

Durman[®]

**Soluciones
para Captaciones Profundas**

an *Aliaxis* company

Tubería de Encamisado e Infiltración

TUBERÍA PARA POZOS

LA LÍNEA DE TUBERÍA PVC ROSCADA Y RANURADA

La tubería PVC para Pozos simplifica la tarea de ancamisado de pozos para extracción de aguas subterráneas.

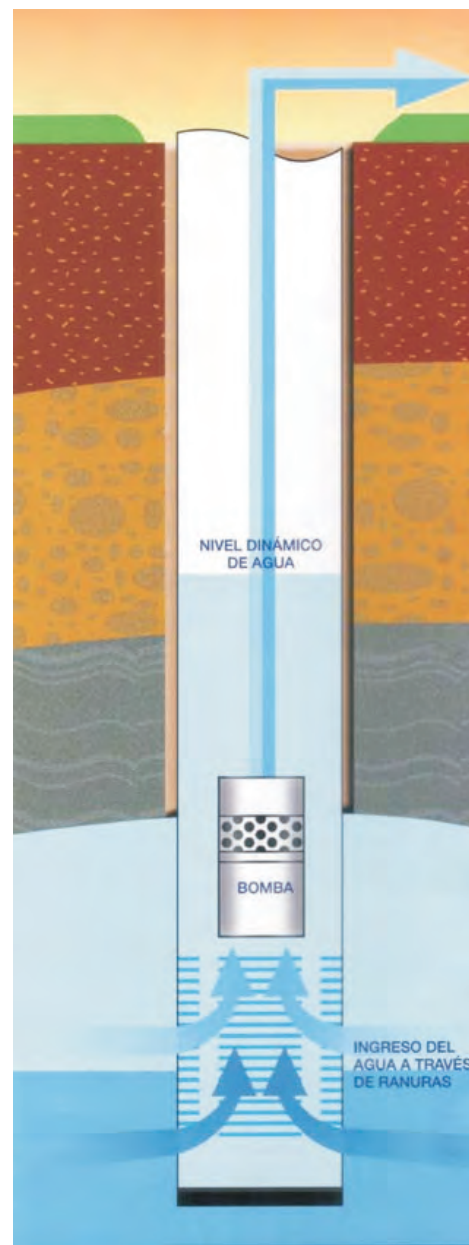
Durman brinda un fuerte impulso a las empresas públicas y privadas de suministro de agua, a las compañías de perforación de pozos y facilita la labor de geólogos, hidrogeólogos y demás profesionales del ramo, con una línea especializada de tubería para encamisado de pozos.

CARACTERÍSTICAS

Dimensiones a pedido

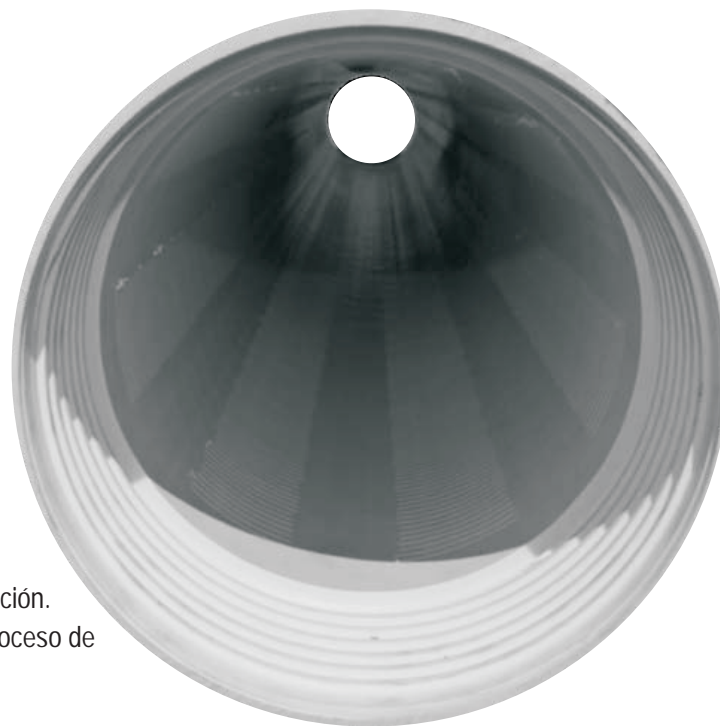
Durman está en capacidad de suministrar las especificaciones que el cliente pida en:

- Ranuras (slots): ofreciendo las medidas más usuales en tamaño y separación entre ranuras.
- Diámetros: Diámetros desde 6" hasta 12" (150 mm a 300 mm).
- Longitud: Tubería con rejilla en 3 y 6 m.
Tubería de ademe en 6 m.
- Tipos: 6" SCH 40
8" - 12" SDR 26
SDR 17 (bajo pedido especial).
- Acoples con roscas herméticas: La tubería posee terminales con roscas para un rápido acople. El acoplamiento puede realizarse durante la propia inserción (vertical), o también en forma horizontal, previo a la inserción.
- Tubería Liviana; resistente y durable, características ampliamente reconocidas del PVC y apreciadas por quienes deben manipular e instalar la tubería.

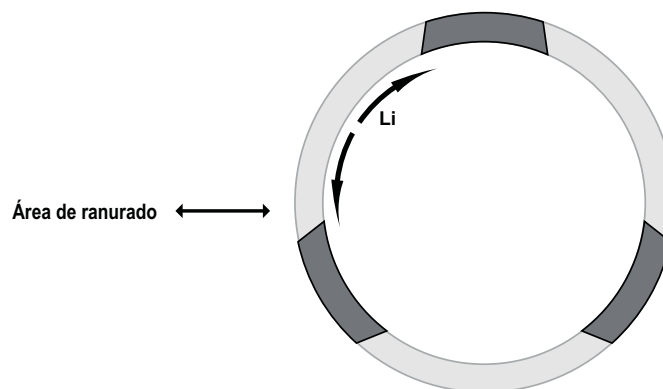
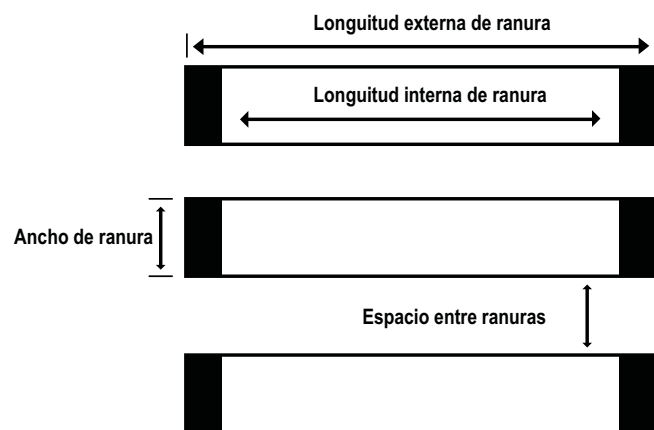


VENTAJAS

- Larga duración.
- Aptas incluso para aguas potables.
- Bajo costos de mantenimiento.
- Sencillez de manejo para realizar aforos.
- Facilidad de transporte y almacenamiento.
- Facilidad y rapidez de montaje y extracción.
- Alto factor de seguridad ante golpe de ariete.
- Elimina vibraciones y posibles derivaciones eléctricas.
- Soporta ampliamente el par de arranque de la Bomba.
- Menor pérdida de carga que las tuberías tradicionales.
- No le afecta la corrosión, incluso con aguas muy agresivas.
- Mayor facilidad de introducción y extracción en entubados irregulares.
- Gran resistencia a la tracción, soportando con garantía las cargas de instalación.
- Tipo único para todas las aplicaciones y de operación, simplificando el proceso de diseño y selección.



ANATOMÍA DE LA TUBERÍA RANURADA



CÁLCULO Y SELECCIÓN DE LA TUBERÍA

REQUISITOS DE LA GRAVA PARA EL POZO

Para determinar la cantidad de grava necesaria para rellenar el vacío anular entre el extintor del encamisado del pozo y el interior de la perforación, proceda de la siguiente manera:

$$V_{gr} = ((D_p^2 - D_e^2) \cdot h)$$

V_{gr} = Volumen de grava para rellenar el vacío o anular, según unidades empleadas.

D_p = Diámetro de perforación, m.

D_e = Diámetro encamisado, m.

D_i = Diámetro interno de encamisado, m.

h = Profundidad del pozo, m.

π = 3.1415926537

ÁREA RANURADA DEL ENCAMISADO DEL POZO

NOA = Área neta de ranurado interno en pulgadas cuadradas por pie de tubo ranurado (siglas en inglés de Net Open Área).

Q_e = Caudal de entrada en galones por minuto (gpm) por pie de tubo ranurado.

Q_e = $NOA \times 0,31$ = Caudal de entradas / pie a una velocidad de entrada de 0,1 pie por segundo.

F_r = Número de filas de ranuras (slot) presentes en la rejilla.

S_l = Ancho ranura (slot en Inglés), pulgadas.

E_r = Espaciamiento entre ranuras, pulgadas.

L_i = Longitud interna de la ranura, en pulgadas, para efectos prácticos, se considera una longitud mínima deranurado de 2,05" (52 mm) en diámetros de 6" a 12" (150 a 300 mm).

R_{fp} = Número de ranuras por fila por pie de tubo ranurado (teórico).

R_{fp} = $12 \text{ pulg.} / (S_l + E_r)$



$$NOA = Rfp * Fr * SI * Li$$

Asi = Área superficial interna por pie, en pulg. 2

$$Asi = Di * 3,1416 * 12$$

$(NOA \div Asi) * 100 = \%$ de área de ranurado para un tubo dado.

Para determinar el área superficial interna:

Diámetro interno de la rejilla en pulgadas * π * 12 pulg. = área superficial interna en pulgadas cuadradas por pie de tubo ranurado.

Ejemplo

Tipo de tubería: SDR 26

Diámetro nominal: 8"

Diámetro interno: Di = 7,961" (202.22 mm)

$$SI = 0,060$$

$$Er = 1/4" = 0,250"$$

$$Li = 2,05"$$

$$Fr = 80$$

$$Rfp = 12 \text{ pulg.} / (SI + Er)$$

$Rfp = 12 / (0,060 + 0,250) = 38,71$ filas de slot por pie de tubo ranurado (teórico, no toma en cuenta las juntas entre rejillas y ademe).

$$NOA = Rfp * Fr * SI * Li$$

$NOA = 38,71 * 8 * 0,060 * 2,05 = 38,09$ pulgadas cuadradas de de slot /pie de tubo ranurado.

$$Qe = NOA * 0,31$$

$$Qe = 38,09 * 0,31 = 11,81 \text{ gpm./pie de tubo ranurado}$$

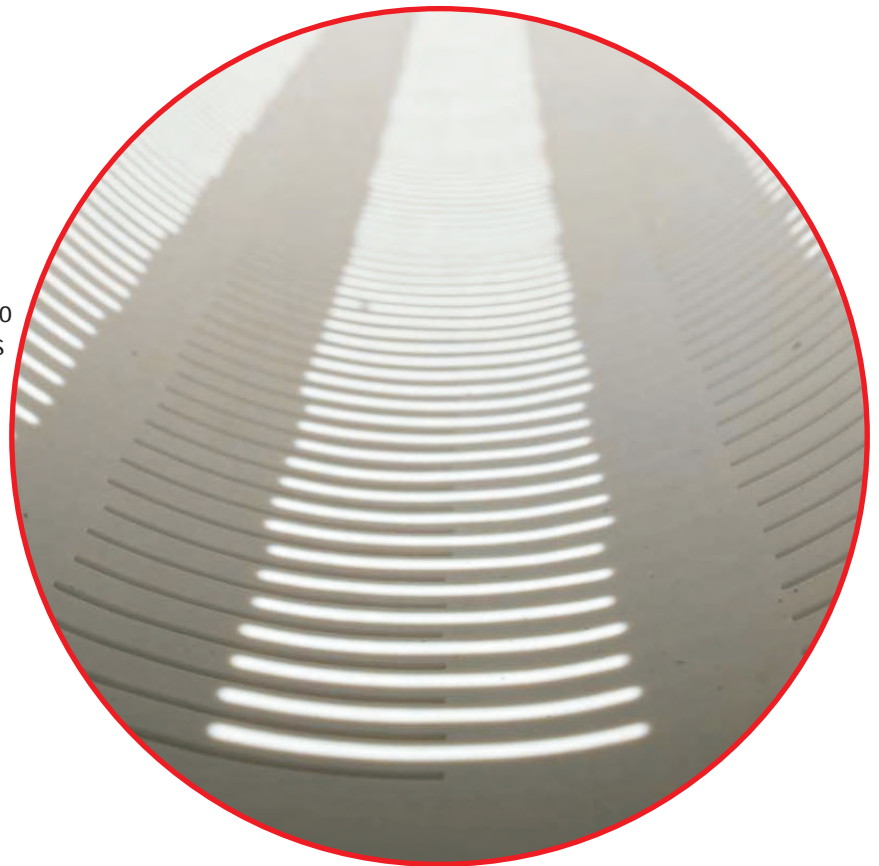
$$Qe = 11,81 \text{ gpm/pie de tubo ranurado}$$

$$Asi = Di * 3,1416 * 12$$

$$Asi = 7,961 * 3,1416 * 12 = 300,12 \text{ pulg. 2}$$

$(NOA \div Asi) * 100 = \%$ de área de ranurado para un tubo dado.

$$\% \text{ de área ranurado} = (38,09/300,12) * 100 = 12,69\%$$



GUÍA DE SELECCIÓN RÁPIDA

Tamaño	Peso de la bomba (kg)	Flujo max. (M ³ /HR)	Profundidad de Colocación, Metros								
			15	30	46	61	76	91	107	122	137**
Carga dinámica total, metros de H ₂ O (máx.) (23° C)											
2	91	10	171	166	161	156	151	147	142	137	---
3"	181	40	178	175	172	169	166	163	160	160	154

ESPECIFICACIONES

TUBOS RANURADOS Y TUBOS DE PVC CON ROSCA DE SECCIÓN CUADRADA PARA POZOS

1. Todos los tubos ranurados y tubos de PVC para pozos son fabricados por Durman, y cumplen con la norma ASTM F 480: "Especificaciones para tubos envoltos y acoplados termoplásticos tipo SDR, SCH 40 y SCH 80".
2. Los materiales de PVC empleados para producir las tuberías en bruto cumplen con la norma ASTM D 1784: "Especificaciones para compuestos de PVC (cloruro de polivinilo) rígidos y compuestos CPVC (cloruro de polivinilo clorado)" para impacto normal de PVC, clasificación de celda 12454-B.
3. La tubería de PVC empleada para producir los tubos ranurados y tubos para pozos se elabora con materia virgen producida por Durman.
4. El sistema de acople o junta entre tubos es por medio de rosca interna y externa, siendo el tipo de rosca de perfil cuadrado con un paso o ascensión de 2 hilos/pulgadas (12,7 mm de paso). Los diámetros internos y externos de los tubos se mantienen constantes en los puntos de junta o acople.
5. Los tubos de 6 pulg. (150 mm) de diámetro nominal y mayores se renuran con un espaciamiento de 1/4" (6.35 mm).
6. Los tubos de PVC sin ranurar ni roscar, cumplen con las especificaciones de las normas ASTM D1785 o ASTM D2241.

COLUMNAS PARA IMPULSIÓN DE UPVC

Gracias a la experiencia acumulada durante décadas de atención, ventas, servicio y soporte técnico en América Latina, Aliaxis ha logrado un vasto conocimiento de las necesidades específicas y prioritarias para el mercado de los sistemas de bombeo con toma a profundidad.

Es por ese proceso que se identifica la importancia de contar con tuberías y accesorios para el encamisado de los pozos de captación, como también, más recientemente, el tener tuberías de uPVC que permitan una alternativa para la impulsión de los pozos que sea:

Liviana
Duradera
Altamente confiable
De bajas pérdidas energéticas

Las tuberías que para tal fin ha desarrollado Aliaxis permiten su empleo para sistemas de bombas sumergibles, en las que las mismas deben poder soportar las fuerzas debidas a la presión interna del flujo impulsado, como también las cargas axiales que se asociarán al, peso del equipo, tanto solo como en operación plena, así como en las operaciones de arranque y apagado.

Así por ejemplo, los esfuerzos por presión interna serán máximos en el punto más bajo de la tubería y los de carga axial serán mínimos, pero en la llegada a la superficie la presión hidrostática será mucho menor, en tanto la carga axial se habrá elevado debido al peso del equipo (que aplica desde el inicio del tubo), al peso de la tubería y al peso de la columna de agua.

Considerando las características especiales de la aplicación, se emplea una formulación especializada del PVC para tener un comportamiento libre de riesgos de cristalización, fragilizarse, agrietarse o fracturarse, durante toda su vida operacional.

El diseño de las roscas y sus dimensiones estandarizadas hacen que estas columnas se puedan utilizar con seguridad y simplicidad en sistemas de bombeo subterráneo en todo el mundo, para lo cual se ofrecen en diferentes especificaciones para asegurar su compatibilidad según el área geográfica en que se le usará.

COLUMNAS PARA IMPULSIÓN DE UPVC

Gracias a la experiencia acumulada durante décadas de atención, ventas, servicio y soporte técnico en América Latina, Aliaxis ha logrado un vasto conocimiento de las necesidades específicas y prioritarias para el mercado de los sistemas de bombeo con toma a profundidad.

Es por ese proceso que se identifica la importancia de contar con tuberías y accesorios para el encamisado de los pozos de captación, como también, más recientemente, el tener tuberías de uPVC que permitan una alternativa para la impulsión de los pozos que sea:

Liviana
Duradera
Altamente confiable
De bajas pérdidas energéticas

Las tuberías que para tal fin ha desarrollado Aliaxis permiten su empleo para sistemas de bombas sumergibles, en las que las mismas deben poder soportar las fuerzas debidas a la presión interna del flujo impulsado, como también las cargas axiales que se asociarán al, peso del equipo, tanto solo como en operación plena, así como en las operaciones de arranque y apagado.

Así por ejemplo, los esfuerzos por presión interna serán máximos en el punto más bajo de la tubería y los de carga axial serán mínimos, pero en la llegada a la superficie la presión hidrostática será mucho menor, en tanto la carga axial se habrá elevado debido al peso del equipo (que aplica desde el inicio del tubo), al peso de la tubería y al peso de la columna de agua.

Considerando las características especiales de la aplicación, se emplea una formulación especializada del PVC para tener un comportamiento libre de riesgos de cristalización, fragilizarse, agrietarse o fracturarse, durante toda su vida operacional.

El diseño de las roscas y sus dimensiones estandarizadas hacen que estas columnas se puedan utilizar con seguridad y simplicidad en sistemas de bombeo subterráneo en todo el mundo, para lo cual se ofrecen en diferentes especificaciones para asegurar su compatibilidad según el área geográfica en que se le usará.

INSTALACIÓN

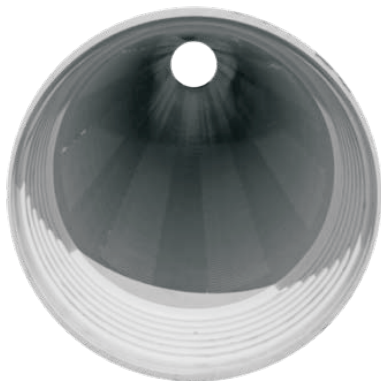
INSERTAR Y ENROSCAR

Los terminales de los tubos tienen la ventaja de permitir uniones rápidas a prueba de agua.

Este procedimiento se puede realizar durante la inserción (1), o previamente (2), para ensamblar varios tramos. La rosca posee un empaque ("O" ring) para producir un sello a prueba de agua (3 y 4), sin necesidad de recurrir a pegamentos para garantizar su hermeticidad.



Rosca Hembra



Para asegurar el sello a prueba de agua en las uniones de la tubería, las rosas son de tolerancias crítica y cierre por fricción en la base de las rosas. Un "O" ring complementa esta sencilla operación.

Rosca Macho



VENTAJAS

- Construcción rígida, más una vida útil por encima de los 25 años
- La mejor alternativa técnica frente a las tuberías metálicas (ie Hierro Galvanizado), con beneficios de costo indudables
- Los acoples se han concebido y llevado a la práctica de manera que se tenga máxima seguridad para evitar deslizamiento de la columna
- Los pasos de rosca que se han diseñado son de sección cuadrada, para así dar seguridad para soportar las cargas pesadas asociadas con su uso, a la vez que garantiza que la rosca ni se corroa ni se desgaste aún por encima de 25 años de uso.
- Se ha diseñado un sello de hule al final de los pasos de rosca, para así asegurar la estanqueidad de la junta, aún en los extremos de presión interna
- Se ha integrado un sello especial especial en anillo, a base de EPDM y Nitrilo, en el área de acople entre los dos segmentos de tuberías para así absorber / disipar la vibración asociada a la operación de las bombas de alta presión.
- La superficie interna de estas tuberías es sumamente lisa, lo que permite óptima operación hidráulica, que se refleja en una sustancial disminución en las pérdidas de fricción. Este ahorro o disminución es del orden del 30% respecto a los valores típicos en tuberías de Hierro Galvanizado
- Gracias a su poco peso y diseño especial de rosca, las tuberías pueden ser manipuladas, ensambladas y colocadas con enorme facilidad, sin necesidad de usar llaves especiales para dar sello y seguridad a la unión
- Gracias a la resistencia ante álcalis y ácidos que el uPVC posee, la vida útil de estas columnas de expulsión es muy alta
- Puede emplearse con aguas a temperaturas de hasta 45°C
- Las tuberías vienen en longitudes estándar de 3.0m, y son livianas, ambas características las hacen fáciles de manipular y almacenar

Propiedad	Valores	Estándar
Peso específico	1.4gm/cm ³	-
Resistencia a la tensión	627kg/cm ²	ASTM D1785
Resistencia a la flexión	647kg/cm ²	ASTM D1785
Resistencia al impacto Izod	15 kg-cm/cm ²	ASTM D1785
Resistencia al impacto Charpy	17kg/cm ²	ASTM D1785
Resistencia al Impacto	No fractura	-
Temperatura para Suavización Vicat	87.3°C	ASTM D1785

PÉRDIDAS POR FRICCIÓN EN TUBERÍAS COLUMNAS ESTANDAR DE TUBERÍAS



Pérdidas por fricción calculadas usando la ecuación de Darcy-Weisbach.

Caudal		Diámetro Nominal del Tubo (pulg/mm)	
m ³ /h	l/min.	2" 50	3" 80
1	16.67	0.056	0.009
1.5	25.00	0.121	0.018
2	33.33	0.200	0.029
2.5	41.67	0.296	0.043
3	50.00	0.407	0.059
3.5	58.33	0.533	0.077
4	66.67	0.674	0.098
4.5	75.00	0.828	0.120
5	83.33	0.996	0.144
6	100.00	1.370	0.198
7	116.67	1.794	0.260
8	133.33	2.267	0.328
9	150.00	2.785	0.403
10	166.67	3.349	0.485
12	200.00	4.608	0.668
14	233.33	6.035	0.874
16	266.67	6.321	1.104
18	300.00	7.803	1.357
20	333.33	9.435	1.502
22	366.67	11.204	1.696
24	400.00	13.108	1.859
26	433.33	15.146	2.147
28	466.67	17.316	2.453
30	500.00	19.615	2.778
35	583.33	25.921	3.669
40	666.67	33.010	4.669
45	750.00	40.863	5.776
50	833.33	49.466	6.988
55	916.67		8.303
60	1000.00		9.720
65	1083.33		11.237
70	1166.67		12.853
75	1250.00		14.566
80	1333.33		16.375
85	1416.67		18.281
90	1500.00		20.280
95	1583.33		22.374
100	1666.67		24.560
105	1750.00		26.839
110	1833.33		29.209
115	1916.67		31.670

DETALLES DE DIMENSIONES Y PESOS

Aplicable para instalación de bombas sumergibles, hasta profundidades de 213 m. Tipo estandar

Diámetro Nominal		Diámetro Externo (mm)		Espesores de paredes en los extremos(mm)		Espesor de paredes al centro(mm)		Longitud efectiva de tubería(mm)	Peso neto (kg) aprox. de tubería	Número tubos por paquete
In	mm	Min	Max	Min	Max	Min	Max			
2	50	59.80	60.10	6.00	6.20	3.8	4.0	3050	3.95	15
3	80	87.70	88.20	7.00	7.20	4.8	5.1	3050	6.95	5

CAPACIDAD DE SOPORTE DE PESO

Aplicable para instalación de bombas sumergibles, hasta profundidades de 106 m. Tipo estandar

Diámetro Nominal		Peso aproximado del tubo (kg / 106m)	Peso aproximado de agua (106m) kg	Peso del set de bombeo, kg	Peso del cable, kg	Peso total, kg	Capacidad máxima para halado con pasteca o grúa	Capacidad última de soporte
In	mm							
2	50	266	455	170	75	966	2150	3800
3	80	483	1022	400	95	2000	4100	7000

PRESIÓN DE ENTREGA DE LA BOMBA

Se denomina Presión de Entrega de la Bomba al valor máximo de presión a la salida de la misma (cabeza). En las Curvas de Desempeño de las Bombas el valor en el cual el flujo se vuelve cero (nulo) corresponde al máximo de presión de entrega o de cabeza.

Dado que la máxima cabeza de la bomba no debe exceder la presión hidrostática de operación de la tubería, es necesario que se constate la Curva de la bomba con la tabla siguiente:

Presión Hidrostática Admisible (10m=1kg/cm²)

Diámetro Nominal		Media	Media plus	Estándar	Pesada
In.	mm	kg/cm ²	kg/cm ²	kg/cm ²	kg/cm ²
2	50	14	16	20	27
3	80	11	14	17	26

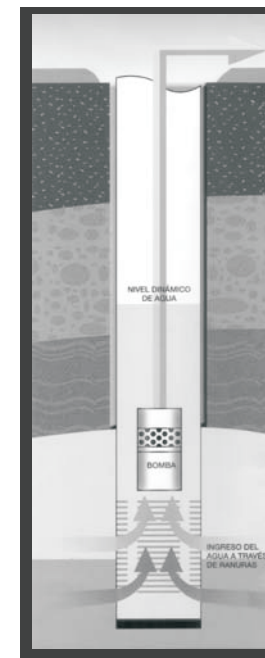
* La profundidad de instalación dependerá de la presión de trabajo recomendada para la tubería y las especificaciones de referencia para la curva de desempeño de la bomba.

SELECCIÓN DE TUBERÍAS

Los tubos para las columnas deberán ser seleccionados a partir de las alternativas disponibles, de manera que la presión de la bomba no vaya a exceder la presión hidrostática admisible. En las columnas, por cada 10 metros sobre la tubería, hay una caída de presión estática de 1.0kg/cm².

Si la presión de entrega de la bomba es superior a ese valor, se recomienda usar dos tipos distintos de tuberías, en vez de uno solo, en la altura completa de la instalación, se obtiene así un sistema de similar desempeño y un costo apreciablemente menor.

Si se han de usar diferentes tipos, siempre se coloca el más pesado o de mayor presión de operación, en la posición más cercana a la bomba, y así sucesivamente hasta llegar a la parte de la descarga, en donde irá el tubo de menor presión. (Ver ilustración adjunta) Siguiendo el ejemplo de la ilustración, se deben instalar 40m de tubería clase "Heavy", a partir de la conexión a la bomba. En ese punto la presión es de 24kg/cm² Paralelamente debe verificarse que la carga axial total esté dentro de los rangos recomendados con base en la carga de ruptura.



Cuando se unen dos tuberías del mismo tipo usando acoples con rigidizadores, y estas se someten a esfuerzos de tensión, la mínima resistencia a tensión en las juntas se determina según la siguiente tabla:

Diámetro Nominal		Media	Media plus	Estándar	Pesada
In.	mm	kg/cm ²	kg/cm ²	kg/cm ²	kg/cm ²
2	50	2175	2854	3440	4275
3	80	4305	4950	5580	8595

Ejemplo

Presión de entrega de la bomba	24kg/cm ²	
Tamaño de la salida de la bomba y del tubo	2" (50mm), diámetro nominal	
Presión admisible recomendada para una tubería estándar	20 kg/cm ²	Revisar gráfico de entrega de la bomba
Presión admisible recomendada para tipo "Heavy"	27kg/cm ²	
24 – 20 = 4kg/cm ² , Presión extra sobre la nominal de la "estándar" 4x10 = 40m (10m = 1kg/cm ²)		

PROCEDIMIENTO DE INSTALACIÓN

Primero conecte firmemente el adaptador macho (usualmente de HF o de Al) a la carcasa de descarga de la bomba, usando para ello una llave para tuberías. Ya la primer tubería está lista conectarse al extremo hembra

- II. Antes de proceder con la conexión, limpie ambos extremos de las tuberías con agua limpia y verifique el buen estado del anillo de hule
- III. La tubería puede ser asegurada una a otra con la mano, teniendo el cuidado que durante el apriete se esté colocando agua en la zona de ensamble para que actúe a manera de lubricante. En todo caso, para asegurar resultados se recomienda el uso de una llave para tuberías, que se empleará con cuidado para sostener y apretar los tubos
- IV. Se deberá apretar a mano las tuberías hasta tanto el sello de anillo de hule se haya introducido completamente en el acople
- V. El cable de la bomba sumergible deberá ser fijado, cada cierta distancia, a la tubería para así asegurar que no haya daño en este.
- VI. Durante todo el proceso de introducción de las columnas dentro del brocal del pozo, el Conector-C deberá ser apretado únicamente hasta la marca en la tubería que indica "Conectar aquí" o "Clamp Here"
- VII. Las demás tuberías se conectarán de igual manera. La llave para tubos NO debe ser usada como soporte para la tubería
- VIII. Una vez que la columna superior alcanza el nivel del terreno, los accesorios típicos de plomería pueden ser usados para transferir el agua hasta el punto de entrega.





PLANTA

BOGOTÁ D.C.

Km 27 vía Fontibón · Facatativá Los Alpes + 400
Mts. vía Barley El Colegio lote 3
Tel: +571.820.0200 · Fax: +571.820.0180

SERVICIO AL CLIENTE

E.mail: colombia@aliaxis-la.com
018000 9188 26 · 018000 5211 01

CENTROS DE DISTRIBUCION

BARRANQUILLA

Cra 74 No.75-115
Tel: +575.366.4700 Ext. 0
Fax: +575.366.4720
Cel: +316.522.7976

MEDELLIN

Calle 49 Sur No. 43 A – 251 Envigado
Tel: +574.378.2600 · +571.820.0200 Ext. 1116
Fax: +574.378.2691
Cel: +317.643.6363

CALI

Cel: +317.637.3006 · Cel: +317. 366.6487

VENTAS

Bogotá: Cel: +315.780.6595

Cartagena: Cel: +315.682.9051
Cel: +316.464.3137

Bucaramanga: Cel: +317.436.7651

Córdoba y Sucre: Cel: +315.641.0136

Eje Cafetero: Cel: +315.354.1652

Ibagué: Cel: +317.648.7453

Villavicencio: Cel: +316.478.1253