



**Realitat<sup>3</sup>**

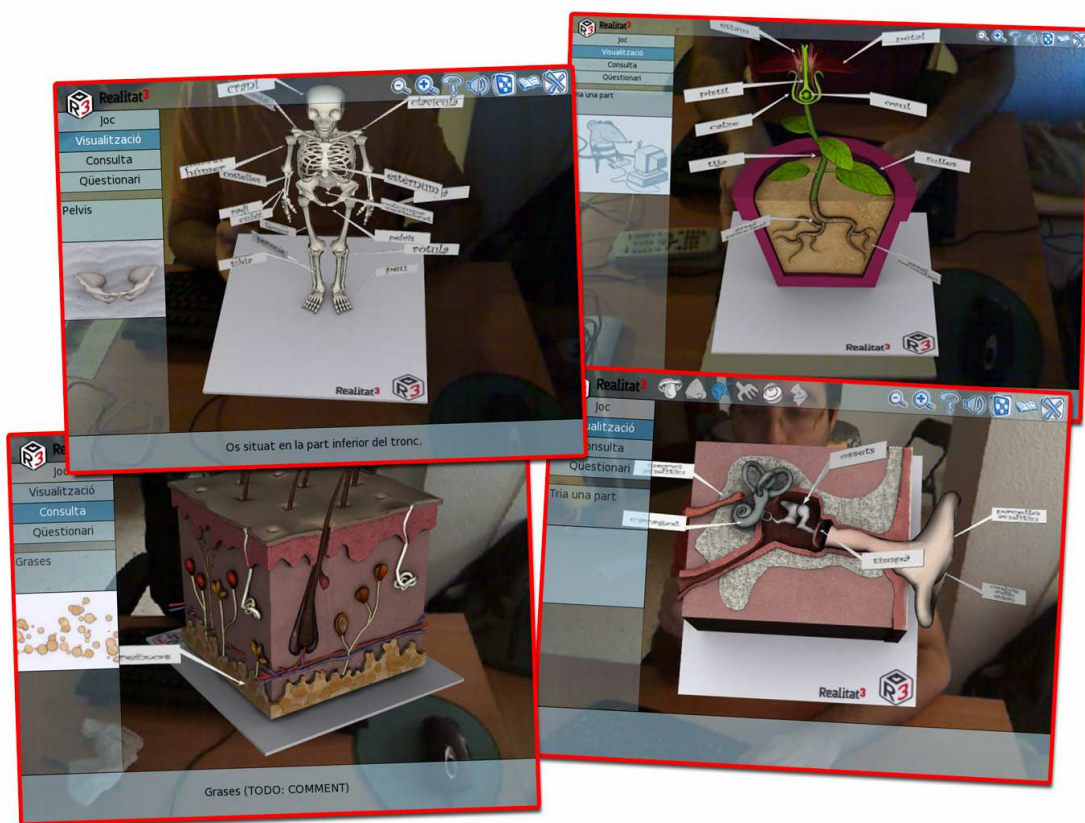
***Realitat<sup>3</sup>***

<b>1. Introducción</b>	<b>3</b>
<b>2. Realidad aumentada</b>	<b>4</b>
2.1 Introducción	4
2.2 Uso de Realidad Aumentada	4
2.3 Realidad aumentada en Realitat <sup>3</sup>	7
<b>3. Comandos generales de la aplicación</b>	<b>8</b>
3.1 Acciones mediante iconos	8
3.2 Acciones por teclado	8
<b>4. Lanzador</b>	<b>9</b>
<b>5. Configuración del sistema gráfico</b>	<b>10</b>
<b>6. Configuración del sistema</b>	<b>12</b>
6.1 Configuración de la cámara	12
6.2 Configuración del tracking	14

## 1. Introducció

Realitat<sup>3</sup> es una aplicació ideada per mostrar continguts pedagògics basats en la tecnologia de la Realitat Aumentada. Esto implica que se acerca a las aulas aplicaciones con gráficos en 3D en tiempo real, con nuevas posibilidades de interacción. Para ello, el siguiente punto tratará de explicar el concepto de Realidad Aumentada a fin de permitir a los usuarios exprimir al máximo los contenidos de los que disponga.

Como veremos, cada contenido es único, pero todos comparten una serie de funcionalidad común. Esto va a permitir la familiarización del usuario con esta herramienta, facilitando el uso de nuevos contenidos que se vayan generando. Esta funcionalidad será descrita posteriormente en este manual.



**Figura 1. Ejemplos de diferentes contenidos**

## 2. Realidad aumentada

### 2.1 Introducción

Existen dos conceptos contrarios pero por ello mismo íntimamente ligados: la realidad y la virtualidad. La realidad, en un extremo, sería el mundo real tal y como lo conocemos; la virtualidad sería una representación (no real, y por tanto virtual) del mismo o de algo diferente. Entre ambos extremos podemos encontrar puntos intermedios en donde realidad y virtualidad se van mezclando progresivamente.

#### ***Realidad – Realidad Aumentada – Virtualidad Aumentada – Virtualidad***

Como se puede apreciar, la Realidad Aumentada es por tanto un estado en donde tenemos parte de algo real y parte virtual.

Generalmente, cuando se habla de Realidad Aumentada se hace referencia a un tipo concreto de aplicaciones en donde la parte real se introduce en forma de video capturado mediante una simple cámara, y que se mezcla con modelos virtuales. Esto mismo es lo que vamos a encontrar en Realitat<sup>3</sup>. Por una parte tenemos el video capturado, la parte real, que se muestra al fondo de la aplicación. Por otro, la integración de modelos virtuales mediante el uso de marcas especiales que el sistema es capaz de reconocer. La siguiente sección tratará de explicar el uso de estas marcas, a fin de familiarizar al usuario en el manejo de esta tecnología.

### 2.2 Uso de Realidad Aumentada

Como se ha dicho arriba, en la práctica veremos la Realidad Aumentada como un video sobre el que se integrarán en ciertos momentos modelos virtuales. Para esta integración se hace uso por una parte de una cámara conectada al ordenador, y por otra de unas marcas espaciales que la aplicación es capaz de detectar, y que interpreta como códigos. Cada contenido traerá consigo un fichero con las marcas que necesita para funcionar, pero en la mayoría de los casos se reutilizarán las mismas marcas<sup>1</sup>. Estas marcas han de ser impresas y colocadas en un soporte rígido (por ejemplo cartón).

Para que el sistema pueda reconocer la marca sin problemas es necesario que la cámara pueda verla en su totalidad. Esto significa que ha de ser visible la parte negra de la marca y un poco de parte blanca exterior, a fin de poder distinguirla. Además, la marca ha de ser completamente plana, por lo que si se imprime en papel es recomendable que se fije a un soporte rígido, como cartón.

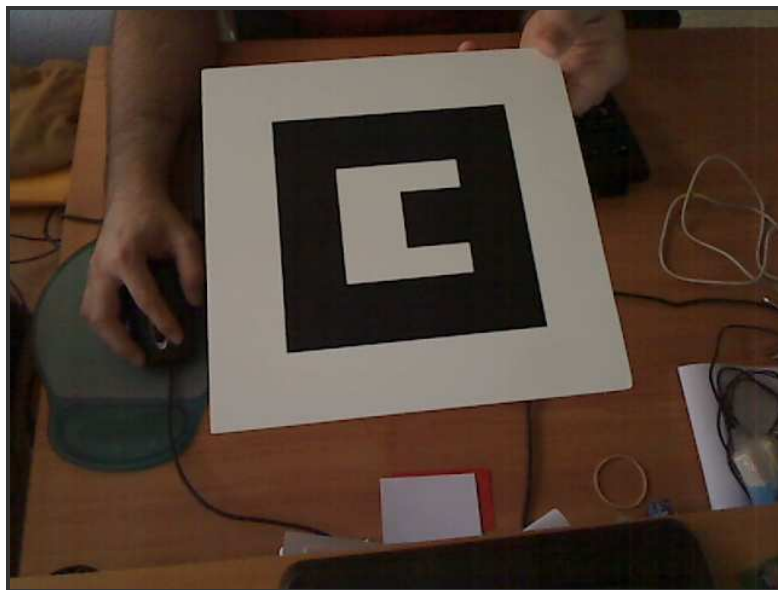
---

<sup>1</sup> De este modo no habrá que imprimir tantas veces.

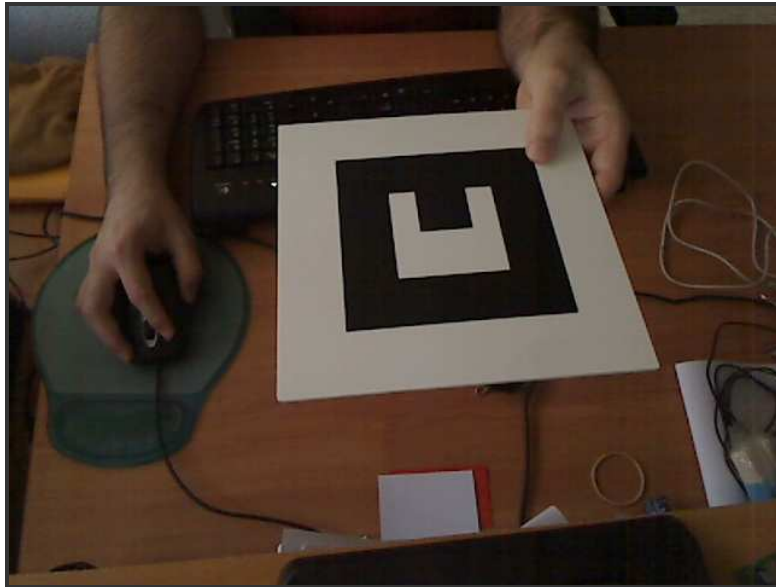
Si la marca no es plana el sistema puede llegar a detectarla, pero se perderá a menudo y la precisión de la detección será mucho menor.

En el manejo de la marca cabe considerar varias cosas para garantizar esta correcta detección a la que se hace mención.

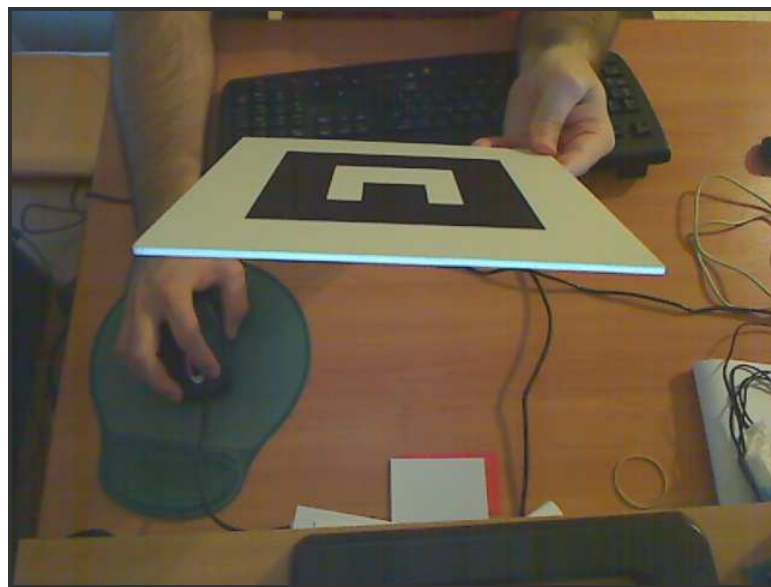
- Hay que asegurarse de que existe un borde blanco alrededor del borde negro de la marca. Esto hay que tenerlo en cuenta a la hora de imprimir, recortar y montar la marca sobre un soporte rígido. Si no dejamos ese espacio en blanco, es posible que cuando estemos usando la marca sobre un fondo oscuro, el sistema no pueda distinguirla.
- A la hora de coger la marca, hemos de tener cuidado de no tapar con los dedos la parte negra. Si esto sucede, la marca no se podría detectar, ya que se ha perdido la referencia del borde blanco (ver las figuras 2 y 3).
- Si la marca queda muy perpendicular a la cámara se perderá. Cuanto más paralela mejor se apreciará (ver figura 4).
- Controlar que la iluminación sea adecuada para que la aplicación sea capaz de distinguir la marca de forma adecuada.



**Figura 2. Ejemplo sosteniendo una marca correctamente**



**Figura 3. Ejemplo cogiendo una marca de modo incorrecto (se tapa la parte oscura)**



**Figura 4. Marca casi perpendicular a la cámara**

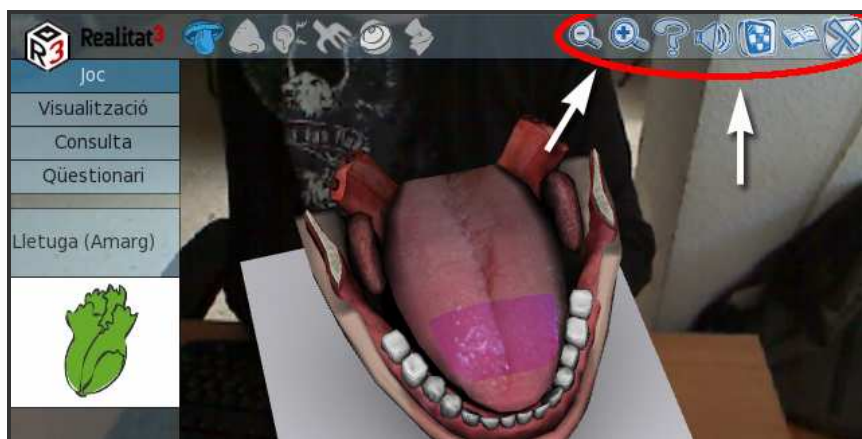
Finalmente, sobre esta marca aparecerá un modelo virtual que seguirá completamente a la marca<sup>2</sup>, mediante un proceso denominado tracking o seguimiento de la marca. Esto significa que si movemos o giramos nuestra marca real, el modelo que aparece en pantalla sobre la misma lo hará del mismo modo. De esta manera podremos inspeccionar modelos desde prácticamente cualquier ángulo.

---

<sup>2</sup> El objeto concreto que aparecerá dependerá de cada contenido.

## 2.3 Realidad aumentada en Realitat<sup>3</sup>

Como ya hemos mencionado, Realitat<sup>3</sup> es una aplicación que nos permite visualizar contenidos de Realidad Aumentada. Por ello hay cierta funcionalidad que se encuentra presente en todos los ejercicios.



**Figura 4. Iconos comunes en todas las aplicaciones de Realitat<sup>3</sup>**

Algunos de estos iconos van asociados a acciones generales, al margen de la Realidad Aumentada. La funcionalidad de éstos se describirá en la siguiente sección.

Los iconos que están asociados a funciones de Realidad Aumentada son los siguientes:



**Habilitar / Deshabilitar tracking:** sirve para habilitar/deshabilitar el seguimiento de la marca. Cuando está activo, el modelo siempre sigue a la marca. Cuando no lo está, se bloquea el modelo en la posición en la que esté en ese momento en pantalla. Esto es especialmente útil para dejar modelos fijos en la pantalla y poder trabajar sin necesidad de que la cámara esté observando la marca. Tener en cuenta que si desactivamos el seguimiento cuando no hay modelo en pantalla, no será posible ver nada nunca. Siempre hay que habilitar el seguimiento, fijar la marca en la posición deseada (visible por la cámara) y entonces bloquear.



**Escala:** amplía / reduce el tamaño del modelo sobre la marca. No afecta a la visualización del video.



### 3. Comandos generales de la aplicación

Como ya hemos mencionado, todas las aplicaciones de Realitat<sup>3</sup> comparten una funcionalidad común. Esta funcionalidad se encuentra disponible en forma de iconos o atajos de teclado.

#### 3.1 Acciones mediante iconos



Salir: abre una ventana de confirmación de salida, que cierra la aplicación en caso de aceptar. En caso de cancelar, la aplicación vuelve al estado anterior.



Manual: abre en un visor adecuado este manual de usuario.



Audio: activa / desactiva los efectos de sonido.



Ayuda: muestra en una ventana de diálogo una breve ayuda indicando al usuario que se puede hacer en la aplicación en ese momento.

#### 3.2 Acciones por teclado

También existen una serie de acciones que pueden llevarse a cabo mediante la pulsación de ciertas teclas. Son las siguientes

Teclas	Acción
Escape	Sale de la aplicación
F11	Conmuta entre modo a pantalla completa y modo ventana



## 4. Lanzador

En el menú de Educación existe una entrada para Realitat<sup>3</sup>. No se trata de la aplicación definitiva, sino que consiste en un lanzador que muestra todos los contenidos instalados en el sistema, y otra serie de funcionalidades.

Los contenidos están clasificados, de modo que es posible ir listando los contenidos de cada categoría. Si seleccionamos una opción de nivel 1, nos aparecerán todas las subcategorías disponibles en el nivel 2. Al seleccionar una categoría de nivel 2 nos aparecerán los ejercicios disponibles para la misma. Una vez seleccionado un ejercicio aparecerá una imagen de previsualización a la derecha, y podremos realizar varias acciones:

- Podremos seleccionar el idioma de la aplicación, en el caso de que haya varias versiones instaladas. Si sólo hay una opción disponible no podrá cambiarse.
- Podremos imprimir las marcas asociadas a este ejercicio pulsando el botón “Marcas”.
- Finalmente, el botón “Empezar” iniciará el contenido. Hay que tener en cuenta que no es posible lanzar 2 ejercicios de forma simultánea.



**Figura 5. Captura del lanzador de aplicaciones**

Además, esta herramienta permite el acceso a este manual (botón “Manual”), y a una aplicación que permitirá configurar la cámara (“Camara”), que se describe más adelante en este manual.

## 5. Configuración del sistema gráfico

Al iniciar cualquiera de los contenidos (o la configuración de la cámara) se mostrará un menú de configuración para el sistema gráfico. La primera vez que arranquemos no estará seleccionado el subsistema de render, pero una vez lo hayamos elegido, la próxima vez ya aparecerá seleccionado. Una vez esté seleccionado aparecerán listadas las opciones de render.

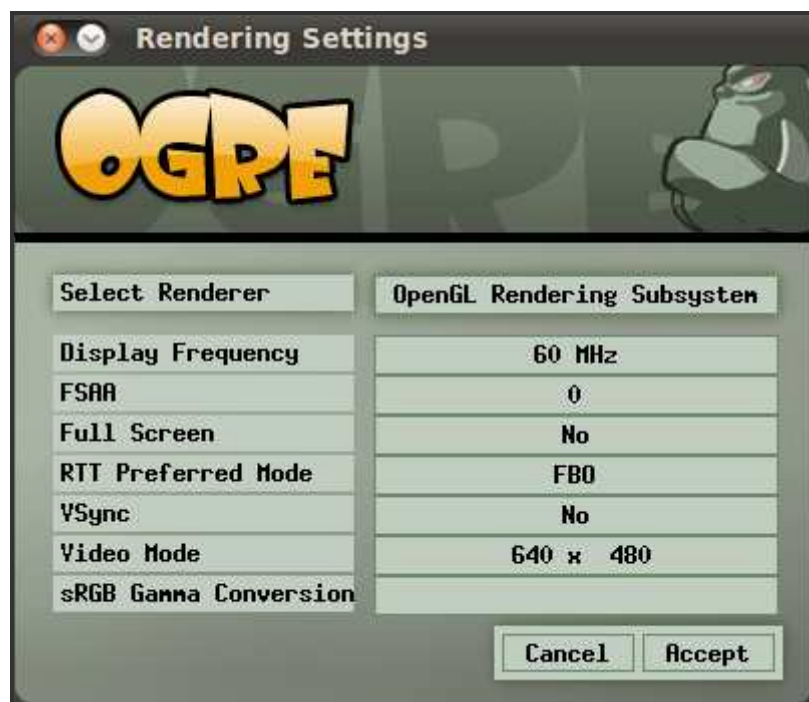


Figura 6. Captura del menú de configuración del sistema gráfico (Ogre)

Las diferentes opciones que se listan se pueden configurar, pero las opciones disponibles dependerán de la tarjeta gráfica presente en el ordenador, por lo que se puede configurar la calidad gráfica de las aplicaciones. A continuación listamos dichas opciones y valores recomendados para la misma.

Opción	Valor
Colour Depth	Fijar el valor a <b>32 bits</b>
Display Frequency	Mantener el valor que de por defecto
FSAA	A mayor valor mejor calidad, pero más lento. Si está disponible es recomendable fijar un valor positivo (no es necesario más de 4).
Full Screen	<b>Yes</b> para poner la aplicación a pantalla completa, <b>No</b> para dejarla en modo ventana
RTT Preferred Mode	Mantener el valor por defecto
VSync	Fijar el valor <b>No</b>
Video Mode	Es la resolución de la pantalla, y a mayor tamaño mejor

	calidad, aunque nuevamente más lento. El mínimo es <b>640x480</b> , pero se recomienda que sea lo mayor posible.
sRGB Gamma Conversión	Fijar el valor <i>No</i>

Estas opciones quedarán almacenadas en el fichero \$HOME/.realitat3/Ogre.cfg de manera automática. Dado que está en el directorio de cada usuario, esta configuración se realizará por usuario. Si queremos volver a los valores por defecto, bastará con eliminar dicho fichero.

## 6. Configuración del sistema

Para el funcionamiento correcto de todo el sistema será necesario configurarlo. Este proceso sólo se ha de realizar una vez, ya que se guarda en un fichero de configuración todos los datos generados en este proceso. Como veremos a continuación, la configuración se divide en dos partes diferentes: la configuración de la cámara y la configuración del tracking.

Esta aplicación ha de ser ejecutada con permisos de superusuario, ya que ha de guardar ficheros de configuración en el directorio `/etc/realitat3/`.

### 61 Configuración de la cámara

Cada cámara tiene sus propios controles y su modo de funcionar, por lo que es necesario configurar cada una para poder funcionar correctamente<sup>3</sup>. Además, dado que la cámara es un recurso que puede ser utilizado por otra aplicación, su configuración interna puede cambiar y hemos de garantizar que cada vez que iniciemos una aplicación de Realitat<sup>3</sup> veamos el video correctamente.

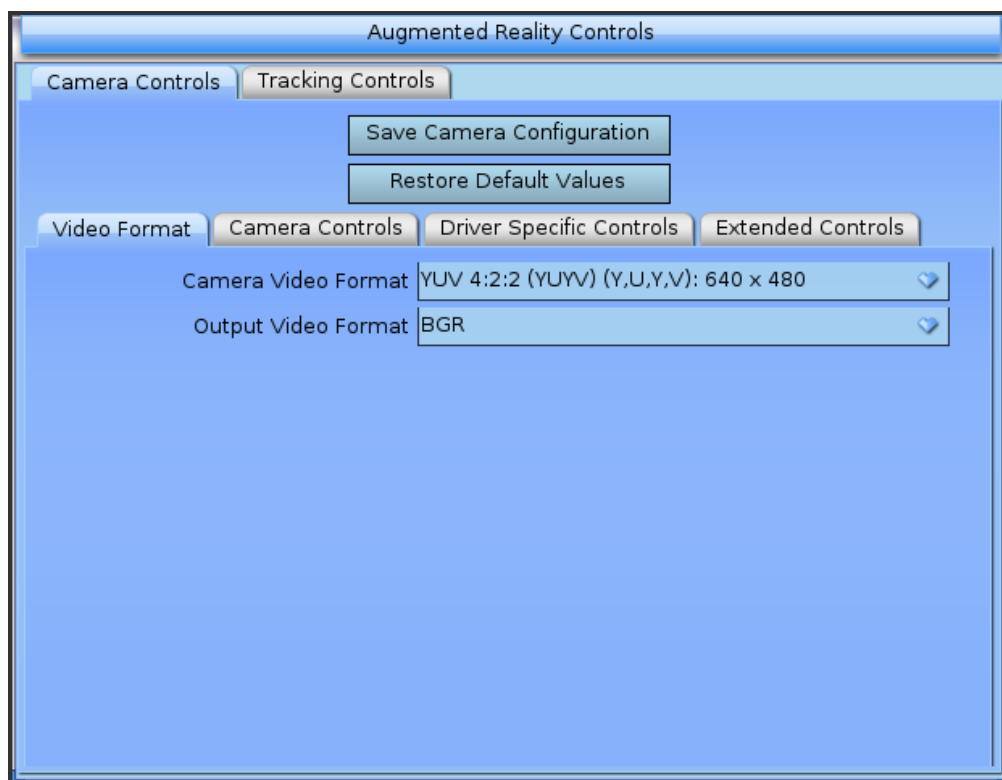
La aplicación permite configurar la cámara, mientras vemos en tiempo real los resultados de dicha configuración. Como ya hemos dicho, los parámetros dependen del tipo de cámara, pero algunos estarán siempre presentes.

En primer lugar tenemos el formato de video (ver figura 7). El formato de la cámara especifica tanto el tamaño de captura como el mismo formato. Aquí nos interesará seleccionar una opción de tamaño 640 x 480. En cuanto al formato, la aplicación es capaz de funcionar tanto con formatos YUV como RGB, por lo que no debemos tener problemas a la hora de seleccionar uno u otro. No obstante, algunas cámaras ofrecen el formato MJPEG, el cual no debemos seleccionar por no estar por el momento soportado por la aplicación.

En cuanto al formato de salida, en principio es posible escoger cualquiera, por ejemplo BGR.

---

<sup>3</sup> Para un mismo modelo de cámara se puede copiar el fichero generado. Esto puede ser útil para clonar configuraciones en distintas máquinas.

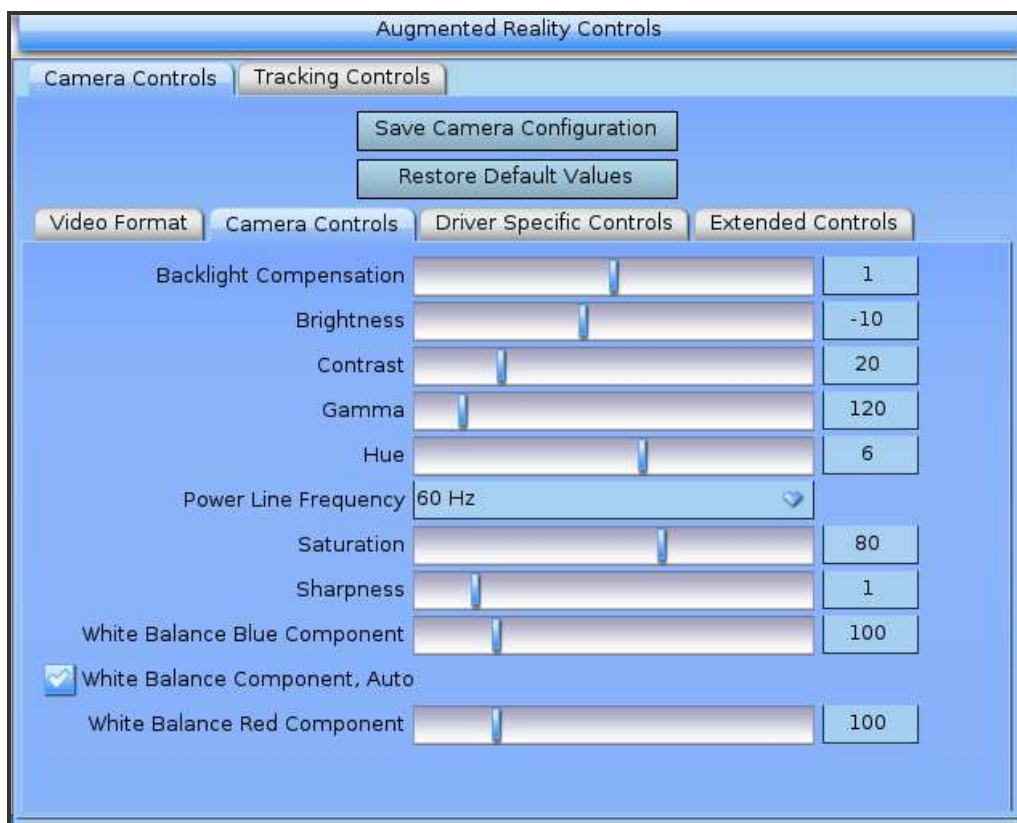


**Figura 7. Formato de video**

Una vez tengamos configurado el formato de video, pasaremos a configurar los controles de la cámara (pestaña *Camera Controls*). Como se comentaba arriba, para diferentes cámaras habrá diferentes controles, pero hay algunos que suelen ser comunes y configurables. El objetivo aquí es el de ir modificando los valores de los parámetros hasta conseguir una configuración aceptable: color de video similar al real, iluminación correcta... Desde un punto de vista práctico, el objetivo es conseguir que en el video se pueda ver la marca que usaremos posteriormente con claridad.

Lo mismo se puede decir de los parámetros que puedan aparecer en las 2 secciones siguientes (*Driver Specific Controls* y *Extended Controls*). En función de la cámara habrá unas opciones u otras, o incluso ninguna.

En cualquier caso, disponemos del botón de *Restore Default Values*, que restaura los valores a los iniciales, por lo que podemos ir jugando hasta encontrar una configuración de video adecuada. En caso de querer volver a empezar podemos hacer uso de este botón. No obstante, hay que tener en cuenta que esta acción restaura los valores de todas las pestañas.



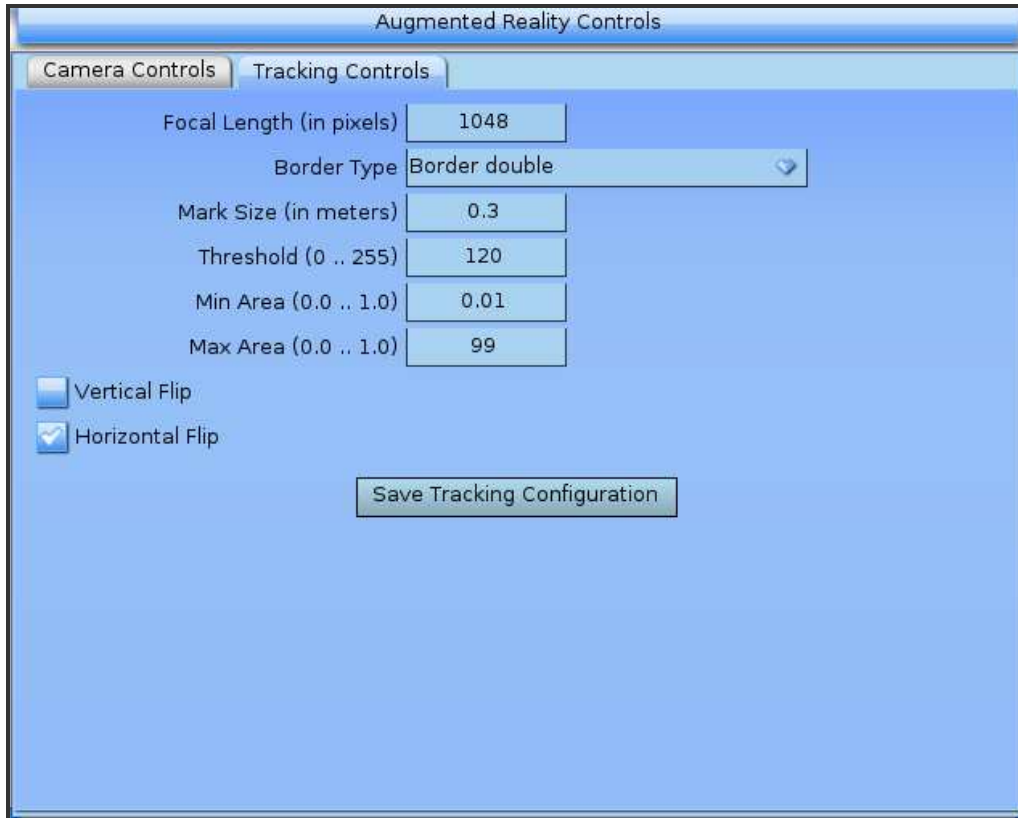
**Figura 8. Parámetros específicos de la cámara**

Una vez el video se visualice correctamente guardaremos los resultados pulsando el botón correspondiente, y procederemos a la configuración del tracking.

## 6.2 Configuración del tracking

También es necesario configurar ciertos aspectos del sistema de seguimiento para que al Realidad Aumentada funcione perfectamente. En la pestaña de configuración del tracking aparecen estos parámetros, pero hemos dejado todos fijos salvo dos, a fin de simplificar la configuración.

Los parámetros que podemos configurar son el volteo vertical y horizontal, que permiten invertir la imagen de fondo en vertical y horizontal respectivamente. Hemos de activar o desactivar estas opciones, consiguiendo que la imagen que veamos se comporte como un espejo: el video ha de ser como un reflejo nuestro. De este modo será más fácil jugar con la marca en la pantalla.



Augmented Reality Controls	
Tracking Controls	
Focal Length (in pixels)	1048
Border Type	Border double
Mark Size (in meters)	0.3
Threshold (0 .. 255)	120
Min Area (0.0 .. 1.0)	0.01
Max Area (0.0 .. 1.0)	99
<input type="checkbox"/> Vertical Flip	
<input checked="" type="checkbox"/> Horizontal Flip	
Save Tracking Configuration	

**Figura 9. Parámetros de tracking**

Una vez configurados estos parámetros, pulsaremos el botón para guardar los resultados, al igual que hicimos previamente con la cámara.