

## PROBLEMA 1.

En la zona mostrada en la figura 1.1, a 27 kilómetros al sureste de Ovalle, se encuentra el embalse La Paloma el que, con una capacidad de 750 millones de  $m^3$ , corresponde al mayor embalse de riego existente en el país. El vertedero del embalse (ver figura 1.2) posee 8 compuertas, las que se abren totalmente cuando ocurre una crecida.

Figura 1.1: Plano de ubicación

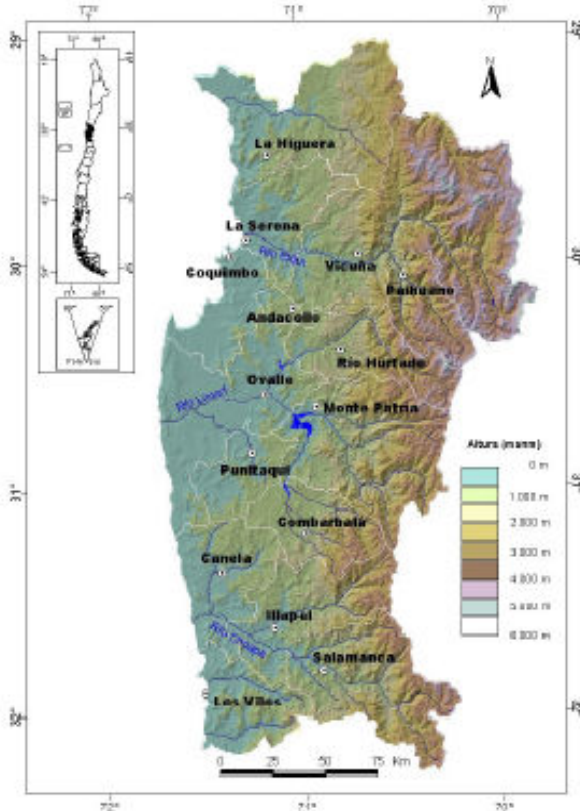
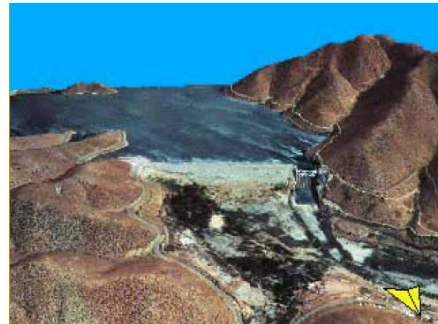


Figura 1.2: Vertedero Embalse La Paloma



Figura 1.3: Ortofoto Embalse

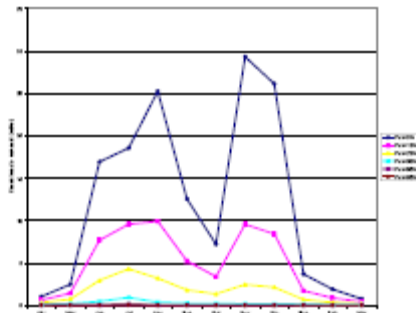
La Paloma



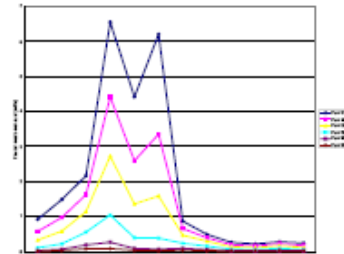
Indique **detalladamente** el procedimiento que usaría para analizar el efecto, en el caudal de salida, de una falla en el mecanismo de apertura de una de las compuertas que impide que ésta se abra durante una crecida. Considere que conoce el hidrograma afluente al embalse. Señale, además, todos los antecedentes que necesita recopilar para efectuar el análisis.

### PROBLEMA 3

- a) En el estudio “Diagnóstico y clasificación de los cursos y cuerpos de agua según objetivos de calidad. Cuenca del río Limarí” realizado por Cade-Idepe para CONAMA en el año 2004, se presentan las curvas de variación estacional de las estaciones Guatulame en el Tome y Punitaqui antes Junta Río Limarí, que se muestran en la figura 3.1. ¿Cómo se obtienen estas curvas? ¿Qué información extrae de ellas?



Curva de Variación Estacional Río Guatulame en el Tome



7: Curva de Variación Estacional Estero Punitaqui antes junta Río Limarí

Figura 3.1: Curvas de Variación estacional.

- b) En el estudio de los caudales medios diarios máximos de la estación estero Punitaqui antes junta río Limarí situada a una altura de 170 m.s.n.m. y que drena una cuenca de 1306 Km<sup>2</sup>, de una muestra de 35 años se obtiene que la distribución de mejor ajuste ( $\mu=7,2$  m<sup>3</sup>/s;  $\sigma= 21$  m<sup>3</sup>/s) es la distribución Gumbel. Determine:
- La probabilidad de que en un año cualquiera ocurra la crecida de período de retorno 20 años. ¿Cuál es el caudal asociado a ese período de retorno?
  - La probabilidad de que habiendo ocurrido el año anterior la crecida de período de retorno 100 años, ésta ocurra nuevamente durante este año.
  - La probabilidad de que se produzca una falla al año 3 de haberse instalado una industria de camarones aguas abajo de la estación, cuyas obras de seguridad tenían una seguridad hidrológica del 75% considerando una vida útil de 30 años. ¿Cuál es el mínimo caudal susceptible de haber ocurrido en el año 3?
- c) La precipitación media anual en la cuenca del estero Punitaqui en el período 1968-2003 ha sido de 73 mm con una desviación de 65 mm. ¿Puede realizar una estimación del caudal medio anual en la cuenca? Si le falta información ¿Cuál es esa información? Suponga esa información (justificando los valores adoptados) y estime el caudal medio anual.

## PROBLEMA 2

En la figura 2.1 se esquematiza el diagrama unifilar del río Limarí, donde se aprecian los principales aportes que recibe el cauce principal desde el embalse La Paloma hasta la estación fluviométrica Limarí en Panamericana. En la figura 2.2 se presenta la cuenca del estero Punitaqui antes de la junta con el río Limarí.

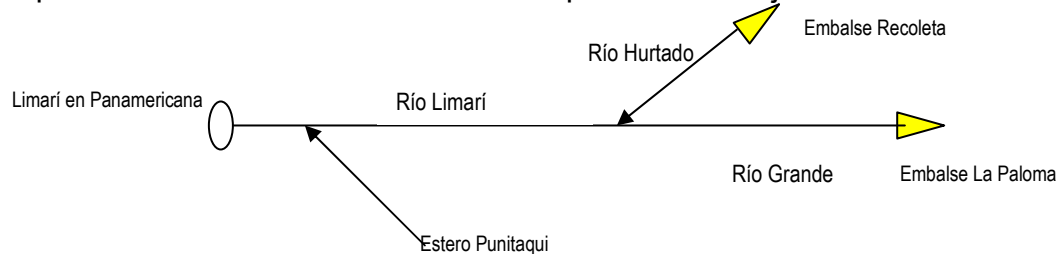


Figura 2.1 Diagrama unifilar

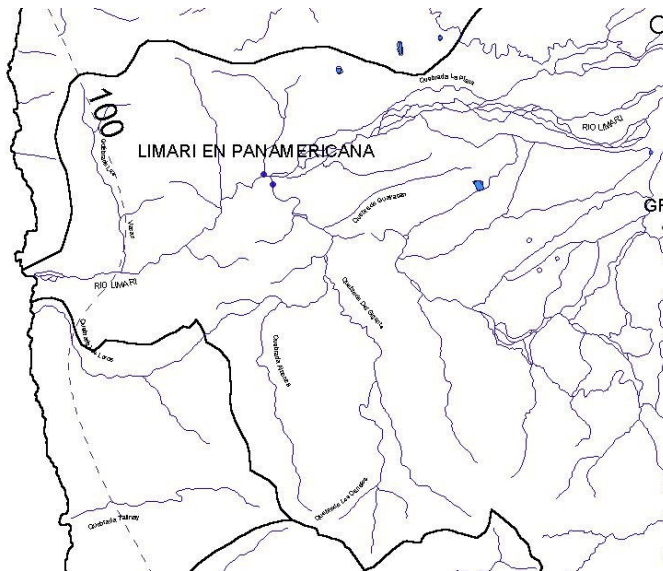


Figura 2.2 : Cuenca del estero Punitaqui

- Si se cuenta con información de varias crecidas a la salida de los embalses, en el estero Punitaqui y en Limarí en Panamericana, indique como determinaría el hidrograma de crecidas en Limarí en Panamericana en un evento no registrado en dicha estación y en el que también falló la estación del estero Punitaqui.
- Indique como estimaría el caudal máximo asociado a una precipitación que cae con intensidad uniforme durante 8 horas en el estero Punitaqui, si los antecedentes disponibles son las Precipitaciones diarias. ¿Cómo determinaría el periodo de retorno asociado a ese caudal? En su opinión ¿se

- obtendría un mayor caudal si esa intensidad se mantiene durante un tiempo mayor? Justifique su respuesta
- iii) En la figura 2.3 se muestra el hidrograma unitario, para lluvias de duración 0,8 hrs, de una cuenca ficticia. Obtenga el hidrograma de escorrentía directa correspondiente al hietograma de lluvia efectiva que se muestra en la figura 2.4

Nota: Indique claramente y justifique cualquier supuesto que realice.

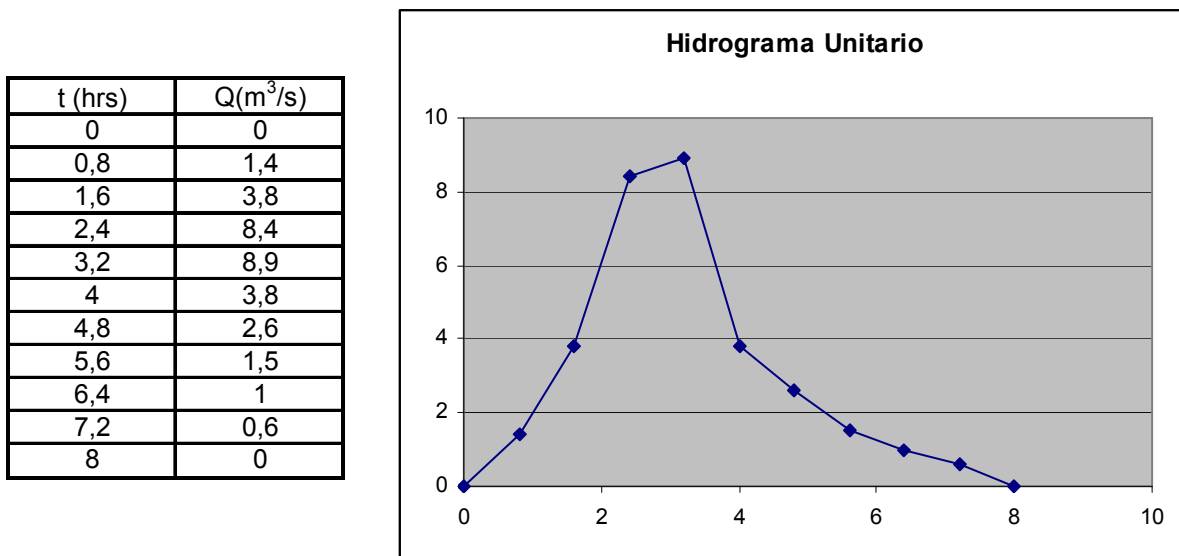


Figura 2.3 Hidrograma Unitario, HU ( $\Delta t=0,8$ hrs), de cuenca ficticia

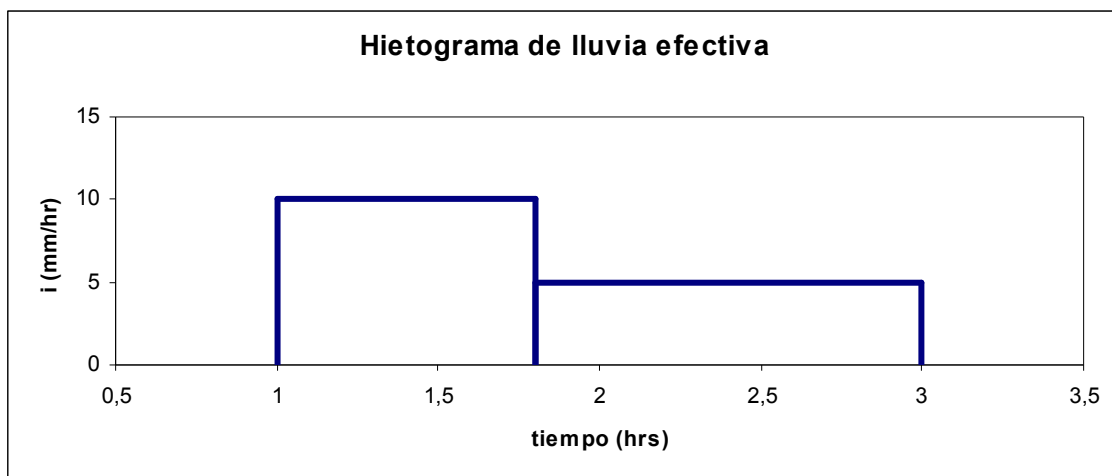


Figura 2.4: Hietograma de lluvia efectiva