



Sikiwa





Especialización Creación Multimedia



Universidad de los Andes



Departamento de Arte

Oliver Castelblanco
Adriana Páramo
Carolina Contreras
Kelly Hernández



Presentación	4
Marco Teórico	5
Sensación y percepción	5
Color	6
Sonido	9
El sonido del color	10
Procesos de Síntesis	12
En los colores	12
En el sonido - música electrónica	12
Referentes artísticos	15
Proyecto Sikiwa	16
Idea resumen	16
Objetivos	17
Diseño y desarrollo del proyecto	19
Imagen visual	19
Desarrollo técnico y de soporte	20
Diseño aplicación	22
Presentación (montaje instalación)	27
Bibliografía	35

“Lo propio del sonido es pasar, huir,
estar inmutablemente unido al tiempo y
dependiendo del movimiento (...).
El color sometido al lugar, es fijo y
permanente como él. Resplandece
estando en reposo (...).”

Claude Lévi. Strauss, *Mirar, escuchar, leer*. 1994

La música es el arte de combinar sonidos y silencios; sensaciones percibidas por el oído, gracias al movimiento vibratorio de los cuerpos sonoros; utilizando los principios fundamentales de la melodía, la armonía y el ritmo. Podemos definir la música como un lenguaje sonoro de comunicación.

La imagen, es la representación visual de un objeto mediante cualquier técnica, ya sea pintura, fotografía o vídeo. Y su definición a manera de percepción, como imagen óptica; es la proyección de los puntos de la superficie visible del objeto sobre un plano.

Teniendo en cuenta estas definiciones, **Proyecto Sikiwa** propone el diseño y desarrollo de tres herramientas digitales, por medio de las cuales, estos dos lenguajes sonoro y visual, logran fusionarse para generar una expresión audiovisual.



Nuestro propósito es que nuestros usuarios logren identificar y complementar de manera intuitiva, la relación entre una imagen y un sonido. Y con el uso de la tecnología, usando el computador como medio de expresión digital, capturar y/o adquirir una imagen, manipularla, generar un sonido relacionado a esta, registrarla y tener la posibilidad de experimentar de forma lúdica con las herramientas de **Proyecto Sikiwa**. Para que de manera casi inmediata, el usuario vea reflejada su pequeña creación en una representación multimedial, de carácter público y colectivo. Un audiovisual, con muchas posibilidades de aplicación, uso y promoción.



Proponemos en primera instancia un espacio acondicionado, de carácter multimedial, una instalación interactiva para presentar **Proyecto Sikiwa**. Con el objetivo de registrar su uso y aceptabilidad; abriendo la posibilidad de que pueda ser optimizado y proyectado a un uso masivo, que promueva la participación colectiva, apuntándole a ser una aplicación que en un futuro pueda funcionar en Internet (la gran comunidad virtual).



Nuestro proyecto, es un producto lúdico-experimental, una propuesta que creemos responde a la tendencia de la comunicación y desarrollo de productos multimediales actualmente; en el sentido de generar productos que puedan estar al alcance de todos, accesibles por medio de la red y que pueden proponer participaciones masivas para su optimización y desarrollo.

*"Es chistoso. Pienso en mi
como un inventor
pero siempre encuentro que
aquellos que creía realmente
original en mi trabajo ya ha
sido hecho por alguien más"*

John Cage (1912-1992)

Para entrar en contexto, en el transcurso de este capítulo haremos un breve recorrido sobre la percepción, los sentidos, los procesos de transducción, como interpretaciones propias del ser humano. También miraremos los conceptos y cronología de las teorías de color-imagen, sonido-música, y como a través de la historia siempre se han tratado de relacionar uno con otro. Teniendo en cuenta el desarrollo tecnológico veremos aspectos fundamentales sobre la síntesis del color, la síntesis del sonido; conceptos que nos servirán para plantear algunos parámetros para el desarrollo de nuestro proyecto.

SENSACION Y PERCEPCIÓN



La sensación se refiere a experiencias inmediatas básicas, generadas por estímulos aislados simples como respuesta de los órganos de los sentidos frente a un estímulo. La percepción es la interpretación de esas sensaciones, dándoles significado, organización, análisis e integración de los estímulos, implica la actividad no sólo de nuestros órganos sensoriales, sino también del cerebro.



La sensación precede a la percepción y es una diferencia funcional sencilla; en el proceso sensible se percibe un estímulo, luego se analiza y compara (percepción) la información suministrada por ese estímulo y se interrelaciona para llegar a una conclusión.



La transducción se entiende como cualquier operación que transforma magnitudes de determinado tipo en otras distintas, proporcionales a las anteriores. En el caso de los sistemas sensoriales, la transducción se lleva a cabo a través de una serie de pasos mecánicos, como es el caso del oído, del tacto y de los sistemas musculares y cinestésicos. Si nos centramos en el caso de los sentidos que a nosotros nos interesa estimular, teniendo presente que igual están relacionados con los otros; el proceso de transducción en el ojo (la visión), va desde la absorción de la energía lumínica por las sustancias fotoquímicas contenidas en los receptores, hasta la emisión de los impulsos eléctricos. Y en los oídos, implican la conversión de la distorsión o del movimiento de los receptores, en energía eléctrica. Las ondas sonoras turban el fluido endolinfático del oído interno. La onda al atravesar la endolinfa hace que las células pilosas se inclinen o vibren y de ese modo provoquen cargas eléctricas en las fibras que van de la célula al nervio auditivo.

Los niveles de sensación y percepción pueden variar según la intensidad del estímulo, por tal razón hay unos parámetros, utilizados para medir dicha intensidad y se pueden catalogar como los siguientes umbrales sensoriales:

- Absolutos, son los valores de magnitud mínima del estímulo, que son necesarios para su detección. Si la magnitud del estímulo es demasiado débil, no produce una respuesta de detección, se dice que la magnitud del estímulo es *subumbral o subliminal*; y los que superan el umbral, se denominan *supraumbrales o supraliminales*.
- Diferenciales: El umbral diferencial o limen de diferencia, es la medida de la diferencia mínima entre dos estímulos que es posible detectar. La percepción subliminal, es la percepción de mensajes de los cuales no se es consciente. Por ejemplo; estímulos o mensajes de tan corta duración que no los podemos captar conscientemente, estos pueden afectar nuestros pensamientos o emociones.

Estos procesos de aceptación e interpretación de estímulo, en los seres humanos exigen ciertas características de adaptación, es decir, la predisposición y condición para sentir el estímulo, y hay dos tipos de adaptación: la sensorial, que es la acomodación en la capacidad sensorial que responde a una exposición prolongada a un estímulo o serie de estímulos. La adaptación perceptiva sensorial y pos-efecto, es el procedimiento para poner de manifiesto el proceso (tiempo, efecto, cambio, juicio). Y la atención selectiva (concentración), integración de características; es decir, registro automático – procesamiento paralelo (simultáneo) – procesamiento seriado (identificación de objetos) – integración (combinación).

Diversas investigaciones han demostrado que algunos factores básicos de la percepción son biológicos y en la mayoría de los casos cumplen funciones adaptativas. Otros estudios han demostrado que la percepción es el resultado, en gran medida, de la ampliación y/o readaptación de las capacidades perceptivas innatas.

La percepción presenta una evidente flexibilidad, dado que puede ser modificada por nuestra experiencia. En este sentido juegan un papel muy importante los criterios de aprendizaje discriminativo —condicionamiento clásico y operante—. En conclusión, nuestra experiencia y adaptabilidad, puede determina la forma como percibimos el «todo» que nos rodea. Y se mide esta influencia con nuestra capacidad de juicio sobre los estímulos que procesamos.

COLOR

Definir el color, es muy complicado, ya que el color físicamente no existe, no es una cualidad material. Se ha afirmado que “el color solo existe como impresión sensorial del espectador”. Las diferencias de color se reconocen cuando los detalles del campo visual —a causa de la composición espectral de sus estímulos de color— dan paso a diferentes códigos. Cuando el material está iluminado posee, dependiendo de su estructura molecular, una capacidad variable de absorción de una parte determinada del espectro. El resto del espectro que no es absorbido por la estructura molecular de la materia se convierte en “estímulo de color”.

A continuación, presentamos un cuadro cronológico en el cual se plasman los procesos y teorías del color:

Siglo V a C.Egipcios	Elaboraron un concepto estético y filosófico altamente codificado y ritualizado del uso del color: resaltan la antinomia entre el blanco y el negro.
Los Griegos.	Demócrito establece cuatro colores principales, de los cuales surgen los demás: el blanco asociado a la suavidad, el negro con la aspereza, el rojo con el calor y el <i>chloron</i> , verde pálido, con lo sólido y lo vacío. El <i>purphurum</i> , púrpura, resultado de mezclar rojo, negro y blanco; y el <i>isatin</i> , índigo, de la combinación de negro y <i>chloron</i> ; el <i>prasino</i> , verde oliva, mezcla de <i>chloron</i> y rojo. El verde y el amarillo (azufre) como dos variantes de un mismo color.
	Aristóteles en su tratado <i>De sensu et sensibili</i> , sostiene que los colores son el producto de la mezcla de los claro y lo oscuro, y describe cuatro colores básicos: el carmesí, el violeta, el verde claro y el azul oscuro (o gris). El amarillo lo clasifica como una variante del blanco. Aristóteles en su tratado <i>Meteorológica</i> intenta construir una escala de 7 colores equivalentes a la escala musical de Pitágoras, pero en el arco iris sólo clasifica como colores puros al rojo, al verde, al índigo.
Renacimiento	Battista Alberti en su tratado <i>De pintura</i> . Relaciono los colores básicos con cuatro elementos: el rojo rubeus al fuego, el azul celestino con el aire, el verde con el agua y el cenizo cenericcia con la tierra. El amarillo siguió considerándose una variante pálida del verde. Basados en acontecimientos alquímicos.
	En el cincuecento el uso de colores claros y contrastados, se busco la armonía menos por yuxtaposición y más por fusión, armonía atenuada. Leonardo gran influencia a esta tendencia.
Barroco	Busco disolver colores unos en otros sin solución de continuidad a través de complejas mezclas de valores cercanos. Rembrandt, en 1620 su paleta eran 10 colores, en 1650 llego a reducirla a la mitad.
	Físico Danés Bartholin, afirmaba que todos los colores eran igualmente reales y que, al contrario de la creencia tradicional, el blanco y el negro, no eran colores, al no producirse por la refracción de la luz. Por otra parte, mantuvo que todos los colores son igualmente irreales, porque donde se producen realmente es en nuestros ojos.
1601	El astrónomo Johanes Kepler. Afirmaba que la distinción de los colores no tenia fundamento y que a excepción del blanco y el negro, todos los colores eran transparentes.
1637	Descartes. Apoyo la anterior hipótesis en su <i>Dioptrique</i> .
	Scarmilionius, austriaco, alquimista. Quien primero planteó la existencia de los colores primarios. Estableció su orden en cinco colores: blanco, amarillo, azul, rojo y negro.
1704	Newton científico. Cambio radicalmente las concepciones del color del renacimiento y de la edad media y las desplazó hacia problemas fenomenológicos. Comenzó sus experimentos a partir de la idea de que el blanco y el negro eran el origen de los colores, en su tratado <i>De óptica</i> , admitió una escala de once colores: escarlata, minio, amarillo limón, amarillo dorado, oscuro, verde, verde de hierba, verde azulado, azul, índigo y violeta. Posteriormente redujo la escala a siete colores a partir de experimentos con prismas. Rechazo la idea de colores considerados primarios, ya que a su juicio, todos los rayos de la luz refractados eran primarios, homogéneos y simples.



1626	Robert Flud, alquimista. Primer círculo cromático, con el fin de diferenciar los tintes de la orina.
1650	Newton, adopto esquema círculo cromático para la relación de los colores del espectro e intento establecer relación con el círculo de escalas tonales publicado por descartes en 1650. Uno de los aportes mas significativos del esquema circular es que permite establecer los colores complementarios de cada tono, que corresponden a aquel que se encuentra justo en la parte opuesta del círculo.
1794	Científico americano Benjamín Thompson. Termino “complementarios”, afirmo que el color de las sombras es complementario de la luz que las causa.
	Goethe. Desarrollo un círculo cromático basado en seis tonos complementarios correctamente distribuidos. Considero que el color a través de la percepción afectaba el alma, y podía generar pautas inarmónicas o armónicas en ella. Aseguro que por medio del arte se podía poner el color al servicio de los más elevados fines estéticos y espirituales. Desarrollo con Schiller un círculo cromático en el que relacionan los colores con temperamentos colérico, sanguíneo, flemático y melancólico. Diferenciaba el color alegórico (conocer significado), del color simbólico (basado en la naturaleza y efectos sobre la conciencia). Sostuvo que el color es susceptible de interpretación mística.
	Otto Runge, artista y teórico, amigo de Goethe. Planteó una visión mística de los colores como potencias y fuerzas naturales. Propuso equivalencia con las concepciones de la Trinidad y los tres colores primarios en cuanto fuerzas primarias. Padre – azul, Hijo – rojo, Espíritu Santo – Amarillo. Estableció el círculo cromático dividido en doce partes tal como lo conocemos hoy, y agrego la degradación de cada uno de los doce tonos en las polaridades de claro y oscuro.
1828	Chevreul, desarrollo el concepto del contraste simultáneo. Publico sus leyes, que fueron de influencia decisiva en el curso que tomaría el arte en el siglo XIX.
	Delacroix. Desarrollo investigaciones decisivas para la revolución impresionista.
	Charles Blanc, consideraba que el color correspondía a la parte femenina y el dibujo, el trazo a la racionalidad masculina.
	Los avances científicos, establecieron diferencias con las teorías de Newton. Se descubrió la existencia de dos principios diferentes de color: Colores luz – teoría aditiva. Colores pigmento – Teoría sustractiva
	Helmholtz (científico alemán) y Maxwell (británico), confirmaron los experimentos de principio de siglo de Thomas Young, acerca de la receptividad de los colores como dependiente de los receptores cromáticos del ojo que los recomponen en la retina. El arte y la ciencia iban de la mano, estos conceptos fundamentaron el movimiento impresionista basado en la subjetividad perceptual de los fenómenos.
	Los postimpresionistas, particularmente Seurat, le intereso producir la objetivación del color no en la obra sino en la retina del observador.
Siglo XX	Vanguardias artísticas del siglo XX, el fauvismo y otros, generaron la liberación del color. Bauhaus, fue el lugar donde se recogieron de manera mas ambiciosa los aportes teóricos del pasado, particularmente de Goethe y Runge. Johannes Itten, pedagogo de la Bauhaus, teórico del color más relevante del siglo XX. Concepciones teóricas fundamentadas en la relación de opuestos complementarios, particularmente intuición y método. Estableció la diferencia entre realidad y efecto subjetivo del color y planteo siete leyes fundamentales del contraste del color. Joseph Albers, profundizo en las leyes de interacción y transformación del color según sus relaciones y yuxtaposiciones. Reconoció la existencia de reacciones psicológicas precisas y universales predeterminadas por el color.

Aspectos físicos del color

Sin luz no existe la posibilidad de percibir color. Es el estímulo de la retina al detectar energía electromagnética. Dicha energía se caracteriza por: longitud de onda ($\lambda = c/\text{frecuencia}$, $c = \text{vel luz} = 299.793 \text{ km/seg}$) y su energía ($e = h \times \text{frecuencia}$, $h = \text{constante de Plank} = 6,6 \times 10^{-34} \text{ julios/seg}$). La energía de una onda depende exclusivamente de la frecuencia de la misma, o de su inverso, la longitud de onda.

Espectro visible: Longitudes de onda entre 400 nanómetros para el violeta y 700 nanómetros para el rojo. Los colores tradicionales que se generan al descomponer la luz solar por medio de un prisma son: violeta (menor longitud de onda, mayor frecuencia y mayor energía), añil, azul, verde, amarillo, naranja y rojo (mayor longitud de onda, menor frecuencia y menor energía)

Aspectos fisiológicos y psicológicos de color: La vida, tanto en el nivel cósmico como en el humano es transformación de energía. Metabolismo de la luz, respiramos luz y color, energía electromagnética en diferentes frecuencias o longitudes de onda.

Color Rojo

Mecanismo psicológico: Pineal, glándula pituitaria, suprarrenales. Adrenalina (torrente sanguíneo). Incrementa el parpadeo, la temperatura corporal, presión arterial, ritmo respiratorio, tonicidad muscular, potencial eléctrico de las células y potencial del hierro orgánico

Mecanismo fisiológico: Aporta vida, poder, fuerza. Aumenta la vitalidad, potencializa los deseos e impulsos de supervivencia. En asocio: la guerra en cuanto al cambio, destrucción, revolución, sangre. Pasión en su doble aspecto, energía divina, amor, odio. Dominio, despertar, mover.

Color Naranja

MP: Estimula glándula Tiroides, deprime la paratiroides. Expande los pulmones, oxigena, da vitalidad. Antiespasmodico, metabolismo del calcio. Aumenta el pulso, aumenta la producción de leche materna. Actúa también sobre el bazo, el páncreas, ayuda en la asimilación y la circulación.

MF: Estimula la expansión. Incrementa la creatividad y la ambición, junto con actividad energética. Genera orgullo, actitud protectora. Se asocia con alimentación y nutrición. Vitalidad, energía inagotable, estimulación suave y controlada.

Color Amarillo

MP: Equilibrio. Estimula las funciones superiores del cerebro, atención, alerta y discriminación. Actúa sobre el ganglio epigástrico. Controla las funciones del estómago y sistema nervioso simpático. Mejora la transferencia electroquímica entre el ojo y el cerebro

MF: Descasificador, poder de atracción. Reacciones de precaución y atención acrecentadas. Adaptabilidad y tolerancia. Despierta actitudes filosóficas, incrementa el funcionamiento cerebral, comportamiento reflexivo. Miedo, desbalance, cobardía.

Color Verde

MP: Eleva los niveles de histamina en la sangre, disminuye las reacciones alérgicas y la hipersensibilidad. Es sedativo y depresivo (azul). Reduce la presión arterial y es activo en contra de las bacterias, virus y timo, sistema inmunológico.

MF: Estimula la paz y la estabilidad, armonioso, color calmante, tranquilo, fresco, estimula la generosidad. Equilibra las reacciones frente al medio ambiente. Envidia y codicia.

Color Azul

MP: Acidez, falta de oxígeno, cianosis, segregación de endorfinas, relajante profundo del sistema nervioso. Descarga energía nerviosa acumulada en las células, destruye la adrenalina, activa la insulina. Inhibe las gónadas, desacelera el pulso y reduce la temperatura corporal.

MF: Es calmante, antiséptico, astringente y relajante. Tranquilizante, baja los niveles energéticos y las inflamaciones. Clasificador, símbolo de realeza. Actitudes conservadoras, comportamiento tranquilo, actitudes reflexivas y de concentración. Relajación e inteligencia. Ignorancia y pasividad.

Color Añil

MP: Calma la irritación y el dolor, tónico. Actúa sobre la pituitaria, coordinación entre las glándulas de secreción interna. Genera equilibrio, relajación (azul), activador (rojo). Refuerza el organismo y los nervios.

MF: Promueve los niveles de transmisión nerviosa, genera expresiones de tranquilidad y equilibrio sin exceso. Compuesto por desmanes, cuando se desequilibra da origen a la depresión y concentración en uno mismo. Doctrina y autosuficiencia. Engreimiento y egoísmo.

Color Violeta

MP: Actúa sobre los niveles más profundos del cerebro, potente analgésico. Anestésico. Actúa sobre los crecimientos anormales de células en todo el cuerpo.

MF: Promueve la elevación, la intuición, la religiosidad. En aspectos desequilibrados o excesivos el dogmatismo y el egocentrismo.



SONIDO

Son partículas/flujos de energía en el aire que por medio de cambios de presión o perturbación periódica, originan ondas sonoras longitudinales, que se propagan a través del espacio. Son sensaciones auditivas.

El sonido audible es el que corresponde a las ondas sonoras en un intervalo de frecuencias de 20 a 20000 Hz. Las ondas sonoras que tienen frecuencias por debajo del intervalo audible se denominan infrasonicas y las que tienen frecuencias por encima del intervalo se llaman ultrasónicas.

El sonido tiene cuatro parámetros fundamentales, para estudiar los sonidos audibles:

- Tono o altura, determinado por la frecuencia (mayor o menor número de vibraciones que produce un cuerpo sonoro), es la medida en ciclos por segundo o hertzios o hertz (Hz). A mayor frecuencia, más agudo será el sonido. Representado por la longitud de onda.
- Intensidad. Es la potencia transferida por una onda sonora a través de la unidad de área normal a la dirección de propagación, es decir, la cantidad de energía acústica del sonido, determinada por la potencia y la amplitud. Sonido fuerte o débil.
- Timbre, es la cualidad que permite distinguir los diferentes sonidos (instrumentos) a pesar de que estén produciendo sonidos con la misma altura, duración e intensidad. El timbre depende de la cantidad de armónicos que tenga un sonido y de la intensidad de cada uno de ellos.
- Duración, corresponde al tiempo que duran las vibraciones que producen un sonido. Está relacionada con el ritmo

La organización de los sonidos y los silencios nos da los principios fundamentales de la música, que son:

- La melodía es un conjunto de sonidos que no suenan simultáneamente sino sucesivamente y que se perciben con sentido propio.
- La armonía es la interacción de dos o más sonidos que suenan a la vez.
- El ritmo se refiere a la pauta de repetición a intervalos regulares y en ciertas ocasiones irregulares de sonidos fuertes o débiles, y silencios en una composición.

La música es el arte de combinar sonidos y silencios; y utiliza los principios fundamentales mencionados anteriormente. La música es un lenguaje sonoro de comunicación. Esta ligada a un grupo social a sus acontecimientos y a la expresión de estos.

A continuación, presentamos un cuadro cronológico en el cual se plasman los procesos de la música:

Siglo X a C	Música occidental, sus orígenes en Grecia. Papel moralizador y pedagógico (textos homéricos)
Finales siglo VI	La iglesia comenzó a usar el órgano, para sus cantos. Cantos gregorianos
Siglo IX	Aparecen referencias al órganum, forma medieval de escritura polifónica basada en la melodía (canto llano)
Finales siglo XI	Lírica galante no religiosa, los trovadores provenzales
1200	Motete, canto a varias voces con distintas letras simultáneas
Siglo XIV	Floreció en Francia y se extendió a Italia el <i>ars nova</i> . Con repertorio profano: rondas, baladas y madrigales.
1400	Se desarrolla la polifonía en la escuela franco-flamenca. Su máximo representante Josquin Des Pres.
Barroco (1600-1700)	La ópera, la cantata y el oratorio. Representantes Vivaldi, Haendel y Bach. El arte en este tiempo se caracteriza por el contraste. En música se logra mediante la alternancia de movimientos rápidos con movimientos lentos, tonalidades mayores con tonalidades menores. Aporte musical, el bajo continuo.
Clasicismo (1700-1820)	Mejora técnica en todos sus aspectos. Su música era en general tranquila, queriendo demostrar paz, perfección. Representantes Glück, Haydn y Mozart
Siglo XIX	Romanticismo musical, libertad compositiva; Beethoven, Schubert, Schumann, Chopin; Wagner, Weber y Liszt. En el romanticismo tardío, representantes Brahms, Dvorak, Chaikovsky, Grieg, Verdi y Wagner. La ruptura con el romanticismo y la incorporación de innovaciones, en el último cuarto de siglo, con compositores como Mahler.

Siglo XX	Schöenberg desarrollo el dodecafonismo, sistema que sustituyó la disposición tonal de los valores musicales por la permutación de los doce tonos. Impresionismo, representantes conocidos; Claude Debussy y Maurice Ravel. Expresionismo; Bartók, Stravinski. Neoclásico; Prokófiev, De Falla y Chávez
1923	Música serial, basada en series aritméticas de altas duraciones y dinámicas
1948	Música concreta, basada en el procesamiento de grabaciones en cinta
1956	Música electrónica, basada en la generación de sonido por medio de oscilaciones
	Música electro acústica, combinación de las dos anteriores
	Música aleatoria, representante John Cage
	Postserialismo, con Kagel, Enriquez, Hidalgo
	Música por ordenador

EL SONIDO DEL COLOR



La tendencia occidental, ha relacionado la experiencia del color con la música; relacionaban la luminosidad y la oscuridad con un sonido nítido o apagado, o con el tono (alto o bajo) y la duración. Se hacían analogías entre ellos, ya que se pensaba que se podían relacionar en escalas más o menos regulares y por lo tanto buscaban la forma de interpretar y manifestar el mundo cotidiano y cambiante.

A finales del siglo XVI; se trató de demostrar concordancia visual de los colores con un instrumento visual y esto se consideró como el primer experimento de música y de color, generando así un tipo de *arte sinestésico*. Se combinaban expresiones de color desde la pintura, tratando de buscar concordancia entre la armonía del color y la música. En el siglo XVII se relacionaban por ser fenómenos vibratorios; el color que dependía, de la luz, por el movimiento partículas que según su velocidad generaba los colores y como el sonido también dependía de distintos grados de vibración. Se generaron instrumentos y proyecciones, que mostraban colores en movimiento acompañados por música, basados en el fenómeno psicológico de la persistencia del color, relacionándolos directamente con los sentimientos.

En el siglo XVIII, la analogía entre música y color dejó de fundamentarse, se generó un rompimiento entre las dos ya que se decía que la música resolvió el problema de abstracción, y que la pintura se quedó atrás. Algunos artistas visuales, como Klee, Munsell, Mondrian; dieron mayor importancia a la psicología del color pero manejaban conceptos como luminosidad, timbre, tono, peso, ritmo. Fue un estilo de pintura inspirado en la música, como respuesta a una experiencia auditiva.

Hacia finales de siglo XIX, con la invención de la luz eléctrica se empleó la armonía del color como acompañamiento musical. En el escenario se hizo posible la introducción de los colores en movimiento. La música-color fue una forma de arte que estuvo a punto de convertirse en el arte más importante del siglo XX.

A continuación, presentamos un cuadro cronológico en el cual se plasman momentos importantes en la relación color-sonido:

Año 3000 a.C	Manuscrito Chino. Cinco son los tonos de la escala pentatónica china (kung, shang, chio, chih, yü). Cinco son las tonalidades. Melodías dulces y luminosas (kung) – amarillo (todo el día, toda la vida, todo el año, para toda ocasión: Saturno, planeta mente, buenas ideas). Melodías tristes, luto (shang) – blanco (inquietud, recuerdos agudos, otoño, oeste). Melodías que presagian vida (chio) – azul (mañana, este, primavera, larga vida). Melodías agrias exaltan ira, Júpiter, jóvenes despertar guerrero. Melodía de verano, sensuales (chih) – rojo (alegría, caliente, fuego). Marte, estrella color sangre. Melodías de miedo (yü) – negro (noche)
	A la escala pentatónica los chinos añadieron dos intervalos más para completar siete tonos
	Escala diatónica occidental: Ut, re, mi, fa, sol, la, si
	7 colores del arco iris 7 tonos escala diatónica 7 número regulador de las vibraciones que constituyen la esencia de la materia

Pitágoras	<p>Descubrimiento de las relaciones existentes entre música, matemática y física. Estrecha relación entre astronomía y la creación de las notas musicales. Círculo de quintas.</p> <p>Cada cultura ha desarrollado diferentes instrumentos musicales y diferentes conceptos sobre lo que considera sonido musical. Y en la medida en que se ha ampliado este concepto se han ampliado las posibilidades del color en música</p>
Goethe	Efecto sensible-moral del color. "...las distintas impresiones cromáticas... necesariamente crean estados específicos en el órgano vivo. Y también en el alma".
Kandinsky	Asociaciones del color relacionadas solo con el timbre. Tres colores fundamentales: el rojo, el negro y el blanco. El rojo, el sonido más intenso. El negro, el color más insonoro, parecido al de un silencio eterno. El blanco, "sobre el que todos los colores pierden sonido y a veces se disuelven, dejando un tono débil, sin fuerza". Exploro la relación armónica entre los colores pictóricos y musicales.
1910, Scriabin	Sinfonía de los colores. Llegó a afirmar que la percepción cromática musical podría configurar una teoría y estableció las siguientes correspondencias basado en el Círculo de quintas. Do – rojo, Sol – naranja/rosa, Re – amarillo, La – verde, Mi – azul blanquesino, Si – un azul parecido a Mi, Fa sostenido – azul vivo, Re bemol – violeta, La bemol – violeta púrpura, Mi bemol – como el acero, Si bemol – brillo metálico parecido a Mi bemol, Fa – rojo oscuro.
Sinestesia	Experiencia física involuntaria. Por estimulación de una modalidad sensorial se causa una percepción en uno o más sentidos diferentes, denotando la posibilidad de oír u oler colores, ver los sonidos, gustar las formas entre otras.
Siglo XVIII	Louis-Bertrand Castel, invento el clavicordio ocular o cromático.
Hussey y Field	Sistema basado en la tríada rojo (mu) – amarillo (do) – azul (sol). La analogía color-música en el periodo romántico era la apreciación de las distintas formas de utilizar el color en la pintura, relacionándolo con los distintos estilos de interpretación musical
Chopin	Concibió su idea de que el vínculo existente entre las notas musicales, "la lógica de su sucesión", y "reflexión aureolar", eran fenómenos análogos a las reflexiones de los colores en la naturaleza y en la pintura
1840, Charles Babbage	Con el desarrollo de la iluminación y la luz de calcio. Ideo un ballet que incluía 4 lamparas que proyectaban luces roja, amarilla, azul y morada sobre los bailarines
Siglo XIX	Los años veinte y treinta fueron el periodo de mayor auge de la música-color, que apareció en una desconcertante variedad de formas, la mayoría de las cuales desaparecieron sin dejar huella.



*«Pero el color es tan capaz como la música
de proporcionarnos los mayores éxtasis y placeres...»*

EN LOS COLORES

Las radiaciones que inciden directamente en el ojo reciben el nombre de “luces de color”. Si no son cromáticas se les llama luz (energía de radiación). Sin embargo, cuando vemos colores como resultado de la absorción de energía de radiación visible por una materia, les damos el nombre de “cuerpos de color”; que pueden presentar diversas características, como ser opacos, o transparentes.

Síntesis aditiva

Los colores básicos aditivos son el azul (azul violeta), el verde y el rojo (rojo-anaranjado), llamados también colores un-tercio, debido a que cada vez corresponden a una tercera parte del espectro.

Suma aditiva, es el principio por el que, a partir de unas variaciones de intensidad de dichas luces de color azul, verde y rojo, se nos permite obtener por su mezcla una diversidad de colores: amarillo, cian y magenta. Cp verde + Cp rojo-anaranjado = Ce amarillo ($V+R=A$).

Cp verde + Cp azul-violeta = Ce cian ($V+A=C$).

Cp rojo-anaranjado + Cp azul-violeta = Ce magenta ($B+Az=M$).

Es decir, la suma de las luces de los colores básicos aditivos (suma aditiva) da como resultado los colores sustractivos. Pero a cualquier tipo de mezcla aditiva, de manera que si superponemos las luces de los tres colores primarios (Az, V y R) obtendremos el color acromático Ce blanco.

La síntesis aditiva es el intento tecnológico de imitar la forma de trabajo del órgano visual.

Síntesis sustractiva

La formación del color parte del color acromático elemental blanco. El blanco corresponde al espectro total y se hace sustractivamente, el final será el color acromático negro, cuando ya no exista ninguna oscilación electromagnética visible. Por lo tanto, los colores sustractivos han de ser los colores dos-tercios, ya que, partiendo del blanco y dirigiéndose hacia el negro, se llega primero.

Los colores básicos sustractivos amarillo, cian y magenta (A, C y M) remiten, cada uno de ellos, 2/3 del espectro y absorben el resto, es decir, 1/3.

El amarillo remite el verde y el rojo-anaranjado, pero absorben la zona azul-violeta.

El cian remite el verde y el azul-violeta, absorbiendo el rojo-anaranjado.

El magenta absorbe el verde y remite el azul-violeta y el rojo-anaranjado.

La parte absorbida de luz en colores sólidos es igual al color complementario del matiz cromático remitido, ya que la parte remitida y la parte absorbida sumadas dan como resultado la luz blanca que antes existía, es decir, un espectro de energía uniforme.

EN EL SONIDO – MUSICA ELECTRONICA

Es música creada con medios electrónicos. Este concepto incluye la música compuesta con cintas magnetofónicas (que sólo existe sobre la cinta y se interpreta por medio de altavoces), la música concreta (creada a partir de sonidos grabados y luego modificados), la música electrónica en vivo (creada en tiempo real con sintetizadores y otros equipos electrónicos) y la música que combina el sonido de intérpretes en vivo y música electrónica grabada.

Los antecedentes históricos del origen de la música electrónica, datan aproximadamente de 1910, cuando aparecieron los primeros instrumentos electrónicos comerciales, liderados por el compositor italiano Luigi Russolo que consistía en música creada con ruido y cajas de música electrónicas. En 1928, un compositor e ingeniero francés Maurice Martenot, presentó un instrumento electrónico llamado Ondas Martenot, un generador de bajas frecuencias manejado como un teclado de piano. En 1948 y 50, con el nacimiento de varios estudios de grabación, se generaba música cortando, pegando, empalmando distintos fragmentos de cinta grabada, esta técnica fue llamada música concreta.

A finales de los 40´s inicios de los 50´s; Werner Meyer-Eppler, físico, presentó el *Vocoder*, un dispositivo que sintetizaba la voz humana. Y Otto Luening y Vladimir Ussachevski crearon músicas para cinta magnetofónica con un equipo de estudio muy rudimentario. Su música transformaba los sonidos grabados de instrumentos y voces mediante técnicas de manipulación de cintas y simples unidades de reverberación.

Durante los años sesenta y setenta los estadounidenses Lansky y Barry Vercoe, entre otros, desarrollaron paquetes de programas para música (programas informáticos diseñados para la manipulación y creación de sonido), que se entregaban gratuitamente a los compositores interesados. El rápido desarrollo de la tecnología informática durante los últimos 15 años ha conducido a una revolución en la música por computador y en la música electrónica en general.

Los sintetizadores y los instrumentos de música electrónica

A principios del siglo XX se inventaron instrumentos electrónicos como el Telharmonium o el Theremin, pero eran muy rudimentarios en su construcción y complicados en su funcionamiento. Los sintetizadores e instrumentos electrónicos con amplificación, susceptibles de ser utilizados en las actuaciones en vivo, se perfeccionaron en la década de 1960.

Estos instrumentos, también contribuyeron al crecimiento de la música electrónica en vivo, en la cual la creación y la manipulación electrónica del sonido ocurren en tiempo real (es decir, que se tocan y se escuchan en el momento). Hoy existe una amplia variedad de sintetizadores, capaces de imitar casi cualquier sonido y de crear gamas tonales y timbres completamente nuevos. La evolución del sintetizador y la guitarra eléctrica a partir de los años cincuenta también ha influido en gran medida en el mundo del pop y la música rock.

En la década de 1980 se inventó una nueva forma de trabajar con instrumentos de música electrónica dirigida al mercado popular: el llamado MIDI (interfase digital de instrumentos musicales). El MIDI no es un instrumento musical, sino un medio que permite a los sintetizadores y otros equipos comunicarse unos con otros mediante el envío de instrucciones digitales.

La síntesis del sonido y las técnicas de procesamiento

Las diferentes técnicas utilizadas para crear música electrónica pueden dividirse entre las que se usan para crear nuevos sonidos y las que se utilizan para modificar, o transformar, sonidos ya registrados. En épocas pasadas se usaban osciladores y filtros de control por voltaje, pero estas funciones las realiza hoy el computador. La creación de sonidos completamente nuevos obtenidos por la superposición o la mezcla de sonidos puros es un proceso llamado síntesis aditiva.

Se pueden usar filtros de diferentes tipos para acentuar tonos o armonías específicas, y los sonidos pueden prolongarse en el tiempo, o elevarse y bajarse de tono, gracias a técnicas como el *vocoding* de fase o codificación predictiva lineal. Además, se usan técnicas de reverberación para añadir ecos o un cierto retardo a los sonidos grabados o sintetizados, mientras que se utilizan técnicas de simulación de espacios o salas para imitar el carácter acústico de las grandes salas de conciertos y otros espacios. Todas estas técnicas, aisladas o combinadas, son de uso frecuente entre los compositores de música electrónica.

Música por computador y música electroacústica

La música por computador se caracteriza por el empleo de la tecnología digital. Si la música creada mediante el corte y pegado de cintas utilizaba grabadoras y dispositivos analógicos, los computadores almacenan la información de forma digital, como números que pueden manipularse mediante procesos matemáticos usando programas informáticos. Desde la década de 1960 los términos música electroacústica y por computador se refieren, respectivamente aunque no de forma constante, a la música analógica y a la digital. Hoy esos términos se usan casi de forma equivalente, dado que casi toda la música electrónica utiliza ahora tecnología digital.

La música electrónica es, con relación a la música en general, un campo muy nuevo que ha sabido adaptarse a los rápidos avances tecnológicos. En años recientes ha habido enormes avances en la tecnología interactiva y multimedia, de gran influencia en el carácter de la música electrónica y en su interpretación. La disponibilidad de cada vez mayor tecnología de comunicaciones como Internet y otras redes informáticas han permitido a los compositores intercambiar programas de música e incluso sonidos grabados. Si se observa este género de forma aislada, tanto desde el punto de vista de los compositores como del público, se apreciarán las diferencias tecnológicas y estéticas con respecto a la música convencional.

La acción instrumental se relaciona con el mundo físico, base de la experiencia sensorial. Se orienta al uso del lenguaje como medio para transmitir la información y lograr los propósitos del emisor sobre el receptor. Está fundamentada en la percepción del mundo físico, es el primer paso para construir el conocimiento, el lenguaje y la objetividad de la experiencia sensible. Y después de la percepción y la conceptualización, en la formulación de los conceptos y procesos de comunicación



La acción estratégica incluye los propósitos, el influjo que los actores ejercen; la fuerza motivadora, perlocutiva; la orientación del acto de habla, por el emisor hacia el éxito de la locución.

La acción comunicativa orienta el uso del lenguaje al entendimiento; el lenguaje es fuente de interacción; busca la sintonización en un mundo de vida. Se desarrolla en el contexto de una teoría del significado.



John Cage (Los Angeles 1912 – Nueva York 1992)
Compositor e instrumentista estadounidense

“Creo que el uso de ruidos en la composición musical irá en aumento hasta que lleguemos a una música producida mediante instrumentos eléctricos, que pondrá a la disposición de la música cualquier sonido y todos los sonidos que el oído pueda percibir. Se exploran los medios fotoeléctricos, el filme y diversos mecanismos para la producción de música”

John Cage es el más grande referente en el desarrollo del **Proyecto Sikiwa**. Revolucionó la música contemporánea, dio nuevos usos e interpretaciones de los sonidos, tonos, silencio, volumen, duración y timbre. Sus composiciones musicales se caracterizaban porque planteaban ritmos imposibles, utilizaba un nuevo sistema de 25 tonos, distorsionaba los instrumentos.

Pero lo que nos parece más importante destacar y que ayuda a conceptualizar nuestro proyecto, es el método de exploración de hacer “música no-intencional” como llamaba Cage. Al dejar al azar y a la recomposición o relectura de imágenes o de intenciones plasmadas, que se convirtieran en una nueva lectura sobre pentagramas, para generar así sus composiciones.



Su forma de presentación también resultaban ser pequeñas instalaciones, Cage además escribía sus pensamientos, ideas sueltas, existenciales, trascendentales que daban soporte y contexto a sus obras. Esto generaba en los espectadores sentimientos de ambivalencia y confusión. El proponía una nueva experiencia, un nuevo uso, una nueva expresión.



Jim Campbell

Es un artista plástico, cuyos principales intereses se centran en el tiempo, la memoria y el movimiento, utiliza tecnologías antiguas para realizar sus expresiones artísticas. Los cambios y los estímulos, se explican a través del *computer art*. A través del algoritmo el artista crea, en este sentido el computador se vuelve una herramienta fundamental, para hacer lo que se realiza con otros materiales: sacar la realidad de contexto para que desprendida de su forma corriente podamos verla en una nueva perspectiva. Jim Campbell utiliza una información mínima necesaria para hacer comprensible una imagen en movimiento.

Su objetivo general es experimentar con los nuevos medios y abrir un campo innovador con el que también la realidad puede salirse de su contexto, y demostrar que la cuestión artística nace, intrínsecamente del mismo, y a partir de nuevas herramientas surgen innovadoras ideas, para expresar el arte a través de una herramienta tecnológica. La demostración de este tipo de arte abre nuevas luces hacia un camino de nuevas formas y nuevas expectativas, del arte. Una herramienta tecnológica además hace que el mundo esté consciente y motivado de las nuevas formas de vida, de las nuevas formas de expresión.

Productos similares:

- Santiago Ortiz crea diversos aplicativos web, con una interfaz Flash. En la sección sonido y energía de su página <http://www.moebio.com> se pueden experimentar diversos aplicativos que mezclan relaciones de un espacio 2D y sonidos que “giran y rebotan” en un sistema de reproducción estéreo. Por lo general, los aplicativos comunican a Flash con un sintetizador de sonido SuperCollider.
- reacTable, un proyecto en desarrollo de la Universidad Pompeu Fabra, en Barcelona, España. Este proyecto intenta crear y propiciar interfaces para generar composiciones colaborativas musicales, local o remotamente.
- Rob Control, un proyecto de desarrollo de redes informáticas entre dispositivos móviles (que funcionan como clientes) y un computador central (que funciona como servidor) y que permite que los clientes interactúen y generen respuestas sonoras del servidor, usando el protocolo OSC.

*"Uno puede tener arte sin siquiera hacerlo,
lo único que debe hacer es cambiar de mentalidad.
Ni siquiera se precisa una habilidad especial..."*

John Cage (1912-1992)

Para nosotros como integrantes de **Proyecto Sikiwa**, es muy importante lograr aplicar todos los conceptos y recursos aprendidos durante la especialización, y sobre todo estar en la capacidad de generar una aplicación en la cual se puedan desarrollar y poner en práctica conceptos lúdicos y de experimentación, que exploren la tecnología y que pueda ser usados por distintos niveles de usuario, según su capacidad, interés y objetivo de uso.

Proyecto Sikiwa, surgió con el gran interés de proponer nuevas herramientas de expresión y comunicación, de trabajar el concepto multimedial y de generar un espacio de interacción y participación colectiva con la idea que nuestros usuarios logren reconocer por medio de su experiencia, relacionar y modificar los resultados generados; y lograr un punto de satisfacción de la interacción como una forma básica de comunicación.

La idea es retomar una tendencia artística que relacionaba y complementaba los conceptos de color, imagen y sonido; destacando el arte como forma de expresión que congrega grupos, expresa intereses, propone, divulga, es público. Nosotros buscamos retomar dicha tendencia por medio de nuestro proyecto y queremos proponer con la ayuda de la tecnología en programas, soporte, red, etc; un espacio interactivo. Con el objetivo de abrir nuestros sentidos a experiencias "mixtas" donde lo visual genera procesos auditivos y rítmicos, para explorar resultados audiovisuales complejos y complementarios.



IDEA RESUMEN

El **Proyecto Sikiwa**, se basa en un principio básico de **transducción**. La transducción es el proceso o etapas de conversión de una señal o estímulo exterior, en otra señal o respuesta específica para su registro y análisis mediante herramientas informáticas. Dicha conversión se realiza mediante dispositivos denominados transductores.

El proceso descrito de forma muy general, ocurre de la siguiente forma:

- Hay una membrana o dispositivo que se encarga de recibir la señal o estímulo
- El receptor la reconoce, domina, acepta, activa
- Esta señal o estímulo sufre cambios estructurales, es modificada
- Esta nueva señal o estímulo se filtra y se registra
- Y lo que pasa es transmitido como una nueva señal o estímulo.

El propósito; es diseñar y desarrollar una aplicación experimental, basada en la relación imagen sonido. Con el uso de tecnología digital, se realice el proceso de síntesis de una imagen, se genere un sonido a partir de esa información, que pueda ser modificado por la interacción del usuario, y posteriormente esta información cumplirá un proceso de registro, selección y mezcla. Para lograr una composición musical y visual en tiempo real.

A nivel conceptual, nos basamos en todos los aspectos mencionados anteriormente. Y nos remontamos para fundamentar su diseño y desarrollo, tanto del producto, como de concepto gráfico en el origen de la música, la música negra; que se caracteriza por el uso de instrumentos de percusión, que son quizás la forma más antigua de instrumento musical.

Para dar el nombre a nuestro proyecto, tomamos una lengua nativa africana, *swahili* y nombramos nuestro proyecto **Sikiwa**, que quiere decir "ser oído, ser audible", y a su vez nombramos tres herramientas que explicaremos más adelante y que forman nuestro proyecto:

Shiriki (Herramienta de captura) – significa "estar unidos"

Kelele (Herramienta de mezcla) – significa "gritar"

Pakaa (Herramienta de video) – significa "pintar"

1. Herramienta de captura (Shiriki). En la cual el usuario inicial, tiene la posibilidad de capturar una imagen (cámara web), utilizar alguna de su propio banco de imagen (imagen del disco), o recurrir a una ruta web y descargarla. La herramienta, luego, procesa la imagen y obtiene datos numéricos de ella; inmediatamente aplica esos datos en un

sinetizador de sonido y los convierte en un sonido característico, propio de cada imagen. Luego de generado el sonido, el usuario podrá modificar las características del mismo (frecuencia, amplitud, etc), modificando las características de la imagen, tales como canales de color, brillo o contraste. Finalmente, cuando el usuario obtenga el sonido que desea, lo registrará en una base de datos.

2. Herramienta de mezcla (Kelele). Esta herramienta, cumplirá funciones de consola de mezclas de sonido. En ella un usuario tendrá la posibilidad y capacidad de tomar imágenes/sonidos de la base de datos producidos por los usuarios de la primera herramienta y secuenciarlos, en vivo.

3. Herramienta de video (Pakaa). Con el objetivo de complementar el resultado sensorial de las dos aplicaciones anteriores, la herramienta de video proyectará en tiempo real las imágenes que produjeron los sonidos que se reproducen con la herramienta de mezcla, en el momento en que dichos sonidos son ejecutados.

OBJETIVOS

Objetivo General



Por medio de la percepción visual el ser humano concibe los objetos como un todo organizado y por medio de la percepción sonora satisface la necesidad de comunicación y de expresión, mediante un tipo de ruido.



Teniendo en cuenta el concepto y la relación de imagen-sonido, como una tendencia natural del ser humano por sus características emocionales, culturales y/o sociales. **Proyecto Sikiwa**, basándose un poco en el *arte sinestésico* de finales de siglo y con la disponibilidad de tecnología informática y de comunicación. Propone con el diseño y desarrollo de esta aplicación, tres herramientas para servir de medio de expresión o manifestación artística digital, fusionando imagen y sonido; promoviendo la interacción del usuario. Logrando como resultado una presentación multimedial audiovisual, con muchas posibilidades de uso y aplicación.



Con el objetivo de trabajar y experimentar de forma lúdica la generación del sonido digital, ofreciendo la posibilidad de relacionarlo directamente con la imagen y proponiendo distintas posibilidades y/o manifestaciones creativas de composición musical y visual en tiempo real. **Proyecto Sikiwa**, también busca promover la participación colectiva, adaptando la utilización de herramientas tecnológicas, generando un aplicativo que las popularicen, es decir; vuelva asequibles los medios de expresión que optimizados por su uso promueven la interactividad generando productos que satisfagan necesidades de expresión, creación y experimentación.

Objetivos Específicos

1. Generar un programa con una serie de herramientas, que brindan la posibilidad de reinterpretar imágenes, generando sonidos que pueden ser manipulados y posteriormente mezclados, generando composiciones multimediales.
2. Que el usuario que antes era pasivo ahora puede expresarse y mostrar sus creaciones a otras gentes. Motivándolo a experimentar y a buscar su nivel de identificación y de satisfacción en su interacción, generando en él reacciones emocionales perceptuales y controladas, brindándole la posibilidad de comunicarlas, publicarlas, compartirlas.
3. Para la presentación de **Proyecto Sikiwa**, lograr adaptar un espacio y una disposición de equipos, con el fin de garantizar en nuestros primeros espectadores/usuarios una buena experiencia participativa, multimedial y con respuesta de estímulos sensoriales.
4. Lograr generar un espacio virtual de reflexión, que motive la participación y experimentación del programa.
5. Tener la posibilidad de justificar y proyectar la viabilidad futura del **Proyecto Sikiwa** en aplicaciones mas desarrolladas, quizás públicas por medio de Internet con la posibilidad de abrir espacios de comunicación, abiertos, colectivos, críticos y constructivos.
6. A través de la creación colectiva, crear comunidades de tipo tribal, a futuro de una comunidad de participación virtual (internet).
7. Para nosotros es muy importante la retroalimentación obtenida por el uso de nuestra aplicación, por tal razón destacamos a nuestra primera audiencia, a nuestros primeros usuarios:



- Aunque nuestro proyecto por sus características y objetivos finales puede estar dirigido a un grupo específico de personas, a quienes les interesan los medios audiovisuales, gráficos, artísticos y/o hasta musicales. Planteamos un grupo de herramientas que pueden ser utilizada por cualquier público, según su interés y motivación; y que nos permitirán, medir la accesibilidad, aceptabilidad y satisfacción en su uso.
- Lo que esperamos en el momento de presentar el **Proyecto Sikiwa**, es la experimentación, generar en ellos el interés a participar, a experimentar, sin importar su conocimiento ni experiencia previa con productos interactivos, la posibilidad de jugar en primera instancia de forma lúdica, capturando su propia imagen (a través de una webcam) y con el sonido generado, tener la posibilidad de modificarlo hasta lograr un punto de aceptación y satisfacción. Quienes quieran profundizar un poco más en su uso, tendrán la posibilidad de mezclar en tiempo real y crear composiciones digitales con los sonidos almacenados, generando experiencias auditivas multimediales.
- Su uso y metas a lograr, puede depender de los intereses, gustos y habilidades del usuario. Pueden generar sonidos propios para una sola imagen (postal), varias imágenes (cuentos cortos o videos), participaciones colectivas, hipertextuales, etc.
- En el momento de la presentación, la experiencia del usuario planteamos dirigirla de la siguiente manera:
 - Vamos a realizar una campaña de divulgación en la cual gráficamente llevará cierto mensaje generando expectativa sobre lo que vamos a presentar.
 - Los espectadores entrarán a un espacio, donde con pantallas estratégicamente ubicadas, ellos observaran en directo su ingreso e imágenes en dicho espacio (cámaras de video, cámaras digitales, pantallas de proyección).
 - Presentaremos la idea de nuestro proyecto (computador, pantalla)
 - Mostraremos nuestra aplicación, con imágenes seleccionadas de forma aleatoria de nuestros invitados y demostraremos lo que se puede hacer (computador, pantalla)
 - Abriremos un espacio para que algunos logran experimentar con la aplicación, directamente y también generando por medio de una mini red una comunicación y participación interactiva. (computadores, red, pantalla)

Los pasos que nuestros usuarios deben seguir según la herramienta escogida de la aplicación:

Usuario	Usuarios	Aplicación	Herramienta
1	Cargar una imagen (cámara digital, cámara de video, scanner)	Hay una membrana o dispositivo que se encarga de recibir la señal o estímulo	Herramienta de captura
	Registra la imagen en la base de datos y activa la aplicación	El receptor la reconoce, domina, acepta, activa	
	La respuesta sonora, puede ser ajustada a satisfacción del usuario	Esta señal o estímulo sufre cambios estructurales, es modificada	
	Registro de nuevos datos de sonido	Esta nueva señal o estímulo se filtra y se registra	
2	Base de datos que pueden ser utilizados de forma aleatoria o con un orden determinado a gusto del usuario	Y lo que pasa es transmitido como una nueva señal o estímulo.	Herramienta de mezcla
	Composición mezcla digital		

Proyección audiovisual multimedial – Herramienta de video

*"Mi aspiración
más profunda
en relación con la
música contemporánea, es
escucharla toda, no
sucesivamente sino
al mismo tiempo,
a la vez todo junto..."*

John Cage (1912-1992)

IMAGEN VISUAL

Tomamos como referencia el arte africano (Tanzania y Kenia), por su diversidad y tendencia a distorsionar las formas naturales con el propósito de enfatizar ciertas características lo cual, junto con la aplicación de motivos simbólicos, desembocan en un predominio de las formas geométricas. Su arte se caracterizaba por ser portátil, calabazas decorativas, escudos pintados, pintura corporal y joyas (Tribu Masai).

Para dar el nombre a nuestro proyecto, un dialecto africano el Swahili, lengua de la familia Bantú, hablada como primera lengua en Tanzania y Kenia. Caracterizada por ser una lengua puramente tonal y de ritmos vigorosos.

Proyecto : **Sikiwa**
Herramientas: **Shiriki** (Herramienta de captura)
Kelele (Herramienta de mezcla)
Pakaa (Herramienta de video)

Concepto

Para la elaboración de la imagen de **Proyecto Sikiwa**, se tuvieron en cuenta varios conceptos trabajados, entre ellos están: transducción, ritmo, red, movimiento, comunidad, tono, natural, digital, niveles, señal, ciclo, repetición, entre otros.

- **Icono:** Partimos del círculo como figura básica, que representa un punto que se expande de forma uniforme, que congrega, reúne, que tiene movimiento. Podemos asociarlo por su tratamiento gráfico a un ojo, a una onda, a un punto que reúne, a una secuencia, a una transformación en su forma y en su color.
- **Tipografía:** Se utilizó dos tipos de fuentes tipo palo seco, que se unieron y fueron modificadas con el objetivo de darle una característica de tipo manual, de trazo (EmelysHand y FletchersHand). Con la intención de generar una imagen legible, caracterizada por su trazo, forma y combinación.
- **Color:** Basados en el arte africano de Tanzania y Kenia, la paleta escogida para la imagen parte de tonalidades tierra, terracotas, verdes, ocre. Que combinados entre sí, reflejan la calidez, el contacto con lo natural (la tierra) y generan armonía.



Aplicaciones

Proyecto Sikiwa, como mencionamos anteriormente esta compuesto por tres herramientas; cada una corresponde a cada uno de los pasos que hay que realizar al usar la aplicación. Cada herramienta se caracteriza por su forma y color, y refleja su propio concepto; teniendo en cuenta la unidad de Sikiwa como imagen, que agrupa y reúne todo ese proceso, la secuencialidad.

Shiriki: El concepto trabajado es la unión de imagen y sonido, representado por niveles y color. Color característico el terracota.

Kelele: El concepto trabajado es la secuencialización del sonido, representado por niveles y color que hacen alusión a la generación de ondas. Color característico el verde.

Pakaa: El concepto trabajado es la secuencialización de imagen y sonido. Esta interface reúne el trabajo colectivo, y el resultado es proyectado generando un audiovisual. Color característico el ocre.

DESARROLLO TECNICO Y DE SOPORTE

Primer propuesta de desarrollo



Las herramientas desarrolladas por el **Proyecto Sikiwa** se instalarán en una red informática con una arquitectura cliente-servidor, donde los clientes usarán la herramienta de captura y el servidor la herramienta de mezcla. Las interfaces de la herramienta de captura en los clientes, serán diseñadas en Adobe Flash, lo que potencializará su evolución y aplicación a ambientes web. Esta interfaz será la encargada de “descomponer” la imagen introducida por el usuario (capturada con la webcam, subida desde el disco duro del cliente al servidor o capturada en una dirección web) y crear el código que dará origen al sonido resultante. Este sonido será una cadena numérica que use el protocolo OSC, y que será enviada a una herramienta de síntesis de sonido, diseñada como plugin para navegadores web y desarrollada en PureData para que sea reproducida en el cliente. Aquí, el usuario podrá modificar gráficamente el sonido usando la imagen como referencia; esto es, al modificar valores de la imagen (tales como brillo, contraste, ecualización de los canales RGB), el sonido será variado en su frecuencia, amplitud y ecualización de altos, medios o bajos. Luego de que el usuario de la herramienta de captura, genere y modifique el sonido a su gusto, una cadena OSC, que contiene la descripción del sonido resultante, será enviada al servidor y almacenada en una base de datos MySQL. Igualmente será enviada la imagen, con sus modificaciones.

Cuando dicha pareja imagen/sonido haya sido almacenada en la base de datos, el usuario de la herramienta de mezcla recibirá una alerta. Esta herramienta tendrá una arquitectura similar a la de la herramienta de captura, donde una interfaz Flash se comunicará con un sintetizador mediante el protocolo OSC. Igualmente enviará el flujo de sonido/imagen a la tercera herramienta, la herramienta de video, que reproducirá, de manera sincrónica, las imágenes almacenadas en la base de datos con los sonidos reproducidos por la herramienta de captura. El usuario de la herramienta de mezcla, podrá introducir los sonidos/imagen que desee en una tabla de secuenciación, y determinar el momento en que deberán aparecer/sonar, la frecuencia de repetición de la secuencia, eliminar sonidos secuenciados o crear efectos de volumen y paneo de cada uno de los sonidos usados.

Proceso de desarrollo actual de las herramientas Shiriki, Kelele y Pakaa

En términos generales las tres herramientas que componen actualmente el medio de desarrollo del Proyecto Sikiwa distribuyen sus funciones de la siguiente manera:

Shiriki es la herramienta que interactúa con el usuario primario, permitiéndole usar una imagen digital para obtener un sonido percusivo específico. Las fuentes de donde se pueden obtener dichas imágenes son tres: del disco duro del computador donde se encuentra instalada dicha herramienta (computadores llamados clientes a lo largo de este documento), de una galería de imágenes almacenada en el servidor central* de la red y a través de una webcam (en caso que el computador cliente cuente con una). Este proceso de “adquisición” de la imagen se realiza mediante un procedimiento común a través de páginas HTML con scripts PHP. Finalmente, un aplicativo Flash (también montado en un HTML y servido por el servidor central) carga dicha imagen y, mediante una lectura píxel a píxel, ejecuta el algoritmo de transducción

* Esta galería de imágenes ha sido alimentada por todas las capturas y *uploads* que los usuarios del sistema han hecho a lo largo de la instalación.

explicado mas adelante. Este algoritmo genera una serie de datos numéricos que son enviados, mediante el external flashserver para Max/MSP, a un patcher que se encuentra en el servidor central; este patcher se encarga de distribuir cada serie numérica de vuelta a cada computador cliente, para que sea procesada (la serie numérica) por un nuevo patcher de Max/MSP alojado en cada equipo. Es este patcher el encargado de reproducir el sonido que el usuario ha generado y que permitirá que los cambios que dicho usuario haga sobre la imagen se vean reflejados en tiempo real en el sonido. La imagen es modificada internamente en el aplicativo Flash mediante la clase ColorMatrix de gskinner.com. Cuando el usuario decide que su par sonido/imagen ha logrado la apariencia deseada, podrá registrar el resultado en la base de datos que se encuentra alojada en el servidor central. Allí serán almacenados únicamente los valores numéricos generadores del sonido y modificadores de la imagen, así como la ruta a la nueva imagen incorporada a la galería (en caso de que la hubiere) y un timestamp que determina el tiempo exacto en que fue hecho dicho almacenamiento.

Kelele es la herramienta encargada de secuenciar los sonidos generados por los usuarios a través de Shiriki. Consta de un único aplicativo Flash (montado en un PHP normal, a través del servidor central) que será usado por un usuario especial, que actuará como otro cliente que es servido por la misma máquina donde está ubicado. Al cargar el aplicativo, éste, mediante el llamado constante a un PHP que reportará el último ingreso a la base de datos, cargara una por una cada una de las imágenes referenciadas en ella, y enviando a un patcher de Max/MSP los datos numéricos que conforman el sonido asociado a dicha imagen. Este patcher se encargará de convertir esos datos numéricos de nuevo en un sonido sintetizado y de grabar dicho sonido en un archivo de sonido WAV. Al finalizar la realización de esta tarea, enviará un mensaje al aplicativo Flash que, a su vez, se comunicará con un archivo PHP que ejecutará una versión binaria de Lame que convertirá dicho WAV en un archivo MP3 de 128 Kbits CBR. Cuando el usuario especial arrastre y suelte cada una de las imágenes que se encuentran en el depósito de imágenes de Kelele sobre alguno de los espacios destinados para tal fin, la herramienta cargará el MP3 correspondiente y lo hará sonar a medida que el cursor de sonido pase sobre él. Simultáneamente enviará la información de las imágenes ubicadas bajo dicho cursor de sonido a un nuevo patcher Max/MSP quien, a su vez, se encargará de dirigir dicha información al aplicativo Pakaa.

Pakaa consta únicamente de un aplicativo Flash que será cargado por un cliente a través del servidor central. Pakaa no necesita de intervención humana alguna, ya que, a medida que Kelele carga las imágenes en su interfaz, Pakaa hace lo propio y a medida que Kelele reproduce los sonidos, Pakaa proyecta las imágenes asociadas a dichos sonidos, aplicándoles, además, los filtros de imagen que los usuarios de Shiriki han designado para dichas imágenes.

Algoritmo de transducción

El algoritmo de conversión o transducción parte de dos componentes principales: un “detector de colores” simple y la aplicación de dicha información cromática a valores de creación de sonido. Para entender el objetivo del algoritmo, es necesario, primero, entender las partes que componen la síntesis sonora final. El “generador de sonido” está compuesto de 2 partes principales: la sección modificable y la predeterminada.

La sección modificable comprende todos los osciladores y filtros que el usuario podrá modificar a medida que modifica la imagen que acompaña el sonido; esta sección está compuesto de un oscilador de ondas senoidales de frecuencia variable, un pequeño módulo de modulación de frecuencia (FM) y, finalmente, un filtro de paso de bajos con resonancia (lowpass filter).

La sección predeterminada, que es afectada directamente por el “detector de colores” del algoritmo arriba mencionado, está compuesta por un generador de ruido blanco, que pasa a través de un filtro de paso de bandas con resonador (band pass filter).

Cada una de estas secciones tiene su ganancia o volumen individual y se suman; el resultado de esta adición se pasa a través de un filtro de reverberación que genera un pequeño eco; este filtro permite aumentar o disminuir la persistencia sonora del sonido generado, creando una sensación de aumento de duración. Este filtro hace parte de la sección predeterminada.

De esta manera, el resultado producido por el “detector de colores” es interpretado y generará las variables de la sección predeterminada, dándole una característica sonora única a cada imagen.

El mencionado “detector de colores” usa una sencilla fórmula estadística basada en una función gaussiana, que permite calcular de manera aproximada cuando un pixel puede ser percibido como rojo, como verde o como azul. No es coincidencia que este tipo de funciones se usen en procesamiento de señales y en óptica (al igual que la Transformada de Fourier). Mediante este “análisis poblacional” podemos obtener qué porcentaje de pixeles podrian ser percibidos como rojos,

verdes o azules y cuántos como ninguno de los anteriores. Estos resultados nos permitieron hacer las siguientes relaciones entre valores de la imagen digital y de la síntesis de sonido, descrita en los anteriores párrafos:

- La ganancia de la sección predeterminada estará dada por el porcentaje de pixeles que el “detector de colores” determine como no rojos, ni verdes ni azules. Entre mas oscuros (mayor concentración de RGB) sean dichos pixeles, mas ganancia tendrá la señal producida por dicha sección.
- La frecuencia del band pass filter será determinada por la cantidad de pixeles percibidos como rojos, verdes o azules, de tal manera que entre mayor cantidad de rojos existan, mas alta será la frecuencia (mas agudo el paso de ruido), entre mas azules, mas baja (mas grave) y entre mas verdes mas frecuencias medias. El ancho de banda o Q de este filtro, estará determinado por el porcentaje de presencia del “color dominante” o color más frecuente.
- La demora del filtro de reverberación estará determinada por la cantidad de pixeles oscuros (o con mucha concentración RGB) y pixeles claros; de tal manera que una imagen muy clara, reverberará mas que una imagen oscura.

Al cargar una imagen, la herramienta Shiriki calculará y generará los procedimientos arriba descritos, permitiéndole al usuario modificar el par imagen/sonido en las siguientes características (de la sección modificable):

- Frecuencia del oscilador senoidal: Determinada por el brillo (brightness) de la imagen.
- Modulación de frecuencia: Tono de la imagen (Hue).
- Filtro de bajos: Valores del canal verde.

Todos los cálculos de la imagen digital serán hechos en Flash, mientras que todas las aplicaciones de dichos cálculos al sintetizador de sonido, serán hechas en Max/MSP.

DISEÑO DE LA APLICACIÓN

Proyecto Sikiwa, propone generar procesos colaborativos de creación de contenido no especializado. Y promover una aplicación abierta a su desarrollo y optimización por medio de su uso. Esto es, que el resultado final es producido por un número indeterminado de personas, que actúan como una sencilla orquesta donde todos crean sonidos puntuales y otro usuario los mezcla.

El sistema de creación sonora es totalmente intuitivo y no requiere ningún conocimiento previo. Dicho sistema es, además, un sistema basado en **transducción** de imágenes, lo que implica que el resultado obtenido será, siempre, un resultado multimedial.

Proponemos dos tipos de usuarios, dos instancias de trabajo. La primera corresponde al usuario común, es decir, nuestro usuario objetivo, que tendrá la posibilidad de interactuar con la aplicación en una primer etapa de una manera experimental e intuitiva. El comprobará el proceso de transducción, generando con una imagen un sonido que podrá transformar, modificar, adaptar o personalizar. (Trabajara con las dos primeras herramientas, *shiriki* y *kelele*). Y el segundo usuario, es un usuario especializado, somos nosotros, los integrantes de **Proyecto Sikiwa**, que recopilaremos la información generada por los primeros usuarios para tener como resultado una secuencia audiovisual, que se proyectar públicamente en un muy corto espacio de tiempo y se explicaran las posibilidades de aplicación y uso.

Los dispositivos que utilizaremos, nombrados a manera general, son:

6 computadores con teclado, Mouse, cámara web y audífonos

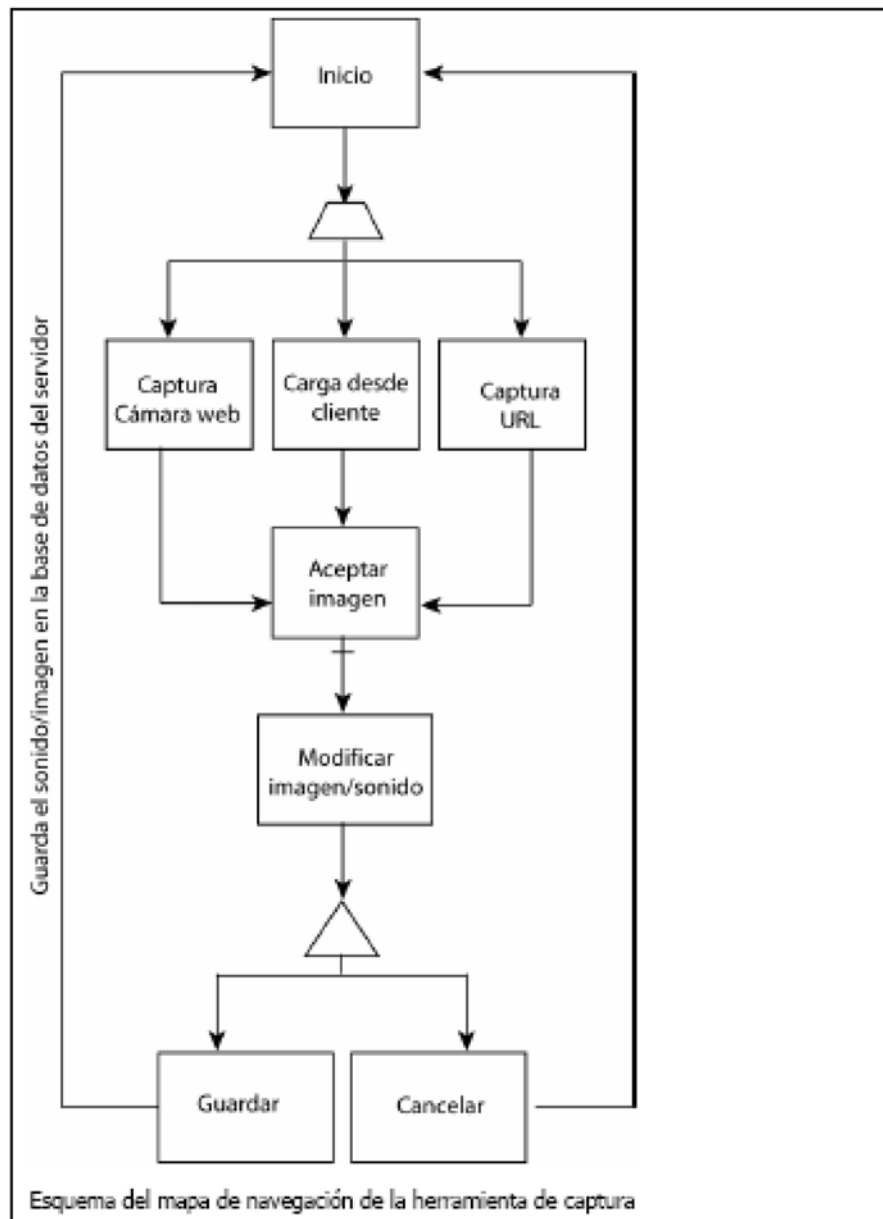
3 computadores (servidores)

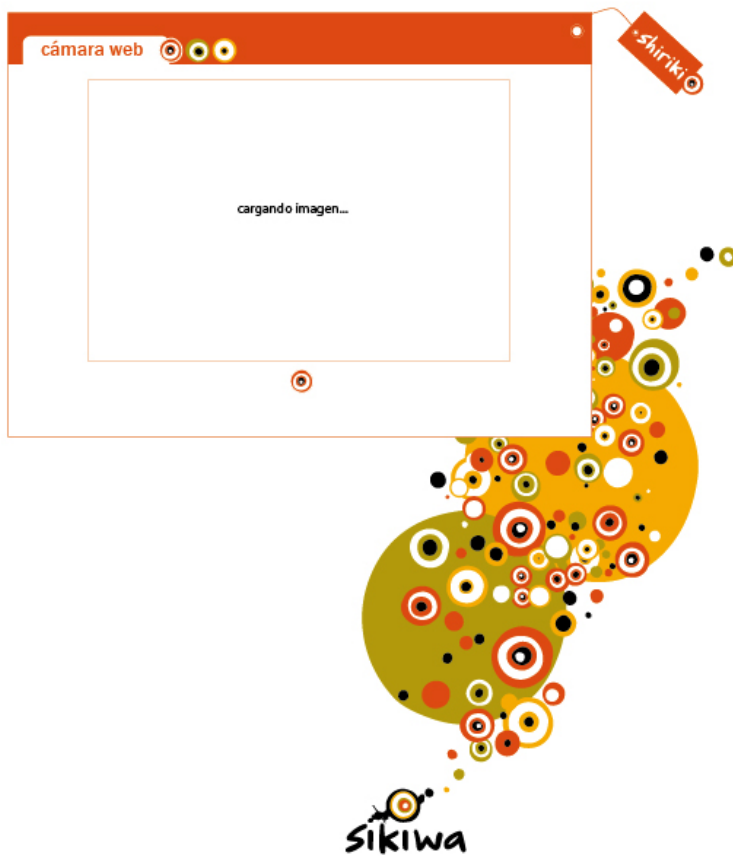
Cámara digital y de video

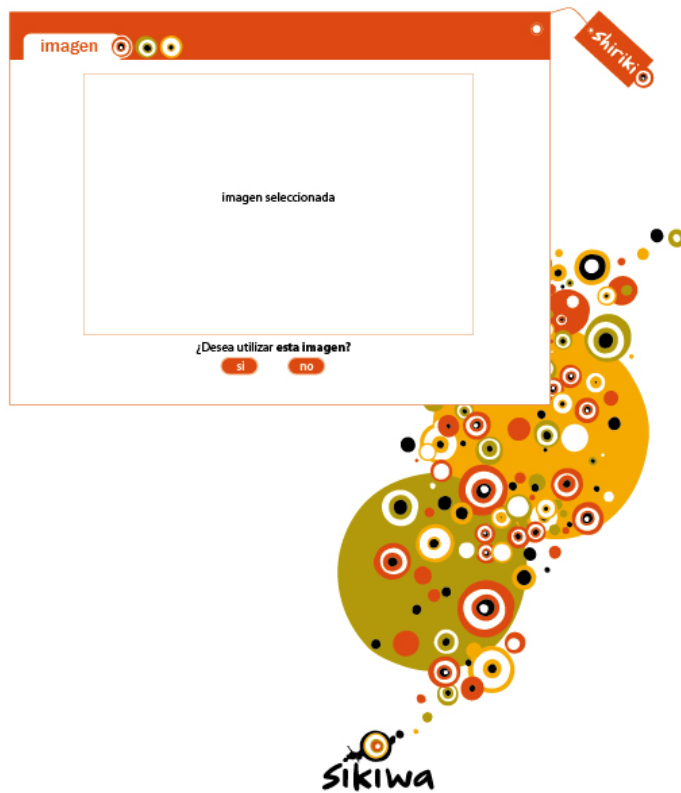
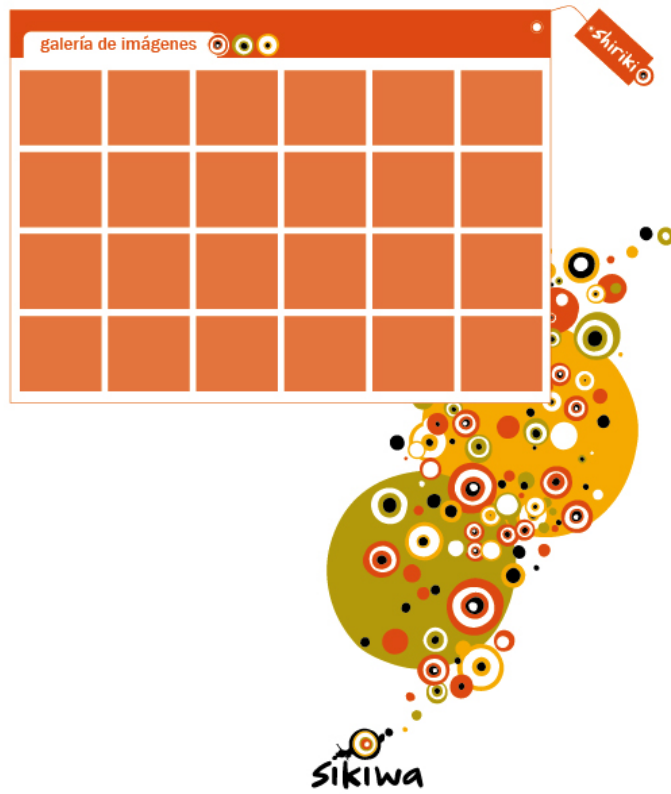
Sistema de sonido profesional y de ambientación (parlantes, amplificadores, ecualizador, compresor, etc)

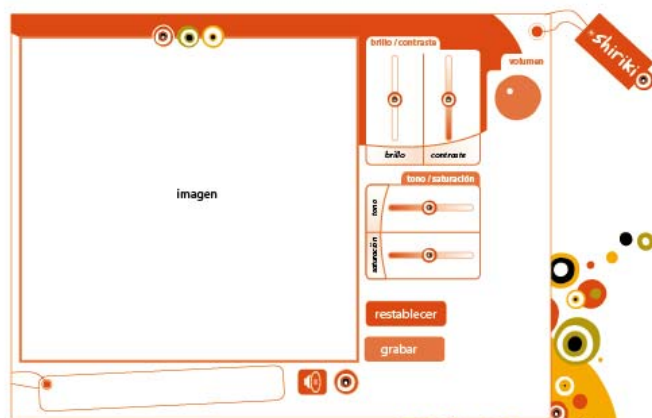
4 Video beam, 4 pantallas de proyección Sistema de visualización y ambientación del montaje

Mapa de navegación y propuestas de diseño de interfaces

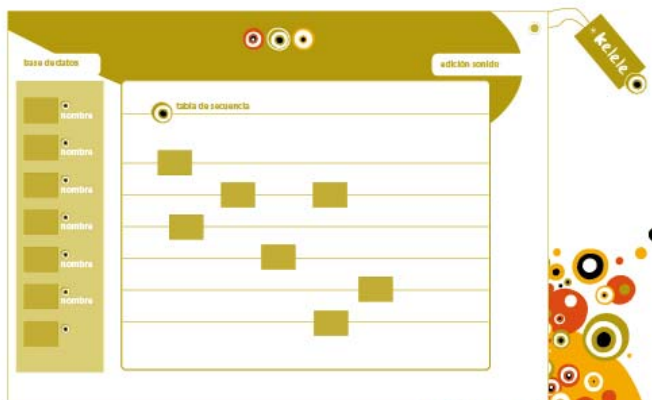








sikiwa



sikiwa



PRESENTACIÓN (Montaje instalacion)

El propósito principal en la presentación de **Proyecto Sikiwa**, es demostrar uno de los primeros y posibles usos reales de nuestra aplicación. Nuestro objetivo es generar un espacio y ambientación para lograr complementar los conceptos de trabajo en grupo, tribu, generando un ambiente lúdico y de esparcimiento, para lograr una composición musical y visual de carácter multimedial, en tiempo real.

Queremos comprobar y registrar, por medio del uso, aceptabilidad y satisfacción del usuario si se cumple con los objetivos establecidos para el montaje de la instalación, de:

- Generar un espacio interactivo, por el cual se puede recorrer y explorar de manera intuitiva.
- Generar un espacio de experimentación, interpretación y relectura de información visual, en el cual, el usuario podrá manipular y recibir respuestas de tipo sensorial, relacionadas con imagen y sonido.
- Brindar la posibilidad de generar un canal de comunicación y participación colectiva.

Los objetos y piezas a exponer

Las necesidades técnicas y espaciales de la obra, sirve como expresiones, para conocer los datos relativos a cada una de las piezas a exponer, no solo desde el punto de conservación, perfecta iluminación, acceso, etc. sino también a nivel del espacio para que el espectador pueda disfrutarla de acuerdo a nuestras directrices.

Debemos saber si el criterio de percepción de las herramientas las va a dotar de un protagonismo especial, o las va a dejar nítidamente definidas para controlar el resultado final.

Determinando entonces, el origen de Sikiwa, las herramientas shiriki, pakaa, y kelele serán básicamente el producto a exponer, bajo una proyección, además de un ambiente particular evocando siempre el origen tribal y la imagen visual del proyecto.

A continuación un cuadro donde se describe la metodología que se siguió para el desarrollo del montaje.



Metodología del montaje			
De información	a) Teórica	Información teórica	De cada objeto en sí Del objeto como elemento a exponer De las piezas supletorias
		Requerimientos materiales	De los objetos De las piezas supletorias
		Especificaciones generales	Información (cómo y en que medios) Formalización (diseño y tecnología) Expectativa de visitantes Presupuesto
	b) Práctica	Conocimiento del espacio	
		Información técnica	necesidades de las piezas (iluminación, climatización, seguridad, etc) Criterios didácticos Movimientos y circulaciones
De montaje	c) Diseño	Fases, documentos, responsabilidades La percepción del espacio como comprobación final Planificación del montaje y desmontaje Definición del equipo técnico y de montaje Encargo de materiales y piezas supletorias Grafismo e información.	
	d) Realización		
Análisis de resultados			

Y los aspectos que tuvimos en cuenta y consideramos para la estructura del montaje, descritos brevemente:

Ubicación:

Buscamos garantizar por medio del espacio nuestro propósito principal de presentación, por tal razón se realizará fuera de la universidad, en un lugar que anteriormente será acondicionado exclusivamente para la presentación de **Proyecto Sikiwa**. Kiara-bar. Cra 7 No 59 – 30. Febrero 1 de 2007, 8 pm

Diseño del espacio:

Realizaremos la ambientación, de un espacio ya determinado. Por medio de Pantallas de vídeo y ubicación de los equipos; direccionalaremos el recorrido y posible ubicación de los usuarios. Pero el espacio, ya esta diseñado y aprovecharemos esto para promover el objetivo de la presentación. Un espacio lúdico y de esparcimiento.

Manejo de la información:

Se contara con 4 proyecciones, que garantizaran la visualización, difusión y exposición de cada uno de los componentes de proyecto Sikiwa. Estos son:

Un audiovisual corto, para presentación del proyecto

Cada una de las herramientas, tendrán una proyección en tiempo real, facilitando su explicación y demostración de su uso y aplicación.

Y con una señalización sencilla, una breve síntesis de lo que es y pasos a seguir en cada una de las herramientas

Al igual cada uno de los cuatro integrantes de **Proyecto Sikiwa**, estará en la capacidad de acompañar y asesorar durante la presentación y recorrido.

Acceso del usuario:


Aunque nuestro objetivo, es que se realice un recorrido intuitivo por la instalación, direccionalaremos el recorrido del usuario, primera etapa - de introducción, segunda etapa – recorrido general por la instalación, tercera etapa – participación en cada una de las herramientas.

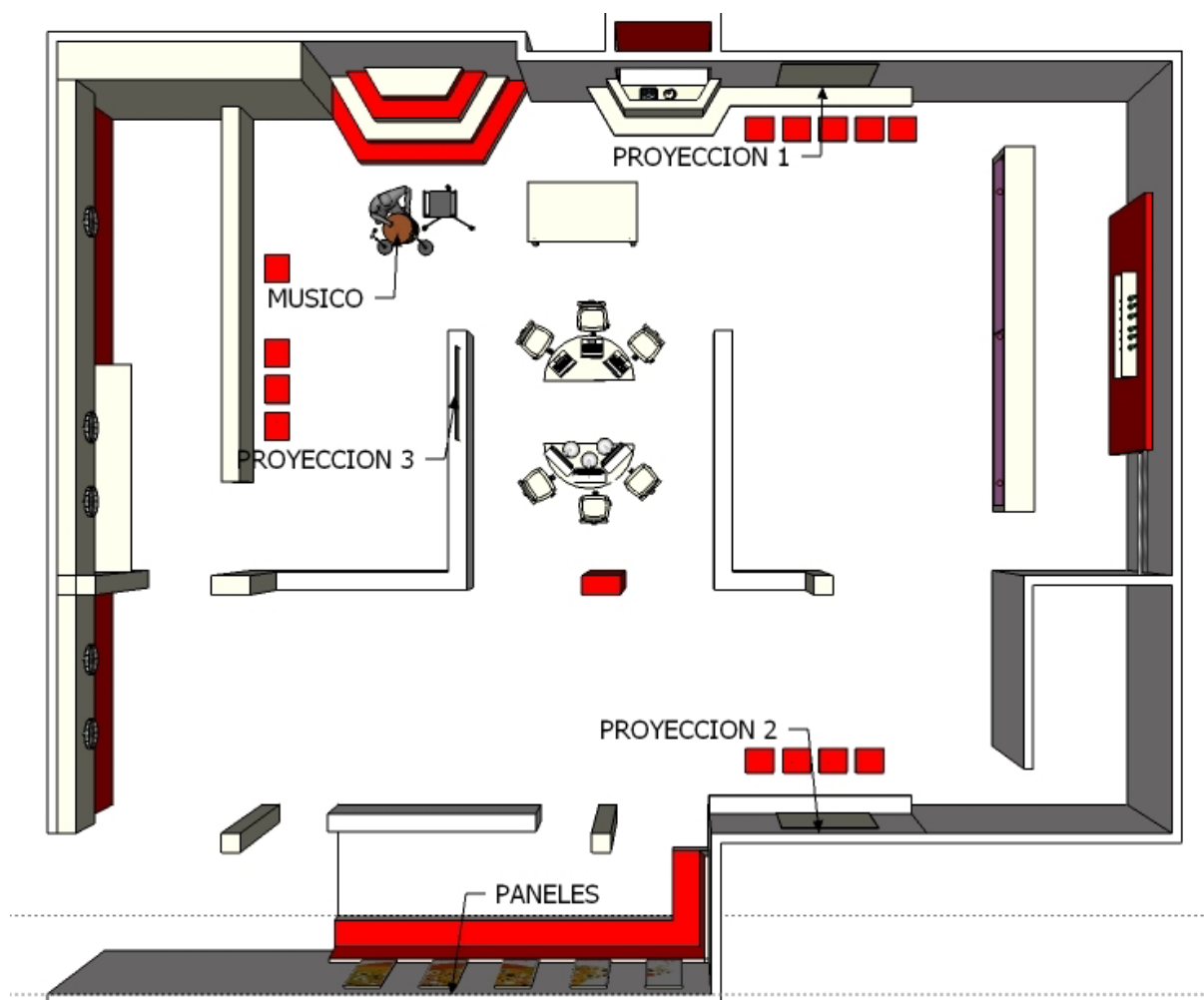
Ambientación:

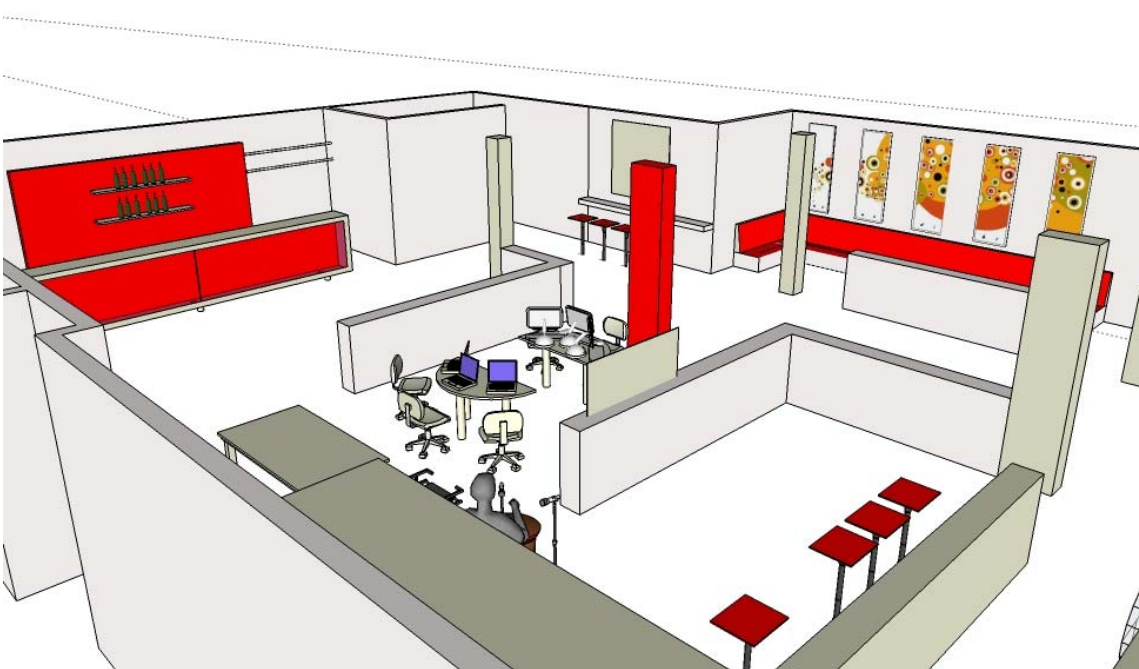
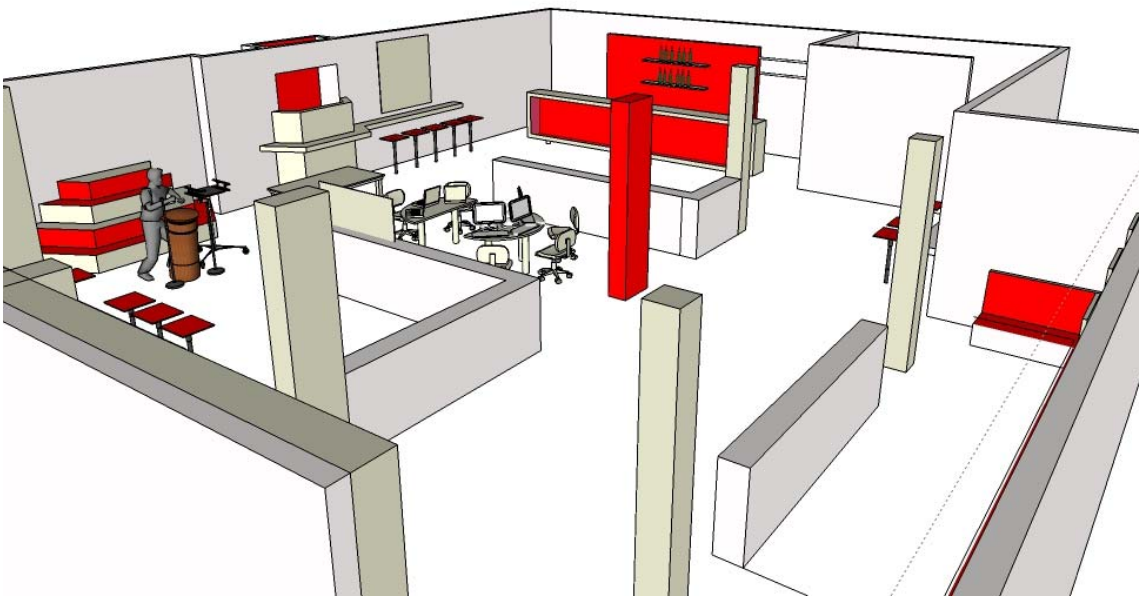
Contaremos con la participación de Diego Cadavid, músico percusionista. Que colaborara con **Proyecto Sikiwa**, en la ambientación y complementación de nuestra composición musico-visual. Sera una presentación en vivo, donde se resaltara el contraste de lo natural y lo digital y nos ayudara a reforzar el concepto en el que nos basamos para el desarrollo del proyecto, de retomar las raíces musicales, destacar lo tribal, la percusión como el una de las primeras manifestaciones culturales de comunicación en grupo.



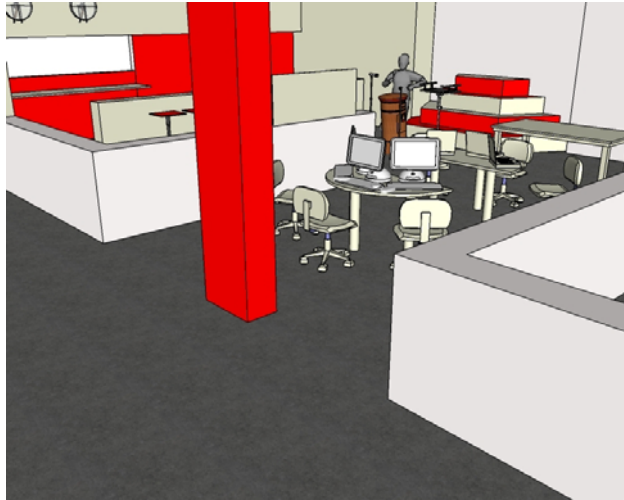


Conocimiento del espacio	
Identificación del tipo de espacio	El tipo de espacio, que utilizará sikiwa será rectangular, con el fin de experimentar claramente las ondas de sonido, pero la circulación estará dispuesta de manera circular, bajo el fundamento de la Bauhaus, que todas las obras expositivas deben coincidir con la forma de las obras expuestas.
Materiales	Básicamente, los materiales que constituyen el proyecto serán estrechamente relacionados con la imagen visual de sikiwa, computadores, video beans, proyectores y salidas de sonido es lo que básicamente constituye el proyecto, aparte de el grafismo utilizado, dentro del espacio.
Colores	 <p>Colores tierra que nacen de la síntesis de las tribus africanas y que a su vez la caracterizan.</p>
Texturas	Evocar la tierra, lo tribal, y África, representaría una mezcla de texturas, que se representarán desde el primer contacto con la circulación del proyecto, cabuya, tierra, bambú, y roca, son las texturas que se podrán observar dentro de sikiwa.
Accesos	A sikiwa se accede de manera lateral, bajo un recorrido circular guiado por una serie de luces que permitirán el recorrido, de una manera más ágil.









Color Reflexiones
Cuadernillos temáticos No 4
Facultad de Bellas Artes, Universidad Jorge Tadeo Lozano
Bogotá, 2003.

El color. Historia, teoría y aplicaciones
Teresa Moreno Rivero
Editorial Ariel, S.A. Barcelona. 1996

Fundamentos de la teoría de los colores
Harald Küppers
Editorial Gustavo Pili, S.A. Barcelona, 1978

Color y cultura: la practica y el significado del color de la antigüedad a la abstracción
John Gage
Ediciones Ciruela, Madrid 2001



Plástica Africana. Regiones Oriental y Meridional
Fondo de Lectura Económica
México



Diseños y motivos africanos
Rebeca Jewell
Ediciones Gustavo Pili. México, 1998



Historia del Arte Africano
Werner Gillón
Alianza editorial, Madrid, 1989

Manual de montage de exposiciones
Fernando López
Museo Nacional, Colcultura, 1993

<http://www.uclm.es/es/artesonoro/framemenu.html>
http://www.uned.es/dpto_fim/publicaciones/alicia_1.pdf
<http://www.philipglass.com>
<http://www.elsitiodeltopo.com.ar/musicaindustrial.html>
<http://www.euskonews.com/0035zbk/gaia3505es.html>
<http://www.duiops.net/newage/newmusel.htm>
<http://www.nullmedium.de/dev/flashserver/>
http://www.gskinner.com/blog/archives/2005/09/flash_8_source.html
Fuentes en <http://lame.sourceforge.net> y binarios en <http://www.rarewares.org/mp3.html>
http://es.wikipedia.org/wiki/Modulaci%C3%B3n_de_frecuencia
http://en.wikipedia.org/wiki/Lowpass_filter
http://es.wikipedia.org/wiki/Ruido_blanco
http://en.wikipedia.org/wiki/Bandpass_filter
<http://en.wikipedia.org/wiki/Reverberation>
http://es.wikipedia.org/wiki/Funci%C3%B3n_gaussiana
http://es.wikipedia.org/wiki/Transformada_de_Fourier
http://es.wikipedia.org/wiki/Instrumentos_depercusi%C3%B3n

