

Equipos de desarenadores y desilters

Estos nuevos equipos, están constituidos por una sólida estructura metálica, montada sobre patines para su fácil transporte en el terreno de las zonas de perforación, así como también les sirven de montaje sobre las piletas

La cámara de entrada, como distribuidora de lodo, permite la normalidad de presiones en todos los conjuntos hidrociclones, por la menor longitud de salida de estos, que descargan en una amplia cámara sin ninguna obstrucción.

La ubicación de la boca de ingreso al desarenador o desilter, es tal, que permite adaptar la cañería de entrada de lodo, por cualquiera de sus costados, facilitando su instalación, sin depender de la ubicación de la bomba.

Esto hace que se eviten demasiadas curvas en la cañería, que pudiera afectar al rendimiento del circuito.

Las toberas aplicadas para la conexión del hidrociclón UNIPAC (Continuación de los vortex finder) en su salida, son de un material de alta resistencia al desgaste y de fácil recambio.

En general, el reemplazo de cualquiera de los elementos UNIPAC, es por demás sencillo, dado que están acoplados al equipo mediante uniones rápidas, facilitando la operación de recambio y en contados minutos, se pueden remover uno o varios conjuntos, como si fueran módulos.

Diseño altamente eficaz para su permanente inspección y facilidad de acceso paramantenimiento. Gran amplitud de maniobrabilidad en la descarga de los hidrociclones, para recambio de boquillas o extracción de muestras.

Hidrociclones

Diseñados para trabajar entre tres y treinta metros (14 y 90 pies) de altura de presión de alimentación (tomando en columna de agua)

Ajustándose a:

Peso específico			Presión		
Gr x Lts	Psi	Kg/cm2	Gr x Lts	Psi	Kg/cm2
1000	35	2.50	1000	43	3.00
1050	36	2.60	1050	45	3.17
1100	37	2.70	1100	47	3.38
1150	40	2.80	1150	48	3.41
1200	42	2.90	1200	50	3.53

Caudal de hidrociclones

P 4000	220 lts por minuto (58 gpm)
P 4000D	500 lts por minuto (140 gpm) (Doble Cono)
P 6000	430 lts por minuto (115 gpm)
P 8000	800 lts por minuto (210 gpm)
P 10000	2280 lts por minuto (600 gpm)

Caudal de hidrociclones

Los caudales de proceso indicados, son aproximados. Variaciones en las propiedades reológicas del lodo, influyen, tanto en la capacidad, como en el rendimiento de los hidrociclones.

Pueden trabajarse con mayor presión que la normal recomendada y obtener así un mayor caudal y al mismo tiempo mejorar la centrifugación de las partículas finas.

Equipos de desarenadores y desilters

Código de equipos

DESILTER	P-4000x 10	Hasta 2200lts/min	600gpm
DESILTER	P-4000x 16	Hasta 3500lts/min	950gpm
DESILTER	P-4000x 20	Hasta 4500lts/min	1200gpm

DESARENADORES	P-6000x 8	Hasta 2200lts/min	900gpm
DESARENADORES	P-6000x 10	Hasta 4500lts/min	1200gpm
DESARENADORES	P-8000x 6	Hasta 4500lts/min	1200gpm
DESARENADORES	P-10000x 2	Hasta 4500lts/min	1200gpm

El último número indicado en el código, fija la máxima cantidad de hidrociclones que puede abarcar el equipo, pudiéndose reducir unidades, de acuerdo a necesidades, mediante tapones ciegos (P-4001-T; P-6001-T; P-8001-T).

Sobre pedidos, se pueden construir cualquiera de los modelos con mayor cantidad de conos, para mayores caudales.

Ventajas de los hidrociclones UNIPAC

Están constituidos íntegramente en material POLIURETANO, de muy alta resistencia a la abrasión, al impacto, hidrocarburos y a los productos químicos agregados a la inyección.

Su moderno diseño, les permiten eliminar mayor cantidad de sólidos que los de diseño tradicional.

Su recambio se realiza en pocos minutos, por su sistema de acople mediante uniones rápidas.

Son de reducido peso, por ejemplo: una unidad completa de hidrociclones UNIPAC de 4" (P-4000), pesa sólo tres kilogramos. También se fabrican en tamaño de 2 3/4" (P-3000), para recuperación de baritina. El equipo se hace a pedido de acuerdo a necesidades.

Caudal de proceso

El caudal de proceso necesario, depende de varios factores, como ser; caudal de la bomba de lodo; concentración de sólidos; distribución granulométrica de los mismos; penetración; viscosidad y densidad del lodo.

En términos generales, los caudales de proceso necesario son:

DESILTER	1.2 a 1.5 veces caudal bomba de lodo pozo
DESARENADORES	1.5 a 1.8 veces caudal bomba lodo pozo
MUD CLEANER	1.5 a 1.8 veces caudal bomba lodo pozo

Estos son los valores mínimos orientativos y deben ajustarse a los requerimientos de la limpieza del lodo.

Ejemplo 1)
Caudal de pozo: 1325 l/min (350 gpm)
Desarenador: 1990 l/min (925 gpm)
Cant. De conos: 5 a 6 conos P-6000 (6")
Desilter: 2390 l/min (630 gpm)
Cant. De conos: 12 a 14 conos P-4000(4")

Ejemplo 2)
Caudal de pozo: 2270 l/min (600 gpm)
Desarenador: 3400 l/min (900 gpm)
Cant. De conos: 8 a 10 conos P-6000 (6")
Desilter: 4088 l/min (1080 gpm)
Cant. De conos: 16 a 20 conos P-4000 (4")

La eficiencia de los conos, en la separación de las partículas finas, está íntimamente ligada con la cantidad de los mismos. Estos deben ser un número suficiente, como para procesar el caudal requerido. Cuando el hidrociclón está sobrecargado de sólidos, se forma un tapón dinámico en la salida inferior. Si la descarga es en spray, todos los sólidos que alcanzan la salida inferior (ápice), son eyectados al exterior. En estos casos la cantidad de descarga (p m) no es tan alta como en el caso anterior, pero el caudal de sólidos (Qs) es mucho mayor y contiene más finos.

Equipos de desarenadores y desilters

Otro inconveniente que surge de trabajar con los hidrociclones sobrecargados, es la facilidad de taponamiento, lo que hace que se vuelquen mayor cantidad de sólidos al circuito útil de lodo, o bien, el taponamiento de la entrada del hidrociclón, que lo saca de servicio. Esto sobrecarga aún más al resto del equipo a la vez que ensucia directamente el sistema. Por ello, es muy importante la vigilancia constante de las salidas de los conos (ápices), que son al fin de cuenta, el visor de observación de funcionamiento del equipo.

RECOMENDACIONES GENERALES

A fin de aprovechar al máximo los grupos hidrociclónicos, se aconseja:

Bombas centrífugas.

Estos elementos son vitales para el funcionamiento del equipo con el máximo rendimiento, por ello, hay que observar que las mismas tengan un dimensionado adecuado.

1.- Grupos Chicos.

Se pueden usar una bomba 6 x 5 x 12" de 1500 RPM, accionada con motor eléctrico de 60 a 75 HP, o su equivalente en motor diesel, para contemplar la alternativa de todas las variantes producidas, por las distintas densidades de lodo. Para el caso de lodo liviano, se puede usarse 40 HP.

2.- Grupos grandes

Puede usarse bomba 8 x 6 x 14" o rotor de 13" y motor eléctrico de 100 HP o su equivalente diesel. Si la densidad de lodo es baja, se puede colocar un motor de 75 HP.

Cañerías

Las tuberías de succión deben ser rectas, cortas y de diámetro suficiente, como para favorecer el llenado de la bomba. Se aconseja ubicarlas en el mismo nivel que el fondo de las piletas de lodo. Cada grupo de procesamiento debe tener una tubería de succión individual, sin ninguna clase de obstrucción. En la impulsión la cañería debe ser lo más recta posible, con el mínimo de curvas o codos. Dentro de las piletas, es recomendable colocar un cajón de metal desplegado alrededor de la succión, para filtrar los sólidos grandes, que pudieran obturar el ingreso o al ápice de los hidrociclones.

Instalación

Es conveniente colocar los grupos sobre piletas, evitando el vacío o la contra presión en la descarga. En los equipos Unipac no se da esta eventualidad, por ser prácticamente una descarga de vertedero. Respetando esta disposición, se evita la sobrecarga de los conos, al mismo tiempo que no se deja pasar ninguna fracción de caudal sin procesar.

Si se pretende mantener baja la densidad, renovando lodo continuamente, la mejor zona por donde evacuarlo es por los hidrociclones, pues el lugar donde está altamente contaminado por los sólidos debido a la acción de la centrifugación.

La densidad de descarga aumentará si se reduce el diámetro de las boquillas de descarga.

Por ejemplo: Trabajando con densidad 1070 gr/L, el cono puede llegar a descargar entre 1600 a 1700 gr/L, pero en estas condiciones, el hidrociclón, descarga la menor cantidad de sólidos por hora. (El caudal de Sólidos (Qs) podría ser de 25 a 30 Kg/hora).

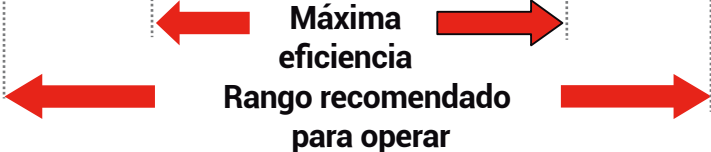
La densidad de descarga disminuirá si se colocan boquillas más grandes o si se deja directamente el ápice del cono, libre.

Por ejemplo: con lodo de 1070 gr/L, la densidad de descarga podría ser de 1280 a 1330 gr/L. En estas condiciones, el hidrociclón descarga la mayor cantidad de sólidos por hora, podría ser de aproximadamente 60 Kg/hora. Estos valores de rendimiento, son estimativos, por cuanto pueden variar con las condiciones de perforación, fundamentalmente con la penetración y viscosidad del lodo. Cuanto mayor es el diámetro de los hidrociclones, mayor será la densidad de descarga, debido a que los sólidos finos tienen mayor área específica y arrastran más lodo adherido a la partícula.

En el caso de hidrociclones P-4000 (4") o menores, las partículas que descargan son muy pequeñas (25 a 45 μ), por lo tanto, es difícil distinguirlas a simple vista y la escarga se presenta como un lodo muy pesado. Si se observan partículas gruesas, es un indicio que los desarenadores están trabajando mal, o que el camino del lodo en las piletas no es el correcto. Si por falta de elementos, no pudiera renovarse un lodo de alto precio, se seleccionará la boquilla que se ajuste más a los requerimientos del momento, recordando que: cuanto menor sea la densidad de descarga, mayor es la cantidad de sólidos que se eliminan del lodo. Si la descarga es en spray, mayor es la Cantidad de finos que se separan.

Equipos de desarenadores y desilters

Tamaño Cono	Diferencial de presión Kg/cm ² (Psi)													
Capacidad - Lts. por minuto (gpm)	0.7	1.0	1.4	1.7	2.1	2.5	2.8	3.2	3.5	3.9	4.2	4.6	5.0	5.3
	(10)	(15)	(20)	(25)	(30)	(35)	(40)	(45)	(50)	(55)	(60)	(65)	(70)	(75)
P-3000 3"	53	64	74	82	89	97	104	110	115	121	127	132	138	144
	(14)	(17)	(19.5)	(21.7)	(23.5)	(25.5)	(27.5)	(29)	(30.5)	(32)	(33.5)	(35)	(36.5)	(38)
P-4000 4"	80	100	114	129	140	148	160	174	178	186	193	205	212	220
	(21)	(26)	(30)	(34)	(37)	(39)	(42)	(46)	(47)	(49)	(51)	(54)	(56)	(58)
P-4000D 2x 4"	170	190	228	265	303	340	379	417	474	530	587	633	682	720
	(45)	(50)	(60)	(70)	(80)	(90)	(100)	(110)	(125)	(140)	(155)	(167)	(180)	(190)
P-6000 6"	133	170	208	245	265	303	340	379	417	455	474	490	510	523
	(35)	(45)	(55)	(65)	(70)	(80)	(90)	(100)	(110)	(120)	(125)	(130)	(135)	(138)
P-8000 6 ¾"	295	364	417	474	510	553	591	625	660	690	720	750	780	815
	(78)	(96)	(110)	(125)	(135)	(146)	(156)	(165)	(174)	(182)	(190)	(198)	(206)	(215)
P-10000 10"	758	910	1060	1213	1327	1440	1554	1630	1705	1800	1860	1950	2050	2150
	(200)	(240)	(280)	(320)	(350)	(380)	(410)	(430)	(450)	(475)	(490)	(515)	(540)	(560)


Máxima eficiencia
Rango recomendado para operar

Operación

Mantenimiento

Habiendo sido bien dimensionado, como para cubrir las peores condiciones de perforación, los grupos trabajarán eficientemente, casi sin ningún tipo de mantenimiento, ya que los conos tienen larga vida útil.

En los hidrociclones, se gasta primero la parte inferior del cono, en el último tercio, donde la concentración de sólidos y la velocidad de los mismos son muy altas.

La vida útil depende de muchos factores:

- Malla de la zaranda de pozo;** cuanto más gruesa sea la misma, más sobrecargados estarán los hidrociclones gruesos.
- Cantidad de conos;** si se pretende circular el caudal de proceso, por menor cantidad de conos que los necesarios, forzosamente éstos van a recibir una mayor concentración de sólidos, con la consiguiente pérdida de rendimiento.

3. **Presión de alimentación;** a mayor presión de alimentación, mayor es la velocidad de entrada y mayor es también la acción abrasiva que tendrá el lodo.

Las experiencias han demostrado, que esto, no es tan importante como la concentración de sólidos.

Dependiendo de esto, la vida útil, de un hidrociclón, puede variar desde varios días, hasta meses de trabajo ininterrumpido.

Ajuste de boquillas

Los conos vienen provistos de un juego de boquillas de distintos diámetros, para ajustar la descarga a los requerimientos que dictan las circunstancias.

Cuando se perfora de lodo base de agua bentonita, los tramos superiores de un pozo mucha penetración, se retirarán los portaboquillas. En estas condiciones se descargará con baja densidad, pero habrá una máxima eliminación de sólidos.

Equipos de desarenadores y desilters

Frecuencia de uso

Los equipos desarenadores y los desilters o mud cleaners, deben estar en funcionamiento siempre que el lodo está en circulación en el pozo. Los sólidos no deben tener chance de entrar al pozo nuevamente, pues degradan la inyección y por ello hace luego más difícil su separación.

Los hidrociclones, deben trabajar desde el inicio de la perforación, aún desde la perforación de los pozos en servicio.

Recuerde que los sólidos, son un contaminante del lodo que:

1. Reducen la penetración.
2. Hacen un revoque poroso y aumentan el filtrado.
3. Desgastan todos los elementos metálicos que están en contacto con ellos; bombas empaquetaduras, cabezas de inyección, etc. Y hasta el trépano sufre el efecto de la erosión.
4. Aumentan el peso específico, favoreciendo las pérdidas de circulación.
5. Aumentan los valores reológicos del lodo, haciendo más caro el tratamiento.

Por todo ello y en resguardo de este proceso, es importante seleccionar la malla adecuada para la zaranda de pozo, tratando de elegir la más fina que los detritos del terreno permitan, para no sobrecargar los equipos de tratamiento con demasiados sólidos.

Determinación de la capacidad de los hidrociclones

Para determinar la capacidad individual de un hidrociclón se deberá verificar, que todos los conos del circuito operen en condiciones balanceadas. así aprovechar los de baja granulometría, como son, los valiosos agregados al lodo pesado. (baritina, productos químicos, etc.)

La malla propiamente dicha, está pretensada y armada en un bastidor, para facilitar su recambio rápidamente, pues se evita el regulado de tensión que debe darse a las mallas en las zarandas comunes

Entre los hidrociclones y la zaranda, está colocado un embudo de recolección de sólidos, para orientar las partículas despedidas por los conos hacia el centro, obligándolas a recorrer sobre la malla la mayor distancia, por su desplazamiento en espiral en su traslado hacia la boca de descarga. El diseño del equipo es tal, que asegura en todas las entradas de los conjuntos UNIPAC igual presión, por lo que provee un manifiesto equilibrio, en la distribución del caudal individualmente en cada uno de ellos.

Seleccionada la bomba y determinada las RPM del motor así como el tamaño del rotor (Impeller), se obtendrá el caudal de circulación (tomando en cuenta la diferencia de presión diferencia de altura entre la bomba y el equipo).

Este caudal dividido por el número de conos, nos dará los litros por minuto que procesará cada uno.

Separador de sólidos de inyección pesada (Mud Cleaners)

Se fabrica en un solo modelo de diseño circular, apto para procesar desde 2280 hasta 5300 L/min (600 hasta 1400 gpm). Están constituidos con una sólida estructura metálica, aplicada sobre una base rectangular de gran resistencia, que a su vez está montada sobre patines de perfiles, para su fácil transporte en el terreno.

Constituido por una cámara de ingreso circular, alrededor de la cual y en forma radial, están colocados los hidrociclones UNIPAC, de forma tal que le permita una correcta distribución del caudal y la presión. Los Mud Cleaners P-4000, construidos para procesar caudales hasta 3000 L/min (800 gpm), equipados con hidrociclones UNIPAC de 4".

Los Mud Cleaners P-4000D, construidos para procesar caudales de hasta 5300 L/min (1400 gpm), equipados con hidrociclones de 4" de doble cono. Provistos con zaranda vibratoria de malla fina, (150 a 250 mesh) para evitar el paso de sólidos mayores de 75 a 110 μ , permitiendo Los hidrociclones P-4000D, de doble cono, tiene una boca de ingreso dividida, de sección algo mayor, cada una de ellas, que las de los hidrociclones P-4000.

Equipos de desarenadores y desilters

Esta circunstancia les permite procesar un mayor caudal en cada cono, (75 gpm contra 50 gpm) con la consiguiente pérdida de velocidad en la entrada y por la misma consecuencia, mayor descarga por el ápice del cono.

En los Mud Cleaners, la pérdida de elemento útiles por la descarga inferior, no afectan la calidad del lodo, por cuanto éstos se recuperan a través de la malla de la zaranda, quién es al fin de cuentas, la que selecciona los productos de descarga que se han de desechar o aprovechar. Los elementos a procesar por los Mud Cleaners, deben tener la menor granulometría posible, para evitar que la mayor carga de sólidos gruesos en los hidrociclones pudieran entorpecer su función. Por ello es conveniente que la zaranda de salida de pozo, tenga una malla lo más fina posible. Se recomienda, si los productos triturados de la perforación lo permiten, la malla de 80 mesh. Hay que tener en cuenta que entre la zaranda de salida de pozo y el Mud Cleaner, no hay desarenadores que separen los sólidos gruesos.

Estas razones hacen que los Mud Cleaners requieran una permanente vigilancia en su funcionamiento, que se justifica plenamente, por la economía que representa el máximo aprovechamiento de los costosos productos que se manejan en las inyecciones de alta densidad

Calle 28 Nro 4645 – San Martin (B1650HDG) – Buenos Aires – Argentina