Unach
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

CARRERA DE
INGENIERÍA CIVIL

OBRAS HIDRÁULICAS I

CUARTO SEMESTRE

UNIDAD III

DISIPADORES DE ENERGÍA

Docente: Jessica Brito Noboa

Período académico: 2023-2S

01 Tipos de de disipadores de energía

02 Estanques de Amortiguación

Disipadores de Energía

Disipadores de energía

Desde un punto de vista práctico, el resalto hidráulico es un medio útil para disipar el exceso de energía en un flujo supercrítico. Su mérito está en prevenir la posible erosión aguas abajo de vertederos de rebose, rápidas y compuertas deslizantes, debido a que reduce rápidamente la velocidad del flujo sobre un piso protegido hasta un punto donde el flujo pierde su capacidad de socavar el lecho del canal natural aguas abajo.

Disipadores de energía

El resalto hidráulico utilizado para la disipación de energía a menudo se confina parcial o totalmente en un tramo del canal que se conoce como cuenco de disipación o cuenco de aquietamiento, cuyo fondo se recubre para resistir la socavación. En la práctica, el cuenco disipador rara vez se diseña para confinar toda la longitud de un resalto hidráulico libre sobre la zona revestida, debido a que sería muy costoso.

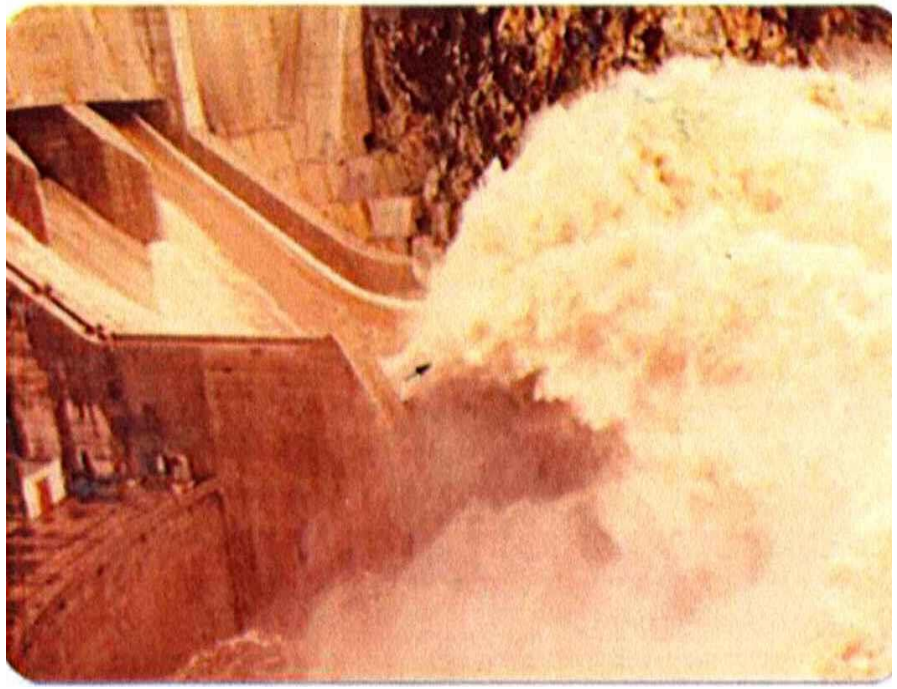
Disipadores de energía

Cuando el agua corre por el vertedero y los canales o túneles de descarga, contiene gran cantidad de energía y mucho poder destructivo debido a las altas presiones y velocidades; éstas pueden causar erosión en el lecho del rio, en el pie de la presa, o en las estructuras mismas de conducción, poniendo en peligro la estabilidad de las estructuras hidráulicas. Por lo tanto se deben colocar disipadores de energía.

Tipos de disipadores de energía

1.- SALTO DE ESQUÍ.

Se utiliza para grandes descargas, principalmente en los vertederos; la cual se hace directamente sobre el río. Se utilizan unos trampolines para hacer saltar el flujo hacia un punto aguas abajo, reduciendo así la erosión en el cauce y el pie de la presa.

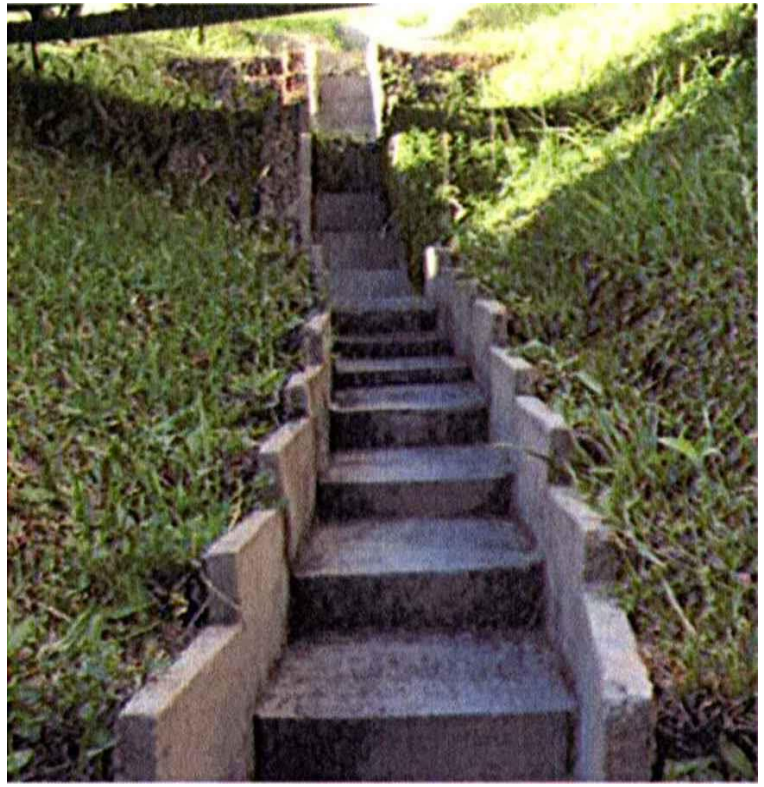


2.- RAPIDAS.

2.1.- LISAS.- Son canales de fondo liso con pendientes adecuadas al terreno y donde el agua escurre a velocidad apreciable, llegando al pie de la ladera o talud con gran cantidad de energía cinética que requiere ser disipada mediante tanques amortiguadores para no erosionar el lecho del cauce receptor del agua, ni poner en riesgo la estructura por socavación de su pie. Son apropiados cuando la pendiente del terreno es superior al 30%. La estructura de este tipo de canales debe ser fuerte para soportar velocidades mayores a 6 m/s.

2.- RAPIDAS.

2.2.- ESCALONADAS.- Son canales con gradas o escalones, donde a la vez que se conduce el agua se va disipando la energía cinética del flujo por impacto con los escalones, llegando el agua al pie de la rápida con energía disipada, por lo que no se hace necesaria alguna estructura adicional, o dado el caso, una estructura pequeña.



2.- RAPIDAS.

2.3.- CANAL DE PANTALLAS DEFLECTORAS.- Es un canal de sección rectangular que incluye pantallas deflectoras alternas colocadas a 45° con el eje del canal; las cuales cumplen el papel de elementos disipadores de energía y pestañas longitudinales sobre los bordes de ambas paredes del canal que impiden que la estructura rebose.

2.- RAPIDAS.

2.4.- CANAL DE RAPIDAS CON TAPA Y COLUMPIO (CRTC).- Es un canal aplicable al caso de conducciones a lo largo de pendientes altas o muy altas (entre el 50% y el 173%) conformado por una serie de rápidas lisas de sección rectangular, que se interrumpen en las terrazas de un talud tratado o cada cierto tramo, de tal forma que en la transición de una rápida a otra se tiene un columpio que deflecta el chorro y lo proyecta contra una tapa existente en el inicio de la siguiente rápida aguas abajo.

2.- RAPIDAS.

2.5.- DISIPADORES POR GRAVEDAD.-

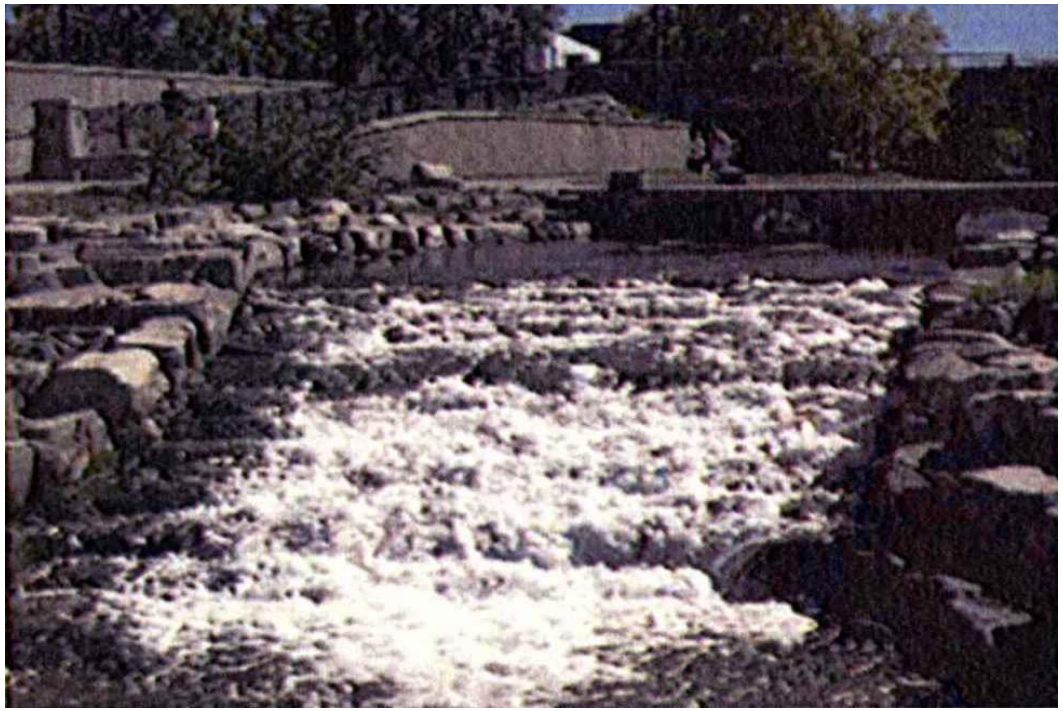
Son canales rugosos que disipan energía, debido a la turbulencia causada por esa rugosidad. Comúnmente se construyen de piedra pegada con concreto o de elementos prefabricados.

3.- CAIDAS.

3.1.- CAÍDAS VERTICALES.- Son estructuras utilizadas en aquellos puntos donde es necesario efectuar cambios bruscos en la rasante del canal; permite unir dos tramos (uno superior y otro inferior) de un canal, por medio de un plano vertical, permitiendo que el agua salte libremente y caiga en el tramo de abajo.

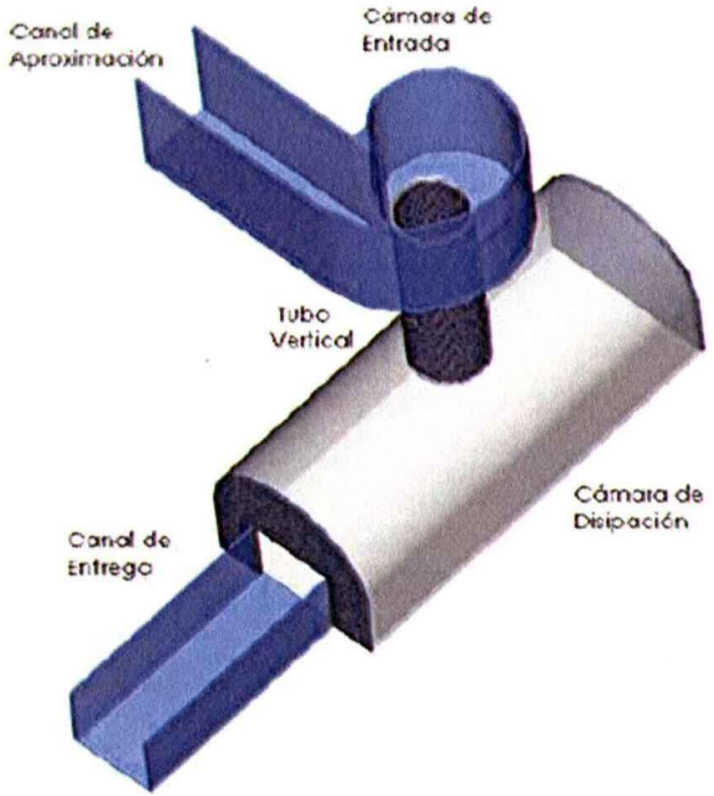
3.- CAIDAS.

3.2.- CAIDA INCLINADA.- La finalidad de la caída es conducir agua desde una elevación alta hasta una elevación baja y disipar la energía generada por esta diferencia de niveles. La diferencia de nivel en forma de una caída se introduce cuando sea necesario reducir la pendiente de un canal.



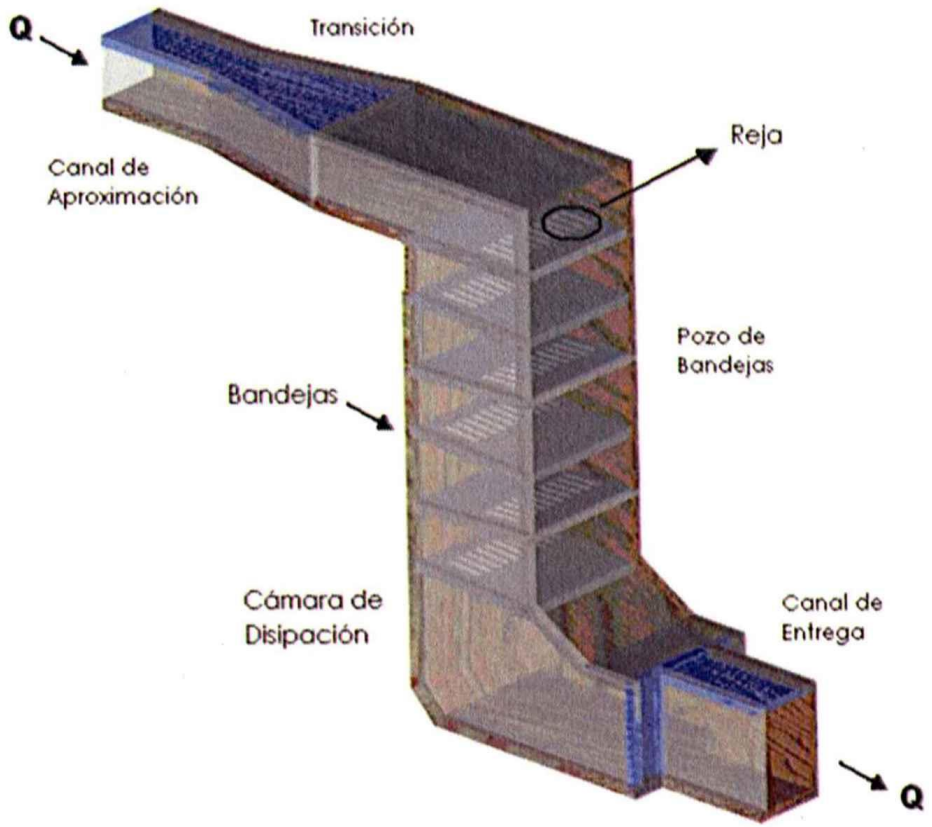
4.- DESCARGADOR A VÓRTICE.

Es una estructura hidráulica que se caracteriza porque induce un movimiento helicoidal en el ingreso a un pozo de caída vertical que se mantiene a lo largo de toda la pared interior del tubo vertical, provocando la disipación de energía.



5.- POZO DE BANDEJAS

Es una estructura recomendada para efectuar cambios de nivel en colectores con diferencias de alturas mayores a 2 m; que cumplen además con la función de disipar energía y permitir el cambio de dirección del flujo de salida de la obra. Está conformada por una sección transversal cuadrada y un desarrollo vertical igual al desnivel que se debe salvar, constituido por una serie alternada de plataformas (bandejas) de sección rectangular.

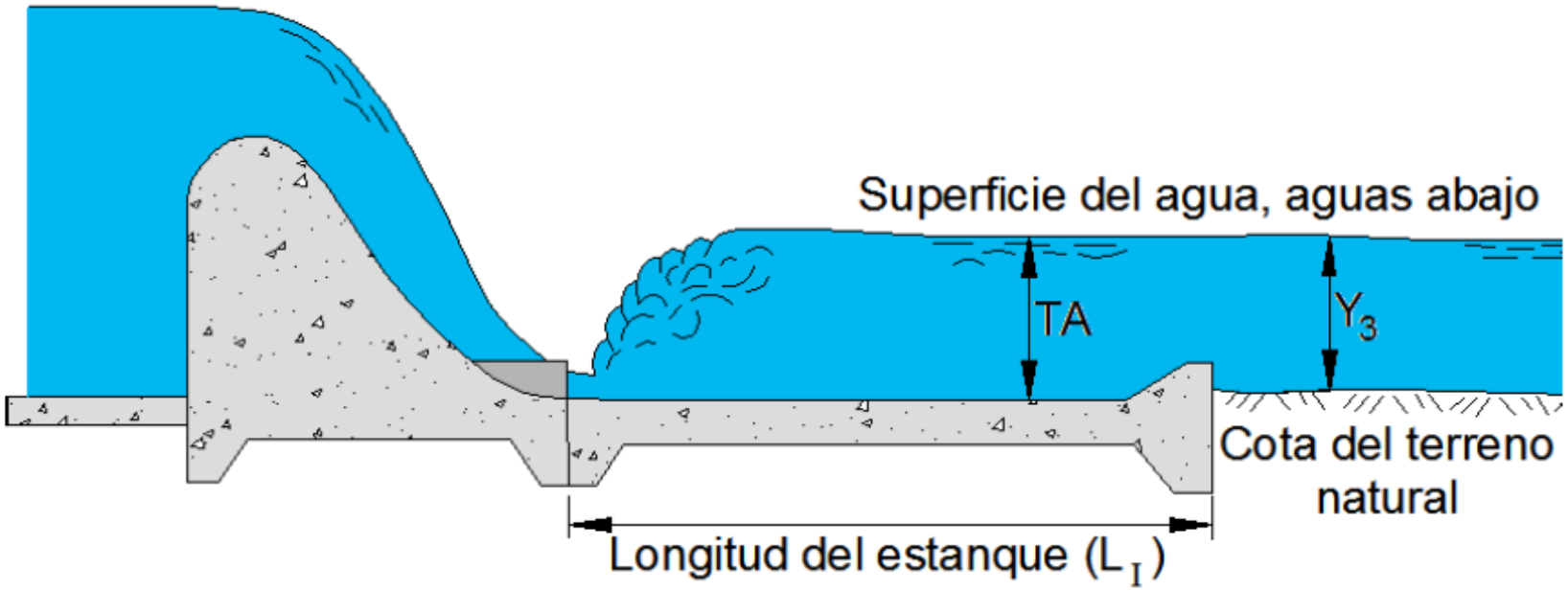


Estanques de Amortiguación

La disipación de energía a través de un estanque amortiguador se realiza por medio de la ocurrencia de un resalto hidráulico, utilizando distintos accesorios que tienen como propósito incrementar por un lado la disipación de energía y por otro contribuir con la estabilidad del flujo que abandona dicho estanque. Para la selección del tipo de disipador o tanque amortiguador de energía se debe tener las siguientes consideraciones:

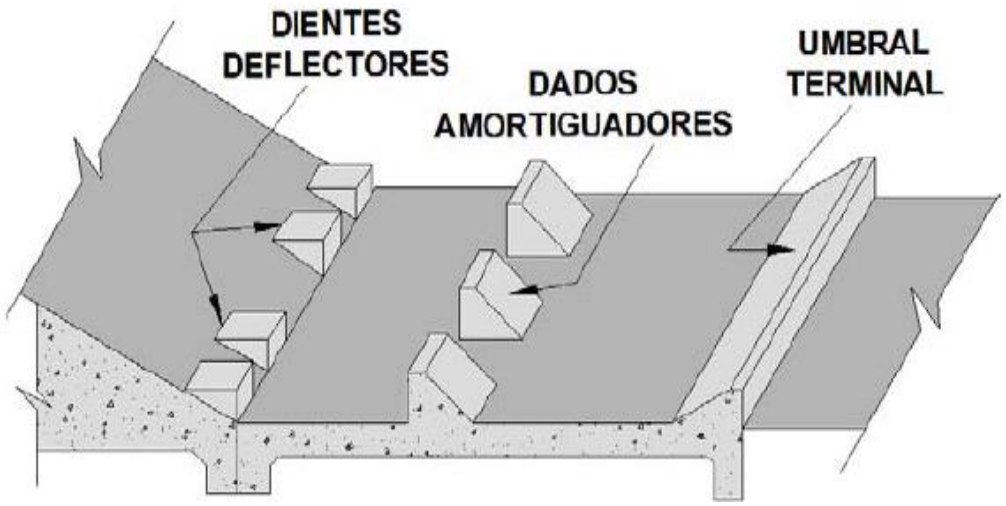
1. Energía de la corriente.
2. Economía y mantenimiento ya que éste eleva mucho el costo. del cauce aguas abajo(suelo, roca, etc.)
4. Ubicación de las vías de acceso.
5. Efecto de las subpresiones y del vapor de agua sobre las instalaciones.
6. Proyectos y poblaciones aguas abajo.

Todos los diseños de tanques amortiguadores se basan en el principio del resalto hidráulico, el cual es la conversión de altas velocidades del flujo a velocidades que no pueden dañar el conducto de aguas abajo. La longitud del tanque debe ser aproximadamente la longitud del resalto. Esta se puede disminuir construyendo bloques de concreto, dientes o sobre elevando la salida.



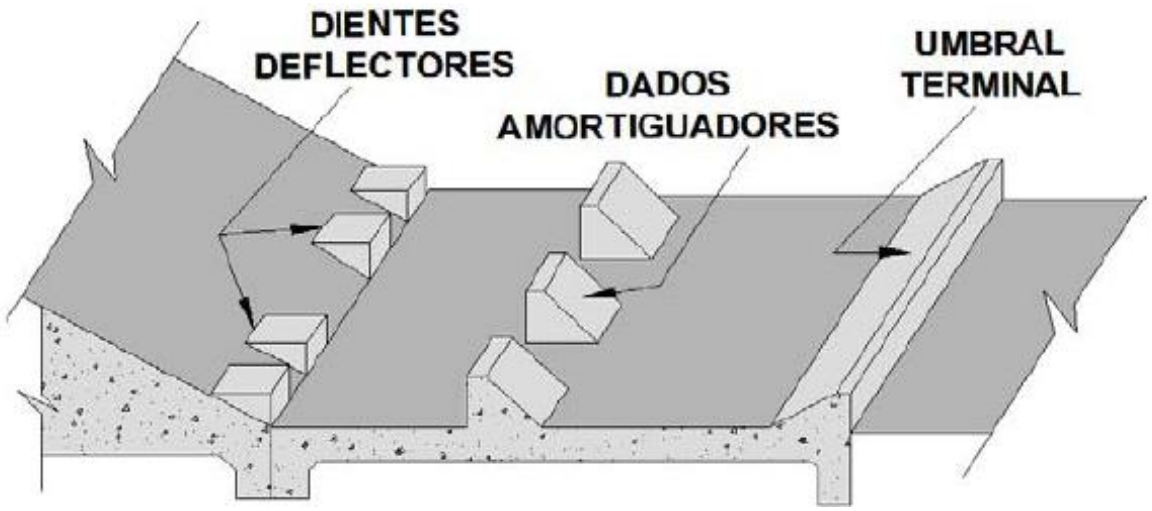
Dientes deflectores

Son elementos que se ubican a la entrada del tanque amortiguador para disipar el flujo. También se colocan en los vertedores y canales de descarga para disminuir la energía por medio de impacto.



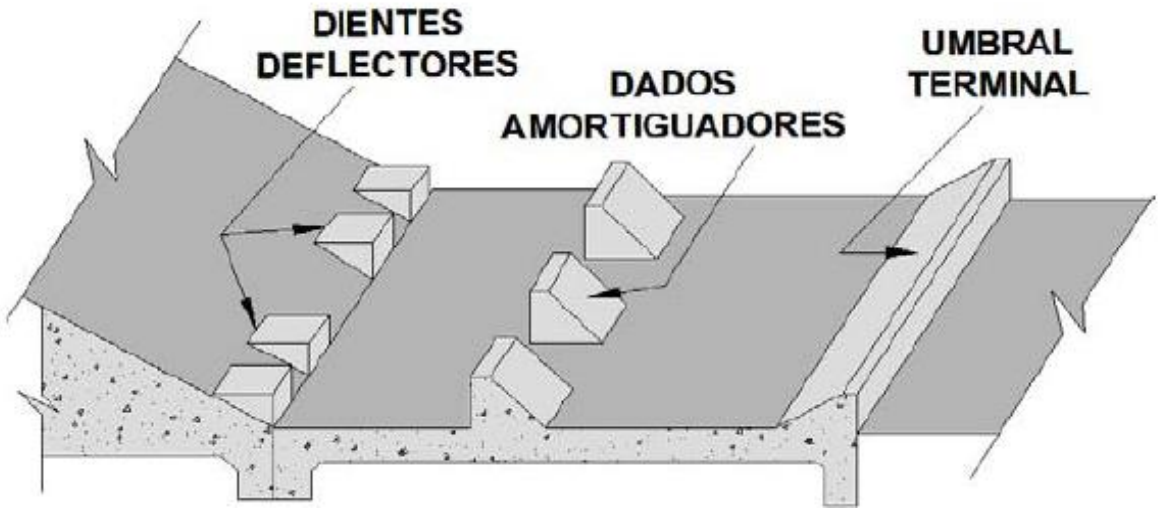
Dados amortiguadores:

se instalan en el piso del tanque amortiguador para estabilizar el salto suministrando una fuerza en el sentido de aguas arriba.



Umbral terminal:

Son aquellos que se construyen al final del estanque con el propósito de controlar la erosión que se producirá en el lecho del río.



Para el diseño es muy importante tener en cuenta el número de Froude para saber la forma y características del resalto hidráulico y del flujo y así definir el tipo de tanque.

1.- Cuando Fr < 1.7 no necesita emplearse tanques amortiguadores, deflectores u otros disipadores amortiguadores.

2. Cuando 1.7 < Fr < 2.5 es la etapa previa al salto. Como no tiene turbulencia, no son necesarios amortiguadores pero el tanque debe ser lo suficientemente largo para almacenar toda la longitud en la que se produce la retardación.

3. Cuando 2.5 < Fr< 4.5 se diseña el tanque tipo I. No se forma un verdadero salto, es un régimen de transición. Aunque reduce el oleaje excesivo creado por saltos imperfectos, las olas seguirán más allá del estanque, por lo que deben usar dispositivos amortiguadores. Se limita a velocidades de llegada de 15 m/seg. La instalación de bloques, deflectores y umbrales, son con el objeto de estabilizar más el salto y consecuentemente acortar la longitud del tanque amortiguador.

4. Cuando Fr > 4.5 se diseña los tanques tipo II y III. Se forma un verdadero salto. La instalación de dispositivos como bloques deflectores, dientes amortiguadores y umbral, terminan en el suelo del tanque permitiendo acortar su longitud en un 60%.

Si v1 < 15 m/s	→	TIPO II
Si v1 > 15 m/s	→	TIPO III