

# Análisis de los Caudales Máximos del Río Rímac

Jorge Yerrón  
SENAMHI

## CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA CUENCA

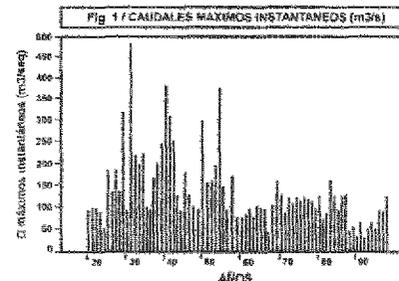
La cuenca del río Rímac está ubicada en la zona central y occidental de nuestro territorio, formando parte de la vertiente Hidrográfica del Océano Pacífico.

El río Rímac nace sobre los 4,800 metros sobre el nivel del mar en la laguna Ticlicocha y su cauce principal tiene una longitud de 139 km, hasta su desembocadura en el Océano Pacífico, donde descarga en promedio un volumen anual de 898,8 millones de metros cúbicos de agua.

La superficie de la cuenca cubre un área de 3,398 km<sup>2</sup> y está formada por dos subcuencas principales: la del río Santa Eulalia y la del río Rímac propiamente dicha, ambos afluentes se unen aguas arriba de la ciudad de Chosica.

El caudal del río Rímac se alimenta principalmente de las precipitaciones estacionales que caen en su cuenca húmeda o imbrifera, es por eso que los caudales y las precipitaciones presentan un patrón de variación similar.

El agua que produce la cuenca sirve para la generación de energía hidroeléctrica, abastecimiento de agua potable a nuestra capital y para satisfacer las demandas de agua para uso agrícola, usos que en su conjunto y durante el período de mayo a octubre de cada año, superarían la cantidad de agua existente en el río. Sin embargo, para minimizar este desbalance entre la disponibilidad y las demandas de agua, se ha regulado el flujo natural de aguas del río Rímac, almacenando parte de los excedentes del período enero - abril, para entregarlo al río durante el período mayo - octubre. Para el almacenamiento de agua se dispone de 15 lagunas en la parte alta del río Santa Eulalia, que pueden almacenar hasta 75,7 millones de metros cúbicos y el embalse de Yuracmayo que puede almacenar hasta 48 millones de metros cúbicos. Además, esta cuenca recibe a través del túnel trasandino, el aporte de agua del sistema Marcapomacocha que puede almacenar en 4 lagunas hasta 95,3 millones de metros cúbicos.



## ANÁLISIS DE LOS CAUDALES MÁXIMOS INSTANTÁNEOS.

El río Rímac presenta problemas de desbordes e inundaciones en sus áreas ribereñas, ocasionados por la ocurrencia de los caudales máximos instantáneos, es decir aquellos que se producen por la concurrencia de las precipitaciones que caen en las diferentes zonas de la cuenca, que tienen un corto período de duración y que en el caso de esta cuenca generalmente dura menos de una hora.

Para ilustrar la variación de los caudales máximos que se han registrado en la cuenca del río Rímac, se ha seleccionado la información de caudales de la estación hidrométrica Chosica R-2, del SENAMHI, que dispone de información desde 1921 hasta la fecha. En dicho período los caudales máximos instantáneos se han registrado: 01 vez en diciembre, 05 veces en enero, 29 veces en febrero, 43 veces en marzo y 01 vez en abril.

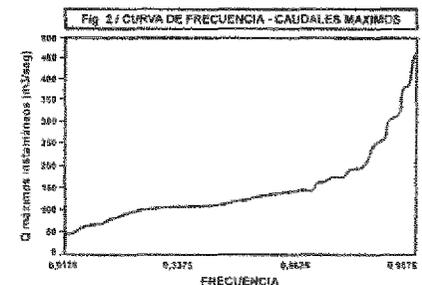
En la figura 01 se muestra la secuencia histórica de los referidos caudales máximos, los cuales han variado entre 37,2 m<sup>3</sup>/s y 480,0 m<sup>3</sup>/s, valores que se registraron el 21 de enero de 1990 y el 17 de enero de 1932, respectivamente. Así mismo, durante la década de 1988-1997, los caudales máximos instantáneos fluctuaron entre 37,2 m<sup>3</sup>/s y 97,5 m<sup>3</sup>/s. El 03 de marzo de 1998, es decir después de 10 años, el caudal del río Rímac alcanza un máximo instantáneo de 130,9 m<sup>3</sup>/s.

En la figura 02 se muestra la curva de distribución de frecuencia de los caudales máximos instantáneos, de donde se obtiene que el caudal máximo instantáneo de 130,9 m<sup>3</sup>/s, ocurrido el presente año, tiene una probabilidad de ocurrencia de 39 por ciento en promedio.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

El río Rímac, durante el período 1921-1998 ha registrado caudales máximos instantáneos que han fluctuado entre 37,2 m<sup>3</sup>/s y 480 m<sup>3</sup>/s. Así mismo, el caudal máximo instantáneo de 1998, fue de 130,9 m<sup>3</sup>/s y se produjo el 03 de marzo de 1998.

Considerando que estos caudales máximos instantáneos se repetirán en el futuro, generalmente en el mes de marzo de cada año y eventualmente en el mes de febrero, es necesario aprovechar la época de estiaje o mínimos caudales (mayo - octubre), para realizar



trabajos de limpieza de cauce, reforzamiento de las márgenes, y una labor de educación permanente con lo pobladores ribereños, para que no usen el río como un botadero de basura, lo cual deteriora la calidad del agua y disminuye la capacidad del cauce. Las acciones propuestas deben ser coordinadas entre los Municipios cuyas jurisdicciones formen parte de las riberas del río Rímac.

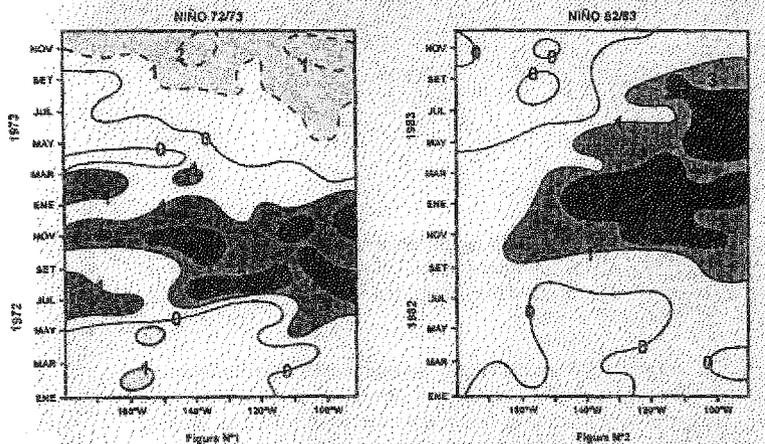
# Características del Fenómeno El Niño

Ena Jaimes Espinoza  
SENAMHI

"El Niño-Oscilación del Sur" (ENSO), es la más grande variabilidad climática interanual que afecta a gran parte de los trópicos y latitudes medias.

El ENSO, es una alteración de los patrones atmosféricos y oceánicos y el mecanismo físico causante de "El Niño", es el calentamiento de la superficie oceánica sobre el Pacífico Ecuatorial y Central en varios grados Celsius cubriendo grandes áreas.

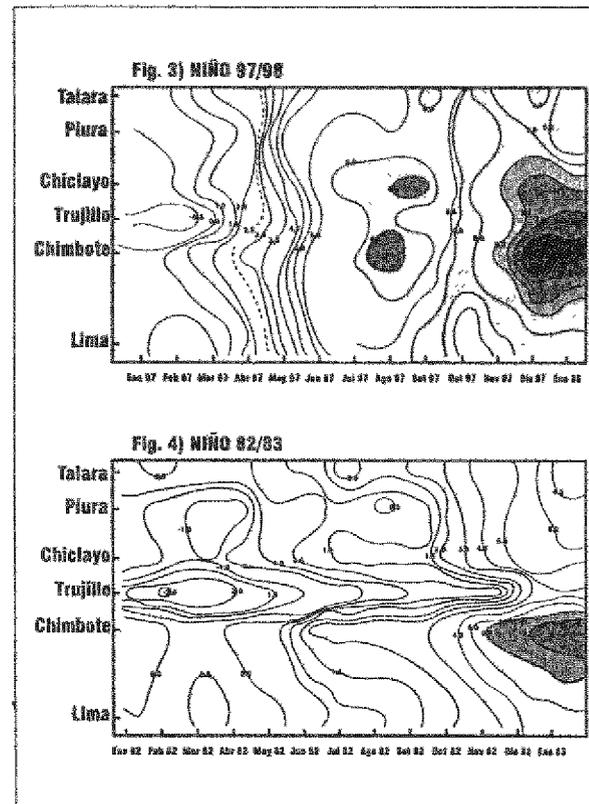
ANOMALIA DE LA TEMPERATURA SUPERFICIAL DEL MAR EN EL PACÍFICO TROPICAL (5°N - 5°S)



Generalmente, en el típico evento "El Niño", el calentamiento anormal de la temperatura superficial del mar (TSM) comienza en las costas del Perú y Ecuador (áreas de aguas frías) y se extiende hacia el oeste, como por ejemplo, 1957, 1965, 1966, 1972, 1976 y el actual Niño 1997, 1998. (fig. 01)

El Niño 1982-83 y 1986-87, como en muy pocos, el incremento de la temperatura del agua del mar comenzó en el Pacífico Ecuatorial Central (áreas de aguas cálidas) que luego se desplazan hacia nuestra costa. (fig. 02)

El Niño 1997-98, el calentamiento del mar peruano fue observado desde mediados de la primavera de 1996, ingresando a las costas peruanas en enero/97 con el desplazamiento de las aguas oceánicas



subtropicales, de sur a norte. La presencia de estas aguas incrementaron la temperatura superficial del mar peruano en 2°C por encima de lo usual e ingresaron de sur a norte.

De marzo a julio el mar peruano fue afectado además por el avance de aguas Ecuatoriales, fortaleciendo las condiciones del episodio "El Niño-Oscilación del Sur" (ENSO), registrándose anomalías positivas de agua de mar hasta de 6°C en el norte, 5°C frente a la costa central y de 3° a 4°C en el sur.

De agosto a mediados de setiembre, sobre la superficie del mar peruano continuó la presencia de aguas cálidas, manteniéndose las anomalías positivas en la parte norte y central y disminu-

yendo en el sur, debido a un receso temporal de algunos sistemas atmosféricos, como era de esperar por encontrarse en una estación de transición (primavera).

De noviembre a enero, las temperaturas del agua de mar (TSM), sobre el Pacífico Tropical se incrementaron significativamente, frente a la costa sur de Ecuador y norte del Perú (área Niño 1+2), lo que ocasionó que en el litoral peruano se presenten anomalías hasta de 8°C más en el norte, de 6° a 7° en la costa central y de 3° a 4° en la costa sur. En febrero las anomalías de la TSM a macro escala se mantuvieron, pero disminuyeron en área, mientras que en el litoral las anomalías inclusive fueron mayores a las observadas en enero,

alcanzando hasta 9°C más en el norte (Puerto Chicama), manteniéndose en el centro y disminuyendo ligeramente en el sur.

En la costa peruana, como respuesta a las aguas cálidas, la temperatura del aire se incrementó de 5° a 6°C más sobre su promedio climatológico. En Lima, ciudad capital del Perú, en el mes de julio (invierno/97), las temperaturas extremas mensuales oscilaron entre 20,5° y 24,0°C, cuando lo usual es 15,1° y 18,6°C respectivamente, ocasionando el invierno más cálido de los últimos quince años.

En los meses de diciembre a febrero (Verano Austral) la temperatura del aire, en especial la temperatura mínima,