

Norma NFPA 36



**SEGURIDAD EN ÁREAS
DE EXTRACCIÓN POR SOLVENTE**

APLICACIÓN PRÁCTICA DE LA NORMA NFPA 36 EN PLANTAS DE EXTRACCIÓN POR SOLVENTE



HECTOR CARLOS AUTINO

NFPA 36

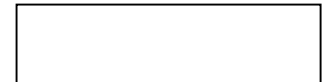
Estándar para Plantas de extracción

Edición 2009



National Fire Protection Association, 1 Batterymarch Park, PO Box 9101, Quincy, MA 02259-9101
An International Codes and Standards Organization

Analizar las diversas
áreas y espacios
circundantes que afectan
la seguridad en la planta
de extracción de acuerdo
a la Norma Americana
NFPA 36 y los
requerimientos
adicionales de
complementación



¿Que es la NFPA?

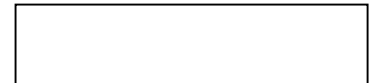
Asociación Nacional de Protección contra Incendios de los Estados Unidos de Norte America

¿Cuál es su Función?

Reunir especialistas de los distintos rubros , con él propósito de elaborar y discutir Normas específicas que permitan mejorar los aspectos que se refieren a la Seguridad y Protección de las personas, Instalaciones y Equipos que componen el Sistema Productivo.

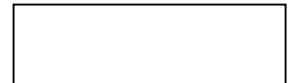
¿Que trata específicamente la Norma NFPA 36?

Se refiere concretamente a todo lo relacionado con el diseño , control y protección de las instalaciones y equipos que componen una Planta de Extracción por Solventes de Semillas Oleaginosas .



NFPA 36 es redactada por el comité técnico y su propósito es suministrar:

- Adecuados requerimientos para prevenir incendios y explosiones.
- Medios necesarios para la evacuación de la planta por parte del personal en caso de emergencias.
- Generar Guías para las regulaciones e inspecciones oficiales.
- Standars practicables para diseño por parte de ingenieros, arquitectos y otros.



Comité Técnico

El comite técnico incluye:

- Representantes de industrias asociadas
- Consultores de la industria
- Representantes de compañías de seguros
- Fabricantes de equipos

Historial

Primera Versión Provisoria: Año 1957

Adopción de esta versión: Año 1958

Adopción oficial: Año 1959

Revisiones Efectuadas: Años 1962, 1964, 1967, 1972, 1973, 1974, 1978, 1983, 1985, 1988, 1993, 1997, 2001 y 2004.

Últimas Revisiones: Año 2006/2007/2009



Standares Nuevos o Modificados

Al visualizar la Norma NFPA 36 usted podrá visualizar en algunos párrafos una línea vertical negra , la cual es indica que este párrafo ha sido modificado o bien es un agregado a la Norma

charge of meal or water at temperatures below which there would be a significant hazard.

of the
ss of
shall
valves
ngers
vapor
own in
be ac-
ank of
r than
iacket

5-8.9.6 Automatic systems shall be provided to prevent excess pressure in the extractor or the desolventizer-toaster from leading to a hazardous condition. This shall be accomplished by both of the following methods:

(a) Pressure-sensing devices shall be installed on both the extractor and the desolventizer-toaster. These devices shall be arranged to activate audible and visual alarms if the pressure in the extractor or desolventizer-toaster rises towards a point where the release of solvent vapors from the process can create a hazard.

(b) Automatic systems shall be provided on both the extractor and the desolventizer-toaster that will reduce the excess pressure and lead to a safe condition if the pressure in the extractor or desolventizer-toaster reaches a point where a significant hazard is created.

5-8.9.7 Unless solvent tanks are equipped with adequate overflow return lines, solvent flow from bulk storage to the work tank or from the work tank to bulk storage shall be remotely controlled by momentary switches or by other devices that provide for "dead man" controls to prevent overfilling of tanks.

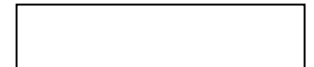
Anexo B : Propiedades Físicas del Hexano Comercial

¿ Porque debemos tomar recaudos de Seguridad en la Planta de Extracción por Solvente ?

Como es sabido , el Solvente universalmente utilizado para llevar a cabo el proceso Extractivo es el Hexano y alguna de sus principales características son:

- El Hexano es una mezcla de Hidrocarburos parafínicos
- Fórmula Química empíricamente aproximada: C_6H_{14} .
- Peso molecular: Aproximadamente 86

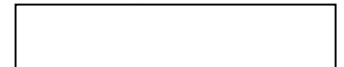
Se debe poner de manifiesto que el Hexano es casi 3 veces más pesado que el aire, de allí la importancia de mantener muy bien ventilada la Planta Baja del edificio de Extracción



Capítulo 1: Administración

1-1 Alcances y Ambito de Aplicación

- La Norma es aplicable a los Procesos de Extracción que utilizan solamente Hidrocarburos líquidos Clase 1 , por lo tanto quedan excluidos aquellos que son miscibles con agua , los gases inflamables y no inflamables y el O2 Activo .Este Standard es aplicable a todos los equipos y construcciones localizadas dentro de los 30 metros del proceso de Extracción. Además es aplicable a la descarga y manejo de solvente independientemente del lugar donde se realice.
- Este Std no es aplicable al sector de almacenaje de materias primas y productos terminados.
- La norma como se expresó con precedencia brinda requerimientos para el diseño, construcción y operación de Procesos de Extracción , medidas para la prevención de Incendios y Explosiones , así como también guías para la supervisión y control relacionados con los aspectos de Seguridad y evaluación de riesgos asociados , ya sea por parte del personal de Planta como así también de Inspecciones Oficiales.

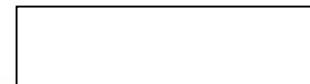


1-2 Propósitos

Proveer Standares que deberán ser aplicados tanto a los procesos de Extracción como así también a aquellos procesos interconectados tales como la Preparación de la Materia Prima y el acondicionameinto de los Productos Terminados , independientemente de la distancia en que ellos se lleven a cabo.

1-4 Retroactividad & Aplicabilidad a Plantas Existentes

“Claúsula Muy Importante ” Si bien es discutible se debe enfatizar en la necesidad que las plantas exitentes o bien que hayan sido aprobadas en forma previa a la redacción de esta norma , deberán ser reformadas y actualizadas para cumplir con un mínimo de requerimientos que aseguren de manera cierta una condición aceptable y la seguridad de las mismas .



1-5 Equivalencias

Son aceptadas las Equivalencias o Sistemas que provean márgenes de Seguridad y Calidad superiores y que por lo tanto podrán ser utilizadas siempre y cuando sean sometidas a la revisión y posterior Autorización de las autoridades que tengan Jurisdicción y competencia para decidir su factibilidad de aplicación.

1-6 Unidades y Fórmulas

Se utilizarán las del SI y Equivalencias podrán ser incluídas a continuación y entre paréntesis.



Capítulo 2 : Publicaciones de Referencia

NFPA 10 *“Norma para Extintores Portátiles contra Incendios”*.

NFPA 13 *“Norma para la Instalación de Sistemas Rociadores”*,

NFPA 14 *“Norma para la Instalación de Sistemas de Líneas de Incendio y Sistemas de Mangueras”*

NFPA 15 *“Norma para Sistemas Fijos de Rociadores de Agua para Protección contra Incendios”*.

NFPA 16 *“Norma para la Instalación de Sistemas de Rociadores para Riego con Espuma-Agua”*.

NFPA 20 *“Norma para la Instalación de Salas de bombas de incendio”*

NFPA 24 *“Norma para la Instalación de Líneas de Incendio Privadas y sus Accesorios”*.

NFPA 30 *“Códigos sobre combustibles líquidos e inflamables”*

NFPA 69 *“Estándar sobre sistema de prevención de explosiones”*

NFPA 70 *“Código nacional eléctrico”*

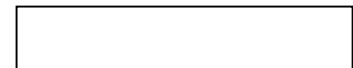
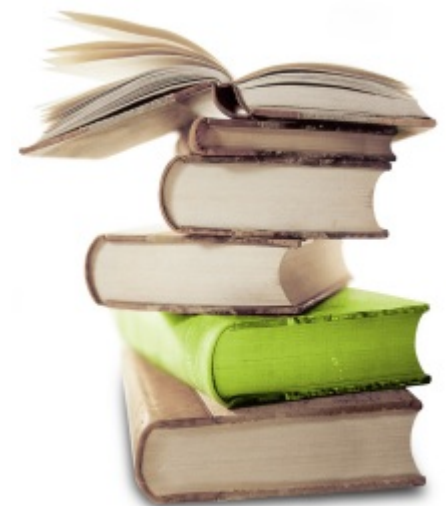
NFPA 77 *“Prácticas recomendadas sobre electricidad estática”*

NFPA 214 *“Estándar sobre torre de enfriamiento de agua”*

NFPA 220 *“Estándar sobre tipos de construcción de edificios”*

NFPA 780 *“Estándar para la instalación de protección por para rayos”*

Otras publicaciones: ASME y ASTM



Capítulo 3 : Definiciones

3.1 General

Solo se describen las definiciones de términos utilizados en la norma, considerados como “importantes”.

3.3.12 Arrestallamas

Dispositivo que impide la transmisión de una llama a través de una mezcla inflamable de gas/aire, extinguiendo dicha llama a través de la superficie de una serie de pequeños pasajes, por sobre los cuales debe pasar la llama de modo que los gases emergentes se enfríen lo suficiente, como para evitar la ignición sobre el lado protegido.

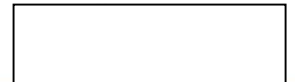
No será necesario disponer de arrestallamas en líneas de descarga de las válvulas de alivio de presión ante emergencias en el extractor. Su obturación con elementos extraños puede ser peligrosa ante la necesidad de apertura.

3.3.13 Líquido inflamable (Clase 1)

NFPA 36 explica que un líquido inflamable de clase I es aquel que posea un punto de inflamación por debajo de los 37,8° C y una presión de vapor que no exceda los 40 psi a 37,8° C.

- CLASE II: Polvos.
- CLASE III: Fibras.

▪El Hexano corresponde a la Clase I, Grupo D



3.3.17 Gas Inerte

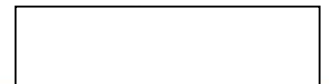
Se trata de un gas que no es combustible ni reactivo, utilizado generalmente para el barrido de tuberías o sistemas y principalmente para la eliminación del aire en el espacio de cabezas de tanques y/o recipientes que contienen líquidos inflamables y/o explosivos (ej. Nitrógeno , CO₂).

3.3.19 Límite inferior de explosividad (LEL=Low Explosivel Level)

Es la concentración de un material combustible en aire, debajo de la cual la ignición no es posible.

3.3.31 Límite Superior de explosividad (UEL=Upper Explosivel Level)

Es la concentración de un material combustible en aire, por encima de la cual, la ignición no es posible.



Que es el LEL?

LEL - Lower Explosive Limit (LEL) : Es la concentración límite de un gas o vapor (en aire) mínima necesaria para generar ignición o explosión. La menor concentración (porcentaje) de un gas o vapor en aire capaz de producir una deflagración en presencia de una fuente de ignición (arco eléctrico, llama, calor). Cuando la concentración del gas es inferior al LEL no habrá condiciones para que se produzca una explosión. Concentraciones por debajo del LEL son pobres para generar explosión, por ejemplo el LEL del gas metano es 4.4% en volumen (a 138°C), esto significa que un 4.4% del volumen total de aire es metano. A 20°C el LEL del metano es 5,1 % en volumen. Por lo tanto si la atmosfera tiene menos de that 5.1% de metano, no podrá ocurrir una explosión aun en presencia de una fuente de ignición. Cuando la concentración de metano alcance el 5,1% y ante la presencia de una fuente de ignición la explosión es posible. Cada combustible tiene su LEL a una concentración y t^a determinada.

Estos porcentajes no deben producir confusiones con la lectura del LEL que nos dan los instrumentos de medición ya que los mismos están calibrados para medir el LEL a una T^a determinada por ejplo 20°C.

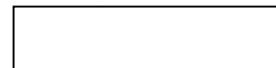
El nivel inferior de explosividad de un gas combustible se denomina (LEL) o (LFL) y es la menor cantidad de gas capaz de producir condición de inflamabilidad e ignición en presencia de aire u O₂. El LEL se expresa en %.

Cero (0%) LEL denota una atmósfera libre de gas mientras que (100%) es el Nivel mínimo de explosibilidad, vale decir una atmósfera en la cual el gas llegó a su límite inferior.

La relación porcentual del LEL y su % en volumen difieren de una gas a otro.

**Relación entre el % del LEL medido y la cantidad de Hexano
en Gramos x m3 contenidos en el aire**

% LEL	Grs. Hex./m3 aire
0	0
5	2,065
10	4,13
15	6,195
20	8,26
25	10,325
30	12,39
35	14,455
40	16,52
45	18,585
50	20,65
55	22,715
60	24,78
65	26,845
70	28,91
75	30,975
80	33,04
85	35,105
90	37,17
95	39,235
100	41,3



Capítulo 4 -Requerimientos Generales

4.3 – Fuentes de Ignición

4.3.3 - Esta prohibido fumar o utilizar cualquier tipo de fuente de ignición dentro del área de extracción.

4.3.4 - Esta prohibido el ingreso de vehículos motorizados a menos que estén aprobados para estos lugares y autorizados por el responsable de la planta.

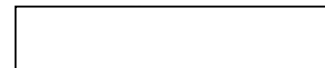


4.4 – Orden y Limpieza:

4.4.1- Esta prohibido almacenar líquidos inflamables dentro del área de extracción , excepto pequeñas cantidades en recipientes aprobados para tal fin.

4.4.2 - Los materiales contaminados con solvente, pinturas y/o aceites deberán depositarse en recipientes aprobados destinados a tal fin y a su vez retirados del lugar por lo menos una vez al día.

4.4.5 - Todos los derrames de solvente o aceite deberán lavarse inmediatamente enviando hacía un lugar seguro todos aquellos fluidos que estén contaminados.



4.5 – Equipos de Transferencia de Solvente

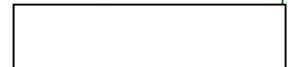
4.5.2 - Las bombas de desplazamiento positivo deberán poseer válvulas de alivio de presión que descarguen el fluido nuevamente al tanque pulmón o bien a la succión de la bomba.

4.5.3 - La transferencia de líquidos entre contenedores, tanques y sistemas de tuberías por medio de presión de aire o de presión de gas inerte, estará permitida solamente si se cumplen las siguientes condiciones:

1.Los contenedores, tanques y sistemas de tuberías deberán ser diseñados para soportar presión y ensayados a 1,5 veces la presión de trabajo.

2.Se deberán incluir controles de seguridad y operativos, incluyendo dispositivos de alivio, para evitar exceso de presión en cualquier parte del sistema.

3.Para la transferencia de solventes de Clase I se deberá utilizar solamente gas inerte.



4.6 – Tuberías, Válvulas y Accesorios de Interconexión:

4.6.3.3 - Las conexiones de las tuberías aéreas, de 50 mm y mayor diámetro, deberán ser soldadas y bridadas.

Nota : Las tuberías de gases trabajando a < a 500 mm de ca no necesitan cumplir este requisito.

4.6.4 - Las válvulas de drenaje deberán poseer tapones para impedir pérdidas.

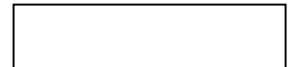
4.6.5 - Las tuberías de conexión de 50 mm (2 ") o superiores deberán ser unidas con bridas abulonadas para permitir su desarme y eventual cegado.

4.6.7 - Todas las tuberías y equipos deberán respetar códigos de colores debiendo estar señalizadas debidamente para su rápida identificación.

4.7 – Salidas :

4.7.1 - El edificio de extracción o estructura abierta de proceso que posea más de dos niveles deberá contar con al menos dos salidas distanciadas una de la otra en cada piso, una de las cuales deberá estar resguardada o separada del proceso por una pared ciega con excepción de la puerta.

4.7.2/3 - El cerramiento o pared de separación deberá ser de mampostería u otro material no combustible y la puerta de acceso o egreso con cerramiento automático.



4.8 - Protección contra incendios

Los equipos y la estructura incluidos en la planta de extracción deberán disponer de:

4.8.1 - Sistema aprobado de rociadores de agua, diluvio o espuma-agua, o una combinación de éstos tipos.

4.8.2 - Rociadores automáticos en la sala de preparación.

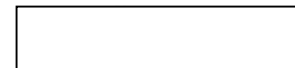
4.8.3 - Bocas de incendio que cumplan con las buenas prácticas aceptadas.

4.8.4 - Extinguidores de incendio portátiles aprobados, de tamaños y tipos apropiados.

4.8.6 - Cuando se disponga de sistema de prevención de explosión, los mismos estarán de acuerdo a lo dispuesto por la NFPA 69, Norma sobre Sistemas de Prevención de Explosiones.

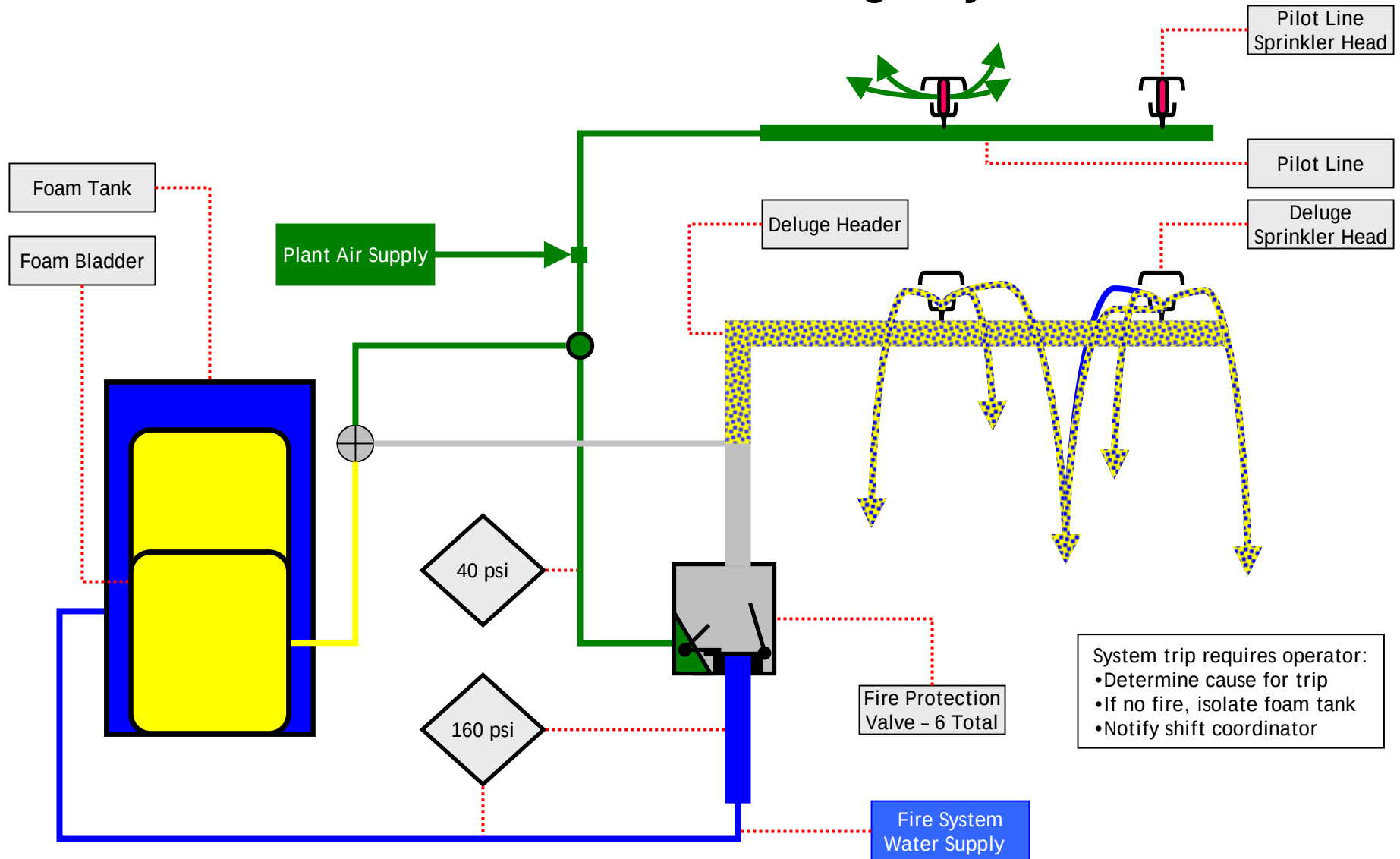
4.8.7 - Las señales de alarma de incendio deberán ser transmitidas o enviadas a un punto supervisado en forma permanente dentro y fuera de las instalaciones.

.



Integrated Process Safety Devices

Fire Protection – Deluge System



Sala de bomba de incendio



Monitores de espuma



Sistema de espuma disponible para atender la planta de extracción y tanques de solvente

Sala de bomba de incendio



Monitores de espuma



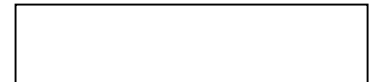
Unidades portátiles para extinción de fuego.

4.9 - Arranque del Proceso de Extracción

Los procedimientos de puesta en marcha del extractor deberán ser establecidos de modo tal que se minimicen los riesgos que resultan de pasar a través del rango inflamabilidad/explosividad. En tal sentido, podrán ser usados sistemas de inertización que reduzcan el contenido de oxígeno para cumplir con dichos requisitos.

Otra opción será, saturar con hexano todos los recintos y recipientes del sistema antes de la puesta en marcha de modo tal que se superen el LEL y UEL y Además alcanzar una Temperatura superior a los 46°C.

.



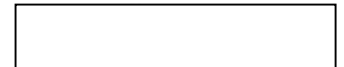
4.10 - Procedimientos de emergencia

4.10.1 - Se deberá capacitar a todos los empleados en relación con los cursos de acción a ser tomados ante una emergencia, incluyendo procedimientos de parada.

4.10.4 - Si se constituyera una brigada de incendios, ésta deberá estar compuesta por personal seleccionado de cada turno.

4.10.5 - Se deberán llevar a cabo simulacros periódicos para asegurarse de que los empleados puedan ejecutar los procedimientos establecidos.

4.10.6 - Los equipos o sistemas de seguridad de emergencia existentes en la planta se deberán poner a prueba periódicamente.

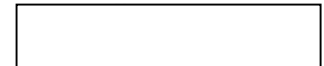


Capítulo 4 -Requerimientos Generales (cont.)

Gente bien entrenada



Supervisores . Operadores . Mecánicos . Electricistas



4.11 - Reparaciones en las Áreas de Extracción cuando la Planta se Encuentra en Operación o sin Desolventizar

Herramientas Eléctricas.

Estarán prohibidas las operaciones de mantenimiento que requieran el uso de herramientas eléctricas que puedan generar fuentes de ignición.

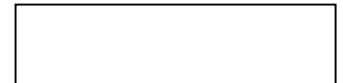
Equipos eléctricos.

Estarán prohibidas las reparaciones de cableado o de equipos no desconectados.

Se deberá desconectar la electricidad en forma total y el interruptor deberá quedar bloqueado en posición abierta.

Soldaduras y cortes.

Estarán prohibidas incluyendo amolado.



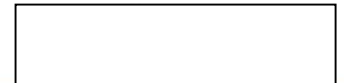
Anexo A – A.4.8

Protección contra incendios

Los sistemas rociadores de agua o sistemas de riego que se utilizan para proteger al equipo o estructuras del proceso de extracción por solvente deberán estar diseñados de modo que puedan proporcionar un caudal no menor a: 0,25 gpm/ pie² (10,2 L/min x m²) del área de la superficie protegida. (Para mayor información Ver la NFPA 13 “Norma para la Instalación de Sistemas Rociadores” y NFPA 15 “Norma para Sistemas Fijos de Rociadores de Agua para Protección contra Incendios”).

Sistemas Rociadores con Agua-Espuma: densidad no menor a 0,16 gpm/pie² (6,5 L/min x m²) del área de la superficie protegida. (ver NFPA 13 y NFPA 16 “Norma para la Instalación de Sistemas de Rociadores para Riego con Espuma-Agua”). **Autonomía Exigible con Sistema Deluge Agua 1Hora, Espuma 10 Minutos.**

Las salas de preparación deberán estar protegidas con sistemas rociadores automáticos diseñados para riesgo común (Grupo 2), según lo indicado por la NFPA 13 (se sugieren Sistemas con tubería seca en esta área)



4.12 – Reparaciones en las áreas restringidas y controladas cuando la planta haya sido parada y desolventizada

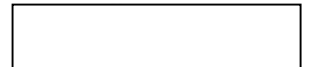
Permisos de trabajos seguros

Las reparaciones y modificaciones más importantes deberán efectuarse solo cuando la planta haya sido puesta fuera de servicio de manera ordenada, vaciada y purgada, quedando exenta de solvente, miscelas y vapores de hexano.

Se deberán desarrollar procedimientos de parada y desolventización a través de un sistema de Check List , el cual deberá ser perfectamente conocido por operadores y supervisores.

Una vez comprobadas y aprobadas las tareas de desolventización, será posible liberar permisos de trabajo en caliente, previo cumplimiento de todos los pasos de inspección previa, utilizando el formulario específico, destinado para tal fin.

- Para tareas de mantenimiento y limpieza
- Utilizar herramientas anti-chispas
- Usar linternas aprobadas
- Usar radios aprobadas

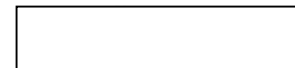


4.12 : Reparaciones en Áreas Restringida y Controlada cuando la Planta ha sido detenida y Desolventizada:

4.12.3 - La desolventización se deberá realizar una vez que todos los tanques, tuberías y trampas hayan sido completamente vaciados y los materiales removidos se encuentren en un lugar seguro, además todas las conexiones de tuberías que van a los tanques de almacenaje deberán ser desconectadas, purgadas y cegadas. La desolventización se llevará a cabo a través de uno de los siguientes métodos descriptos en 4.12.3.1 y 4.12.3.3.

4.12.3.1 - Vapor. Estará permitida la liberación de gases efectuada por medio de la inyección de vapor a los equipos del proceso. Se deberá cumplir con los requerimientos especificados a continuación:

1. El equipo deberá estar adecuadamente venteado para impedir daños que resulten de la excesiva presión o vacío.
2. Las líneas de suministro de vapor deberán estar interconectadas al equipo.
3. El caudal de vapor deberá exceder el nivel de condensación de modo que el equipo se caliente cerca del punto de ebullición del agua.
4. El equipo deberá ser vaporizado durante el tiempo suficiente para asegurar la remoción de residuos de todas las partes del proceso.
5. Después del vaporizado se deberá proceder según se indica en 4.12.3.2



4.12 : Reparaciones en Áreas Restringida y Controlada cuando la Planta ha sido detenida y Desolventizada:

4.12.3.2 : Purgado con aire. La liberación de gases estará permitida por medio del purgado con aire y se podrá mantener una atmósfera segura ejecutando una ventilación continua. Se deberá cumplir con todos los requerimientos a continuación:

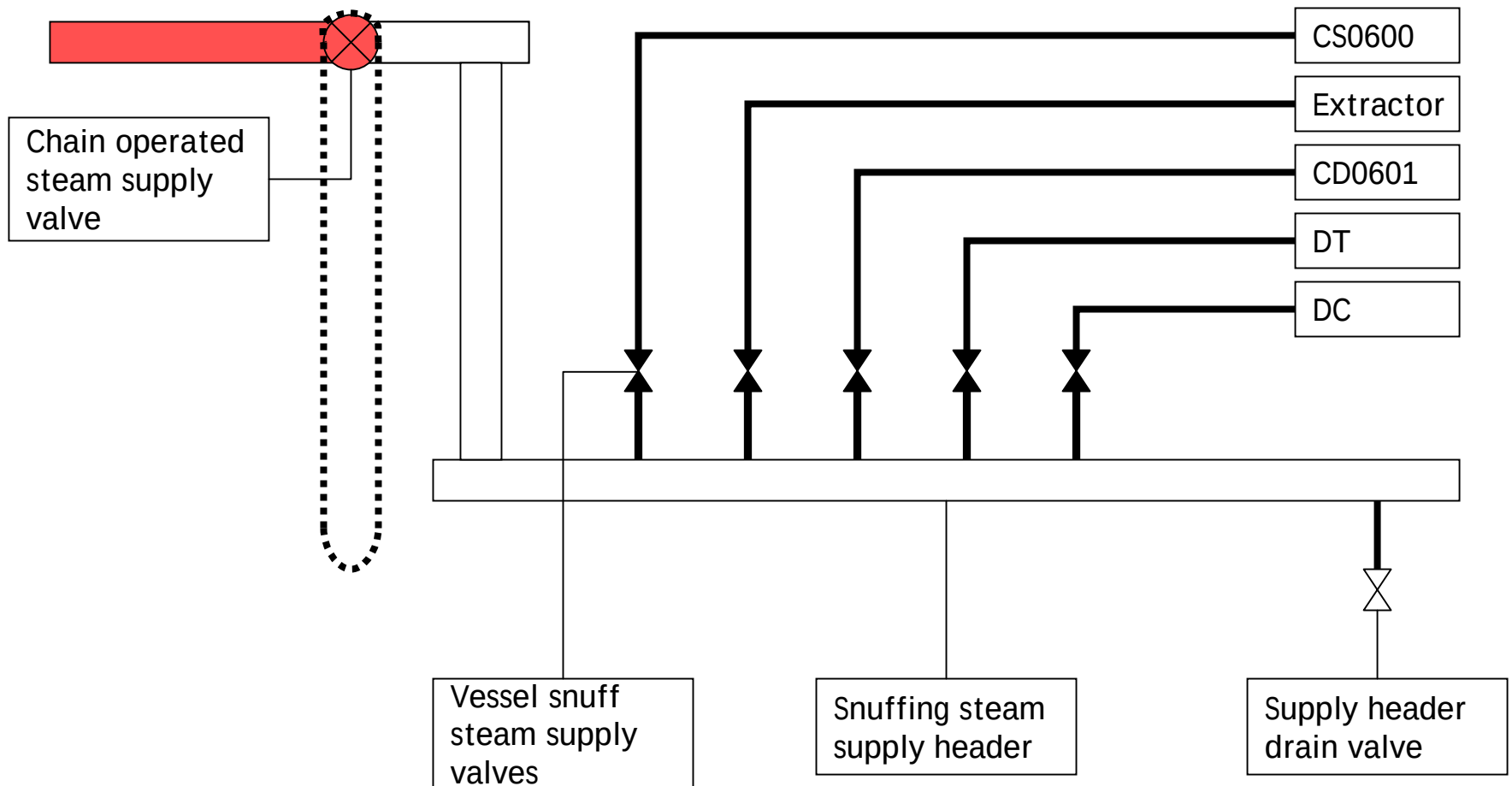
1. Cuando no se disponga de un equipo fijo de ventilación, estará permitido anexar extractores de aire de manera que el aire ingrese y se descargue a través de ellos, o bien, el aire podría ingresar a través del extractor y descargarse por una abertura opuesta.
2. La descarga se deberá efectuar hacia un lugar seguro.
3. Los extractores de aire deberán ser aprobados (anti-chispas).
4. Se deberán tomar precauciones para asegurarse de que el extractor se encuentre vinculado al equipo, para minimizar el riesgo de ignición por electricidad estática.

4.12.3.3 Purga con gas inerte: La liberación de gases podrá ser realizada utilizando gas inerte y luego ventilar con aire.



Integrated Process Safety Devices

Fire Protection – Snuffing Steam



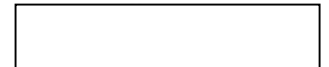
Inertización

El uso de vapor es el más adecuado para dicho propósito.

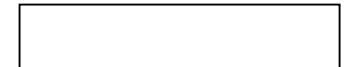


Controles de proceso

Se exige la instalación de válvula de corte de ingreso de vapor gral. en caso de emergencias.



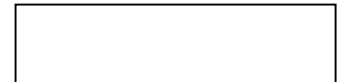
Inyección de Vapor de Inertización en el Transporte de Alimentación a la Extracción



Capítulo 5 – Descarga y Almacenaje de Solvente

Área de Descarga de Hexano (Camiones)

- Zona de descarga de Hexano con borde de contención de derrames.
- Localizada a un mínimo de 30 metros del Proceso de Extracción.
- Clase 1, División 2
- Conexión de Descarga $> 7,5$ metros
- Situado a 7,5 metros de cualquier edificio o Línea de propiedad



Tanques de Almacenaje de Solvente

5.2.2.1 - Los tanques para el almacenamiento de solvente a granel deberán estar ubicados en el exterior de todo edificio.

5.2.2.2 - Tanques Subterráneos.

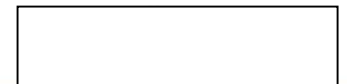
A por lo menos 0.3 m de alguna fundación o soporte de edificio.

A por lo menos 0.9 m del límite de edificación más cercano.

5.2.2.3 - Tanques sobre superficie:

Podrán estar ubicados:

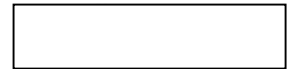
1. dentro del área restringida, a al menos 7.5 m del lugar donde se lleve a cabo el proceso de extracción y a al menos 7.5 m de cualquier edificio importante, o
2. dentro del área controlada, a al menos 7.5 m de cualquier edificio importante y a al menos 7.5 m de cualquier límite de propiedad sobre el que haya construcción o pueda llegar a construirse.
3. fuera del área controlada, a al menos 7.5 m de cualquier edificio importante y a al menos 7.5 m de cualquier límite de propiedad sobre el cual haya construcción o pueda llegar a construirse.



Sistema de Protección contra Incendios



Los tanques de almacenamiento ubicados sobre la superficie deberán contar con una pared de contención de derrame independiente.



5.5.1 - Equipo Eléctrico

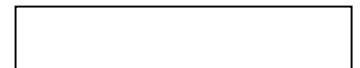
Toda la instalación eléctrica incluyendo el cableado, deberá ser adecuada para cumplir con clase 1 división 1 ó 2, grupo D (de acuerdo a NFPA 70)

5.5.2 - Corriente estática y dispersa.

Todos los tanques de almacenamiento, los equipos de transferencia de solvente, los vehículos o camiones cisterna y las estructuras de descarga deberán estar interconectados adecuadamente y puestos a tierra.

5.5.3 - Consumo de cigarrillos.

Estará prohibido fumar y no se deberán permitir las llamas abiertas. Se deberán colocar carteles adecuados en lugares visibles y estratégicos con las siguientes leyendas: “Prohibido Fumar” y “Mantenga Alejadas las Llamas”.



Capítulo 6: Proceso de Preparación y Terminación de Harinas

6-1 Aplicación

Aplicable a las áreas de Preparación & Terminación de harinas las cuales están conectadas al proceso de extracción mediante transportes independientemente de la distancia entre las áreas

Se sugiere no poseer pozos o túneles debajo del nivel de piso.

6-2 Construcción de Edificios

Deben ser resistentes al fuego No Combustibles

Deben estar provisto de un mínimo de venteos contra explosión en techos o paredes laterales



6-3 Sistemas Eléctricos

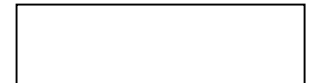
Clasificación : deben ser Clase II, Grupo G, Division 1

6-4 Remoción de Polvo

Se refiere a la instalación de filtros de polvo así como también a sistemas de venteo y protección contra incendio. En lo posible instalar filtros de mangas fuera del edificio con sprinklers automáticos.

6-5 Trampa Magnética para atrapar Metales

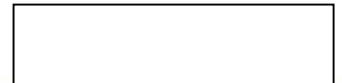
Se deberán instalar métodos para asegurar la remoción de metales que atenten contra la seguridad de los equipos de proceso.



Filtro de Polvos en Área de Preparación

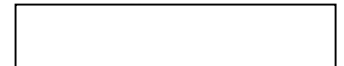


Filtro de Mangas
para atrapar polvos
dispuesto de
venteos contra
explosión



6.6 - Salida de servicio de la Secadora

En caso de haber un incendio dentro de cualquier secadora de la planta, se deberá contar con sistemas que detengan su funcionamiento e interrumpan el flujo de aire que la misma utiliza, el cual es una parte del proceso de preparación o terminación de harina. También se deberá contar con sistemas para inyectar vapor de inertización en los secadores /enfriadores.



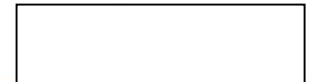
6.7 Trabajos en caliente

Estarán permitidas las reparaciones o modificaciones a los equipos de preparación y terminación de harina que requieran soldadura, cortes u otro tipo de trabajo en caliente, siempre que se cumpla con cualquiera de los siguientes puntos:

1. Que el equipo de extracción haya sido detenido y enfriado para evitar la liberación y fuga de gases.
2. Que el equipo que esté siendo reparado haya sido aislado de cualquier transporte o conducto por el cual se pueda desplazar fuego o por el cual éste tome contacto con vapores de solvente.

6.8 Uso de Herramientas Eléctricas

Estará permitido el uso de herramientas eléctricas y amoladoras mientras el equipo de proceso esté en operación, siempre que no haya polvo o vapores inflamables, ni acumulación de material combustible en el área de trabajo y siempre que el equipo esté completamente aislado para evitar que ingresen chispas a los equipos de proceso.



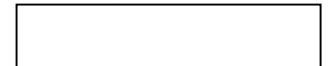
Capítulo 7 : Proceso de Extracción

7-2 Localización del Proceso de Extracción

- Localización del edificio/ Diseño del Edificio / No se permiten fosas o pozos dentro de los 30 m/ Túneles / Trincheras de tuberías.
- La barrera de gases de solvente deberá ser ubicada a 15 m del edificio de extracción con una altura de 1.2 m y una longitud que permita que los gases recorran al menos 30 m con relación a cualquier fuente de ignición (caldera u otra)
- El area controlada se extiende de los 15 a los 30 m.
- La pendiente del terreno y los vientos predominantes deberán ser tenidos en cuenta para la localización de la planta.
- Excepción: El requerimiento de la no construcción de pozos no es aplicable a la trampa de agua/solvente y drenajes interconectados a la misma.

7-3 Diseño y Construcción del Edificio

- Resistente al fuego y No combustible
- Los pisos deben tener pendiente y drenaje hacia la Trampa externa el interior del edificio debe disponer de un pequeño muro de contención perimetral



Integrated Process Safety Devices

Controlled Area Access Protection – Vapor Wall, Fence & Gates

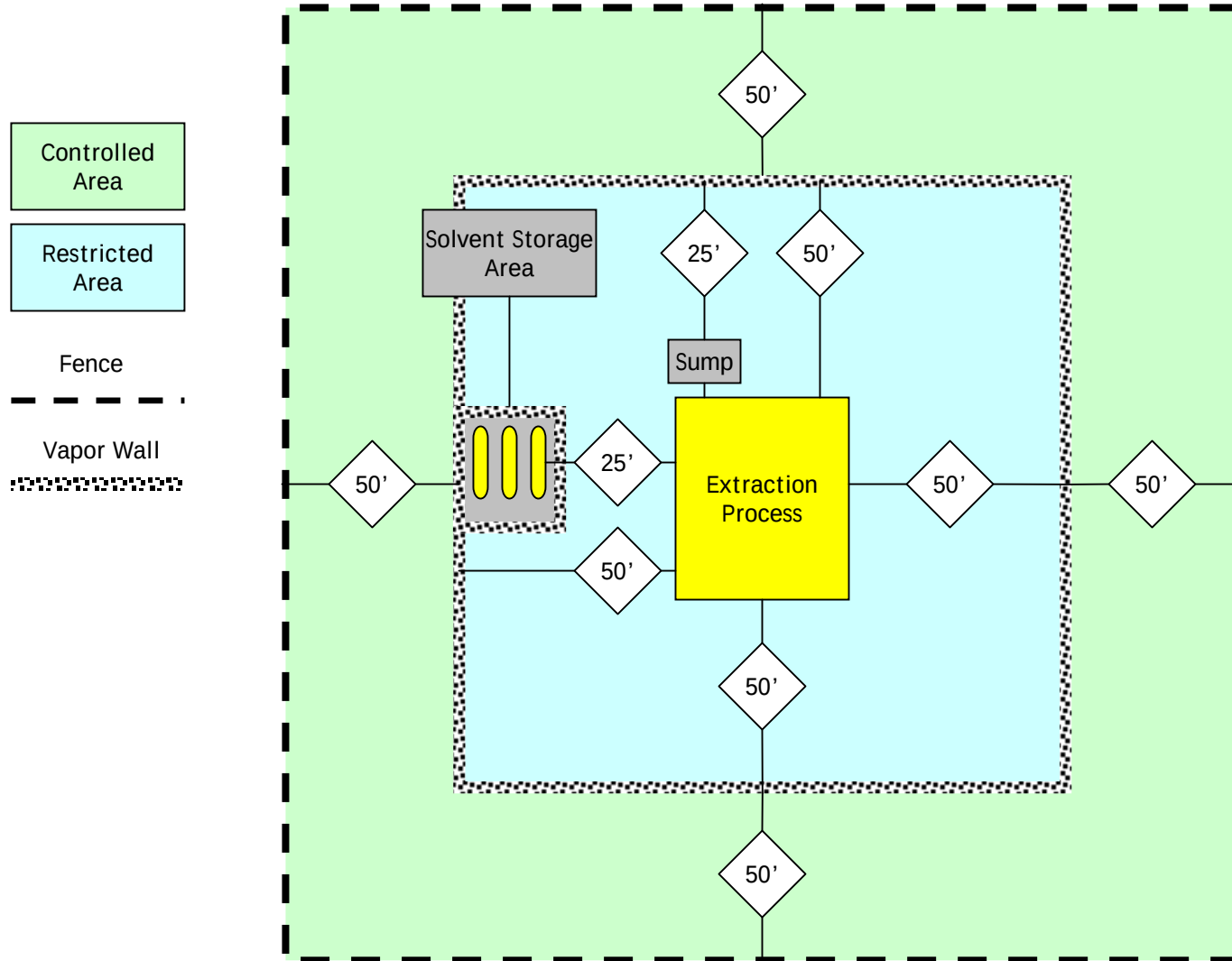


Diagrama de Distancias (Plano)

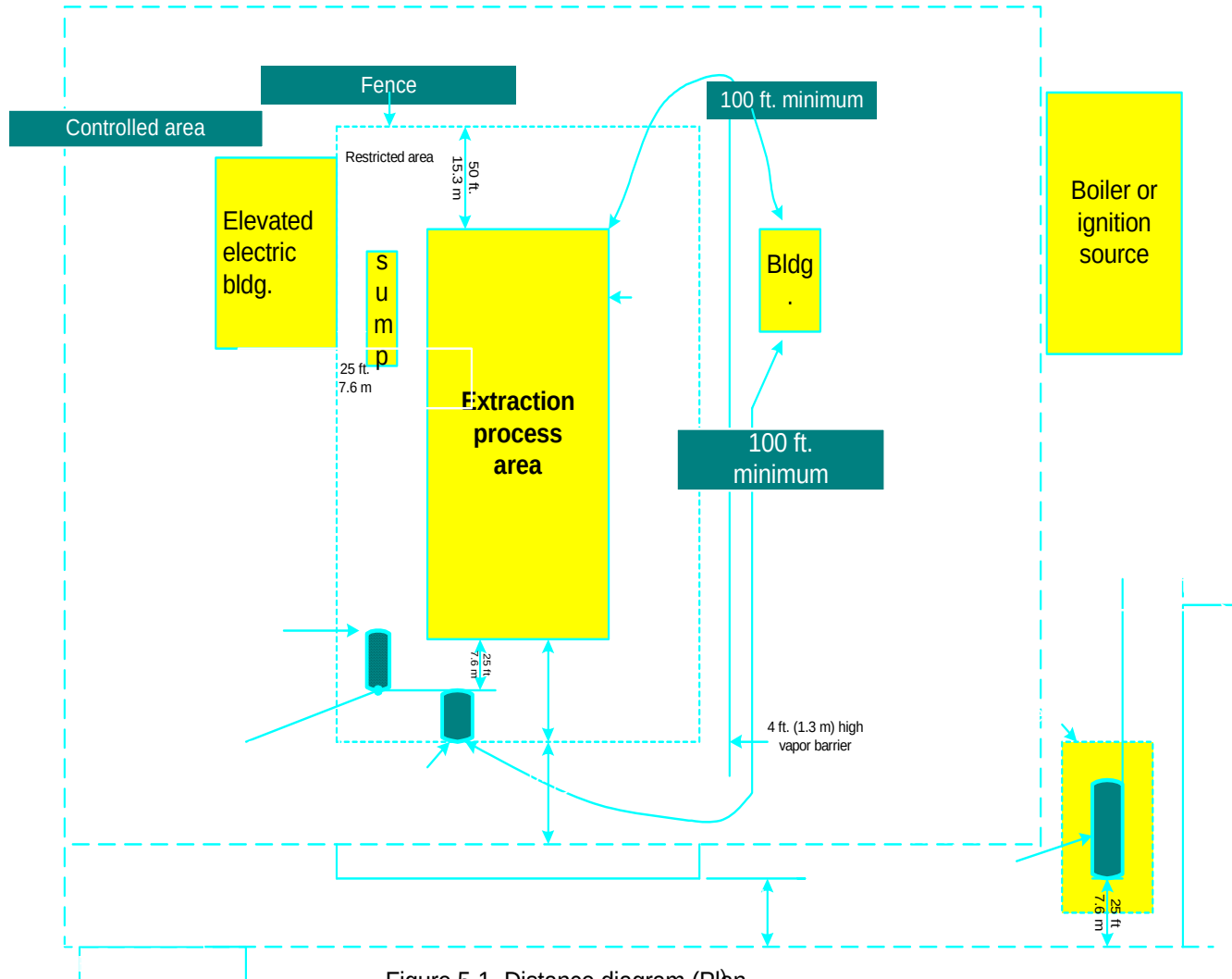


Figure 5-1 Distance diagram (Plan)

Construcciones dentro de planta

El edificio deberá ser resistente al fuego o no combustible.

No se permiten drenajes o lozas bajo piso.

Se requieren edificios abiertos o con alivios ante una explosión.

- Material No- Combustible
- Ventilacion abierta
- Salida Cerrada para Egreso Seguro
- Barrera de Vapor Extendida a 2,4 metros de Altura
- Cerramiento tipo Industrial en el Área Restringida
- Acceso Seguro y Restringido



Control de Drenajes y Derrames:

7.4 - Trampa de solvente

7.4.1 - Se deberán tomar previsiones para evitar fugas a los sistemas de desagües.

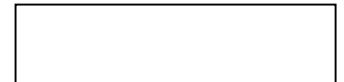
7.4.2 - La trampa deberá estar diseñada a los efectos de separar del agua aceite, solvente o miscela.

7.4.2.1 - Deberá estar localizada dentro del área restringida pero no menos de 7.5 m del cerramiento que circunda dicha área.

7.4.2.3 - Estará dispuesta de dos o más secciones, una o más secciones serán de retención y una sección será destinada a la descarga final de agua.

1. La sección de retención deberá estar diseñada con un tamaño adecuado como para retener toda cantidad de solvente, miscela o aceite que pueda ser liberada por la simple rotura de un contenedor o en el sistema de tuberías, más un adicional de 50% de dicha cantidad.
2. La sección de descarga de agua final, deberá estar diseñada con un sello líquido u otro medio que evite que el flujo de solvente líquido o gaseoso vaya al desagüe.

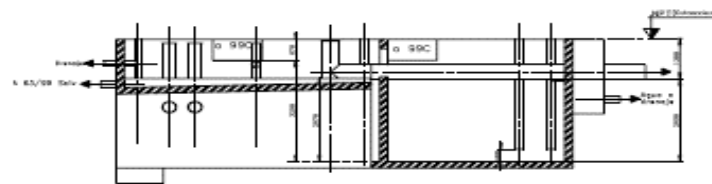
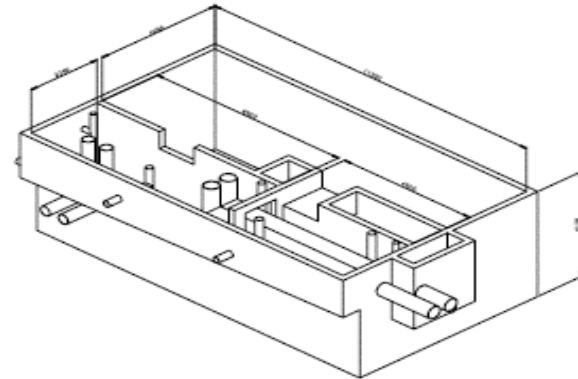
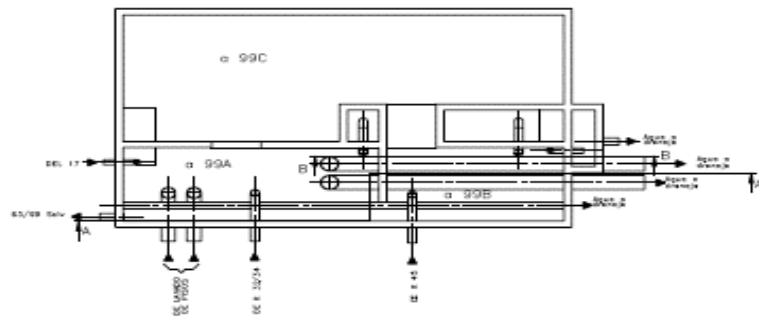
7.4.2.6 - La trampa deberá contar con un sistema automático fijo de protección contra incendio.



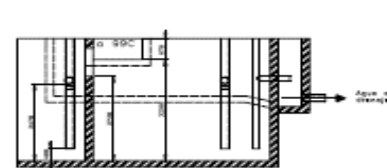
Vista de la Trampa de Solvente



Diseño de la Trampa de Solvente



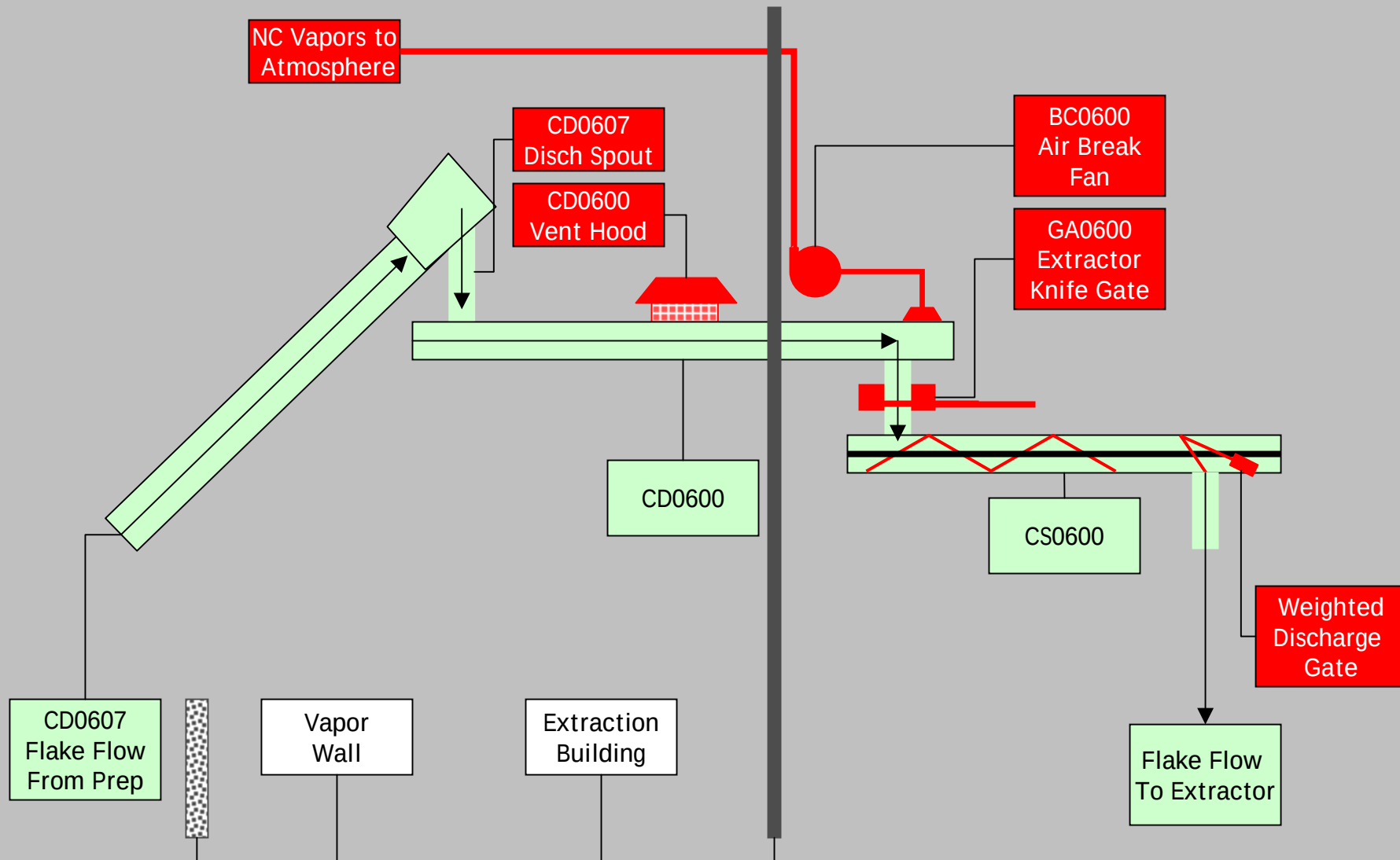
SECCIÓN A-A



SECCIÓN B-B

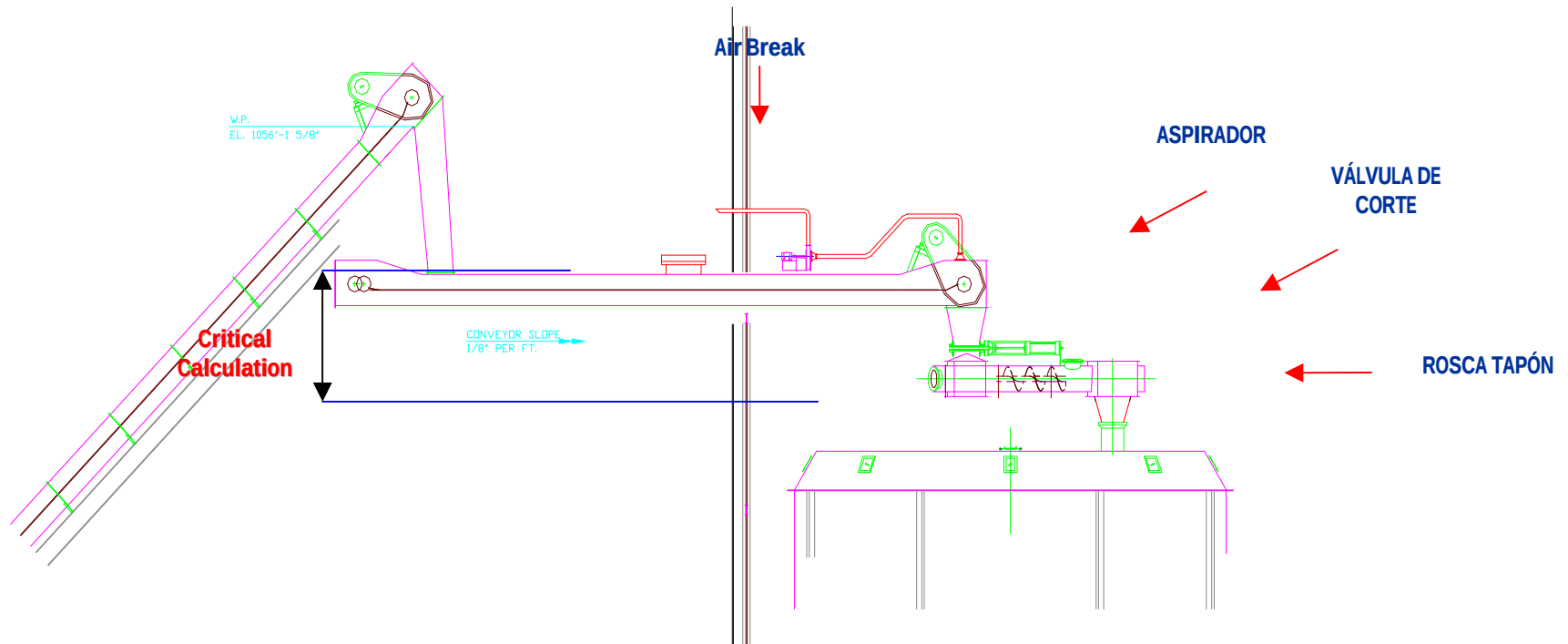
Integrated Process Safety Devices

Hexane Vapors Loss Control - Air Break System



7.5 – Sistema de transporte que alimentan la Planta de Extracción

Los sistemas de transporte dentro del sistema de extracción deben tener 1 o más aberturas en el punto más alto dentro del área controlada ó restringida de manera tal que permitan que los vapores de solvente más denso que el aire escapen por las mismas evitando el retroceso.



Nota: Como sistema de seguridad alternativo, el transporte podrá contar con un sistema de aspiración forzado con ventilador el cual a su vez dispondrá de alarma visual o audible en caso de fallas.

Sistema de alimentación de la planta de Extracción



Sistema de transportadores ubicación del air break



7.6 - Consideraciones sobre la Construcción de otros Equipos Incluidos en NFPA 36

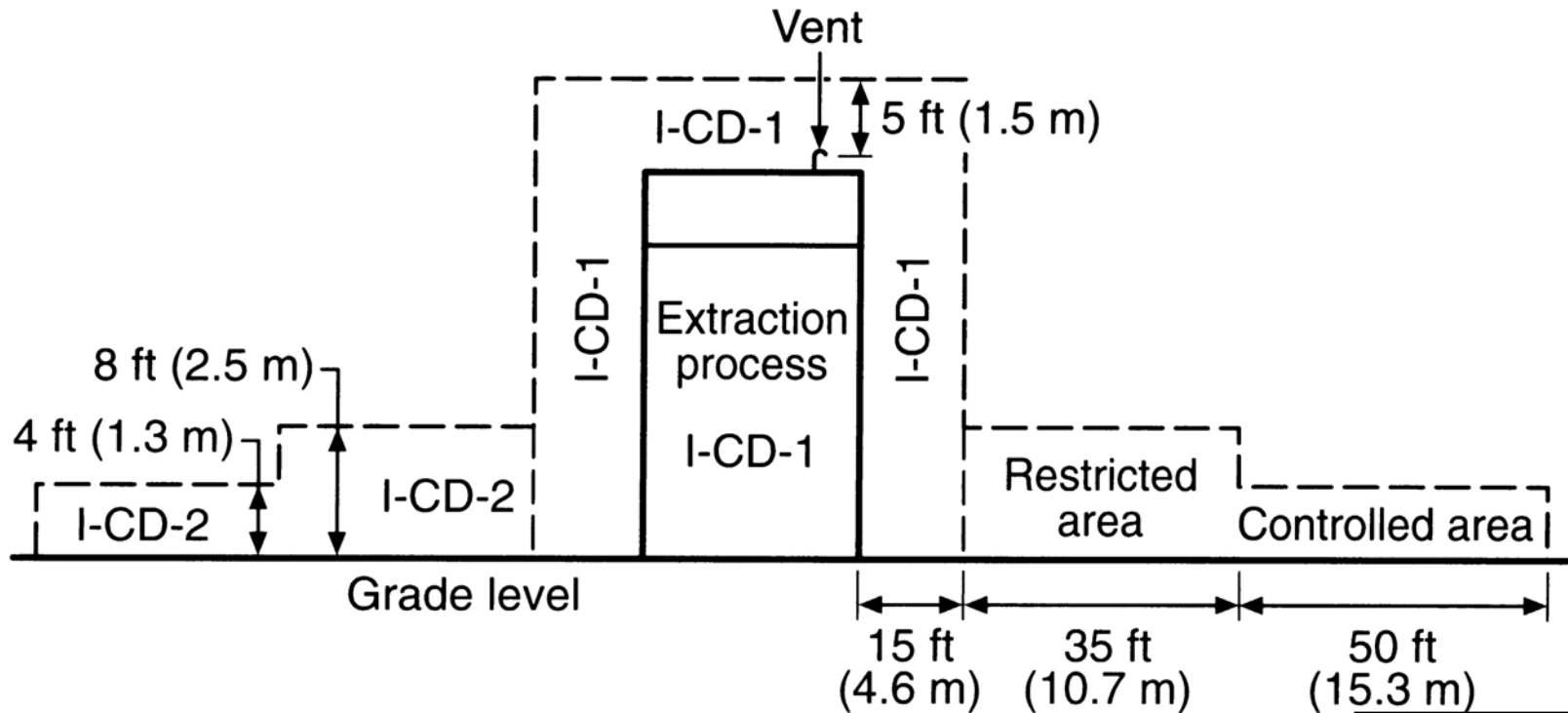
- Localización de torres de enfriamiento
- Materiales a utilizar en la construcción de la Torre de Enfriamiento
- Requerimientos para la protección automática en torres de enfriamiento, instalando sistemas contra fuego.



7.7 - Instalaciones eléctricas.

7.7.1/2/3 - El equipamiento eléctrico requerido para las áreas en cuestión ser de acuerdo al siguiente esquema: Clase I , Grupo D, División 1 y 2.

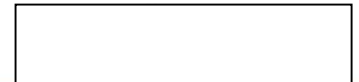
Excepción: Estos requerimientos no son aplicables al proceso de preparación



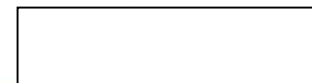
Conceptos de división para la CLASE I.

En la planta de extracción tenemos dos casos a saber:

División I	Locales con alta probabilidad de presencia de líquidos inflamables (respiros de tanques de hexano a la atmósfera , trampa de solvente, otros)
División II	Locales con baja probabilidad de presencia de mezcla inflamable (hexano contenido en tanques cerrados cuya liberación se daría solo en caso de roturas o aperturas bajo condiciones anormales).



Tipos de Protección	Simbología
Equipamiento a : Prueba de Explosión Seguridad Aumentada Seguridad Intrínseca	Ex(d) Ex(e) Ex(i)



Sistemas eléctricos

7.7.4 - Se deberán instalar luces permanentes en los lugares donde sea necesario.

7.7.5 - Se deberá disponer de luminarias aprobadas para las áreas de Clase I, Grupo D.

- **Definiciones**

Instalaciones eléctricas a prueba de explosión:

Se refiere a todo equipamiento que encerrado en un ducto, capaz de soportar una presión de explosión interna y no permitir que esa explosión se propague hacia el medio externo.

- **Seguridad Aumentada Ex(e):**

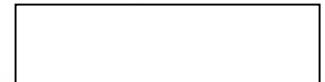
Se refiere a un tipo de protección aplicable a equipos eléctricos que por su propia naturaleza no producen arcos, chispas o elevación de temperatura bajo condiciones normales de aplicación.

Sistema desarrollado en Europa y no previsto por la normalización americana.

Sistema basado en las normas IEC 79-7

- **Circuito Intrínsecamente Seguro:**

Un circuito y parte de el es intrínsecamente seguro, cuando el mismo, sobre condiciones de ensayo prescriptas, no es capaz de liberar energía eléctrica (chispas) o térmica suficiente para que bajo condiciones normales (esto es abriendo o cerrando el circuito) o anormales (por ejemplo cortocircuito o falla a tierra) pueda causar la ignición de una determinada atmósfera explosiva.



Equipo Intrínsecamente seguro



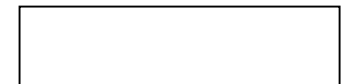
**Barrera de
Seguridad
Intrínseca**



Zona de Riesgo / Area Segura

**Barrera de
Seguridad
Intrínseca**

ENERGIA



7-8 Ventilación del edificio de Extracción

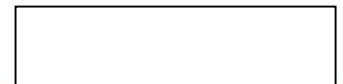
Edificios cerrados deben contar con un sistema de renovación de aire que asegure 6 recambios x hora

7-9 Fuentes de Ignición y Calentamiento

Prohibición de utilizar > Correas de transmisión, necesidad de proteger superficies calientes

7-10 Detección de Vapores Inflamables

Se deberá contar con detectores de Gases Inflamables los cuales podrán ser portátiles y Fijos de manera de alertar anticipadamente cualquier condición de riesgo y dar alarma.

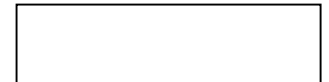


7.9 Fuentes de ignición y calentamiento

Las fuentes de ignición no deberán estar localizadas dentro del área controlada. Todo sistema de calentamiento deberá ser realizado de manera indirecta y no deberá exceder los 120° C.

Los sistemas de calentamiento indirecto para equipos y tuberías denominados steam tracing no deberán exceder los 120° C.

Los ventiladores que manejan gases y/o vapores que puedan contener solventes deberán poseer diseño antichispa dispuestos con rotor de aluminio



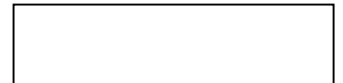
7.10 Detección de gases inflamables

Se exige el monitoreo rutinario con detectores de gases portátiles, así como también la instalación de sensores fijos que detecten atmósfera de gases inflamables, anunciando dicha condición de riesgo de manera inmediata.

Las áreas de muestreo sugeridas son : transporte de alimentación al extractor, venteo de gases incondensables, material que sale del DT, agua de salida del hervidor de seguridad, zona de bombas de micelas y solvente debajo del extractor.

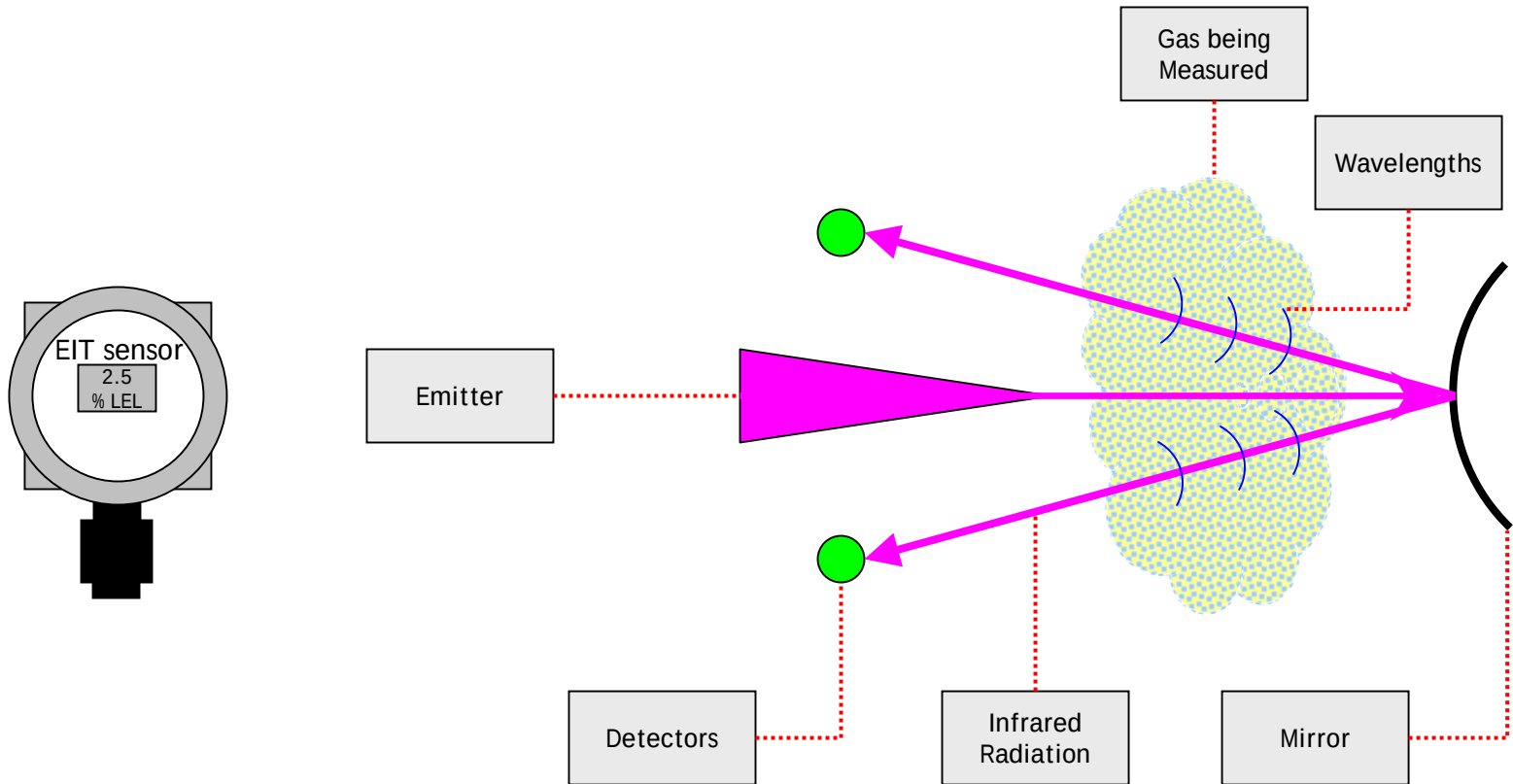


Sistema de detección de gases inflamables.



Integrated Process Safety Devices

Hexane Spill or Loss Prevention - EIT Sensors





- Además se sugiere instalar un detector en la trampa de solvente, el cual deberá ubicarse debajo del brocal superior y sobre la salida del efluente líquido.
- Como sugerencia estos sensores deberán dar alarma de bajo nivel cuando detecten un 20% de LEL (LEL 100% = 41.7 grs. de hexano por m³ de aire)

7.12 - Electricidad Estática:

Todos los tanques, recipientes, bridas y estructuras del edificio de extracción deberán estar adecuadamente interconectados, asegurando continuidad y con su correspondiente descarga a tierra.

Todas las mangueras, excepto las utilizadas en el servicio de agua, deberán estar interconectadas a la línea de suministro asegurando continuidad y al tanque o recipiente donde se produce la descarga.

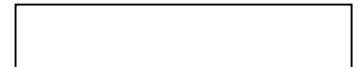


Capítulo 8 : Equipos usados en el Proceso de Extracción

8.2 - Venteos.

8.2.1 - El venteo de los gases no condensables deberá estar protegido con arrestallamas.

8.2.1.2 - Los venteos deberán estar a no menos de 6 metros por encima del nivel inferior. Establecer los requerimientos específicos para venteos normales y de emergencia. Identificar los requerimientos específicos para el sistema de soplado al purgar el extractor.



8.2.2 - Los recipientes o tanques que contienen solventes inflamables deberán estar protegidos con venteos de emergencia para aliviar la presión interna excesiva en el caso de incendio.

Esto deberá ser aplicable a recipientes como el extractor, tanques de procesamiento que contengan o miscela y el tanque de separación de solvente-agua. Si la capacidad de ventilación de emergencia calculada es menor que la exigencia normal de ventilación, no será necesaria una ventilación de emergencia adicional.

No se deberán instalar válvulas de corte ni arretallamas en las tuberías que tengan instalados venteos normales o venteos de emergencia.



Integrated Process Safety Devices

Vessel Pressure Protection – PSV's

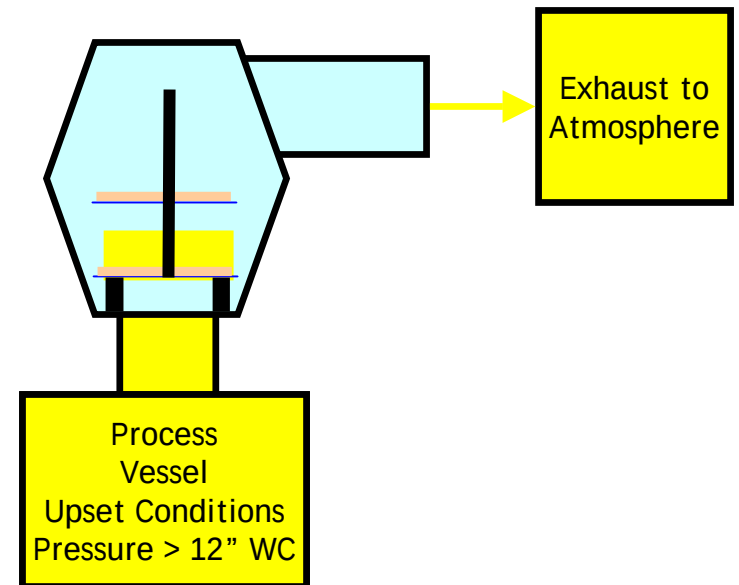
- Extraction plant PSV's

5 PSV's
1 on extractor
1 on DT vapor duct
1 on each solvent storage tank

- Relief pressures

Extractor @ 12" WC
DT vapor duct @ 14" WC
Storage tanks @ 16" WC

- NFPA 36 requires that PSV's vent to atmosphere a minimum of 20' above ground level & shall be located to prevent vapors re-entering the building



Any occurrence of a PSV releasing vapors the housing to be opened & all components inspected.

Tabla 8.2.3 Capacidad mínima de venteo de emergencia expresada en ft³ de aire (a 14.7 lb y 60°F – 1 kg/cm² y 15°C) Para tanques y recipientes protegidos de acuerdo a los sistemas de protección contra incendio 4.8.1(diluvio, sistema de spray con o sin espuma)

**Table 5-8.1.3 Total Minimum Emergency Vent Capacity
in Cubic Feet Free Air/Hour (14.7 Psia and 60°F) with Approved
Automatic Water Spray, Deluge System, or Equivalent**

Exposed Surface Area* Ft ²	Ft ³ /hr	Exposed Surface Area* Ft ²	Ft ³ /hr	Exposed Surface Area* Ft ²	Ft ³ /hr
20	6,300	160	50,400	900	147,900
30	9,480	180	57,000	1,000	157,200
40	12,630	200	63,300	1,200	167,100
50	15,810	250	71,700	1,400	176,100
60	18,960	300	79,500	1,600	184,200
70	22,110	350	86,400	1,800	191,700
80	25,260	400	93,600	2,000	198,600
90	28,440	500	106,200	2,400	211,200
100	31,500	600	117,600	2,800	222,600
120	37,800	700	128,400	and over	
140	44,100	800	138,600		

SI Units: 10 ft² = 0.93 m²; 36 ft³ = 1.0 m³.

NOTE: Interpolate for intermediate values. If tank or vessel is protected by approved insulation in addition to water spray, deluge system, or equivalent protection as provided in 2-10.1, the flow capacities can be reduced by 50 percent.

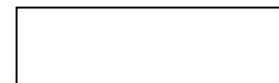
*Exposed surface area means the exterior surface of a vessel or tank less that portion resting on a solid earth or concrete pad.

10pies de diametro x
30 pies de altura

= 1,100 sq.. ft

Superficie en pie
cuadrado

= Aproximadamente .
162,000 pie cúbico x
hora es la capacidad
de venteo necesaria



Requerimientos de Venteo en recipientes Cerrados

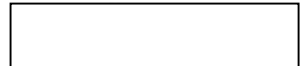


8.2.9.1 - El extractor deberá disponer de medios para ventear los gases de solvente, de modo que la concentración de gases dentro del equipo pueda ser mantenida por debajo del 25% del LEL, cuando se requiera efectuar trabajos de mantenimiento en su interior.



Para lograr esto se deberá utilizar un sistema dispuesto de un ventilador exhaustor de purga, el cual deberá cumplir con los siguientes requerimientos:

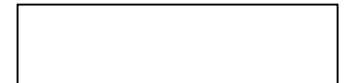
- El ventilador deberá succionar de la parte inferior del extractor y descargar en una parte segura fuera del edificio.
- El ventilador debe renovar el aire del equipo por lo menos 20 veces/hora.
- El sistema deberá ser diseñado para enfriar el equipo hasta 38 ° C., dependiendo de la temperatura ambiente, previo a su apertura.
- El ventilador deberá ser construido con materiales antichispas, carcasa de acero inoxidable y rotor de aluminio.
- El ventilador y sus conductos deberán estar interconectados con el extractor asegurando la continuidad eléctrica y ambos deberán tener conexión a tierra para evitar acumulación de carga estática.



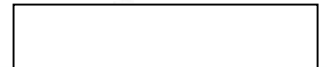
Sala de comandos y operaciones

En el supuesto caso de que la sala de controles eléctricos no esté ubicada fuera del área restringida y a una altura mínima de 1.2 m tal como lo indica la norma, estando la misma dentro del proceso se deberán tomar los siguientes recaudos: Deberá estar presurizada a través de la insuflación de aire, para evitar el ingreso de gases de solventes, razón por la cual será necesario que la captación de aire se efectúe a una distancia tal que se asegure dicha condición.

La presión dentro de la sala deberá ser positiva y menor o igual a 5 mm.c.a. En virtud a la existencia de equipos electrónicos, se sugiere que el aire insuflado sea refrigerado, optimizando en consecuencia de ello, la condición operativa de los mismos en los meses de verano.



Adicionalmente se sugiere instalar sobre el ingreso a la sala un sistema de seguridad, dispuesto de doble puerta.



Recipientes y tanques presurizados.

Todos los recipientes de gran tamaño deberán estar equipados con bocas de inspección y puertas abulonadas y con juntas para realizar inspecciones y reparaciones.

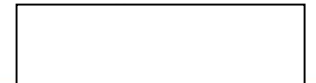
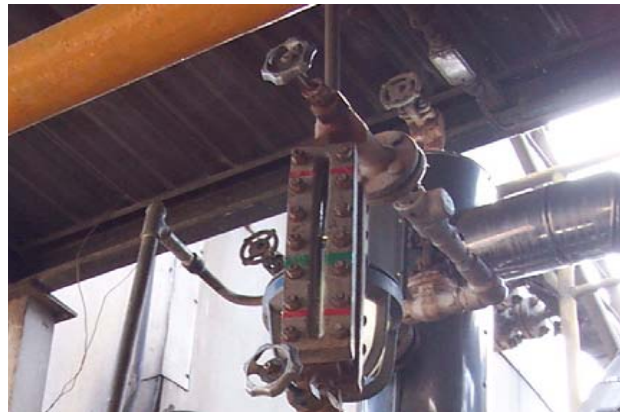


Si se dispone de visores indicadores de nivel, éstos deberán soportar alta presión y deberán estar protegidos contra roturas y pérdida del producto.

Se deberán utilizar sistemas de transmisión hidráulica o hidrostática para la observación a distancia de los niveles de líquidos.

Los tanques deberán disponer de válvulas de cierre manual, colocadas en la parte inferior.

Se deberán utilizar medidores de nivel de líquidos de tipo blindado.



8.9 - Intercambiadores de calor, condensadores y “tanques flash o tanques de agua combinada”

8.9.1 - El lado donde circula el agua en los condensadores y en los intercambiadores de calor deberá mantenerse a una presión mayor a la del lado donde circula el solvente o gases.

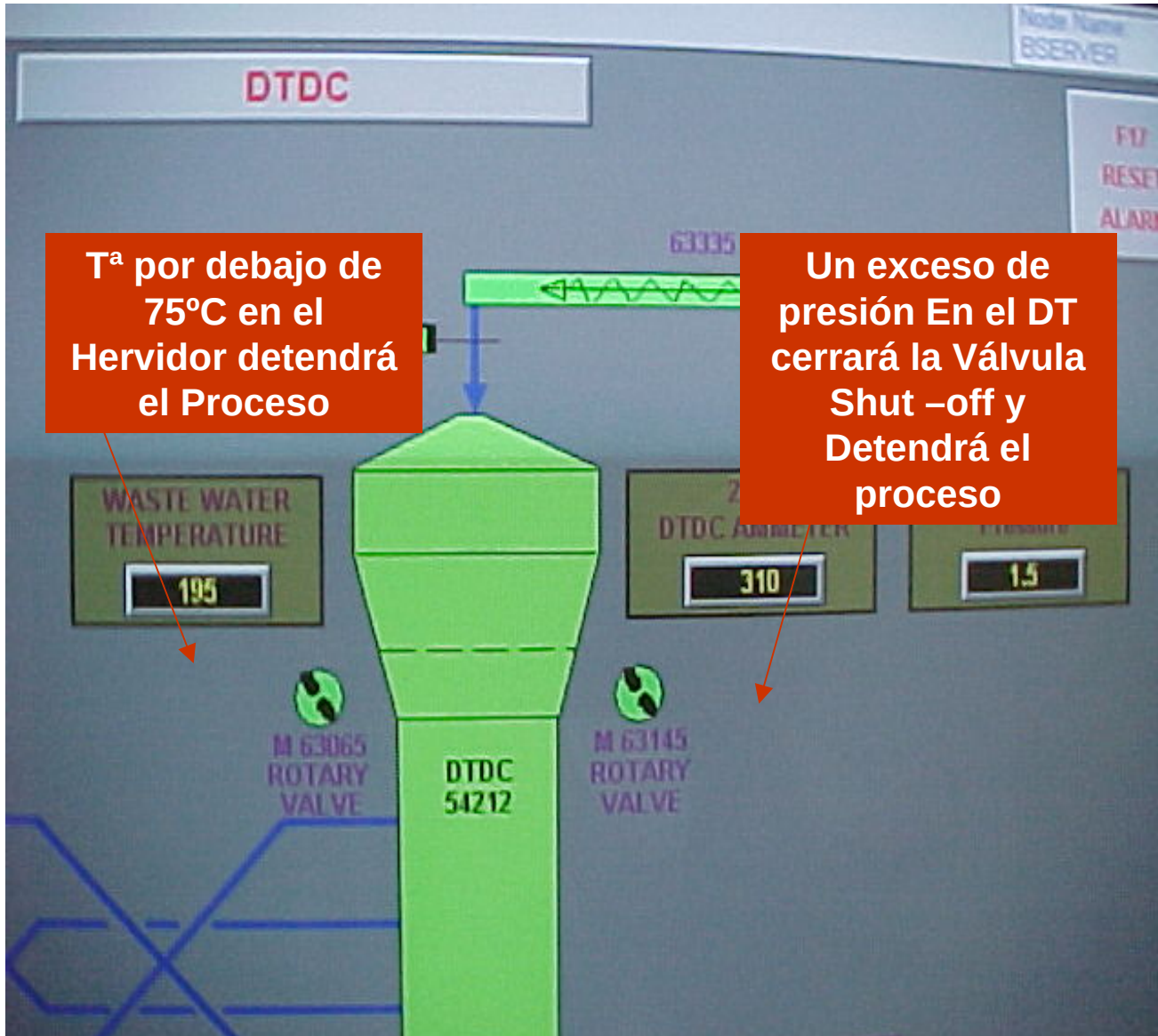
8.92 - Se deberá disponer de medidas para que ante una parada de planta y en caso de que se produzca pérdida de presión del sistema de agua de enfriamiento en condensadores, se activen uno ó más de los siguientes métodos de protección:

- Tanque automático de emergencia de suministro de agua por gravedad con suficiente capacidad.
- Conexión a un suministro de agua igualmente confiable
- Medidas para el corte automático de vapor, que no sea vapor de inertización, para reducir en forma inmediata la presión de vapor de calefacción en los equipos de proceso a presión atmosférica y detlene el flujo de la miscela al sistema de destilación.



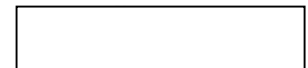
8.9.3 Todo el condensado de vapor generado en el Proceso de extracción que debe regresar a la caldera **se deberá reducir a presión levemente superior a la atmosférica** en un recipiente donde cualquier resto de solvente pueda ser flasheado y eliminado.





Pantalla de un Computador de Control de Proceso mostrando el Monitoreo de la T^a del Hervidor de Seguridad y la presión del Domo del DT .

Según lo indicado en 8.10 – 8.10.3 – 8.10-4 y 8.10.5

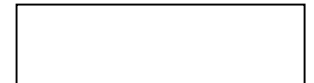


8.10.2 - Se exige el enclavamiento integral de los equipos que manipulan sólidos.

8.10.3 - Se exigen alarmas para anunciar condiciones de operaciones anormales o riesgosas.

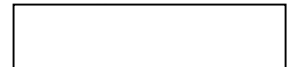
8.10.4 - Se exige un control redundante de la temperatura de los efluentes Sólidos (harina de salida de DT), gases (salida del DT y Condensadores), líquidos (salida del hervidor de seguridad).

8.10.7 - Se exigen controles para prevenir el sobrellenado de los tanques de solvente.



Sistema de transporte de sólidos

- Control de temperatura de material de ingreso al extractor.
- Control de nivel redundante en tolva de ingreso de material al extractor, actuando sobre la velocidad del extractor.
- Detección de mínimo y máximo nivel en tolva del extractor
- Control de la depresión en el extractor.
- Instalación de detectores de
- Velocidad Nula en mecanismos de mando instalados en planta.
- Vaso hidráulico para el control redundante de presión en el extractor.



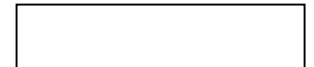


SISTEMA DE CONDENSACION DE GASES DE VENTEO

para plantas de
Extracción por
Solvente

Provenientes de alivios de emergencia, para evitar emisiones a la atmósfera.

Basado en la “API RECOMMENDED PRACTICES”, y en “buenas prácticas de diseño” de Plantas Petroquímicas y de Petróleo



Sistema de Condensación de vapores de venteo por alivio de emergencias, para evitar emisiones a la atmósfera

Es un sistema tipo "Quench Drum" o Condensador de contacto directo con agua contra incendio, que permite la eliminación de vapores combustibles que son condensables con agua, para el caso de necesidad de alivio de vapores de solvente a la atmósfera o por descarga de válvulas de alivio del Extractor.

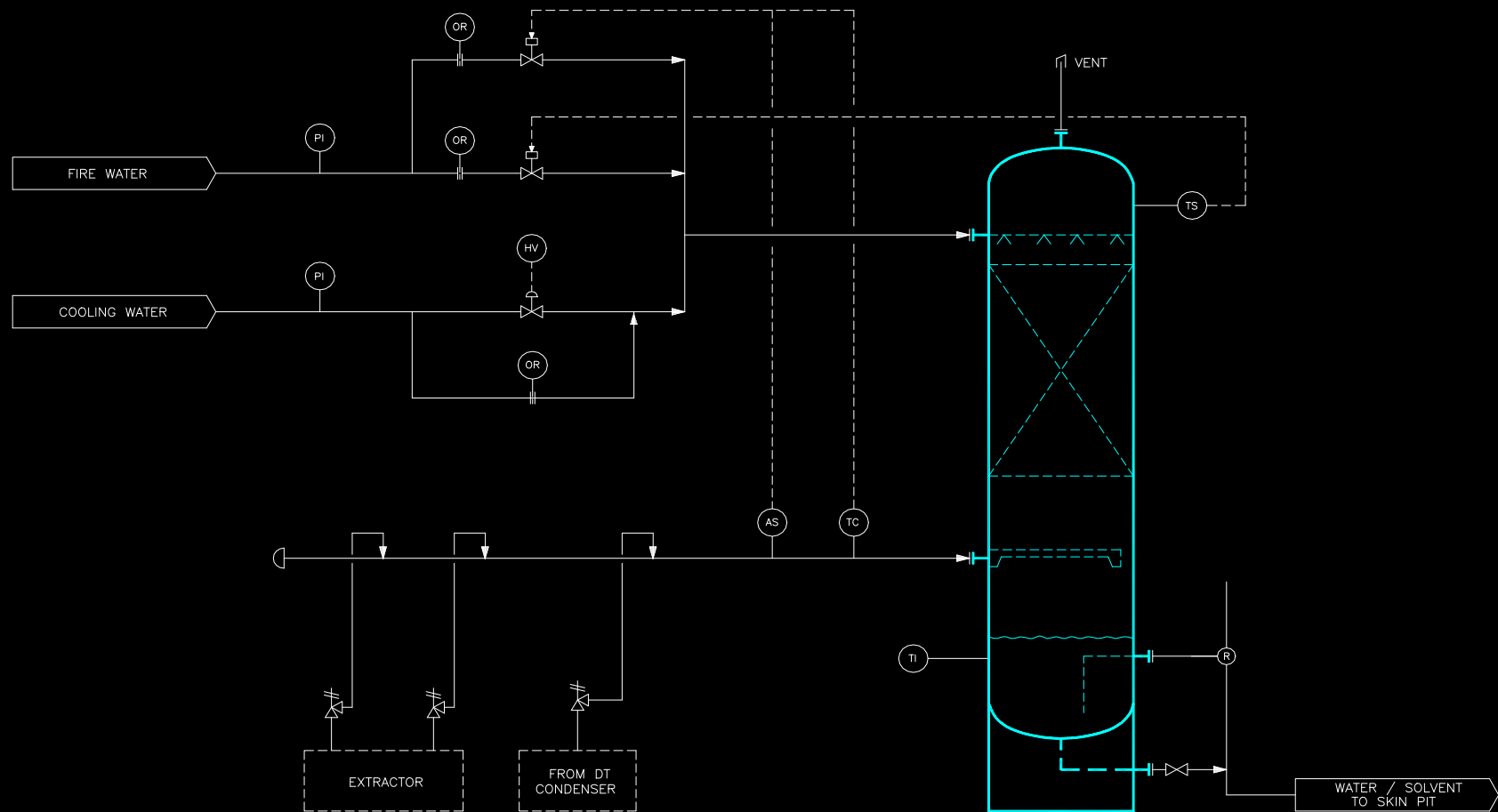
El solvente condensado es retenido en la pileta, que luego de su separación del agua, es recuperado reciclando a los tanques de solvente

Está basado en los lineamientos y prácticas recomendadas según la normas "API Recommended Practice 521" y según prácticas de diseño de plantas de refinerías de petróleo y manejo de combustibles. Este sistema está recomendado en zonas donde hay altas exigencias de cuidado del medio ambiente o donde hay centros de población cerca de la planta industrial.

La descarga de las válvulas de alivio se conducen con líneas hasta este equipo.

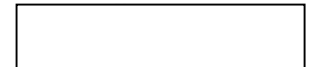
Este consiste de un recipiente y una columna de contacto con relleno y distribuidor de agua por tope. En la parte inferior separa el líquido que pueda traer la línea, en el equipo se condensa con agua y los gases incondensables se ventean a la atmósfera a través de una chimenea a una altura suficiente para la dilución de los vapores, para lograr por lo menos estar por debajo del 50 % del LEL a nivel del piso o cualquier estructura en las inmediaciones. El ingreso de agua se produce sólo durante la contingencia, comandado por un Sensor de temperatura con válvula de apertura rápida, es decir anticipa la acción cuando detecta solvente por temperatura. Hay dos ingresos de agua alternativos, agua contra incendio y agua de enfriamiento, operados automáticamente, para mayor seguridad y redundancia.



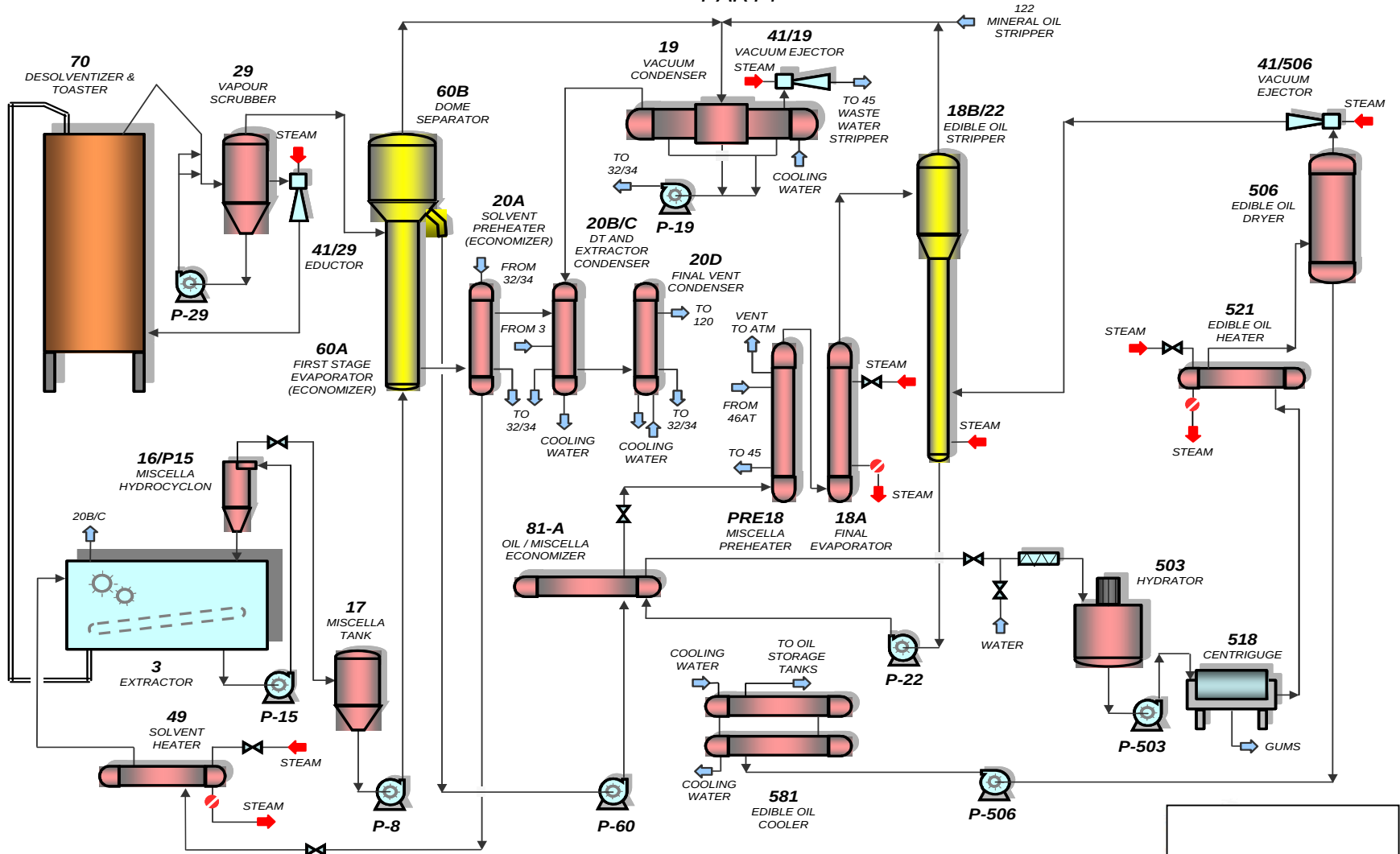


FLOW SHEET OF THE
CONDENSABLE BLOWDOWN
DRUM

- Recomendado para zonas con altas exigencias de cuidado del medio ambiente.
- Con chimenea para el venteo de gases “incondensables”.
- Funcionamiento: ante presencia de vapores de descarga, un sensor de temperatura (y sensor de mezcla explosiva) envía una señal a un PLC independiente que comanda las válvulas de agua de apertura rápida.
- Un segundo sensor de temperatura a la salida de la chimenea, si detecta alta temperatura, comanda una segunda válvula para aumentar el caudal de agua.

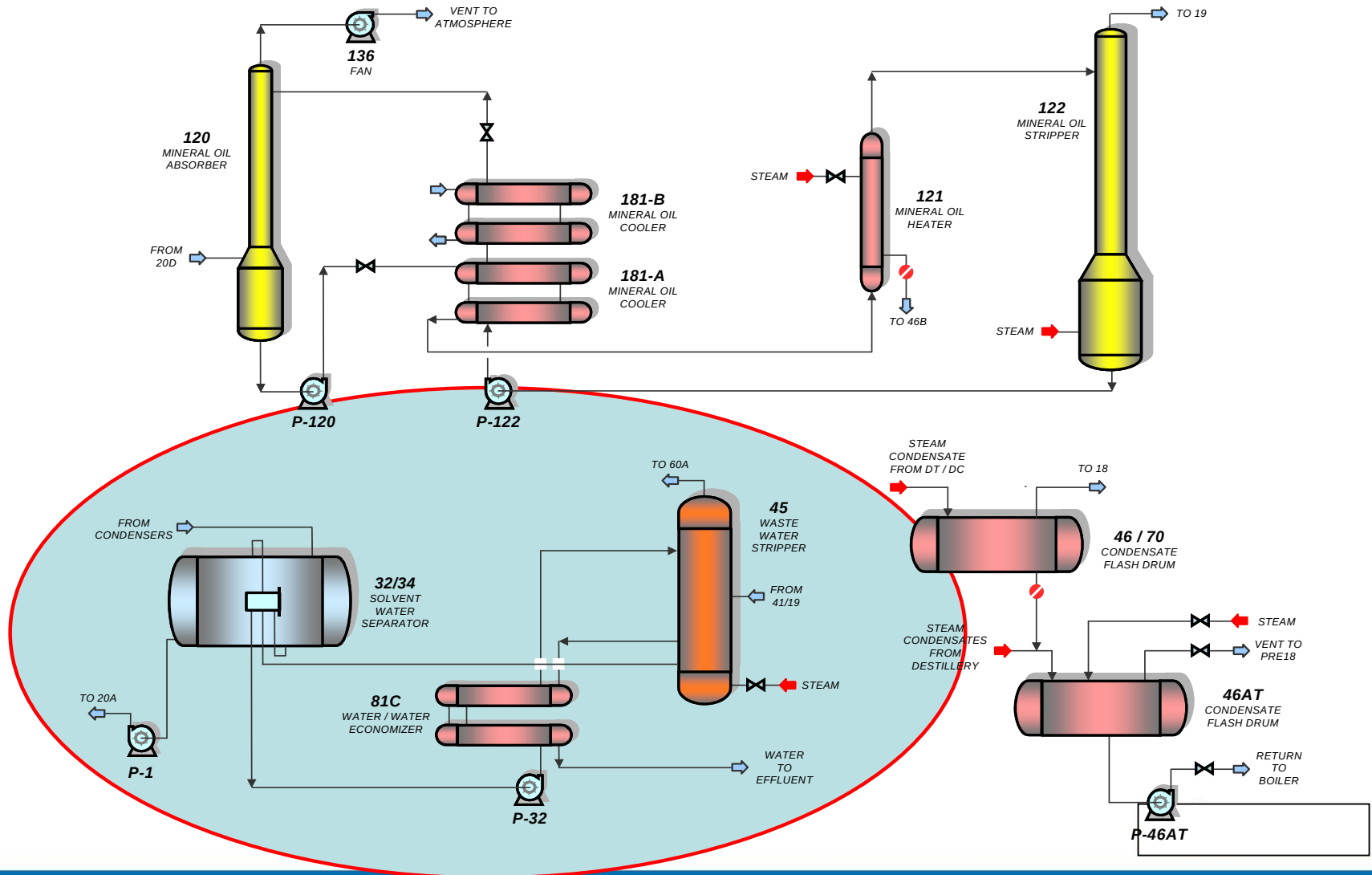


PROCESS FLOW DIAGRAM PART I



SISTEMA de ABSORCIÓN DE ACEITE MINERAL

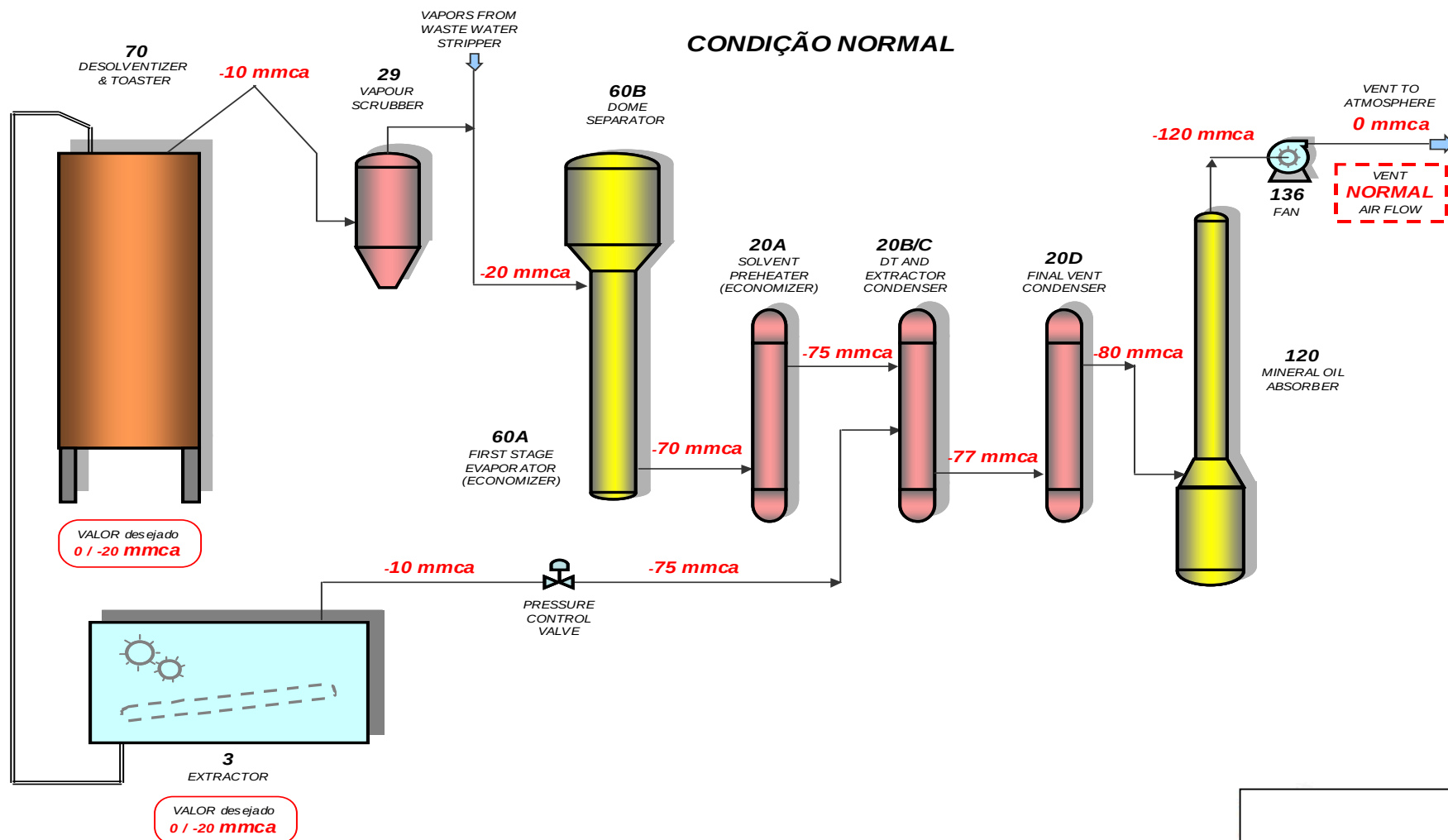
PROCESS FLOW DIAGRAM
PART II



TREN ATMOSFERICO DE GASES – Condición Normal

Trem Atmosférico de Condensação

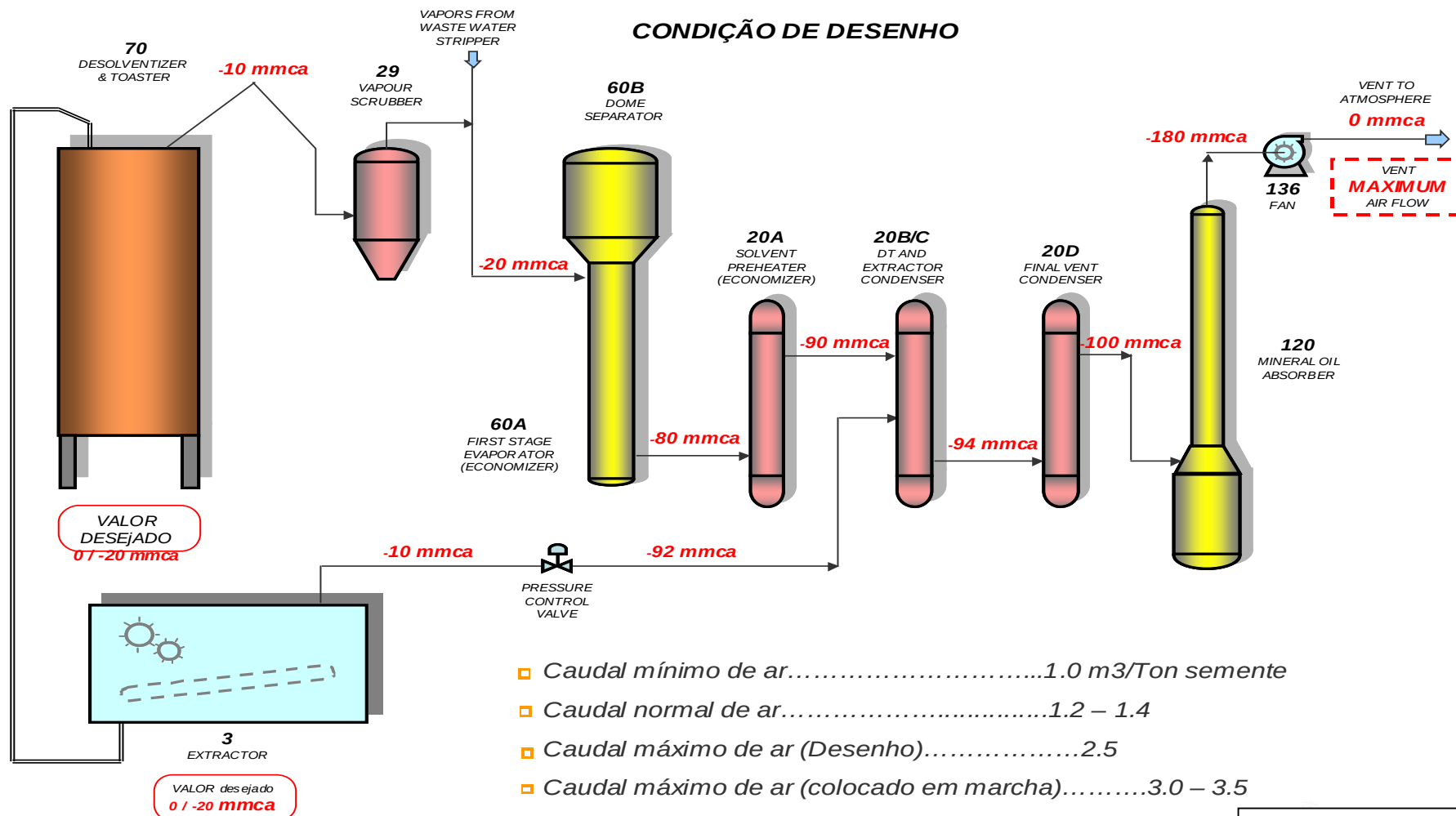
Perfil de Pressões



TREN ATMOSFERICO DE GASES – Condición de Diseño

Trem Atmosférico de Condensação

Perfil de Pressões

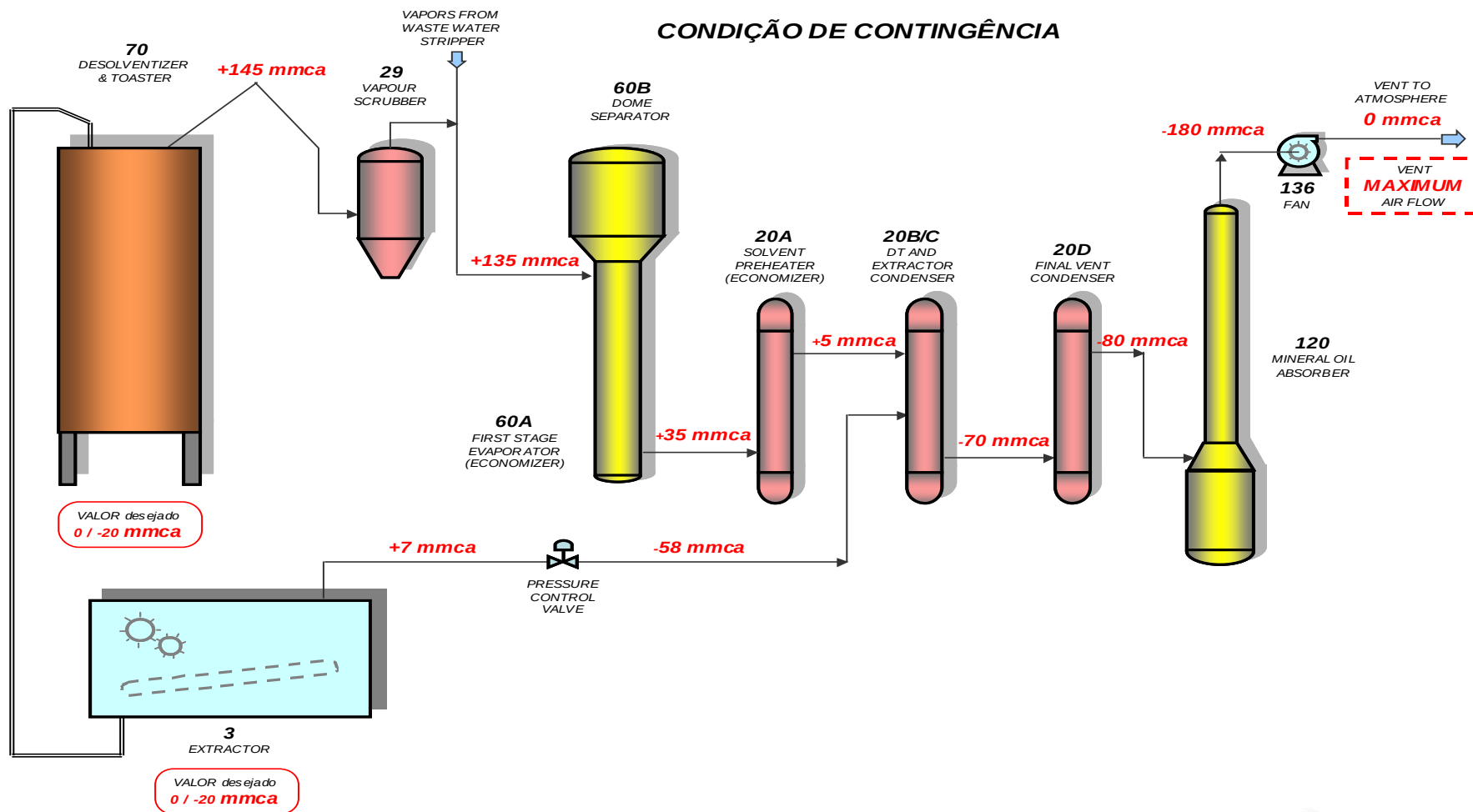


- Caudal mínimo de ar.....1.0 m3/Ton semente
- Caudal normal de ar.....1.2 – 1.4
- Caudal máximo de ar (Desenho).....2.5
- Caudal máximo de ar (colocado em marcha).....3.0 – 3.5

Tren atmosférico de gases – Condición de Contingencia

Trem Atmosférico de Condensação

Perfil de Pressões



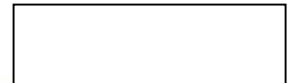
Requisitos Mínimos de Seguridad a ser implementados en Plantas de Extracción por Solvente



Capítulo 9 : Controles adicionales sugeridos para el Proceso de Extracción .No incluídos en NFPA 36

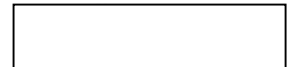
Aclaraciones sobre los Puntos Mínimos

- Se deberán instalar y enclavar 12 instrumentos denominados Críticos según la Norma propuesta.
- Las Plantas podrán implementar un sistema de SCI (Safety Critical Instruments – Instrumentos Críticos de Control) con un nivel de protección superior al propuesto por esta norma. Esto podrá incluir una mayor cantidad de instrumentos a ser instalados y enclavados (por decisión local) o niveles de alarmas y parada más exigentes que los indicados. Sin embargo , es de aclarar que un sistema con menor nivel de protección del propuesto no debería considerarse aceptable.
- Para el SCI 03 Control del Flujo o Presión del agua de enfriamiento de Condensadores. En las instalaciones existentes será aceptable la medición del Flujo o la Presión del Agua de Enfriamiento. Todas las instalaciones nuevas deberán proveer un Sistema de Medición de Flujo, ya que se entiende que es el sistema de protección preferible para este tipo de control.



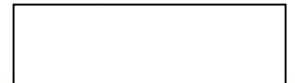
Lista Mínima de los SCI a ser instalados en Plantas de Extracción

- SCI 01 – Alta Presión a la entrada de la Columna de Adsorción (Sistema de Ventilación)
- SCI 02 – Baja Presión en el Suministro de Vapor
- SCI 03 – Bajo Flujo y/o Presión en el Suministro de Agua de Enfriamiento
- SCI 04 – Baja Temperatura en la Harina que sale del DT.
- SCI 05 – Alta Presión en el domo del DT
- SCI 06 – Baja Temperatura en el hervidor de Seguridad (Evaporador de Aguas Residuales)
- SCI 07 – Alta Presión en el Extractor
- SCI 08 – Bajo Vacío en la Etapa Final de la Destilación
- SCI 09 – Baja Temperatura en el Aceite Terminado luego de la Etapa Final de Destilación (post Stripper)
- SCI 10 – Alta Presión en la Cámara de Vapor de inyección del DT (si no hay instalada una válvula reductora de presión)
- SCI 11 – Alta Temperatura en cualquier Salida de Aire Caliente del Secador – Enfriador de Harina.
- SCI 12 – Baja Presión en el Suministro de Aire Comprimido para los Instrumentos.

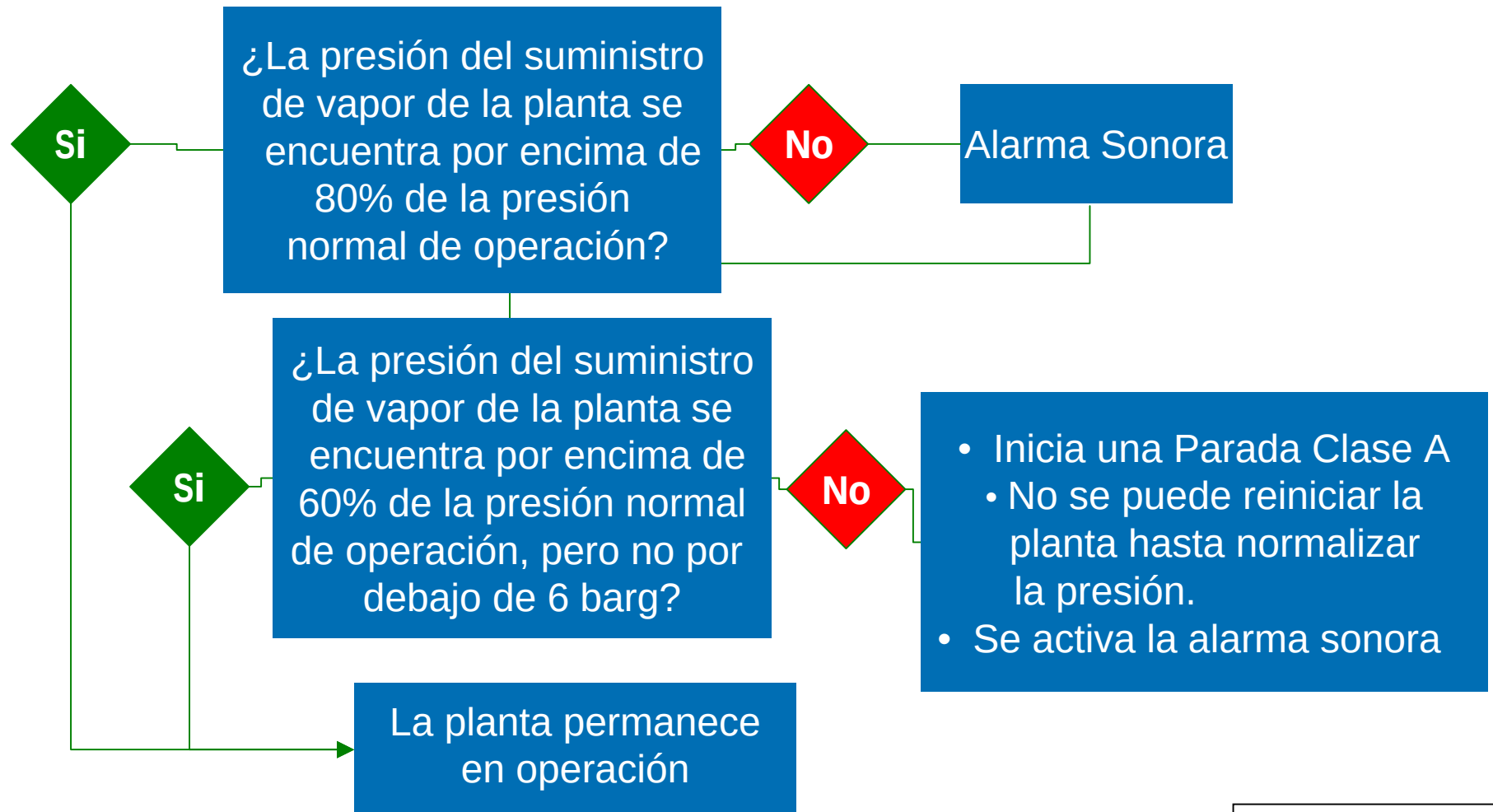


Las plantas no podrán exceder los siguientes Valores de Referencia, (es decir que la Protección deberá ser inferior a...)

- SCI 01 – Alta Presión a la entrada de la Columna de Absorción (Sistema de Venteos de gases incondensables) 25mm/1 pulgada WC
- SCI 02 – Baja Presión en el Suministro de Vapor 6bar/90psi
- SCI 04 – Baja Temperatura de la Harina que sale del DT 95°C/203°F
- SCI 05 – Alta Presión en el domo del DT 250mm/10 pulgadas WC
- SCI 06 – Baja Temperatura en el Hervidor de Seguridad (Evaporador de Aguas Residuales) - 80°C/176°F
- SCI 07 – Alta Presión en el Extractor 150mm/6 pulgadas WC
- SCI 09 – Baja Temperatura en el Aceite Terminado luego del Stripper 80°C/176°F
- SCI 11 – Alta Temperatura en cualquier Salida de Aire del Secador – Enfriador de Harina 90°C/194°F
- SCI 12 – Baja Presión en el Suministro de Aire Comprimido para los Instrumentos 4bar/60psi



SCI 02 – Baja Presión en el Suministro de Vapor



Typical Operational Controls in Extraction Facilities

Listed below are typical operational controls that should be considered to effectively operate an extraction facility. This list is intended to be reviewed by technical and project managers during the design of new or modified extraction facilities. This list of operational controls are not mandatory but should be considered to improve extraction operations. Please refer to the list of Safety Critical Instruments for mandatory instrumentation in extraction facilities.

DT / DC

- 1 DT Vapor Outlet Low Temperature
- 2 DT Top Deck High Level
- 3 DT Bottom Deck High Level
- 4 DT Gearbox Oil Low Flow
- 5 DT Gearbox Oil High Temperature
- 6 DC Outlet Meal High Temp
- 7 DC Cyclone High Level Switch
- 8 High pressure in the D-T indirect steam trays , after DT shutdown
- 9 Low temperature in water of DT Scrubber

EXTRACTOR

- 10 Extractor Feed Hopper High Level or Rotocell Feed Screw Plug Switch
- 11 Low level in the extractor feed material hopper
- 12 Extractor Material Discharge Hopper High Level
- 13 Extractor Micela Discharge High High Liquid Level
- 14 High temperature in Fresh Solvent entering Extractor
- 15 Low pressure in the extractor belt washer (LM Extractors)
- 16 High temperature in Extractor Feed Material
- 17 Miscella shut-off valve on the extractor inlet material hopper

WATER & VENT SYSTEM

- 19 Solvent Water Separator Interface High Level
- 20 High vent temperature downstream of atmospheric condenser
- 21 Skim Pit Final Compartment High Level
- 22 Skim Pit First Compartment High Level
- 23 Hexane Storage Tank(s) High Level
- 24 Steam Condensate Return Low Temp
- 25 Building Vent Fan Low Flow
- 26 Final Vent Fan High Vibration
- 27 Air Break Fan High Vibration (valid only for plants with an Air Break Fan)
- 28 Low pressure in MCC and control room (valid only for plants with MCC inside Extraction)



Muchas gracias por su participación