

Informe sobre el tranque de Huintil.

PROVINCIA DE COQUIMBO, CHILE, S. A., POR JAMES B. GIRAND, C. E. 1929

HUINTIL

El informe del Departamento de Riego sobre el Proyecto de Huintil es bastante completo. Después de estudiarlo y hacer un reconocimiento del terreno en el lugar propuesto, he llegado a la conclusión de que las condiciones económicas no son un factor decisivo en la elección de la altura y capacidad del tranque. En el informe va incluido, además, un gráfico que ilustra claramente esta afirmación. Por consiguiente, no puedo explicarme por qué se adoptó un tranque de 43 metros de alto y un almacenamiento de 13 millones de m³.—a menos que se haya tomado en cuenta al hacer los cálculos, la cantidad de agua por regar. Examinando este gráfico se verá que no hay razón para creer que un tranque de una altura dada sea más económico en un punto que en otro. Podemos conocer también, los costos iniciales para tranques de diferentes alturas, las hectáreas que se podrán regar, el costo por hectárea y el porcentaje de utilidad sobre el capital invertido, todo esto calculado a base de los datos disponibles. Por tanto parece que el factor determinante debería basarse en el porcentaje de utilidad sobre la inversión y, precisamente, el tranque parece cumplir con esta con-

dición mejor que cualquiera de mayor altura. El tiempo y la práctica pueden indicar si es prudente aumentar la altura del tranque y, considerando que esto puede hacerse necesario en el futuro, el tranque debería ser construido de manera que en cualquier momento se pudiera elevar su nivel con un mínimo de gasto.

GEOLOGIA

La Geología del Río Illapel en los lugares más inmediatos al tranque de Huintil es característica de esa zona pues la angosta sección del río se ha formado por la acción de una moraina o cono de deyección que al bajar se ha dirigido hacia la prolongación de una roca de la ribera opuesta del río.

Hacia el lado Norte del río los cerros rocosos alcanzan grandes alturas y la parte que va a servir de apoyo al tranque, formada por una dura diorita, descansa sobre un declive escarpado. Se puede suponer que, hasta cierto punto, el río ha horadado esta roca cerca de la base y que el lecho de roca puede encontrarse a una profundidad superficial, es decir, a una corta distancia bajo el lecho del río; pero, confío en que la roca, en general sigue el declive del cerro y

que la profundidad hasta el lecho de roca es considerable hacia el Sur. Se puede, esperar, por consiguiente, que el tranque va a descansar sobre los materiales depositados por la moraina o cono de deyección.

Los pozos de reconocimiento muestran el carácter de este material que, en su mayor parte, está formado por rodados, arena, grava, tierra y elementos de cementación. La masa en conjunto, con una profundidad suficiente de la cortina y del núcleo, ofrece una base muy firme a la colocación del tranque. Pueden producirse pequeñas filtraciones a lo largo del plano del nivel del río porque, sin duda, en un tiempo el río ocupó un sitio situado más hacia el sur; sin embargo, opino que van a ser tan escasas que no afectarán a la estabilidad del tranque.

Es necesario recordar que es imposible hacer un corte enteramente impermeable a la acción de las aguas subterráneas, pues la presión las hará penetrar en las rocas más densas y compactas, pero, pudiendo dar a la zona de filtración una longitud suficiente, se disminuye el gasto y las filtraciones totales se reducen a una cantidad despreciable.

CANTIDAD DE AGUA

La estadística de gasto del Río Illapel comprende solamente unos pocos años de observaciones, por esta razón, los datos a base de cuales se calculó el escurrimiento se derivaron aproximadamente por comparación con otros ríos de características similares de la misma localidad donde se ha registrado estadísticas de más duración. Ninguna de las estadísticas aprovechadas alcanzaba a más de 12 años; casi todas eran de menor duración. Para determinar el

gasto medio anual se usó la fórmula de Allen Hazen. Me parece muy discutible la conveniencia de aplicar la fórmula de Hazen a los ríos del Norte de Chile y, tratándose de este caso especial en que los gastos han sido derivados por comparación con otros ríos, es casi seguro que la aplicación de cualquiera fórmula nos daría datos erróneos.

Comparando los años de gasto conocido del Río Illapel con las condiciones de otros ríos se ve que este tiene una cantidad más o menos, constante. En general, está sometido a las mismas condiciones de los demás ríos de esta región porque su escurrimiento máximo se deriva del derretimiento de las nieves de la Cordillera, máximo que ocurre en el período de mayor demanda de riego.

Este gasto no es de ninguna manera constante; varía, no solamente, mensual y semanalmente sino diariamente. A veces la variación es muy grande y el promedio de gasto mensual registrado que podría señalar una cantidad suficiente de agua para la demanda de agua podría haber sido descargado por el río en el espacio de unos pocos días. El gasto medio diario difiere bastante y necesita ser regulado. No hay duda que el tranque de Huintil va a proporcionar una cantidad suficiente de agua para los años medios que dependerá de los medios empleados para regular el gasto que es, más o menos, constante. No se le ha considerado como un tranque destinado a abastecer períodos mayores que unos pocos meses, a causa de su limitada capacidad.

El análisis de la cantidad de agua parece que con el tranque de Huintil y su embalse de 13 millones de m³. para regular el gasto, va a ser posible regar un área mayor que la primeramente calculada. Yo insinuaría como mínimo, no menos de 10 000 hectáreas.

CORTINA

En el lado Sur, el cuerpo o prisma descansa sobre un depósito de materiales desprendidos de los cerros, formados principalmente por rodados, arena, grava y elementos de cementación. Esta masa de material es suficientemente compacta e impermeable a la acción de la carga de agua que deberá soportar. Será necesario extender la cortina hasta una profundidad tal que se excluya toda posibilidad de que quede fundamentada sobre un canal de arena y grava originado durante el proceso de formación del cono de deyección.

Evidentemente, estos canales deberán ser todos paralelos al eje del tranque y rápidamente delineados o descubiertos al excavar la cortina.

Como hemos dicho en informes anteriores, la cortina de concreto debe ir provista de articulaciones o juntas de expansión.

Su cresta debe tener la misma elevación de la cresta del tranque.

TUNEL DE EVACUACIÓN

El escaso número de años comprendidos por la estadística de escurrimiento de este río es apenas suficiente para formarse una idea definida y conveniente del «peak» de los gastos máximos.

Creo que se obtendrían mejores resultados en la solución de este problema mediante largas entrevistas con los antiguos residentes de la región, que tratando de fijar las condiciones a base de datos supuestos y por medio de fórmulas matemáticas.

El período de construcción de un tranque de tierra es un período crítico y, cuando es imposible asegurar el establecimiento de un vertedero de emergencia es preferible gastar lo que a simple vista

parece un exceso en este túnel que ir al fracaso a causa de algún desbordamiento durante el trabajo. Por tanto, estimo que después de consultados los agricultores respecto de las creces más altas que recuerden, este túnel debería ser proyectado nuevamente. En ningún caso sería un trabajo perdido, pues a mi juicio, este túnel podría ser usado como túnel de toma permanente y, con las modificaciones necesarias actuaría como vertedero de emergencia durante el trabajo. Hay espléndidas oportunidades para adoptar este procedimiento porque la roca del lado Norte es muy dura y con una distancia mínima se tendrá la longitud necesaria del túnel.

VERTEDERO

El problema del vertedero de Huintil no es de solución económica. Considerando la hoya hidrográfica o área de drenaje y su elevación sobre el nivel del mar (en comparación con otros ríos similares, he llegado a la conclusión de que es posible que ocurran grandes creces. Como el tranque tiene una capacidad limitada no podrá resistir a una de estas creces si estas ocurrieran cuando el tranque estuviera lleno, posibilidad que debería ser tomada en cuenta.

Por consiguiente, será necesario consultar una capacidad permanente del vertedero que exceda de cualquier gasto máximo conocido, de manera que sobrepase a cualquiera crece del gasto total.

Fuera del túnel que se usa durante la construcción y que más tarde ha de servir como vertedero de emergencia se debería construir en el extremo Norte un vertedero adicional del tipo recomendado o mejor un canal abierto en vez de uno con una sección de túnel. La roca excavada de esta área se podría usar

económicamente como cascajo para el tranque.

El tamaño debería ser determinado una vez celebradas las entrevistas a que hemos hecho referencia.

Fuera de estos dos vertederos propuestos opino que sería necesario colocar otro en el extremo Sur del tranque. Este podría ser construido con un costo mínimo y su cresta colocada, más o menos, dos metros más baja que la cresta del tranque. La topografía del terreno en este extremo del tranque es tal que permitiría la construcción de un vertedero muy largo. Sería necesario revestirlo en parte, lo que resultaría económico, pues sería un nuevo medio de asegurarse contra un posible fracaso. Estos dos vertederos deberían ser proyectados en tal forma que, si fuera necesario más adelante, elevar el nivel del tranque no fuera necesario más adelante, elevar el nivel del tranque) no fuera necesario perder ningún trabajo.

TORRE DE TOMA

La torre de toma debe descansar enteramente sobre roca. Creo que económicamente podría usarse una sola compuerta para las obras de control del riego y un sistema de compuertas de emergencia para operar el tuelle del vertedero.

Al colocar esta torre será necesario tener en cuenta la futura elevación del tranque.

MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Pienso que se debería seguir investigando la posibilidad de sacar el material del tranque de los cerros vecinos del lado Sur porque ese sería el sitio para los pozos de lastre.

Todo el acarreo se efectuaría cerro

abajo; estos son los materiales que se encuentran a menor distancia. Una cantera para un millón de m³. ocupa una gran área. No resultaría económico acarrear material de más de un kilómetro. Se puede aprovechar el de ese lugar que no contenga rodados de gran tamaño que podrían entorpecer el trabajo de las palas.

Hay excelente arcilla en el lado Sur a una distancia de un kilómetro y medio.

Gran parte del ripio del lecho del río puede ser usado en conexión o combinación con esta arcilla al colocar el núcleo y en el cuerpo principal del tranque pero resultaría poco económico acarrear el material de mezcla o ligazón desde la distancia a que están los depósitos de arcilla. Con el reconocimiento del terreno se puede llegar a descubrir depósitos más cercanos.

Si se consideran los riegos de posibles creces durante el período de construcción y desde un punto de vista económico, opino que cualquier tipo de tranque de tierra debería ser construido en el mejor tiempo posible.

Por tanto recomiendo el siguiente programa de construcción. El lecho del río debe ser excavado a principios de la estación seca, la cortina colocada al nivel del lecho del río y el prisma del tranque terminado en el río a este mismo nivel. Debería completarse el túnel de paso.

Este trabajo podría quedar terminado en una estación. Durante el período de crece se podría terminar la sección del tranque sobre la mesa, hacia el Sur. En la estación seca quedaría toda la obra terminada.

Lo someto respetuosamente a su consideración.

(Firmado) JAMES B. GIRAND,
Consultor Técnico de Ob. de R.

