

**Universidad Tecnológica
Nacional**

***Especialización: Higiene y
Seguridad***

**Evaluación de riesgos de
Higiene y Seguridad y las
mejoras en el procedimiento de
Limpieza Hidrocinética**

Ariel Sebastián Aguilera

Ing. Ariel Sebastián Aguilera

Seminario Integrador
presentado como requisito final para optar al título de:

Especialista en Higiene y Seguridad del Trabajo

Tutor/Director:

Ing Alberto Perez

Línea de Trabajo:

Evaluación de las condiciones de seguridad e higiene en el proceso de limpieza hidrocínética propiamente dicho. Estudio de los riesgos a los que está expuesto en operador de boquillas durante la limpieza de una caja de evaporación en un Ingenio Azucarero durante la temporada de zafra.

Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Tucumán
San Miguel de Tucumán, Argentina

2015

AGRADECIMIENTOS

- Agradecer, primero a DIOS por permitirme despertar día a día con el amor de mi familia que me empuja a seguir creciendo y progresando.
- Segundo, a mi familia ya que sin su soporte y apoyo incondicional nunca podría haber completado esta etapa de formación profesional y personal.
- A la UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA REGIONAL, en especial a su ESCUELA DE POSGRADO por brindarme la oportunidad de crecer profesionalmente.
- A mi tutor de tesis, Ing. Por brindarme todos sus conocimientos y apoyarme de manera incondicional para poder concluir este postgrado.
- Por último a todos los profesores por su aporte en este camino de aprendizaje y en especial al Ing. Graieb por su apoyo incondicional para con nosotros.

Simplemente... GRACIAS!!!!

INDICE

Introducción.....	6
Plan de trabajo.....	7
El sector de trabajo objeto de estudio.....	10
Conociendo la empresa.....	13
Procedimiento de limpieza hidrocínética.....	14
Funciones, riesgos y su análisis.....	20
Clasificación de los riesgos.....	20
Análisis de cada uno de los riesgos.....	23
a). Corte con agua alta presión.....	23
b). Partícula en los ojos.....	26
C. Golpe por objetos.....	29
d). Ruido excesivo.....	32
e). Riesgo de incendio.....	39
f). Cargas térmicas.....	42
g). Riesgo eléctrico.....	46
Ventilación.....	50
Señalización del sector de trabajo.....	59
Comparación con otros procedimientos.....	62

Resultados obtenidos del análisis de riesgos.....	78
Medidas correctivas y preventivas de los riesgos analizados.....	79
Plan de capacitación del personal.....	80
Fotos correspondientes al relevamiento.....	82
Bibliografía.....	84

Introducción

El proceso de limpieza hidrocínética es, per se, poco conocido así como de trato muy particular en lo que tanto a procedimiento como seguridad e higiene se refiere.

Este proyecto se realizó en la empresa Anticorrosiva del Norte S.R.L, establecimiento dedicado al desarrollo amplio de esta actividad. Nos centraremos puntualmente en lo que a mantenimiento del rendimiento térmico de cajas de evaporación mediante este proceso se refiere. Cualquier inconveniente en la realización de este proceso que nos ubique fuera en lo que a las buenas prácticas y procedimientos seguros de trabajo se refiere generará accidentes con grandes secuelas en el personal así como grandes inconvenientes en el normal desarrollo de la producción de azúcar.

Por otro lado, si el personal no se ajustará a los procedimientos de trabajo seguro, en un corto lapso de tiempo aparecerían las llamadas enfermedades de carácter profesional, las que terminan por imposibilitar que el operario continúe con sus labores normales de limpieza.

Cada uno de los riesgos que intervienen en este proceso si no son debidamente atendidos, analizados y subsanados se podría lograr no solo que este procedimiento se realice con una accidentabilidad cero, sino también y lo que es más importante, sin generar secuelas en las distintas personas que intervienen en este proceso.

Dicho esto, solo nos queda analizar cada uno de los riesgos intervinientes en el proceso y tratar de tomar todas las medidas correctivas necesarias para la desaparición de estos o en su defecto el minimizarlos.

Plan de Trabajo

TITULO:

Evaluación y planteo de mejoras en el proceso de Limpieza Hidrocinética

1°-OBJETIVO

Definir los lineamientos en la realización de trabajos de limpieza hidrocinética minimizando riesgos para el cuidado de la integridad física de las personas.

2°-ALCANCE

Los requerimientos aplican a todas las operaciones de limpieza hidrocinética en cajas de evaporación con boquillas fijas o giratorias acopladas a una lanza, preservando la integridad física no sólo de estos sino del personal que circula por el sector de trabajo.

3°-DEFINICIONES

Se denomina *limpieza hidrocinética* a cualquier operación con presiones mayores a 100[bar], ya sea con boquillas o inyectores; con estos acoplados a mangueras, lanzas o pistolas de corte.

4°- METODOLOGIA

La identificación de peligros y riesgos así como su control es la más importante dentro de la salud y seguridad ocupacional de una empresa u organización, por lo que debemos prestarle especial atención recordando que es fundamental para la prevención de accidentes y para evitar la

aparición de las llamadas enfermedades profesionales establecidas en el decreto 658/96 y sus modificatorias 1167/03 y 49/2014.

Para el estudio de los riesgos mecánicos, realizaremos la Matriz de acuerdo a normas IRAM así como mediciones de carga térmica con el método de TGBH y ruido en el sector de trabajo según la Ley 19.587, Dto 351/79 Anexo V, capítulo 13. Con esto podremos obtener una radiografía de la realidad de los trabajadores dentro de las cajas de evaporación y a partir de allí buscar la mejor solución para nuestro estado de situación.

5°- ANTECEDENTES Y MARCO LEGAL

Se establece como antecedentes para la redacción de dicho procedimiento las siguientes leyes y normas:

Legales

-Ley Higiene y Seguridad en el Trabajo N° 19587 y sus decretos relacionados.

-Ley de riesgo de Trabajo N° 24557 y sus decretos relacionados

-Resolución SRT N° 559/09

-Anexo II a (Decreto 351/79)

-Anexo II b (Decreto 911/96)

-Anexo II c (Decreto 617/ 97)

Normativa relacionada

-Norma IRAM 3800 “Seguridad y Salud Ocupacional”

-Norma IRAM 3801 “Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional”.

-Ambas leyes con sus respectivos decretos, y resoluciones son de cumplimiento obligatorio por parte de las empresas y de todos sus colaboradores.

Legislación

- Ley 19587 de Higiene y Seguridad en el Trabajo
- Ley 24557 de Riesgos del Trabajo
- Decreto 351/79 y su modificatoria, Res. 295/03

6°-ANALISIS DE LOS RESULTADOS Y DATOS OBTENIDOS

Cada una de los riesgos estudiados arrojará resultados los cuales serán analizados para, de acuerdo a la experiencia y la información recogida, poder llegar a evaluar cuál es el estado de situación de la empresa en cada caso particular.

7°-CONCLUSIONES

Se elaborarán las conclusiones en base a los resultados obtenidos de las evaluaciones sobre las condiciones de Higiene y Seguridad de las que consta el sector de trabajo del personal.

8°-RECOMENDACIONES

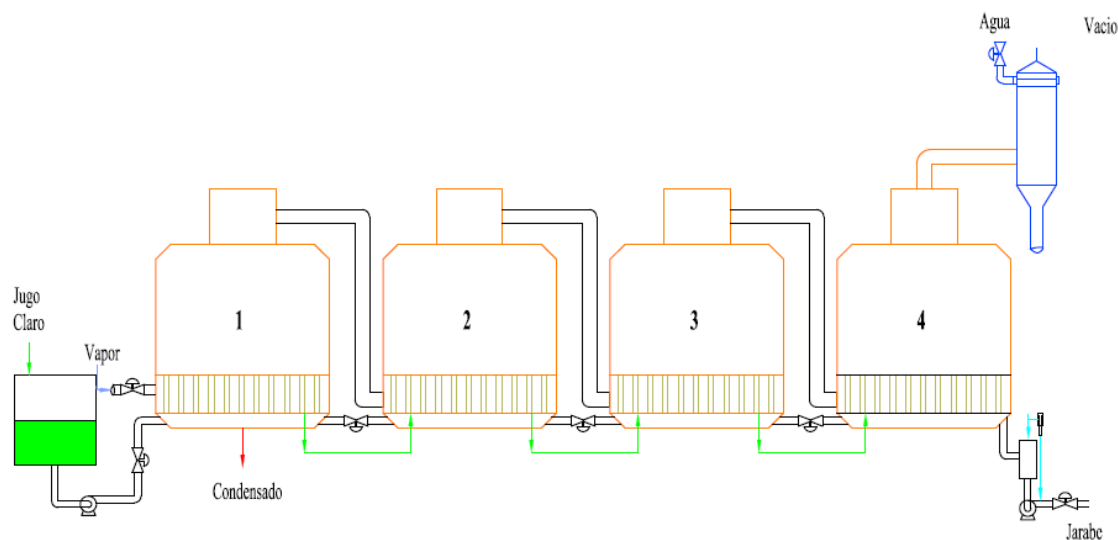
Se realizarán las recomendaciones necesarias para mejorar las condiciones de Higiene y Seguridad en el sector de evaporación.

Sector de trabajo objeto de nuestro estudio

1°- DEFINICIONES

La evaporación constituye una aplicación para deshidratar y concentrar los jugos provenientes de la molienda de caña en trapiches o difusores y así producir vapor vegetal disminuyendo el consumo del generado en las calderas. Es un fenómeno físico que se caracteriza porque un líquido se transforma en vapor, hirviendo a alta tasa de transferencia de calor. Los aparatos usados para transformar una sustancia de líquido a vapor son conocidos como evaporadores o vaporizadores, cuya tarea fundamental es concentrar una determinada solución y remover líquidos.

En la fabricación de azúcar, el uso de evaporadores constituye una operación unitaria necesaria para la cristalización de sacarosa como producto final, y está usualmente normalizada a cuatro o cinco unidades de evaporación de tipo Roberts (Figura). Éstos se caracterizan porque la alimentación de jugo es por el fondo, su área de calentamiento o calandria usa tubos cortos.



Para que la evaporación se haga de la manera más efectiva posible, la superficie de los tubos donde se realiza el intercambio debe encontrarse libre de incrustaciones que son las causales de la disminución del coeficiente de transmisión térmica y de la imposibilidad de obtener la cantidad necesaria de vapor y a la presión deseada. Es aquí donde la limpieza hidrocínética se hace presente, limpiando la superficie interior de los tubos y librándolas de las incrustaciones de silicatos y carbonatos que se hacen presente durante el proceso de deshidratación.

2º- LA CAJA DE EVAPORACION, SECTOR DE TRABAJO

Describiendo brevemente esta, se trata de un cilindro en cuyo interior posee un paquete de tubos donde se hace efectivo el intercambio. Posee una entrada de hombre, normalmente de un diámetro entre 18” y 22” y una boca superior que normalmente se abre en la intervención para poder generar la circulación natural o forzada de aire dentro de esta. Posee también un tubo llamado central, el que no necesariamente hace honor a su nombre ya que puede estar en el centro de esta o en su periferia. Podemos apreciar su forma en la siguiente fotografía:



-Podemos observar el tubo central y el paquete de tubos, así como el momento preciso en que el operador de la limpieza hidrocínética propiamente dicha, se encuentra introduciendo una lanza con la boquilla en su extremo, la que es la encargada de la eliminación de las incrustaciones en los tubos propias del proceso de deshidratación.

Conociendo la empresa

ANTICORROSIVA DEL NORTE, es una empresa dedicada a la limpieza hidrocínética de máquinas y herramientas en la industria.

Es una empresa tucumana fundada en el año 1982. Es hoy reconocida en el mercado como LIDER en servicios y productos para limpieza con agua a alta presión (limpieza Hidrocínética).

1°- VISION

-Mantener el liderazgo en la prestación de servicios de limpieza hidrocínética y producción de equipos a nivel nacional, con una importante presencia en los mercados internacionales.

2°- MISIÓN

-Brindar soluciones de limpieza, recuperación y puesta a punto de maquinaria industrial prestando especial atención en la seguridad y preservación del medio ambiente.

3°-ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

-La empresa realiza servicios permanentes en 11 ingenios así como en Refinerías, Industria de la Papelera, Citrícola y otras. En los primeros cuenta con personal fijo que varía su número en época de zafra y durante la reparación. Cada uno cuenta con un encargado, un responsable general de servicios, el que se ocupa del control del personal y de la logística de consumibles y repuestos de los equipos. Un jefe de servicios encargado de la administración de los servicios que rinde cuentas directamente a la gerencia.

Procedimiento de limpieza hidrocínética

-Para poder luego analizar cada uno de los riesgos existentes en el proceso, debemos conocerlo, razón por la cual pasaremos a detallar cada uno de los pasos existentes y sus controles por parte del encargado del servicio y sus operadores de limpieza hidrocínética:

a)- Elementos necesarios para el procedimiento:

Bomba de alta presión: compuesta por un cárter acoplado a un motor a explosión o eléctrico. Esta impulsa un caudal de agua definido constante por sus dos extremos, uno es la boquilla que se encarga de la limpieza y el otro es el regulador que funciona estrangulando su salida para modificar su sección y así aumentar la velocidad del agua a fin de mantener la condición de continuidad del caudal.

Mangueras de Alta presión: Son mangueras especialmente diseñadas para transportar el fluido empleado para realizar la limpieza y soportar la máxima presión de acuerdo a su diseño en su interior.

Acoples: Son elementos que permiten realizar la conexión entre mangueras, pistolas, conexiones de la bomba de presión, dispositivos de alivio, válvulas y cualquier componente del sistema de presión.

Boquilla giratoria: Dispositivo instalado a la salida del sistema de presión que permite direccionar el chorro a presión en la configuración apropiada para el tipo de limpieza a realizar. Esta posee dos salidas cuasi –diametralmente opuestas ya que poseen una excentricidad que es la que genera el momento torsor encargado de hacerlas girar a muy altas rpm.

Lanza: Tubería metálica conectada en uno de sus extremos al sistema de presión mediante un acople y dispuesta de una boquilla apropiada en el otro extremo. Las lanzas tienen aplicación en los trabajos de limpieza interior y desobstrucción de tubos.

b)- Pasos previos a la limpieza:

-Para esto debemos considerar que el trabajo de limpieza hidrocínética se realiza de manera diaria durante los 180 días correspondientes al período de zafra. Se hará lo siguiente:

.Controlar la bomba. Revisar:

Nivel de aceite: Operación que se realiza de forma visual. Observar que el aceite se encuentre a la mitad del nivel. Por debajo puede ocasionar el recalentamiento de cojinetes por falta de refrigeración y por arriba que la lubricación por salpique no sea efectiva impidiendo que alcance todos los sectores necesitados de esta.

Correas: Controlar la tensión de estas mediante el empuje con las manos controlando que la longitud que se desplaza debido a la flexión no sea mayor a 2 a 3 cm. (aproximadamente el largo del dedo índice hasta la primera articulación).

Filtro. Es recomendable día por medio quitar y controlar el estado de manera visual observando el color que tomo y la cantidad de sedimento depositada en el fondo. Lavarlos y controlar la necesidad de cambio cuando la bomba manifieste la falta de alimentación. Una particularidad es el “tableteo” de las mangueras (aumento en la vibración de estas).

Boquillas. Controlar el no taponamiento de los orificios de salida de estas.

Mangueras. Controlar estado general. Observar que no se encuentren con alambres cortados, factor que potencia la pinchadura de esta.

. Utilizar EPP:

-Para una correcta utilización, el encargado deberá controlar previamente el estado y evaluar la renovación o no así como cuales son adecuados dependiendo de la tarea a realizar.

Guante de nitrilo. Se utilizan para la limpieza así como para los trabajos de mantenimiento de bombas ya que evitan que se deslicen las herramientas al estar en contacto con aceites y perder maniobrabilidad al mojarse.



Casco con mentonera. El primero para evitar el golpe por caída de objetos, la segunda para asegurar el primero.



Doble protección auditiva: tapón más copa. Debido al ambiente con alta generación de ruido en el que se está inmerso, ya sea dentro o fuera de las cajas de evaporación, resulta necesario el utilizar ambas protecciones en conjunto.



Protección ocular: antiparras. Resultan necesarias para evitar el ingreso de objetos extraños en ojos durante los trabajos de limpieza hidrocínética.



Botas de goma con puntera. Para los trabajos de limpieza hidrocínética.



Equipo de lluvia. Para los trabajos de limpieza hidrocínética.



Controlar equipo a intervenir:

Control de válvulas (para caja y para calentadores). Se realiza de acuerdo al documento: Control y bloqueo de equipos, este es único para cada Ingenio.

Control de temperatura. Entrar y controlar si el enfriamiento fue suficiente para los trabajos de limpieza. De lo contrario deberá enfriarse por un tiempo más la caja.

Control de enjuague. Entrar y controlar que, en caso de que previo al trabajo se haya realizado por parte del ingenio una limpieza química (ya sea con soda cáustica o ácido muriático) el tiempo de este haya sido el adecuado.

Preparación de los elementos de trabajo:

Preparación de conductos de alta presión. Una vez verificado que en las cañerías se encuentren colocados los tapones en las salidas que no fueran a usarse dependiendo del equipo a intervenir, que las mangueras se encuentren debidamente conectadas a las salidas

dispuestas y que en las lanzas se encuentren colocadas boquillas de ningún tipo; se procederá a purgar estos. Abrir al máximo el regulador, arrancar la bomba y, luego de verificar el cambio de conexión del tablero (esperar aprox. 12 segundos) aplicar un poco de presión en los conductos con el fin de que el agua arrastre todos los sedimentos que pueden haberse depositado en la jornada laboral anterior.

Preparación y colocación de herramientas. Se procede ahora a la colocación de boquillas en las puntas de las lanzas cuya medida a usar será de acuerdo al Diámetro interior (Dint) de los tubos de la caja y/o calentador a intervenir, de acuerdo a Medida de boquilla = $Dint - 2$ a 3 , esto será de acuerdo a la medida normalizada que se encuentre (Ej.: En caso de Dint: 30, se utilizará boquilla N°28). Luego de esto controlar y dar tensión a reflectores (en caso de que la limpieza se esté por realizar en caja de evaporación. Por último se colocarán todas estas herramientas en el equipo a intervenir, incluido en esto, la colocación de las tapas para los tubos centrales a fin de evitar caídas en este.

Prueba de boquillas. Una vez colocadas todas las herramientas en los equipos a intervenir se procederá a probar si las boquillas se encuentran en condiciones operativas. Esto es, en primer lugar, se las apoya sobre cualquier tubo y se procede a dar arranque sin presión a la bomba, controlando que no se encuentren obstruidos los orificios de salida. En segundo lugar se procede a introducirlas, aumentar la presión y controlar si están girando o se encuentran frenadas de acuerdo a la generación o no de ruido por parte de estas así como la tendencia a pegarse en una de las paredes, lo que indica también la posible obstrucción de una de las salidas.

Colocación de carteles indicadores de trabajo. Se deben colocar en las inmediaciones de los equipos a intervenir para prevenir al personal en tránsito del cuidado que deben tener y la distancia que deben mantener de estos.

Ejecución del servicio:

Una vez preparadas las herramientas y ubicado el personal con los EPP adecuados al trabajo, se iniciará el proceso de acuerdo a lo que se detallará a continuación:

Arranque de bomba. Controlar siempre antes de esto, que el regulador se encuentre abierto totalmente para que la bomba no posea freno alguno en su arranque.

Regulación de controlador. Presionando una vez la tecla “PAR” aparecerá la palabra “SD-1” intercalando con el valor de presión a la que está regulado este, con las teclas f1 ▲ f2 ▼, se aumentará o disminuirá la presión hasta llegar a la deseada, para luego presionar nuevamente “PAR” hasta que aparezca la palabra “END” en la pantalla, esto nos indicará que ya se concluyó con la regulación.

Presurización: No olvidarse de esperar por lo menos 12 segundos que el tablero realice el cambio de conexión de estrella a triángulo para empezar con el ajuste del regulador para incrementar la presión. Girar la manija del regulador en sentido horario de manera gradual, colocando una persona en las inmediaciones del equipo a intervenir para controlar que no hay ningún problema durante esta operación, hasta alcanzar una presión igual a 300 [bar] aproximadamente, a esta presión se verificará que todas las boquillas estén trabajando correctamente. Una vez verificado esto, continuar con la estrangulación hasta llegar al valor deseado-programado, esto se verificará en la pantalla del controlador ya que se prenderá un testigo con la palabra “SD-1”.

Limpieza de tubos: Para esto, en caso de intervenir cajas de evaporación, previo al arranque y luego de ingresar a las cajas el personal que realizará la operación, controlar que se encuentre una persona apostada controlando desde afuera que no hayan anomalías durante la limpieza. Si fueran calentadores prever, si la altura de estos así lo requiriese (> 2.00 mts), la utilización de arnés de seguridad. La Limpieza de tubos propiamente se encuentra ilustrada a continuación. Se puede observar que la lanza se introduce en cada tubo y se deja que baje hasta que salga del tubo (se percibe el ruido de la boquilla girando libre que indica esto) para luego traer nuevamente esta arriba mediante un tirón seco a la manguera que permitirá, con la ayuda del impulso entregado por la orientación de los orificios de salida de agua de la boquilla, que esta suba y una vez afuera pasarla a otro tubo y realizar el mismo procedimiento.

Una vez finalizada la limpieza, el encargado ingresará y controlará el estado de la caja de manera visual, iluminándola por la zona inferior para poder apreciar el estado de los tubos y poder entregarla a quien corresponda. La finalización de esto se ve perfeccionada mediante la firma en conformidad en los partes de trabajos.

Funciones, riesgos y su análisis

1º-Clasificación de los riesgos

Para la etapa de determinación de los riesgos se requiere una clasificación de los riesgos que vienen detallados en la tabla siguiente, según lo establece la norma IRAM 3800, para luego establecer las medidas correctivas para cada sector de trabajo analizado:

GRAVEDAD PROBABILIDAD	LIGERAMENTE DAÑINO	DAÑINO	EXTREMAMENTE DAÑINO
1	RIESGO NO SIGNIFICATIVO	RIESGO POCO SIGNIFICATIVO	RIESGO MODERADO
2	RIESGO POCO SIGNIFICATIVO	RIESGO MODERADO	RIESGO SIGNIFICATIVO
3	RIESGO MODERADO	RIESGO MODERADO	RIESGO INTOLERABLE

NIVELES DE RIESGOS	ACCION Y CRONOGRAMA
No significativo	No se requiere ninguna acción inmediata y no es necesario guardar registros o documentados.
Poco significativo	Los controles son suficientes. Se debe dar prioridad al control de riesgos más importantes, se requiere seguimiento para asegurar que se mantengan los controles.
Moderado	<p>Deben tomarse recaudos para reducir el riesgo. Deben implementarse medidas de reducción de riesgos dentro de un tiempo definido.</p> <p>Cuando el riesgo moderado está asociado con consecuencias extremadamente dañinas, pueden resultar necesarias evaluaciones ulteriores para establecer con más precisión la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de tomar mejores medidas de control.</p>
Significativo	No debe comenzar el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Cuando el riesgo involucra el trabajo en proceso, debe tomarse acción urgente
Intolerable	No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, el trabajo debe permanecer prohibido
GRAVEDAD	DESCRIPCION
Ligeramente dañino	No afecta o afecta levemente: daños superficiales, cortes

	<p>leves, irritación ocular, compresión de manos, golpes menores, dolores y contracturas musculares, quemaduras de primer grado, caídas a nivel, cansancio visual. Pérdidas o daños materiales escasos.</p>
Dañino	<p>Afecta con consecuencias que son reversibles: quemaduras de segundo grado, cortes moderados, torceduras y fracturas, hernias, esguinces, disminución visual, electrocuciones leves. Pérdidas o daños materiales moderados.</p>
Extremadamente dañino	<p>Afecta con consecuencias que no son reversibles: fracturas mayores, intoxicaciones severas, amputaciones, incapacidad permanente, muerte, enfermedades profesionales graves, pérdida visual, pérdida auditiva, quemaduras de tercer grado, electrocución grave, asfixia, pérdidas o daños materiales de escala apreciable. Reconstrucción de instalaciones</p>

PROBABILIDAD	DESCRIPCION
1	La situación de peligro o el evento que ocasiona el daño podría ocurrir rara vez. Se puede imaginar su ocurrencia.
2	La situación de peligro o el evento que ocasiona el daño ha ocurrido alguna vez o podría ocurrir en alguna ocasión. Existe una probabilidad razonable de que ocurra.
3	La situación de peligro o el evento que ocasiona el daño se espera que ocurra en la mayoría de los casos, es decir, que se espera que ocurra siempre o casi siempre.

2º- Análisis de cada uno de los riesgos, aspectos teóricos, normativas y leyes:

a)- Corte con agua a alta presión:

Se debe tener en cuenta que el proceso de limpieza hidrocínética requiere utilizar elementos por los que pasa agua a presiones mayores a los 300[bar].

Es por esto que se debe analizar cada elemento y tomar las medidas preventivas necesarias así como utilizar los EPP adecuados.

Marco Teórico:

APARATOS QUE PUEDAN DESARROLLAR PRESIÓN INTERNA
Ley 19587 Título V Capítulo XVI. (Art. 138 al 144)

Aparatos que puedan desarrollar presión interna

-¿QUE ES?

Se considera Equipos Sometidos a Presión a todo recipiente que contenga un fluido sometido a una presión interna superior a la presión atmosférica.

Dado su carácter peligroso debido al riesgo de explosión, los mismos requieren de diversas medidas de protección a fin de evitar contingencias no deseadas.

La forma correcta de minimizar el riesgo de accidentes es el mantenimiento preventivo y la realización de ensayos periódicos de control. Las características y periodicidad del plan de mantenimiento y ensayos dependerán de las características del aparato y de la legislación vigente.

La fabricación de estos equipos puede seguir diversas normas: IRAM, ASME, ASTM y DIM. Es importante en el momento de la adquisición de un equipo que el fabricante especifique la norma de fabricación así como los datos de diseño, presión de trabajo y controles de calidad realizados.

El Decreto 351/79, Ley 19587, establece las medidas preventivas a tomar en el manejo de los aparatos sometidos a presión.

Aparatos a presión con fuego

-En estos artefactos la presión del recipiente es producto del vapor generado por el calentamiento de un fluido y el generador de calor es interno. Los más comunes son las calderas. Aquí es necesaria la presencia física de un foguista que realice el mantenimiento y verifique el funcionamiento del equipo. La dedicación y cantidad de foguistas están determinadas por las leyes vigentes.

Si el aparato es de funcionamiento manual, requerirá la presencia del foguista en forma permanente; si es de funcionamiento automático, la persona encargada puede no ser de dedicación exclusiva pero sí estar en condiciones de acudir ante las señales de alarma (visuales y sonoras) que poseen estos artefactos.

Aparatos a presión sin fuego

-Hay muchísima variedad de aparatos a presión sin fuego. Enumeramos los más comunes:

.Los recipientes a presión (con excepción de las calderas) para contener vapor, agua caliente, gases o aire a presión obtenidos de una fuente externa o por la aplicación indirecta de calor.

.Los recipientes sometidos a presión calentados con vapor, incluyendo a todo recipiente hermético, vasijas o pailas abiertas que tengan una camisa, o doble pared con circulación o acumulación de vapor, usados para cocinar, y/o destilar, y/o secar, y/o evaporar, y/o tratamiento.

.Los tanques de agua sometidos a presión que puedan ser utilizados para calentar agua por medio de vapor o serpentinas de vapor y los que se destinan para almacenar agua fría para dispersarla mediante presión.

.Los tanques de aire sometidos a presión, o de aire comprimido que se emplean como tanques primarios o secundarios en un ciclo ordinario de compresión de aire, o directamente por compresores.

-Medidas preventivas

.Ensayos

a) Prueba Hidráulica

Se llena el recipiente con agua y se aumenta la presión interna con una bomba manual. Se verifica el funcionamiento correcto de las válvulas y la no existencia de fisuras y/o pérdidas.

b) Medición de Espesores

Se mide el espesor de las paredes mediante técnicas de ultra sonido para verificar su resistencia a las condiciones de presión de trabajo

-Para nuestro caso, los elementos sometidos a presión son las mangueras por las cuales se transporta el agua así como las lanzas y elementos de interconexión. Para estos se solicitará pruebas hidráulicas realizadas por el fabricante en conjunto con certificado de calidad.

- Previo al uso se realizarán pruebas hidráulicas para comprobar su calidad con transmisor de presión marca Baümer modelo

PBMN23B41RA114054.

- Como segunda medida, se utiliza controladores de presión marca RED LION los que cortan la tensión en la bomba ante una variación de +- 100[bar] en el circuito de alta presión.

Riesgo	Medidas preventivas
<p>A).CORTE CON AGUA A ALTA PRESION.</p> <p>NIVEL DE RIESGO: significativo</p> <p>GRAVEDAD: dañino</p> <p>PROBABILIDAD: 2</p>	<p>Uso del equipo por personal capacitado y entrenado.</p> <p>Uso de los elementos de protección personal específicos.</p> <p>Verificación del sistema para detectar pérdidas antes de comenzar con las tareas.</p> <p>Mantener una distancia segura que evite ser alcanzado por el chorro de agua</p>

b)- Partículas en los ojos:

-Durante el proceso de limpieza de intercambiadores, es factible que las partículas de incrustación eliminadas de estos se proyecte a los ojos del operador. Razón por la cual deben tomarse los recaudos necesarios ya que al no poder eliminar el riesgo deberán usarse los EPP adecuados.

Marco Teórico:

¿Cuáles son los riesgos que afectan directamente a los ojos?

1. Partículas despedidas (o suspendidas): Depende de la actividad que se está realizando, estas partículas pueden ser de metal, madera, polvos u otro material.
2. Sustancias Peligrosas: Pueden ser sustancias químicas o alguna sustancia contaminada.
3. Exposición a rayos ultravioletas: Por actividades de Soldadura
4. Iluminación Inadecuada: ésta puede ser poca luz o por exceso de ella.

La mayoría de los accidentes o enfermedades en los ojos pueden prevenirse con el uso adecuado de los equipos de protección personal, y a pesar de esto muchas veces se ignora la protección.

Los ojos son muy sensibles a las lesiones y cuando un accidente ocurre se deben tener cuidados especiales, unas recomendaciones útiles son:

Cortadas de Ojo y/o Párpados: Busque ayuda médica inmediatamente. No intente lavar el ojo ni remover algún objeto incrustado en el ojo. Nunca aplique presión al ojo lesionado o al párpado. Tenga cuidado de no frotar el ojo.

Salpicaduras de Químicos: Moje el ojo con agua inmediatamente, usando sus dedos para mantener el ojo tan abierto como sea posible. Mantenga su cabeza debajo de un grifo o de una ducha, o echar agua suavemente en el ojo desde un recipiente por lo menos durante quince minutos. Mueva el globo del ojo las veces que pueda para lavar el ojo.

Polvo, mugre o partículas: Nunca trate de frotarse el ojo para eliminar una partícula molesta, esto puede rasgar o cortar los tejidos. Levante el párpado superior sobre el párpado inferior, permitiendo a las pestañas inferiores restregar las partículas fuera de la parte interna del párpado superior. Parpadee varias veces y deje que el ojo mueva la partícula fuera.

Golpes: Aplique una compresa fría durante 15 minutos. Reaplique la compresa cada hora para reducir la inflamación y para aliviar el dolor.

Protección ocular: antiparras, anteojos, máscara facial, etc.

Requisitos mínimos:

.Tener armaduras livianas, indeformables al calor, ininflamables, cómodas, de diseño anatómico y de probada resistencia y eficacia.

.Cuando se trabaje con vapores, gases o aerosoles, deben ser completamente cerradas y bien ajustadas al rostro, con materiales de bordes elásticos.

.En los casos de partículas gruesas deben ser como las anteriores, permitiendo la ventilación indirecta

.En los demás casos en que sea necesario, deben ser con monturas de tipo normal y con protecciones laterales, que puedan ser perforadas para una mejor ventilación.

.Cuando no exista peligro de impacto por partículas duras, pueden utilizarse anteojos protectores de tipo panorámico con armazones y visores adecuados.

.Deben ser de fácil limpieza y reducir lo menos posible el campo visual.

.Las pantallas y visores deben libres de estrías, rayaduras, ondulaciones u otros defectos y ser de tamaño adecuado al riesgo.

.Se deben conservar siempre limpios y guardarlos protegiéndolos contra el roce.

.Las lentes para anteojos de protección deben ser resistentes al riesgo, transparentes, ópticamente neutras, libres de burbujas, ondulaciones u otros defectos y las incoloras transmitirán no menos del 89% de las radiaciones incidentes.

.Si el trabajador necesita cristales correctores, se le deben proporcionar anteojos protectores con la adecuada graduación óptica u otros que puedan ser superpuestos a los graduados del propio interesado.

-Para nuestro caso, debido a que el trabajo se genera dentro de una atmósfera de agua pulverizada, lo ideal será usar anteojos de seguridad antiempañantes y/o máscaras de seguridad de las mismas características.

Riesgo	Medidas preventivas
<p>B).PARTICULAS EN LOS OJOS</p> <p>NIVEL DE RIESGO: moderado</p> <p>GRAVEDAD: ligeramente dañino</p> <p>PROBABILIDAD: 2</p>	<p>Uso de los elementos de protección personal</p> <p>No colocarse en la línea donde puede ser alcanzado por un objeto lanzado por el chorro de agua</p> <p>Antes de comenzar verificar la ausencia de objetos que puedan ser lanzados</p>

c)- golpe por objetos:

-Es posible debido a que los elementos que se usan están sometidos a presiones internas de una magnitud considerable y al carácter vibratorio que posee el agua que transportan que genera cargas oscilatorias, que estas sufran rotura en sus partes más solicitadas y menos elásticas.

-Para nuestro caso serán las terminales de conexión las que nos generen la posibilidad de un golpe al partirse por lo antes descrito. Esto puede observarse a continuación:



Podemos observar a nuestra derecha la terminal de conexión prensada y a nuestra izquierda otra rota en su punto más desfavorable.

-También pueden producirse golpes por el escape de las lanzas de emboque ya que los trabajos dentro de las cajas de evaporación se realizan por dos o más personas simultáneamente.

Marco Teórico:

EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL Título VII Capítulo XIX (Art. 118 al 203)

El Servicio de Higiene y Seguridad en el trabajo debe determinar la necesidad de uso de equipos y elementos de protección personal, las condiciones de utilización y vida útil. Una vez determinada la necesidad de usar un determinado EPP su utilización debe ser obligatoria por parte del personal.

Los EPP deben ser de uso individual y no intercambiable cuando razones de higiene y practicidad así lo aconsejen.

Los equipos y elementos de protección personal, deben ser proporcionados a los trabajadores y utilizados por éstos, mientras se agotan todas las instancias científicas y técnicas tendientes a la aislación o eliminación de riesgos. A continuación se detalla los necesarios para la protección de caídas de objetos:

Protección craneana: cascos, capuchones, etc.: Caída de objetos, golpes con objetos, contacto eléctrico, salpicaduras.

Son requisitos mínimos:

Ser fabricados con material resistente a los riesgos inherentes a la tarea, incombustibles o de combustión muy lenta.

Proteger al trabajador de las radiaciones térmicas y descargas eléctricas.

Protección de los pies: zapatos, botas, etc.: Golpes y/o caída de objetos, penetración de objetos, resbalones, contacto eléctrico, etc.

Son requisitos mínimos:

Golpes y/o caída de objetos, penetración de objetos, resbalones, contacto eléctrico, etc.

Si el riesgo es determinado por productos químicos o líquidos corrosivos, el calzado debe ser confeccionado con elementos adecuados, especialmente la suela.

Cuando se efectúen tareas de manipulación de metales fundidos, se debe proporcionar un calzado aislante.

En el caso de trabajar con agua se utilizara el calzado debe ser confeccionado con material impermeable.

-En nuestro caso serán necesario el uso de casco de seguridad con mentonera para evitar la caída de este durante el proceso y botas de goma con punteras de acero.

-En el caso de las mangueras se utilizará lazos de seguridad para evitar el golpe en caso de producirse el corte de la terminal en los extremos de unión. Para las mangueras que van unidas a las lanzas deberá preverse algún sistema de seguridad para evitar los golpes debido a que no puede ser utilizado el sistema antes descrito. Igualmente para las lanzas.

Riesgo	Medidas preventivas
C).GOLPES POR OBJETOS NIVEL DE RIESGO: moderado GRAVEDAD: dañino PROBABILIDAD: 2	Colocar en todas las uniones de mangueras un dispositivo tipo lazo para evitar el golpe por falla de acoples. Controlar estados de acople previo a la unión de mangueras. Controlar la existencia de un sistema de seguridad dentro de los machos fijos en las mangueras destinadas a la unión con lanzas de emboque así como en estas últimas.

d)- Ruido excesivo:

-Dado que el trabajo se realiza en espacio confinado lo que sugiere un lugar cerrado en el cual se amplifican los ruidos y resulta muy necesario el controlar los valores en dB a los cuales se encuentra expuesta la gente durante los trabajos.

Marco Teórico:

RUIDOS Y VIBRACIONES

Titulo IV. Capitulo XIII. (Art. 85 al 94) y Anexo V

Este riesgo se monitorea a través de la realización de mediciones de ruido en las diferentes fuentes sonoras y a través de un cálculo a determinar por local de trabajo. Si los niveles hallados superan el máximo establecido, se sugerirán las medidas correspondientes. Para ello se utiliza un decibelímetro integrador.

Estas mediciones otorgan al profesional información sobre el riesgo acústico al que se encuentra expuesto el personal e identificar las máquinas o zonas más ruidosas de la planta. Las medidas a adoptar van a depender de los niveles obtenidos pudiéndose seguir los siguientes criterios:

Si los niveles son inferiores a los 85 dB (A) de Nivel Sonoro Continuo Equivalente, sólo se realizan nuevos relevamientos para controlar que el nivel medido se mantenga y detectar posibles cambios a causa de incorporación de nuevos equipos o maquinarias, sistemas de ventilación o extracción, falta de mantenimiento, etc.

Si los NSCE son superiores a los 85 dB (A), pero no exceden los 90 dB (A), se deben realizar exámenes audio métrico. En este caso no resulta obligatoria la entrega de protectores auditivos de acuerdo a lo dispuesto por nuestra legislación, Ley 19587, Decreto 351/79, Anexo V, Capítulo 13, Ítem 2, donde se establece la dosis máxima admisible en 90 dB (A), pero se aconseja el uso de los mismos.

Si los valores obtenidos son mayores a los 90 dB (A) es exigible implementar el uso obligatorio de protectores auditivos. Esta última medida, según los criterios de seguridad laboral, debe ser la última que se debe adoptar, o por lo menos hasta agotar todas las medidas de control del ruido anteriores:

Actuar sobre la fuente sonora, disminuyendo el nivel de ruido a través de la implementación de barreras ingenieriles de insonorización, mejorar el

mantenimiento de la máquina, cambiar componentes de la misma que puedan incrementar el ruido, etc.

Actuar sobre el medio, lo que implica colocar barreras ingenieriles que disminuyan el nivel de ruidos pero en el ambiente de trabajo.

Reducción de los tiempos de exposición.

En el caso de contar con niveles de ruido críticos se deben realizar mediciones y estudios más rigurosos como por ejemplo análisis de frecuencias o dosis de ruidos.

En el primer caso se realiza un análisis del ruido generado por máquina en diferentes frecuencias y a través de un cálculo matemático se puede verificar la eficiencia de los protectores auditivos entregados teniendo en cuenta la curva de atenuación del mismo.

En el segundo caso, se realiza un análisis de ruido generado pero a través del muestreo personal, en una persona en particular a través de un equipo que nos indica, a diferencia del decibelímetro que nos da el nivel sonoro generado por una máquina en particular, la dosis de ruido al que se encuentra expuesta la persona semanalmente, es decir el Nivel Sonoro Continuo Equivalente, sin necesidad de realizar cálculo alguno.

Aislamiento acústico:

Es el análisis desde el punto de vista acústico más difícil y complejo dado el número distinto de variables que entran en juego para la determinación del aislamiento de una superficie determinada, sometida a ondas sonoras de presión y extensión.

Al someter una pared o superficie a unas ondas sonoras de presión y extensión, esta pared vibra y emite otras ondas sonoras con una energía de un valor cuantitativo menor. El conocimiento de la reducción de la energía sonora en este nuevo proceso secundario de radiación es el fundamento del aislamiento acústico en todo el campo de frecuencias audibles.

ACUSTICA

Infrasonido y sonido de baja frecuencia

Estos límites representan las exposiciones al sonido a los que se cree que casi todos los trabajadores pueden estar expuestos repetidamente sin efectos adversos para la audición.

Excepto para el sonido de impulsos de banda de un tercio de octava, con duración inferior a 2 segundos, los niveles para frecuencias entre 1 y 80 Hz de nivel de presión sonora (NPS), no deben exceder el valor techo de 145

dB. Además, el NPS global no ponderado no debe exceder el valor techo de 150 dB.

No hay tiempo límite para estas exposiciones. Sin embargo, la aplicación de los valores límite para el Ruido y el Ultrasonido, recomendados para prevenir la pérdida de audición por el ruido, puede proporcionar un nivel reducido aceptable en el tiempo.

Una alternativa que puede utilizarse, pero con un criterio ligeramente más restrictivo, es cuando el pico NPS medido con la escala de frecuencias, del sonómetro en lineal o no ponderada, no exceda de 145 dB para situaciones de sonido sin impulsos.

La resonancia en el pecho de los sonidos de baja frecuencia en el intervalo aproximado de 50 Hz a 60 Hz puede causar vibración del cuerpo entero.

Este efecto puede causar molestias e incomodidad, hasta hacerse necesario reducir el NPS de este sonido a un nivel al que desaparezca el problema.

Las mediciones de la exposición al ruido se deberán ajustar a las prescripciones establecidas por las normas nacionales e internacionales.

Estos valores límite se refieren a los niveles de presión acústica y duraciones de exposición que representan las condiciones en las que se cree que casi todos los trabajadores pueden estar expuestos repetidamente sin efectos adversos sobre su capacidad para oír y comprender una conversación normal.

Cuando los trabajadores estén expuestos al ruido a niveles iguales o superiores a los valores límite, es necesario un programa completo de conservación de la audición que incluya pruebas audio métricas.

Evaluación del nivel de ruido Según Anexo v, Cap. 13 – Ley 19.587, Dto 351/79

NIVEL SONORO CONTINUO EQUIVALENTE (NSCE): Es el nivel sonoro al que se halla expuesto un operario durante una jornada laboral semanal (48hs)

REVERBERACION: El sonido continúa (se sigue percibiendo) a pesar de cesar la emisión de la fuente – Ello se debe a que las ondas sonoras se reflejan sobre los elementos del medio.

Control del nivel de ruido

SOLUCION EN LA FUENTE EMISORA

Sustitución de la máquina o parte por una que produzca menos vibración / ruido
Modificación del proceso

Mejorar el balance dinámico, reducir velocidad

Aumentar las masas en juego, modificar anclajes o uniones, variar las frecuencias de resonancia

Alejar la fuente o aislarla

SOLUCION EN LAS VIAS DE PROPAGACION

Aislar la máquina respecto a las estructuras vecinas (piso, paredes, columna): interponiendo elementos elásticos como resortes, soportes de goma, etc.

Fundaciones masivas, deben estar DESVINCULADAS de las estructuras vecinas, tal que absorban las vibraciones / ruidos – Emplear losas flotantes, columnas seccionadas, vigas apoyadas elásticamente, conexiones de tuberías con cuplas elásticas, etc.

Cancelar las ondas utilizando el fenómeno de Resonancia Control del nivel de ruido

SOLUCION EN LOS PUESTOS DE TRABAJO

Aislar la zona de trabajo

Recubrir el ambiente con materiales absorbentes

Utilizar los EPP apropiados, dejar constancia de la recepción y de la debida capacitación en el uso, mantenimiento, etc.

-Para nuestro caso, resulta imposible aislar las fuentes de ruido ya que son las boquillas que al girar a 8000 [rpm] dentro de un tubo generan esto y a su vez, al encontrarnos dentro de un espacio confinado este se incrementa.

-No podemos olvidarnos que este espacio es una caja utilizada para evaporar jugo proveniente de la molienda de caña de azúcar por lo que no podemos realizar ninguna modificación sobre esta.

- Al analizar los niveles dentro de esta durante los procedimientos de limpieza nos damos con los siguientes valores:

MEDICION DE RUIDO EN AMBIENTE LABORAL	
Razón Social: ANTICORROSIVA DEL NORTE SRL	
Dirección De medición: Ingenio La Corona.	
Localidad: Concepción	
Provincia: Tucumán	
C.P: 4000	C.U.I.T: 30-60056957-7

Datos de la Medición		
Marca , Modelo y Número de serie del instrumento utilizado: HEPTA INSTRUMENTS/CEM; HDT-18852(DT-8852) Nº SERIE 10082202		
Fecha de Calibración del Instrumental utilizado en la medición: 11/07/2014		
Fecha de la Medición: 26/05/2015	Hora de Inicio: 10:25	Hora de Finalización: 11:20
Horarios/Turnos Habituales de Trabajo: de 08:00 a 12:00		
Describe las condiciones normales Y/O habituales de trabajo: fuentes emisoras de ruido BOQUILLAS GIRATORIAS EN TUBOS DENTRO DE CAJAS DE EVAPORACIÓN.		
Describe las condiciones de trabajo al momento de la medición: NORMALES		

MEDICION DE RUIDO EN AMBIENTE LABORAL									
Razón Social: Anticorrosiva del Norte SRL							C.U.I.T: 30-		
Dirección: Ingenio Corona (muestreo)				Localidad: Concepción		C.P: 4000			
Datos de la Medición									
							CONTINUO O INT		
Punto de Medición	Sector	Puesto/Puesto Tipo/Puesto móvil	Tiempo de exposición del trabajador (Te, en horas)	Tiempo de integración (Tiempo de medición)	Características generales del ruido a medir	RUIDO DE IMPULSO O IMPACTO (LC pico en d BC)	Nivel de presión acústica integrado(LAco, Te en d BA)	Exposición diaria permitida	
CAJA EVAPORACION	FABRICA	OPERADOR LIMP: HIDR.	4 hs	30 minutos	CONTINUO	103	103	NO	

Podemos observar que el ruido es continuo y no existe forma de atenuarlo debido a que es generado por la acción de la boquilla dentro de la

caja de evaporación. Ahora bien, para una jornada de trabajo de 4 horas la medida de ruido permitida es la siguiente:

TABLA
Valores límite PARA EL RUIDO^o

Duración por día		Nivel de presión acústica dBA [*]
Horas	24	80
	16	82
	8	85
	4	88
	2	91
Minutos	1	94
	30	97
	15	100
	7,50 Δ	103
	3,75 Δ	106
Segundos Δ	1,88 Δ	109
	0,94 Δ	112
	28,12	115
	14,06	118
	7,03	121
	3,52	124

TABLA
Valores límite PARA EL RUIDO^o

Duración por día	Nivel de presión acústica dBA [*]
1,76	127
0,88	130
0,44	133
0,22	136
0,11	139

^o No ha de haber exposiciones a ruido continuo, intermitente o de impacto por encima de un nivel pico C ponderado de 140 dB.

^{*} El nivel de presión acústica en decibeles (o decibelios) se mide con un sonómetro, usando el filtro de ponderación frecuencial A y respuesta lenta.

Δ Limitado por la fuente de ruido, no por control administrativo. También se recomienda utilizar un dosímetro o medidor de integración de nivel sonoro para sonidos por encima de 120 decibeles.

-Debido a estos valores, deberemos estudiar cual es la protección auditiva ideal para el operador. Los protectores pueden ser endoaural o de copa AA (alta atenuación). Cada uno de estos puede atenuar un máximo de 26dB lo que al usarlos individualmente no nos proporcionaría la protección necesaria.

-Veamos qué valor de protección tendremos al usarlas en combinación:

- Combinación de Orejeras y Tapones: En los casos que se requiera Doble Protección auditiva (Orejera y Tapón), se debe tener presente que la protección entregada no es la suma aritmética de los dos protectores auditivos.

-Una fórmula 19 empírica simple que permite estimar la reducción de ruido global obtenida con una combinación de orejera y tapón, es:

$$SNR(O+T) = 33\log (0.4SNRO+0.1SNRT)$$

Dónde:

SNRT= índice de reducción único del tapón auditivo

SNRO= índice de reducción único de la orejera

-Por lo que reemplazando en la ecuación nos dará como resultado:

$$SNR (O+T) = 35 [dB]$$

-Lo que nos permite concluir que la utilización de ambos nos brindará una protección tal que nos coloque en un valor de 68 [dB] por debajo del máximo permitido para una jornada de 4 horas que es de 88[dB].

D).RUIDO EXCESIVO NIVEL DE RIESGO: significativo GRAVEDAD: Extremadamente dañino PROBABILIDAD: 3	Uso de protección auditiva adecuada. Ya sea endoaural, o una combinación de esta con protectores tipo copa en el momento de la limpieza propiamente dicha.
---	---

e)- Riesgo de incendio

-El riesgo de Incendio depende de la peligrosidad de los materiales o producto que en cada sector evaluado, se manipula, elabora o almacenan.

-Se entiende por Sector de Incendio del Local o conjunto de Locales, delimitados por muros y entresijos de resistencia al fuego, acorde con el riesgo y la carga de fuego que contiene, comunicado con un medio de escape.

Corresponden a las siguientes categorías anteriores, las siguientes definiciones:

R.1 EXPLOSIVO= Sustancia o mezcla de sustancias susceptibles de producir en forma súbita reacción exotérmica con generación de grandes cantidades de gases, por ejemplo: diversos nitro derivados orgánicos, pólvoras, determinados esteres nítricos y otros.

R.2 INFLAMABLE= Líquido que puede emitir vapores que mezclados en proporciones adecuadas con el aire, originan mezclas combustibles. Según el valor de su punto de inflamación momentánea (“flash point”) se lo ubica en una categoría determinada. Si el punto de inflamación momentánea excede de los 120° C, se lo califica como MUY COMBUSTIBLE.

R.3 MUY COMBUSTIBLE: Materia expuesta al aire que puede ser encendida y continúa ardiendo una vez retirada la fuente de ignición (Por ej.: hidrocarburos pesados, madera, papel, tejidos de algodón, etc.)

R.4 COMBUSTIBLE: Materia que puede mantener la combustión aún después de suprimida la fuente externa de calor, por lo general se necesita un abundante aflujo de aire, en particular se aplica a aquellas materias que pueden arder en hornos diseñados para ensayos de incendio, a las que están integrados por hasta un 30% de su peso por materias muy combustibles (Por ej.: determinados plásticos, maderas y tejidos de algodón tratados con retardadores, etc.)

R.5 POCO COMBUSTIBLE= Materia que se enciende al ser sometida a altas temperaturas, pero cuya combustión cesa invariablemente al ser apartada la fuente de calor (Por ej.: celulosas artificiales y otras)

R.6 INCOMBUSTIBLE= Materia que al ser sometida al calor o llama directa, puede sufrir cambios en su estado físico, acompañados o no por reacciones químicas endotérmicas, sin formación de materia combustible alguna (Por ej.: hierro, plomo, etc.)

R.7 REFRACTARIA= Materia que al ser sometida a altas temperaturas, hasta 1.500°C, aun durante periodos muy prolongados, no altera ninguna de sus características físicas o químicas (Por ej.: amianto, ladrillos refractarios, etc.)

-Analicemos pues nuestro sector de trabajo de acuerdo a lo antes expuesto. Un típico sector de trabajo de Hidrocinética está compuesto por una motobomba con su respectivo tablero de accionamiento, emplazados dentro del ingenio en las proximidades al sector de evaporación con su respectivo techo. No posee carga de fuego alguna pero debido a que cuenta con un riesgo de incendio por corto circuito en su tablero de accionamiento resulta necesario colocar algún tipo de extintor. Este se seleccionara de la siguiente lista:

EXTINTORES

La Ley de Higiene y Seguridad Laboral 19587, en su Art. 176, especifica: La cantidad de matafuegos necesarios en los lugares de trabajo se determinara según las características y áreas de los mismos, importancia de riesgo, carga de fuego, clases de fuegos involucrados y distancia a recorrer para alcanzarlos.

Las clases de fuego se designaran con las letras A, B, C y D y son las siguientes:

1. Clase A: Fuegos que se desarrollan sobre combustibles sólidos, como ser madera, papel, telas, gomas, plásticos y otros.
2. Clase B: Fuegos sobre líquidos inflamables, grasas, pinturas, ceras, gases y otros.
3. Clase C: Fuegos sobre materiales, instalaciones o equipos sometidos a la acción de la corriente eléctrica.
4. Clase D: Fuegos sobre metales combustibles, como ser el magnesio, titanio, potasio, sodio y otros.

Los matafuegos se clasificaran e identificaran asignándole una notación, consistente en un número seguido de una letra, los que deberán estar inscriptos en el elemento con caracteres indelebles. El número indicara la capacidad relativa de extinción para la clase de fuego identificada por la letra. Este potencial extintor será certificado por ensayos normalizados por instituciones oficiales.

En todos los casos, deberá instalarse como mínimo un matafuego cada 200 m² de superficie a ser protegida. La máxima distancia a recorrer hasta el matafuego será de 20m para fuegos clase A y 15m para fuegos clase B.

Los equipos extintores se identifican de acuerdo a la clase de fuego que se va extinguir, los que se usan más frecuentemente son:

AGUA: el principio de extinción es enfriar y sofocar el fuego. Sirve para extinguir fuegos A o sea elementos sólidos como papel, madera, etc. **NO USARLOS** para eventos con tensión.

ANHIDRIDO CARBONICO: la principal función es extinguir el oxígeno o sea que actúa por sofocación. Sirve para fuegos eléctricos C y para fuegos líquidos combustibles como solventes, pinturas y gases combustibles B.

-Para nuestro caso, se contará con un extintor triclase ABC de 5[kg] para evitar ser el foco de incendio ya que no debemos olvidarnos que estamos inmersos en un ambiente con gran cantidad de material combustible en nuestros alrededores (bagazo).

E).INCENDIO	Contar con un extintor en el frente de trabajo
-------------	--

f)- Cargas térmicas:

-Dado que se trabaja en una fábrica en la que su elemento principal para el proceso es el vapor estaremos inmersos en un lugar con altas temperaturas. Resulta necesario su tratamiento de acuerdo a lo enmarcado por la ley.

Marco Teórico:

CONTROL DE CARGA TÉRMICA

Titulo IV Condiciones de higiene en los ambientes laborales.

Capitulo8: (Art 60) y Anexo II

Se entiende por carga térmica a la suma de la carga térmica ambiental y el calor generado en los procesos metabólicos.

El objeto de controlar la carga térmica es determinar la exposición o no del trabajador a calor excesivo en los puestos de trabajo que se consideren conflictivos.

La medición consiste en determinar el TGBH (Índice de Temperatura Globo Bulbo Húmedo). Para obtener este índice se deben medir en el ambiente tres temperaturas: temperatura de bulbo seco, de bulbo húmedo y

de globo. Para realizar estas mediciones se utilizan dos tipos de termómetro:

Globo termómetro: con este termómetro se mide la temperatura del globo y consiste en una esfera hueca de cobre, pintada de color negro mate, con un termómetro o termocupla inserto en ella, de manera que el elemento sensible esté ubicado en el centro de la misma, con espesor de paredes de 0,6 mm. y su diámetro de 150 mm. aproximadamente.

Termómetro de bulbo húmedo natural: con este otro termómetro se mide la temperatura de bulbo húmedo natural y consiste en un termómetro cuyo bulbo está recubierto por un tejido de algodón. Este debe mojarse con agua destilada.

Además de las temperaturas ambiente tomadas se tiene en cuenta el calor metabólico de la persona a la que se le realiza el estudio. El calor metabólico se determina teniendo en cuenta la posición del cuerpo y el tipo de trabajo efectuado.

A través de una fórmula, introduciendo las anteriores variables se determina el TGBH. Con este valor, entrando en la tabla siguiente, se determina si la persona se encuentra expuesta o no a carga térmica:

LIMITES PERMISIBLES PARA LA CARGA TERMICA			
Valores dados en ° C grados – TGBH			
Régimen de trabajo y descanso	Tipo de Trabajo		
	Liviano (menos de 230 W)	Moderado (230- 400W)	Pesado (más de 400W)
Trabajo continuo	30,0	26,7	25,0
75% trabajo y 25% descanso cada hora	30,6	28,0	25,9
50% trabajo y 50% descanso cada hora	31,4	29,4	27,9
25% trabajo y 75% descanso cada hora	32,2	31,1	30,0

-En el caso de superar las temperaturas máximas según el tipo y régimen de trabajo se deben implementar las medidas correctivas correspondientes tales como:

-Rotación del personal

-Entrega de ropa y equipos de protección personal especiales.

-Colocación de barreras protectoras que impidan la exposición a radiaciones.

-Para nuestro caso, tendremos que medir la temperatura a la que está expuesto el personal durante los trabajos dentro de las cajas de evaporación. Esto será de acuerdo al siguiente procedimiento:

**SERVICIO DE HIGIENE Y SEGURIDAD
ANTICORROSIVA DEL NORTE**

MEDICION DE CARGA TERMICA

(Capitulo 08 - Decreto 351/79 y Decreto 295/2003)

LOCAL:SM-904

FECHA EMISION:19/01/08

DIRECCION: Rivadavia 36 -

PROCOLO:

LOCALIDAD:Concepción

PROVINCIA:Tucumán

OBJETIVO: Evaluar el nivel medio de carga térmica existente en el sector o sectores donde se realicen trabajos con fuentes de calor (caja de evaporación)

INSTRUMENTAL EMPLEADO:

MARCA: XILIX

MODELO: DHSM Pro

Nº de SERIE: 1284

METODOLOGIA: El estudio se realizará tomando uno o varios puntos (según las dimensiones del sector a evaluar), respetando el objetivo de determinar el valor medio de exposición a la carga térmica.

Sector Monitoreado: Caja de evaporación
 Fecha de Realización: 15/07/15
 Condiciones Operativas: Normales

RESULTADO DE LAS MEDICIONES	
T.B.H. (°C)	29
T.B.S (°C)	32.5
T.G (°C)	31

EVALUACION METABOLICA (Según tablas legales)			
LUGAR	POSICION DEL CUERPO	TIPO DE TRABAJO	CALOR METABOLICO

CALCULO DE CARGA TERMICA			
LUGAR	CALOR METABOLICO	TGBH °C (0.7TBH + 0.3TG)	REGIMEN DE TRABAJO
interior caja	-	29.6	MODERADO

CONCLUSIONES: De acuerdo a las mediciones y a los calculos realizados según LEY 19587, los valores obtenidos del TGBH sin exposición al sol, determinan que las exigencias de trabajo en el puesto es 50% del tiempo y 50% de descanso

AUDITOR

<p>F).CARGAS TÉRMICAS</p> <p>NIVEL DE RIESGO: moderado</p> <p>GRAVEDAD: dañino</p> <p>PROBABILIDAD: 2</p>	<p>Mantener la hidratación durante la limpieza.</p> <p>Controlar valores de temperatura dentro del equipo a intervenir y evitar el ingreso a temperaturas mayores a 32°C. Controlar descansos y facilitar al personal de sales de rehidratación.</p>
---	--

g)- Riesgo eléctrico:

-Las bombas que se operan para obtener los niveles altos de presión de agua se accionan mediante un motor de 380[v] de tensión por lo que en los tableros de accionamientos deberán tomarse los recaudos necesarios.

-Por otro lado, dentro de los equipos que se intervienen, resulta necesario contar con iluminación artificial y dado que el ambiente se encuentra cubierto de humedad deberemos estudiar qué tipo utilizar para seguridad del personal.

Marco Teórico:

INSTALACIONES ELÉCTRICAS
Título V Capítulo XIV. (Art. 95 al 102) y Anexo VI

Se establecen entre otras cosas los requisitos a cumplir por los proyectos de instalaciones y equipos, requisitos a tener en cuenta para el montaje, maniobra o mantenimiento con o sin tensión.

Las condiciones de seguridad que deben reunir las instalaciones eléctricas son:

- En relación a las características constructivas de las instalaciones se debe seguir lo dispuesto en la reglamentación para la ejecución de instalaciones eléctricas en inmuebles, de la Asociación Argentina de Electrotécnicos. En esta reglamentación se determinan los materiales, equipos y aparatos eléctricos que se deben utilizar.

-Para la protección contra riesgos de contactos directos se deben adoptar una o varias de las siguientes opciones:

- 1)-Protección por alejamiento: alejar las partes activas de la instalación a distancia suficiente del lugar donde las personas se encuentran o circulan para evitar un contacto fortuito.
- 2)-Protección por aislamiento: las partes activas de la instalación deben estar recubiertas con aislamiento apropiado que conserve sus propiedades durante su vida útil y que limite la corriente de contacto a un valor inocuo.
- 3)-Protección por medio de obstáculos: consiste en interponer elementos que impidan todo contacto accidental con las partes activas de la instalación. La eficacia de los obstáculos debe estar asegurada por su naturaleza, su extensión, su disposición, su resistencia mecánica y si fuera necesario, por su aislamiento.
- 4)-Para la protección contra riesgos de contactos indirectos (proteger a las personas contra riesgos de contacto con masas puestas accidentalmente bajo tensión) se debe contar con los siguientes dispositivos de seguridad:
- 5)-Puesta a tierra de las masas: Las masas deben estar unidas eléctricamente a un toma a tierra o a un conjunto de tomas a tierra interconectados. Este circuito de puesta a tierra debe ser continuo, permanente y tener la capacidad de carga para conducir la corriente de falla y una resistencia apropiada. Periódicamente se deben verificar los valores de resistencia de tierra de las jabalinas instaladas. Los valores de resistencia a tierra obtenidos se deben encontrar por debajo del máximo establecido (10 ohm) de acuerdo a lo establecido en la Reglamentación para la ejecución de instalaciones eléctricas e inmuebles en su capítulo.
- 6)-Disyuntores diferenciales: los disyuntores diferenciales deben actuar cuando la corriente de fuga a tierra toma el valor de calibración (300 mA o 30 mA según su sensibilidad) cualquiera sea su naturaleza u origen y en un tiempo no mayor de 0,03 segundos.
- 7)- Separar las masas o partes conductoras que puedan tomar diferente potencial, de modo que sea imposible entrar en contacto con ellas simultáneamente (ya sea directamente o bien por

intermedio de los objetos manipulados habitualmente).

8)-Interconectar todas las masas o partes conductoras, de modo que no aparezcan entre ellas diferencias de potencial peligrosas.

9)-Aislar las masas o partes conductoras con las que el hombre pueda entrar en contacto.

10)-Separar los circuitos de utilización de las fuentes de energía por medio de transformadores o grupos convertidores. El circuito separado no debe tener ningún punto unido a tierra, debe ser de poca extensión y tener un buen nivel de aislamiento.

11)-Usar tensión de seguridad.

12)-Proteger por doble aislamiento los equipos y máquinas eléctricas.

- Pasemos pues a analizar las dos situaciones que se dan para las operaciones de limpieza hidrocínética:

-En cuanto a la iluminación, se debe tener en cuenta que se está trabajando dentro de un ambiente con alto contenido de humedad por lo que resulta imperioso trabajar con tensión de seguridad. Podemos observar de acuerdo a lo antes descrito que deberá ser un valor máximo de 24[v], esto se da porque para una corriente umbral de intensidad establecida de 10 miliamperios y un valor máximo de resistencia de 2500 ohm nos da un valor límite de tensión de 25 volt a 50 Hertz de frecuencia.

-En cuanto a la alimentación de la bomba, con ya dijimos antes se trabaja con tensión de alto riesgo por lo que deberían tomarse muchas precauciones. Un tablero de 380 voltios debe contar con:

1.-Protección para contacto directo: debe contar con acrílico a fin de evitar que cualquier persona acceda a los cables de conexión y contactores de maniobra.

2.-Señal de indicación de que cuenta con tensión peligrosa.

3.-Conexión de puesta a tierra.

4.-Contar con los elementos de seguridad necesarios para corte por sobrecarga o corto circuito a fin de evitar incendio cables de interconexión.

-Ahora bien, veamos los tableros que se utilizan:



Observamos por fuera la señal de peligro y por dentro un acrílico que cumple la función de evitar el contacto directo. Por otro lado, la conexión de puesta a tierra en este se realiza dentro del gabinete pero no se extiende a la puerta. Cosa que resulta totalmente necesaria

F).RIESGO ELECTRICO

NIVEL DE RIESGO: moderado

GRAVEDAD: Extremadamente dañino.

PROBABILIDAD: 2

Colocar elementos para aislación de contacto directo.

Colocar puesta a tierra en tablero y motor eléctrico.

Trabajar con luminaria de tensión de seguridad.

Utilizar conexiones con norma de estanqueidad IP44 para las distintas tensiones.

Solo personal capacitado intervendrá los equipos eléctricos.

Ventilación:

-El procedimiento de limpieza hidrocinética se realiza dentro de un espacio confinado, razón por la cual resulta necesario el saber que parámetros controlar acerca del oxígeno existente dentro de este y la cantidad de aire necesaria de acuerdo al personal que se encuentre realizando las operaciones y para amedrentar el calor reinante dentro de las cajas.

Marco Teórico:

VENTILACION

Título IV Capitulo XI. (Art. 64 al 70)

La ventilación en los locales de trabajo debe contribuir a mantener condiciones ambientales que no perjudiquen la salud del trabajador. A su vez los locales deben poder ventilarse perfectamente en forma natural. Se establece la ventilación mínima de los locales, en función del número de personas, según la siguiente tabla:

VENTILACION MINIMA REQUERIDA EN FUNCION DEL NUMERO DE OCUPANTES		
Para actividad sedentaria		
Cantidad de personas	Cubaje del local en metros cúbicos por persona	Caudal de aire necesario en metros cúbicos por hora y por persona
1	3	43
1	6	29
1	9	21
1	12	15
1	15	12
Para actividad moderada		
Cantidad de personas	Cubaje del local en metros cúbicos por persona	Caudal de aire necesario en metros cúbicos por hora y por persona
1	3	65
1	6	43
1	9	31
1	12	23
1	15	18

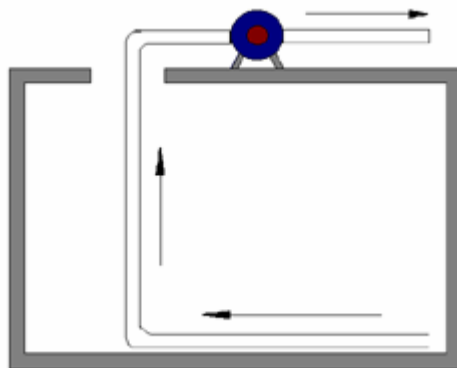
Cuando exista contaminación de cualquier naturaleza o condiciones ambientales que pudieran ser perjudiciales para la salud, tales como carga

térmica, vapores, gases, nieblas, polvos u otras impurezas en el aire, la ventilación debe contribuir a mantener permanentemente en todo el establecimiento las condiciones ambientales y en especial la concentración adecuada de oxígeno y la de contaminantes dentro de los valores admisibles y evitar la existencia de zonas de estancamiento.

A su vez, cuando existan las anteriores condiciones se deben procurar equipos de tratamiento de contaminantes, captados por los extractores localizados, para favorecer el mejoramiento de las condiciones medioambientales dentro del ámbito laboral.

Generalmente la ventilación natural no es suficiente y es preciso recurrir a ventilación forzada. El caudal de aire a aportar y la forma de efectuar tal aporte con la consiguiente renovación total de la atmósfera interior está en función de las características del espacio, del tipo de contaminante y del nivel de contaminación existente, lo que habrá de ser determinado en cada caso estableciendo el procedimiento de ventilación adecuado. (Ejemplo, cuando se trate de extraer gases de mayor densidad que la del aire será recomendable introducir el tubo de extracción hasta el fondo del recinto posibilitando que la boca de entrada a éste sea la entrada natural del aire. En cambio si se trata de sustancias de densidad similar o inferior a la del aire será recomendable insuflar aire al fondo del recinto facilitando la salida de aire por la parte superior.

Los circuitos de (soplado y extracción) deben ser cuidadosamente estudiados para que el barrido y renovación del aire sea correcto.



En los lugares de trabajo cerrados deberán cumplirse, en particular, las siguientes condiciones:

a) La temperatura de los locales donde se realicen trabajos sedentarios propios de oficinas o similares estará comprendida entre 17 y

27°C. La temperatura de los locales donde se realicen trabajos ligeros estará comprendida entre 14 y 25°C.

b) La humedad relativa estará comprendida entre el 30 y el 70 por ciento, excepto en los locales donde existan riesgos por electricidad estática en los que el límite inferior será el 50 por ciento.

c) Los trabajadores no deberán estar expuestos de forma frecuente o continuada a corrientes de aire cuya velocidad exceda los siguientes límites:

1°. Trabajos en ambientes no calurosos: 0.25 m/s.

2°. Trabajos sedentarios en ambientes calurosos: 0.5 m/s.

3°. Trabajos no sedentarios en ambientes no calurosos: 0.75 m/s.

Estos límites no se aplicarán a las corrientes de aire expresamente utilizadas para evitar el estrés en exposiciones intensas al calor, ni las corrientes de aire acondicionado, para las que el límite será de 0.25 m/s en el caso de trabajos sedentarios y 0.35 m/s en los demás casos.

d) La renovación mínima del aire en los locales de trabajo será de 30 metros cúbicos de aire limpio por hora y trabajador en el caso de trabajos sedentarios en ambientes no calurosos ni contaminados por humo de tabaco y de 50 metros cúbicos en los casos restantes, a fin de evitar el ambiente viciado y los olores desagradables. El sistema de ventilación empleado y, en particular, la distribución de las entradas de aire limpio y salidas del aire viciado, deberán asegurar una efectiva renovación del aire del local de trabajo.

A efectos de la aplicación de lo establecido en el apartado anterior, deberán tenerse en cuenta las limitaciones o condicionantes que puedan imponer, en cada caso, las características particulares del lugar de trabajo, de los procesos u operaciones que se desarrollen en él y del clima de la zona en la que está ubicado. En cualquier caso, el aislamiento térmico de los locales cerrados debe adecuarse a las condiciones climáticas propias del lugar.

Tenemos, pues, ya una nueva orientación, obligatoria, en lo que respecta a la ventilación de ambientes laborables, fijada en 30 o 50 m³/h por persona en función del ambiente.

No se nos puede escapar que el caudal “obligatorio” anterior puede ser suficiente para ambientes laborables relativamente normales pero, por contra, ser totalmente insuficiente cuando el ambiente en el cual se encuentren los operarios tenga otras fuentes contaminantes no derivadas del humo de tabaco, que son las más habituales en ambientes laborables.

Por consiguiente, si debemos ventilar un ambiente industrial en el cual el proceso de fabricación genera un determinado tipo de contaminante (humo, calor, humedad, disolventes, etc.) en cantidades molestas o perjudiciales y no es posible pensar en la utilización de sistemas de captación localizada para captar el contaminante en la fuente de producción, deberemos recurrir al empleo de la ventilación ambiental para lograr unos índices de confort adecuados.

No existirán ya unos estándares obligatorios pero sí unos criterios comúnmente aceptados, basados en aplicar un determinado número de renovaciones/hora al volumen considerado, que se usarán para la solución de este tipo de problemáticas.

En efecto, en función del grado de contaminación del local se deberá aplicar un mayor o menor número de renovaciones/hora de todo el volumen del mismo. Puede observarse a continuación (*tabla a*):

Renovación del aire en locales habitados	Renovaciones/hora N
Catedrales	0,5
Iglesias modernas (techos bajos)	1 - 2
Escuelas, aulas	2 - 3
Oficinas de Bancos	3 - 4
Cantinas (de fábricas o militares)	4 - 6
Hospitales	5 - 6
Oficinas generales	5 - 6
Bar del hotel	5 - 8
Restaurantes lujosos (espaciosos)	5 - 6
Laboratorios (con campanas localizadas)	6 - 8
Talleres de mecanizado	5 - 10
Tabernas (con cubas presentes)	10 - 12
Fábricas en general	5 - 10

Esta tabla pretende evitar que los ambientes lleguen a un grado de contaminación ambiental que pueda ser perjudicial para los operarios, pero sin partir ni del número de los mismos ni de criterios más científicos.

Obsérvese que, a medida que el grado de posible contaminación del recinto es mayor, aumenta la cantidad de renovaciones a aplicar, siendo más difícil determinar con precisión cual es el número exacto de renovaciones para conseguir un ambiente limpio con plenas garantías, por lo que será la propia experiencia la que nos oriente en casos como éstos, especialmente si se alcanzan niveles de contaminación importantes.

La tabla anterior puede simplificarse aún más, en base al volumen del recinto a considerar. Podemos apreciarla a continuación (*tabla b*):

Volumen	Nº renovaciones / hora
$V \leq 1000 \text{ m}^3$	20
$1000 \text{ m}^3 \leq V \leq 5000 \text{ m}^3$	15
$5000 \text{ m}^3 \leq V \leq 10000 \text{ m}^3$	10
$V \geq 10000 \text{ m}^3$	6

En cualquier caso hay que tener en cuenta que los valores de la tabla anterior son orientativos, y que en caso de instalaciones con elevado grado de contaminación, los caudales resultantes de la aplicación de la tabla anterior pueden ser muy insuficientes.

Ahora bien, en lo que al extractor se refiere, la gran variedad de construcciones y de necesidades existentes disminuye la posibilidad de dar normas fijas en lo que se refiere a la disposición del sistema de ventilación.

Sin embargo pueden darse una serie de indicaciones generales, que fijan la pauta a seguir en la mayoría de los casos:

a) Las entradas de aire deben estar diametralmente opuestas a la situación de los ventiladores, de forma que todo el aire utilizado cruce el área contaminada.

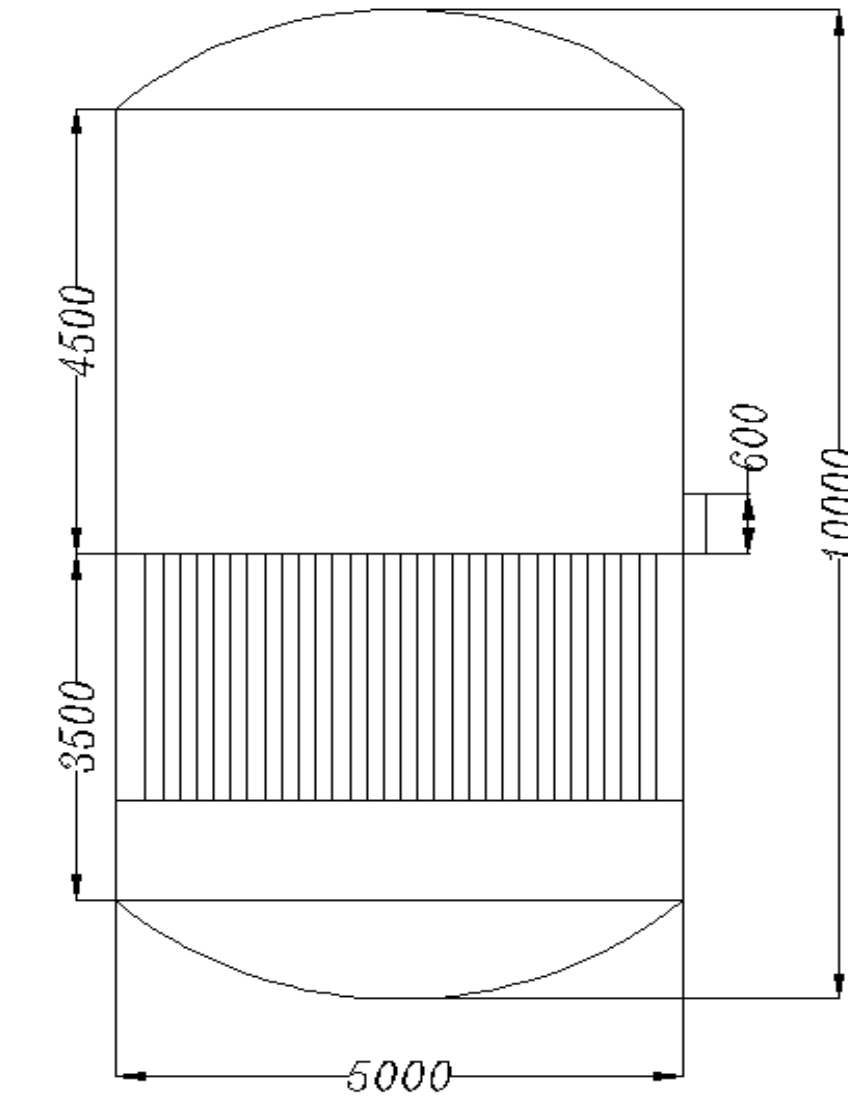
b) Es conveniente situar los extractores cerca del posible foco de contaminación, de manera que el aire nocivo se elimine sin atravesar el local.

c) Debe procurarse que el extractor no se halle cerca de una ventana abierta, o de otra posible entrada de aire, a fin de evitar que el aire expulsado vuelva a introducirse o que se formen bolsas de aire estancado en el local a ventilar.

-Para nuestro caso en particular, el primer paso será calcular el volumen de aire a renovar en nuestro lugar de trabajo. Cabe aclarar, que en

las cajas de evaporación no hay presencia de gases tóxicos por lo que solo es necesario renovar el aire entre otras cosas para aplacar el calor reinante dentro de las cajas de evaporación.

- Definamos pues, cual es el volumen de aire necesario para ser renovado. Las dimensiones de una caja de evaporación son:



-Con estos valores podremos calcular el volumen de la caja de acuerdo a:

$$V = \pi \times r^2 \times h$$

$$V = (\pi \times 5^2 \times 5,5)$$

$$\underline{V = 435 \text{ m}^3}$$

-Este sería el volumen de la caja. Se toma a partir de la placa que sostiene los tubos porque para debajo de esta el recipiente estará prácticamente tapada con agua, razón por la cual no habrá aire para desalojar.

-Ahora bien, de acuerdo a la *tabla b*, para nuestro caso será **20** el número necesario de renovaciones por hora de aire. De aquí que el caudal de aire necesario de renovación será:

$$q = N \times V$$

-Por lo que para un valor de $N = 20$ ($V = 435 \leq 1000 \text{ m}^3$) nuestro valor de caudal de aire de renovación será:

$$q = 8700 \left[\frac{\text{m}^3}{\text{h}} \right] = 2.45 [\text{m}^3/\text{seg}]$$

-Con este valor y recordando que es el aire a renovar por persona; podremos, de acuerdo al personal que se encuentre dentro del evaporador limpiando de manera simultánea (ej.: para 2 personas $q = 4.9 [\text{m}^3/\text{seg}]$), seleccionar el extractor necesario siempre recordando que este debe ir colocado en la boca de inspección superior de la caja lo que nos limita el tamaño de este al diámetro de la boca. Cabe recordar que el hecho de colocarlo en la parte superior será acompañada con una manga que vaya hasta la placa del equipo y así dejar libre la entrada de hombre para desalojo ante cualquier eventualidad y que esta siga siendo la entrada de aire natural del espacio confinado.

-Por último resulta necesario calcular la velocidad del aire necesaria, esta será teniendo en cuenta dos factores. El primero puede verse en la siguiente tabla y se refiere a la relación entre esta y la temperatura:

Velocidad del aire sobre personas	Sensación de que la temperatura ambiente se ha rebajado en
0,1 m/s	0° C
0,3 m/s	1° C
0,7 m/s	2° C
1 m/s	3° C
1,6 m/s	4° C
2,2 m/s	5° C
3 m/s	6° C
4,5 m/s	7° C
6,5 m/s	8° C

-Recordemos que habíamos definido una velocidad del aire para trabajos no sedentarios con baja temperatura (0,7m/seg), lo que no se ajusta a nuestra realidad en la que de acuerdo a las mediciones de temperatura realizadas poseemos una temperatura de 31 [°C]. También sabemos por otro lado que para trabajos duros el superar velocidades de 2,5[m/seg] no provocara una sensación de alivio sino por el contrario una totalmente molesta. Por todas estas razones es que la velocidad ideal será para nuestro caso entre 1.3 a 2.5 [m/seg].

-Resulta necesario el utilizar estos dos parámetros (caudal y velocidad) en el momento de seleccionar nuestro extractor, sin olvidar la colocación de la manga para la mejor circulación de aire y evacuación de la atmósfera generada por la limpieza misma.

Señalización del sector de trabajo

-El proceso de limpieza hidrocinética se podría decir que cuenta con dos sectores donde se realizan los trabajos:

- .Sector de bombas.
- .Sector de limpieza.

Marco Teórico:

SEÑALIZACIÓN

La señalización consiste básicamente en:

Señalizar los diferentes riesgos existentes, precauciones, obligaciones a través de **colores y señales**.

Contar con los caminos de circulación marcados de modo de favorecer el orden y limpieza de los locales de trabajo y señalar las salidas normales y de emergencia necesarias para casos de posibles emergencias.

Contar con las **cañerías** que conduzcan insumos, materias primas y productos elaborados codificados.

Señalizar las **instalaciones contra incendio**.

Requisitos de la señalización

- .Atraer la atención del personal expuesto a situaciones de peligro.
- .Advertir de los peligros con la antelación suficiente.
- .Provocar sensaciones con efectos reactivos.
- .Poner de manifiesto el peligro evidente.
- .Ser clara y de interpretación única.
- .Informar sobre la conducta segura a seguir.

Las señales de seguridad son aquellas que resultan de la combinación de una forma geométrica, un color (color de seguridad) y un símbolo o

pictograma, dándoles un significado determinado en relación con la información, relativa a la seguridad, que se quiere comunicar con ellas.

Color	Significado	Indicaciones y precisiones
Rojo	Señal de prohibición	Comportamientos peligrosos
	Peligro-alarma	Alto, parada, dispositivos de desconexión de emergencia.Evacuación
	Material y equipos de lucha contra incendios	Identificación y localización
Amarillo, o amarillo anaranjado	Señal de advertencia	Atención, precaución.Verificación
Azul	Señal de obligación	Comportamiento o acción específica.Obligación de utilizar un equipo de protección individual
Verde	Señal de salvamento o de auxilio	Puertas, salidas, pasajes, material, puestos de salvamento o de socorro, locales
	Situación de seguridad	Vuelta a la normalidad

-De acuerdo a lo antes descrito, debemos señalar primero nuestro sector de trabajo para prevenir a la gente que transita de que se está trabajando con energía peligrosa, delimitar y señalar el sector de bombas para evitar el ingreso de cualquier persona ajena que desconoce el funcionamiento de estas y el tablero eléctrico de arranque del equipo ya que trabaja con tensión peligrosa (380[v]). Ahora veamos el sector como se encuentra señalado:



Podemos ver la delimitación del sector de bomba con malla naranja y el cartel correspondiente arriba así como el cartel y las cadenas delimitando la zona de trabajo del personal.



Análisis de otros procedimientos

-Resulta importante debido a lo específico de estos trabajos el poder comparar los procedimientos ya existentes con los planteados en la empresa y así poder corregir y/o aplicar modificaciones o innovar en el modum operandis o en las herramientas y equipos utilizados para la limpieza hidrocínética.

-Veamos pues el procedimiento MMA 23 de Refinor S.A. Resulta importante tener en cuenta que este es para los procedimientos durante una parada de mantenimiento por lo que hay conceptos que no son aplicables en nuestro caso. Las observaciones necesarias se harán en otro color de acuerdo a lo aplicable para nuestro caso.

REFINOR - MMA23

Especificaciones Técnicas y de Seguridad para la Limpieza Hidrocínética

. Objetivo

Especificar requerimientos técnicos y de seguridad para realizar trabajos de limpieza por hidrolavado a alta presión en equipos e instalaciones de Refinor.

2. Alcance

Personal de Refinor y de Empresas contratistas que realizan trabajos de limpieza hidrocínética en cualquiera de las locaciones de REFINOR S.A.

3. Responsabilidades

Serán responsables del cumplimiento de este procedimiento:

3.1. El supervisor y/o inspector responsable designado por Mantenimiento.

En nuestro caso el encargado de servicios de cada ingenio

- 3.2. El personal responsable de las instalaciones del CCD, Estaciones de Bombeo y Plantas de Despacho.
- 3.3. El personal del Departamento de Higiene y Seguridad.
- 3.4. Supervisores y técnicos de Seguridad de Contratistas que realicen dichas tareas.

4. Documentos relacionados

PSH57: Trabajo en Altura

MMA16: Control de Herramientas

MAN41: Limpieza de Intercambiadores de Calor

MMA06: Limpieza de Torres de Destilación y Acumuladores

PSH 52 Permiso de Trabajo

5. Definiciones y Abreviaturas

Limpieza por Hidrolavado a Alta Presión: Trabajo de limpieza que emplea la velocidad de un fluido a presión (generalmente agua industrial o una dilución de detergente químico en concentraciones bajas) para remover materiales adheridos a las paredes de equipos y elementos tales como recipiente, caerías, tubos, elementos filtrantes, estructuras, etc.

Para nuestro análisis esta se realizara sin ningún químico y el agua se utilizará para remover las incrustaciones que se alojan en las paredes de los tubos en las cajas de evaporación.

Hidrolavado: Uso de agua presurizada rociada por medio de una tobera, cuando la presión de trabajo es superior a los 250 [bar] o cuando la potencia de la bomba empleada es superior a 10 [kW] con una presión de trabajo superior a 25 [bar].

Debe considerarse hidrolavado a partir de los 100 [bar] como definimos ya que a partir de esa presión se producen accidentes provenientes de cortes por agua a presión o por desprendimiento de accesorios/mangueras por los que se conduce el fluido (agua).

Sistema de Presión: Sistema de Hidrolavado compuesto por una bomba que impulsa un fluido a presión a través de mangueras, válvulas, acoples, lanzas, toberas y demás accesorios para realizar trabajos de limpieza por hidrolavado.

El término amplio no es toberas, ya que la salida del agua es a través de insertos del tipo cilíndricos y en inyectores como ser del tipo espátula o aguja para caso de limpieza de estructuras por ejemplo también tienen esta forma.

MAWP: Es la Presión Máxima de Trabajo Permitida con la que se fabrican los elemento o componente (manguera, accesorios y acoples, toberas, etc.) del sistema de presión.

Presión de Rotura: Es la presión a la que fallará el elemento o componente.

(Manguera, accesorios y acoples, toberas, etc.) del sistema de presión.

Factor de Diseño: Es la relación entre la MAWP y la Presión de Rotura y el factor con el que se diseña el elemento o componente del sistema de limpieza para garantizar su funcionamiento sin rotura.

Presión de Trabajo (WP): Es la presión a la que trabaja el sistema de presión para la limpieza por Hidrolavado. Esta presión debe ser inferior a la MAWP.

La presión máxima a la que deben usarse las mangueras y accesorios es a un 80% de la MAWP.

Mangueras de Alta presión: Son mangueras especialmente diseñadas para transportar el fluido empleado para realizar la limpieza y soportar la MAWP en su interior.

Acoples: Son elementos que permiten realizar la conexión entre mangueras, toberas, pistolas, conexiones de la bomba de presión, dispositivos de alivio, válvulas y cualquier componente del sistema de presión.

Pistolas a chorro: Dispositivo que permite controlar la descarga del chorro del fluido a presión con una manipulación segura del mismo.

Esta no puede ser utilizada en los procedimientos de limpieza de cajas, es un dispositivo más apropiado para la limpieza de estructuras y maquinarias con inyectores.

Tobera: Dispositivo instalado a la salida del sistema de presión que permite direccional el chorro a presión en la configuración apropiada para el tipo de limpieza a realizar.

No es una definición correcta la tobera como dispositivo en si...llegaría a ser solo en diseño de los insertos a la salida de una boquilla para acelerar aún más el flujo de agua cosa que sería totalmente innecesaria. Para nuestro caso definiríamos boquillas.

Lanza: Tubería metálica conectada en uno de sus extremos al sistema de presión mediante un acople y dispuesta de una tobera apropiada

en el otro extremo. Las lanzas tienen aplicación en los trabajos de limpieza interior y desobstrucción de tubos.

Las lanzas son utilizadas como nexo entre la manguera y la boquilla y sirven como elemento rígido necesario para el emboque de las estas en los tubos de las cajas de evaporación.

6. Desarrollo

6.1. Consideraciones Técnicas

6.1.1. La Presión de Trabajo de todo el sistema de presión en ningún momento debe superar MAWP del sistema. (80% máximo)

6.1.2. Se debe considerar como MAWP del sistema de presión a la MAWP más baja de todos los elementos que componen el dicho sistema.

6.2. Controles del Sistemas de Presión

6.2.1. El sistema de presión debe contar con un manómetro calibrado, de escala apropiada para poder identificar de forma clara variaciones en la WP. Resulta necesario que este se encuentre cercano al regulador para el momento de regular la presión

6.2.2. Todas las mangueras deben presentar grabada en el cuerpo de la misma la MAWP indicada por el fabricante. También deben contar con el certificado de calidad y prueba hidráulica del fabricante. En nuestro caso ya que no necesariamente se empiezan a utilizar en el momento de la compra y que las terminales son cambiadas por cuestiones de seguridad, deben grabarse estas con una letra de acuerdo al año de prensado y

numerarse los tramos para poder ser identificados durante las pruebas hidráulicas que deben realizarse previas al uso en la limpieza.

6.2.3. Todos los accesorios y acoples deben presentar grabados en relieve la MAWP de fábrica, la cual debe ser legible. Debe darse en estos el mismo tratamiento que a las terminales de las mangueras. Debe ser probadas y grabadas en el momento de la prueba hidráulica previa a su uso.

6.2.4. Las pistolas hidráulicas, las toberas y lanzas deben indicar en forma clara las MAWP correspondientes. En caso de no contar con el MAWP grabado por el fabricante cada uno de estos componentes deberá estar claramente identificado y presentar certificado de calidad y/o prueba sin falla registrada a la MAWP correspondiente.

6.2.5. Cuando el componente del sistema de presión (manguera, acople, accesorios, lanzas, pistolas, toberas, etc.) no sea nuevos los mismos no deberán presentar síntomas de deterioro alguno, tales como grietas, deformaciones, golpes, perforaciones, corrosión, cortes, daños en filetes de roscas, etc. Todo componente del sistema de presión debe ser controlado y sometido a prueba hidráulica previo al uso, en caso de no ser nuevo esto debe ser realizado al menos una vez al año.

6.2.6. Todos los elementos del sistema de presión deben contar con un certificado de calidad y/o registro de prueba y control de funcionamiento, el cual debe ser presentado al Supervisor del trabajo por parte de Refinor y debe dejarse registrado el control de dichas documentaciones en la planilla del ANEXO I. Para nuestro caso, debería el personal que usará estos contar con los certificados de pruebas hidráulicas del sistema y con la grabación en cada uno de los elementos componentes a

fin de poder comprobarse que se están usando elementos habilitados al momento de la visita de control.

6.2.7. Todo sistema de presión debe contar con un sistema de corte o alivio de presión automático que actúe en forma inmediata ante una falla por caída brusca de la presión o por sobre-presión en relación a la WP definida para el sistema. Cuando se produce una falla en el sistema, ya sea por obstrucción o rotura de uno de sus componentes, la presión de trabajo aumenta o disminuye en forma brusca con un riesgo potencial de daños a operarios, en tales casos el sistema de corte o alivio de presión debe accionarse en forma inmediata dejando despresurizado todo el sistema. **A esto en el caso de las cajas debe sumarse el tener un corte de emergencia tal como un golpe de puño.**

6.2.8. Todo sistema de presión debe contar con un sistema de corte o accionamiento manual del chorro a presión (válvula de corte) operado por el personal que realiza la limpieza. Este sistema de corte puede ser mediante gatillo o pedal, según las exigencias del trabajo a realizar. En cualquier caso, el sistema de corte debe encontrarse cerrada en posición de descanso (Normal Cerrada) y debe contar con una traba de seguridad que impida un accionamiento, independiente, accidental o sin control. La fuerza de accionamiento del gatillo no debe ser superior a 6 [kg].

Este tipo de seguridad no es viable para el caso de trabajo de nuestro estudio, si resulta necesario observar que en descanso el sistema debe despresurizar todos los elementos del circuito. Es decir un sistema de tres vías

6.2.9. La verificación del sistema de presión y todos sus elementos se debe completar en la planilla del ANEXO I.

Para nuestra situación debería probarse el sistema previo al inicio de las tareas de limpieza hidrocínética.

6.3. Consideraciones generales de Seguridad

6.3.1. Antes de empezar con los trabajos, se deberá realizar un HAZID con el supervisor de las personas implicadas y Técnicos en Seguridad donde se revisarán identificarán los peligros y riesgos asociados a cada tarea.

Sería redundante en el caso de estudio al ser una tarea repetitiva, si es importante que se controlen las variables nombradas en el procedimiento de limpieza antes detallado.

6.3.2. Las tareas de hidrolavado se deberán planificar evitando que se concentren múltiples tareas de mantenimiento en un sector al mismo tiempo.

No se aplica en nuestro caso. Específico para paradas programadas.

6.3.3. Cuando sea posible, retirar los componentes del equipo y limpiarlos en un lugar destinado a tal fin, alejado de otros trabajadores.

No se aplica en nuestro caso. Específico para paradas programadas.

6.3.4. Los operarios deben estar capacitados para realizar las tareas de manera segura y se debe presentar registros de dicha capacitación.

Ver capacitaciones (a continuación)

6.3.5. El personal que realizará los trabajos de limpieza por hidrolavado con riesgo de exposición al chorro a presión ya sea en forma

directa o indirecta, debe contar con Elementos de Protección Personal apropiados, destacando como requisito mínimo los siguientes:

a- Traje apropiado para limpieza con chorro de agua a alta presión, resistente a la presión máxima de trabajo. Las piernas del traje deben usarse por encima de las botas para alta presión.

Difícil para maniobras de este tipo de tarea. Resulta por su peso (debería usarse traje de keblar) muy peligroso para el dominio de los elementos de alta presión durante la operación.

b- Botas para alta presión con agarre sobre superficies húmedas y resistentes a la presión de trabajo.

c- Guantes, de puño largo, resistente a las propiedades del contaminante a eliminar y que brinde un buen agarre de la superficie del equipo de hidrolavado.

El uso de guantes de puño largo, resulta contraproducente ya que no existe un cierre hermético que evite el ingreso del fluido contaminado por este y por el contrario termina potenciando lo que se quiere evitar.

d- Máscara Facial de tamaño y forma que protejan toda la cara, deben brindar una visión clara y deben ser resistentes a las salpicaduras de agua y contaminantes expulsados por el chorro. Bajo de la máscara se debe usar antiparras de seguridad. No se debe trabajar con la máscara facial levantada. En todos los casos deberá emplearse mascara facial y casco, por lo que la protección facial debe contar con dispositivos necesarios que permita el uso del casco.

En nuestro caso resulta contraproducente ya que la visión se ve comprometida por el efecto de la temperatura sobre la protección.

e- Casco de protección, el cual debe usarse con máscara facial y no debe dificultar su uso.

f- Protectores auditivos con la suficiente atenuación de ruidos de modo tal que la persona reciba una exposición menor 85 dBA.

Doble en el caso de estudio. 6.3.6. El área de trabajo debe estar identificada y señalizada para restringir el acceso de personas.

6.3.7. Mantener las superficies de trabajo, incluidos plataformas y andamios, libres de residuos que pudieran acumularse durante la limpieza.

6.4. Consideraciones de Seguridad en la Operación

6.4.1. Todo trabajo de limpieza por Hidrolavado debe ser ejecutado por un equipo de trabajo de al menos tres integrantes, quien realiza la limpieza propiamente dicha manipulando en forma directa el accionamiento del chorro a presión y un operario de la bomba que controle el normal funcionamiento del equipo de hidrolavado y accione el sistema de emergencia cuando sea necesario. Cuando la persona que realiza la limpieza accionamiento del chorro a presión no se encuentra a la vista del operador de la bomba, deberá incluirse tantos operarios más como sean necesarios para que adviertan a este último de cualquiera anomalía en el desarrollo del trabajo.

Resulta extremadamente erróneo el considerar que el aumentar la cantidad de gente es el mejor procedimiento en caso de no estar a la vista del encargado. Se debe buscar siempre que la persona que esta apostada, por ejemplo en nuestro caso, controlando los trabajos de limpieza tenga cerca el corte de emergencia y así en caso de necesidad poder accionarlo con celeridad.

6.4.2. El operador de la bomba, debe estar atento al desarrollo del trabajo en forma constante a efectos de brindar seguridad a quienes se encuentran involucrados en este trabajo y advertir cualquier anomalía.

6.4.3. Los equipos de limpieza por hidrolavado deben ser probados con presencia de la supervisión y técnicos de seguridad de Refinor S.A., antes de iniciar cualquier trabajo.

6.4.4. El equipo de Hidrolavado debe ubicarse lo más cerca posible de la zona de trabajo a efectos de evitar interferencias visuales entre el operador de la bomba y el encargado de realizar la limpieza.

6.4.5. Siempre que sea posible, las mangueras de presión deben disponerse en lugares donde no haya circulación de personas, de lo contrario debe protegerse la misma evitando golpes o aplastamientos y señalar la zona para disminuir la circulación de personas.

Sería conveniente para nuestro caso, canalizar con cañerías que se encuentren alejadas lo más posible de lugares con normal presencia de gente o tránsito de estas. Buscando que las mangueras necesarias para el trabajo se conecten lo más cerca posible de la boca de entrada de hombre.

6.4.6. Debe emplearse pistola a chorro adecuada para trabajar a la MAWP y a la temperatura del fluido empleado. La misma debe contar con el tubo frontal (preferentemente hecho de una sola pieza) tobera, agarre manual, apoya hombro, gatillo con protección y traba para evitar su activación accidental. Si se trabaja con agua caliente deberá tener una buena aislación.

Para el caso de trabajo con inyector en limpieza de estructuras.

6.4.7. Cuando se realice trabajos en altura deben utilizarse plataformas o andamios de tamaño adecuado para el movimiento de los operarios.

6.4.8. El operador de lanzas flexibles o pistolas de chorro de agua debe estar en una posición tal que esté seguro y le permita controlar la lanza. El trabajo debe realizarse a la altura entre el pie y el pecho del operario para evitar salpicaduras del chorro sobre la cara. Siempre debe controlar la lanza.

Lanza flexible (sin lanza) no puede usarse sin algún otro accesorio adicional.

6.4.9. Mantener la longitud de la manguera entre el operador y el tubo o cañería que se limpia, lo más corto posible para evitar almacenamiento de energía y retrocesos.

No aplicable en nuestro caso.

6.4.10. Cuando se trabaje con limpieza en el interior de tuberías, debe despresurizarse la lanza antes de retirarla del tubo o cañería.

No aplicable en nuestro caso.

6.4.11. Cuando se trabaje con limpieza en el interior de tuberías, utilizar una lanza guía lo suficientemente larga como para garantizar que la tobera no pueda girar hacia atrás dentro de la tubería.

Al trabajar con boquilla giratoria, no existe posibilidad de giro hacia atrás en la cañería debido a que no posee empuje y la diferencia de medidas es muy acotada para permitirle cualquier movimiento.

6.4.12. Para limpieza en espacios confinados no debe asignarse más de un operario de limpieza dentro de recipientes a menos que haya una separación efectiva y una barrera física para brindar protección a los operadores.

Esto es necesario en el caso de que se trabaje con boquillas con salidas de agua fijas, lo que puede generar impulso e importantes heridas por corte con agua. Para las operaciones que estamos analizando, no es necesario ya que al ser giratorias está comprobado que no posee empuje por estar equilibrada.

6.4.13. No utilizar la pistola de chorro de agua como palanca ni de ninguna otra manera que pudiera ejercer una fuerza indebida en alguna parte de la pistola...

6.4.14. No apuntar nunca con una pistola de chorro en dirección a personas, independientemente que este o no con presión.

Específico para trabajos con inyectores.

6.4.15. No dejar nunca el sistema de alta presión sin supervisión. Desconectar siempre la bomba cuando los trabajadores no se encuentren en las inmediaciones.

Cuando no esté siendo utilizados los equipos, retirar y guardar todos los elementos y dejar bloqueada la bomba. Esto sería con el golpe de puño accionado y sin resetear el sistema de corte automático

6.5. Referente a la instalación de los equipos

6.5.1. Todas las conexiones de la bomba, mangueras, accesorios y demás elementos que conforman el conjunto del equipo de lavado, debe ser

realizada por una persona capacitada previamente para dicho trabajo y que sea capaz de identificar anomalías en los componentes y seleccionar los elementos correctos.

Resulta muy importante este punto. No permitir que cualquier persona ajena maniobre cualquier elemento de estos ya que no se encuentra apta para esto.

6.5.2. Todas las uniones de elementos entre sí del sistema de presión (mangueras, lanzas, conexiones de bomba, accesorios, pistolas, etc.) deben ser instaladas con sistema de látigo de seguridad, que impida el movimiento descontrolado de los extremos de los mismos ante un eventual desprendimiento en la unión.

Denominado lazo de seguridad en nuestro caso. Esto evita los golpes

6.5.3. Todos los conectores deben ser de igual material tipo de roscas y a efectos de asegurar la correcta unión entre los elementos del sistema de presión. Preferentemente el material a de los conectores debe ser acero inoxidable resistente a la presión de trabajo, fluido empleado.

Debe utilizarse el mismo tipo de rosca para unión, se observa que para nuestro caso es del tipo BSPT no debe tratar de combinarse con otras como ser BSP (la primera es cónica lo que significa que traba en el cono y la segunda es cilíndrica se podrá roscar pero no trabará lo que la vuelve insegura). No resulta necesario el que sean de acero inoxidable ya que no le aporta nada en lo que a seguridad se refiere.

6.5.4. Toda unión debe estar conectada de forma segura con el elemento correspondiente (elemento roscado). No se permitirá la conexión de mangueras con alambres.

Esto resulta imposible en el caso de los trabajos con alta presión, ya que a una presión no muy importante se producirá el desprendimiento de las mangueras. Si puede servir en el caso de las mangueras de alimentación para una conexión más limpia (con elementos roscables se evitará las pérdidas de agua).

6.5.5. Las lanzas de la pistola tendrán una longitud mínima de extremo a extremo de 1,7 m, para evitar que el operador se dispare sobre sus pies u otra parte del cuerpo.

Resulta demasiada longitud para la limpieza producto de nuestro estudio. El largo recomendado es de 1,2m. más que esto ocasionaría imposibilidad en el emboque. También lo es para el trabajo con inyectores, esto más que una medida de seguridad genera poco dominio sobre el empuje que genera el agua sobre la pistola.

6.5.6. En caso en que no se emplee pistola de chorro y se use mangueras flexibles, el extremo de manguera debe terminar en una lanza metálica de dimensiones apropiadas que permita controlar la dirección del chorro el movimiento de la manguera.

No aplicable para nuestro caso. De todos modos, cabe aclarar que si se trabaja con inyectores la lanza debe estar presente SIEMPRE y si se hace con boquilla ya sea fija o giratoria esto no es necesario.

6.5.7. Las lanzas deberán tener una válvula de falla segura para un apagado inmediato y un dispositivo mecánico positivo (dispositivo antireacción) para evitar que la tobera de la lanza entre en contacto con el operador.

No se puede colocar una válvula anti falla en la lanza...para ello, en caso de que se limpie con inyector, se utiliza la pistola de tres vías que

sirve justamente para esto. Con boquilla no es viable porque impediría la limpieza misma.

6.5.8. Todos los elementos a utilizar deben ser nuevos o con uso sin deterioro que pueda afectar el correcto funcionamiento del mismo. En ningún caso se permitirá el uso de elementos reparados debiendo reemplazarse el mismo por uno nuevo.

Los elementos como ser mangueras, lanzas y boquillas son reparadas para ser reutilizadas, debe controlarse cada una de estas antes de reingresarlas al servicio para poder corroborar su buen estado.

6.5.9. Cuando se realice una instalación de toma de agua desde la red contra incendio debe informarse a Servicios Auxiliares de Refinor el uso del agua quedando prohibido utilizar mangueras destinadas a la lucha contra incendio y ubicadas en los gabinetes y el desarme de monitores del sistema contra incendio para conectar mangueras de alimentación de agua a la bomba.

No aplicable en nuestro caso. Si en caso de las tomas de agua a utilizar debe procurarse que sean de agua potable o la colocación de filtros a fin de poder conservar en buen estado todas las partes hidráulicas de las bombas y evitar el arrastre de arenilla a las boquillas ya que esto puede ocasionar la obstrucción de los conductos de agua y la rotura de cualquiera de los elementos pudiendo ocasionar algún tipo de incidente.

6.5.10. en el caso del uso de motobombas, el depósito de combustible debe estar identificado y sobre un plástico. Motor con arresta llama y un extintor.

Se debe contar con un matafuego triclase en la zona de la bomba que es de accionamiento eléctrico normalmente.

Resultados obtenidos del análisis de riesgo

-Luego del relevamiento, mediciones y cálculos necesarios se llegó a las siguientes conclusiones:

a)-Corte con agua a alta presión: los elementos necesarios para proteger al personal son los correctos por lo que en este punto el servicio se encuentra **APTO** para su ejecución según las normativas.

b)-Golpe por objeto: En este punto no se observa que tenga un sistema de seguridad para poder evitar los golpes de lanzas en caso por ejemplo del corte de una boquilla, pero si uno para prevenir el golpe por corte en las terminales de los tramos de manguera que se unen a estas. Por lo tanto se encuentra **APTO de modo parcial** el servicio para ser ejecutado.

c)- Ruido excesivo: no se puede minimizar pero el personal utiliza doble protección auditiva trabajando no más de 4 horas en cada jornada. Por ello el servicio se encuentra **APTO** para su ejecución según las normativas.

d)- Riesgo de incendio: no se observa en el servicio la correcta señalización de los extintores ni su correcta ubicación en el sector de bombas por esto el servicio se encuentra **APTO de modo parcial** para ser ejecutado.

e)- Cargas térmicas: El servicio se encuentra **APTO** para su ejecución según las normativas.

f)- Riesgo Eléctrico: Se observa falta de conexión a tierra de los elementos, razón por la cual el servicio se encuentra **NO APTO** para ser ejecutado.

Medidas de acuerdo a los riesgos analizados

1°-Correctivas

b)- Se debe buscar un sistema de emboque en el que se elimine la posibilidad de golpe por la lanza a los operadores de limpieza.

d)- Entregar en el servicio la señalización para los matafuegos y capacitar al personal tanto en el uso como en la correcta ubicación y mantenimiento de estos.

f)- Colocar en motores y tableros los cables de puesta a tierra y conectarlos a la línea del ingenio de puesta a tierra.

- Las puestas a tierra en tableros deben ser colocadas tanto dentro de estos como en las puertas, las que son el primer elemento que entrara en contacto con el personal encargado del control ante una eventual falla.

-En caso de ser necesarias las extensiones, se debe solicitar que estas se armen con conexiones de norma de estanqueidad IP44.

2°-Preventivas

-Entregar en cada servicio un botiquín de seguridad para primeros auxilios con un listado de los elementos que se encuentran en este y controlar periódicamente su estado.

- Controlar periódicamente el correcto funcionamiento del controlador de presión.

- Controlar el estado de los matafuegos y realizarles los mantenimientos anuales de ley.

-Controlar y renovar los EPP del personal de acuerdo y ajustar su uso de acuerdo a la ley higiene y seguridad en el trabajo y su decreto 351/79

-Controlar el correcto estado de los elementos de protección auditiva y su uso en las tareas de limpieza propiamente dicha.

Plan de capacitación para el personal

-Debido al tipo de trabajo y a los riesgos asociados a este, resulta necesario definir un plan anual de capacitación, el cual debe cumplirse.

-Se dictarán cursos destinados a poner en conocimiento de los trabajadores, los riesgos a los cuales se encuentran expuestos, y las medidas de seguridad a tomar para evitar futuros accidentes. Al mismo tiempo, se procederá a implementar las medidas de mitigación propuestas.

Marco Teórico:

CAPACITACIÓN DEL PERSONAL

Título VII .Capitulo XX .Art. 204 al 207

Título VII .Capitulo XX. (Art. 208 al 214)

-El empleador está obligado a capacitar a su personal en materia de higiene y seguridad, y en prevención de enfermedades profesionales y accidentes de trabajo, de acuerdo a las características y riesgos propios, generales y específicos de las tareas que desempeña.

-La capacitación del personal puede efectuarse por medio de conferencias, cursos, seminarios, clases y complementarse con material educativo gráfico, medios audiovisuales, avisos y carteles que indiquen medidas de higiene y seguridad.

-La capacitación en materia de higiene y seguridad y medicina del trabajo debe ir orientada a todos los sectores del establecimiento en sus distintos niveles:

.Nivel superior (dirección, gerencias y jefaturas).

.Nivel intermedio (supervisión de líneas y encargados).

.Nivel operativo (trabajador de producción y administrativo).

-Las capacitaciones deben ser planificadas en forma anual a través de programas de capacitación para los distintos niveles. Los planes anuales de capacitación deben ser programados y desarrollados por los Servicios de Medicina, Higiene y Seguridad en el Trabajo, en las áreas de su competencia.

-Para nuestro caso puntualizaremos en los operadores y sus supervisores. El plan anual de capacitación, de acuerdo a la incumbencia y las necesidades del personal deberá ser de la siguiente forma:

TEMA	FECHA	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre
1-Orden y limpieza									
2- Uso y conservación de EPP									
3-Espacios confinados									
4-Levantamiento manual de cargas									
5- Riesgo eléctrico									
6- Trabajos en altura									
7- Trabajos con equipos de alta presión									
8- Primeros auxilios									
9- Riesgos itinéraires									
10- Prevención de incendios									
11- Señalización									
12- Uso de herramientas manuales									
13- Ruidos									
14- Protección de las manos									
15- Adicciones en el trabajo									

-Cada tema deberá tener una duración de 60 minutos aproximadamente. Estas se dictarán por el responsable de Higiene y Seguridad en el ámbito de la sede central debido a lo agresivo del ambiente del Ingenio, lo que imposibilita la correcta atención y asimilación del personal de limpieza.

Fotos obtenidas del relevamiento



Lazos de seguridad en mangueras a nuestra izquierda. Estos evitan el chicoteo de las mangueras cuando se cortan en sus terminales.

Sistema de doble seguridad en terminales nuevas. A la derecha se ve macho con una sola ranura en el lugar de radio mínimo y por ende el lugar más crítico por su alta concentración de tensiones. A la izquierda una terminal nueva con doble ranurado que evita el desprendimiento de las mangueras y su posterior golpe a personas.





Reflector con tensión de seguridad (24[v]) arriba.

Tablero de conexión para reflectores con conexiones de seguridad tipo IP44 para 24 [v] y 16 [A].

Bibliografía

- Ley 19587 de Higiene y Seguridad en el Trabajo.
- Ley 24557 de Riesgos del Trabajo.
- Decreto 351/79 y su modificatoria, Res. 295/03.
- www.google.com.ar
- www.srt.gob.ar
- www.ms.gba.gov.ar