

Instalación de un Molino de Viento

PROSPERO RUIZ I. C.

Profesor de Higiene y Saneamiento de la Facultad.

El molino de viento es una de las instalaciones hidráulicas de mayor aplicación rural. Su funcionamiento correcto depende de dos factores fundamentales: a) La existencia de agua subterránea abundante y de buena calidad; b) Un régimen de vientos favorables.

Los molinos de viento prestan un servicio eficiente en las siguientes instalaciones y servicios:

1—Para extraer agua subterránea y elevarla a un tanque de distribución, para servicio de una habitación.

2—Para dar energía eléctrica a una habitación, durante algunas horas de la noche, mediante la adaptación de un moto-generator.

3—Para elevar agua de cisternas que utilizan aguas lluvias, en zonas donde se carece de agua superficial y subterránea.

4—Para suministrar agua a presión en establos, porquerizas, pesebreras, etc. En los climas cálidos las aguas subterráneas son especialmente utilizadas para la refrigeración de la leche en los establos, mientras se transporta a los centros consumidores.

5—Para propósitos de irrigación, en zonas excesivamente secas.

La instalación del molino de viento en la Facultad se hizo con las siguientes finalidades:

(1) Servir de experimentación y enseñanza para los estudiantes de la clase "Higiene y Sanidad Rural".

(2) Como complemento del laboratorio de Hidráulica, de la Facultad, para la experimentación sobre características técnicas de estas máquinas tales como: descargas en litros / seg., eficiencias, fricción en las tuberías, gráficos de variación entre velocidades del viento, descargas y alturas de bombeo, etc.

(3) Para prestar un mejor servicio de agua en el establo o en la porqueriza y pesebrera.

También es de tener en cuenta los fines decorativos que presentan estos molinos en las fincas rurales.

Características principales del molino instalado

Diámetro de la rueda giratoria	6 pies
" del cilindro de la bomba aspirante-impelente	2½ "
Carrera del émbolo	6 "
Altura de la torre de acero	40 "
Máximas carreras del émbolo para velocidad del viento de 24 a 30 kms. / hora	32 carreras por minuto.

Construcción del pozo.—Antes de proceder a comprar un molino de viento es necesario hacer las investigaciones del caso sobre el agua subterránea y las posibilidades de obtenerla económicamente. Esto en la práctica es relativamente fácil ya que se pueden instalar molinos de viento con pozos de profundidades prácticas hasta de 30 metros. Generalmente se toman profundidades de 10 a 15 metros, y los molinos trabajan correctamente.

En el caso de la Facultad de Agronomía el pozo se construyó en la parte baja de los edificios que va

a servir el molino, por razones económicas y geológicas. En el valle el nivel del agua subterránea está de 1 a 4 metros de la superficie y cerca del establo el nivel del agua subterránea estará muy probablemente a no menos de 10 metros. Por esta razón no se construyó el pozo cerca del establo, sino en la parte baja, y a unos 60 mts. de él.

Las características del pozo construido son las siguientes:

Profundidad	8.00 mts.
Diámetro interior	1.10 "
" excavación	1.60 "

Revestimiento interior. Ladrillo con espesor de 20 cms.
Revoque interior: mortero de cemento 1 : 2

Escaleras Se dejaron escaleras en varillas de $\frac{1}{2}$ " para bajar al fondo del pozo.

Tapa Se construyó una tapa de concreto reforzado y se dejó un hueco de inspección de 0.50×0.50 m.

Para la construcción de este pozo pueden emplearse los siguientes métodos: a) Se hace un "apique" común de mina hasta unos 3 ó 4 metros por debajo del nivel del agua subterránea, reforzando las paredes con madera y luego poniendo el revestimiento del hoyo sea con tubos de concreto o bien construyendo un cilindro de ladrillo. Este método es bastante costoso. b) El método más práctico es el uso de un anillo de concreto, empleando un cilindro de ladrillo pegado, sin necesidad de hacer obra falsa. Este fue el método que se empleó en la construcción del pozo.

Este método con más detalles consiste en lo siguiente: Se prepara primeramente un anillo de concreto, de 0.20×0.20 , de 1.10 m. de diámetro. Este anillo lleva varillas de refuerzo de $\frac{3}{8}$ " para darle resistencia. Puede usarse una mezcla 1 : 2 : 4. Este anillo se coloca sobre el terreno en donde se va a iniciar la exca-

vacación. En seguida se principia a pegar los ladrillos y cuando se tengan 4 ó 5 hiladas, un obrero comienza a sacar tierra de la parte de adentro del cilindro.

Entonces la estructura comienza a descender por su propio peso, teniendo cuidado de que los asentamientos sean iguales. Nuevamente se ponen más hiladas de ladrillo, y así sucesivamente se continúa la excavación. Una vez que se encuentre agua es necesario usar una bomba centrífuga para extraerla.

Generalmente la excavación se termina cuando el nivel del agua subterránea esté a unos 3 ó 4 metros del fondo, es decir, debe haber por lo menos una capa de agua de unos 33 mts. en todo momento.

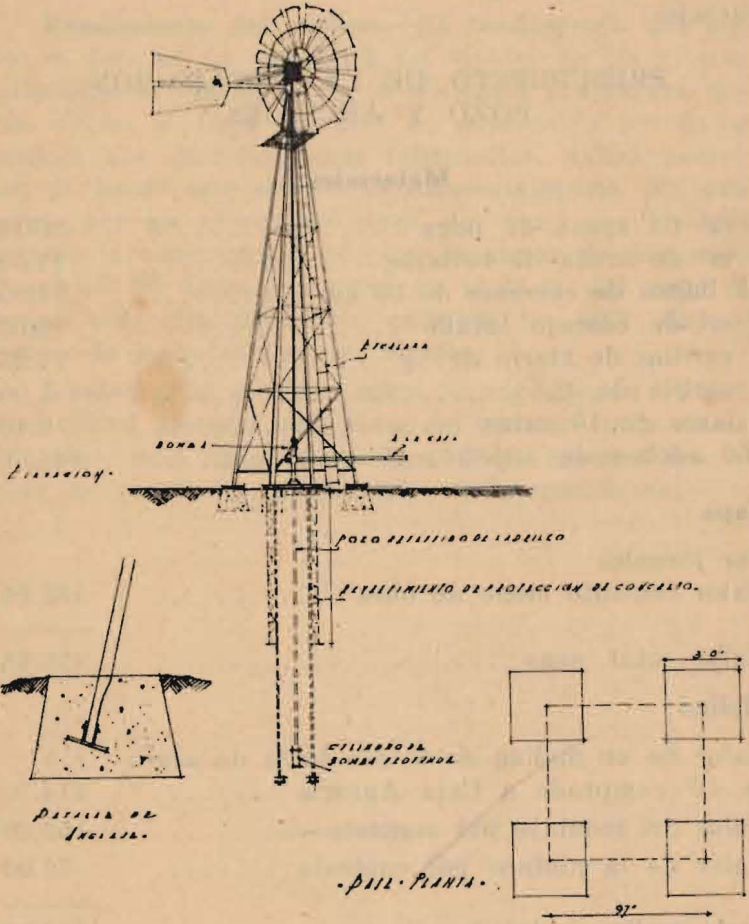
Una vez terminado el pozo se procede a revocar lo por dentro con mortero de cemento, mezcla 1 : 2.

Si el agua ha de usarse para la bebida de personas, el pozo se debe desinfectar e impermeabilizar contra las aguas lluvias antes de darlo al consumo. Para desinfectarlo basta preparar una solución de hipoclorito de calcio de unas 100 p. p. m. En la práctica basta disolver $\frac{1}{2}$ libra de hipoclorito en unos 5 litros de agua y arrojar esta solución al pozo.

Para impermeabilizar el pozo de las aguas lluvias, basta ponerle exteriormente al forro de ladrillo una capa de concreto de unos 10 cms. hasta unos 3 metros de la superficie. Para esto se excava la tierra exteriormente al forro con ayuda de una herramienta especial y se vacía el concreto alrededor. Esta capa de concreto tiene por objeto defender las aguas del pozo de las infiltraciones de las aguas lluvias, que pueden estar contaminadas.

Antes de recomendar las aguas del pozo para la bebida se deben practicar análisis químicos y bacteriológicos por un laboratorio competente. Ojalá se practiquen varios análisis.

Anclajes de la torre.—Los anclajes de la torre del molino se construyen generalmente siguiendo las recomendaciones de la casa vendedora de los molinos, la



- MOLINO DE VIENTO -
 ESQUEMA DE MONTAJE.

HEBELLIN 20/10/11
 DISEÑO: P.R.R.
 PLANO: R.A.D.

cual suministra planos de montaje con todos los detalles.

Cuando la torre del molino lleva tanque elevado, es necesario tener en cuenta el empuje del viento en caso de huracanes, para calcular adecuadamente los anclajes.

PRESUPUESTO DE LA INSTALACION POZO Y ANCLAJES

Materiales

8 m ³ de arena de pega	\$ 36.10
3 m ³ de arena de revoque	17.50
25 bultos de cemento de 50 kg. c/u	83.90
2 m ³ de cascajo lavado	8.00
7 varillas de hierro de 1/2"	17.25
1 varilla de 1/4"	1.00
4 lazos de 10 varas	2.40
850 adobes de 10×20×40 cmts. c/u.....	144.50

Tapa

Por jornales	
Valor contrato mano de obra	155.00
Valor total pozo	475.65

Molino

Valor de un molino de 6' con torre de acero de 40' comprado a Caja Agraria	614.70
Valor del montaje por contrato	150.00
Valor de la pintura por contrato	70.00
Costo molino instalado	834.70
Valor total de la obra	\$ 1.310.35

(pozo y molino)

A esta suma habría que agregarle el valor del tanque elevado, de las tuberías y accesorios necesarios.

Como la Facultad posee un tanque metálico de unos 2 m³, que se está reparando, creemos que la instalación que falta podrá costar unos \$ 300., dado el alto precio de las tuberías. Así el presupuesto del futuro de este montaje sería de unos \$ 1.600.00.

Rendimiento del molino.—El rendimiento del molino es función de velocidad del viento, de las alturas definitivas de bombeo y de la eficiencia propia del molino. Como la Caja Agraria no suministró los datos técnicos que dan las casas fabricantes, habrá necesidad de hacer este estudio experimentalmente. Sin embargo, por los aforos del agua del pozo que hicimos durante la construcción, el pozo es capaz de dar unos 15 m³ en 24 horas. Al nivel de la tapa del pozo el molino muy probablemente extraerá un 50% dependiendo de la velocidad del viento.

Llamamos la atención sobre la importancia de que la Facultad acometa esta clase de trabajos para darle a la clase más carácter práctico, única manera de obtener un resultado satisfactorio en la enseñanza.