Como se había mencionado anteriormente este trabajo tiene como objetivo realizar adecuaciones a esquemas de asignación de recursos implementados en sistemas de distribución de video bajo demanda con la finalidad de proponer un esquema de asignación de recursos para los servicios de video en vivo.

Inicialmente se consideró al esquema de asignación de recursos de distribución uniforme para observar el comportamiento de un sistema *livestreamig.* Una vez observados, analizados e interpretados los resultados de poblaciones promedio de *peers* por ventana dentro de la hiperventana y anchos de banda consumidos total, así como de las redes *CDN* y *P2P* se realizó el cambio de esquema de asignación de recursos.

En la sección de diseño se habló de adecuar el esquema de asignación de recursos Q ventanas hacia atrás o el esquema de asignación de recursos GPWD. El esquema más relacionado a distribución uniforme y que por tanto proporciona un panorama más cercano para poder comparar resultados es el esquema Q ventanas hacia atrás. Por lo tanto, se decidió realizar adecuaciones a este esquema de asignación de recursos para obtener nuevamente poblaciones promedio de *peers* y anchos de banda consumidos. Una vez obtenidos dichos recursos, se comparan y contrastan contra los obtenidos mediante el esquema de distribución uniforme.

El principal objetivo de esta actividad es observar cuál de los dos esquemas de asignación de recursos adecuados para servicios de video en vivo, muestran un menor consumo de recursos de la red *CDN.*

En el esquema Q ventanas hacia atrás se introduce un nuevo parámetro llamado Q, el cual indica la cantidad de ventanas superiores que atenderán a una ventana en específico, es decir, este parámetro acota el número de ventanas a las cuáles una población de *peers* que descarga el video podrá acceder para obtener recursos.

Las expresiones que muestran el esquema de asignación de recursos Q ventanas hacia atrás para servicios de video en vivo, son las siguientes.

La expresión anterior establece que el la tasa a la cuál un *peer* será transferido a la ventana superior inmediata es el mínimo entre la tasa máxima de descarga que puede tener esa población y la cantidad de recursos que pueden proporcionar las redes *CDN* y *P2P* .

Al igual que con el esquema de asignación de recursos de distribución uniforme, con Q ventanas hacia atrás el sistema puede operar bajo dos condiciones (abundancia y penuria). Para conocer el ancho de banda total consumido, el ancho de banda consumido de la red CDN y el ancho de banda consumido de la red P2P, se deben analizar ambos casos:

*Abundancia:*

Es cuando la operación min para conocer la cantidad de recursos necesarios para descargar tiene como resultado:

En este caso los recursos requeridos por una población para realizar la descarga son menores a los recursos con los que atienden las redes P2P y CDN en conjunto. Por lo tanto, los *peers* deben limitarse a descargar a la tasa máxima de descarga. En este caso, se conoce que ese fue el total de ancho de banda consumido en el sistema por una población , sin embargo, a simple vista no se conoce que fracción de este ancho de banda proviene de la red P2P y que fracción proviene de la red CDN.

Entonces, para conocer estos datos (correspondientes a las actividades 8 y 9) se debe realizar una operación min nuevamente, pero ahora, para obtener la fracción obtenida desde la red P2P. Se realiza conforme a la expresión siguiente:

La expresión anterior establece, que el ancho de banda obtenido de la red P2P va a ser el mínimo entre la tasa máxima de descarga y la cantidad de recursos proporcionada por la red P2P.

Caso 1:

En este caso el ancho de banda consumido (tasa máxima de descarga) fue atendido en su totalidad por la red P2P, es decir, el resultado de la operación mínima fue , por lo tanto, se establece que la cantidad de recursos ofertada por los *peers* es mayor y por ende los *peers* se limitan a descargar a la tasa máxima de descarga.

El ancho de banda consumido de la red CDN, se calcula conforme a la siguiente expresión:

En el caso se dice que el sistema es autosuficiente, ya que tendría un valor de 0 y por lo tanto la red P2P es la que satisface toda la demanda, en caso contrario, el ancho de banda consumido de la red CDN es la resta de la expresión anterior.

*Penuria:*

Es cuando la operación min para conocer la cantidad de recursos necesarios para descargar tiene como resultado:

En este caso los recursos disponibles para atender a las poblaciones que están descargando distintas ventanas de la hiperventana son inferiores a la tasa máxima de descarga a la cual puedes descargar los *peers* dentro del sistema y por lo tanto la red CDN y la red P2P proporcionan todos los recursos que tienen a su alcance.

Entonces el ancho de banda proporcionado por la red P2P y CDN se obtiene conforme a las siguientes expresiones: