



Escuela Superior de Ingenieros de la Universidad de Sevilla

Proyecto Fin de Carrera:

**INSTALACIONES CONTRA INCENDIOS DE UN NUEVO CENTRO DE
SALUD UBICADO EN LA PROVINCIA DE CADIZ**

PLIEGO DE CONDICIONES

Realizado por: Santiago González Arroyal

PLIEGO DE CONDICIONES

1. SEÑALIZACIÓN.

La misión de la señalización es indicar a los ocupantes la dirección de la salida más próxima a seguir en caso de incendios.

Los medios utilizados para ello son:

-Alumbrado de señalización en dirección a la salida, en las puertas de evacuación y en los medios de extinción. La fuerza debe ser mayor a 5 lux por cada metro cuadrado.

-Pegatinas fotoluminiscentes que señalarán la salida más corta. Se deben ver desde cualquier punto del local en el que se encuentre en el que pueda haber una persona. Habrá otras en las salidas.

-También se señalarán los medios de extinción (mangueras, extintores y pulsadores)

Toda salida de recinto, planta o edificio estará señalizada.

Deberán disponerse señales indicativas de dirección de los recorridos a seguir desde todo origen de evacuación hasta el punto desde el que sea visible la salida o la señal que la indica y, en particular, frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor de 100 personas, que acceda lateralmente a un pasillo.

En puntos de cualquier recorrido de evacuación en los que exista una alternativa correcta.

Se utilizarán los rótulos: SALIDA para salidas de uso habitual y SALIDA DE EMERGENCIA para dicha situación.

En recorrido señalizado toda puerta que no sea salida, que no tenga una inclinación relativa a la función del recinto al que da acceso deberá señalizarse con rotulo SIN SALIDA.

Deben señalizarse todo medio de protección contra incendios de utilización manual que no sea fácilmente localizable desde algún punto de la zona de pasillo protegida por dicho medio, de forma tal que desde dicho punto la señal resulte fácilmente visible.

1.1. Materiales.

Los materiales y disposiciones constructivas se atenderán y realizarán de acuerdo con la NBE-CPI-96 o aquellas disposiciones que les sea de aplicación.

Las señales serán definidas en la norma UNE 23033 y la UNE 81504.

2. EVACUACIÓN.

Se han dispuesto dos salidas para la evacuación. De forma que desde cualquier punto donde pudiese encontrarse una persona a un punto de evacuación no existan nunca más de 25m.

2.1. Origen de evacuación.

En el centro de salud se considerará como origen de evacuación las puertas de las salas.

2.2. Recorrido de evacuación.

Su recorrido será igual a su longitud real medida sobre el eje de escaleras y pasillos de zonas comunes, salas de espera y vestíbulo.

2.3. Altura de evacuación.

La mayor diferencia de cota hasta las salidas es 3 m.

Las rampas deben ser de material antideslizante y con una pendiente menor del 12% si su longitud es menor de 3 m.

2.4. Salidas.

Según la norma CPI-96 podemos distinguir 3 tipos de salidas:

2.4.1. Salida de recinto:

Son las puertas de las salas que impiden la propagación del humo.

2.4.2. Salida de planta:

Existen varias salidas de planta como son:

-El arranque de escalera que conduce a la planta de salida, siempre que el ojo de escalera no tenga una superficie mayor de 1,3 m².

-La puerta de acceso a la escalera.

-Las puertas entre sectores diferentes.

2.4.3. Salida de edificio:

Son las dos puertas situadas en planta baja, la principal y la trasera de emergencias, por las que se da salida a un espacio exterior seguro con superficie suficiente para contener a los ocupantes del edificio, a razón de 0,50 m² por persona, dentro de una zona delimitada con un radio de distancia de la salida $0,1 \times P$ m, siendo P el número de ocupantes.

2.5. Número, disposición y dimensionado de salidas.

Según NBE-CPI 96, todo recinto puede disponer de una única salida cuando cumpla las condiciones siguientes:

- a) Su ocupación es menor de 100 personas.
- b) No más de 50 personas precisan salvar, en sentido ascendente, una altura de evacuación mayor que 2m.
- c) La longitud de ningún recorrido de evacuación hasta la salida es mayor de 25 m.

En el edificio no se cumplen todas las condiciones anteriores por lo tanto necesitaremos varias salidas.

De acuerdo con las características constructivas del edificio las salidas necesarias serán dos. Las puertas serán mayores de 80 cm y menores que 120 cm. Si la puerta es de doble hoja será de 60 cm.

3. DETECCIÓN Y ALARMA.

Necesitaremos la disposición de:

-Detectores automáticos ópticos de humo colocados en todas las salas, estarán conectados a una central donde mandarán una señal y activaran la alarma.

-Pulsadores manuales, los dispondremos junto a las B.I.E. y también estarán conectados a una central y se activará la alarma.

-Central de alarma.

-Alarma.

3.1. Detectores automáticos.

Se dispondrán detectores automáticos de humo en todas las salas del centro de salud.

La central de señalización de alarmas debe situarse en lugar visible y accesible a las personas responsables, como es la recepción o gestión de usuarios.

Irán colocados en el techo y a razón de 1 por cada sala y conectados con la central de señalización de detectores contra incendios.

El detector de humo estará constituido por soporte y equipo captador. Soporte provisto de elementos de fijación al techo, bombas de conexión y dispositivos de interconexión con el equipo captador, el cual será capaz de transformar la recepción de humo en una señal eléctrica.

La centralización se ubicará en la planta baja, en la sala de comunicaciones, con la disposición que se indica en los planos.

4. EXTINTORES.

Se dispondrán en el edificio de los siguientes extintores contra incendios:

-Extintores portátiles de polvo polivalente de 5 Kg de polvo AB que estarán dispuestos a una distancia máxima unos de otros de 15 m.

-Extintores portátiles de CO₂ de 2 Kg que se dispondrá junto al cuadro eléctrico.

Se dispondrá de un extintor cada 15 m de recorrido como máximo de eficacia igual o superior a 21 A – 113 B.

Se situarán siempre que sea posible, en los paramentos de forma tal que el extremo superior del extintor se encuentre a una altura sobre el suelo menor que 1.70 m.

5. BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS (B.I.E.).

Las Bocas de Incendios Equipadas (B.I.E.) se instalará en cada planta, con dos B.I.E.'s por planta, con un radio de acción de 25 m, 20 m de manguera mas 5 m de chorro de agua.

5.1. Materiales y construcción.

La instalación de las bocas de incendio equipadas necesita una toma de agua independiente. El agua desde la acometida llenará un aljibe de 12m² prefabricado de donde aspirarán dos bombas que se instalarán sobre una plataforma, estas estarán accionadas mediante el Grupo Electrogenerador que se colocará.

Una de las bombas será la principal y la otra será una bomba Jockey, ambas bombas irán entre llaves de corte.

La bomba principal saltará a partir de 4'2 Kg de presión, y una vez arrancada nunca parará automáticamente, sino que la parada deberá hacerse manualmente. Cuando salte la bomba principal saltará la alarma.

Mientras no se alcance dicha presión lo que saltará será la bomba Jockey que será del 15% de potencia de la principal. Y esta si tiene parada y arranque automático. Es la encargada en el grupo de mantener la presión.

De las bombas saldrá una red de acero negro que alimenta a las BIE's.

5.2. Prescripciones constructivas.

-Nunca se colocará ningún elemento en lugares no accesibles o que su uso implique una dificultad de movimientos, solamente pudiendo exceptuarse los dispositivos automáticos.

-Todas las puertas abrirán hacia fuera conforme al sentido de la evacuación.

-Las instalaciones serán de color luminiscente sobre fondo verde, colocándose en lugar visible.

-Una vez instalados todos los equipos se comprobaran su funcionamiento.

5.3. Normativa empleada.

- CPI-96
- NTE INF.

Además de las recomendaciones locales de servicio local de extinción de incendios.

6. ABASTECIMIENTO DE AGUA.

El suministro de agua será diferenciado para la instalación de BIE's y para el uso normal del edificio.

6.1. Descripción de la red.

La alimentación de la red se realizará mediante una arteria que se conecta a la red de distribución directamente, ya que consideramos que la presión de la red es suficiente. A esta arteria se conectará el distribuidor para agua potable.

7. MATERIALES PARA HORMIGONES Y MORTEROS.

7.1. Áridos.

Se entiende por arena o árido fino, el árido o fracción del mismo que pasa por un tamiz de 5 mm. de luz de malla (tamiz 5 UNE 7.050) y por grava o árido grueso el que resulta retenido por dicho tamiz.

Las arenas para morteros, enlucidos y fábricas de ladrillo no tendrán granos superiores a 3 mm.

7.1.1. Procedencia.

La grava a emplear en hormigones será natural, procedente de las graveras de la zona, o procedente del machaqueo y trituración de piedra de la excavación en roca o de cantera.

En todo caso se compondrá de elementos limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, sin exceso de piedras planas, alargadas, blandas o fácilmente desintegrables, polvo, suciedad, arcilla y otras materias extrañas.

La arena a emplear en morteros y hormigones será natural, procedente del machaqueo o una mezcla de ambos materiales.

Las arenas naturales estarán constituidas por partículas estables y resistentes. Las arenas artificiales se obtendrán de piedras que deberán cumplir los requisitos exigidos para el árido grueso.

7.1.2. Características y Ensayos.

Cumplirán las condiciones exigidas en la Instrucción EHE que se comprobarán mediante los ensayos prescritos en el Artículo 7.2., con la frecuencia que oportunamente fijará la Dirección de la Obra.

7.2. Agua.

Podrá utilizarse la del abastecimiento actual de la población o cualquiera otra que cumpla las condiciones exigidas en la Instrucción EHE.

7.3. Cemento.

Se emplearán cementos de los tipos P-350.

Deberán satisfacer las condiciones prescritas en el pliego de Recepción de Cementos (RC-88).

Será capaz de proporcionar al hormigón las condiciones exigidas en el apartado correspondiente de este Pliego.

El cemento se almacenará en sitio ventilado, defendido de la intemperie y de la humedad, tanto del suelo como de las paredes.

Se realizarán antes de su utilización, con la frecuencia que marque la Dirección de Obras, los ensayos necesarios para comprobar que las distintas partidas de cemento cumplen los requisitos exigidos.

7.4. Aditivos.

Podrá emplearse cualquier tipo de aditivo siempre que cumpla las especificaciones señaladas en el Artículo 8° de la EHE y previa autorización escrita de la Dirección de Obra, a propuesta del tipo de aditivo, marca, porcentaje de mezcla y catálogo de utilización.

8. MORTEROS.

Se utilizarán dos tipos de morteros diferenciados en su dosificación de cemento: mortero de 350 Kg. de cemento por metro cúbico de arena y de 400 Kg. de cemento por metro cúbico de arena.

8.1. Fabricación del Mortero.

La mezcla podrá realizarse a mano o mecánicamente. En el primer caso se hará sobre un piso impermeable, mezclando en seco el cemento y la arena hasta conseguir un producto homogéneo de color uniforme, al que se añadirá la cantidad de agua estrictamente necesaria para que, una vez batido, tenga una consistencia adecuada para su aplicación en obra.

Se fabricará solamente el preciso para su uso inmediato, rechazándose todo aquel que haya empezado a fraguar y el que haya empleado a los cuarenta y cinco minutos de amasada.

9. HORMIGONES.

Los hormigones que deberán utilizarse en este Proyecto y que figuran en los precios y cuadro de características de los planos correspondientes serán:

TIPO EMPLEO	RESISTENCIA CARACTERÍSTICA MÍNIMA Kg/Cm²	CLASE	CEMENTO DOSIFICACIÓN MÍNIMA
H-100 Hormigón limpieza	100	P-350	200
H-125 Soleras, Cimentación	125	P-350	250
H-150 Alzados, pozos de registro	150	P-350	300

H-175	175	P-350	350
Elementos armados			
H-225	225	P-350	400
Moldeados, pilares y vigas			
H-250	250	P-350	425
Losas de puente.			

9.1. Dosificación.

Se tendrá en cuenta lo establecido en la Instrucción EHE. El tamaño máximo del árido será de 60 mm.

En los hormigones a emplear en el depósito y en las conducciones se pondrá especial interés en conseguir una granulometría cerrada con el fin de conseguir un grado suficiente de impermeabilización.

La Dirección de las Obras deberá aprobar las dosificaciones a emplear una vez efectuados los ensayos de los áridos disponibles realizados según la Norma NLT 150/63.

9.2. Docilidad.

La consistencia será la adecuada para la puesta en obra mediante vibrado. Los asientos medidos a pié de tajo y con cono de Abrams estarán comprendidos entre 4 y 8 cm.

9.3. Equipo para la Ejecución de las Obras de Hormigón.

Deberá ser aprobado por la Dirección de las Obras y se comprobará periódicamente sus condiciones de trabajo y de limpieza no admitiéndose ninguna irregularidad en el cumplimiento óptimo y satisfactorio de estas condiciones.

9.4. Transporte del Hormigón.

Los vehículos a utilizar en este cometido estarán previamente comprobados y aprobados por la Dirección de las Obras, dependiendo las calidades exigidas, del recorrido a efectuar y de las condiciones externas al vehículo. En cualquier caso deberá garantizarse una calidad del hormigón puesto en el tajo que no esté alterado por la carga, por el transporte ni por el posterior vertido.

9.5. Puesta en Obra.

Se ejecutará de acuerdo con la Instrucción EHE. La compactación se realizará mediante vibrado con vibradores de aguja de 6.000 revoluciones por minuto, cuya frecuencia será periódicamente contrastada por la Dirección de Obras.

10. LADRILLOS.

Los ladrillos serán tipo cerámico, fabricados de arcilla cocida con o sin productos aditivos. En caso de emplearse aditivos, deben estar uniformemente mezclados con la masa de arcilla.

10.1. Características Generales.

La fractura del ladrillo dará una sección uniforme, sin calibres ni cuerpos extraños. No presentará florescencia ni cambios de sección apreciables.

El ladrillo será plano, estará bien cortado, presentando buenos frentes, sin coqueras en sus caras ni aristas desportilladas que excedan de un 10% de la superficie de las caras vistas.

Las dimensiones de las piezas serán las usuales en la región, con las tolerancias siguientes: en la longitud $\pm 3\%$, en anchura $\pm 2\%$ y en espesor $\pm 6\%$.

Si está provisto de perforaciones, el área maciza de cualquier sección paralela a las caras de asiento, será como mínimo del 75% del área total.

La absorción tomada como promedio de 5 ladrillos no será superior al 15% en peso después de un día de inmersión.

Todas las piezas tendrán el peso aproximado que se marque en cada caso, y un grueso uniforme, perfectamente limpio, bien señalados todos sus detalles y ornamentos sin rebordes, ni imperfección alguna en su contextura.

11. INSTALACIONES MECÁNICAS.

Todos los trabajos de instalación se realizarán de acuerdo con los Reglamentos vigentes o en su defecto con las recomendaciones del fabricante, normas de la buena construcción e instrucciones concretas de la Dirección de Obras.

Antes de la instalación definitiva de los grupos de bombas, será ensayado su adecuado funcionamiento en un banco de pruebas, que podrá ser del mismo fabricante si así lo acepta la Dirección a la vista de la solvencia y garantía del mismo.

Se determinará con exactitud los rendimientos ofertados, para las alturas manométricas y caudales del proyecto. Se deberá presentar un gráfico con la curva característica caudal-altura manométrica de cada bomba de acuerdo con los datos obtenidos en los ensayos.

Una vez efectuada la instalación definitiva se probará el conjunto de la instalación para determinar su correcto funcionamiento. Estas pruebas se harán en presencia de la Dirección quien determinará el número y características de los ensayos.

12. INSTALACIONES ELECTRICAS.

12.1. Norma General.

Todos los materiales empleados, de cualquier tipo y clase, aún los no relacionados en este Pliego, deberán ser de primera calidad.

Una vez adjudicada la obra definitivamente y antes de la instalación, el Contratista presentará al Técnico Encargado los catálogos, cartas, muestras, etc., que éste le solicite. No se podrán emplear materiales sin que previamente hayan sido aceptados por la Dirección de la Obra.

Este control previo, no constituye su recepción definitiva, pudiendo ser rechazados por la Dirección de la Obra, aún después de colocados, si no cumpliesen con las condiciones exigidas en este Pliego de Condiciones, debiendo ser reemplazados por el Contratista por otros que cumplan con las calidades exigidas.

Se realizarán cuantos análisis y pruebas se ordenen por la Dirección de la Obra, aunque éstos no estén indicados en este Pliego, los cuales se ejecutarán en los Laboratorios que designe la Dirección, siendo los gastos ocasionados por cuenta del Contratista.

12.2. Ejecución.

La ejecución de las instalaciones eléctricas se efectuará siguiendo las normas preceptivas que, para esta clase de instalaciones vienen expuestas en los Reglamentos Electrotécnicos de Baja Tensión y en la Ley y Reglamentos de Instalaciones Eléctricas.

12.3. Pruebas Mínimas para la Aceptación de las Instalaciones Eléctricas.

Se realizarán las siguientes mediciones y comprobaciones:

- Comprobación de las caídas de tensión desde el centro de mando a los extremos de los diversos ramales.
- Medida de aislamiento de la instalación.
- Comprobación de las protecciones contra sobrecargas y cortocircuitos.
- Comprobación de las conexiones.

- Comprobación del equilibrio entre fases.
- Medida del factor de potencia.
- Identificación de fases y, en su caso, neutro.
- Medida de iluminación y determinación del coeficiente de uniformidad.
- Comprobación del ángulo de emisión del flujo luminoso.
- Comprobación de la resistencia máxima de difusión a tierra que deberá ser inferior a 20 Ohm. en todos los elementos metálicos susceptibles de contactos indirectos.

13. ORGANIZACIÓN DE EMERGENCIAS.

Para realizar con efectividad un plan de emergencias se deberá de tener en cuenta los siguientes puntos:

- Operativa general de evacuación del edificio y planes de evacuación específicos en caso de ser necesario.
- Listado de equipos de emergencia.
- Teléfonos de emergencia.
- Planos del edificio con recorridos y puntos de reunión.
- Esquema de situación con respecto al entorno y puntos de reunión en el exterior de edificio.
- Normas generales de comportamiento dirigida a todos los participantes.
- Procedimiento de evaluación de los resultados de la respuesta al siniestro.
- Programa de implementación de Simulacros de emergencia.
- Norma generales de intervención de emergencias con productos o sustancias químicas: fugas, derrames, etc.
- Procedimientos generales para la práctica de primeros auxilios.

La operativa general de una plan general de emergencias se divide en tres puntos parciales:

13.1. Acciones de detección de la emergencia y alerta:

Comienza cuando se activa el medio de comunicación de la emergencia que disponga el edificio, que puede ser megafonía, alarma de incendios, interfonos, teléfonos de emergencia, etc.

13.2. Acciones para el control y ataque del siniestro - Plan de Acción contra Incendio:

Se activa en la planta siniestrada al detectarse o confirmarse la emergencia. Desde que se confirma el incendio, queda activado el Plan de Acción contra Incendio. Debe atacarse con el extintor más próximo, solicitando ayuda si fuera necesaria a las personas más próximas al siniestro, sin poner en ningún caso en peligro sus vidas. Dado que el desarrollo de los incendios se produce de forma exponencial, la actuación sobre el mismo debe ser lo más rápida posible.

Ante la duda sobre un posible control del incendio por medio de recursos propios, es conveniente avisar a los bomberos, ya que, aunque puede ocurrir que a la llegada de los mismos el fuego se haya extinguido, si no se consigue su extinción se evitará que evolucione hasta proporciones catastróficas. El Plan de Acción contra Incendio se desarrolla a través de la organización de la Brigada de Incendios, estableciendo roles, responsabilidades, etc.

13.3. Acción de desalojo ordenado del edificio - Plan de Evacuación:

Cuando existen dudas sobre si el incendio puede afectar a las vías de evacuación o se prevea que la situación puede generar estados de tensión o pánico entre los ocupantes, debe activarse rápidamente el Plan de Evacuación, utilizando la secuencia que evite los recorridos en las zonas que puedan verse afectadas. Es preferible evacuar que generar incertidumbre demorando decisiones.

El Plan de Evacuación se activa tras el Plan de Extinción por tanto, el equipo de emergencia de las zonas no afectadas deberá estar situado en sus puntos de reunión interior en espera de las ordenes del Jefe de Zona.

La activación del Plan de Evacuación se lleva a cabo, cuando a partir, de la orden de evacuar dada por el Jefe de Emergencia, el Jefe de Evacuación lo comunican a su equipo.

Los componentes del Equipo de Evacuación iniciarán la evacuación realizando los recorridos y dirigiendo al personal hacia la vía de evacuación adecuada, si bien con anterioridad y durante un conato de emergencia se ha podido evacuar alguna zona siniestrada, con objeto de facilitar las labores de extinción.

La cuestión clave de una emergencia, es si hay que trasladar a los ocupantes, donde, cuando y como hacerlo. Estas tres interrogaciones constituyen el Plan de Evacuación que en general es válido para cualquier situación de emergencia.

En caso de incendio se debe evacuar cualquier zona afectada por el calor, las llamas o el humo; incluso se recomienda evacuar el edificio completamente si se tienen dudas y en caso de amenaza de bomba siempre se evacuará la totalidad del edificio.

El desalojo de los diferentes niveles se realizará de modo coordinado, de forma que el acceso a las plantas ya evacuadas no quede sin vigilancia mientras continua el flujo de evacuantes por la escalera. Esta estrategia deberá seguirse en todas las escaleras utilizadas durante la evacuación.

Se bloqueará el ascensor asegurándose previamente que no queda nadie en su interior. El objetivo de bloquear esta instalación es evitar su uso descontrolado.

13.4. Organización de las brigadas de extinción de incendios:

Los niveles de actuación de una brigada contra incendio son las siguientes:

Opción 1: que ningún empleado participe en la extinción del fuego. Esto supone que una vez avisado los bomberos, todos los empleados evacuen la planta.

Opciones 2 a 4: Están relacionados con fuegos incipientes. Un fuego incipiente es el que está en su etapa inicial y se puede controlar mediante extintores portátiles o pequeñas mangueras. , sin necesidad de llevar ropa protectora ni equipos de protección respiratoria.

La Opción 2 es que todos los empleados reciban entrenamiento, al menos una vez al año, sobre cómo utilizar los extintores para la lucha contra fuegos incipientes.

La Opción 3 es que haya empleados designados para luchar contra los fuegos incipientes, con el mismo nivel de entrenamiento que el de la Opción 2. Sin embargo, el entrenamiento no es general, sino sólo de los empleados que deben responder en caso de incendio.

La Opción 4 es que haya una brigada contra incendios organizada para luchar contra los fuegos incipientes. A este nivel, la dirección de planta dispone de normas escritas sobre la organización de la brigada. En las normas se establece su estructura de mando, métodos, entrenamiento y equipos necesarios para realizar sus tareas frente a fuegos incipientes.

La Opción 5 es que la brigada contra incendio puede luchar contra cualquier incendio en el edificio. Entonces tendrá una organización más sofisticada que la Opción 4, con más obligaciones. Por ejemplo: prueba física de los miembros, uso de ropa protectora, equipos especiales de protección de respiración autónomo, entrenamiento trimestral en condiciones reales y mayor nivel de formación y entregamiento general.

En el caso del Centro de Salud, la más efectiva es la opción 2: que todos los empleados reciban entrenamiento, al menos una vez al año, sobre cómo utilizar los extintores para la lucha contra fuegos incipientes, ya que de esta forma hay una mayor seguridad y no se depende de un determinado personal.

14. EL FUEGO.

Para que se produzca el fuego, es necesario que existan tres elementos simultáneos: el oxígeno, el calor y el combustible.

Si el triángulo está incompleto no podrá producirse el fuego. La base sobre lo que se apoya la prevención del fuego y la lucha contra el mismo consiste en romper el triángulo del fuego.

En general la reacción de combustión, reside en el oxígeno del aire para que este apoye la combustión, pero esta no es la única fuente de oxígeno, en su estructura para quemarse sin que el aire ayude, solamente requiere calor.

La posibilidad de que un material se queme depende de sus propiedades físicas, a la vez que de sus propiedades químicas, por regla general los materiales son inflamables solamente en estado de vapor, son pocos los sólidos o los líquidos que arden directamente.

La formación de vapor procedente de sólidos o líquidos se controlan fácilmente mediante su temperatura. En la prevención de fuegos, el conocimiento de la capacidad de un material para formar vapores y la temperatura requerida para que dichos vapores se inflamen, es muy importante, sin calor o sin una fuente de ignición, el material inflamable puede utilizarse normalmente con plena seguridad en cuestión de su riesgo de incendio.

Actualmente, se ha ampliado esta definición del triángulo del fuego, agregando un cuarto elemento, llamado reacción en cadena.

14.1. Materiales combustibles.

Un combustible es toda sustancia que, bajo ciertas condiciones, resulta capaz de arder. Se puede subdividir en los siguientes tipos:

14.1.1. Combustibles sólidos:

Los materiales sólidos más combustibles son de naturaleza celulósica. Cuando el material se halla subdividido, el peligro de iniciación y propagación de un incendio es mucho más grande.

14.1.2. Combustibles líquidos:

Los líquidos inflamables son muy usados en distintas actividades, y su empleo negligente o inadecuado provoca muchos incendios. Los líquidos no arden, los que lo hacen son los vapores que se desprenden de ellos.

Tales vapores son, por lo general, más pesados que el aire, y pueden entrar en ignición a considerable distancia de la fuente de emisión. Los combustibles líquidos más pesados -como los aceites- no arden a temperaturas ordinarias pero cuando se los calienta, desprenden vapores que, en forma progresiva, favorecen la posibilidad de la combustión, cuya concreción se logra a una temperatura suficientemente alta.

14.1.3. Combustibles gaseosos:

Los gases inflamables arden en una atmósfera de aire o de oxígeno. Sin embargo, un gas no inflamable como el cloro puede entrar en ignición en un ambiente de hidrógeno. Inversamente, un gas inflamable no arde en medio de una atmósfera de anhídrido carbónico o de nitrógeno.

Existen dos clases de gases no combustibles: los que actúan como comburentes (que posibilitan la combustión) y los que tienden a suprimirla. Los gases comburentes contienen distintas proporciones de oxígeno, y los que suprimen la combustión reciben el nombre de gases inertes.

14.2. Clases de fuego.

Las clases de fuegos se designan con las letras A-B-C-D:

Clase A: Fuegos que se desarrollan sobre combustibles sólidos. Ejemplos: madera, tela, goma, papel, plástico termoendurecibles, etc. De acuerdo a su magnitud podrá ser atacado con baldes de aguas, matafuegos, o mangueras.

Clase B: Fuegos sobre líquidos inflamables, grasa, pinturas, ceras, grasa, asfalto, aceites, plásticos termo fusible, etc. En estos casos es necesario actuar con un matafuego que lance espuma o anhídrido carbónico. El agua solo es eficaz lanzada con una adecuada presión.

Clase C: Fuegos sobre materiales, instalaciones o equipos sometidos a la acción de la corriente eléctrica. Ejemplos: motores, transformadores, cables, tableros, interruptores, etc. El agua es conductora y expone a quienes la utilicen en estos casos a una descarga eléctrica.

Clase D: Fuegos sobre metales combustibles: Ejemplos: magnesio, titanio, potasio, sodio, circonio, uranio, etc. La acción del matafuego puede tener un efecto contraproducente, pero, eventualmente, la utilización de arena o tierra es efectiva.

14.3. Tipos de fuego según forma.

Desde el punto de vista de la forma en que se exteriorizan, los fuegos pueden ser tipificados en dos grupos:

14.3.1. De superficie o sin llamas:

Este tipo de fuego también recibe el nombre de brasa, superficie al rojo, incandescencia, rescoldo, etc., su característica fundamental es la ausencia de llamas.

14.3.2. De llamas:

Son la evidencia directa de la combustión de gases o vapores de líquidos inflamables que a su vez pueden ser luminosas y no luminosas.

14.4. Fases de la extinción:

El fuego precisa para su mantenimiento de nuevo combustible que lo alimente. Si el combustible es eliminado de las proximidades de la zona de fuego, este se extingue al consumirse los combustibles en ignición. Esto puede conseguirse:

Directamente cortando el flujo a la zona de fuego de gases o líquidos, o bien quitando sólidos o recipientes que contengan líquidos o gases, de las proximidades de la zona de fuego o indirectamente refrigerando los combustibles alrededor de la zona de fuego.

14.4.1. Sofocación:

La combustión consume grandes cantidades de oxígeno; precisa por tanto de la afluencia de oxígeno fresco a la zona de fuego. Esto puede evitarse: Por ruptura de contacto combustible-aire recubriendo el combustible con un material incombustible.

Dificultando el acceso de oxígeno fresco a la zona de fuego cerrando puertas y ventanas.

Por dilución de la mezcla proyectando un gas inerte (N_2 ó CO_2) en suficiente cantidad para que la concentración de oxígeno disminuya por debajo de la concentración mínima necesaria. Se consigue el mismo efecto pero con menor efectividad proyectando agua sobre el fuego, que al evaporarse disminuirá la concentración de oxígeno (más efectivo si es pulverizada).

14.4.2. Enfriamiento:

De la energía desprendida en la combustión, parte es disipada en el ambiente y parte inflama nuevos combustibles propagando el incendio. La eliminación de tal energía supondría la extinción del incendio.

Esto puede conseguirse arrojando sobre el fuego sustancias que por descomposición o cambio de estado absorban energía. El agua o su mezcla con aditivos, es prácticamente el único agente capaz de enfriar notablemente los fuegos, sobre todo si se emplea pulverizada.

14.4.3. Inhibición:

Las reacciones de combustión progresan a nivel atómico por un mecanismo de radicales libres. Si los radicales libres formados son neutralizados, antes de su reunificación en los productos de combustión, la reacción se detiene.

14.5. Tipos de fuego según estado.

Todos los combustibles arden en fase gas o vapor. La peligrosidad de un combustible depende fundamentalmente de su capacidad de emitir gases o vapores en la unidad de tiempo a una temperatura determinada.

Dichos gases o vapores mezclados con el aire pueden inflamarse y si existe suficiente volumen de mezcla, generar una explosión.

14.5.1. Gases:

Son los más peligrosos; se mezclan íntimamente con el aire y su ignición puede provocar una explosión. Producen llamas.

14.5.2. Líquidos:

Son más peligrosos cuanto más volátiles sean. Cuando se manejan a temperatura superior a la de inflamación la mezcla de sus vapores con el aire se inflama con violencia y si hay suficiente volumen de mezcla pueden provocar explosiones. Producen llamas.

14.5.3. Sólidos:

Son más peligrosos cuando menos densos sean. Cualquier combustible reducido a polvo y dispersado en el aire se inflama con violencia explosiva. Al arder normalmente producen llamas y brasas (excepto la cera, parafina y similares).

15. RECOMENDACIONES PARA EVITAR QUE COMIENZE EL FUEGO.

El personal del Centro de Salud debe tener un especial cuidado y mínimo conocimiento de las fuentes de calor que pueden dar origen a un incendio:

15.1. Flamas Abiertas.

Las flamas abiertas deben cuidarse de que no se encuentren cerca de productos inflamables, como algún depósito de cualquier combustible.

Salvo en ciertas ocasiones verdaderamente imprevisibles, los incendios debido a estas situaciones son completamente abatibles.

15.2. Cigarros, Cerillos y el Fumar.

Para evitar que sean un peligro se deben definir perfectamente los lugares donde se pueda fumar, ya que los cigarros y cerillos, causan gran porcentaje de incendios.

Los pasos que se deben dar para que no existan problemas son:

- Buscar cuales son los lugares más propensos a que exista fuego.
- Poner letreros que digan prohibido fumar, en cada lugar más propenso al fuego.
- Poner avisos donde se haya fijado, y se obligue al personal en general a aceptar las disposiciones.

15.3. Instalaciones Eléctricas y Aparatos Eléctricos.

Hay dos tipos de instalaciones eléctricas: provisionales y fijas.

15.3.1. Instalaciones Eléctricas Provisionales:

Son aquellas que han envejecido y el material aislante que las cubre esta deteriorado, puede causar incendios por corto circuito o por subir la carga de energía eléctrica en las líneas de distribución, incendiando la estructura sobre la que están instalados los conductores, mas aun si la estructura es de madera o de algún material similar.

15.3.2. Instalaciones Fijas:

Son los conductores que deben de ir entubados y la calidad de los materiales deberán cumplir con la norma oficial correspondiente, principalmente en aquellos lugares donde se manejen líquidos y gases inflamables, en cuyo caso las tomas de corriente y registro deberán ser a prueba de explosión.

Los equipos eléctricos defectuosos son también causa frecuente de incendio por corto circuito en lo mismo y transmisión de fuego a materiales combustibles en su proximidad, tanto en equipos eléctricos como sus cables de alimentación deberán estar en perfectas condiciones.

15. 4. Chispas Eléctricas.

Son las que se producen al desconectar un interruptor, al enchufar o al desconectar una clavija, al encender o apagar la luz, son peligrosos si se manejan materiales inflamables, ya que existe el riesgo de explosión. Para evitar esto las líneas, las conexiones y los interruptores deben ser herméticos para que las chispas que puedan producirse no entren en contacto.

15.5. Chispas Mecánicas.

Son las que se producen por rozamiento o por golpes.

Debe prevenirse que estas chispas caigan cerca de materiales combustibles, o que el ambiente donde se trabaje este cargado.

Es muy improbable que se de este caso en el Centro de Salud en cuestión, por la actividad que se desarrolla en su interior, pero es una posibilidad a tener en cuenta.

15.6. Líquidos Inflamables.

No son los líquidos inflamables los que arden, son los vapores que se encienden y si esos vapores se mezclan con el oxígeno en la proporción debida, la combustión es tan rápida que origina una explosión.

Donde pueda haber vapores de estos, habrá bastante riesgo de explosión e incendio, por lo cual debe tratarse y manejarse con la debida precaución, porque aun cuando se trate de cantidades relativamente pequeñas de sustancias volátiles, al vaporizarse y al mezclarse con el oxígeno con las debidas proporciones, puede causar daños.

15.7. El Calor Espontáneo.

Es una fuente de calor poco común, pero sumamente peligroso por lo insospechado. Puede producirse por desechos o por otras cosas como trapos impregnados por combustible. Y es así como pasa un descuido o una chispa de cualquier fuente de calor.

Para que haya combustión es necesario que los materiales sean gaseosos, o que los sólidos y los líquidos por influencia del calor expidan gases o vapores.

No basta que el combustible este en forma gaseosa para que arda, hace falta almacenarse en un punto de inflamación denominado "punto de inflamación", que tiene una temperatura diferente para cada tipo de combustible.

15.8. Formas de evitar que comience el Fuego.

15.8.1 Eliminación del Combustible.

El amplio uso de materiales inflamables es lo que hace imposible la eliminación de combustibles, que entra en la clasificación del Triangulo del Fuego.

El riesgo de un fuego serio puede reducirse manteniendo en un mínimo las cantidades de materiales inflamables. En muchos casos es suficiente contar con botellas de 0.5 litros de solvente. Este limite resulta fundamental en el caso de que se utilicen muchos solventes diferentes.

La basura es una fuente de combustible que puede ser eliminada; es frecuente que el papel de desperdicio, los paños, el plástico o la madera, hayan suministrado el combustible con que se han iniciado grandes incendios. Esta forma de prevención de prevención del fuego deberá quedar incluida en los programas de limpieza del Centro de Salud.

Por lo que la recomendación principal será mantener las áreas de trabajo y almacenaje libres de basura.

15.8.2. Eliminación del oxígeno.

Esto puede realizarse únicamente en circunstancias muy especiales pero por regla general debe aceptarse que el oxígeno del aire esta disponible libremente es cualquier situación donde haya fuego.

Por lo que en nuestro caso del Centro de Salud será imposible esta opción.

15.8.3. Líquidos y Gases Inflamables.

No suministrar combustible a equipos que se encuentren en un espacio cerrado, especialmente si hay una llama abierta de un horno o de un calentador de agua.

No suministrar combustible a los equipos que todavía estén calientes.

Mantener los líquidos inflamables almacenados en envases herméticos y a prueba de goteos, y almacenados lejos de las fuentes de chispas.

La utilización de líquidos inflamables únicamente se debe hacer en las áreas bien ventiladas.

15.8.4. Eliminación del Calor y las Fuentes de Ignición.

La eliminación del elemento Calor en el triángulo del fuego es el aspecto más importante en la prevención de fuegos, ya que el combustible y el oxígeno están siempre a mano y listos para ser encendidos.

Los riesgos de las chispas eléctricas se reducen utilizando accesorios y equipos a prueba de fuegos, y la electricidad estática puede descargarse con toda seguridad, conectando a tierra la maquinaria del Centro de Salud, o mediante el uso de calzado antiestático por parte del personal.

Evitar el recalentamiento de los motores manteniéndolos limpios y en buen estado ya que una chispa proveniente de un motor en mal estado puede encender el aceite y el polo que se encuentra en el motor.

Las luces auxiliares siempre deben tener algún tipo de protección ya que el calor producido por las luces descubiertas pueden encender combustibles fácilmente.

Nunca instalar un fusible con un amperaje mayor al que ha sido especificado para el circuito en cuestión.

Inspeccionar cualquier equipo eléctrico que tenga un olor extraño, ya que ciertos olores inusuales pueden ser la primera señal de que hay un fuego.

No sobrecargar los interruptores de pared. Dos enchufes no deben tener más de dos aparatos conectados.