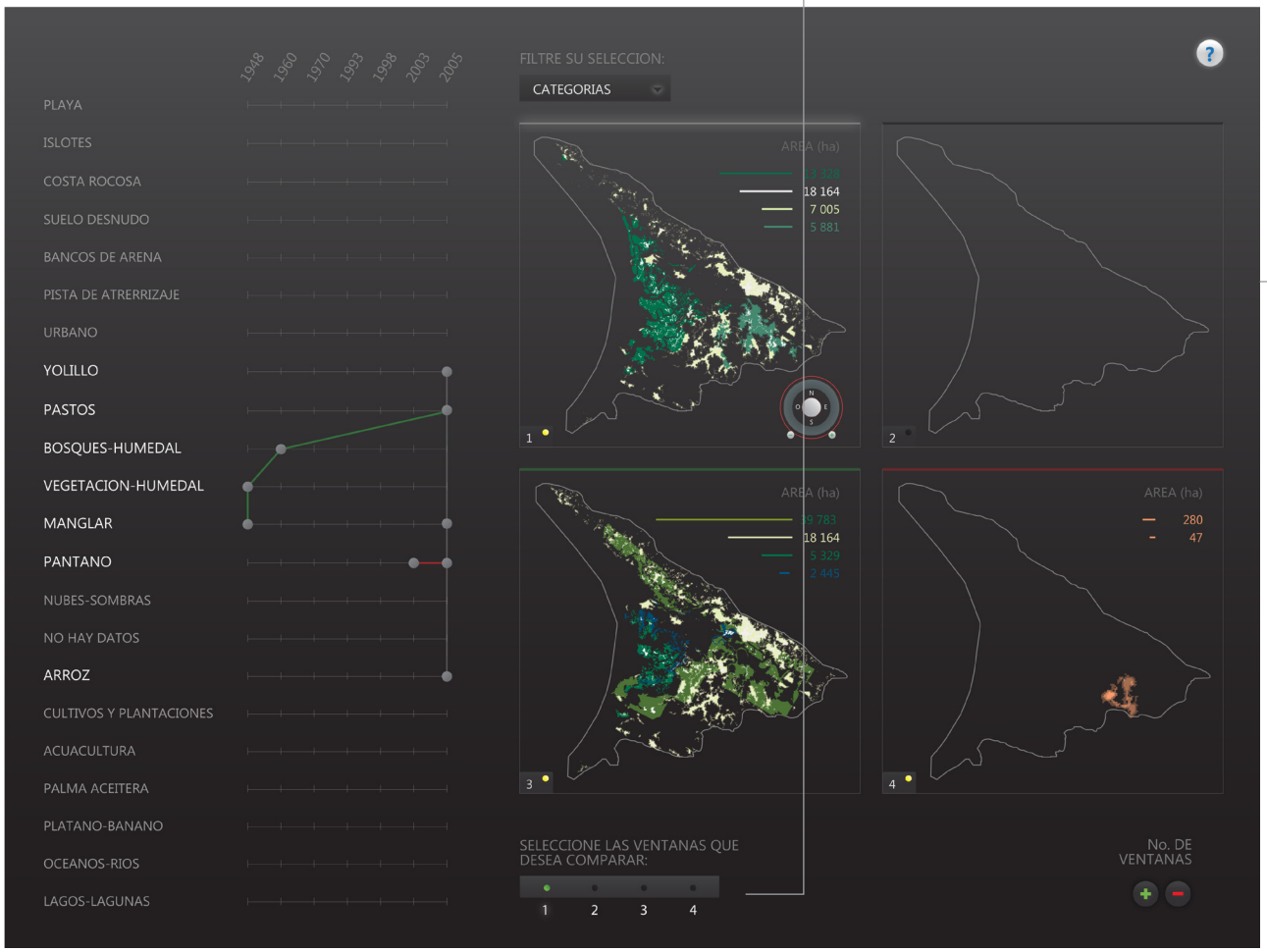


Figura 58. Ventana con visualizaciones mezcladas



los gráficos de cada una de las ventanas se muestran en la visualización combinada de manera que el usuario no pierda ningún dato.

14.4.3 comparando información

2. FULL SCREEN

al usuario se le presenta en la esquina superior derecha la opción para pasar a un modo de pantalla completa.

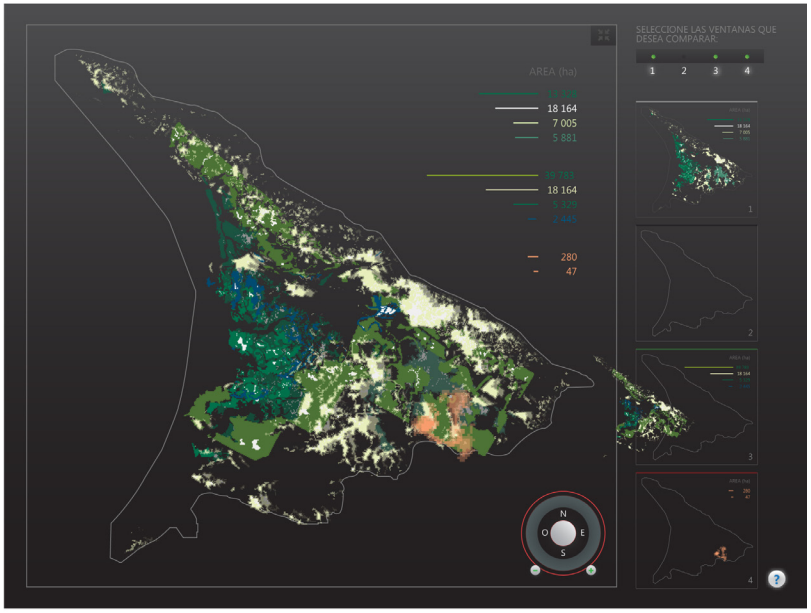
una vez que la persona quiere salir de este modo, presiona el botón para volver al tamaño inicial.



Figura 59. Modos de pantalla normal/full screen

cuando se pasa al modo de pantalla completa, el espacio de visualización aumenta en tamaño y se traslada a la parte izquierda de la pantalla.

en la parte derecha se tiene al alcance la herramienta para seleccionar las ventanas que se desean comparar, por si el usuario desea realizar cambios. además se presentan en un tamaño más pequeño las ventanas de manera que el usuario no pierda la información.



14.4.4 extras

1. TOOL TIPS

cuando el usuario abre la aplicación, aparece esta ayuda. tiene la función de explicar y guiar a la persona para que comience y sepa cómo utilizar la herramienta.

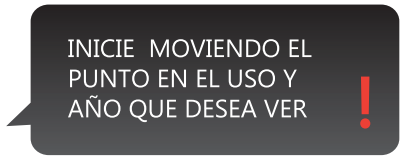


Figura 60. Ayudas

2. ADVERTENCIAS

esto aparece en 2 escenarios:
- cuando la persona hace un uso incorrecto (ejemplo: desea seleccionar más de 4 usos de la tierra por ventana)

- cuando no se tienen datos de un uso de la tierra para un año en particular

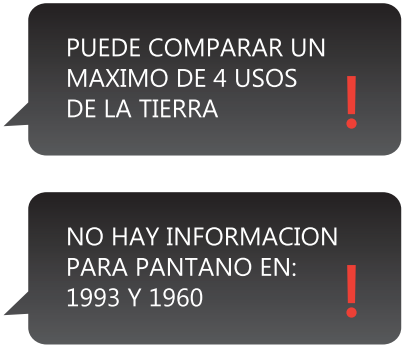


Figura 61. Advertencias

3. EXPORTAR IMAGEN

esta opción le permite al usuario una vez que concluye de generar las imágenes de exportarlas a un formato en el que pueda guardar en su computadora. formatos disponibles: .png y .jpg



Figura 62. Icono guardar

4. CONTROL DE SONIDO

cuando el usuario abre la aplicación, aparece esta ayuda. tiene la función de explicar y guiar a la persona para que comience y sepa cómo utilizar la herramienta.



Figura 63. Icono sonido

5. CONTROLADOR DEL MAPA

esta herramienta aparece una vez en la ventana activa. este permite controlar el zoom in/out del mapa. como movilizarse con los puntos cardinales.



Figura 64. Zoom

14.4.4 extras

6. BOTON DE AYUDA

esta opción siempre está presente en todas las pantallas. una vez que se hace click sobre el botón, el usuario es transferido a una página que explica cada una de las partes de la aplicación y su uso por medio de un video.

se incluye una breve reseña a algunos de los datos importantes de la zona. como también se incluye un mapa, en donde se hace referencia de la ubicación del humedal dentro del territorio nacional.

se da referencia de la empresa en caso de que se quiera obtener otro tipo de información.

si el ususario desea volver a la aplicación, en la esquina superior izquierda se le presenta la opción para cerrar la ventana de ayuda.



Figura 65. Botón de ayuda

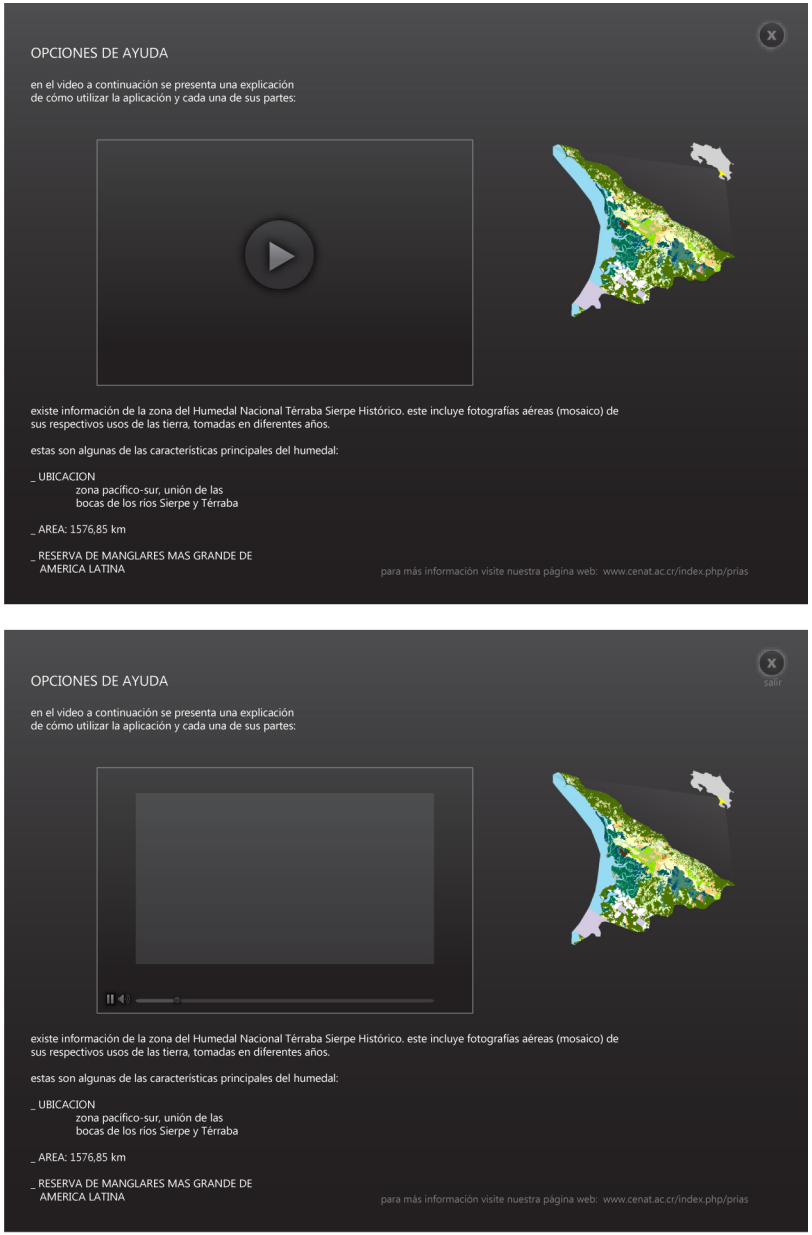


Figura 66. Pantallas de ayuda

14.5 elementos gráficos

14.5.1 tipografía

EBRIMA

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ
abcdefghijklmnopqrstuvwxyz
1234567890

tamaño (más pequeño): 11 pt
kerning: 13,2 pt
tracking: 0
leading: auto

a pesar de que la tipografía es originalmente diseñada para el alfabeto africano, también se diseñaron los caracteres del alfabeto latín. es de la familia de la tipografía Segoe, creado por Microsoft. ésta última, es muy utilizada en aplicaciones web o en material de asistencia en línea

estas son algunas de sus características:

- palo seco, lo cual aporta un carácter un poco más informal. sin embargo no se pierde el estilo general de la aplicación.

- en el menor tamaño que se utiliza, presenta buena legibilidad.

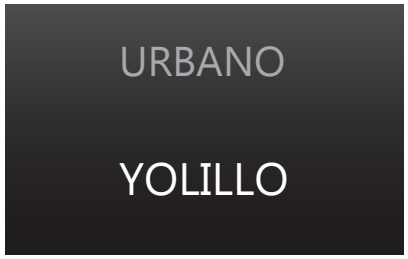
- simplicidad.

en la pantalla de la aplicación no se utilizan letras minúsculas. la única excepción es en la pantalla de ayuda, ya que se tienen bloques de texto de mayor tamaño.

JERARQUIA

se va aobtener por medio:

1. contraste en los tonos de las letras



2. diferencia entre tamaños



Figura 67 y 68. Jerarquía del texto

14.5.2 cromática

dado que se tienen mapas con mucas divisiones, también esto implica tener una gran gama de tonalidades. por lo que para el diseño se aplicaron tonos neutrales en su mayoría, obteniendo las siguientes ventajas:

- generar un mayor contraste con los tonos claros que se utilizaron para las clasificaciones en los mapas, mejorando su visualización

- agregan poco ruido visual, haciendolos más descansados para la vista

en donde solo se aplicó color en partes que:
- necesitaran del contraste
ej: el signo de interrogación en el botón de ayuda

- diferenciación entre elementos
ej: líneas superiores de las ventanas de visualización

- mostrar selección
ej: checkboxes

- demarcación de partes
ej: bordes de color en la herramienta de control de los mapas

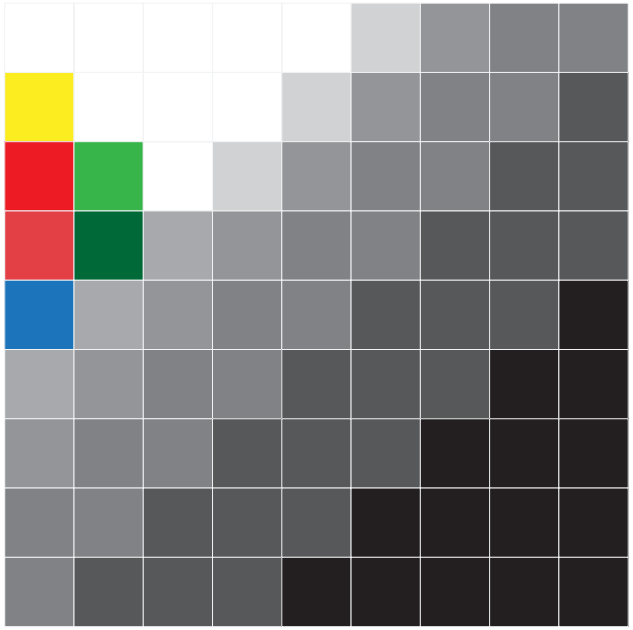


Figura 69. Matriz cromática

15. aportes de mejora

15.1 culturales

tener la posibilidad de accesar a los datos y que éstos sean presentados de manera gráfica permite comunicarle a la gente de manera más efectiva. por lo que pueden aprender más sobre la zona y su evolución

15.2 ambientales

al tener una herramienta que permita visualizar los datos de la zona se puede informar mejor a la población de lo que está sucediendo y cómo estamos haciendo uso de las tierras en nuestro país.

evidenciando datos acerca de la evolución de nuestras tierras, como también del impacto que ha tenido el hombre en ellas. de manera que se pueda ahondar en el tema de la conservación ambiental, creando conciencia tanto en gente de la zona, como en cualquier otra persona que esté interesada.

en donde se pueda rescatar la importancia de respetar la zona del manglar y su conservación, ya que su importancia es vital para todo nuestro ecosistema.

15.3 aportes para la empresa

dado a que no se tenía un sistema que permitiera ir creando las visualizaciones, antes se debían de ir creando una por una, obteniendo datos manera separada. esto implica gasto de tiempo innecesario un esfuerzo adicional para el personal.

además con la incorporación de la información numérica de las áreas, se puede considerar la herramienta como una base de datos que se puede consultar con facilidad. de manera que no se tienen que tener archivos independientes, sino que toda la i nformación está a mano.

por otra parte como meta de la empresa, se quiere utilizar esta herramienta para mostrar la información dentro y fuera del país. de manera que se enseñe el tipo de estudios que se realizan en C.R. con el fin de poder recaudar más fondos para darle continuidad al proyecto. por lo que la herramienta se convierte muy útil para presentar toda la información recolectada hasta el momento.

16. conclusiones y recomendaciones

16.1 conclusiones

- la creación de espacios de visualización independientes como mezclados, permite abarcar un mayor rango de resultados, presentándole al usuario una mayor cantidad de información.

- los gráficos y valores numéricos complementan la información visual.

- al enlistarse todos los usos de la tierra y mantenerlos visibles, le permite al usuario interactuar con mayor facilidad con la información y tener en cuenta todas sus opciones de escogencia.

- debido a la gran cantidad de tonalidades de los mapas, utilizar fondos neutrales para el diseño de la aplicación, permite disminuir el ruido visual, realzar la información de los mapas, más descansado para la vista

. reafirmar al usuario en sus elecciones es importante, por lo que se aplican efectos diferenciadores como glows, multimedia (sonidos), cambios de color, etc. de manera que se aprecie el cambio

- utilizar las transparencias con el traslape, permite que no se pierda información, sino que sea el efecto contrario. ya que la persona puede darse cuenta de la sobreposición de elementos.

- la aplicación muestra información la cual puede ser utilizada como base de datos, medio informativo o como herramienta educativa.

16.2 recomendaciones

una vez finalizada la etapa de concepto se debe realizar un modelo funcional.

de manera que posterior a eso se realicen pruebas más profundas en cuanto usabilidad como:
- paper prototyping
- pruebas con el eye tracker

esto con el fin de validar por completo la propuesta y poder ponerla en uso y obtener los resultados óptimos dentro del mercado meta.

17. bibliografía

UNGER, Russ y CHANDLER, Carolyn. (2009). A Project Guide to UX Design. Berkeley, California, Estados Unidos. Peachpit Press.

GARRETT, Jesse James. [en línea]. The Visual Vocabulary for Information Architecture. Estados Unidos. Disponible en: http://www.jjg.net/ia/visvocab/ [6 Mar 2002]

GARRETT, Jesse James. (2003). The Elements of User Experience: User Centered Design for Web. Estados Unidos. New Riders Publishing.

Océano Grupo Editorial. (1998). Enciclopedia didáctica de computación. Madrid, España. Océano Grupo Editorial.

SCOTT, Bill. [en línea]. Storyboarding Rich Internet Applications with Visio. Estados Unidos. Disponible en: http://www.boxesandarrows.com/view/storyboarding_rich_internet_applications_with_visio [17 Nov 2005]

ROSENFELD, Louis y MORVILLE, Peter. (1998). Information architecture for the World Wide Web. Estados Unidos. O'Reilly & Associates.

ZINDER, Carolyn. (2003). Paper prototyping. The fast end easy way to design and refine user interfaces. Morgan Kaufman. 1ra edición.

User Experience.UX Design. [en línea]. UX Design Defined. Estados Unidos. Disponible en: http://uxdesign.com/ux-defined [16 Ago 2010]

HESS, Whitney. [en línea]. The UX Design Process for the Boxee Beta. Estados Unidos. Disponible en: http://uxmag.com/design/the-ux-design-process-for-the-boxee-beta [2 Mar 2010]

BUXTON, Bill. (2007). Sketching User Experiences: Getting the Design Right and the Right Design (Interactive Technologies). San Francisco, California, Estados Unidos. Elsevier.

MILLMAN, Debbie y BAINBRIDGE, Mike. [en línea]. Design Meets Research. Disponible en: http://www.aiga.org/design-meets-research/ [22 Feb 2008].

http://hci.sapp.org/lectures/verplank/interaction/

http://www.pitchinteractive.com/beta/index.php

18. anexos

18.1 índice de tablas

Tabla 1. Evaluación propuesta 1. I fase 34

Tabla 2. Evaluación propuesta 2. I fase 36

Tabla 3. Evaluación propuesta 3. I fase 38

Tabla 4. Evaluación propuesta 1. II fase 41

Tabla 5. Evaluación propuesta 2. II fase 44

18.2 índice de figuras

Figura 1. Logo CeNAT 1
Figura 2. Logo PRIAS 1
Figura 3. Mapa Humedal 2
Figura 4. Mercado Meta 3
Figura 5. Aplicación Web 7
Figura 6. Diagrama funcionamiento de la aplicación 7
Figura 7. Infografía datos poblacionales en E.E.U.U 8
Figura 8. Infografía tridimensional de fluctuación 8
Figura 9. Aplicación web con infografía 9
Figura 10. Aplicación web: vínculos entre gustos 9
Figura 11. Aplicación web: ubicación elemento 10
Figura 12. Pantalla táctil con aplicaciones 10
Figura 13. Infografía con capas 10
Figura 14. Aplicación web: datos de la tierra 11
Figura 15. Aplicación web: datos regionales 12
Figura 16. Aplicación web: datos 3D 13
Figura 17. Organización de categorías 16
Figura 18. Mapas del humedal 17
Figura 19. Casos de uso 19
Figura 20. Diagrama parámetros de control 20
Figura 21. Diagrama general del escenario 20
Figura 22. Paper prototyping 21
Figura 23. Diagrama de secuencia general de uso 22
Figura 24. Sketch wireframes iniciales 23
Figura 25. Wireframes iniciales 23
Figura 26. Wireframes: distribuuyendo elementos 24
Figura 27. Bocetos de visualización 25
Figura 28. Bocetos de visualización 2 26
Figura 29. Bocetos de distribución 27
Figura 30. Bocetos de secciones principales 28
Figura 31. Bocetos de secciones principales 2 29
Figura 32. Zoom 30
Figura 33. Bocetos de herramientas 30
Figura 34. Mezclador 30
Figura 35. Botones 31
Figura 36. Elementos de selección 31
Figura 37. Sliders 32
Figura 38. Recuadros 32
Figura 39. Propuesta 1 33
Figura 40. Checkbox clasificaciones 33
Figura 41. Propuesta 2 35
Figura 42. Propuesta 3 37
Figura 43. Bocetos propuesta 1 39
Figura 44. Detallado propuesta 1 40

18.2 índice de figuras

Figura 45. Bocetos propuesta 2 42
Figura 46. Detallado propuesta 2 43
Figura 47. Retícula y mapa del humedal 45
Figura 48. Diagramación 45
Figura 49. Task flow 46
Figura 50. Secciones generales 47
Figura 51. Lista completa de usos de la tierra 48
Figura 52. Lista filtrada 48
Figura 53. Checkbox - categorías 48
Figura 54. Diferenciación ítems seleccionados 49
Figura 55. Espacio de visualización 50
Figura 56. Diferenciación dentro del espacio de visualización 51
Figura 57. Ventana con mapa 52
Figura 58. Ventana con visualizaciones mezcladas 53
Figura 59. Modos de pantalla normal/full screen 54
Figura 60. Ayudas 55
Figura 61. Advertencias 55
Figura 62. Icono guardar 55
Figura 63. Icono sonido 55
Figura 64. Zoom 55
Figura 65. Botón de ayuda 56
Figura 66. Pantallas de ayuda 56
Figura 67. Jerarquía del texto 1 57
Figura 68. Jerarquía del texto 2 57
Figura 69. Matriz cromática 58

18.3 descripción diagrama UX design

de manera complementaria a la investigación realizada, se tomó en consideración el diagrama creado por Jesse James Garett. el cual trata acerca del orden de los elementos en la experiencia del usuario para proyectos relacionados con la web.

se utilizan diferentes niveles para manejar las partes de la información. definiendo consideraciones clave que van dentro del desarrollo del 'user experience' en el proyecto.

