

4.9.3 Elementos del tanque elevado: a) Techo.- Los tanques elevados o tanques verticales empleados en abastecimiento deberán estar cubiertos por medio de una tapa resistente, esto es con el objeto de protegerlo de la contaminación, insectos, pájaros y los cambios de temperatura. b) Contravientos.- Cuando se construye la torre que soporta el tanque elevado es necesario prever miembros para el contraviento, esto es para prevenir el colapso de la estructura en especial cuando el tanque está vacío y en presencia de un fuerte viento. Otras veces se hace necesario para amarrar las tuberías de alimentación del tanque.

Se preveen refuerzos adicionales adosados a la pared del tanque con el objeto de darle rigidez en su montaje, para sostener tuberías en el interior y prevenir el colapso del tanque cuando está vacío y debido a la presión del viento.

c) Escaleras: Todo tipo de tanque debe de preverse una escalera para el acceso del mismo, en general se colocan al exterior desde su base. Cuando se construyen tanques sin tapa, la escalera debe prolongarse por lo menos 3 piés arriba de la parte más alta. Estas escaleras se construyen en general de varilla de fierro, la cual conviene adaptarle cierta estructura para seguridad de los empleados que hagan uso de la misma. Las escaleras son fijadas a las columnas de la torre y apoyadas en el fondo y tapa del tanque. Algunas veces la excalera que va desde el suelo hasta el balcón se construye en forma de caracol y la parte que sigue desde el balcón hasta la tapa, es escalera tipo marino. (Cuando los depósitos son de gran capacidad se preveen escaleras interiores tipo marino, que son utilizadas para inspección).

d) Balcones y andadores: El ancho mínimo del balcón debe ser de 24 pulgs. para tanques que tengan 15 piés de diámetro y no menos de 30 pulgs. para tanques mayores. El piso debe tener un espesor de 5/16" antiderrapante y con drenaje. El pasamanos deberá estar a 3 piés de alto sobre el piso. Este balcón se instala alrededor del tanque precisamente en la conexión de la pared vertical con el fondo del tanque.

e) Tubo ascendente: En tanques que tienen el fondo semi-esférico el tubo alimentador es usualmente de fierro. En ocasiones conviene prever una junta de expansión. En tanques con fondo elipsoidal el tubo alimentador es de acero, utilizándose también para soportar el peso del agua del tanque. El diámetro del tubo alimentador es o de 3 a 4 piés para tanques con capacidad de 150,000 galones a 10 piés para tanques mayores. Esta tubería es utilizada para la alimentación y descarga del tanque, deberá de proveer válvulas necesarias para su operación, incluyendo una válvula de servicio de lavado.

Control de nivel: Todo tanque elevado o de almacenamiento directo almacenamiento deberá contar con controles de nivel, los cuales son desde un simple flotador y varilla hasta los aparatos electrónicos que podrán contar con radio control. Otras veces se emplean aparatos registradores.

Inspección: Todo tanque deberá de estar provisto de tuberías de inspección y de demasías para cuando se presente algún desperfecto o mecanismos de control del nivel de agua.

Acabado de los tanques de acero: Se recomienda que para la protección y seguridad deberán estar pintados de blanco o aluminio. Ambos son más recomendables en lugar de pinturas grises, pinturas de grafito negro, usadas anteriormente.

Protección catódica: El zinc es aconsejable para resistir la superficie interior de superficies ferrosas, este es insoluble en el agua, resiste la corrosión y tienen aproximadamente el mismo coeficiente de expansión que el acero y cuando este es reforzado con fibra de vidrio es más duradero y resistente. La protección catódica debe de ser aplicada invariablemente en los tanques de acero.

Selección de tanques elevados de acero: En la selección de tanques elevados deben considerarse algunos factores muy importantes: el servicio a que será destinado, la apariencia de los tanques, las fluctuaciones de presión y el costo total de la ins-

AUTOR:
TITULO:
AUTOR:

TITULO: *Escaleras y Andadores*
AUTOR: *Manuel Guzmán*

4.9.3 Elementos del tanque elevado: a) Techo. - Los tanques elevados o tanques verticales empleados en abastecimiento deberán estar cubiertos por medio de una tapa resistente. esto es con el objeto de protegerlo de la contaminación por jaros y los cambios de temperatura. b) Contraviento se construye la torre que soporta el tanque elevado para el contraviento, esto es para prevenir el colapso de la estructura en especial cuando el tanque es sometido a la presencia de un fuerte viento. Otras veces se hacen amarrazos de alimentación del tanque.

Se proveen refuerzos adicionales adentro del tanque con el objeto de darle rigidez en su momento de llenado y prevenir el colapso del interior y prevenir el colapso del tanque debido a la presión del viento.

c) Escaleras: Todo tipo de tanque debe tener una escalera para el acceso del mismo, en general exterior desde su base. Cuando se construyen tanques de gran altura se prolongan por lo menos 3 piés arriba de la escalera. Estas escaleras se construyen en general de acero, la cual debe ser adaptada para que hagan uso de la misma. Las escaleras de la torre y apoyadas en el fondo y algunas veces la excalera que va desde el suelo hasta el tanque en forma de caracol y la parte que sigue hacia arriba es escalera tipo marino. (Cuando se construyen tanques de gran capacidad se proveen escaleras interiores para inspección).

d) Balcones y andadores: El ancho mínimo debe ser de 24 pulgs. para tanques que tengan 15 piés de alto y no menos de 30 pulgs. para tanques mayores. El piso debe tener un espesor de 5/16" antiderrapante y con drenaje. Este balcón deberá estar a 3 piés de alto sobre el piso. Este balcón se construye alrededor del tanque precisamente en la conexión de la estructura con el fondo del tanque.

e) Tubo ascendente: En tanques que tienen el fondo semi-esférico el tubo alimentador es usualmente de fierro. En ocasiones conviene proveer una junta de expansión. En tanques con fondo elipsoidal el tubo alimentador es de acero, utilizándose también para soportar parte del peso del tanque. El diámetro del tubo alimentador es ordinariamente de 3 a 4 piés para tanques con capacidad de 150,000 galones y de 5 a 10 piés para tanques mayores. Esta tubería es utilizada como alimentación y descarga del tanque, deberá de proveerse de las válvulas necesarias para su operación, incluyendo una válvula para servicio de lavado.

f) Indicadores de nivel: Todo tanque elevado o de almacenamiento para un correcto almacenamiento deberá contar con controles de nivel de agua, los cuales son desde un simple flotador y varilla hasta ingeniosos aparatos electrónicos que podrán contar con radio de control remoto. Otras veces se emplean aparatos registradores.

g) Vertedores: Todo tanque deberá de estar provisto de tuberías o vertedores de demasías para cuando se presente algún desperfecto en los mecanismos de control del nivel de agua.

h) Protección de los tanques de acero: Se recomienda que para una mayor duración y seguridad deberán estar pintados de blanco o con pintura de aluminio. Ambos son más recomendables en lugar de las pinturas grises, pinturas de grafito negro, usadas anteriormente.

RESINA EPOXYE es aconsejable para resistir la superficie interior así como otras superficies ferrosas, este es insoluble en el agua, resiste a la corrosión y tienen aproximadamente el mismo coeficiente de expansión que el acero y cuando este es reforzado con fibra de vidrio es más duradero y resistente. La protección catódica debe de aplicarse invariablemente en los tanques de acero.

4.10 Como elegir tanques elevados de acero: En la selección de los tanques elevados deben considerarse algunos factores muy importantes tales como: el servicio a que será destinado, la apariencia de la estructura, las fluctuaciones de presión y el costo total de la ins-

talación.

El tanque debe ser fuerte y apropiado para el servicio a que será destinado, ya sea para abastecimiento doméstico de agua, abastecimiento industrial o protección contra el fuego, sea cual fuere el uso deberá tener una reserva suficiente para complementar los almacenamientos necesarios para la población.

Para seleccionar la altura del depósito, para proveer una presión a través del sistema de distribución, es conveniente conocer las fluctuaciones de presión así como el conocimiento de un bombeo económico y eficiente. El tanque debe armonizar con el paisaje del lugar donde se construye. Actualmente se construyen tanques de diversas formas y capacidades, a continuación se señalan algunos requisitos para escoger el tanque más económico y de un funcionamiento efectivo.

1o.- Tanques con diseño de doble elipse mostrados en la fig. de la tabla No. 13, de fácil construcción y con características aceptables para las variaciones de presión, de aspecto aceptable y económico.

2o.- Cuando se desean depósitos de gran capacidad, se recomienda los tanques con diseño Toro-Esférico, el cual se muestra en la figura de la tabla No. 15 son de máxima economía, las variaciones de carga permisibles son bajas y aspecto moderno. Otro tipo de tanques de gran capacidad son los de fondo de cono radial mostrados en la figura de la tabla No. 16, que permite pequeñas fluctuaciones de carga y armoniza con el paisaje.

3o.- Tanques esferóides con pedestal y tanques esféricos con pedestal, mostrados en las figuras de las tablas Nos. 11 y 12 que presentan un diseño moderno y económico, usándose para baja capacidad, otras veces se han construido esferas conocidas como Bola de Agua, la cual necesita un pedestal que presenta gran economía y simplicidad, recomendándose para pequeñas poblaciones.

4o.- Accesorios dentro de los equipos Standard. De accesorios se incluyen los siguientes:

a) Tubo vertical alimentador de diámetro variable recomendándose un mínimo de 36", se recomienda que éste también cuente con un registro cerca de la base.

b) Ensamble del tubo alimentador en el tanque, el cual debe prolongarse por 3" sobre el fondo del mismo.

c) Tubo de demasías. Este se escoge según el tipo del tanque que se emplee, ya que las aguas excedentes podrán ser arrojadas fuera del tanque o descargarse por una tubería interior.

d) Ventilación. En general la parte superior se prevee una ventila que permita la entrada y salida del aire.

e) Balcón. Para tanques con capacidad de mas de $100 M^3$, conviene instalar un balcón con barandal, el cual se construye precisamente donde se apoya el tanque sobre las columnas.

f) Escalera. Debe de preverse una escalera con arranque a los 3 mts del suelo para facilitar la inspección del tanque, para ello se podrá aprovechar cualquiera de las columnas y posteriormente otra para subir a la parte superior del tanque, otras veces se prefiere instalar una escalera interior para facilitar el mantenimiento del depósito.

g) Registro. En la parte superior del depósito debe de preverse un registro de inspección, el cual deberá ser con tapa metálica.

h) Otros accesorios. Sistema de control automático para vaciado y llenado del tanque con registro visible, o conectado a tableros eléctricos. Protección catódica para evitar la corrosión de las paredes metálicas y la tubería de metal.

Sistemas de contraventeo y refuerzos a altura no mayor de 5 mts. -

Las especificaciones para su construcción, deben seguirse en espesor para los esfuerzos del trabajo que serán sometidas las paredes del - tanque, que se prefiere sea a tensión.

TABLA No. 6

TANQUE CILINDRICO CON FONDO PLANO (concreto)

V m ³	D metros	h metros	h/D
8	2.00	2.80	1:1.40
10	2.20	3.10	1:1.40
15	2.60	3.40	1:1.30
20	2.80	3.65	1:1.30
30	3.20	4.15	1:1.30
40	3.75	4.30	1:1.15
50	4.10	4.30	1:1.05
60	4.60	4.30	1:0.95
70	4.80	4.30	1:0.90
100	5.50	5.00	1:0.90
130	5.90	5.30	1:0.90
160	6.50	5.70	1:0.88
200	7.00	6.00	1:0.85
230	7.50	6.00	1:0.80

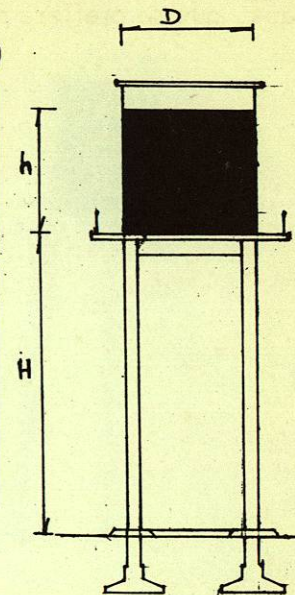
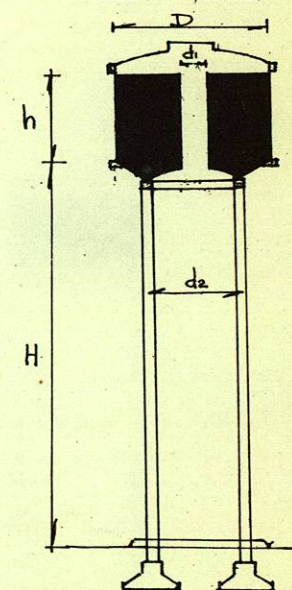


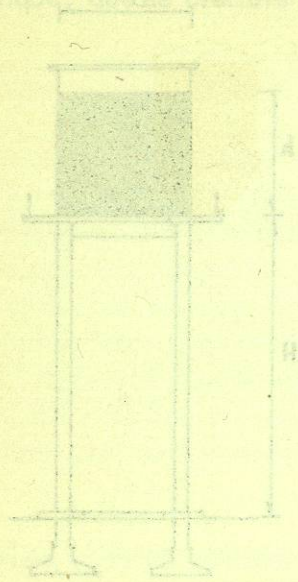
TABLA No. 7

TANQUE CILINDRICO CON FONDO ELIPTICO (concreto)

V m ³	D metros	d ₁ metros	d ₂ metros	h metros
100	6.00	1.50	3.20	2.90
150	7.00	1.50	3.50	3.00
200	8.00	1.50	3.90	3.20
300	10.00	1.50	6.80	3.20
400	11.70	1.50	7.90	3.80
500	12.00	1.50	8.00	4.00
750	13.00	1.50	10.50	5.00
1000	14.25	1.50	7.50	5.80
1500	18.00	1.50	12.40	5.50
2000	20.00	1.50	14.20	5.80
3000	23.00	1.60	17.00	6.40
4000	26.00	1.60	19.00	7.00
5000	29.00	1.80	21.50	7.50
6000	30.00	2.00	20.00	8.00

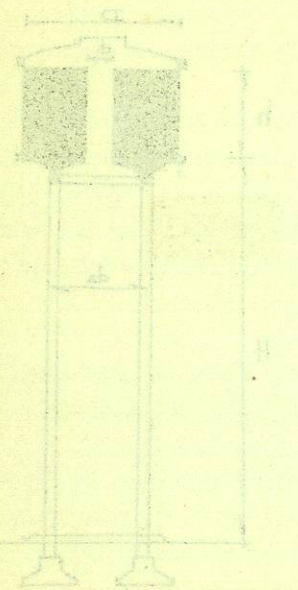


Las especificaciones para su construcción deben seguir las especificaciones de los manuales de construcción de los países de origen de los materiales que se empleen para la construcción de los tanques.



TANQUE CILINDRICO CON FONDO PLANO (concreto)

V	D	h	Número de columnas
m ³	metros	metros	
5	2.60	0.75	4
8	2.60	1.25	4
10	2.60	1.50	4
15	4.00	0.95	4
20	4.00	1.25	4
25	4.00	1.55	4
30	4.00	1.85	4



TANQUE CILINDRICO CON FONDO ESFEROIDAL (concreto)

V	D	h	Número de columnas
m ³	metros	metros	
5	2.60	0.75	4
8	2.60	1.25	4
10	2.60	1.50	4
15	4.00	0.95	4
20	4.00	1.25	4
25	4.00	1.55	4
30	4.00	1.85	4

TABLA No. 8

TANQUE CILINDRICO DE FONDO ESFEROIDAL

V	D	h	Número de columnas
galones	pies.	pies.	
5 000	9.0	11.1"	4
10 000	13.0	11.8"	4
15 000	13.0	16.1"	4
20 000	13.0	21.8"	4
25 000	15.0	19.10"	4
30 000	15.0	23.8"	4
40 000	17.0	24.11"	4
50 000	19.0	25.6"	4
60 000	19.0	30.3"	4
75 000	21.0	30.6"	4
100 000	24.0	31.0"	4
150 000	28.0	34.6"	4
200 000	32.0	36.0"	6

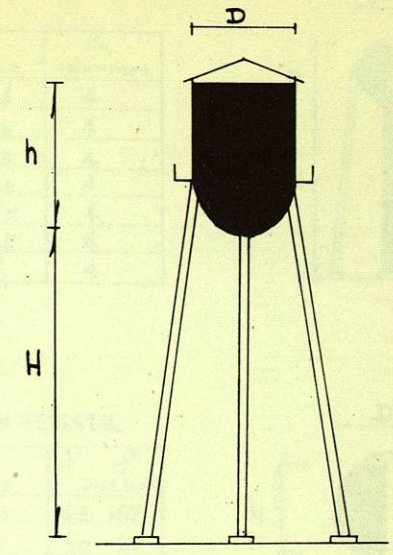
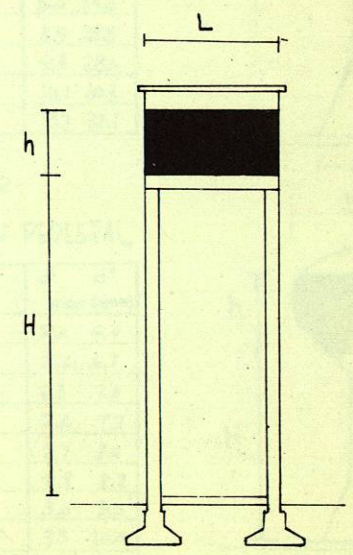


TABLA No. 9

TANQUE CUADRANGULAR DE FONDO PLANO (concreto)

V	L	h	Número de columnas
m ³	metros	metros	
5	2.60	0.75	4
8	2.60	1.25	4
10	2.60	1.50	4
15	4.00	0.95	4
20	4.00	1.25	4
25	4.00	1.55	4
30	4.00	1.85	4



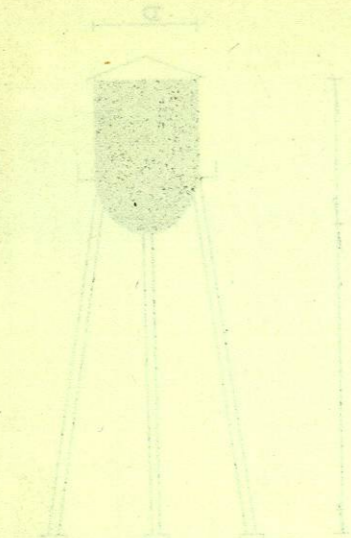


TABLA No. 10
TANQUE ESFERICO

V galones	D pies	h pies	No. columnas
25 000	19.	14.8	4
30 000	20.	16.8	4
40 000	22.	19.5	4
50 000	23.5	21.2	4
60 000	25.	22.5	4
75 000	27.	23.5	4
100 000	29.8	25.	4

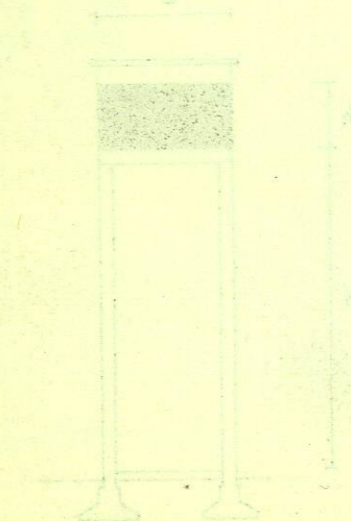


TABLA No. 11
TANQUE ESFERICO CON PEDESTAL

V galones	D pies	h pies	d' pies (aprox)	d'' pies (aprox)
25 000	19.5	15.0	4.9	14.7
30 000	20.4	16.1	5.0	15.0
50 000	24.0	19.5	6.0	18.0
60 000	25.5	20.4	6.5	19.5
75 000	27.2	24.0	6.7	20.1
100 000	30.0	25.0	7.5	22.5
125 000	32.2	27.0	8.0	24.0
150 000	34.0	30.3	8.5	25.5
200 000	37.5	32.5	9.3	28.0
250 000	40.5	36.1	10.1	30.3
300 000	43.0	36.7	10.7	32.1

TABLA No. 10

TANQUE ESFERICO

V galones	D pies	h pies	No. columnas
25 000	19.	14.8	4
30 000	20.	16.8	4
40 000	22.	19.5	4
50 000	23.5	21.2	4
60 000	25.	22.5	4
75 000	27.	23.5	4
100 000	29.8	25.	4

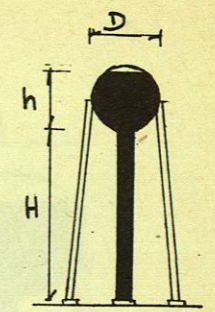


TABLA No. 11

TANQUE ESFERICO CON PEDESTAL

V galones	D pies	h pies	d' pies (aprox)	d'' pies (aprox)
25 000	19.5	15.0	4.9	14.7
30 000	20.4	16.1	5.0	15.0
50 000	24.0	19.5	6.0	18.0
60 000	25.5	20.4	6.5	19.5
75 000	27.2	24.0	6.7	20.1
100 000	30.0	25.0	7.5	22.5
125 000	32.2	27.0	8.0	24.0
150 000	34.0	30.3	8.5	25.5
200 000	37.5	32.5	9.3	28.0
250 000	40.5	36.1	10.1	30.3
300 000	43.0	36.7	10.7	32.1

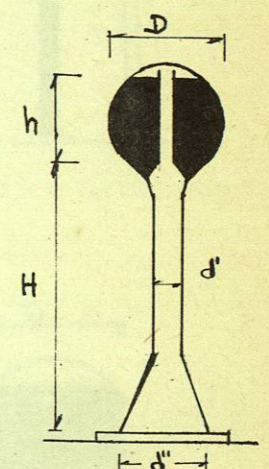


TABLA No. 12

TANQUE ESFEROIDAL CON PEDESTAL

V galones	D pies	h pies	d' pies (aprox)	d'' pies (aprox)
200 000	40.0	29.0	2.0	6.0
250 000	44.7	30.0	2.2	6.7
300 000	47.2	30.0	2.3	7.0
400 000	51.0	35.0	2.4	7.7
400 000	53.0	30.0	2.7	8.0
500 000	55.0	37.5	2.8	8.2
500 000	58.7	30.0	3.0	9.0
750 000	66.0	40.0	3.3	10.0

