

Cloud Gaming



Introducción

El mundo de los videojuegos en dispositivos personales se ha hecho muy popular en los últimos 30 años.

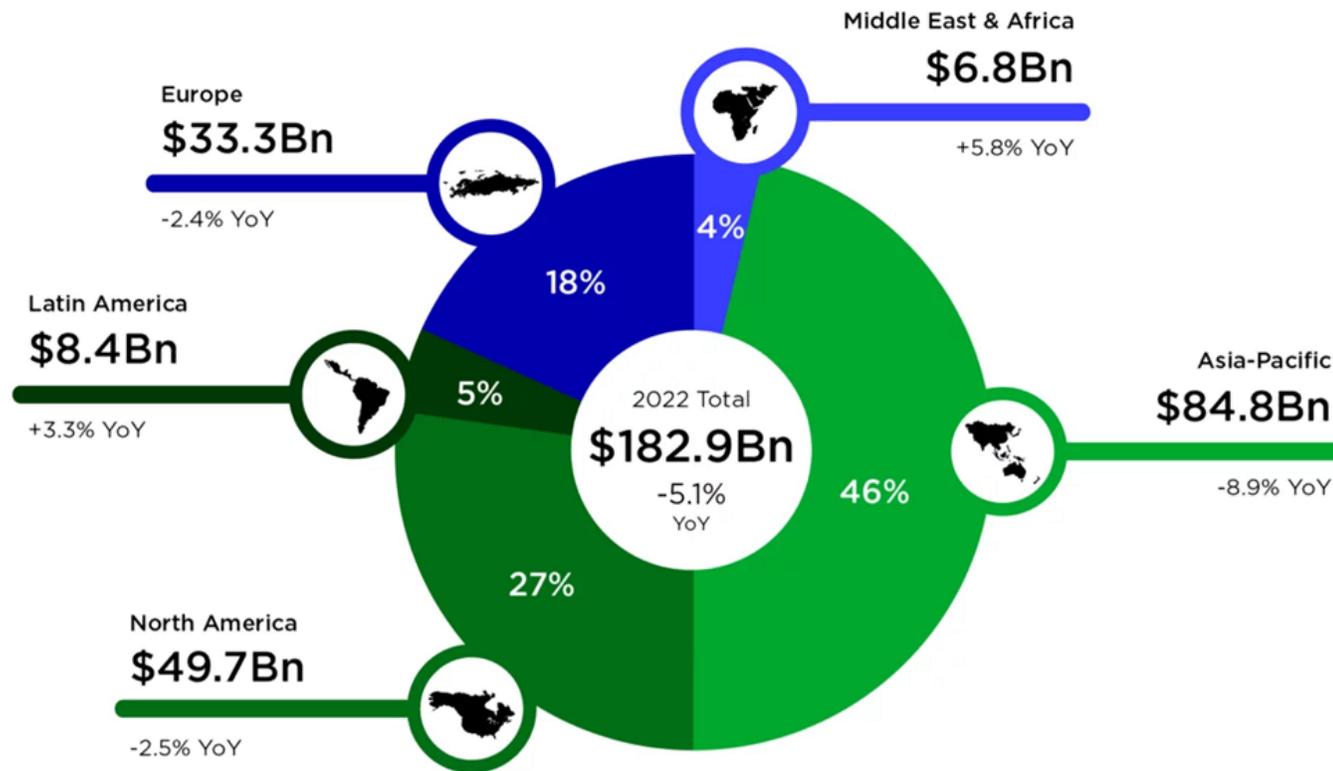
Se estima que en el año 2022 las ganancias de la industria en su totalidad fueron de 182.000 millones de dólares y que este número aumente a 206.400 millones para fines del año 2025.





The global games market in 2022

Per region with year-on-year growth rates



49%

of all consumer spending on games in 2022 came from China and the US.

 US Total
\$46.4Bn

 China Total
\$44.0Bn

Source: ©Newzoo | Global Games Market Report | May 2023
newzoo.com/globalgamesreport



Introducción

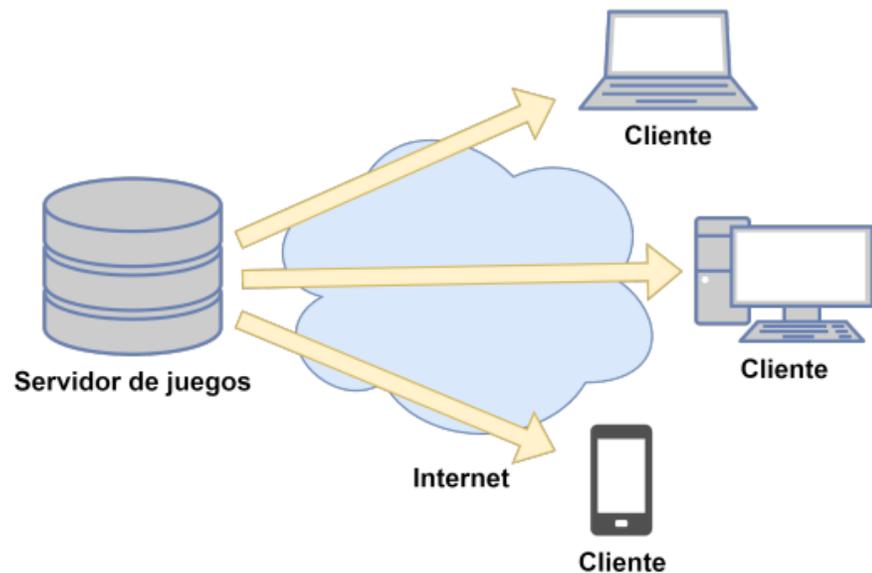
Surge el concepto de Cloud Gaming (CG) donde se permite a los jugadores controlar de forma remota juegos que se ejecutan en un servidor en la nube.

En el año 2022 se estiman 31.7 millones de jugadores utilizando distintas plataformas de CG.



Cloud Gaming

La recomendación **ITU-T G.1032** define Cloud Gaming como juegos en línea caracterizados por enviar el contenido del juego desde el servidor al cliente como una transmisión de video, y cuyos controles se transmiten desde el cliente al servidor.



La ejecución, la lógica del juego, la representación de la escena virtual y la codificación del video se realizan en el servidor.

El cliente es responsable de la decodificación del video y la captura de la entrada del usuario.



Cloud Gaming

El usuario ya no necesita contar con hardware especializado para jugar juegos exigentes computacionalmente.

Como contrapartida, la conexión adicional a la red incluye requisitos de gran ancho de banda y baja latencia.



Clasificación de juegos

Un sistema de CG debe pasar por múltiples etapas de procesamiento luego de capturar las acciones del jugador.

Para lograr una buena interactividad, todas estas operaciones deben realizarse en cuestión de milisegundos.

La tolerancia al retardo de interacción varía según el tipo de juego:

- First Person Shooter (FPS): Se ven afectados cuando hay un retraso de tan solo unos 100 ms.
- Role Playing Games (RPG): Pueden soportar hasta 500 ms de retardo.
- Real-Time Strategy (RTS): Toleran retrasos de hasta 1000 ms de duración.



Clasificación de juegos



FPS: *Counter Strike* (1999)



RPG: *GTA: San Andreas* (2004)

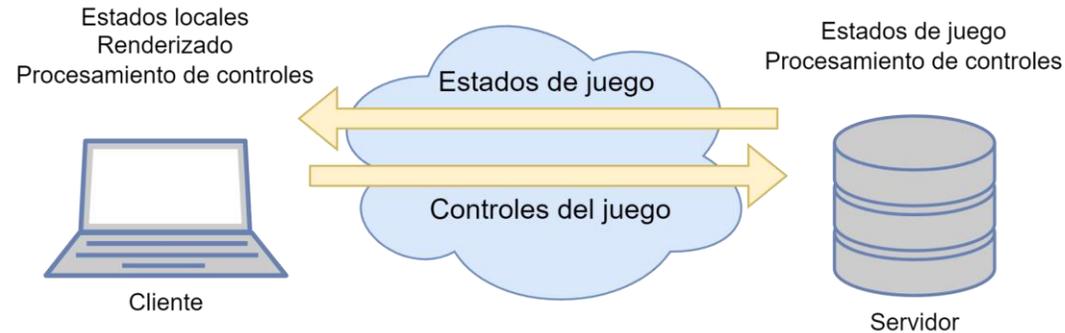


RTS: *Warcraft 3* (2002)



Diferencias entre CG y otros sistemas

JUEGOS ONLINE



VS

CLOUD GAMING

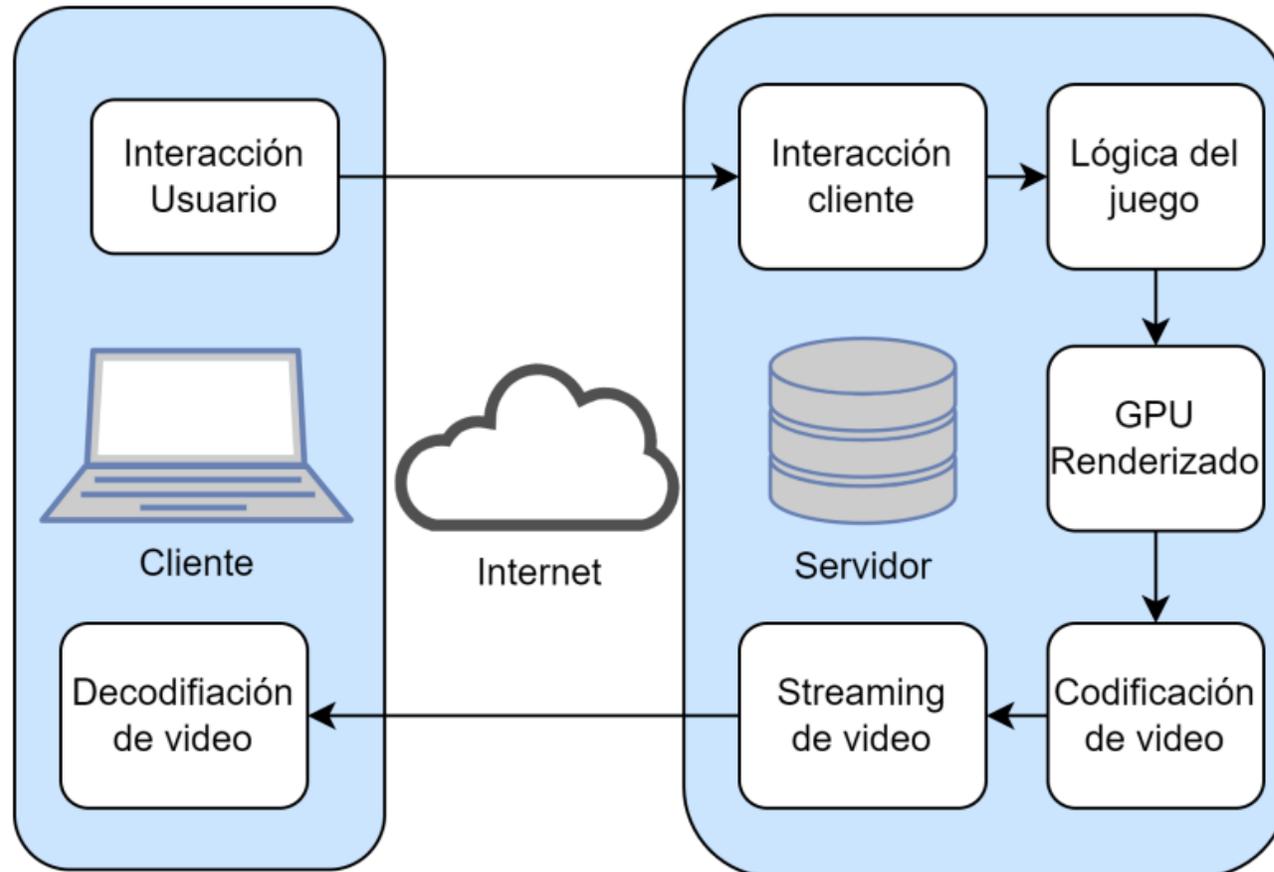


Los requisitos para la transmisión de audio y video en un sistema de CG son similares a los de otros sistemas clásicos de transmisión de multimedia.

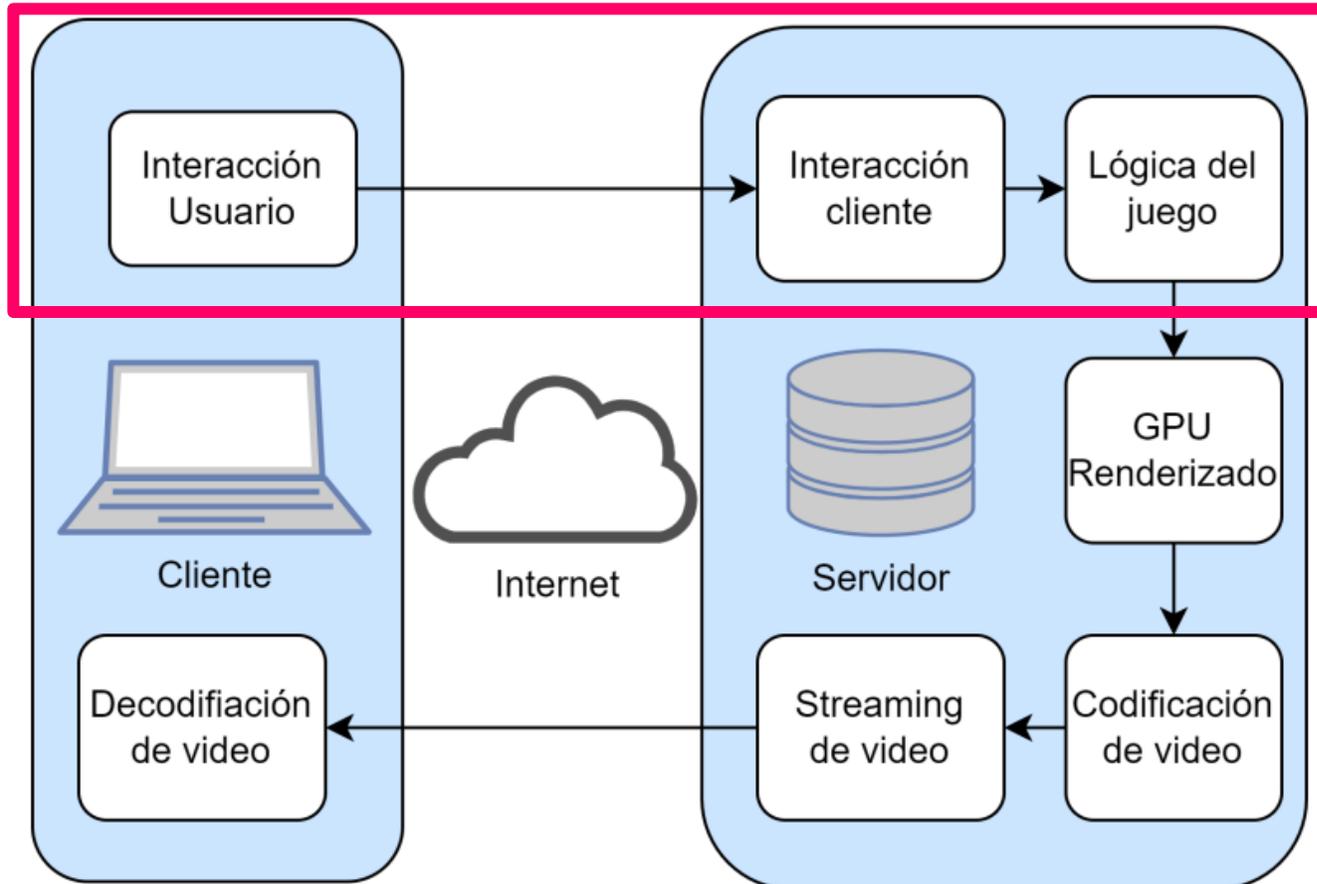
Sin embargo, un sistema de CG no tiene la capacidad de almacenar en búfer los frames de video en el lado del cliente.



Arquitectura



Arquitectura

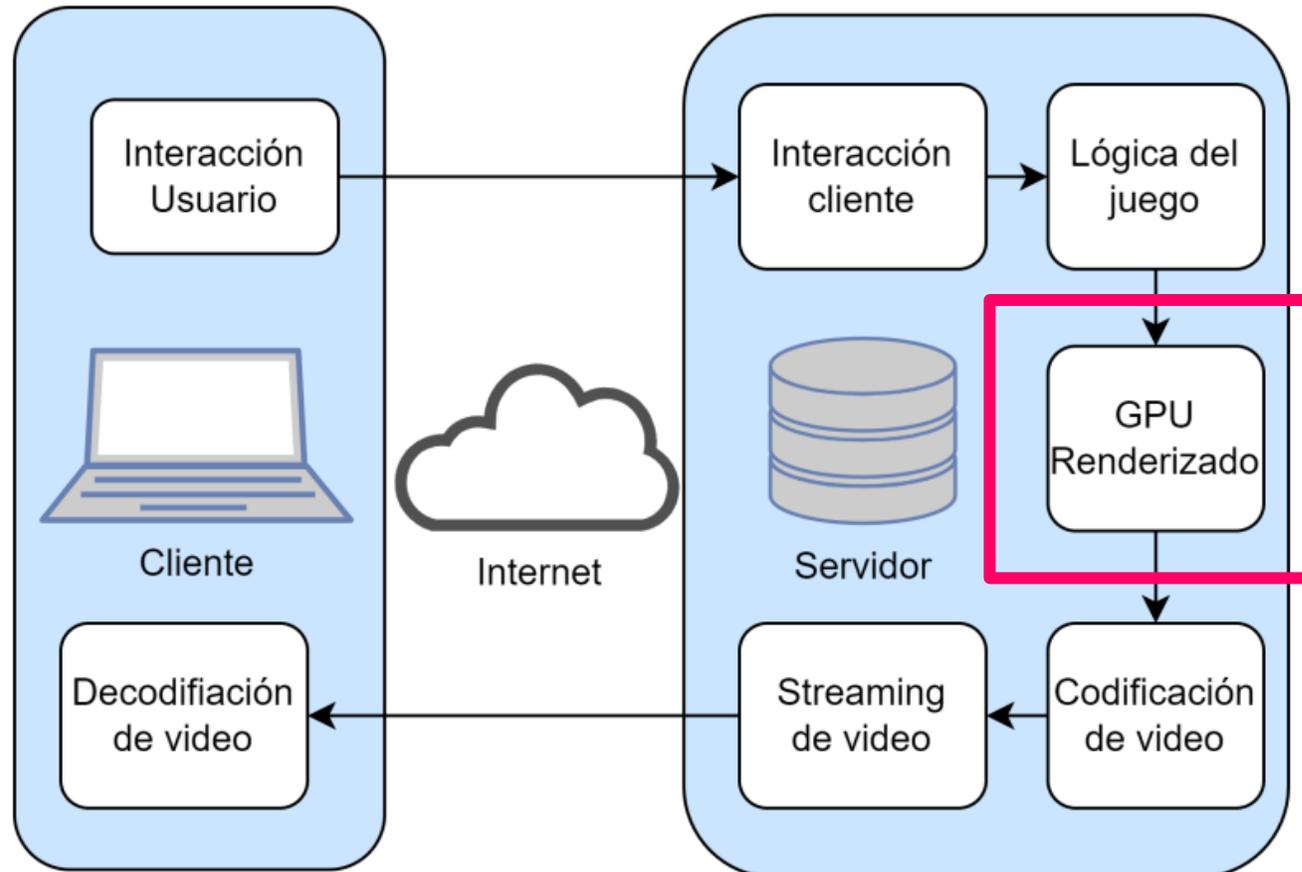


Los comandos del jugador son enviados a través de Internet desde el cliente hasta la plataforma de CG.

Estos se convierten en acciones dentro del juego y son procesados por el módulo de lógica, el cual traduce los cambios al mundo del juego.



Arquitectura



Los cambios en el entorno del juego son procesados por la unidad de procesamiento gráfico (GPU) del sistema y se traducen en una escena renderizada.



Códec de video

Uno de los códecs más utilizados en los sistemas de CG es el H.264 ya que puede adaptarse bien a exigencias de tiempo real.

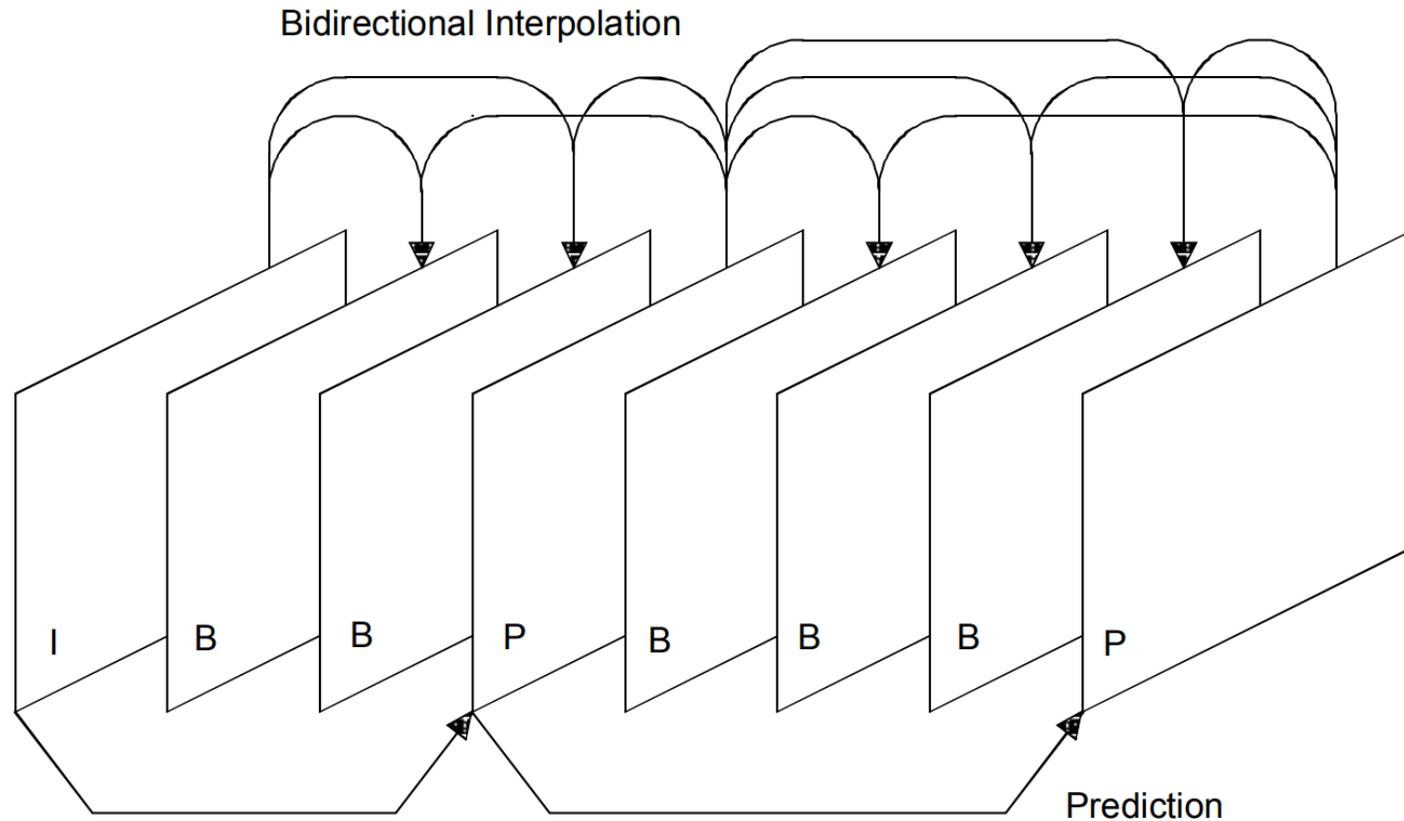
Las secuencias de video se dividen en grupos de figuras (GOP), los cuales pueden incluir tres tipos distintos de frames:

- Intra (I)
- Predictivos (P)
- Predictivos Bidireccionales (B)

No se recomienda utilizar frames tipo B en este tipo de sistemas en tiempo real debido a que ocasionan un aumento de la latencia.



Códec de video



Rec ITU-T H.262: *Infrastructure of audiovisual services - Coding of moving video*



Códec de video

Una práctica común en este tipo de sistemas es utilizar un GoP abierto de forma de reducir la latencia.

Al comienzo de la transmisión, el servidor envía un único frame de video de tipo I, seguido por frames de tipo P, y se mantiene esta secuencia hasta el final de la partida.

El retardo y la pérdida de paquetes en la red de telecomunicaciones pueden afectar la decodificación de los frames de tipo P.

En este contexto, se vuelve necesario retransmitir el frame de referencia (Intra Refresh), lo cual implica un mayor consumo de ancho de banda.



Códec de video



Comparación del juego Alien Rage con y sin degradaciones visuales



Desafíos y posibles soluciones

Alta dependencia con la red que une servidor y cliente

- Un bajo rendimiento de la red (alta latencia y bajo ancho de banda) tiene impacto significativo en la calidad de experiencia del jugador.

Posibles soluciones: Edge computing, 5G

- Las redes aún no se encuentran completamente desplegadas, por lo que es necesario desarrollar herramientas de optimización instaladas en servidor y/o cliente

