



Universidad Politécnica de Sinaloa

“Diseño y desarrollo de una interfaz de posicionamiento en tiempo real para un helicóptero Quadrotor en aplicaciones al aire libre”

T.C. Marcela Bonell Manjarrez

Mazatlán, Sinaloa Enero del 2010.

Contenido

Parte I

- Introducción
- Objetivos generales y específicos
- Hipótesis

Parte II

- Diseño y desarrollo de la interfaz

Parte III

- Conclusiones
- Bibliografía

Introducción

- El interés en los vehículos inteligentes está creciendo como resultado de su amplio campo de aplicaciones. Los robots voladores autónomos o vehículos aéreos no tripulados (UAV) son cada vez plataformas más populares debido a sus numerosas aplicaciones, como inspección, búsqueda y rescate, entre otros.



Objetivo general y específicos

Desarrollar una estación terrena usando LabVIEW 8.5 para el helicóptero Quadrotor.

- ✓ Visualizar el video capturado desde la cámara montada en el Quadrotor.
- ✓ Graficar y mostrar las variables de posicionamiento (x,y,z, ángulos de navegación).
- ✓ Diseñar un modelo en 3D donde se representen los movimientos que el Quadrotor realiza en el aire.
- ✓ Ubicar satelitalmente la nave, mediante el GPS y Google Static Maps.



Hipótesis

- ✦ El desarrollo de una interfaz en LabVIEW permitirá al usuario conocer la posición del helicóptero en tiempo real, tener una visión aérea en lugares de difícil acceso para el hombre que puede ser utilizada para diversos fines sobre aplicaciones al aire libre.

Diseño y desarrollo de la interfaz

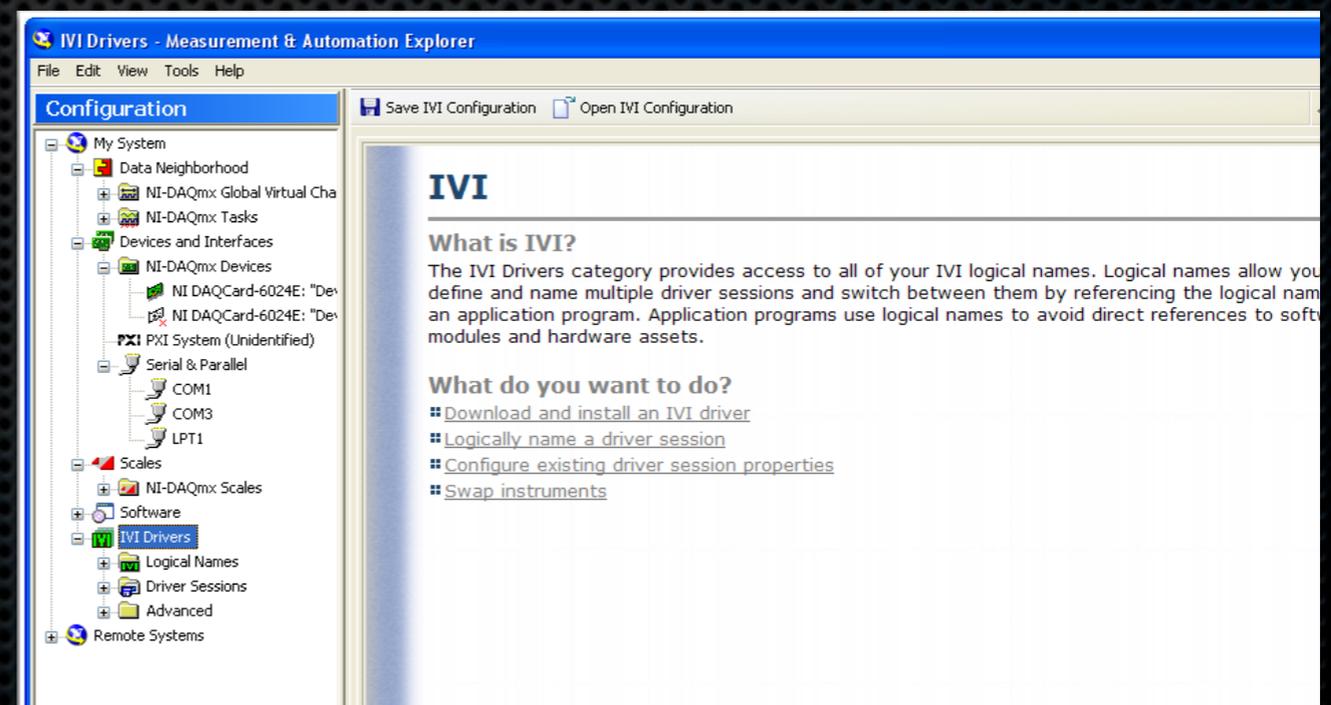


Tarea #1

Objetivo: Crear un programa que visualizara video usando cámara inalámbrica USB TV Adapter.

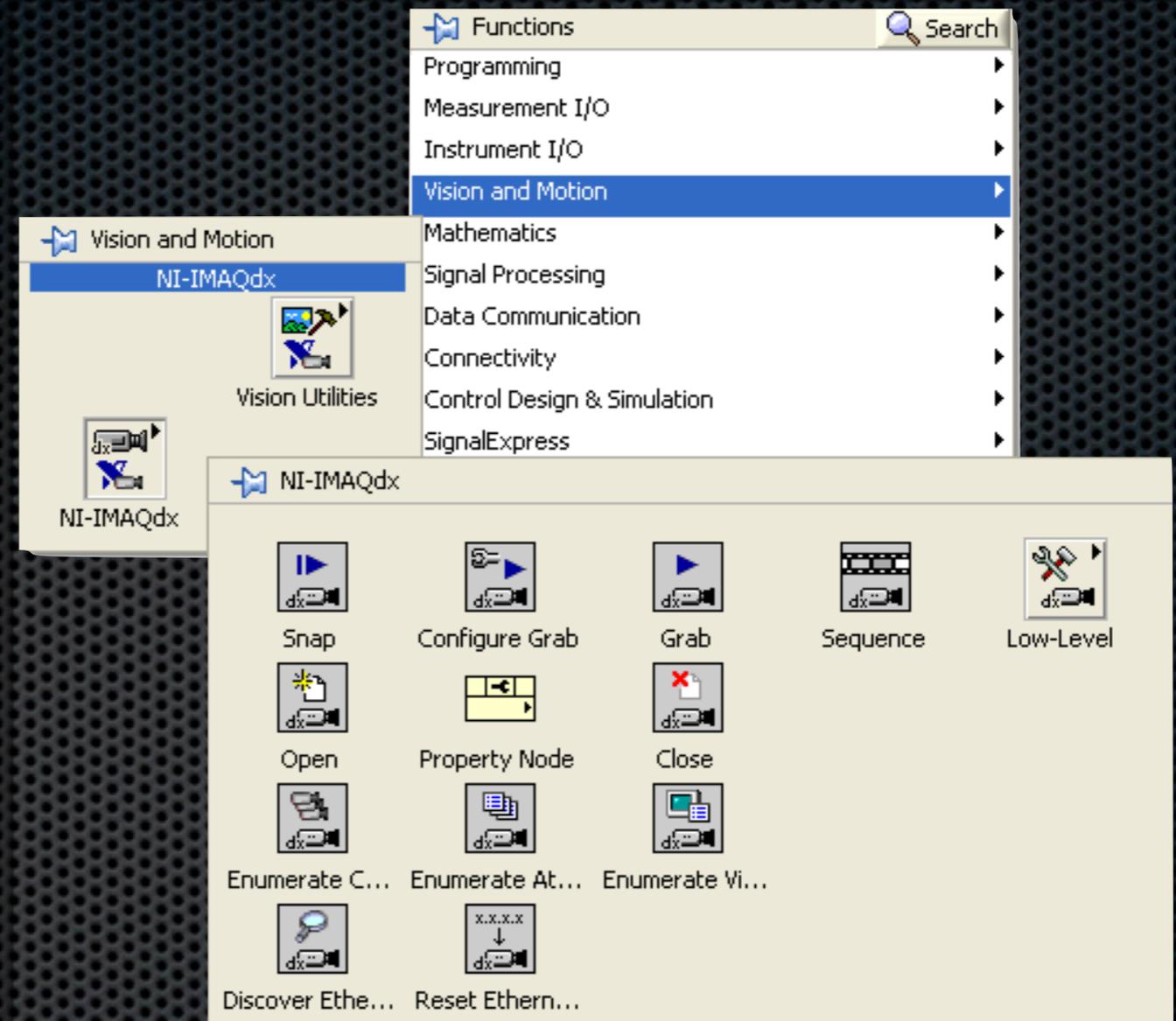


- ❖ Problema: Como adquirir video a través de un adaptador TV USB?
- ❖ *Solución: Measurement & Automation Explorer version 4.6*



NI-IMAQdx

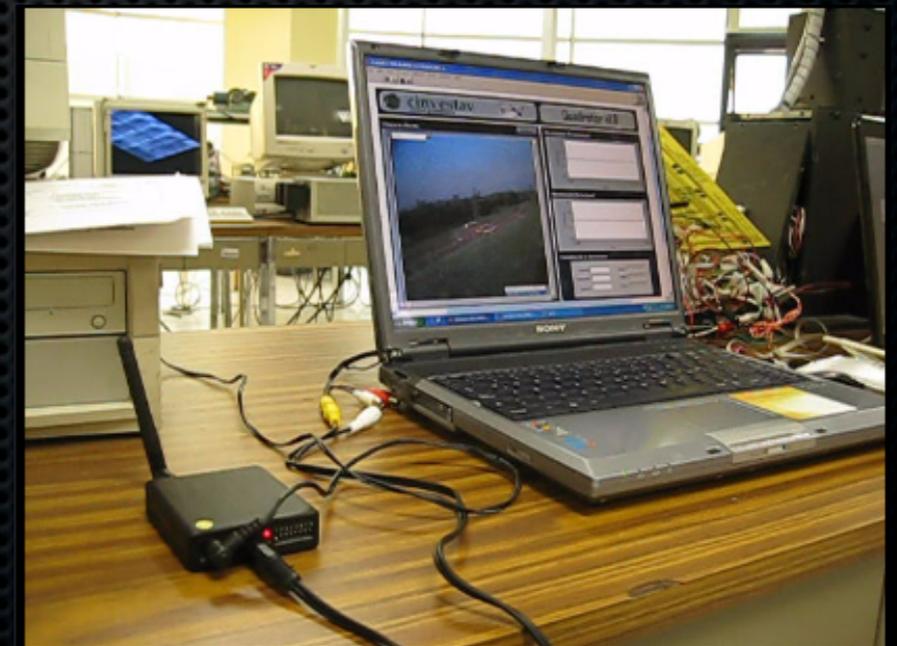
- ✦ Driver desarrollado por National Instruments que permite el uso de cámaras GigE Vision (Gigabit Ethernet) e IEEE 1394 para adquirir imágenes [1].
- ✦ Requerimientos:
 - LabVIEW 8.5
 - NI Vision Development 8.2



Nuevos VI's



Transmisión de video



Tarea #2

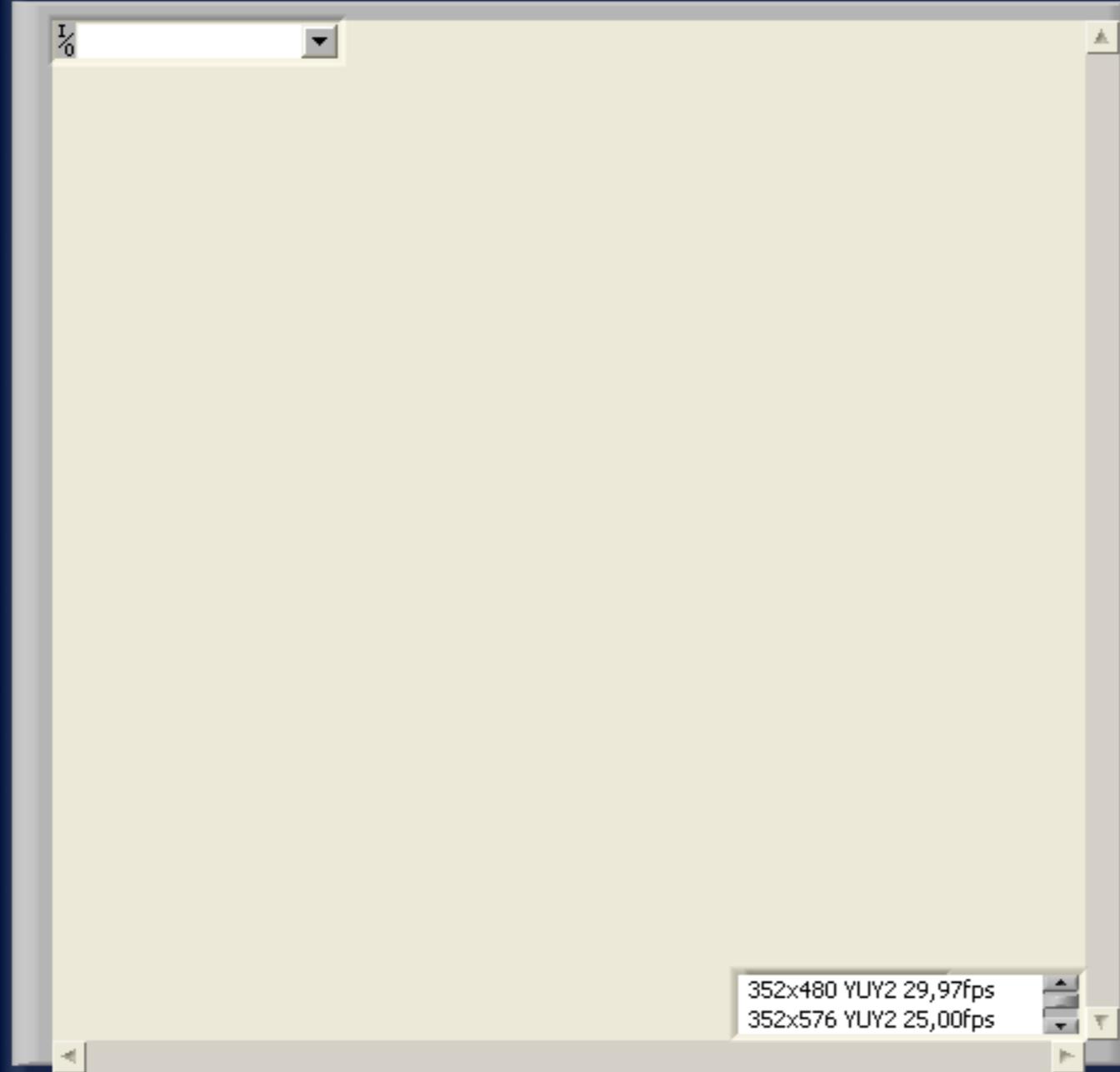
Objetivo: Graficar y mostrar las variables de posicionamiento (x,y,z, ángulos de navegación).



Cámara a Bordo

Detener

I/O



352x480 YUY2 29,97fps
352x576 YUY2 25,00fps

Movimiento Traslacional y Rotacional

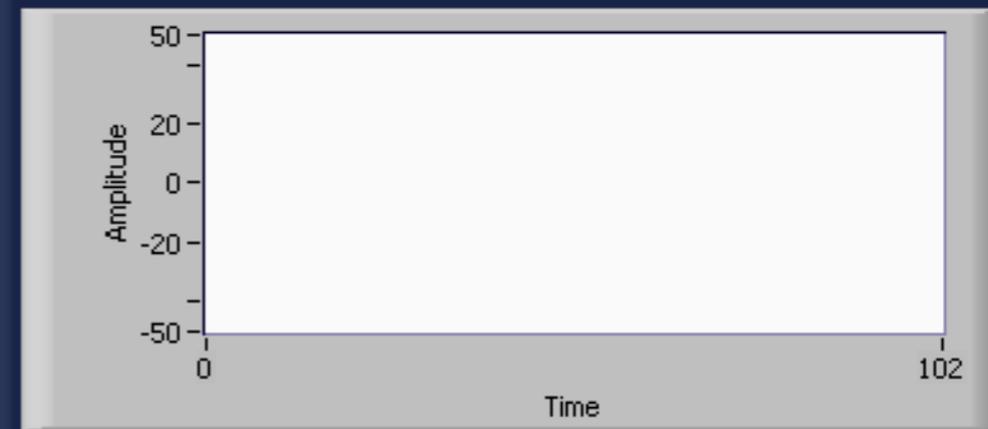
MANUAL

Aceleración Pitch Roll Yaw

10 8 6 4 2 0

0 0 0 0

Movimiento Traslacional y Rotacional



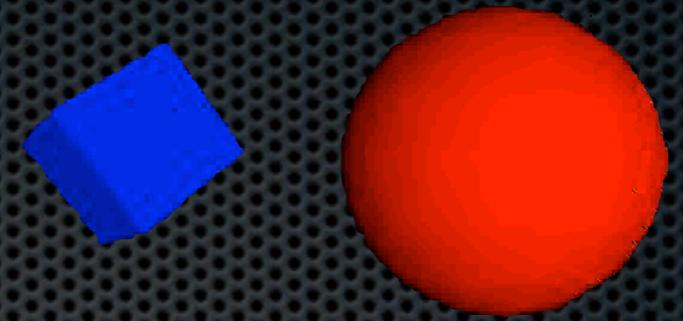
Variables de la Aeronave

Latitud=	<input type="text"/>	Pitch=	<input type="text"/>
Longitud=	<input type="text"/>	Roll=	<input type="text"/>
Altitud=	<input type="text"/>	Yaw=	<input type="text"/>

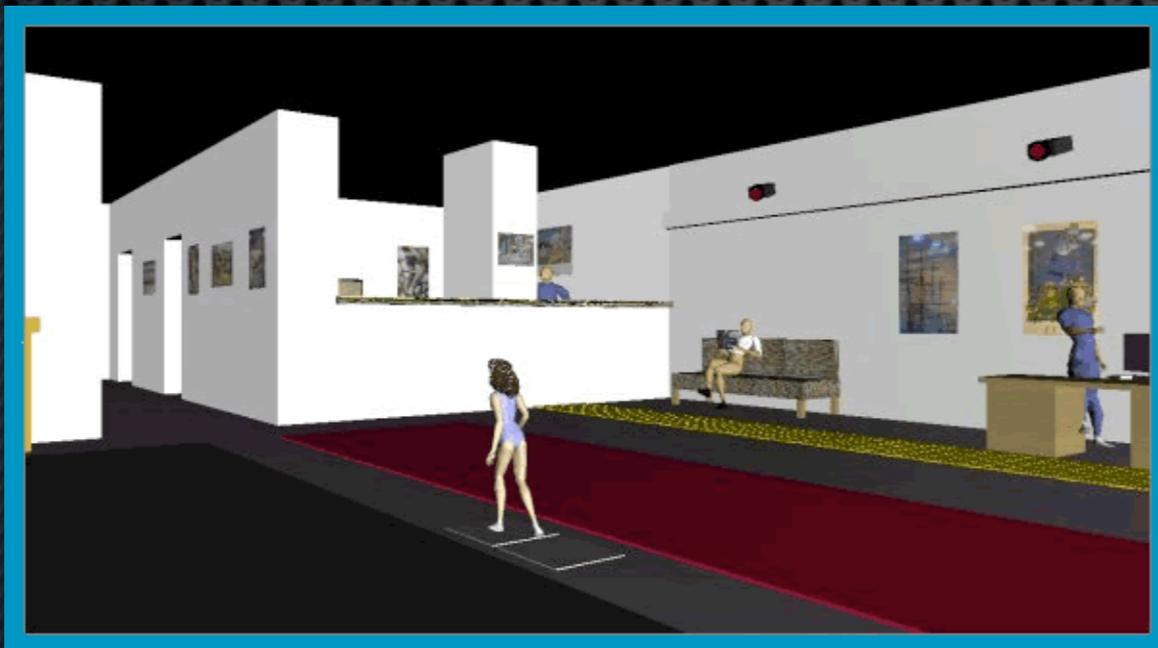
Tarea #3

Objetivo: Desarrollar un modelo 3D del Quadrotor para representar sus movimientos en tiempo real.

VRML



- VRML fue creado por Mark Pesce [2]. El lenguaje de Modelado de Realidad Virtual o VRML es un estándar abierto de Realidad Virtual para Internet bajo la elaborada por el consorcio Web3D.



Interfaz

3D QuadRotor - Traslación



Rotación



Ángulo x Ángulo y Ángulo z

Reiniciar

Rotación

Traslación

x

y

z

Reiniciar

Traslación



Tarea #4- Propuesta

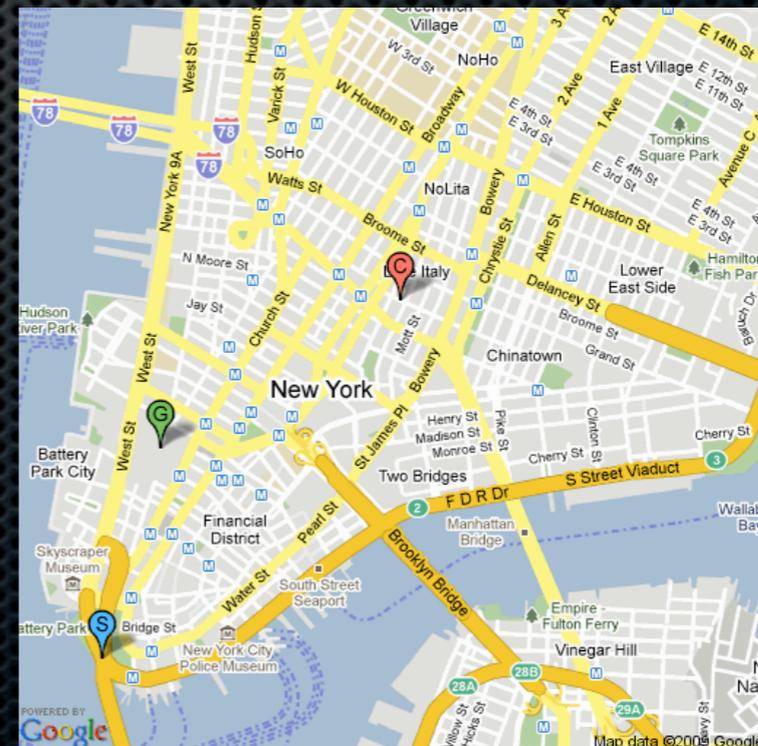
Objetivo: Ubicar satelitalmente al Quadrotor mediante Google Maps.

API Google Static Maps

- ✦ Google Maps es un servicio de mapas al que puedes acceder desde un navegador web [3].
- ✦ Estructura:

[http://maps.google.com/staticmap?](http://maps.google.com/staticmap?center=40.714728,-73.998672&zoom=14&size=512x512&maptype=mobile&markers=40.702147,-74.015794)

[center=40.714728,-73.998672&zoom=14&size=512x512&maptype=mobile&markers=40.702147,-74.015794](http://maps.google.com/staticmap?center=40.714728,-73.998672&zoom=14&size=512x512&maptype=mobile&markers=40.702147,-74.015794)



Interfaz

Posición de Despegue

Latitud inicial

Longitud inicial

Tamaño

Caracter

Color

Posición de Aterrizaje

Latitud final

Longitud final

Opciones del Mapa

Tamaño en X

Tamaño en Y

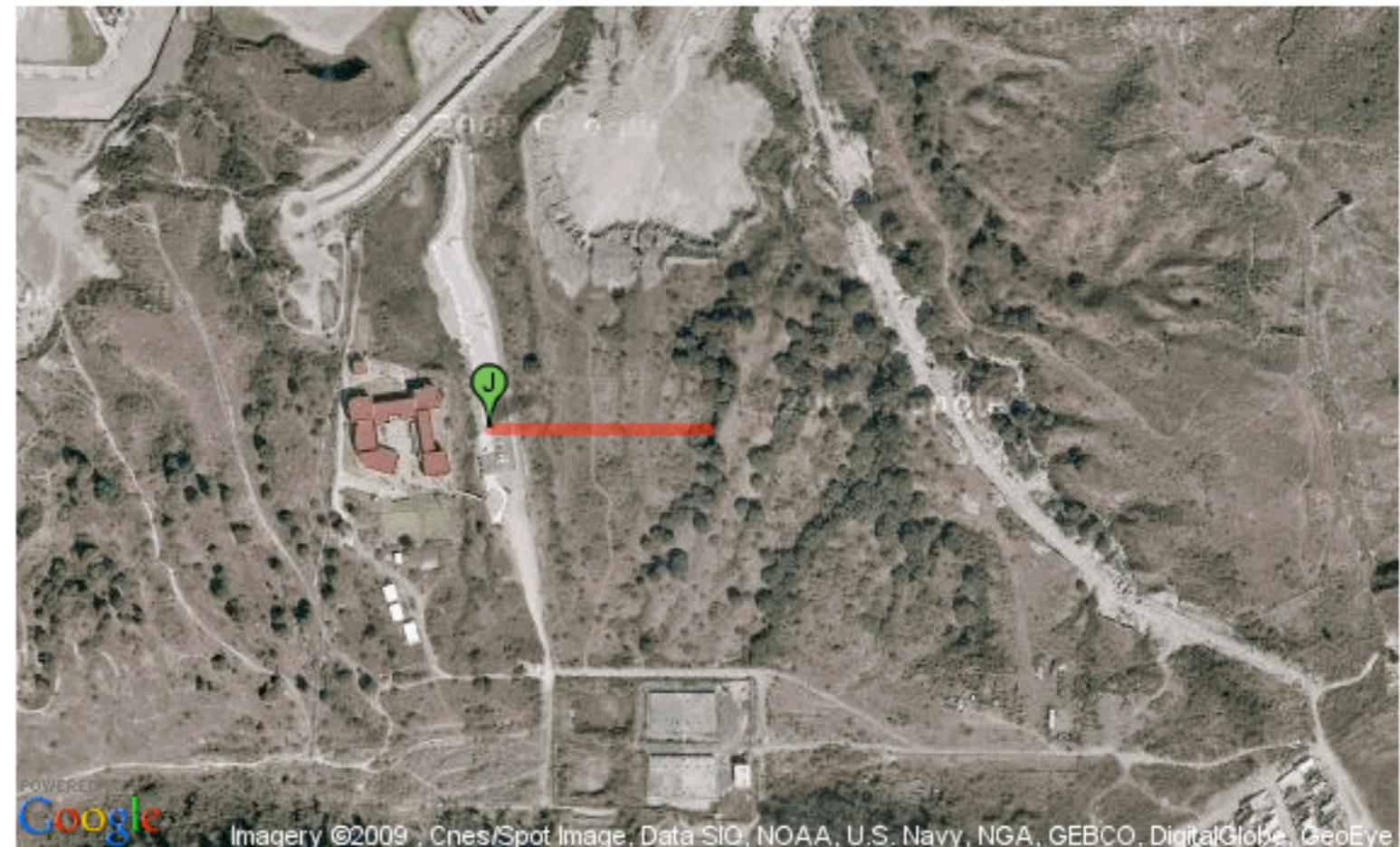
Zoom

Tipo de mapa

Ancho de línea



Localización del Quadrotor



URL

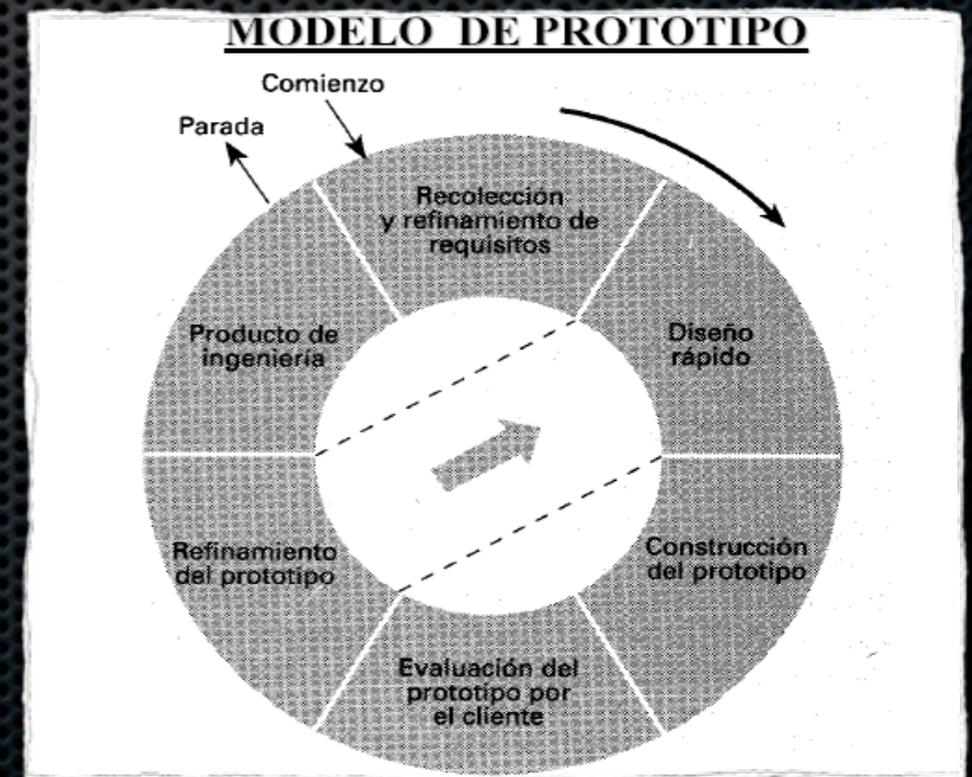
```
http://maps.google.com/staticmap?center=20.667800,-103.462000&zoom=16&size=570x350&maptype=satellite&markers=20.667804,-103.463934,midgreenj&path=rgb:0xFF1000,weight:5|20.667800,-103.462000|20.667804,-103.463934
```

Tarea #5

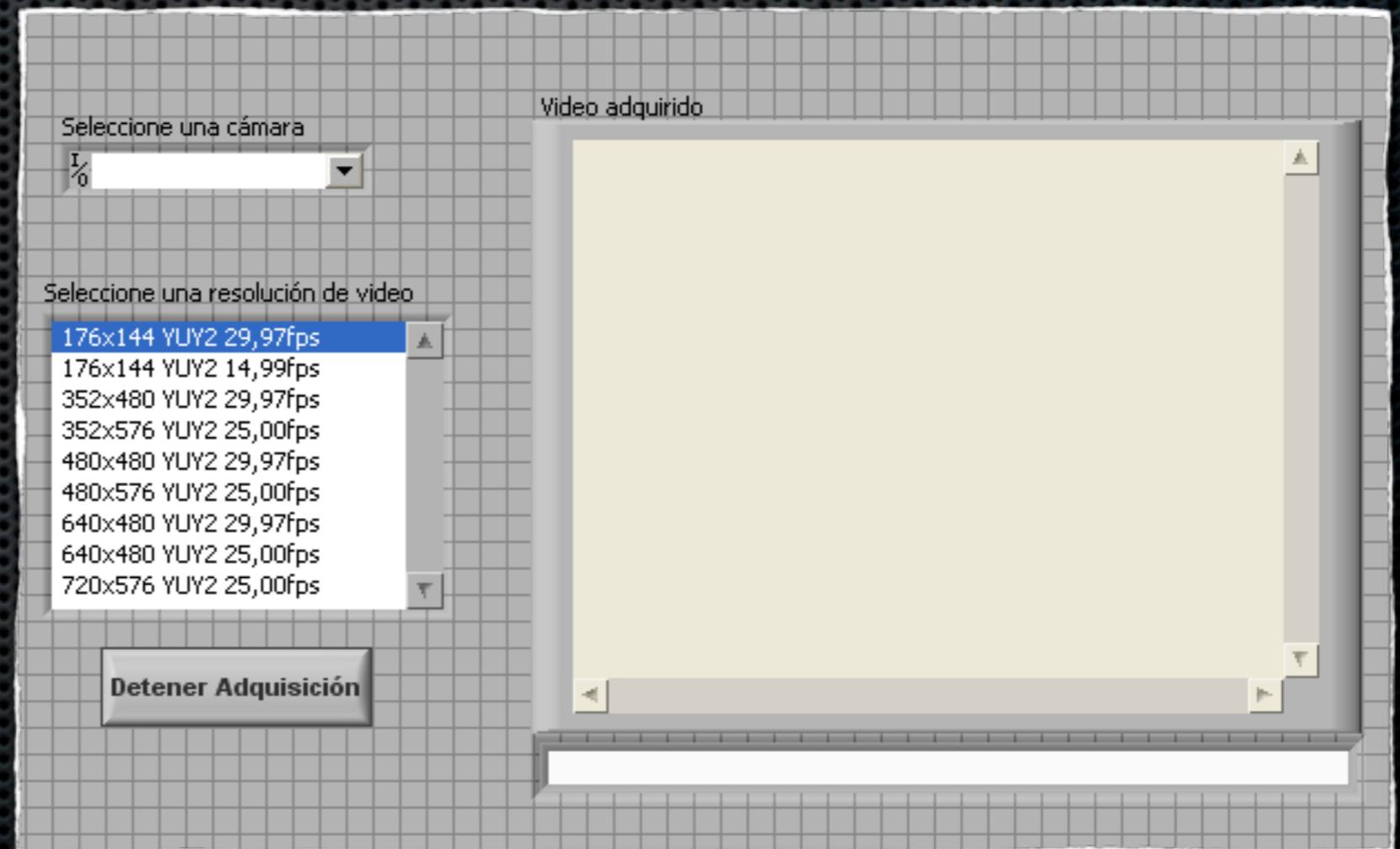
Objetivo: Integrar todos lo módulos desarrollados anteriormente en una sola interfaz.

Modelo de prototipos

- Según Pressman [4] el paradigma de construcción de prototipos se inicia con la comunicación. El ingeniero de software y el cliente encuentran y definen los objetivos globales para el software. Entonces se presenta el modelado (en la forma de un diseño rápido).



Evolución del prototipo

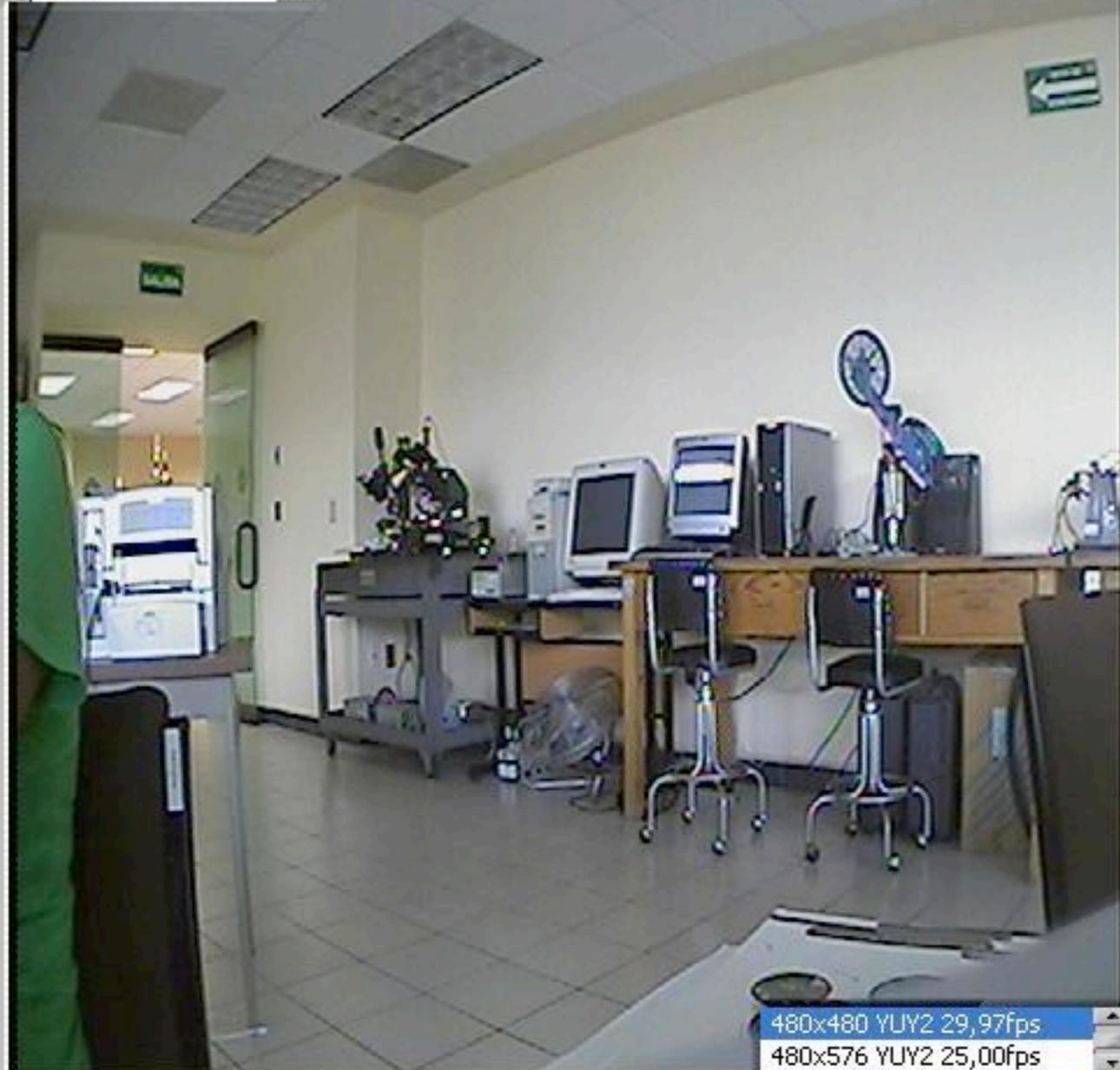




Cámara a Bordo

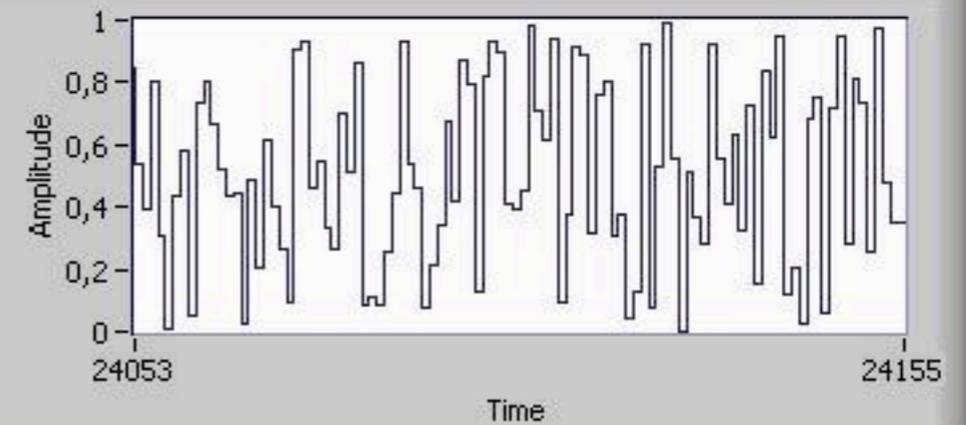
Detener

cam0

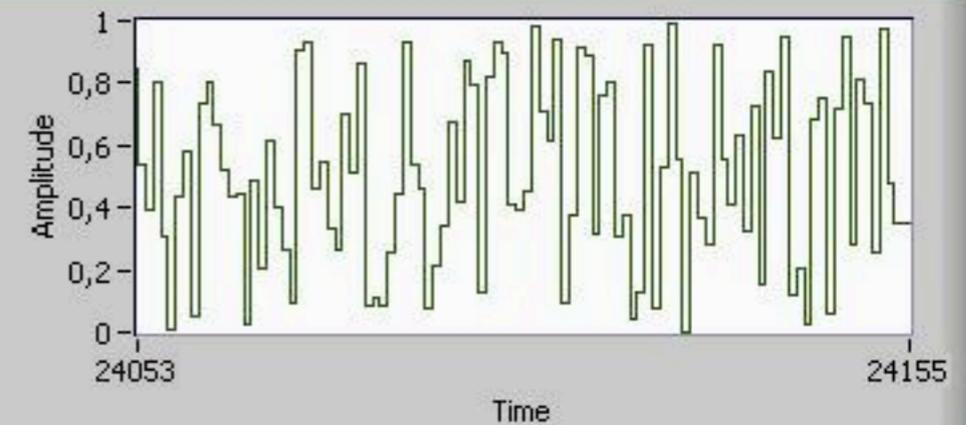


480x480 YUY2 29,97fps
480x576 YUY2 25,00fps

Movimiento Traslacional



Movimiento Rotacional



Variables de la Aeronave

Latitud

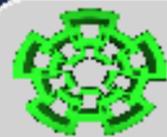
Pitch=

Longitud=

Roll=

Altitud=

Yaw=



Cámara a Bordo

Detener

1/0

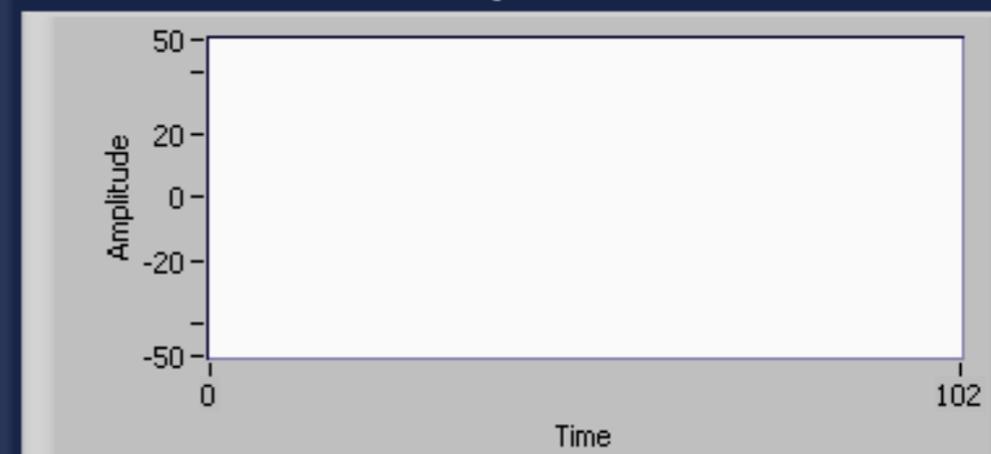
352x480 YUY2 29,97fps
352x576 YUY2 25,00fps

Movimiento Traslacional y Rotacional

MANUAL

Aceleración Pitch Roll Yaw

Movimiento Traslacional y Rotacional



Variables de la Aeronave

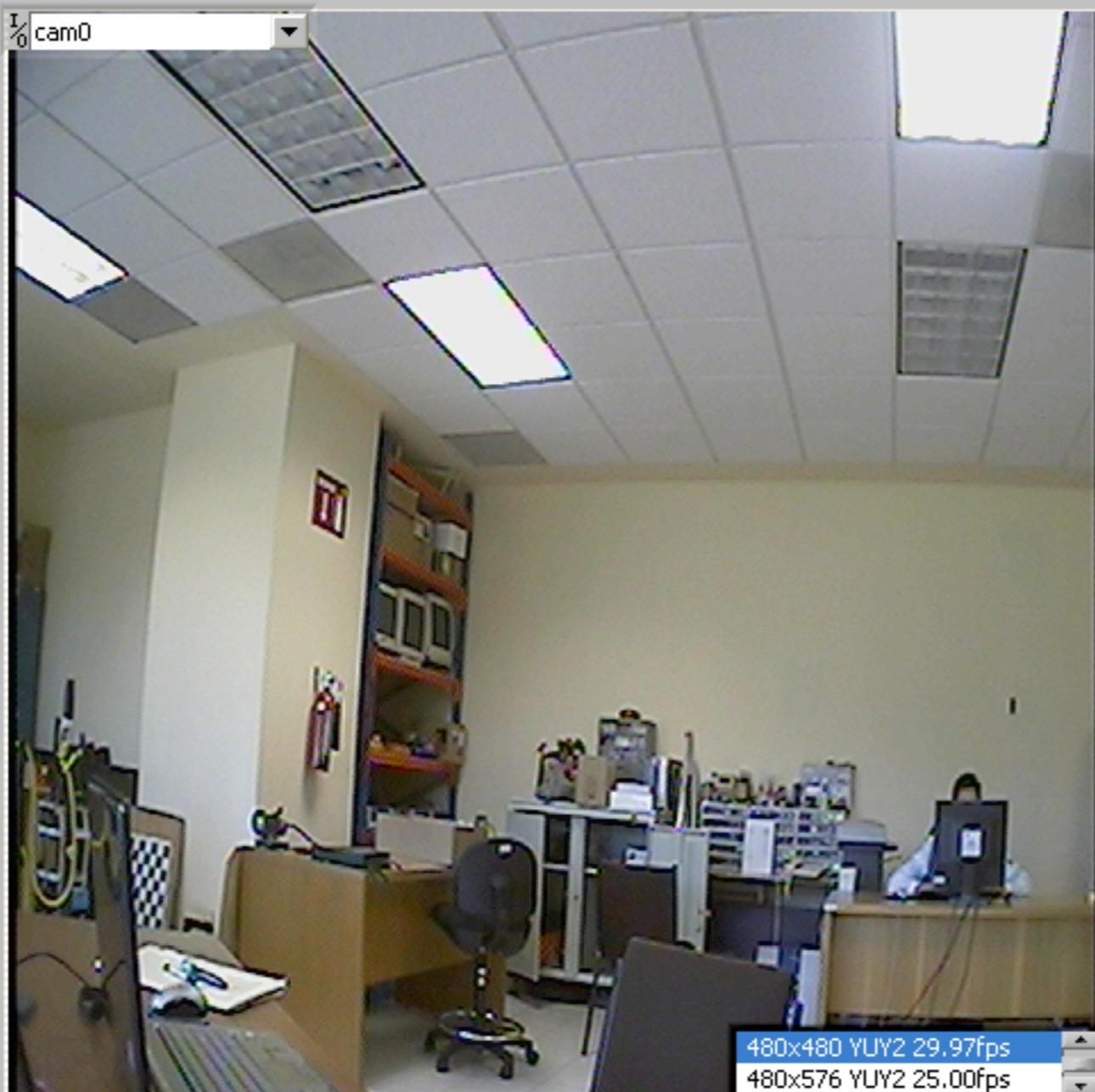
Latitud= Pitch=
 Longitud= Roll=
 Altitud= Yaw=

Estación Terrena



Cámara a Bordo

Detener



cam0

480x480 YUY2 29.97fps
480x576 YUY2 25.00fps

Movimiento Traslacional y Rotacional

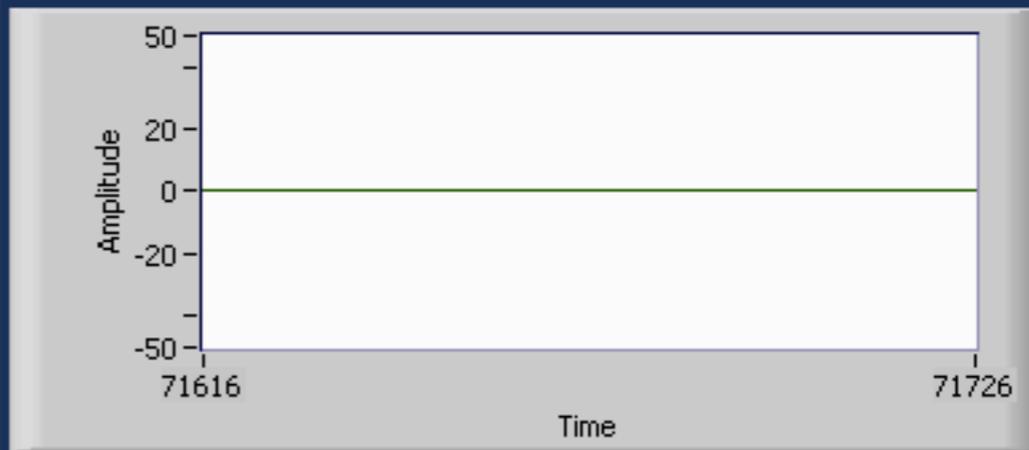
MANUAL

Aceleración Pitch Roll Yaw

0 2 4 6 8 10 0 2 4 6 8 10 0 2 4 6 8 10 0 2 4 6 8 10

0 0 0 0

Movimiento Traslacional y Rotacional



Variables de la Aeronave

Latitud= Pitch=
 Longitud= Roll=
 Altitud= Yaw=



Cámara Modelo 3D **Ubicación Satelital**

3D QuadRotor - Traslación



Rotación



Ángulo x Ángulo y Ángulo z
0 0 0

Reiniciar
Rotación

Traslación
x 0.00
y 0.00
z 0.00

Reiniciar
Traslación



Cámara Modelo 3D Ubicación Satelital

Posición de Despegue

Latitud inicial

20.667804

Longitud inicial

-103.463934

Tamaño

mid

Caracter

j

Color

green

Posición de Aterrizaje

Latitud final

20.6678

Longitud final

-103.462

Opciones del Mapa

Tamaño en X

350

Tamaño en Y

570

Zoom

16

Tipo de mapa

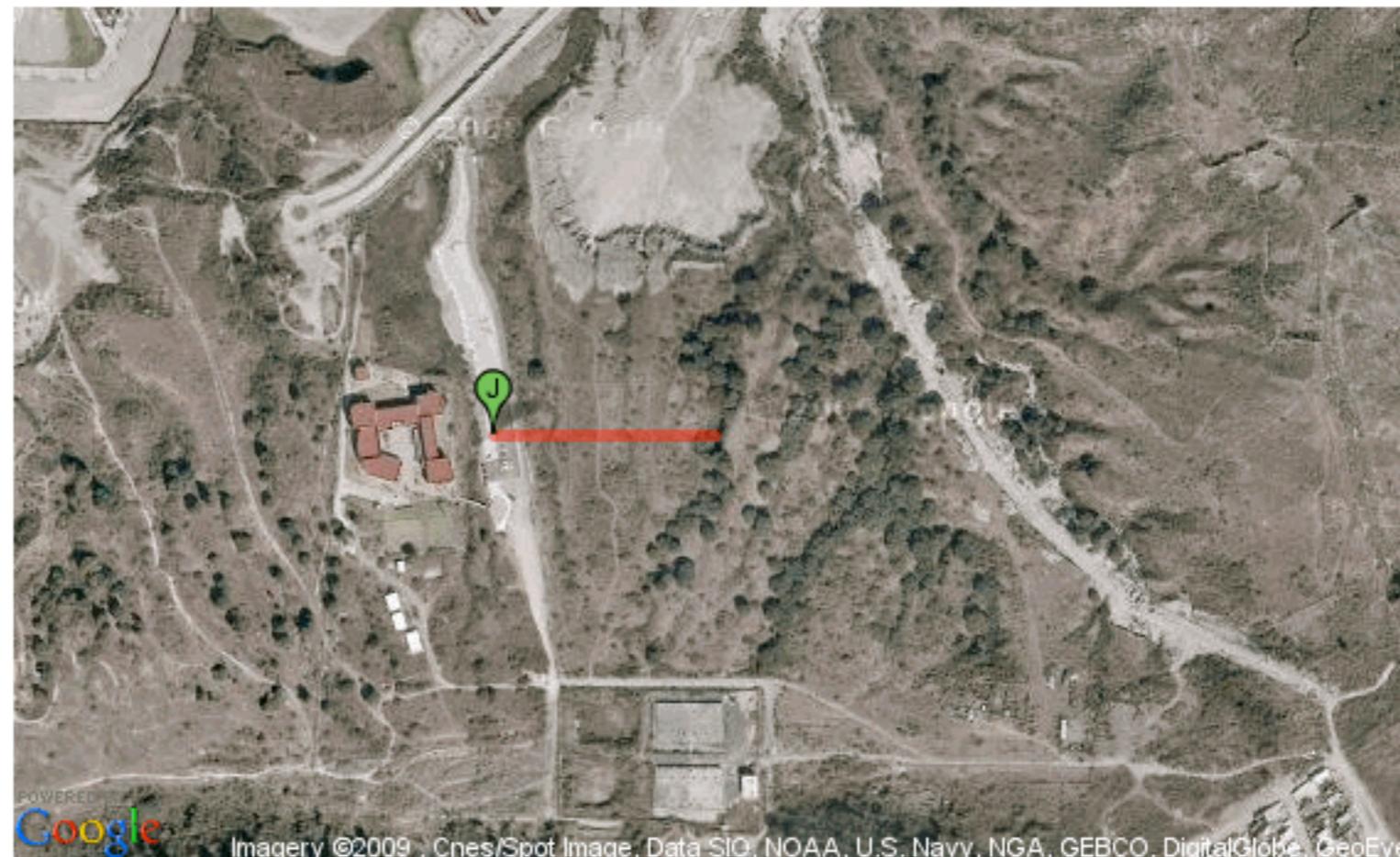
satellite

Ancho de línea

5



Localización del Quadrotor



URL

<http://maps.google.com/staticmap?center=20.667800,-103.462000&zoom=16&size=570x350&maptype=satellite&markers=20.667804,-103.463934,midgreenj&path=rgb:0xFF1000,weight:5|20.667800,-103.462000|20.667804,-103.463934>

Conclusiones

- Una estación terrena para un helicóptero Quadrotor permite tener un panorama de lo que vive la nave en el aire, sin necesidad de que el usuario este tras de él durante sus vuelos.
- LabVIEW 8.5 es una herramienta de programación que se integra fácilmente con otras tecnologías de la actualidad.
- VRML es la tecnología perfecta para iniciarse en la programación 3D.
- El modelo de prototipos de ingeniería de software deber ser empleado cuando solo se conocen los objetivos generales de un sistema.

Bibliografía

- [1] National Instruments Corporation, NI-IMAQdx User Manual. [En línea] Disponible: <http://www.ni.com/pdf/manuals/371970b.pdf>.
- [2] M. Pesce, VRML para Internet. España: Prentice-Hall, 1996, pp. 15.
- [3] Google, Guía para programadores del API de Google Static Maps. [En línea] Disponible: <http://code.google.com/intl/es-ES/apis/maps/documentation/staticmaps/>.
- [4] R. S. Pressman, Ingeniería del software: un enfoque práctico. México: Mc Graw Hill, 2006, pp. 55-57.



NI University Challenge 2009

(Aplicaciones de control)

Gracias por su atención

marcelabonell@hotmail.com