

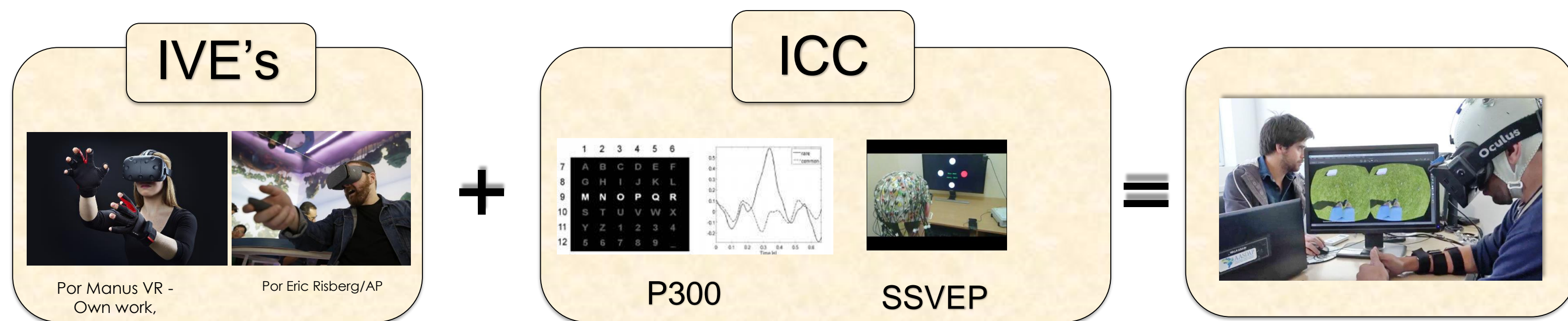
Diseño de un sistema inmersivo para el control del robot Nao por medio de una interfaz cerebro-computadora

Myriam Alanis Espinosa
CINVESTAV, Unidad Monterrey

Resumen

En los últimos años, los ambientes virtuales inmersivos (IVEs) han sido cada vez más utilizados en diversas áreas, principalmente en la educación, entretenimiento, medicina y psicoterapias como herramienta para que el usuario experimente el sentido de presencia en un mundo donde se puede mezclar lo virtual con lo real. En este sentido, las interfaces cerebro-computadora (ICC) también se han conectado a mundos virtuales para explorar o manipular objetos virtuales con la modulación de las ondas cerebrales. Por ello, se propone la implementación de un sistema con la integración de la tecnología de los IVEs y las ICC para controlar el robot Nao empleando el paradigma de movimiento imaginado, en el que se promueva el sentido de presencia. De esta manera, se podrán analizar fuera de línea las señales electroencefalográficas (EEG) y conocer más acerca de los procesos cognitivos involucrados.

Introducción



Objetivo

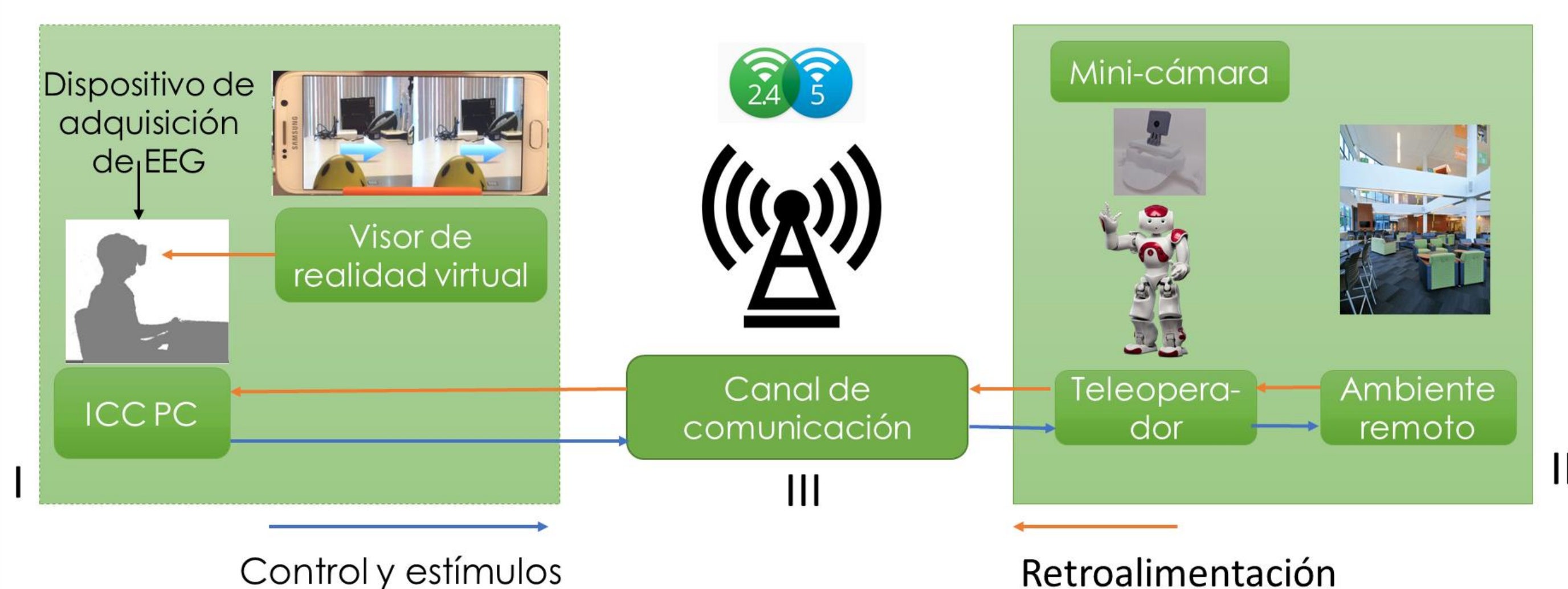
Diseño e implementación de un sistema inmersivo de telepresencia para el control de una ICC por medio del paradigma de movimiento imaginado utilizando un visor pasivo sujeto a la cabeza para que el usuario de la ICC verá el mundo a través de los ojos del robot Nao obteniendo una retroalimentación visual en tiempo real.

Método

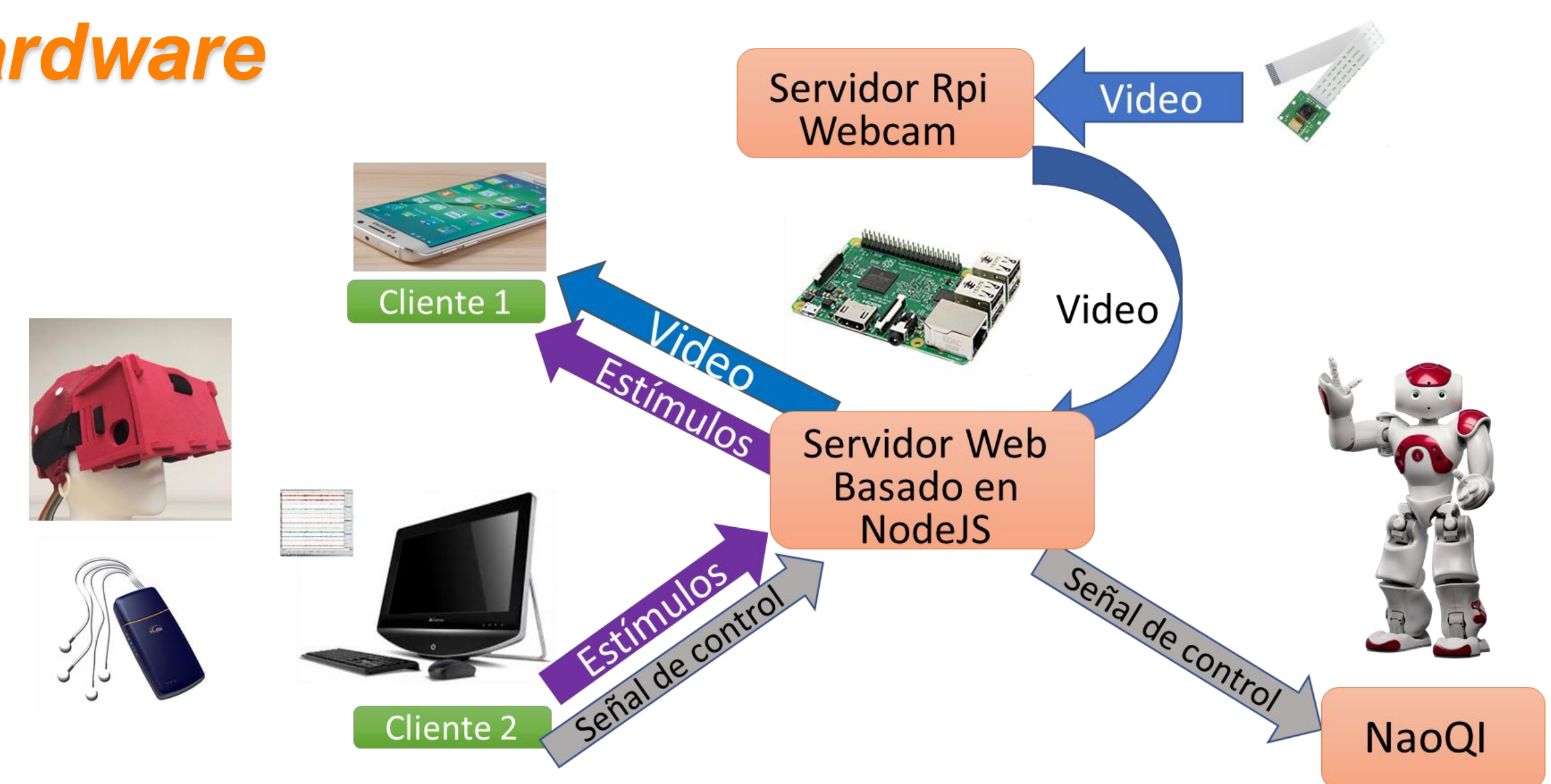
El sistema debe contar con requerimientos mínimos para poder ser inmersivo:

- La ICC debe controlar al robot Nao colocado en un lugar remoto.
- Las señales de control deben ser enviadas de forma inalámbrica.
- Las señales de control y la retroalimentación visual deben tener un retraso mínimo para asegurar una experiencia inmersiva.
- El usuario de la ICC debe tener una imagen de video estereoscópica como retroalimentación desplegada en el visor sujeto a la cabeza.

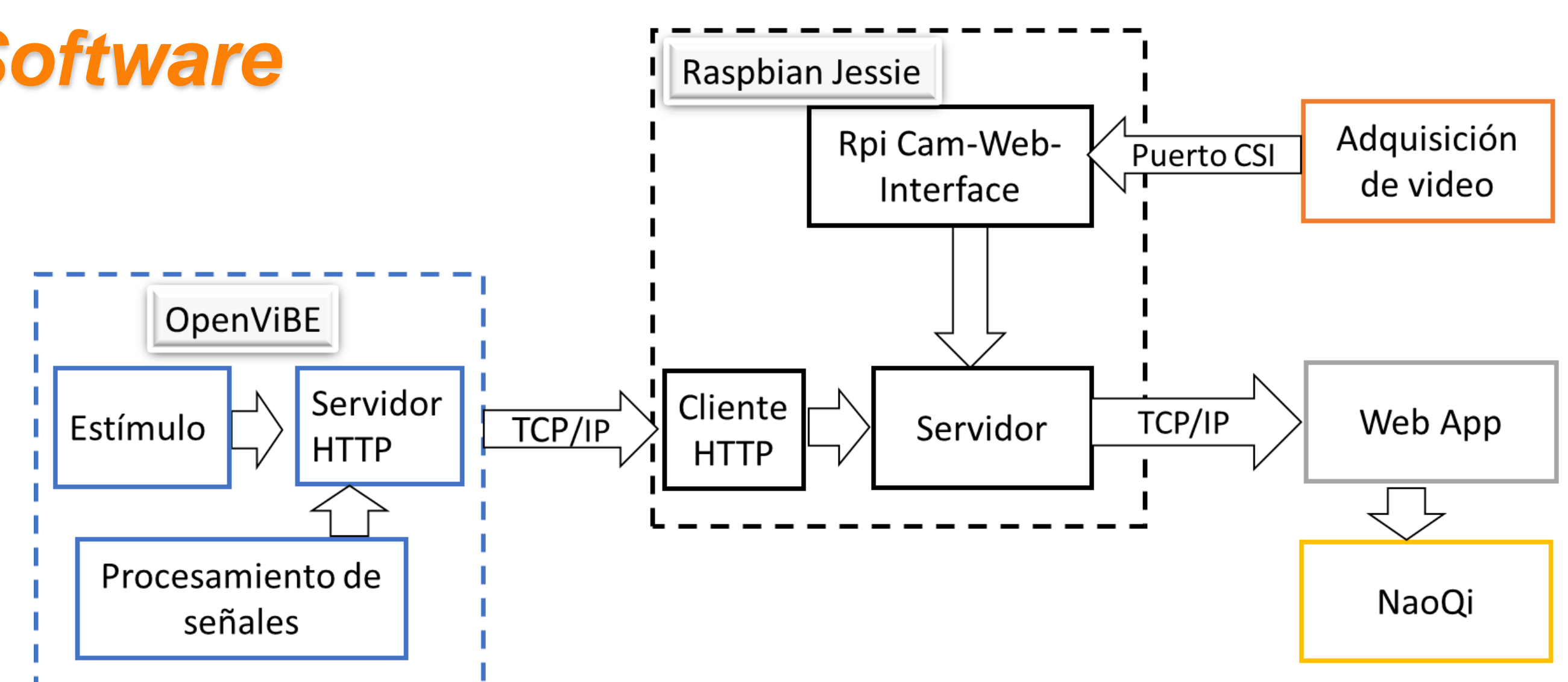
Arquitectura general



Hardware



Software



Resultados

- El retraso promedio obtenido fue de 174 ms, tan solo un 14% mayor de lo establecido en la configuración de red de telepresencia de Cisco.
- Se obtuvo una eficiencia del 80% en el control del movimiento del robot Nao.



Sujeto con el equipo de EEG y el visor sujeto a la cabeza (HMD) durante el experimento.



Pantalla que ve el usuario en el HMD.



Robot Nao en una habitación aparte, respondiendo de acuerdo a las señales de EEG.

Conclusiones

- Es posible llevar a cabo la integración del software empleado para el procesamiento de EEG con un sistema de telepresencia en el cual se controla el robot Nao por medio del paradigma de movimiento imaginado.
- Los resultados preliminares confirman la habilidad del sistema para promover que el usuario experimente el sentido de agencia en el control del robot Nao.
- La presente implementación servirá para continuar desarrollando un sistema completamente inmersivo y así obtener mayor información sobre los procesos cognitivos en dichos ambientes.

Contacto

✉ myriam.alanis@cinvestav.mx
in www.linkedin.com/in/myriam-alanis-e
www http://iecalanis.wixsite.com/malanis

