

# Índice

Introducción.....	2
Realidad Aumentada.....	2
Problemas Actuales.....	3
Estado de Arte .....	4
Aplicaciones .....	5
Equipamiento.....	7
Propuesta .....	9
Plan.....	9
Diagrama de Gantt .....	10
Bibliografía.....	11

## Introducción

Durante las últimas décadas, un gran número de investigadores ha concentrado sus esfuerzos en el desarrollo de interfaces de usuario avanzadas mediante técnicas de Realidad Virtual. Más recientemente, se ha creado una nueva rama de interfaces denominadas de Realidad Aumentada, donde los elementos reales conviven con los elementos virtuales, que sirven para aportar información adicional a los primeros [Azuma 2001]. El uso de esta tecnología se observa en campos como la medicina, las retransmisiones deportivas, fabricación y reparación de equipos industriales, sector aeroespacial y militar; así también como la aplicación en arquitectura, en campos como la construcción, inspección y renovación de elementos estructurales [Webster 1996].

La realidad aumentada es una evolución al concepto de realidad virtual, la nueva tecnología hará que las computadoras creen objetos virtuales en el mundo real al contrario de crear un mundo virtual para objetos reales.

## Realidad Aumentada

“La Realidad Aumentada (RA) es un paradigma de interacción que aumenta las interacciones con el mundo real recibiendo información a través de sensores y cámaras y proyectando imágenes e información producida computacionalmente. Con este estilo el usuario sería capaz de interactuar con el mundo real, favorecido por la información sintética del ordenador.

La situación del usuario será reconocida utilizando un amplio conjunto de métodos de reconocimiento como tiempo, posición o inspección de objetos utilizando la visión por ordenador. También podemos hacer más comprensible el mundo real para el ordenador usando códigos de barra, por ejemplo.

Se trata, pues, de una nueva tecnología que aumenta o mejora la visión que el usuario tiene del mundo real con información adicional sintetizada mediante un modelo computerizado.

Los usuarios pueden trabajar y examinar objetos 3D reales mientras reciben información adicional sobre estos objetos o sobre la tarea que se está realizando.

Así, la RA permite al usuario permanecer en contacto con su entorno de trabajo, de forma que su foco de atención no está en el ordenador, sino en el mundo real. Explotando las habilidades visuales y espaciales de los usuarios, la RA traslada información adicional a su mundo real, en vez de introducirlos en el mundo virtual del ordenador.” [Alonso 2001]

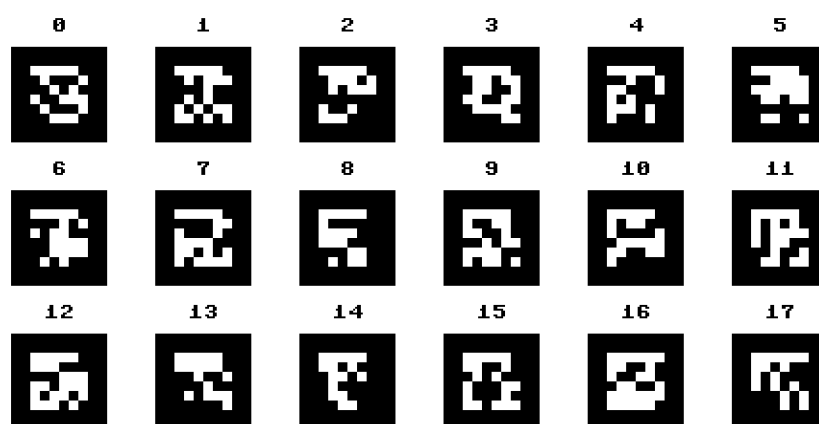
## Problemas Actuales

Los principales problemas de implementación de la tecnología se deben a la necesidad de compatibilizar dos mundos, el virtual y el real.

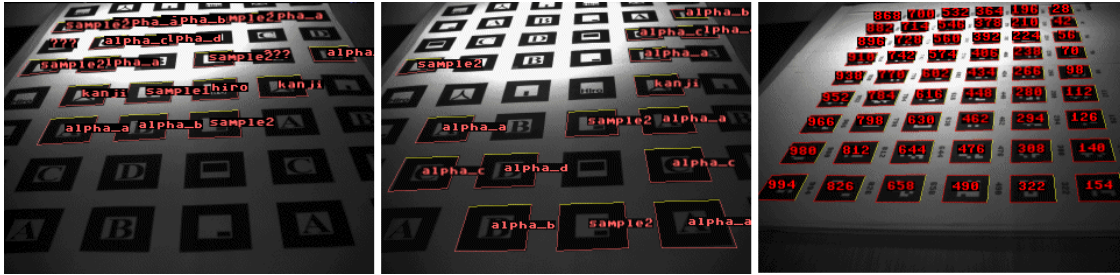
- ✚ El primer problema es alinear los sistemas de coordenadas de ambos ambientes para que sean coherentes. Así los movimientos de objetos reales o del observador se tienen que reflejar en lo virtual. Esto se denomina alineación o seguimiento y se resuelve mediante técnicas de procesamiento de imágenes que detectan, reconocen y siguen rasgos significativos de los objetos y entornos y técnicas de predicción para determinar el campo visual que tiene el usuario. [En caso de fallar el seguimiento de la imagen su contraparte virtual se verá poco estable, en forma intermitente o apareciendo en lugares y posiciones erróneas.](#)
- ✚ El segundo problema trata sobre la interacción entre el usuario y los objetos virtuales. Que no es ajeno a los grupos sociales marginados del conocimiento de manejo de tecnología, a los cuales no le resulta familiar ni intuitivo la utilización de la misma. Esto se soluciona con la implementación de interfaces ergonómicas.
- ✚ El tercer problema es el alto costo que presenta la utilización de esta tecnología en el aspecto de equipamiento, aunque mediante nuevas herramientas que permiten la creación de aplicaciones simples se puede experimentar y probar nuevas implementaciones sin necesidad de ello, siempre teniendo en cuenta que la implementación será mucho mas precaria. (ver equipamiento)

## Estado de Arte

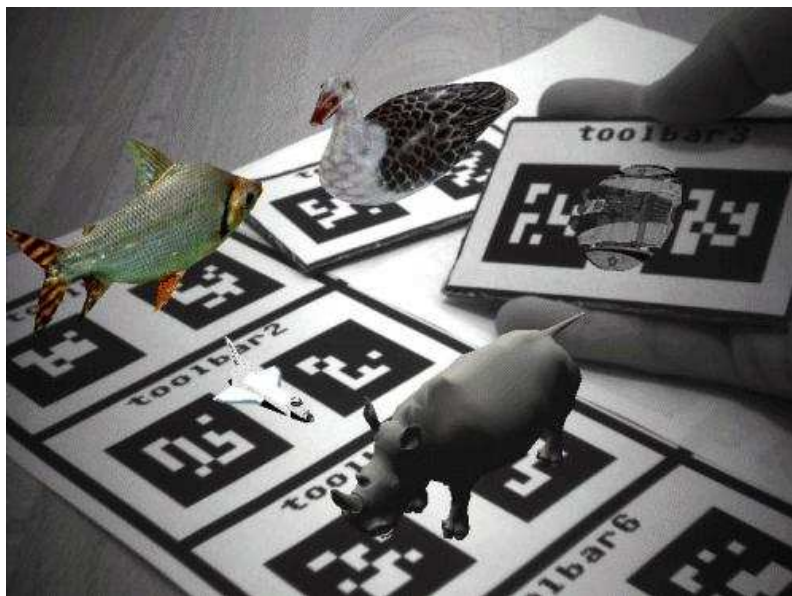
Dejando de lado las costosas implementaciones en las cuales intervienen dispositivos como anteojos o cascos virtuales con detección de posición y movimiento, guantes, trajes y otro equipamiento (ver sección equipamiento); en la actualidad la investigación y desarrollo de esta tecnología se realiza con prototipos creados por herramientas (algunas open source como ARToolKit u otras semi comerciales como ARTag), que con solo contar con un display y un capturador de imágenes (usualmente una simple webcam de baja resolución) brindan la posibilidad de probar técnicas de alineación e interacción a muy bajo costo. La tecnología propietaria ARTag desarrollado por la NRC ([Nacional Research Council](#)) Institute for Information Technology Canadá ofrece una licencia limitada para investigación no comercial. Esta herramienta un mejoramiento de las técnicas de proceso de imágenes que le permiten un seguimiento más estable y la detección de los patrones bajo distintas condiciones de luminosidad. Ambas herramientas utilizan el método de “marks” que son patrones reconocibles por el sistema. Usualmente se imprimen sobre papel para su utilización. [\[Fiala 2006\]](#)



Marks de ejemplo usados como patrones. La resolución y calidad de la fuente de imágenes restringirá la cantidad de variaciones detectables.



Diferencia entre la detección de patrones de ARToolKit (primeras dos figuras) y ARTag (tercer figura) en condiciones de luminosidad no uniforme.



Muestra de la tecnología en acción, luego de detectar los patrones que tienen asociados objetos virtuales, el sistema genera en pantalla una renderización en tiempo real de ellos, el seguimiento permite que la rotación o traslación de las marks produzcan ese mismo movimiento en el objeto virtual.

## Aplicaciones

Ya se encuentran en desarrollo diversas aplicaciones de realidad aumentada que van desde soft de entretenimiento hasta para entrenamiento militar. A continuación se describen dos aplicaciones:



Imagen cortesía de HowStuffWorks

Es esta aplicación el sistema reconocería edificios y sitios de interés y mostraría la información relacionada al mismo. También se está perfeccionando el reconocimiento de rostros. El primer antecedente de esta visión futurística nos remite a Hollywood con películas como Robocop o Terminator, en algún modo inspiradores de esta aplicación. Se utilizan para esta aplicación por lo general anteojos de realidad virtual con cámaras montadas hacia el ángulo de visión del usuario o nuevos anteojos semitransparentes que permiten ver la realidad y solo proyectan lo virtual



Otra aplicación es la de mostrar un escenario de la vida real como lo que fue. En este caso vemos las ruinas de una casa, pero al verla de nuevo con los ojos de la realidad aumentada podemos admirar la construcción que solía estar allí. Del mismo modo se podría ver el coliseo romano y verlo en sus mejores épocas o ver un esqueleto de dinosaurio transformado en carne y hueso. Para esta aplicación que poseen algunos museos se utilizan por lo general tablet PC. También para mostrar futuras construcciones como el proyecto Vilars [Lorés 2001]

## Equipamiento

Para tener una experiencia real de lo que la tecnología puede ofrecer nos debemos hacer una inversión considerable. Sin contar con la necesidad de una computadora de medias/altas prestaciones que puede costar entre U\$S 1.000 a u\$s 1.600; la mayor brecha se encuentra en los accesorios. En el cuadro siguiente se muestran los requerimientos mínimos que necesitan las herramientas mencionadas anteriormente y los requerimientos usados en investigación a gran escala:

Power Tools	ARtoolkit, etc
 <p data-bbox="359 1198 654 1240">Guantes U\$S 50 (2)</p>	 <p data-bbox="901 1198 1268 1240">Webcam \$35 a \$120 (1)</p>
 <p data-bbox="303 1758 710 1803">Proyector 3D U\$S 3695 (2)</p>	 <p data-bbox="837 1724 1332 1803">PDA con Cámara U\$S 536 a U\$S 625 (1)</p>



Anteojos (se le debe agregar cámara)  
U\$S 939 (2)



Tablet PC (necesita cámara)  
U\$S 1350 (1)



Stereodisplay (no a la venta) (3)

Fuente

1: Mercadolibre,

2: Ebay

3: [http://www.iwb.tum.de/AR\\_HMI\\_f%C3%BCr\\_Industrieroboter.html](http://www.iwb.tum.de/AR_HMI_f%C3%BCr_Industrieroboter.html)

## Propuesta

El trabajo final consistiría en el desarrollo de una aplicación que use esta tecnología utilizando una PC simple. La técnica usada es la de reconocimiento de patrones o marks utilizando las herramientas disponibles. La aplicación consistiría en la creación de un juego similar al memotest, en el cual en una mesa se encontrarán tarjetas de papel, los cuales tendrán impresos distintos patrones y estarán boca abajo. El jugador deberá dar vuelta dos tarjetas para encontrar la coincidencia. Una webcam estará captando las imágenes y en el monitor de la computadora en vez de verse los patrones impresos, la aplicación generará distintos cuerpos virtuales dándole realismo al juego. Con esto se probará que la tecnología es accesible a bajo costo y se investigará en las técnicas de interacción y seguimiento ayudado por las herramientas.

## Plan

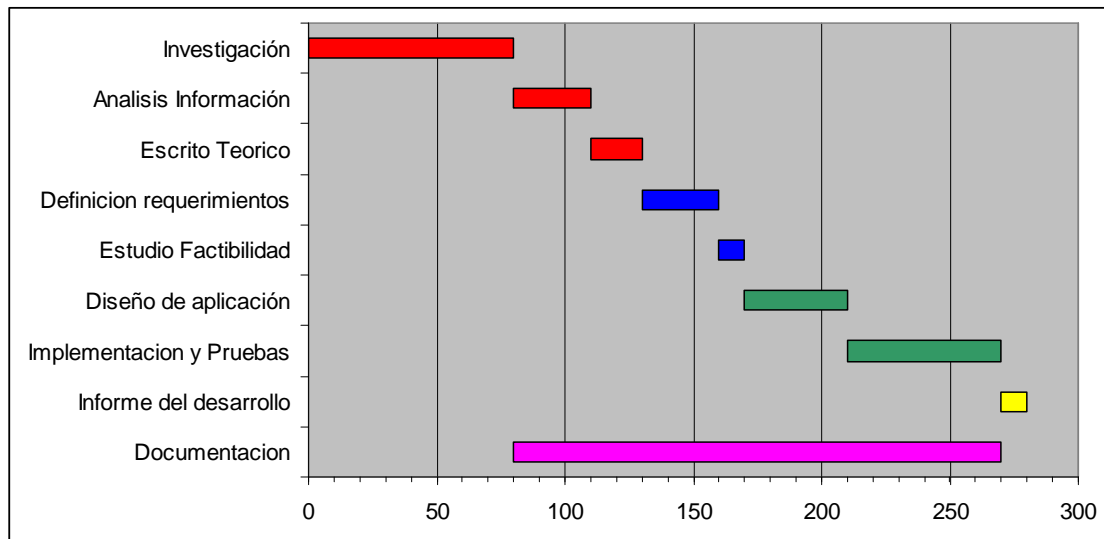
El trabajo claramente tendrá 4 fases

- En la primera se realizará una investigación teórica y detallada sobre la tecnología y sus aplicaciones
  - Investigación y recopilación de información
  - Análisis de la información
  - Realización del escrito teórico
- En la segunda fase se hará el análisis y estudio de factibilidad de la aplicación
  - Definición de requerimientos
  - Estudio de factibilidad
- En la tercera se procederá a el desarrollo de la misma
  - Diseño de la aplicación
  - Implementación y Pruebas
- En la cuarta fase se generará un informe sobre el desarrollo de la aplicación

Desde la segunda fase se hará una documentación del proceso que culminara en la cuarta fase

## Diagrama de Gantt

Tarea	Comienzo hs	Duración hs
Investigación	0	80
Análisis Información	80	30
Escrito Teórico	110	20
Definición requerimientos	130	30
Estudio Factibilidad	160	10
Diseño de aplicación	170	40
Implementación y Pruebas	210	60
Informe del desarrollo	270	10
Documentación	80	190



Duración total: 280 hs

Dedicación diaria: 3hs

Tiempo estimado en días hábiles: 140

Tiempo estimado en días: 196

Tiempo estimado en meses: 6 meses y medio

## Bibliografía

Alonso N.; Balaguer A. y otros. *Análisis de escenarios de futuro en realidad aumentada* [en línea]. Departamento de Historia y Departamento de Informática de la Universidad de Lleida. 2001. [citada 25 de octubre de 2006]  
Disponible en Internet en:

[http://griho.udl.es/publicacions/2001/Interaccion\\_2001\\_-\\_Realidad\\_Aumentada.pdf](http://griho.udl.es/publicacions/2001/Interaccion_2001_-_Realidad_Aumentada.pdf)

Azuma R.; Baillet Y. y otros. *Recent Advances in Augmented Reality*. IEEE Computer Graphics and Applications. 2001. 34-47p

Fiala M.. *ARTag* [en línea]. NRC Institute for Information Technology. Canada. 2/2/2006. [citada 6/8/2006]

Disponible en Internet en:

<http://www.cv.iit.nrc.ca/research/ar/artag/>

Lorés J. *Vilars Realidad Aumentada*. [en línea] Grupo Griho, Universidad de Lleida, España. 2001 [citada 23/9/2004]

Disponible en Internet en:

<http://www.griho.udl.es/castella/projectes/paradig/vilarsra.html>

Webster A.; Freiner S. y otros. *Augmented Reality in Architectural Construction, Inspection and Renovation*. Actas ASCE Third Congress on Computing in Civil Engineering. Anaheim, California. 1996. 913-939p