



CI-61B

PROYECTO DE AGUA POTABLE

Captaciones superficiales



Credits:
Paolo Zúñiga C.
02-2393235 pzuniga@fcarle.cl

Captaciones Superficiales



Rendimiento de las Fuentes

Los datos hidrológicos y topográficos deben permitir calcular el rendimiento de las diferentes hoyas aprovechables, al cual se le deben descontar los volúmenes comprometidos en otros usos simultáneos del agua como riego, plantas hidroeléctricas, etc., cuando sus efluentes no son aprovechables para el suministro de agua potable por cota o por desvío de hoya. La precipitación anual mínima de la hoya hidrográfica, debe ser suficiente para satisfacer los consumos una vez descontadas las pérdidas y volúmenes comprometidos. A este cálculo se puede agregar el volumen de almacenamiento necesario para cubrir estos consumos.

El gasto mínimo de tiempo seco, de ríos y corrientes menores debe ser superior o igual a:

- a) el consumo máximo horario, si no hay almacenamiento en la distribución;
- b) el consumo máximo diario cuando hay almacenamiento adecuado.

Los lagos y lagunas deben cubrir el consumo medio diario dentro de las variaciones aceptables de nivel.

El régimen hidráulico de los manantiales deben ser estudiado durante plazos prolongados, en razón de su rendimiento variable.



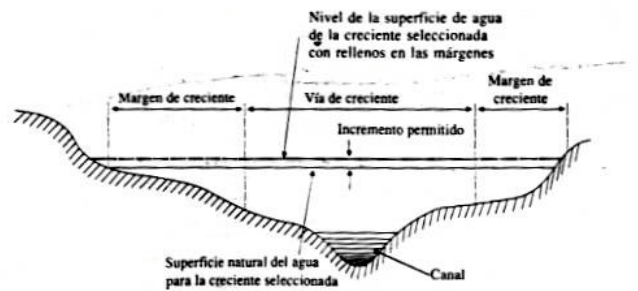
Credits:
Paolo Zúñiga C.
02-2393235 pzuniga@fcarle.cl

Captaciones Superficiales

Universidad de Chile
Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA CIVIL



Caudales Mínimos y de Crecida



Credits:
Paolo Zúñiga C.
02-2393235 pzuniga@fharle.cl

Captaciones Superficiales

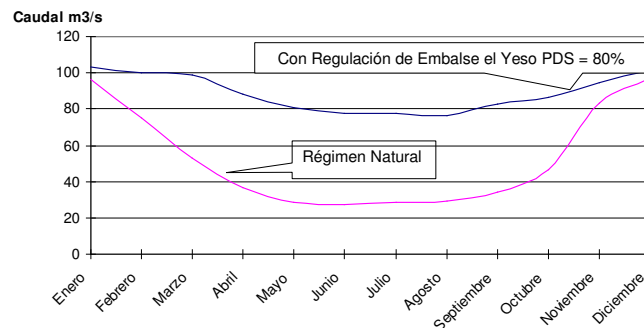
Universidad de Chile
Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA CIVIL



Ejemplo Disponibilidad Río Maipo

Enero de 96,28 m³/s en régimen natural para una probabilidad de excedencia 90%

Río Maipo en la Obra



Credits:
Paolo Zúñiga C.
02-2393235 pzuniga@fharle.cl

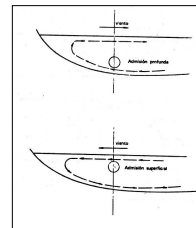
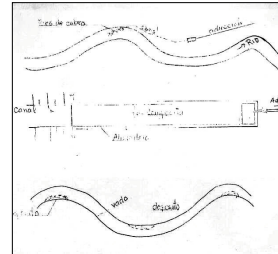
Captaciones Superficiales

Universidad de Chile
Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL



Objetivo de la captación

- No deben permitir la entrada al sistema de las materias sólidas del fondo.
- Deben evitar la entrada de materias gruesas en flotación o suspensión.
- No deben permitir la entrada de aire a las cañerías.
- Deben ser estructuralmente estables.
- Deben tener seguridad en su funcionamiento en relación con los gastos mínimos posibles.
- Deben ser económicas
- Deben ser sanitariamente seguras.



Tipos de Captaciones

- Captaciones en lagos.
- Captaciones en ríos de caudal considerable y lecho estable.
- Captaciones en ríos torrenciales.

Ubicación



Credits:
Paolo Zúñiga C.
02-2393235 pzuniga@fharle.cl

Captaciones Superficiales

Universidad de Chile
Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL



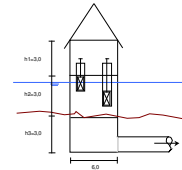
Captaciones Superficiales en Lagos

Cañería que se interna en lago o río

- Diseñar tubería a buena distancia de la orilla, de preferencia acero.
- Velocidad a la entrada= 0.08 - 0.15 m/s, velocidad en cañería=1.20 - 1.80 m/s (poniendo reducción al extremo)
- Boca protegida con alambre con piedras, casquillo, colador, etc.
- Generalmente acompañado de sentina donde parte la aducción.

Captación con Torre

- Torre construida a cierta distancia de la orilla con entrada a diferentes niveles y en distintas direcciones.
- Permite captar agua de mejor calidad, de acuerdo a la dirección de viento.



Captacion Lo Encañado-Laguna Negra-Aguas Andinas

Credits:
Paolo Zúñiga C.
02-2393235 pzuniga@fharle.cl

Captaciones Superficiales

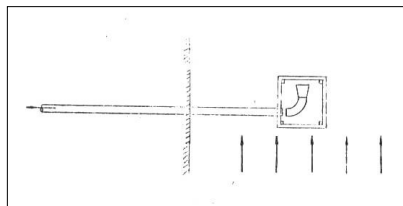
Universidad de Chile
Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL



Captaciones Superficiales en Lagos

Captación con Cañería con Entradas Múltiples

- Cada boca equidistante de la cruz final y la pérdida de carga es igual desde la boca a la cruz.
- No debe tener puntos altos. Tubería enterrada en zanja con enrocado de 0.9 – 1.2 m de espesor.
- Velocidad a la entrada= 0.08 - 0.15 m/s, velocidad en cañería=1.20 – 1.80 m/s.
- Generalmente acompañado de sentina con rejillas removibles donde parte la aducción o bombas.
- Profundidad de sentina debe ser suficiente para dar Q necesario con en nivel mínimo del lago y suficiente sumergencia para las bombas.



Credits:
Paolo Zúñiga C.
02-2393235 pzuniga@fharle.cl

Captaciones Superficiales

Universidad de Chile
Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL



Captaciones Superficiales en Lagos

Captación de Orilla

- Rivera casi vertical y de material duro.
- Extracción de agua en forma mecánica.
- Se puede diseñar:
 - Cámara Lateral
 - PEAP Lateral (solo cuando la altura de aspiración es pequeña <5-6 m y nivel de agua no muy variable),
 - PEAP sobre Balsa (hecha de tambores sobretodo en emergencias con tuberías flexibles)

Captaciones Superficiales en Ríos y Esteros Inestables

Captaciones Provisionales

Credits:
Paolo Zúñiga C.
02-2393235 pzuniga@fharle.cl

Captaciones Superficiales

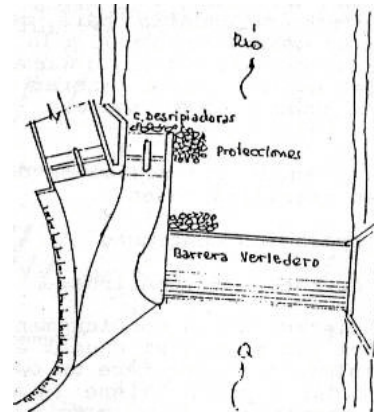
Universidad de Chile
Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL



Captaciones en Ríos y Esteros de Cauce estable

- Barrera con Aliviadero.
- Muros guidores de aguas arriba.
- Compuertas desripadoras.
- Dispositivo mata Energía.
 - Colchón de agua
 - Salto de Esquí
 - Estanque con endentados
 - Disipador de rejilla.
- Cámara Lateral de captación con orificio de entrada.
- Protección de enrocado con filtro protector.

Ver Manual de Carreteras Volumen 4



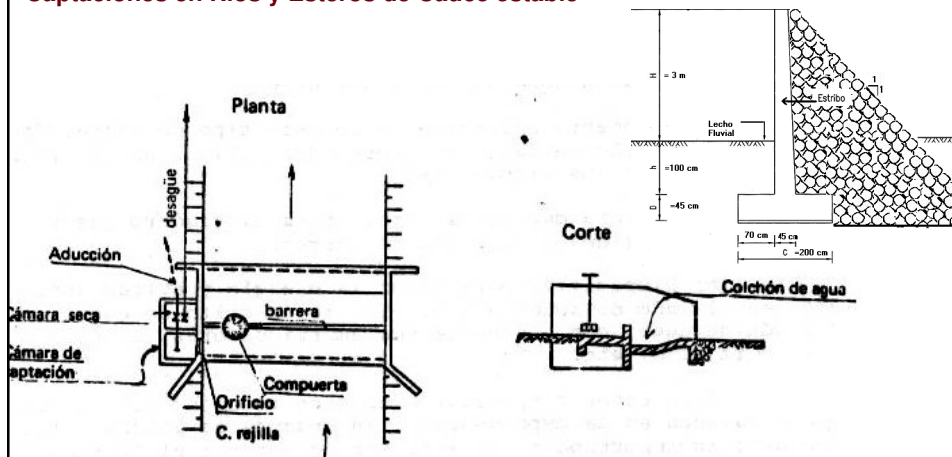
Credits:
Paolo Zúñiga C.
02-2393235 pzuniga@farc.cl

Captaciones Superficiales

Universidad de Chile
Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL



Captaciones en Ríos y Esteros de Cauce estable



Credits:
Paolo Zúñiga C.
02-2393235 pzuniga@farc.cl

Captaciones Superficiales



Captaciones en Ríos y Esteros de Cauce estable

Rejillas

Las rejillas deben tener un área bruta (considera el área total de entrada, incluyendo las superficies ocupadas por la reja) suficientemente como para que la velocidad media (velocidad bruta), no sea mayor de 1,2 [m/s]. De esta manera se evitan vibraciones de las barras que puedan generar fisuras en los perfiles metálicos y también el colapso de ellas.

Es importante determinar la pérdida de carga que se produce a través de la reja. Existen muchas fórmulas para determinar las pérdidas de carga que puede esperarse en la reja. La fórmula de Berezinsky es relativamente moderna y completa, por lo cual se considera apropiada su utilización:

$$\Delta H = K_d \cdot K_f \cdot P^{1.6} \cdot f(L/b) \cdot \sin(\sigma) \cdot \frac{v^2}{2g}$$

Donde:

ΔH = Pérdida de carga a través de la reja

K_d = Coeficiente que toma en cuenta el grado de obstrucción. Se utiliza un valor de 2 para rejillas con limpieza manual.

K_f = Coeficiente que depende de las formas de las barras. Para pletinas rectangulares alargadas se utiliza el valor de 0,51.

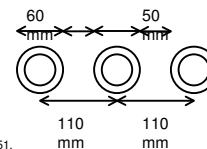
P = Coeficiente de obstrucción que es la relación entre el área ocupada por las barras, vigas de apoyo y otros elementos estructurales, además de obstrucciones propias de la reja (basuras, ramas, troncos, etc)

L = Largo de las barras en el sentido del escurrimiento

b = Espesor de las barras

σ = Ángulo diedro entre el plano de la reja y el horizontal.

v = Velocidad media bruta a través de la reja (Considera el área bruta total de la reja).



$$f(L/b) = 8 + 2,3 \frac{L}{b} + 2,4 \frac{b}{L}$$



Credits:

Paolo Zúñiga C.

02-2393235 pzuniga@fharle.cl

Captaciones Superficiales



Ejemplo Compuerta desripiadora y Rejas Aguas Manquehue



Credits:

Paolo Zúñiga C.

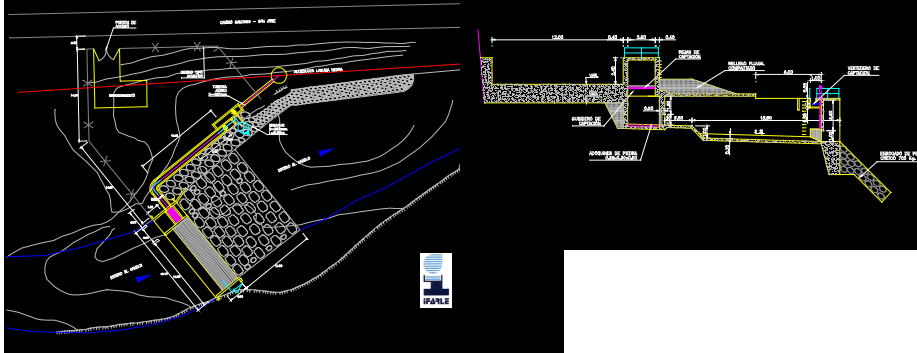
02-2393235 pzuniga@fharle.cl

Captaciones Superficiales

Universidad de Chile
Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL



Captación san nicolas- aguas andinas - planta



Credits:
Paolo Zúñiga C.
02-2393235 pzuniga@fcarle.cl

Captaciones Superficiales

Universidad de Chile
Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL



Captaciones en Ríos y Esteros de Cauce estable

Captación Rubber Dam

Una barrera Móvil del tipo rubber dam tiene la ventaja, sobre una compuerta de sector tradicional, de no necesitar mecanismos de maniobra instalados sobre la barrera (otorga mayor seguridad en crecidas). El inflado y desinflado de la rubber dam es realizado mediante sopladores que regulan la presión del aire en el interior de la goma. La plataforma de hormigón que soporta y ancla a la rubber dam, debe prolongarse 0,60 m hacia aguas abajo y 1,00 m hacia aguas arriba para dar seguridad contra el volcamiento dando un total de 4,60 m., el espesor de la losa será de 0,50 m.

Considerando la colaboración de las zarpas de aguas arribas y aguas abajo supuestas con una profundidad de 1,50 m y un espesor de 0,40 m, la fatiga máxima de terreno al borde de aguas arriba de la losa resulta ser de 2,8 Ton/ m² sin considerar subpresiones. Como en ese punto las subpresión es máxima y vale 2,7 Ton/m² la estructura queda de este modo asegurada contra el volcamiento.

Credits:
Paolo Zúñiga C.
02-2393235 pzuniga@fcarle.cl

Captaciones Superficiales

Universidad de Chile
Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL



Captación San Enrique-Aguas Cordillera- Tipo Rubber Dam

Inicio inflado



Fin inflado



Credits:
Paolo Zúñiga C.
02-2393235 pzuniga@fharle.cl

Captaciones Superficiales

Universidad de Chile
Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL



VER NORMA Nch777/1 Of 2000
FUENTES DE ABASTECIMIENTO Y OBRAS DE CAPTACIÓN

Credits:
Paolo Zúñiga C.
02-2393235 pzuniga@fharle.cl