



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



TESIS FINAL DE MASTER

DISEÑO Y OPTIMIZACION DEL PLAN DE MANTENIMIENTO DE UN EDIFICIO DESTINADO A USO ADMINISTRATIVO

Titulación: Máster en Ingeniería de Mantenimiento

Autor: David Manuel Viquer.

Director: Dr. D. Julián Cantó Perelló.

Valencia, Septiembre de 2012



INDICE GENERAL

1. INTRODUCCIÓN.	5
1.1. PLANTENAMIENTO DEL PROBLEMA.	5
1.2. OBJETIVO GENERAL DE LA TESINA. MINIMIZACION DE COSTES EN EL MANTENIMIENTO.	6
1.3. DEFINICIONES GENERALES DE LAS TECNICAS DE MANTENIMIENTO EMPLEADAS Y CALCULOS PREVIOS.	7
1.3.1. MANTENIMIENTO CONDUCTIVO	8
1.3.2. MANTENIMIENTO PREVENTIVO	10
1.3.3. MANTENIMIENTO CORRECTIVO	13
1.3.4. MANTENIMIENTO PREDICTIVO	14
1.3.5. MANTENIMIENTO MODIFICATIVO	15
1.3.6. ESTUDIO DE FALLOS Y SÍNTOMAS. CURVAS ESTADÍSTICAS.	15
1.3.7. ASPECTOS ECONÓMICOS DEL MANTENIMIENTO. LIFE CYCLE COST (LCC). ANALISIS DE LA ENFRIADORA BC2.	17
1.4. HERRAMIENTAS DE GESTIÓN, KPIs, SOFTWARE.	22
2. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO	33
2.1. DESCRIPCION GENERAL DEL EDIFICIO. TIPOLOGIA. DESCRIPCION DE LOS PRINCIPALES ELEMENTOS A MANTENER.	33
2.1.1. INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN	34
2.1.2. INSTALACIÓN ELÉCTRICA	39
2.1.3. SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRADA	49
2.1.4. SISTEMA CONTRA INCENDIOS (DETECCIÓN Y EXTINCIÓN)	51
2.1.5. INSTALACIÓN DE FONTANERIA Y SANEAMIENTO	53
2.1.6. APARATOS ELEVADORES	57
3. DISEÑO DEL SISTEMA DE MANTENIMIENTO.	59
3.1. INTRODUCCIÓN.	59
3.2. INVENTARIO DE LA INSTALACION, CODIFICACION DE LOS ACTIVOS Y RESUMEN DE LOS ELEMENTOS A MANTENER.	63
3.3. INTRODUCCION DE VARIABLES A EMPLEAR PARA EL CÁLCULO.	79
3.4. CALCULO DE RECURSOS HUMANOS.	81
3.5. ORGANIZACIÓN DE LOS RECURSOS NECESARIOS	83
3.6. BALANCE ECONOMICO INICIAL	86
3.7. DISEÑO DEL PLAN DE MANTENIMIENTO CONDUCTIVO.	87
3.8. DISEÑO DEL PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO.	96
3.8.1. FICHAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	141
3.8.2. PARTES DE TRABAJO	141
3.9. MODIFICACIONES PREVIAS A LA IMPLEMENTACION DEL MANTENIMIENTO.	143

4. CONCLUSIONES	147
4.1. RESUMEN DE LAS NECESIDADES BASE.	147
4.2. RESUMEN DE LAS MODIFICACIONES PLANTEADAS.	148
4.3. BALANCES ECONOMICOS.	149
<u>ANEXO I: LIBRO DE EDIFICIO</u>	151
<u>ANEXO 2: CALCULO DE LOS TIEMPOS ESTADISTICOS DE OPERACIÓN, MEDIANTE EXPERIMENTACION.</u>	249
<u>ANEXO 3: TABLAS DE CÁLCULO DE TIEMPOS DE MANTENIMIENTO.</u>	261
<u>ANEXO 4: PLANING Y FICHAS DE MANTENIMIENTO ASOCIADAS. LIBRO DE OPERACIONES.</u>	267
4.1. PLANING ANUAL DE ACTUACIONES	269
4.2. URBANIZACION	275
4.3. INSTALACIONES ELECTRICAS	287
4.4. INSTALACIONES CLIMATIZACION	307
4.5. INSTALACIONES FONTANERIA Y SANEAMIENTO	329
4.6. APARATOS ELEVADORES	339
4.7. PROTECCION CONTRA INCENDIOS	347
<u>ANEXO 5: BIBLIOGRAFIA Y NORMATIVA DE CONSULTA.</u>	363

1. INTRODUCCIÓN.

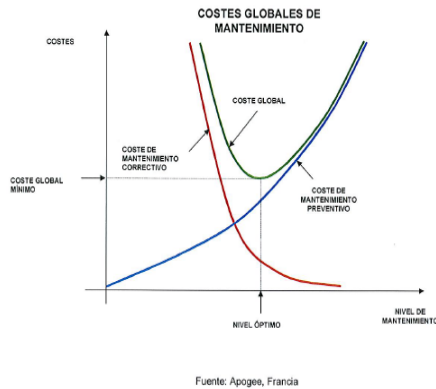
1.1. PLANTENAMIENTO DEL PROBLEMA.

Para llevar a cabo la correcta gestión de mantenimiento en un edificio, se necesita conocer el presupuesto económico necesario para mantenerlo en condiciones operativas de funcionamiento, de forma que se garanticen ciertos parámetros de calidad, confort, seguridad y fiabilidad durante el máximo tiempo posible dentro de la propia vida útil de la instalación. Para ello, dado que el activo es un edificio del que no se tiene documentación, se plantea la resolución del problema desde la etapa más básica, inventariando todos los activos del edificio para pasar posteriormente por todos los niveles de estudio, diseño de necesidades base y estudio de posibles mejoras, hasta que se consigue dimensionar el servicio de forma equilibrada. Los pasos que se desarrollaran en este documento, pasan por la recopilación y levantamiento de un inventario, la generación de un libro básico de mantenimiento en función de los activos que lo componen, el desarrollo de las operaciones que requiere cada activo y su periodicidad, la carga de trabajo planteada para ejecutar todas las acciones de mantenimiento etc. Posteriormente, se analizará el estado de vida económica de una maquina, la modificación de periodicidades de diversas operaciones de mantenimiento y la implementación de métodos de predictivo, con objeto de disponer de varios elementos de decisión. Obtenido el mejor balance posible, se determinará económicamente la partida que el titular del edificio deberá tener prevista para llevar a término el servicio de mantenimiento, de forma que se garanticen los criterios de calidad, confort, seguridad etc...

SITUACION ACTUAL

El edificio dispone de tres operarios de mantenimiento que siguen un modelo de conservación puramente correctivo, es decir, únicamente actúan sobre los elementos cuando se produce una rotura. El edificio tiene un gasto promedio anual que ronda los 335.000€. Es un edificio claramente optimizable desde el punto de vista del mantenimiento, puesto que partiendo de una base de 17€/h de coste por operario, hablamos de un desglose de 90.780€ dedicados a los recursos humanos y un gasto asignado materiales de 241.220€ (265% del coste de la mano de obra). Es este indicador el que hace pensar que el servicio es optimizable, puesto que la partida dedicada a recursos humanos, suele ser en torno a un 60-70% del presupuesto total de conservación.

La situación actual (100% correctivo) se puede representar fácilmente en el siguiente grafico:



Como se puede apreciar, en un edificio de estas características, donde los activos deben durar el máximo tiempo para evitar sustituciones anticipadas debido al elevado coste de adquisición, debemos introducir un sistema de mantenimiento MIX, basado en un mantenimiento preventivo-correctivo para conseguir dos objetivos básicos: reducir el coste de mantenimiento y alargar al máximo la vida útil del sistema, lo que redonda también en un ahorro económico a largo plazo.

1.2. OBJETIVO GENERAL DE LA TESINA. MINIMIZACION DE COSTES EN EL MANTENIMIENTO.

El objetivo del TFM, es realizar el estudio para resolver el problema de dotación necesaria en el edificio en cuestión en lo relativo a recursos, tanto humanos como materiales, desde el punto de vista de la operatividad, viabilidad técnica y por supuesto, desde la condición económica. Puesto que los trabajos de mantenimiento han de ser ejecutados por personas, con la ayuda de las técnicas y métodos aprendidos y utilizados a lo largo del Máster de Ingeniería de Mantenimiento, se diseñarán todas las operaciones de mantenimiento, sistemas de medición, sistemas de seguimiento y control etc necesarios para alargar la vida útil del edificio lo máximo posible, llegando a un equilibrio económico coherente y evitando el deterioro y envejecimiento prematuro del edificio y de sus instalaciones, conforme a estos hitos:

- Mitigar en la medida de lo posible la degradación y obsolescencia de las instalaciones y activos físicos.
- Prolongar la vida útil de las instalaciones.
- Alcanzar unos costes de funcionamiento mínimos (con una explotación racional).
- Acumular la información generada por la propia actividad de mantenimiento creando un archivo histórico que sirva para potenciar los dos puntos anteriores.

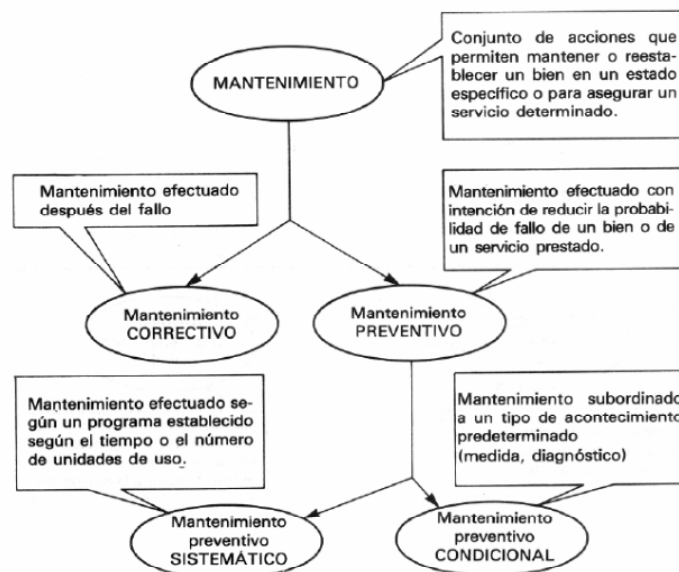
- Adaptarse con flexibilidad a las exigencias de la organización (y reducir las tareas administrativas).
- Cumplimiento de la normativa vigente.

El proceso de diseño para lograr el objetivo, de forma esquemática, será el siguiente:

1. Analizar los posibles métodos de mantenimiento y sus definiciones.
2. Levantar un inventario de los elementos, utilizando diversos métodos informáticos.
3. Estudiar los tiempos requeridos para cumplir con las operaciones de mantenimiento y su normativa.
4. Evaluar en base a los resultados, posibles modificaciones que mejoren los tiempos en operaciones mediante criterios de análisis de fallos, metodología de estudio LCC y técnicas predictivas.
5. Analizar resultados y determinar la mejor opción.

1.3. DEFINICIONES GENERALES DE LAS TECNICAS DE MANTENIMIENTO EMPLEADAS Y CALCULOS PREVIOS.

Para facilitar la comprensión del TFM, se explican a continuación los distintos tipos de sistemas de mantenimiento que se van a utilizar en este trabajo, así como sus ventajas e inconvenientes. Como definición general de lo que significa “mantenimiento”, podríamos decir que son “el conjunto de acciones que permiten conservar o restablecer un activo que se encuentra en un estado de funcionamiento no óptimo, a un estado específico, de forma que podamos asegurar un uso del activo en condiciones de mínimo coste y máxima seguridad”. De hecho, podríamos llamarlo en lenguaje coloquial, “la medicina de las maquinas”.



Dentro de la cultura del mantenimiento, es importante hacer mención al sistema Kaizen de mejora continua y al método de las 5S, disciplina a aplicar día a día para llegar a implantar un sistema de mantenimiento autónomo o TPM (Total Productive Maintenance). Dichas bases son:

- **SEIRI (CLASIFICAR)** Separar los objetos necesarios de los innecesarios y retirar lo inútil.
- **SEITON (ORDENAR)** Cada cosa en su sitio y un sitio para cada cosa.
- **SEISO (CHEQUEAR)** Hacer visibles y mejorar deficiencias y anomalías de equipos y recursos.
- **SEIKETSU (LIMPIEZA)** Crear un lugar de trabajo limpio y seguro.
- **SHITSUKE (DISCIPLINA)** Respetar siempre las reglas y aplicarlas de manera rigurosa.

1.3.1. Mantenimiento conductivo

La operación o conducción de instalaciones, se refiere a las tareas que tienen como objetivo que las instalaciones funcionen de forma adecuada durante el período de tiempo previsto. Dependiendo de la complejidad de las instalaciones, del tipo de actividad y de diversos factores, los edificios con instalaciones complejas requieren personal con calificación técnica habitualmente asignados al servicio de mantenimiento.

Una de las características básicas de la conducción es que se lleva a cabo por personal que se encuentra de forma permanente en el edificio. En cualquier caso, independientemente de la complejidad y la cantidad o dimensión de las instalaciones, lo que siempre se cumple es la siguiente afirmación:

Efectivamente, la adecuada implantación de una buena operación o conducción de instalaciones es de importancia capital para el buen y eficaz funcionamiento de las mismas.

El mantenimiento Conductivo comprende todas las actividades relacionadas con el servicio de puesta en marcha de los equipos y/o instalaciones, así como la supervisión y control del correcto funcionamiento de las mismas en ese instante. Estas actividades suelen representar entre el 12 y 15% de la jornada diaria. Se enumeran a continuación un conjunto de tareas que incluiríamos en lo que hemos denominado conducción y operación de instalaciones:

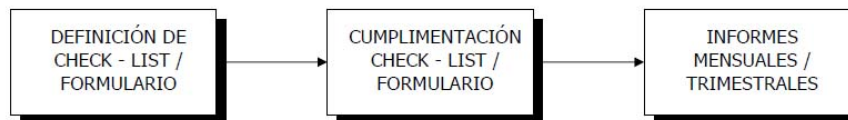
- Puesta en marcha, ajuste de los parámetros o variables básicas, y apagado de máquinas, calderas, iluminación interior, exterior, etc.
- Control y custodia de llaves que den acceso a cuartos o salas técnicas de los edificios.
- Inspección visual y supervisión del funcionamiento de instalaciones (detección de fugas de fluidos, identificación de ruidos sospechosos de disfuncionamientos, etc.).
- Inspección visual de goteras, filtraciones, humedades, aparición de grietas, estado de juntas, etc.
- Comprobación del funcionamiento de equipos, alarmas, sensores, detectores, etc.
- Lectura de contadores y otros elementos de medida.
- Sustitución de (algunas) luminarias, filtros, grifos, pomos puertas, etc.
- Aviso de averías
- Operaciones de engrase de (pequeños) elementos mecánicos
- Control de entrada y salida de contratistas
- Ajuste de la Climatización según las condiciones del día.
- Supervisión y comprobación de las reparaciones efectuadas por contratistas externos

Mediante estas inspecciones diarias y con el seguimiento de los consumos, podemos determinar si existe alguna fuga en la instalación de manera sencilla analizando los consumos porcentuales entre diversos tramos, o mediante rectas de ajuste para determinar las variaciones entre consumos estimados y reales.

Para la ejecución de este tipo de mantenimiento, se organizan unas “RONDAS DE CONDUCCIÓN” que realizara el operario cada día al inicio de la jornada, durante las cuales se analizan los consumos, se arrancan y paran los equipos, prestando especial atención a aquellos que, por su importancia para el funcionamiento de las instalaciones, sean críticos y hace recomendable una especial atención.

La adecuada gestión de la conducción y operación de instalaciones supone el diseño de procedimientos con sus formularios y hojas de control con las rutinas de trabajo determinadas, que permitan recoger y más adelante, analizar, la información requerida.

Es importante que dichos procedimientos estén por escrito (al menos por duplicado) y que se encuentren en los puestos de trabajo de conducción y en los equipos a operar. Estos procedimientos deben tener como primera característica la claridad de la descripción de tareas a efectuar, y el prever las actuaciones "de primera instancia" en el caso de detección de problemas, averías o disfuncionamientos. A continuación podemos observar el esquema o la secuencia que debemos seguir en este tipo de mantenimiento:



Tal como se ha indicado, la operación y conducción de instalaciones es una actividad que requiere de una cierta cualificación técnica.

1.3.2. Mantenimiento Preventivo

Consiste en realizar un conjunto de intervenciones previstas, preparadas y programadas antes de que ocurra el fallo, con la intención de reducir la probabilidad de prevenir la avería antes de que ocurra, es decir, con el fin de REDUCIR LA PROBABILIDAD DE FALLO.

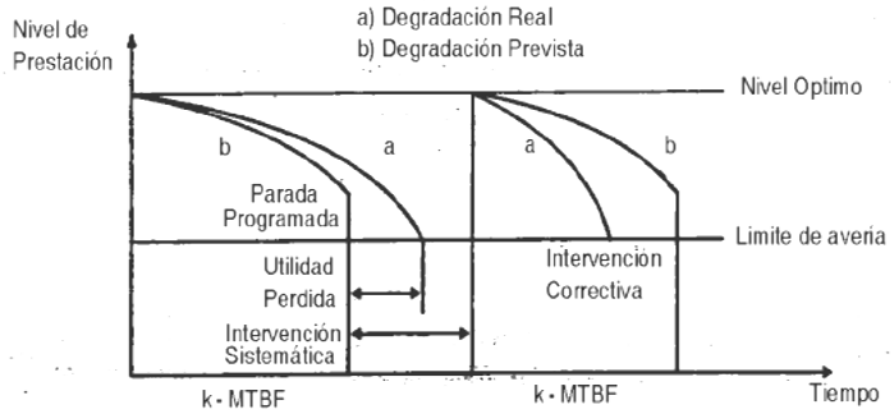
El proceso de implantación de este método, depende fundamentalmente de si conocemos la ley de degradación del componente o no, de la siguiente forma:

Ley de degradación no conocida: se da en equipos nuevos, del cual no existe histórico de fallos. En este caso, son las propias visitas preventivas las que permitirán conocer el estado de los equipos para obtener las leyes de degradación de los mismos. La periodicidad de las acciones se basará en las indicaciones del fabricante. Esta primera fase resulta cara e improductiva, ya que las visitas a los equipos son muy frecuentes.

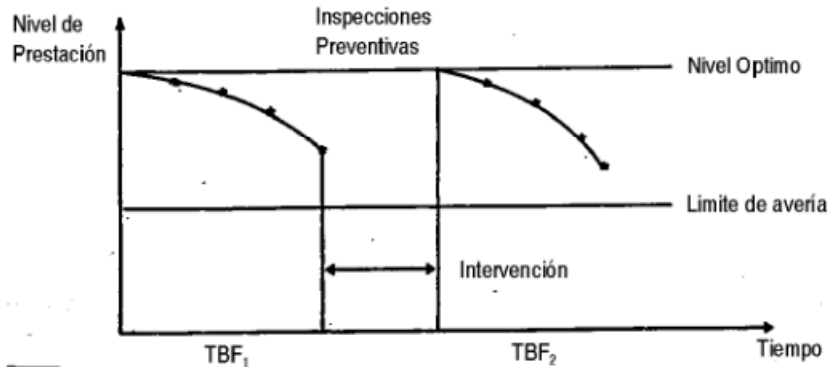
Ley de degradación conocida: es posible establecer el momento óptimo de intervención sobre el elemento, de modo que ya es posible realizar un **mantenimiento sistemático o programado**, mucho más fácil de gestionar y con menos carga de trabajo. La optimización económica se consigue tras aplicar en el sistema la periodicidad óptima (T) de sus actuaciones, la cual se determina previamente a partir de los resultados operacionales recogidos durante las visitas preventivas o ensayos.

$$T = K \cdot \text{MTBF} \quad \text{siendo } K < 1 \text{ el \% de correctivo aplicado}$$

LEY DE DEGRADACION CONOCIDA



LEY DE DEGRADACION DESCONOCIDA



Dentro del mantenimiento preventivo, existen dos tipologías básicas: mantenimiento rutinario o de uso, y el mantenimiento sistemático o programado. El primero, consiste en la realización de ligeras intervenciones preventivas frecuentemente por parte del operario, de forma que se descarga de trabajo al servicio de mantenimiento, lo que se traduce en un ahorro de costes. El segundo consiste en realizar determinadas acciones de mantenimiento, en la periodicidad que se indique, sin tener en cuenta si son necesarias o no. Tiene la ventaja de disminuir los costes de parada, puesto que al estar todo planificado de antemano, todas las operaciones necesarias se realizan durante una de las paradas del activo programada, de forma que no interrumpe el proceso productivo.

Este tipo de acciones, el propio mantenimiento preventivo, tiene una serie de ventajas y de inconvenientes:

Ventajas:

- Se incrementa la FIABILIDAD, lo que implica que se mejora la DISPONIBILIDAD, ya que se disminuye la tasa de fallos.
- Aumenta la DURABILIDAD de la maquina, o lo que es lo mismo, su vida útil.
- Se garantiza el nivel de SEGURIDAD.

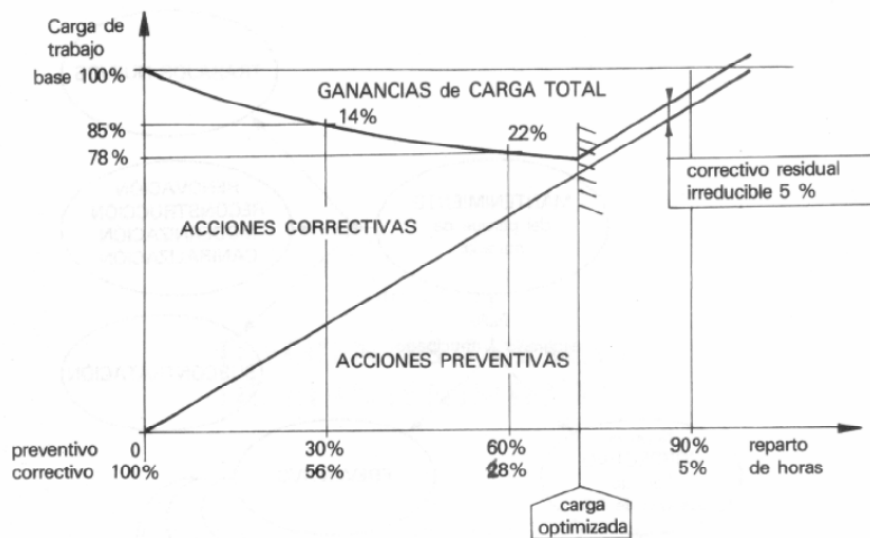
Inconvenientes:

- Requiere de inversión, por lo que el coste se incrementa.
- Es necesario realizar paradas en maquinas, para poder operar.
- No se agota la vida útil de los componentes, puesto que se sustituyen sistemáticamente.

Este tipo de sistema, se aplica principalmente donde una avería no programada implique un elevado coste, o bien donde las paradas por rotura sean de larga duración, o donde las averías supongan un riesgo para la seguridad de las personas.

1.3.3. Mantenimiento correctivo

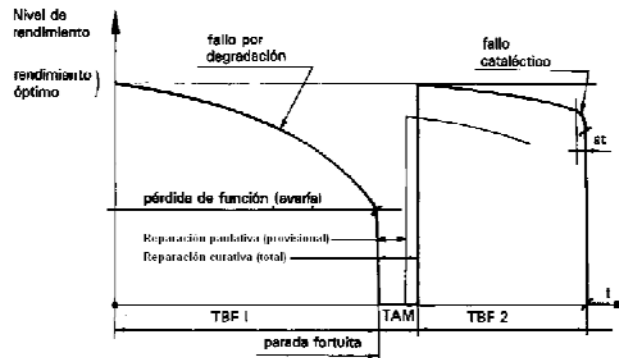
Este tipo de mantenimiento se caracteriza por la no previsión de fallos en el tiempo, es decir, se aplica cuando las maquinas llegan al fallo. Básicamente consiste en reparar la maquina cuando se rompe. Este método es ideal para usarlo como complemento al mantenimiento preventivo descrito en el apartado anterior, dado que por muy alto que sea el nivel de fiabilidad para aplicar mantenimiento preventivo, siempre existirá un porcentaje residual de fallos que será necesario subsanar para restaurar el funcionamiento normal del sistema.



El mantenimiento correctivo, a su vez se puede clasificar en dos tipos: correctivo paliativo y correctivo curativo, o lo que es lo mismo, una reparación temporal que quedará sujeta a una reparación completa, o directamente una reparación completa o definitiva.

La principal y única ventaja del mantenimiento correctivo, es la mínima inversión que necesita, siempre visto desde el coste aislado de la propia intervención sin contar costes productivos como coste asociado a la parada, pérdida de productividad etc... Por el contrario, tiene múltiples inconvenientes. Entre ellos, la falta de previsión de la avería, la inseguridad para el operario, la posibilidad de incrementar el coste de reparación debido a un fallo múltiple ocasionado por el fallo de una única pieza que provoca fallos sucesivos, etc... Por ello, la aplicación de este sistema sin el complemento de un mantenimiento de tipo preventivo, solo se justifica cuando los costes indirectos del fallo son bajos, cuando las paradas no afectan a la producción, o cuando existe una cultura de alta renovación de equipos.

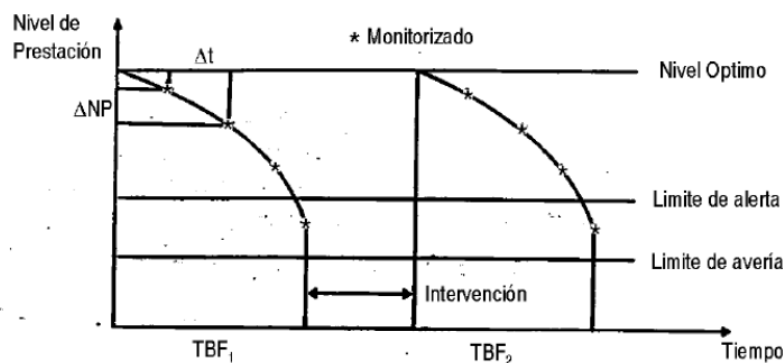
La implementación de este sistema es simple. Consta de cuatro pasos básicos: detección, diagnóstico, reparación (paliativa o curativa), registro de histórico para posterior análisis.



El diagrama anterior muestra el deterioro de un activo determinado hasta que se llega al nivel de fallo. En ese momento se produce TAM (tiempo medio avería), que será mayor o menos en función de si el correctivo es paliativo o curativo. Para casos donde $TBF2 < TBF1$, entendemos que se produce un fallo cataclítico.

1.3.4. Mantenimiento predictivo

Este tipo de mantenimiento consiste en la monitorización de parámetros de funcionamiento de una máquina, ya sea de forma continua o discontinua, mediante señales capaces de variar en función del grado de fallo, tipo de fallo y magnitud del mismo. Mediante la lectura, tratamiento y análisis de estas señales, es posible diagnosticar un fallo de forma prematura, basándose siempre en modelos estadísticos que explican el proceso de deterioro. La mayoría de los efectos medibles, acaban conduciendo a fallos de tipo mecánico (grietas, fracturas, desgaste...) cuyos síntomas son perfectamente medibles y detectables bajo magnitudes como temperatura, vibraciones, ruidos... bajo análisis demográficos, extensiométricos, ultrasonidos...



Este método tiene las siguientes ventajas e inconvenientes:

Ventajas

- Permite realizar un seguimiento de la evolución del fallo, por lo que tiende a eliminar la incertidumbre en la predicción del mismo.
- Permite programar tanto la parada como los recursos necesarios para la actuación, por lo que reduce los costes en aquellas instalaciones donde la paradas de producción tengan especial repercusión económica.
- Permite reducir el tiempo de avería o de intervención, ya que se conoce previo al suceso, qué va a fallar y qué hay que hacer para evitarlo.
- Aportan condiciones de máxima seguridad para el operario.

Inconvenientes

- Requiere mayor inversión.
- Genera gran cantidad de información.
- Esta limitado a ciertos tipos de fallo.

1.3.5. Mantenimiento modificativo

Son actividades paralelas al mantenimiento, que si bien no son propiamente de mantenimiento, si colaboran en la mejora de eficiencia. Prácticamente podríamos definirla como todas las actividades de complementarias al mantenimiento, entendiéndose como tales, las tareas de tipo mejoras en instalaciones, modificaciones necesarias para mejorar la mantenibilidad, reconstrucciones de maquinas, trabajos de gabinete, etc...

1.3.6. Estudio de fallos y síntomas. Curvas estadísticas.

Es imprescindible conocer las causas que originan los fallos, con el objeto de evitar que dichas causas vuelvan a repetirse, o en su defecto, ser conocedores de las mismas para adelantarnos al fallo. La única forma de realizar una buena reparación, es por tanto conocer las causas que lo han originado.

Existen multitud de tipos de fallo. Como definición, podríamos decir que es la incapacidad de cumplir la misión para la cual fue diseñado. Los fallos pueden estar a distintos niveles, desde fallos por seguridad, hasta fallos por la calidad del producto e incluso por pérdidas energéticas, pero la realidad es que sobre un 40% de los fallos se producen por un mal uso del elemento.

Los fallos se pueden clasificar en función de la vida del elemento, como:

- 1-Fallos de puesta en marcha (mortalidad infantil)
- 2-Fallos aleatorios
- 3-Fallos dependientes del tiempo (envejecimiento)

El solapamiento de las tres fases con leyes de probabilidad, dan lugar a la conocida curva de la bañera, regida por la ley de weibull:

- β : *Parámetro de forma (adimensional)*
- η : *Parámetro de escala (tiempo)*
- γ : *Parámetro de origen (tiempo)*

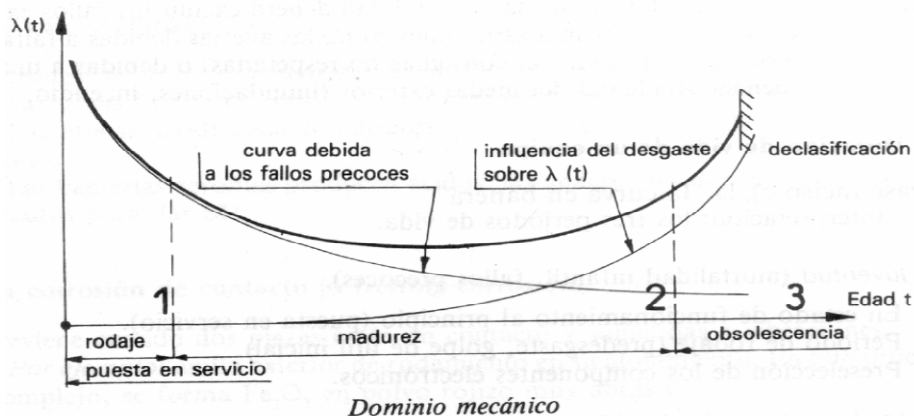
$$\lambda(t) = \frac{\beta}{\eta} \left(\frac{t-\gamma}{\eta} \right)^{\beta-1} \quad f(t) = \frac{\beta}{\eta} \left(\frac{t-\gamma}{\eta} \right)^{\beta-1} e^{-\left(\frac{t-\gamma}{\eta}\right)^\beta} \quad R(t) = e^{-\left(\frac{t-\gamma}{\eta}\right)^\beta}$$

$$MTBF = \gamma + \eta \cdot \Gamma\left(\frac{1}{\beta} + 1\right) \longrightarrow \mathbf{MTBF = A\eta + \gamma}$$

$$\sigma = B\eta$$

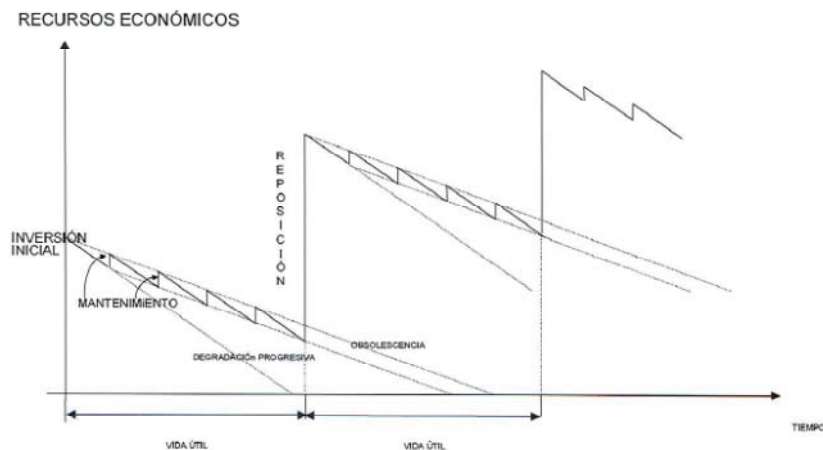
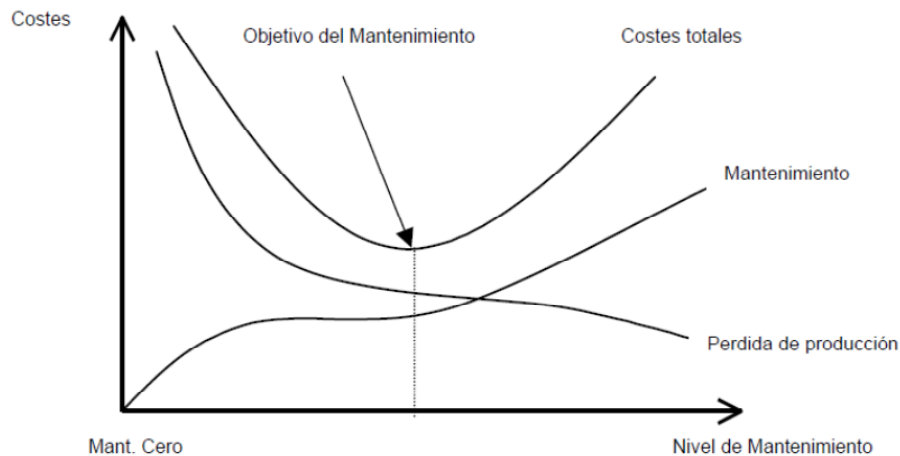
(A y B están tabulados)

De forma particular para los componentes mecánicos, la curva de la bañera tendría la forma de la figura.



1.3.7. Aspectos económicos del mantenimiento. Life Cycle Cost (LCC). Análisis de la enfriadora BC2.

El objetivo principal del mantenimiento, siempre es minimizar costes, bien sea para evitar paradas en plantas de producción, donde las penalizaciones, costes de almacenajes etc suponen un importe mayor que el propio mantenimiento, o bien porque el simple incremento de la longevidad de los equipos, evitan en términos generales, constantes inversiones en reparaciones y/o en renovación de equipos.



Por ello, los equipos de considerable inversión con gran cantidad de actuaciones de mantenimiento preventivo, elevado despiece de cuantioso coste económico cuyas partes sean susceptibles de mantenimiento debido a su ciclo de vida útil, y que además, estas partes de obligada sustitución puedan dar lugar a fallos críticos en estos equipos, es necesario analizarlos además desde un punto de vista de vida económica.

El tratamiento y análisis de el LCC, consiste en controlar todos los costes del activo en cuestión, de forma ordenada en base a horas de funcionamiento o de fechas de

actuaciones (de inversiones en este caso), para cotejarlo con la vida que lleva empleada hasta el momento y con la futura vida que se lograría en caso de realizar alguna actuación de elevado coste económico.

Se decide llevar un seguimiento de ciclo de vida económica, de la enfriadora principal del edificio. En este caso, se dispone una tabla de inversiones y actuaciones realizadas en este equipo, desde su instalación, diferenciando claramente entre el tipo de coste asociado (inversión, preventivo, correctivo, explotación), desglose (materiales y mano de obra), devaluación estimada, etc...

El cálculo de este equipo se anualiza agrupando todos los costes de inversión, mantenimiento y explotación, descontándolos del valor residual en un año dado, y dividiéndolo por el número de años que lleva acumulado el equipo. Representando el resultado obtenido (CMA) en una tabla, se puede determinar si una futura inversión en el equipo se va a amortizar por alargar su vida útil, o si por el contrario la inversión es tan elevada que nunca se amortizará, lo que conllevaría la necesidad de sustituir el elemento.

$$CMA \left(\frac{\text{€}}{\text{año}} \right) = \frac{Inv - VR + \sum_{i=1}^n (CM + CE)}{n}$$

Donde:

Inv = acumulado de la inversión en un año dado.

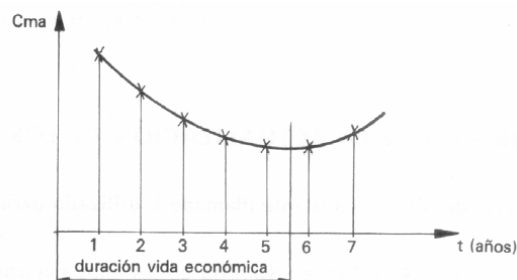
CM= Acumulado de costes de Mantenimiento en un año dado.

CE= Acumulado de costes de Explotación en un año dado.

VR= Valor residual, en un año dado.

n= numero del año donde se realiza el análisis.

Gráficamente, la representación de la ecuación anterior tiene forma similar a la parabólica, donde el cambio de pendiente en la curva nos indicará si futuras inversiones sobre el equipo serán rentables.



En la tabla adjunta se muestra el listado de incidencias y costes asociados:

AÑO ANALISIS	FECHA INCIDENCIA	HORAS EQUIPO	CONCEPTO/OPERACIÓN	ELEMENTO	TIPO GASTO	ACUMULADOS IMPORTE MANO OBR.	35.350,00 € IMPORTE MATERIALES	49.811,00 € TOTAL GASTO
-	01/01/1999	0	COMPRA INICIAL	GENERAL	INVERSION			136.000,00 €
1	02/03/1999	960	FUGA GAS	BATERIA CONDENSADOR	CORRECTIVO	- €	50,00 €	50,00 €
1	01/05/1999	1920	FUGA GAS	COMPRESOR	CORRECTIVO	- €	150,00 €	150,00 €
1	30/06/1999	2880	REVISION MANTENIMIENTO	GENERAL	PREVENTIVO	400,00 €	50,00 €	450,00 €
1	29/08/1999	3840	REPARACION FUGA Y LLENADO GAS	BATERIA CONDENSADOR	CORRECTIVO	850,00 €	520,00 €	1.370,00 €
1	28/10/1999	4800	CAMBIO SONDA PRESION	SEGURIDAD	CORRECTIVO	60,00 €	30,00 €	90,00 €
1	27/12/1999	5760	REPARACION FUGA AGUA	INTERCAMBIADOR	CORRECTIVO	420,00 €	30,00 €	450,00 €
2	25/02/2000	6720	REVISION MANTENIMIENTO	GENERAL	PREVENTIVO	400,00 €	50,00 €	450,00 €
2	25/04/2000	7680	LIMPIEZA BATERIAS CONDENSACION	BATERIA CONDENSADOR	PREVENTIVO	95,00 €	110,00 €	205,00 €
2	24/06/2000	8640	REPARACION SONDAS COMPRESOR	SEGURIDAD	CORRECTIVO	480,00 €	220,00 €	700,00 €
2	23/08/2000	9600	CAMBIO FILTRO DESHIDRATADOR	GENERAL	PREVENTIVO	110,00 €	190,00 €	300,00 €
2	22/10/2000	10560	LIMPIEZA BATERIAS CONDENSACION	BATERIA CONDENSADOR	PREVENTIVO	95,00 €	110,00 €	205,00 €
2	21/12/2000	11520	REVISION MANTENIMIENTO	GENERAL	PREVENTIVO	400,00 €	50,00 €	450,00 €
3	19/02/2001	12480	LIMPIEZA BATERIAS CONDENSACION	BATERIA CONDENSADOR	PREVENTIVO	130,00 €	105,00 €	235,00 €
3	20/04/2001	13440	LIMPIEZA BATERIAS CONDENSACION	BATERIA CONDENSADOR	PREVENTIVO	130,00 €	105,00 €	235,00 €
3	19/06/2001	14400	LIMPIEZA BATERIAS CONDENSACION	BATERIA CONDENSADOR	PREVENTIVO	130,00 €	105,00 €	235,00 €
3	18/08/2001	15360	LIMPIEZA BATERIAS CONDENSACION	BATERIA CONDENSADOR	PREVENTIVO	150,00 €	103,00 €	253,00 €
3	17/10/2001	16320	REVISION MANTENIMIENTO	GENERAL	PREVENTIVO	400,00 €	50,00 €	450,00 €
3	16/12/2001	17280	CAMBIO PLACA CENTRAL	ELECTRONICA	CORRECTIVO	620,00 €	1.400,00 €	2.020,00 €
4	14/02/2002	18240	REPARACION AISLAMIENTOS INTERCAMBIADOR	INTERCAMBIADOR	CORRECTIVO	450,00 €	200,00 €	650,00 €
4	15/04/2002	19200	CAMBIO ELEMENTOS MEDIDA	SEGURIDAD	CORRECTIVO	250,00 €	600,00 €	850,00 €
4	14/06/2002	20160	CAMBIO SONDAS TEMPERATURA Y PRESION	SEGURIDAD	CORRECTIVO	250,00 €	350,00 €	600,00 €
4	13/08/2002	21120	LIMPIEZA BATERIAS CONDENSACION	BATERIA CONDENSADOR	PREVENTIVO	180,00 €	100,00 €	280,00 €
4	12/10/2002	22080	CAMBIO FILTRO DESHIDRATADOR	GENERAL	PREVENTIVO	250,00 €	160,00 €	410,00 €
4	11/12/2002	23040	LIMPIEZA BATERIAS CONDENSACION	BATERIA CONDENSADOR	PREVENTIVO	180,00 €	100,00 €	280,00 €
5	09/02/2003	24000	CAMBIO VENTILADOR CONDENSACION 2	VENTILADORES CONDENSACION	CORRECTIVO	550,00 €	1.100,00 €	1.650,00 €
5	10/04/2003	24960	CAMBIO VENTILADOR CONDENSACION 1	VENTILADORES CONDENSACION	CORRECTIVO	550,00 €	1.100,00 €	1.650,00 €
5	09/06/2003	25920	REVISION MANTENIMIENTO	GENERAL	PREVENTIVO	400,00 €	50,00 €	450,00 €
5	08/08/2003	26880	CAMBIO PLACA CENTRAL	ELECTRONICA	CORRECTIVO	620,00 €	1.400,00 €	2.020,00 €
5	07/10/2003	27840	REPARACION AISLAMIENTOS INTERCAMBIADOR	INTERCAMBIADOR	CORRECTIVO	450,00 €	200,00 €	650,00 €
5	06/12/2003	28800	CAMBIO ELEMENTOS MEDIDA	SEGURIDAD	CORRECTIVO	250,00 €	600,00 €	850,00 €
6	04/02/2004	29760	FUGA GAS	BATERIA CONDENSADOR	CORRECTIVO	- €	50,00 €	50,00 €
6	04/04/2004	30720	FUGA GAS	COMPRESOR	CORRECTIVO	- €	150,00 €	150,00 €
6	03/06/2004	31680	REVISION MANTENIMIENTO	GENERAL	PREVENTIVO	400,00 €	50,00 €	450,00 €
6	02/08/2004	32640	REPARACION FUGA Y LLENADO GAS	BATERIA CONDENSADOR	CORRECTIVO	850,00 €	520,00 €	1.370,00 €
6	01/10/2004	33600	CAMBIO SONDA PRESION	SEGURIDAD	CORRECTIVO	60,00 €	30,00 €	90,00 €
6	30/11/2004	34560	REPARACION FUGA AGUA	INTERCAMBIADOR	CORRECTIVO	420,00 €	30,00 €	450,00 €
7	29/01/2005	35520	REVISION MANTENIMIENTO	GENERAL	PREVENTIVO	400,00 €	50,00 €	450,00 €
7	30/03/2005	36480	LIMPIEZA BATERIAS CONDENSACION	BATERIA CONDENSADOR	PREVENTIVO	95,00 €	110,00 €	205,00 €
7	29/05/2005	37440	REPARACION SONDAS COMPRESOR	SEGURIDAD	CORRECTIVO	480,00 €	220,00 €	700,00 €
7	28/07/2005	38400	CAMBIO FILTRO DESHIDRATADOR	GENERAL	PREVENTIVO	110,00 €	190,00 €	300,00 €
7	26/09/2005	39360	LIMPIEZA BATERIAS CONDENSACION	BATERIA CONDENSADOR	PREVENTIVO	95,00 €	110,00 €	205,00 €
7	25/11/2005	40320	REVISION MANTENIMIENTO	GENERAL	PREVENTIVO	400,00 €	50,00 €	450,00 €
8	24/01/2006	41280	LIMPIEZA BATERIAS CONDENSACION	BATERIA CONDENSADOR	PREVENTIVO	130,00 €	105,00 €	235,00 €
8	25/03/2006	42240	LIMPIEZA BATERIAS CONDENSACION	BATERIA CONDENSADOR	PREVENTIVO	130,00 €	105,00 €	235,00 €
8	24/05/2006	43200	MONTAJE DE TECHADO PARA EVITAR SUCIEDAD BATERIAS	GENERAL	INVERSION	1.500,00 €	1.000,00 €	2.500,00 €
8	23/07/2006	44160	LIMPIEZA BATERIAS CONDENSACION	BATERIA CONDENSADOR	PREVENTIVO	150,00 €	103,00 €	253,00 €
8	21/09/2006	45120	REVISION MANTENIMIENTO	GENERAL	PREVENTIVO	400,00 €	50,00 €	450,00 €
8	20/11/2006	46080	CAMBIO PLACA CENTRAL	ELECTRONICA	CORRECTIVO	620,00 €	1.400,00 €	2.020,00 €
9	19/01/2007	47040	REPARACION AISLAMIENTOS INTERCAMBIADOR	INTERCAMBIADOR	CORRECTIVO	450,00 €	200,00 €	650,00 €
9	20/03/2007	48000	CAMBIO ELEMENTOS MEDIDA	SEGURIDAD	CORRECTIVO	250,00 €	600,00 €	850,00 €
9	19/05/2007	48960	CAMBIO SONDAS TEMPERATURA Y PRESION	SEGURIDAD	CORRECTIVO	250,00 €	350,00 €	600,00 €
9	18/07/2007	49920	CAMBIO COMPRESOR	COMPRESOR	INVERSION	2.500,00 €	7.200,00 €	9.700,00 €
9	16/09/2007	50880	CAMBIO FILTRO DESHIDRATADOR	GENERAL	PREVENTIVO	250,00 €	160,00 €	410,00 €
9	15/11/2007	51840	LIMPIEZA BATERIAS CONDENSACION	BATERIA CONDENSADOR	PREVENTIVO	180,00 €	100,00 €	280,00 €
10	14/01/2008	52800	CAMBIO VENTILADOR CONDENSACION 1	VENTILADORES CONDENSACION	CORRECTIVO	550,00 €	1.100,00 €	1.650,00 €
10	12/07/2008	55680	REVISION MANTENIMIENTO	GENERAL	PREVENTIVO	400,00 €	50,00 €	450,00 €
11	08/01/2009	58560	LIMPIEZA BATERIAS CONDENSACION	BATERIA CONDENSADOR	PREVENTIVO	130,00 €	105,00 €	235,00 €
11	07/07/2009	61440	REPARACION FUGA AGUA	INTERCAMBIADOR	CORRECTIVO	420,00 €	30,00 €	450,00 €
12	03/01/2010	64320	CAMBIO ELEMENTOS MEDIDA	SEGURIDAD	CORRECTIVO	250,00 €	600,00 €	850,00 €
12	02/07/2010	67200	BOBINADO VENTILADOR CONDENSACION 1	VENTILADORES CONDENSACION	CORRECTIVO	750,00 €	200,00 €	950,00 €
12	29/12/2010	70080	REVISION MANTENIMIENTO	GENERAL	PREVENTIVO	400,00 €	50,00 €	450,00 €
13	27/06/2011	72960	LIMPIEZA BATERIAS CONDENSACION	BATERIA CONDENSADOR	PREVENTIVO	130,00 €	105,00 €	235,00 €
13	24/12/2011	75840	REVISION MANTENIMIENTO	GENERAL	PREVENTIVO	100,00 €	- €	100,00 €
14	21/06/2012	78720	CAMBIO ELEMENTOS MEDIDA	SEGURIDAD	CORRECTIVO	250,00 €	600,00 €	850,00 €
14	25/06/2012	78784	REVISION GENERAL (OVERHAUL)	GENERAL	INVERSION	12.600,00 €	24.650,00 €	37.250,00 €

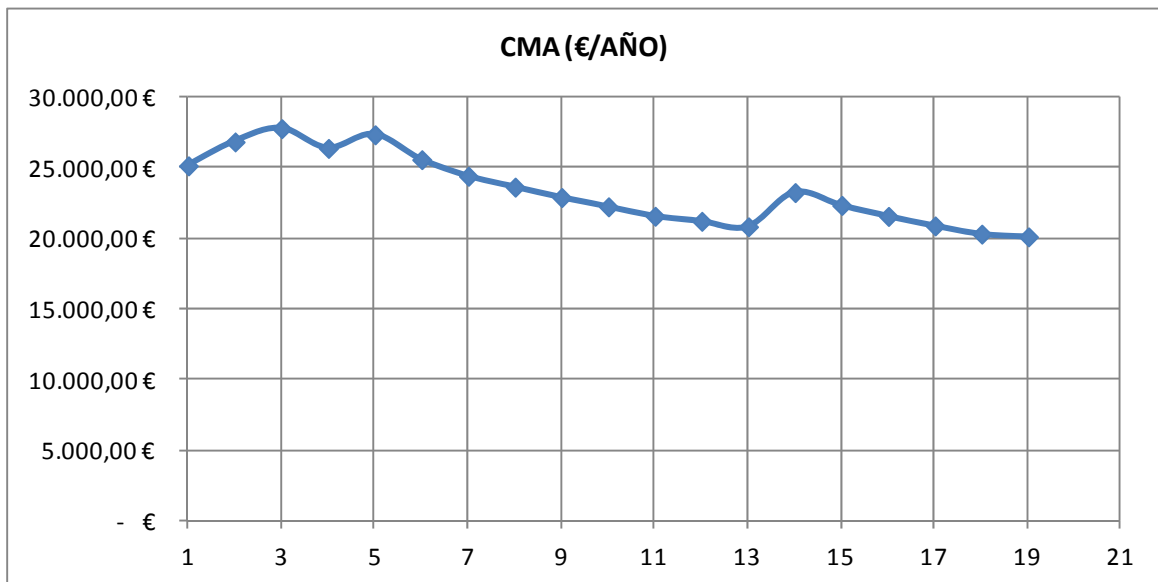
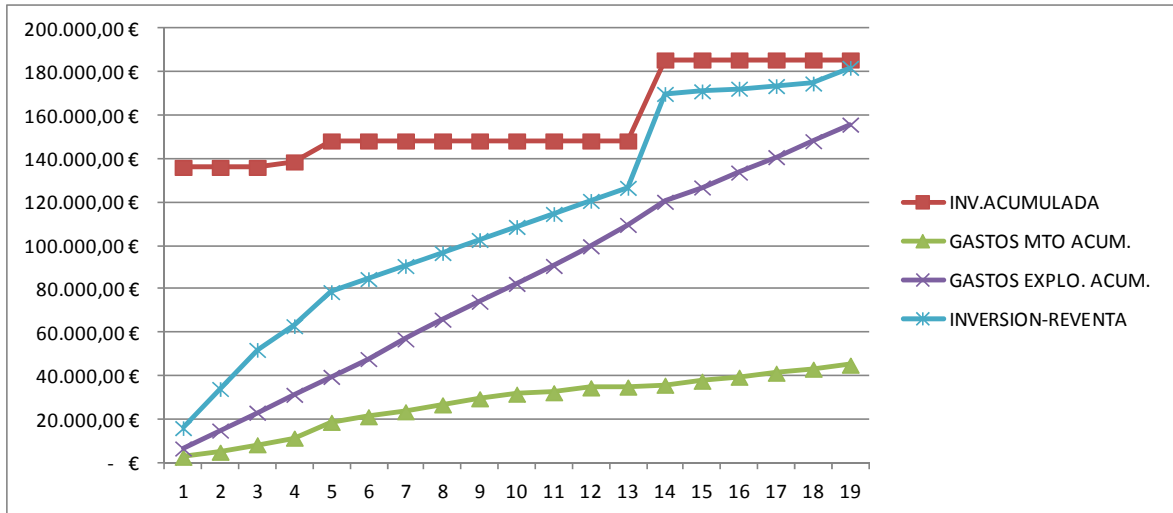
Por otro lado, se adjuntan los datos de explotación hasta la fecha, así como los previstos de futuro. Este gastos para este caso concreto, únicamente está afectado por el coste de la factura eléctrica, ya que la inversión la reflejaremos en el CMA final.

		148.200,00 €	90.640,00 €	238.840,00 €
AÑO	AÑO NATURAL	INVERSION	CONSUMO	GASTO EXPLOTACION
1	1999	136.000,00 €	6600	6.600,00 €
2	2000		8240	8.240,00 €
3	2001		8240	8.240,00 €
4	2002	2.500,00 €	8240	8.240,00 €
5	2003	9.700,00 €	8240	8.240,00 €
6	2004		8240	8.240,00 €
7	2005		9060	9.060,00 €
8	2006		9060	9.060,00 €
9	2007		8240	8.240,00 €
10	2008		8240	8.240,00 €
11	2009		8240	8.240,00 €
12	2010		9060	9.060,00 €
13	2011		9850	9.850,00 €
14	2012	37.250,00 €	10640	10.640,00 €
15	2013		6600	6.600,00 €
16	2014		6850	6.850,00 €
17	2015		7100	7.100,00 €
18	2016		7350	7.350,00 €
19	2017		7600	7.600,00 €

Agrupando los datos en una tabla con todos los conceptos, y graficando el resultado CMA, para este caso podemos concluir que la última operación de inversión (overhaul), que básicamente consiste en renovar sustituyendo gran parte de los elementos mecánicos alargará la vida 5 años, desde el año 14 al 19, donde la curva lleva a una asíntota horizontal estabilizada en la zona de 20.000€/año. Llegado ese momento, se sustituirá el equipo por uno de mayor eficiencia.

CODIGO DE ACTIVO : 3.2.10.02 Enfriadora cubierta BC2

AÑO	AÑO NATURAL	INVERSION	INV.ACUMULA DA	GASTOS MTO	GASTOS MTO ACUM.	GASTOS EXPLOTACION	GASTOS EXPLO.	REVENTA ESTIMADA	CMA (€/AÑO)	INVERSION- REVENTA
1	1999	136.000,00 €	136.000,00 €	2560	2560	6.600,00 €	6.600,00 €	120.000,00 €	25.160,00 €	16.000,00 €
2	2000	- €	136.000,00 €	2310	4870	8.240,00 €	14.840,00 €	102.000,00 €	26.855,00 €	34.000,00 €
3	2001	- €	136.000,00 €	3428	8298	8.240,00 €	23.080,00 €	84.000,00 €	27.792,67 €	52.000,00 €
4	2002	2.500,00 €	138.500,00 €	3070	11368	8.240,00 €	31.320,00 €	75.600,00 €	26.397,00 €	62.900,00 €
5	2003	9.700,00 €	148.200,00 €	7270	18638	8.240,00 €	39.560,00 €	69.600,00 €	27.359,60 €	78.600,00 €
6	2004	- €	148.200,00 €	2560	21198	8.240,00 €	47.800,00 €	63.600,00 €	25.599,67 €	84.600,00 €
7	2005	- €	148.200,00 €	2310	23508	9.060,00 €	56.860,00 €	57.600,00 €	24.424,00 €	90.600,00 €
8	2006	- €	148.200,00 €	3193	26701	9.060,00 €	65.920,00 €	51.600,00 €	23.652,63 €	96.600,00 €
9	2007	- €	148.200,00 €	2790	29491	8.240,00 €	74.160,00 €	45.600,00 €	22.916,78 €	102.600,00 €
10	2008	- €	148.200,00 €	2100	31591	8.240,00 €	82.400,00 €	39.600,00 €	22.259,10 €	108.600,00 €
11	2009	- €	148.200,00 €	685	32276	8.240,00 €	90.640,00 €	33.600,00 €	21.592,36 €	114.600,00 €
12	2010	- €	148.200,00 €	2250	34526	9.060,00 €	99.700,00 €	27.600,00 €	21.235,50 €	120.600,00 €
13	2011	- €	148.200,00 €	335	34861	9.850,00 €	109.550,00 €	21.600,00 €	20.847,00 €	126.600,00 €
14	2012	37.250,00 €	185.450,00 €	850	35711	10.640,00 €	120.190,00 €	15.600,00 €	23.267,93 €	169.850,00 €
15	2013	- €	185.450,00 €	1850	37561	6.600,00 €	126.790,00 €	14.400,00 €	22.360,07 €	171.050,00 €
16	2014	- €	185.450,00 €	1850	39411	6.850,00 €	133.640,00 €	13.200,00 €	21.581,31 €	172.250,00 €
17	2015	- €	185.450,00 €	1850	41261	7.100,00 €	140.740,00 €	12.000,00 €	20.908,88 €	173.450,00 €
18	2016	- €	185.450,00 €	1850	43111	7.350,00 €	148.090,00 €	10.800,00 €	20.325,06 €	174.650,00 €
19	2017	- €	185.450,00 €	1850	44961	7.600,00 €	155.690,00 €	3.600,00 €	20.131,63 €	181.850,00 €



Como se aprecia en el gráfico, haciendo la inversión de 37000€ del overhaul y contando con los costes normales de explotación del equipo, podríamos alargar la vida desde el punto de vista puramente económico, hasta 7 años.

1.4. HERRAMIENTAS DE GESTIÓN, KPIs, SOFTWARE.

Es muy importante para realizar un seguimiento de todos los activos del edificio y poder estudiar en cada caso el rendimiento de cada uno de ellos, así como para poder realizar una correcta distribución y gestión de la carga de trabajo de los operarios, la implantación de una herramienta informática de mantenimiento. Esta herramienta puede ser desde algo sumamente básico como un sistema de inventario y control hecho en una hoja Excel, hasta cualquier aplicación comercial para la gestión de mantenimiento de los edificios. A través de estas herramientas, se establecen indicadores que reflejan desde la productividad de los operarios, hasta los tiempos que se emplea en cada una de las operaciones de mantenimiento. Por supuesto, se almacena todo en una base de datos capaz de indicar en cualquier momento, todas y cada una de las operaciones realizadas a cada activo, cuanta mano de obra se le ha dedicado, cuantas actuaciones de mantenimiento se han hecho, etc...

Para llevar la gestión de este edificio, se implementara le herramienta PRISMA-3 de Sisteplan. El proceso se iniciara en dar de alta todos los activos ya inventariados, asignarle a cada activo las tareas de mantenimiento necesarias para su conservacion y la frecuencia de estas tareas, los recursos materiales necesarios para cada tarea, la carga de trabajo que requiere cada tarea, quien la ha de realizar, etc... de forma que el propio sistema imprima ordenes de trabajo en función del resultado de la anterior revisión y de la periodicidad. El trabajo del gestor del sistema, será entregar las hojas de trabajo y retroalimentar el sistema para poder llevar su trazabilidad.

Mediante el uso de ratios o KPI se pueden evaluar directamente resultados, sin embargo existen un sinfín de indicadores de gestión del mantenimiento aplicados para monitorizar el rendimiento, muchos de ellos con resultados no siempre consistentes. En realidad, la gran cantidad de indicadores divulgados por la bibliografía especializada, llega a confundir. Con la aprobación de la norma UNE EN – 15341 “Indicadores Clave de rendimiento del mantenimiento”, queda unificado y acotado los criterios en la obtención de estos datos.

La norma UNE EN -15341 establece que los objetivos del mantenimiento puede abordar factores de rendimiento particulares, como son:

Mejora de la disponibilidad.

Mejora en los costes de mantenimiento.

Mejora en la gestión de los costes efectivos del stock de inventario.

Mejora en el control de los servicios contratados.

Por otra parte no basta tan solo con crear un cierto número de indicadores para la organización, sino diferenciar quien va utilizar dicha información y que necesita saber, (cuadro de mando) es así como dentro de una empresa existen diferentes niveles jerárquicos y cada uno con interés particular es así como podemos diferenciar:

La alta dirección está interesada en la ejecución global de los indicadores así como también de monitorizar sus tendencias en el tiempo y evaluar su instalación comparándolas con otras (benchmarking).

Los responsables de mantenimiento quieren diagnosticar la gestión del mantenimiento, así como precisar los sitios débiles.

Los ejecutantes del Mantenimiento necesitan los indicadores para evaluar el impacto de su trabajo.

La aplicación de los indicadores de gestión permite de forma constante estar evaluando, controlando y comparando en el tiempo el estado y la evolución del mantenimiento. El mejoramiento en los índices ayuda a elevar el nivel de excelencia (calidad) en la gestión del mantenimiento, lo que repercute de manera positiva en los resultados económicos de todo el sistema.

“Si no se mide lo que se hace, no se puede controlar y si no se puede controlar, no se puede dirigir y si no se puede dirigir no se puede mejorar”

Cuando se utilizan indicadores de rendimiento, es importante considerar los factores externos e internos que influyen en el rendimiento. Los factores externos, son condiciones variables que quedan fuera del control de la compañía.

Factores Externos: Lugar, cultura de la sociedad, coste de mano de obra, situación del mercado, leyes y reglamentos, etc.

Factores Internos: Cultura de la empresa, severidad del proceso, tamaño de la instalación, índices de utilización, antigüedad de la instalación, etc.

Económicos:

Coste mantenimiento por m²/año (especificar qué tipo de m², habitualmente m² edificados, o superficie bruta).

Coste mantenimiento por usuario/año

Coste por tipo de instalación:

Total anual por instalación

% del coste total imputado a "otras instalaciones " o a "varios"

Coste mantenimiento aire acondicionado / Kfrigorias/hora

Coste mantenimiento calefacción / Kcalorías/hora

Coste mantenimiento ventilación / 1.000 m³/hora

Coste mantenimiento electricidad / KVA

Coste mantenimiento sistemas de alimentación ininterrumpida / KVA

Coste mantenimiento Grupos electrógenos / KVA

Coste mantenimiento pararrayos y tomas de tierra / Unidad

Coste mantenimiento fontanería / puntos de servicio

Coste mantenimiento control legionella / unidad torre de refrigeración

Coste mantenimiento ascensores / Unidad

Coste mantenimiento ascensores / Unidad / número de plantas servidas

Coste mantenimiento control instalaciones / número de puntos de control

% de presupuesto destinado a mantenimiento correctivo (desagregado en MO, materiales y otros)

% de presupuesto destinado a mantenimiento normativo (desagregado en MO, materiales y otros)

% de presupuesto destinado a mantenimiento preventivo (desagregado en MO, materiales y otros)

Coste medio de una OT (Orden de Trabajo) correctiva

Coste medio de una OT normativa

Coste medio de una OT preventiva

Grado de seguimiento del presupuesto

Total gasto real vs total presupuesto

Total gasto real correctivo vs total presupuesto correctivo

Total gasto real normativo vs total presupuesto normativo

Total gasto real preventivo vs total presupuesto preventivo

Total gasto por instalación vs total presupuesto por instalación

Aire acondicionado

Calefacción

Ventilación

Electricidad

Etc.

Según el tipo de edificio y/o la actividad que se desarrolla en el se suelen utilizar indicadores económicos específicos, como por ejemplo:

Coste por cama (en hospitales y hoteles)

Coste por habitación (en hospitales y hoteles)

Coste por habitación ocupada / día (en hoteles)

Coste por alumno (en escuelas y universidades)

Coste por aula (en escuelas y universidades)

Etc.

Por tipo de actividad:

Incluimos bajo este apartado los siguientes indicadores:

% de OT's dedicadas a mantenimiento correctivo

% de OT's dedicadas a mantenimiento normativo

% de OT's dedicadas a mantenimiento preventivo

% de OT's dedicado a "otros servicios"

% de horas dedicadas a mantenimiento correctivo

% de horas dedicadas a mantenimiento normativo

% de horas dedicadas a mantenimiento preventivo

% de horas dedicadas a "otros servicios"

% de OT's urgentes

% de OT's prioridad normal

Etc.

Específicos:

Relacionamos a continuación una serie de indicadores "no estándar" que pueden ser de utilidad para una adecuada gestión del mantenimiento, aunque hay que sopesar en algunos casos la dificultad para obtener la información necesaria:

% de OT's que han precisado una aclaración en la descripción de la avería o identificación del elemento averiado

% de OT's que no se han podido llevar a cabo por falta de material

% de OT's que no se han podido realizar por causas ajenas a mantenimiento

% de cumplimiento mensual del mantenimiento programado

Índice de repetición de averías

Total

Por instalación

Por activo

Por empresa subcontratada

Por operario

Índice de reclamaciones

Total

Por instalación

Por activo

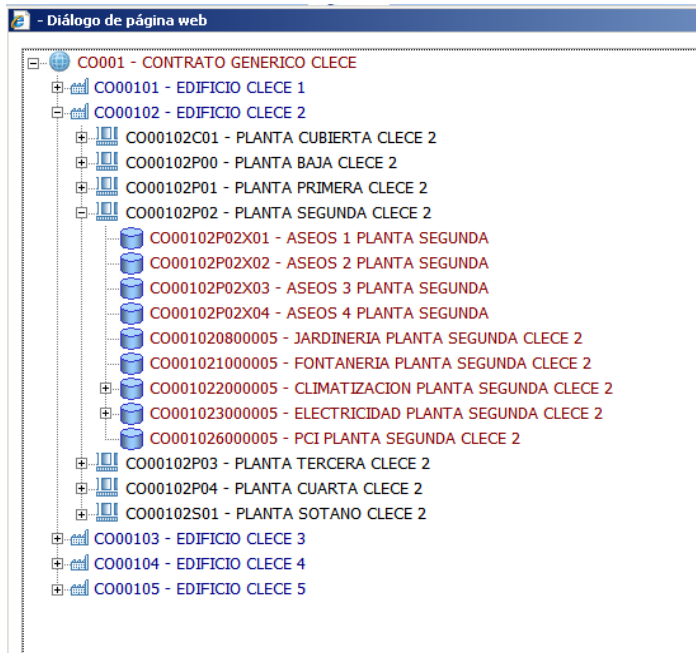
Por empresa subcontratada

Por operario

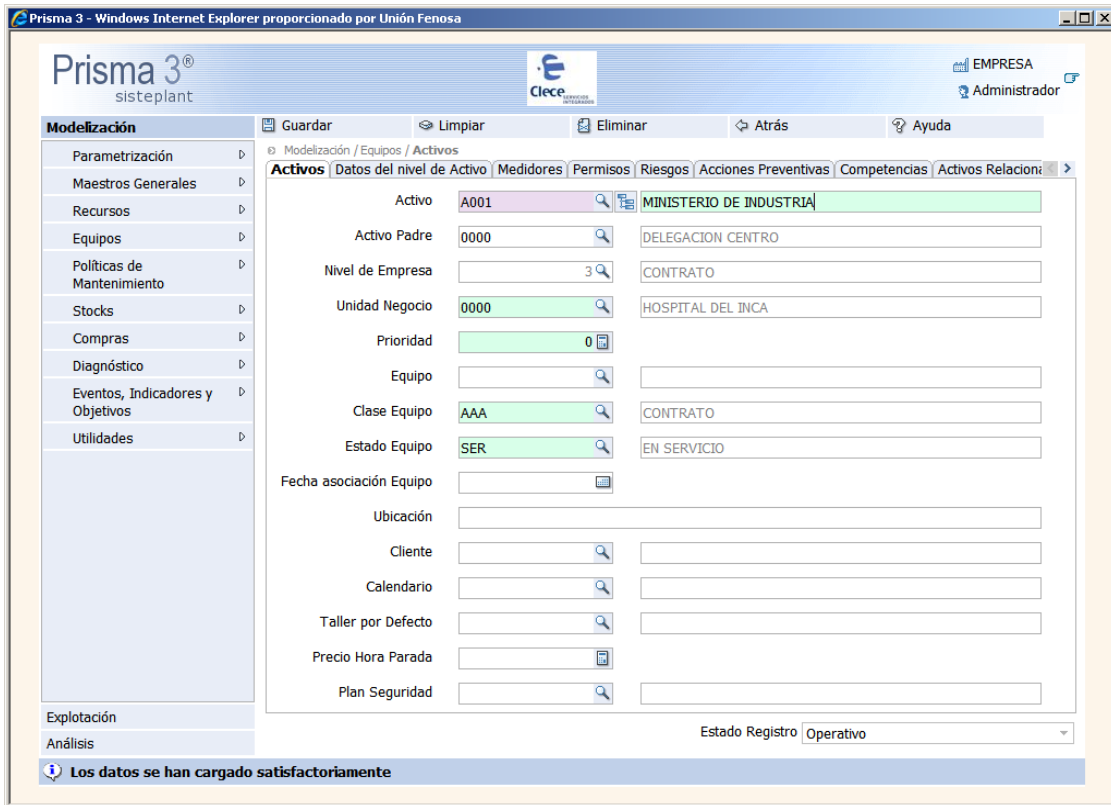
Correlación entre horas dedicación mantenimiento correctivo y % de vida útil de los equipos.

Correlación entre horas dedicación mantenimiento correctivo + preventivo y % de vida útil de los equipos

La innovación más destacada de Prisma3 en la gestión del inventario de activos del contrato, radica en la posibilidad de jerarquización de los activos objeto del servicio. El sistema permite su ordenación y agrupación según las necesidades, permitiendo, la generación de órdenes de trabajo en cualquier nivel de la estructura, lo que mejora el seguimiento específico o global de los activos, a la vez que racionaliza el número de órdenes de trabajo que se generan.



Adicionalmente a los campos informativos comunes, se permite la vinculación a los elementos cualquier tipo (activos, OT's, Gamas,...) de documentación gráfica o técnica, como planos, manuales, fichas de inspección, necesarias para el seguimiento y mejor gestión del contrato



Prisma 3 - Windows Internet Explorer proporcionado por Unión Fenosa

Prisma 3®
sisteplant

EMPRESA
Administrador

Modelización / Equipos / Activos

Guardar Limpiar Eliminar Atrás Ayuda

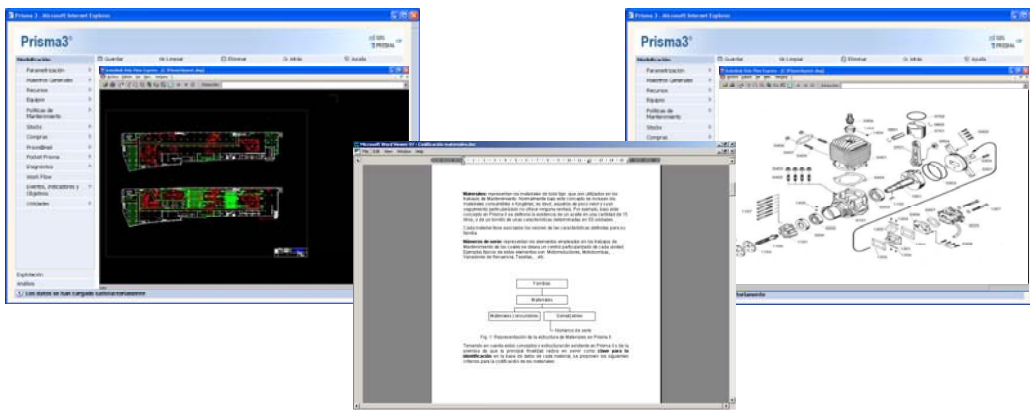
Modelización / Equipos / Activos

Activos | Datos del nivel de Activo | Medidores | Permisos | Riesgos | Acciones Preventivas | Competencias | Activos Relacionados

Activo	A001	MINISTERIO DE INDUSTRIA
Activo Padre	0000	DELEGACION CENTRO
Nivel de Empresa		CONTRATO
Unidad Negocio	0000	HOSPITAL DEL INCA
Prioridad	0	
Equipo		
Clase Equipo	AAA	CONTRATO
Estado Equipo	SER	EN SERVICIO
Fecha asociación Equipo		
Ubicación		
Cliente		
Calendario		
Taller por Defecto		
Precio Hora Parada		
Plan Seguridad		

Estado Registro Operativo

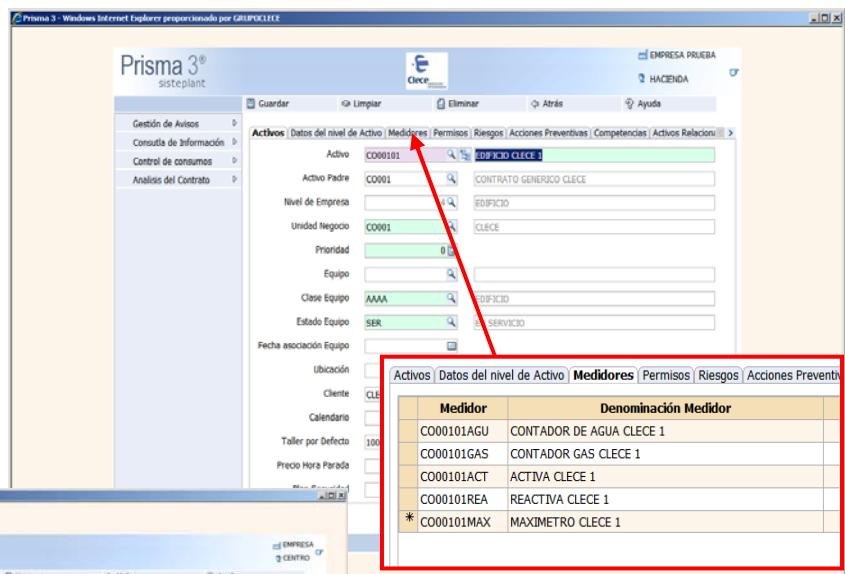
Los datos se han cargado satisfactoriamente



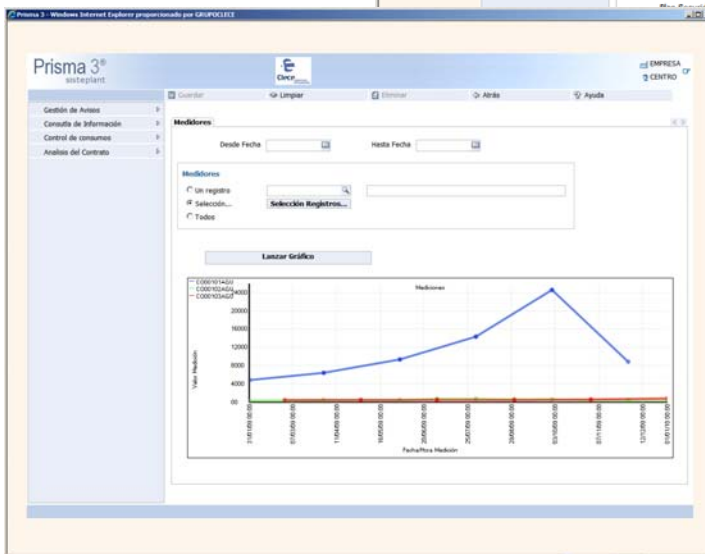
Sobre el inventario podrá establecerse una programación de mantenimiento preventivo y/o predictivo, la cual puede sustentarse sobre medidores y/o fechas, y que podrá ser modificada, previa a su aprobación definitiva, posibilitando la correcta planificación de las cargas de trabajo, conjugando las necesidades del centro, con los recursos disponibles y los requisitos legales.

El **mantenimiento predictivo** se programa en base a los medidores. El sistema permite la creación prácticamente ilimitada de variables que pueden asociarse a los activos, para registrar valores de cualquier tipo (consumos, temperaturas, presiones, intensidades, rendimientos,.....)

Al registrar estas variables por activo, es posible, la programación de las gamas de mantenimiento en base a los valores de los medidores en lugar de al cumplimiento de fechas.



Medidor	Denominación Medidor
CO00101AGU	CONTADOR DE AGUA CLECE 1
CO00101GAS	CONTADOR GAS CLECE 1
CO00101ACT	ACTIVA CLECE 1
CO00101REA	REACTIVA CLECE 1
* CO00101MAX	MAXIMETRO CLECE 1

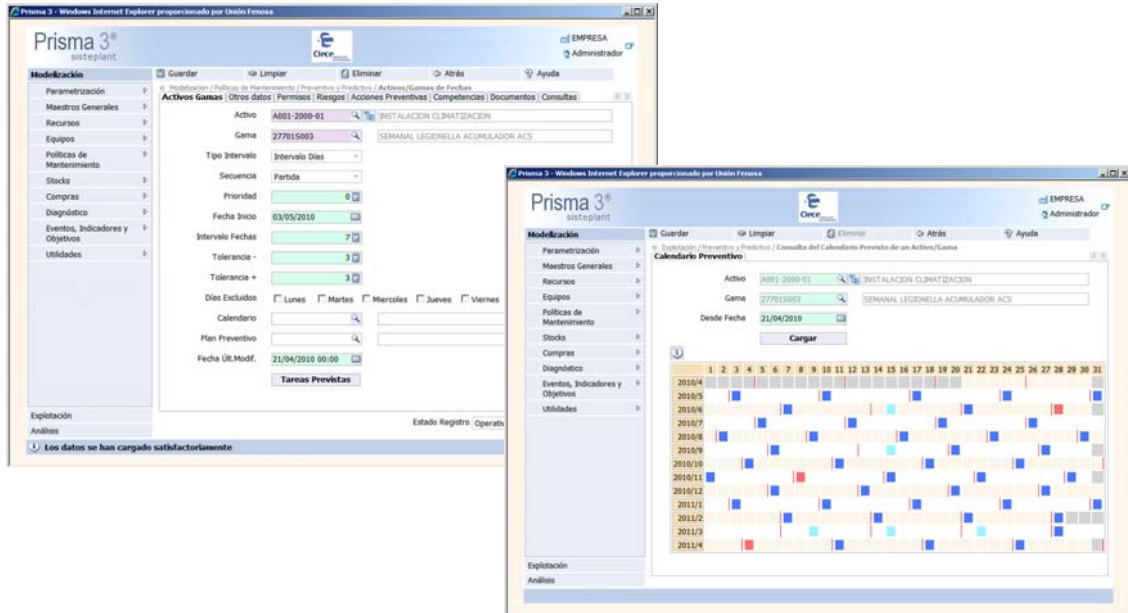


Los valores registrados pueden consultarse en cualquier momento, en pantalla, en modo informe o incluso gráficamente:

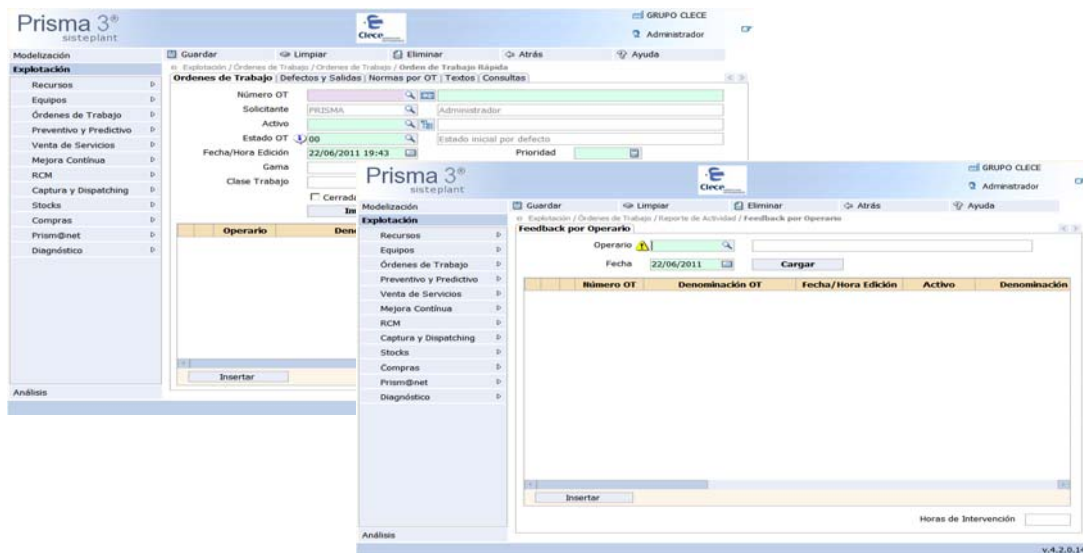
El **mantenimiento preventivo** (y técnico legal), se programa por fechas, mediante la asociación de las gamas de mantenimiento a los activos correspondientes, con la periodicidad estipulada.

Toda la programación puede consultarse y modificarse en el sistema según diversos puntos de vista, que facilitan su gestión:

Programación de un activo



Las órdenes de trabajo se generarán de manera automática según las programaciones establecidas en el capítulo anterior. O se crearán manualmente, para el registro de situaciones excepcionales (mantenimiento correctivo, obras de mejora o reforma....) A este fin existen en el sistema distintas ventanas y entradas para la creación y gestión posterior de las OT's (tanto las generadas automáticamente como las de creación manual)



Las órdenes de trabajo también pueden tener documentación asociada (planos, presupuestos,...) que puede imprimirse automáticamente con el parte de trabajo si así se indica en el sistema.

Toda la información volcada en el sistema es la base para la generación de una amplia variedad de informes, que facilitan el seguimiento y control del servicio, algunos de estos se incluyen a continuación:

Gastos por clases de trabajo

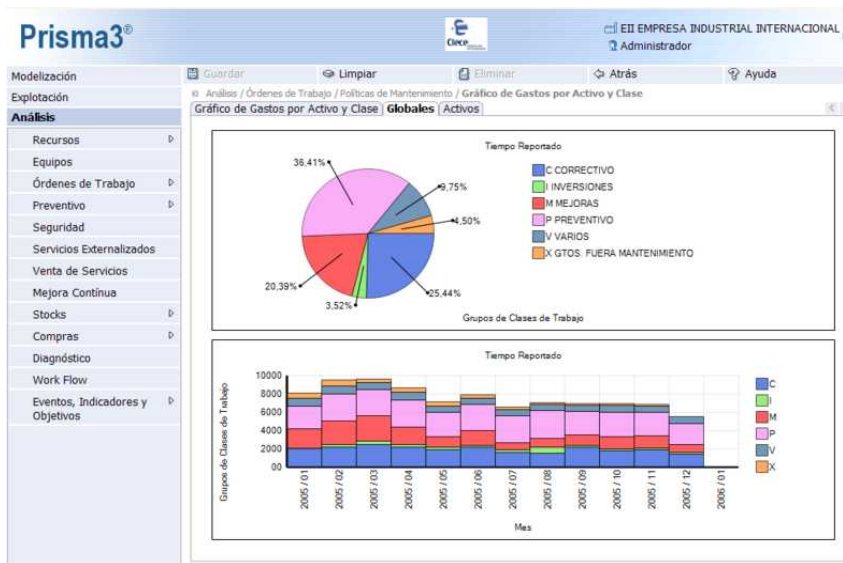
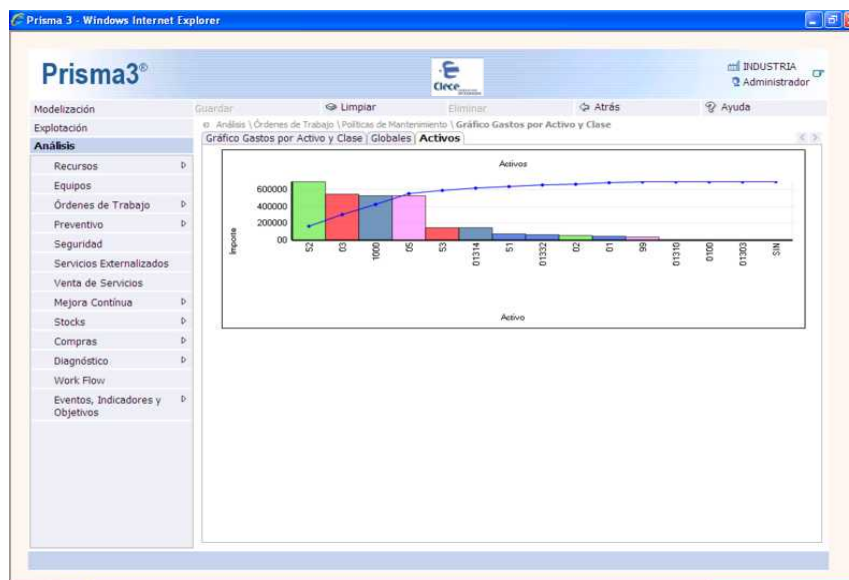
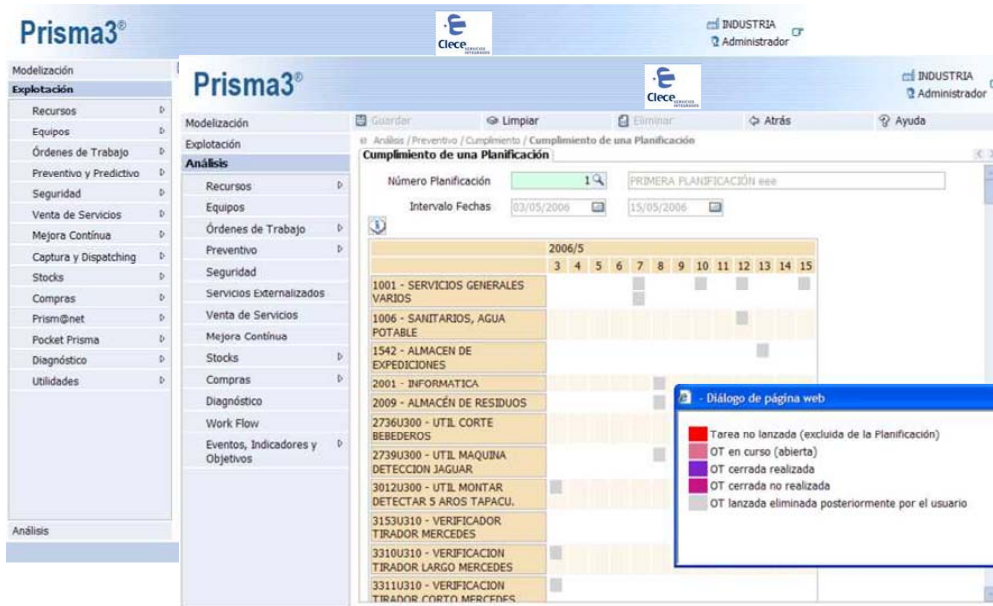


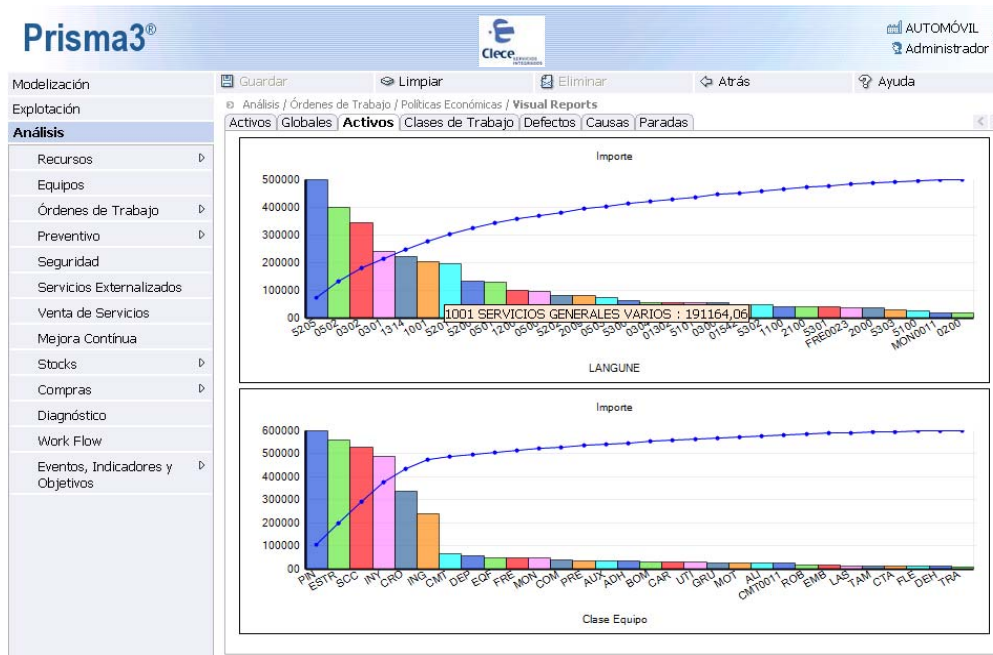
Diagrama de Pareto de Gastos por activo



Análisis del plan de preventivo y su cumplimiento



Análisis gráfico gastos por Clase de trabajo



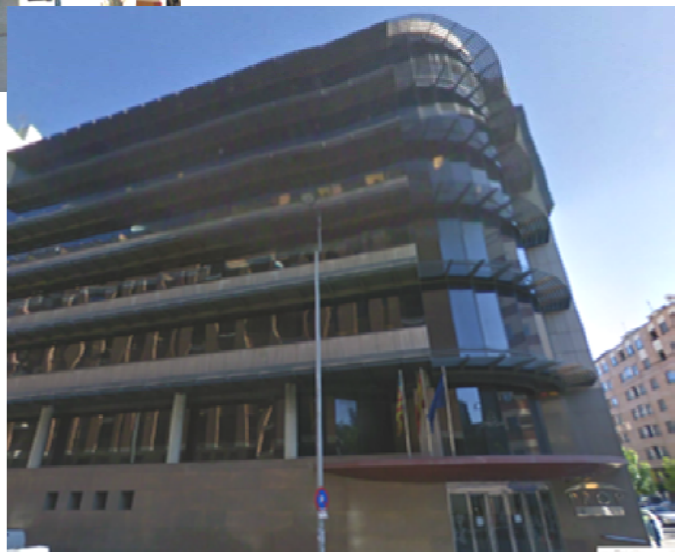
Referencias comercial: Systeplan, PRISMA3.

2. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

2.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EDIFICIO. TIPOLOGÍA. DESCRIPCIÓN DE LOS PRINCIPALES ELEMENTOS A MANTENER.

El Edificio de estudio, es un bloque administrativo, donde se ubican dependencias de la Generalitat Valenciana.

Dicho edificio consta de cinco plantas, donde la planta baja hace de recepción y zona de registro de documentación, y de la primera a la cuarta, zonas de despachos de diversos organismos territoriales. Cuenta con una superficie útil de 19.820m², y la tipología de las instalaciones son las siguientes:



2.1.1. INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN

La totalidad del edificio se acondiciona mediante cuatro unidades o grupos de enfriamiento, de las cuales dos son enfriadoras-bombas de calor y dos son enfriadoras de agua simplemente. Todas ellas son condensadas por aire, siendo pues unidades aire-agua.



Existen dos circuitos hidráulicos independientes, compuestos cada uno de ellos por enfriadora y bomba de calor. El primero de ellos alimenta las zonas de semisótano, planta baja, entreplanta y despachos de planta 1ª a 5ª. El segundo, alimenta las zonas diáfanas de las plantas 1ª a 5ª.

Las necesidades de frío y calor de cada uno de estos grupos zonales se obtienen de las cuatro máquinas que disponen de las potencias:

Grupo Zonal 1 (semisótano, planta baja, entreplanta y despachos de planta 1ª a 5ª):

Enfriadora: $Q_f = 215000$ Frig/h.

Bomba de Calor: $Q_F = 225000$ Frig/h.

$Q_C = 245000$ Frig/h.

Grupo Zonal 2 (zonas diáfanas de planta 1ª a 5ª)

Enfriadora: $Q_f = 340000$ Frig/h.

Bomba de Calor: $Q_F = 270000$ Frig/h.

$Q_C = 300.000$ Frig/h.

Para las zonas generales se ha instalado climatizadores, elementos diseñados especialmente para este tipo de recintos. Por el contrario, en los despachos existen fancoils zonales que garantizan una perfecta individualización del ambiente interior, buscándose con ello la confortabilidad de cada usuario. En su totalidad, la instalación está prevista a dos tubos.



Climatizador común



Fancoil zonal

Tanto para los archivos del semisótano como para el aparcamiento y archivo de los sótanos 1 y 2, se dispondrá de los necesarios equipos de ventilación y extracción.

La planta baja se acondiciona con la filosofía imperante en las plantas del edificio, es decir, dos climatizadores ubicados a ambos lados de la planta acondicionando la mitad de la misma cada uno de ellos. Las dos unidades están alimentadas por el circuito hidráulico correspondiente al grupo zonal 1 y sus prestaciones son: 7.900 m³/h como caudal de impulsión de aire, temperatura de entrada de aire de 25°C, temperatura de salida de 12°C y 34.000 Frig./h como potencia frigorífica.

Se entiende por planta tipo las plantas 1ª, 2ª, 3ª y 4ª, por su similitud en cuanto a distribución del espacio y a necesidades térmicas de cada una de ellas. Cabe diferenciar en la planta tipo dos zonas:

a) Zona general

Comprende la mayoría de la superficie utilizable, es diáfana y se acondiciona por dos climatizadores de prestaciones: 11700 m³/h de caudal de impulsión d aire, 25°C y 12°C de temperaturas de entrada y salida del aire respectivamente, y 66700 Frig/h de potencia frigorífica.

El suministro de agua hacia estos equipos procede del circuito correspondiente al grupo zonal 2, es decir, al de las máquinas más potentes.

b) Despachos

Como se ha comentado anteriormente, la zona correspondiente a despachos se climatiza por medio de fan-coils zonales, uno para cada recinto. Puesto que la idea fue ubicar todos estos fan-coils en la sala de máquinas prevista para tal fin, es necesario que estén dotados de un ventilador de alta presión que venza las pérdidas de carga del aire a través de los conductos que llegan hasta cada uno de los despachos. Así mismo, disponen de un mecanismo de control adecuado que permite al usuario manipular indirectamente y de manera proporcional la velocidad del ventilador a través de la temperatura de consigna y por diferencia con la del ambiente.

Puesto que existen en el edificio dos tipos de despachos en función de su tamaño (más grandes en las zonas laterales), se emplean dos modelos de fan-coil de prestaciones acordes con las cargas térmicas y la superficie de los dos tipos mencionados.

Así, se instalan fan-coils Carrier modelo 42 GR de las siguientes características:

Tamaño 1 (para despachos centrales 11 por planta)

Caudal de aire = 350 m³/h.

Potencia frigorífica = 2670 Frig/h.

Potencia calorífica = 1500 Kcal/h.

Tamaño 2 (para despachos laterales, 2 por planta)

Caudal de aire = 500 m³/h.

Potencia frigorífica = 5200 Frig/h.

Potencia calorífica = 3000 Kcal/h.

La alimentación de agua a estos fan-coils proviene del circuito correspondiente al grupo zonal 1.



Colectores de impulsión de agua fría exteriores



Detalle de colectores de retorno de climatizadores.



Detalle colectores de impulsión de impulsión, sala interior.

2.1.2. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

BAJA TENSIÓN

Las canalizaciones fijas discurren sobre bandejas perforadas o por el interior de tubos protectores fijados directamente sobre paredes o empotrados.

Las luminarias fijas llevarán sus lámparas y portalámparas alojadas en envolventes adecuadas, protegiéndolas contra daños mecánicos por medio de guardas.



La conexión entre la caja terminal y la luminaria se efectúa por medio de cable flexible y prensaestopas adecuados. El equipo de arranque y control se aloja en compartimentos apropiados convenientemente protegidos.

Todas las luminarias lleva el consumo reactivo corregido de manera que no sea necesario compensarlo. Según prescribe la instrucción MIBT-032.

Las luminarias instaladas son las siguientes:

- 112 luminarias ODEL-LUX 3433 2*36 W
- 939 luminarias ODEL-LUX 3433 4*36 W
- 210 luminarias OMEGA 2*58 W protección IP65
- 140 luminarias STAF 770208-770211, portalámparas E-27, con lámpara estándar 100W
- 76 luminarias STAF 704000, portalámparas E-27 y lámpara estándar de 60 W
- 26 puntos de luz en el foso del ascensor con zócalo portalámparas, y lámpara de 60 W
- 40 luminarias 4*18 W y tubos CWX 18 W.



Pantalla fluorescente



Pantalla LED

Las tomas de corriente, estarán provistas de clavija de puesta a tierra.

Los aparatos de conexión y corte como los seccionadores sin fusibles destinados a interrumpir o a establecer la corriente están dotados de envolventes metálicas estancas al polvo.

El sistema de protección contra contactos indirectos, es de la clase B de la instrucción MI BT 021 "Puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto", siendo estos dispositivos los interruptores diferenciales.

Todo circuito está protegido contra sobreintensidades mediante interruptores automáticos magnetotérmicos de corte omnipolar.



La identificación de los conductores es:

Conductores de fase: colores marrón, gris y negro.

Conductor neutro: color azul.

Conductor de protección: color amarillo-verde

Cuadro General de Protección está formado por dos disyuntores automáticos de 1600 Amp., y 50 KA de poder de corte. Protegerá las líneas que llegan de los transformadores y cinco interruptores automáticos destinados a proteger los cinco circuitos siguientes:

Elementos alimentados por grupo electrógeno. Automático de 400 A, 4P, poder de corte de 50 KA.

Aire acondicionado. Automático de 1000 A, 3ppoder de corte de 50 KA.

Alumbrado y tomas de corriente. Automático de 1000 A, 4p, poder de corte de 50 KA, y los siguientes automáticos que protegen las líneas que van a los cuadros secundarios de alumbrado y tomas de las diferentes plantas:

Automático de 160 A IV limitador, con poder de corte de 150 A, para las plantas semisótano y sótano.

Automático de 160 A IV limitador, con poder de corte de 150 A, para la planta baja y entreplanta.

Automático de 160 A IV limitador, con poder de corte de 150 A, para la planta tipo.

Automático de 160 A IV limitador, con poder de corte de 150 A, para la planta cubierta.

Climatizador derecha. Automático de 63 A, 4 p, poder de corte de 50 KA.

Climatizador izquierda. Automático de 80 A, 4p, poder de corte de 50 KA.

Se ubica en el propio centro de transformación en un cuadro tipo armario con cara anterior fija y puesta a tierra.

Línea desde Cuadro General a Cuadros Generales de distribución

Las líneas parten desde la Caja General de protección hasta los cuadros generales de distribución.

Existen tres cuadros generales, uno destinado al aire acondicionado, otro para el alumbrado y las tomas de corriente y el último para los elementos alimentados por el grupo electrógeno.

Los conductores son de cobre de tensión nominal de aislamiento de 1000 V con aislamiento de etileno-propopileno excepto los del cuadro de conmutación que son de 750 V y PVA o goma.

En el interior del edificio existe un grupo electrógeno de 200 KVA – 210 KVA en el semisótano.

El cuadro de enclavamiento o conmutación está ubicado en el mismo recinto del grupo electrógeno.

A este cuadro llegan dos líneas, una que procederá del grupo electrógeno y la otra que vendrá de la caja general de protección.

Existen tres cuadros generales de distribución, uno destinado al aire acondicionado, otro destinado al alumbrado y tomas de corriente y un tercero que el cuadro que es alimentado por el grupo electrógeno o por la red, realizándose la selección

por medio de un cuadro de enclavamiento que permite que entre el grupo cuando falla el suministro eléctrico.

Equipos de medida

El equipo de medida está formado por:

Maxímetro

Contador de reactiva

Contador de activa para doble tarifa

Reloj de conmutación

Cuadros secundarios y parciales, en cada una de las plantas (incluida la planta ático) hay un cuadro de distribución, excepto en las dos plantas sótano y semisótano donde solamente existe un cuadro para estas tres plantas, que está ubicado en la planta semisótano.

Con relación al Aire Acondicionado tenemos dos cuadros secundarios por plantas donde cada uno genera climatizador regulación y fan-coils zonales.

Grupo Electrónico

El grupo electrónico es de 210 KVA en emergencia y 200 KVA en continuo que alimenta:

- Ascensor de emergencia.
- Grupo de bombas contra incendios.
- Grupo de bombas de agua potable.
- Control telefonía.
- Alarma.
- Grupo de bombas de achique.
- Puerta del garaje.
- Iluminación parcial sótanos.
- Ordenadores.
- Ventiladores de los sótanos de aparcamientos.
- Cuadros de detección de CO.

Se encuentra ubicado en la planta semisótano; la evacuación de humos se realiza por la red lateral al exterior.



Pararrayos

Se dispone de un pararrayos estándar con contador de descargas.



Batería de Condensadores

Existe una batería de condensadores de 540 KVA y 400 V, compuesta por 9 escalones de 60 KVA, cada uno, dotada de control automático y señalizador digital.



Alumbrados Especiales.

Las luces de emergencia y señalización se encuentran situadas en los puntos estratégicos correspondientes. Se tratan de aparatos autónomos de 1 hora, IP-225 y 220 V.



Línea de puesta a tierra.

Están conectados a la puesta a tierra:

La instalación de pararrayos

La instalación de antena.

Los enchufes eléctricos y las masas metálicas comprendidas en los aseos y baños

Las instalaciones de fontanería, aparatos elevadores, aparatos de aire acondicionado y en general todo elemento metálico importante.

Las estructuras metálicas y armaduras de muros y soportes de hormigón.

Derivaciones.

Todas las instalaciones del garaje se recogen en derivación separada del resto de los existentes en el edificio.

Cuadro de Protección y mando.

La protección de las instalaciones de los sótanos esta en el cuadro general de protección del semisótano.

Alumbrado:

Iluminará de modo suficiente (39/50 lux) las zonas de circulación y estacionamiento.

Está definido por lámparas de fluorescencia de 400 W de potencia cada una (blanco frío) empleadas de las formas representadas en los planos de proyecto.

Para reducir el consumo de energía eléctrica y el prematuro desgaste de los equipos el alumbrado general se divide en:

Alumbrado normal automático: se acciona mediante pulsadores estratégicamente situados, para encender la luz de las zonas que corresponda, apagándose por impulso de un temporizador, 0-10 minutos.

Alumbrado rompenieblas: de modo permanente permanecerá encendido e iluminará los ejes de las zonas de circulación. Irá conectado al grupo electrógeno por si hubiese un fallo en el suministro de energía eléctrica y de esta forma no afectase a la iluminación del garaje.

Señalización: de modo permanente señala la situación de puertas, pasillos, escaleras y salidas. Estará definido por equipos autónomos (suministro normal más fuente propia de energía por batería autónoma incorporada, alimentada por el suministro normal) dispuestos según planos.

Emergencia: alumbrado que permite la evacuación al exterior de las personas, que en caso de emergencia, se encuentre en el local. Estará definido por equipos autónomos (suministro normal más fuente propia de energía por batería autónoma incorporada, alimentada por el suministro normal) dispuestos según planos. Las líneas destinadas a la alimentación de los servicios ubicados en el aparcamiento discurren en tubos independientes, en instalación de superficie. Estas canalizaciones discurren en lo posible agrupados y protegidos de eventuales golpes y siempre en lugares de uso común.

CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

La red de alimentación al centro de transformación es de tipo subterráneo a una tensión de 20 KV., y a 50 Hz de frecuencia. La potencia de cortocircuito de la red de alimentación es de 350 MVA, según datos proporcionados por la compañía suministradora.



Detalle del cuadro general de sala de transformadores.

Celda del transformador 1.

En esta celda se encuentra la máquina encargada de la transformación de la tensión primaria en baja tensión.

El transformador es trifásico con el neutro accesible en baja tensión y refrigeración natural, marca Merlin Gerin Cevelsa, en baño de aceite.

Sus características mecánicas y eléctricas se ajustarán a la norma UNE 20101 y a las normas particulares de la compañía suministradora, siendo las siguientes:

Potencia nominal 1000 kVA
Tensión nominal primaria 20.000 V
Tensión nominal secundaria 380 V
Tensión de cortocircuito..... 6 %
Conexión triángulo-estrella

Celda del transformador 2.

En esta celda se encuentra la máquina encargada de la transformación de la tensión primaria en baja tensión.

El transformador es trifásico con el neutro accesible en baja tensión y refrigeración natural, marca Merlin Gerin Cevelsa, en baño de aceite.

Sus características mecánicas y eléctricas se ajustarán a la norma UNE 20101 y a las normas particulares de la compañía suministradora, siendo las siguientes:

Potencia nominal 1000 kVA
Tensión nominal primaria 20.000 V
Tensión nominal secundaria 380 V
Tensión de cortocircuito..... 6 %
Conexión triángulo-estrella

Baterías de condensadores:

Para compensar el factor de potencia debido al funcionamiento en vacío del transformador, se dispone de condensadores de la potencia relacionada en función de la potencia del transformador a compensar, conectados a la tensión secundaria de 380 V.

Potencia del Transformador: 2x1000

Potencia del condensador: 2x25

Sistema de alimentación Ininterrumpida:

El Edificio cuenta con un Sistema de Alimentación Ininterrumpida formado por dos equipos instalados en la sala destinada a tal fin en la planta baja.



La misión de estos equipos es asegurar el suministro eléctrico en el transcurso de tiempo entre la detección de la tensión de red por parte de la empresa suministradora de energía eléctrica, y el arranque y conexión del grupo electrógeno. Se asegura así el suministro eléctrico del edificio para las instalaciones de iluminación e informáticas.

2.1.3. SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRADA

El sistema de Gestión Integrada instalado en el Edificio controla las diferentes instalaciones electromecánicas que componen el edificio. Entre las instalaciones gestionadas desde el sistema están:

- Aire acondicionado
- Alumbrado
- Ventilación
- Electricidad
- Grupo Electrónico
- Sistema extinción de incendios
- Detección de Incendios
- Centralita de extinción
- Grupo de presión de agua

- Bombas de achique
- Ascensores
- Etc.

El control de cada uno de los elementos que componen estas instalaciones se realiza desde los controladores microprocesadores distribuidos por el edificio. Desde estos controladores se realiza el control de la zona en función de las señales de entrada, emitiendo las correspondientes de salidas. Estas señales de entrada son captadas a través de los distintos elementos de campo como son sensores, contactos, etc.

Las señales de salida llegan a los distintos órganos de control para su ejecución, como son actuadores, servomotores, contactores, teleruptores etc.

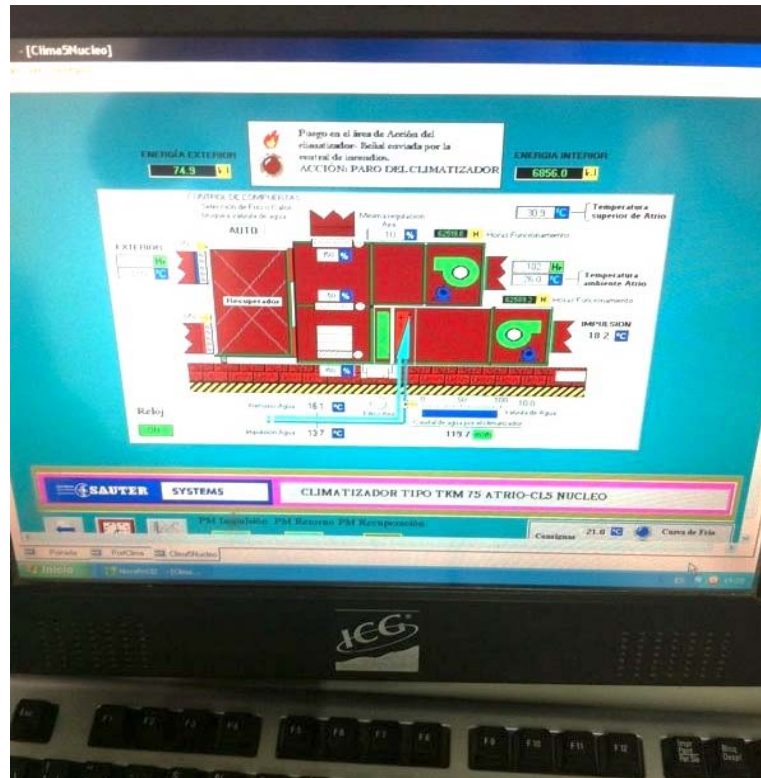
Cada centralita de zona posee la programación suficiente para el control individual de cada zona.

Todas estas zonas están conectadas a un puesto de gestión/operador centralizado donde se visualiza, supervisa y gestiona toda la información recibida de cada controlador de zona. Desde aquí además se pueden seleccionar horarios, consignas y los diferentes parámetros variables del sistema.

El sistema existente es de la marca Johnson Control de la serie Métasys.

La instalación básicamente está compuesta por:

Uds	DESCRIPCIÓN
1	Puesto de operador del sistema marca Johnson Controls, serie Metasys, P.C
1	Procesador de red modelo NCU
6	Microprocesadores modelo DX-9100-8154
16	Microprocesadores modelo DX-9100-8454
140	Microprocesadores modelo XT-9100 y XP-9100
1	Equipo de Campo (sondas, actuadores, válvulas, etc.)



Detalle de control de un climatizador

2.1.4. SISTEMA CONTRA INCENDIOS (DETECCIÓN Y EXTINCIÓN)

El Edificio cuenta con distintas instalaciones que forman el sistema de detección y extinción de incendios. Entre los sistemas contraincendios mencionados están:

- Centralita de control de incendios
- Detectores
- Pulsadores
- Pulsadores de emergencia
- Sirenas de emergencia
- Pilotos de acción
- Red de sprinklers
- Bocas de Incendio Equipadas
- Extintores
- Puertas Cortafuego

- Grupo de Presión Contraincendios
- Sistema fijo de extinción
- Señalización en todo el edificio

Cada uno de los subsistemas realiza su función en las distintas dependencias o plantas de que consta el Edificio.



detector



Extintor



Boca Incendio Equipada

2.1.5. INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y SANEAMIENTO

La instalación y componentes de fontanería y saneamiento, consta de:

- Sótano 2. En esta planta se encuentra el aljibe de incendios de 130 m³ de capacidad.
- Semisótano. En esta planta se encuentra la entrada de la instalación de agua potable, así como la valvulería (de corte, antirretorno), contador, depósito regulador o rompedor de donde toma el agua el grupo de presión, y el grupo de presión con su depósito de presión y demás valvulería. También existen dos aseos de caballeros y dos señoras, así como una salida para una boca de riego de 3/4" de diámetro.
- Planta baja. En esta planta existen dos aseos de caballeros y dos de señoras.
- Entreplanta. Esta planta posee dos aseos de caballeros y dos de señoras.
- Planta 1 a 5. En estas plantas tenemos dos aseos de caballeros y dos de señoras, en cada una de ellas.
- Planta de cubierta. En esta planta están las tomas para llenado del circuito de refrigeración del aire acondicionado.

Descripción de los Elementos a Alimentar

Los elementos de consumo de agua que existen en el edificio son:

Lavabos solo con agua fría y grifo temporizado.

Duchas con agua fría y caliente y grifo mezclador temporizado.

Inodoros con tanque.

Urinarios dotados de fluxor.

Vertederos.

Toma de llenado del aljibe de incendios.

Existe una única red de abastecimiento.

Elementos de la Instalación.

Acometida.

La acometida del edificio la realizará la Empresa Suministradora Aguas de Valencia, S.A., desde las redes que dispone en las proximidades, de acuerdo con el

convenio de Concesión del suministro de Agua Potable en el Término Municipal de Valencia.

Llave de Toma

La llave de toma está sobre la acometida en la vía pública, siendo maniobra exclusivamente por el Suministrador o persona autorizada, sin que el abonado, propietario u otra persona puedan manipularla.

Llave de Paso.

La llave de paso está situada en la unión de la acometida con el tubo de alimentación, bajo la responsabilidad de la propiedad podrá cerrarse y dejar sin agua la instalación de todo el edificio.

Tubo de Alimentación.

El tubo de alimentación es la tubería que enlaza la llave de paso del inmueble con la instalación interior.

Es de tubería de hierro galvanizado de 3" de diámetro.

Contador.

Se ubica en el semisótano y está dotado de dos llaves de corte de compuerta o de bola de 3" de diámetro, grifo de comprobación y válvula de retención de 3" con el fin de proteger la red pública contra retorno de agua.

Deposito de Ruptura.

Existe un depósito de ruptura después del contador, antes del grupo de presión, de 1.000 litros, con tapa de poliéster reforzado con fibra de vidrio, boya y sondas de protección de mínimo de las bombas.

Grupos Hidroneumáticos.

Grupo de presión para la red de agua sanitaria con 2 bombas centrífugas multicelulares verticales Calpeda, tipo V-10/4 o similar, para un caudal unitario de 1,53 l/seg. y 47 m.c.a., siendo la segunda bomba en reserva activa, con calderín de membrana de 300 l y 10 Kg/cm².

Dicho grupo de presión se alimenta de la red de socorro que dispone de cuadro de conmutación red-grupo, con grupo electrógeno con arranque automático.

Instalaciones Interiores.

Como ya se ha citado antes la instalación de distribución de agua que dispone este edificio es una única red de agua sanitaria para lavabos, duchas, urinarios con fluxores e inodoros. Dicha red discurrirá por las bajantes situadas en dos laterales del edificio, y acometiendo en cada planta con las correspondientes llaves de seccionamiento de bola al igual que al acometer cada cuarto húmedo.

La red es toda ella de hierro galvanizado a excepción de la red de incendios que será de hierro negro.

Alimentará:

- Lavabos con pedestal, dotados de grifo temporizado Presto o similar, con llave de escuadra en la alimentación.
- Agua fría en duchas dotadas con grifería monomando cromada marca Roca, mod. Monodin o similar.
- Urinarios modelo mural de Roca o similar, con fluxores.
- Inodoros con tanque bajo modelo Meridian de Roca o similar.
- Entrada a calentador eléctrico de 100 litros de capacidad.

Llaves de Paso Interiores.

Desde las redes que circulan por las bajantes laterales, se acometen a las distintas plantas, disponiendo en cada una de las derivaciones de estos pisos de una llave de seccionamiento, con el fin de que en caso de una avería en algún local no afecte al resto de la instalación.

Dichas llaves de seccionamiento son de esfera y se ubican en la misma bajante.

En cada planta se acometen los diferentes cuartos húmedos, disponiendo en cada una de las derivaciones de una llave de seccionamiento de cada red, con el fin de que en caso de una avería en algún local no afecte al resto de la instalación.

Dichas llaves de seccionamiento son de esfera y se ubican dentro de los cuartos húmedos.

Así mismo existen en los lavabos llaves de escuadra con el fin de permitir igualmente que una avería en alguno de los grifos temporizados no afecte al resto.

Desagües.

Red de Desagües. El sistema empleado en el Edificio es el de "Red Unitaria", con ventilación primaria, con bajada de aguas pluviales y residuales conjuntamente, a excepción de algunas bajantes de pluviales que no conectan con la red unitaria casi hasta el final, es decir, conectan inmediatamente antes de la conexión con el colector municipal. Los tramos de colectores principales horizontales discurren colgados del forjado.

La red está compuesta por tuberías de PVC discurriendo empotrados o aéreos en sus recorridos en el interior.

Los aparatos sanitarios disponen de sifones individuales por aparatos con el fin de evitar los malos olores.

Por la parte central del edificio, discurren dos bajantes de PVC de 125 mm. de diámetro. Estas recogerán las aguas pluviales de la parte central de la cubierta. Las aguas pluviales de los laterales de la cubierta serán evacuadas junto a las aguas sucias de los cuartos húmedos de las demás plantas, por cuatro bajantes, dos a cada lado del edificio, de PVC de 160 mm. de diámetro.

Desde la planta quinta a la primera tenemos cuatro bajantes, dos a cada lado del edificio, para evacuar las aguas residuales de los cuartos húmedos de estas plantas. A estas cuatro bajantes se les unen las cuatro que venían de evacuar las aguas pluviales de la cubierta.

En la planta primera existen otros desagües de unas jardineras, que bajan al semisótano por otras dos bajantes independientes, una a cada lado del edificio.

En el semisótano tenemos los colectores que van a conectar en tres sitios diferentes con la red municipal de alcantarillado.



En el sótano segundo, tenemos todas las pendientes orientadas hacia una red de desagüe que va a parar a dos bombas de achique, que en caso de inundación entrarían en funcionamiento y evacuarían el agua.

La red horizontal de saneamiento discurre por debajo de la solera de la planta baja, es decir por el techo del semisótano igualmente de tubería de PVC, con pendiente de 1,5% hasta la conexión con el alcantarillado municipal.

Los diámetros utilizados para la recogida de aguas son:

- Urinarios: tubo de PVC de 40 mm de diámetro serie F.
- Lavabos: tubo de PVC de 40 mm de diámetro serie C.
- Inodoros: tubo de PVC de 110 mm de diámetro serie F.
- Fregaderos: tubo de PVC de 40 mm de diámetro serie C.
- Sumideros duchas: tubo de PVC de 90 mm de diámetro.
- Sumideros cuartos húmedos: tubo de PVC de 50 mm de diámetro.
- Bajantes de pluviales: tubo de PVC de 160 mm de diámetro

Fuentes para agua potable

Distribuidas por el edificio existen fuentes para suministro de agua potable fría sanitaria para uso público, estos incorporan grupos de refrigeración y filtros de agua.

2.1.6. APARATOS ELEVADORES

El total de aparatos elevadores electromecánicos son 4 ascensores de personal y un montacargas tipo montalibros de dos paradas.

Los ascensores de personal se sitúan en la parte central del edificio y en la fachada opuesta a la puerta principal del mismo.

La sala de máquinas de ascensores está situada en la planta cubierta.

Los ascensores poseen un total de siete paradas desde planta baja a quinta siendo estas: PB, P1, P2, P3 y P4, accediéndose a la cubierta del edificio a través de escalera destinada a tal fin.



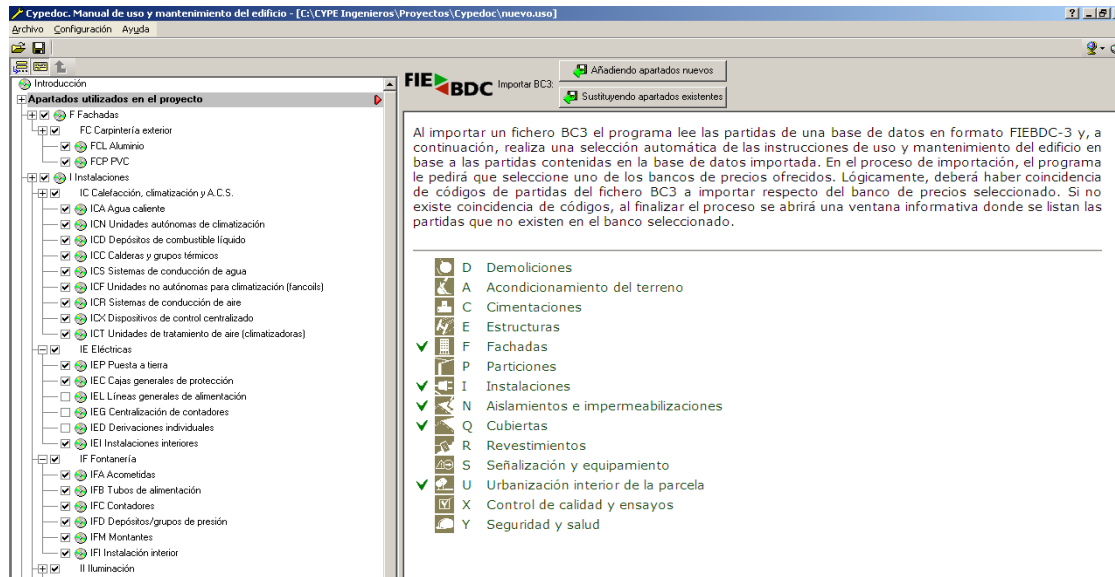
3. DISEÑO DEL SISTEMA DE MANTENIMIENTO.

3.1. INTRODUCCIÓN.

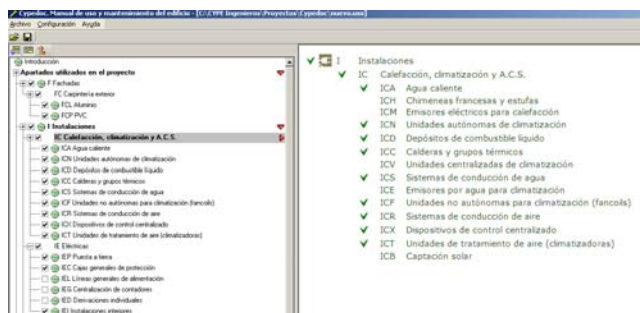
Para abordar el diseño, lo primero que se necesita es conocer cuales son los elementos del edificio susceptibles de ser mantenidos, para alargar la vida útil del edificio en sí. Dicho de otro modo, que elementos (instalaciones, estructura, cimentación, aparatos de consumo eléctricos o hídricos, sistemas de iluminación y señalización, sistemas de comunicaciones con exterior...) van a requerir que se les dedique un cierto tiempo para su conservación y buen funcionamiento, hablando desde el punto de vista del consumo de recursos humanos y materiales. Para ello, se procede a contabilizar cada una de las partes que componen el edificio, o que realizan alguna función dentro del mismo. En definitiva, es necesario levantar un inventario del edificio en caso de no disponer de él. Una vez conocido el edificio, el siguiente paso es determinar que operaciones y/o como mantener todo ese inventario, por lo que el segundo paso es recopilar todas las operaciones y con qué frecuencia se realizan, a fin de “mantener” en buen estado de funcionamiento al edificio en sí. Puesto que el edificio fue construido con anterioridad a mayo de 2000, no existe obligación alguna de elaborar dicho documento.

Para ello, y como punto de partida en este caso concreto, las normas básicas de conservación las obtenemos generando un Libro de Edificio con la herramienta CYPEDOC de CYPE Ingenieros. Dado que no existe ningún documento del edificio en cuestión relativo al mantenimiento, ni inventario más allá de las grandes instalaciones fácilmente detectables, el diseño inicial del sistema se plantea desde un levantamiento de inventario a través del propio libro del edificio, que servirá como guía inicial.

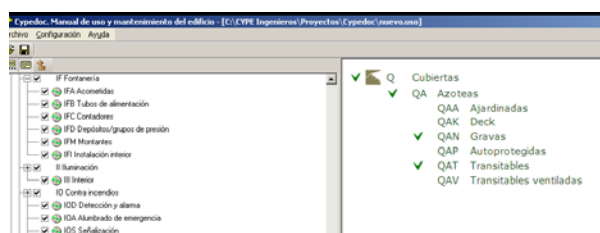
El uso de esta herramienta es muy sencillo. Consiste en dos ventanas, una de navegación (izquierda) y otra de desarrollo de conceptos y descripciones correspondientes al elemento seleccionado (derecha). De esta forma, simplemente haciendo click para marcar en las familias del edificio, vamos añadiendo o eliminando elementos, tal como se muestra en las siguientes ilustraciones:



Se aprecia en la sección izquierda el esquema de elementos e instalaciones que se van añadiendo al edificio, y en la derecha, las descripciones correspondientes al elemento negrita del panel izquierdo seleccionado. En este caso, la descripción corresponde a la parte general de todo el proyecto, donde se puede apreciar que hemos seleccionado elementos correspondientes a fachadas, instalaciones, aislamientos e impermeabilizaciones, cubiertas u urbanización.

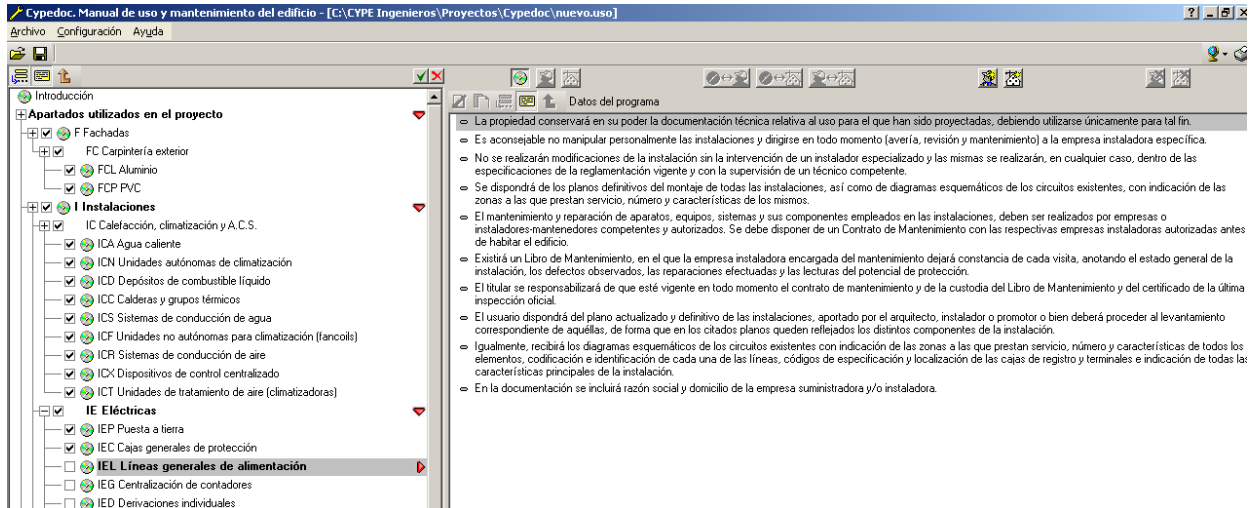


De igual forma, y particularizando para las instalaciones de climatización, se van reflejando las partidas seleccionadas en esta familia, en el lado derecho: agua caliente, autónomos, depósitos combustibles, calderas y grupos térmicos, control centralizado del edificio, etc...



El proceso es repetitivo para la sección de cubiertas, tal como se muestra en la ilustración, y en general para cualquier tipo de elemento.

Al seleccionar cualquier elemento no general, en la sección derecha aparecerá una descripción directa de las acciones a tener en cuenta para el uso y el mantenimiento de ese elemento en cuestión. En el caso que se ilustra, aparecen directamente al colocarse sobre el elemento (línea general de alimentación, de la familia instalaciones eléctricas), las normas a tener en cuenta relativas a ese tipo de activo.



El resultado del recuento de estas instalaciones, junto con sus operaciones básicas de mantenimiento, será el libro de uso y mantenimiento del edificio. En el ANEXO 1, se presenta el resultado de este pre-inventario que sirve de base para el inventario final, donde únicamente faltaría por añadir la cantidad de equipos que corresponde a cada sección, así como las tareas de mantenimiento adicionales que no figuran aquí por la singularidad de cada fabricante.

Una vez levantado el libro de edificio, emplearemos este como esquema guía para inventariar todos los componentes. El proceso pasa por aislar cada una de las partes que conforman el propio libro de edificio en función del tipo (cimentación, forados, cubiertas, instalaciones ...), de forma que una vez tenemos el edificio descrito, se pueda acometer cada una de las partes generales que ahí figuran, para ahondar en las partes particulares de esa subsección. Por ejemplo, una vez se caracteriza en el libro de edificio la parte correspondiente a Calefacción, Climatización y ACS del grupo principal de instalaciones, el libro nos orienta en las instalaciones comunes dentro de este apartado: las calderas, el sistema de conducción del fluido caloportador y las unidades terminales que se encargan de intercambiar energía. Sin embargo, todo no termina ahí, puesto que para mover el agua desde la central de producción (caldera) hasta la unidad terminal (fancoil), se necesita además de una conducción, un sistema de recirculación, un sistema de seguridades (valvulería, presostatos, puntos de llenado etc..) que dentro del libro no figuran como tal. En resumen y para este caso concreto, los pasos a seguir serán:

1. levantar el inventario con la guía inicial del libro de edificio, que servirá para "destripar" todas las partes que componen esa descripción generalista.

2. Una vez conocidos todos los elementos pasamos a un segundo nivel, donde se ahonda en cada punto de la instalación de forma aislada, en función de las recomendaciones de uso y mantenimiento del fabricante en cuestión, además de las propias operaciones legisladas dentro del marco normativo, en caso de existir.
3. El siguiente paso, consiste en determinar qué tiempo va a requerir el mantenimiento de cada una de las partes inventariadas, en función de las operaciones de carácter normativo-legal, en base a la experiencia, teniendo en cuenta también las operaciones que se requieren según los fabricantes de las maquinas.

El proceso seguido se ha basado en la experimentación y retroalimentación posterior. Se entrega una lista de operaciones a realizar a un activo, a distintos operarios de mantenimiento. Mediante un cronometro, se evalúa los tiempos de realización de las tareas asignadas por distintos operarios, de forma experimental. Con los datos obtenidos se procede a determinar un tiempo medio y una desviación, para determinar posteriormente con una probabilidad de finalización correcta (en nuestro se decide asumir un grado de cumplimiento del 95% de probabilidad de finalización), cual debería ser el tiempo a asignar a esa suma de tareas. En el ANEXO 2 del presente documento, se muestran distintos cálculos estadísticos para la determinación del tiempo de operación en base a un grado de cumplimiento dado.

Una vez conocido este dato, se asignaran unos coeficientes a cada tipología de instalación que contemplarán tanto la mantenibilidad como el factor de aprendizaje de los propios operarios, así como los desplazamientos internos. Estos parámetros son puramente obtenidos en base a la experiencia.

Una vez se disponga del tiempo estadístico para unas operaciones concretas de mantenimiento (el parte de trabajo u orden de trabajo), se trazará una estrategia "ideal" que contemplará la parte de tiempo adicional para la realización de operaciones de tipo correctivo y análisis/interpretación de datos. Con este dato, se obtendrá la carga aproximada de horas para la instalación.

Tras esto se dará una segunda vuelta al sistema, planteando modificaciones sobre el estado inicial de la instalación, y se determinará la viabilidad de la implantación de las modificaciones, con objeto de conseguir los niveles de calidad y bienestar en la instalación, con el menor coste posible.

3.2. INVENTARIO DE LA INSTALACION, CODIFICACION DE LOS ACTIVOS Y RESUMEN DE LOS ELEMENTOS A MANTENER.

Es imprescindible conocer perfectamente las instalaciones a mantener tanto para hacer un buen dimensionado de la carga de trabajo, como para llevar una trazabilidad de todas las instalaciones y/o elementos susceptibles de mantenimiento. Para ello, se debe realizar un trabajo previo de campo recopilando toda la información relativa a los activos para confeccionar así (actualizar en el futuro) el INVENTARIO de las instalaciones.

Para recabar esta información, se debe reunir la siguiente documentación:

- Proyecto o Libro de características técnicas.
- Libros de Mantenimiento, incluyendo:
 - Memoria abreviada de las distintas instalaciones.
 - Modificaciones introducidas en las instalaciones.
 - Histórico de datos de explotación de las instalaciones.
- Proyecto de ejecución del edificio.
- Libro de órdenes, asistencias e incidencias de obra.
- Calidades y garantías de los fabricantes.
- Colecciones de normas de actuación para el edificio.
- Libros de Incidencias de Seguridad.
- Libros de Protección Contra Incendios.
- Libros de Visitas de la Inspección de Trabajo.

Tal como se ha indicado en el anterior punto, no existe ninguna recopilación de datos del edificio objeto de la tesina referentes a las instalaciones, estructura, libro e instrucciones de uso y mantenimiento etc, dado que su construcción fue anterior a mayo de 2000. Por este motivo es necesario levantar el inventario desde cero, siguiendo los siguientes pasos:

1. Elaborar el libro de mantenimiento del edificio, de forma generalista, que servirá como guía de búsqueda de las distintas instalaciones.
2. Diseñar una tabla de recuento y/o toma de datos.

3. Contar cada una de las maquinas del mismo tipo, de forma ordenada, anotando las características principales, ubicación etc, así como notas relativas a su accesibilidad, estado de conservación y observaciones en el funcionamiento (ruidos anormales, lecturas de consumos en caso de existir equipos de medida, etc), siguiendo el esquema del libro anteriormente elaborado. Esto ayuda a no dejarse ningún activo olvidado.

Para realizar correctamente el punto 3, es necesario tal como se ha mencionado, hacer un diseño de tabla de toma de datos. Para este caso, se dispondrá del siguiente documento de toma de datos expuesto en la siguiente pagina.

Una vez se dispone de todo el inventario, se procederá a etiquetar los activos dándoles un nombre o codificación único para cada uno. La codificación de los activos puede tener cualquier tipo de estructura, siempre que se respete la no duplicidad de códigos. En el caso que nos ocupa, se ha diseñado una codificación fácilmente legible, de forma que cualquier operario del edificio debe ser capaz de posicionar el activo simplemente viendo el código de la etiqueta. Se explicara el procedimiento seguido en el Edificio:

Debido a la singularidad de este complejo, que consta de tres edificios gemelos, que a su vez se dividen en plantas, y que dentro de cada planta se contienen los activos e instalaciones objeto del estudio, se hace necesario para el diseño de la codificación poder distinguir de forma rápida, al menos, el edificio al que pertenece el activo, la planta donde se ubica y a qué tipo de familia pertenece. Al menos, necesitaremos 3 identificadores para ello. Adicionalmente, los elementos de cada familia por planta los vamos a registrar de forma correlativa, por lo que se opta por identificar toda la instalación con un código que estará compuesto por 4 dígitos numéricos, tal como se desarrolla a continuación:

A.B.CC.DD

Dígito **A**: Indica el edificio al que pertenece el equipo. El complejo total abarca tres edificios idénticos.

- 1 = Edificio 1
- 2 = Edificio 2
- 3 = Edificio 3

Dígito **B**: Indica el tipo de instalación o familia, a la que pertenece el activo.

- 1 = Electricidad
- 2 = Climatización y ventilación
- 3 = Fontanería y Saneamiento
- 4 = Incendios
- 5 = Seguridad
- 6 = Sistema de Gestión
- 7 = Ascensores, montacargas y góndola

Dígitos **CC**: Indican la posición vertical en el edificio (planta del edificio) correspondiente.

- 01 = Sótano 2
- 02 = Sótano 1
- 03 = Semisótano (de no existir, sería la planta baja)
- 04 = Planta Baja
- 05 = Entreplanta
- 06 = Planta Primera
- 07 = Planta Segunda, etc...

Dígitos **DD**: Indican los elementos de la instalación, es decir actúa como un contador.

En las siguientes tablas, se enumera el inventario de la instalación existente en el edificio. Todos los cálculos realizados tienen su origen en este inventario.

Al tener edificios idénticos, es habitual desmontar partes de la instalación para llevarlas a los talleres, revisarlas y/o repararlas, y devolverlas a la instalación. Sin la etiqueta del equipo, existiría mucha probabilidad de intercambiar equipos entre edificios por error, lo que podría ocasionar un fallo de funcionamiento importante. A modo de ejemplo, las operaciones de cambiar sellos mecánicos en las bombas requieren del desmontaje de la unidad para llevar a taller. Tener en taller tres o cuatro equipos de estas características reparándose simultáneamente es bastante común, por lo que una vez reparados la etiqueta de codificación es necesaria para no intercambiarlos. Otro ejemplo sería la posición relativa de diversos equipos a la hora de llevar desde el taller a la ubicación final una vez reparados. Un operario que tenga que instalar los equipos 3.2.8.14, 3.2.10.09, 3.2.3.09 y 3.2.3.08, sabrá de inmediato que todos pertenecen al edificio 3, que todos son elementos pertenecientes a la familia de los equipos de climatización y/o ventilación, que dos de ellos pertenecen a la planta semisótano, otro pertenece a la tercera planta y otro a la quinta planta.

Instalación de BT, MT, GE y SAI

Código	Elemento
SÓTANO 2º	
3.1.01.01	Cuadro Secundario nº 6 Fuerza y Alumbrado
3.1.01.02	Cuadro Secundario nº 7 Ascensores
3.1.01.03	Armario de superficie bombas aguas fecales
3.1.01.04	Cuadro de bombas de achique pluviales
3.1.01.05	Cuadro de bombas circuito de agua fría sanitaria
3.1.01.06	Cuadro grupo contra incendios
SÓTANO 1º	
3.1.02.00	SAI marca MERLIN GERIN 120KVA modelo GALAXY
3.1.02.01	Cuadro General de Baja Tensión CGBT
3.1.02.02	Cuadro Secundario nº 1 SAI
3.1.02.03	Cuadro Secundario nº 2 SAI (Racks)
3.1.02.04	Cuadro Secundario nº 3 SARSA POLINE
3.1.02.05	Cuadro Secundario nº 4 Aire Acondicionado (Zonas Técnicas)
3.1.02.06	Cuadro Secundario nº 5 Alumbrado y Fuerza (Sótano)
3.1.02.07	Transformador de 630 KVA conexión en Dynll IMEFY
3.1.02.08	Celda de entrega ABB METRON 400A
3.1.02.09	Celda de seccionamiento ABB METRON 400A
3.1.02.10	Celda de protección ABB METRON 400A
3.1.02.11	Cuadro de seccionamiento BT
3.1.02.12	Celda de medida ABB METRON 24/2
3.1.02.13	Interruptor SACE In=630 A
PLANTA BAJA	
3.1.03.01	Cuadro Secundario nº 8 Aire Acondicionado
3.1.03.02	Cuadro Secundario nº 9 Alumbrado
3.1.03.03	Cuadro Secundario nº 10 Alumbrado Salón de Actos
3.1.03.04	Cuadro Secundario nº 11 SAI
ENTREPLANTA	
3.1.04.01	Cuadro Secundario nº 12 Alumbrado (patinillo)
3.1.04.02	Cuadro Secundario nº 13 SAI (patinillo)
3.1.04.03	Cuadro Secundario nº 14 Aire Acondicionado (patinillo)
PLANTA PRIMERA	
3.1.05.01	Cuadro Secundario nº 15 Alumbrado (patinillo)
3.1.05.02	Cuadro Secundario nº 16 SAI (patinillo)
3.1.05.03	Cuadro Secundario nº 17 Aire Acondicionado (patinillo)

PLANTA SEGUNDA	
3.1.06.01	Cuadro Secundario nº 18 Alumbrado (patinillo)
3.1.06.02	Cuadro Secundario nº 19 SAI (patinillo)
3.1.06.03	Cuadro Secundario nº 20 Aire Acondicionado (patinillo)
PLANTA TERCERA	
3.1.07.01	Cuadro Secundario nº 21 Alumbrado (patinillo)
3.1.07.02	Cuadro Secundario nº 22 SAI (patinillo)
3.1.07.03	Cuadro Secundario nº 23 Aire Acondicionado (patinillo)
PLANTA CUARTA	
3.1.08.01	Cuadro Secundario nº 24 Alumbrado (patinillo)
3.1.08.02	Cuadro Secundario nº 25 SAI (patinillo)
3.1.08.03	Cuadro Secundario nº 26 Aire Acondicionado (patinillo)
PLANTA QUINTA	
3.1.09.01	Cuadro Secundario nº 27 Alumbrado (patinillo)
3.1.09.02	Cuadro Secundario nº 28 SAI (patinillo)
3.1.09.03	Cuadro Secundario nº 29 Aire Acondicionado (patinillo)
PLANTA CUBIERTA	
3.1.10.01	Cuadro General Aire Acondicionado (cuarto grupo electrógeno)
3.1.10.02	Cuadro Secundario nº 31 (archivo)
3.1.10.03	Cuadro Secundario nº 30 (sala informática)
3.1.10.04	Grupo Electrónico PERKINS 110 KVA

Instalación de CLIMATIZACIÓN y VENTILACIÓN

Código	Elemento
SÓTANO 2º	
3.2.01.13	Extractor centrífugo ARCOIN 15/15 1
3.2.01.14	Extractor centrífugo ARCOIN 15/15 2
3.2.01.15	Extractor centrífugo CASALS /25/25 H6F 40/97B
3.2.01.16	Compuerta cortafuegos STOC/STRFD
SÓTANO 1º	
3.2.02.01	Evaporadora (consola de techo) CARRIER 42KQF025 (C.G.B.T.) 1
3.2.02.02	Evaporadora (consola de techo) CARRIER 42KQF025 (C.G.B.T.) 2
3.2.02.03	Evaporadora (consola de techo) CARRIER 42VKX (IBERCOM)
3.2.02.04	Condensadora CARRIER 38CF0L4 (IBERCOM)
3.2.02.05	Condensadora CARRIER 38CH024 (C.G.B.T.) 1
3.2.02.06	Condensadora CARRIER 38CH024 (C.G.B.T.) 2
3.2.02.07	Condensadora CARRIER 38CH024 (en rampa para Servicio 012) 1
3.2.02.08	Condensadora CARRIER 38CH024 (en rampa para Servicio 012) 2

3.2.02.09	Condensadora CARRIER 38CH024 (debajo cuarto seguridad)
3.2.02.10	Extractor centrífugo ARCONI 18/18 10000
3.2.02.11	Extractor centrífugo ARCONI 18/18 10000
3.2.02.12	Compuerta cortafuegos STOC/STRFD
PLANTA BAJA	
3.2.03.01	Climatizador INTERCLISA / CARRIER FMM16 (entrada aseos)
3.2.03.02	Climatizador INTERCLISA / CARRIER FMM16 (pasillo escaleras)
3.2.03.03	Equipo autónomo INTERCLISA / CARRIER EH15 (servicios caballeros)
3.2.03.04	Equipo autónomo INTERCLISA/CARRIER EH15 (cuarto Central Incendios)
3.2.03.05	Split (consola de suelo) CARRIER 42KQF025 (cuarto de seguridad)
3.2.03.06	Extractor helico tubular S & P TD-5001 (zona taquillas) 1
3.2.03.07	Extractor helico tubular S & P TD-5001 (zona taquillas) 2
3.2.03.08	Extractor helico tubular S & P TD-5001 (esquina Consumo) 3
3.2.03.09	Extractor helico tubular S & P TD-5001 (esquina Consumo) 4
3.2.03.10	Compuerta cortafuegos STOC STRFD
3.2.03.11	Compuerta cortafuegos STOC STRFD
3.2.03.12	Compuerta recirculación de aire HONEYWELL (junto Consumo)
3.2.03.13	Compuerta recirculación de aire HONEYWELL (hall)
3.2.03.14	Compuerta recirculación de aire HONEYWELL (hall aseos)
ENTREPLANTA	
3.2.04.01	Climatizador INTERCLISA/CARRIER mod. FMH16 (hall escalera emerg.)
3.2.04.02	Climatizador INTERCLISA/CARRIER mod. FMH16 (hall entrada servicios)
3.2.04.03	Climatizador INTERCLISA/CARRIER modelo FMH16 (cuarto almacén)
3.2.04.04	Climatizador INTERCLISA/CARRIER modelo FMH16 (cuarto limpieza)
3.2.04.05	Climatizador INTERCLISA/CARRIER modelo FMH16 (aseos caballeros)
3.2.04.06	Condensadora INTERCLISA/CARRIER mod. MCS 15B (patio telefonistas)
3.2.04.07	Condensadora INTERCLISA/CARRIER mod. MCS 15B (patio telefonistas)
3.2.04.08	Split (consola de suelo) CARRIER 42 VKX telefonistas 012 (derecha)
3.2.04.09	Split (consola de suelo) CARRIER 42 VKX telefonistas 012 (izquierda)
3.2.04.10	Fan-coil CARRIER 42XF 0HF (antesala telefonistas 012)
3.2.04.11	Entrada de aire FREE COOLING (filtro + presostato) en patio Servicio 012
3.2.04.12	Rejilla extracción Salón de Actos (en patio telefonistas 012)
3.2.04.13	Compuerta cortafuegos STOC / STRFD
3.2.04.14	Compuerta cortafuegos STOC / STRFD
3.2.04.15	Compuerta recirculación de aire servomotor HONEYWELL (Agricultura)
3.2.04.16	Compuerta recirculación de aire servomotor HONEYWELL (Hall servicios)
PLANTA PRIMERA	
3.2.05.01	Climatizador CARRIER / INTERCLISA FMH16 (zona aseos caballeros)
3.2.05.02	Climatizador CARRIER / INTERCLISA FMH16 (zona cuarto almacén)

3.2.05.03	Fan-coil CARRIER 1
3.2.05.04	Fan-coil CARRIER 2
3.2.05.05	Fan-coil CARRIER 3
3.2.05.06	Fan-coil CARRIER 4
3.2.05.07	Fan-coil CARRIER 5
3.2.05.08	Fan-coil CARRIER 6
3.2.05.09	Fan-coil CARRIER 7
3.2.05.10	Fan-coil CARRIER 8
3.2.05.11	Fan-coil CARRIER 9
3.2.05.12	Fan-coil CARRIER 10
3.2.05.13	Fan-coil CARRIER 11
3.2.05.14	Extractor helico tubular S & P 1300 (en despacho 1)
3.2.05.15	Compuerta cortafuegos STROC STFRD
3.2.05.16	Compuerta cortafuegos STROC STFRD
3.2.05.17	Compuerta recirculación de aire con servomotor (en hall servicios)
3.2.05.18	Compuerta recirculación de aire con servomotor (en hall servicios)
PLANTA SEGUNDA	
3.2.06.01	Climatizador CARRIER modelo FMH16 (aseos hombres)
3.2.06.02	Climatizador CARRIER modelo FMH16 (cuarto almacén)
3.2.06.03	Fan-coil CARRIER 1
3.2.06.04	Fan-coil CARRIER 2
3.2.06.05	Fan-coil CARRIER 3
3.2.06.06	Fan-coil CARRIER 4
3.2.06.07	Fan-coil CARRIER 5
3.2.06.08	Fan-coil CARRIER 6
3.2.06.09	Fan-coil CARRIER 7
3.2.06.10	Fan-coil CARRIER 8
3.2.06.11	Fan-coil CARRIER 9
3.2.06.12	Fan-coil CARRIER 10
3.2.06.13	Fan-coil CARRIER 11
3.2.06.14	Extractor helico tubular S & P 1300
3.2.06.15	Compuerta cortafuego STROC STRFD
3.2.06.16	Compuerta cortafuego STROC STRFD
3.2.06.17	Compuerta recirculación de aire con servomotor (zona hall servicios)
3.2.06.18	Compuerta recirculación de aire con servomotor (zona hall servicios)
3.2.06.19	Equipo autónomo MITSUBISHI mod. PLFY-P40 VKM-A (despacho 2.5)
PLANTA TERCERA	
3.2.07.01	Climatizador INTERCLISA / CARRIER modelo FMH16 (aseos hombres)
3.2.07.02	Climatizador INTERCLISA / CARRIER modelo FMH16 (cuarto almacén)

3.2.07.03	Fan-coil CARRIER 1
3.2.07.04	Fan-coil CARRIER 2
3.2.07.05	Fan-coil CARRIER 3
3.2.07.06	Fan-coil CARRIER 4
3.2.07.07	Fan-coil CARRIER 5
3.2.07.08	Fan-coil CARRIER 6
3.2.07.09	Fan-coil CARRIER 7
3.2.07.10	Fan-coil CARRIER 8
3.2.07.11	Fan-coil CARRIER 9
3.2.07.12	Fan-coil CARRIER 10
3.2.07.13	Fan-coil CARRIER 11
3.2.07.14	Extractor helico tubular S & P 1300 (despacho 1)
3.2.07.15	Compuerta cortafuego STROC mod. STRFD
3.2.07.16	Compuerta cortafuego STROC mod. STRFD
3.2.07.17	Compuerta recirculación de aire con servomotor (zona hall servicios)
3.2.07.18	Compuerta recirculación de aire con servomotor (zona hall servicios)
3.2.07.19	Equipo autónomo MITSUBISHI mod. PLFY-P40 VKM-A (despacho 3.1)
3.2.07.20	Equipo autónomo MITSUBISHI mod. PLFY-P40 VKM-A (despacho 3.3)
3.2.07.21	Equipo autónomo MITSUBISHI mod. PLFY-P40 VKM-A (despacho 3.4)
PLANTA CUARTA	
3.2.08.01	Climatizador INTERCLISA / CARRIER modelo FMH16 (aseos hombres)
3.2.08.02	Climatizador INTERCLISA / CARRIER modelo FMH16 (cuarto almacén)
3.2.08.03	Fan-coil CARRIER 1
3.2.08.04	Fan-coil CARRIER 2
3.2.08.05	Fan-coil CARRIER 3
3.2.08.06	Fan-coil CARRIER 4
3.2.08.07	Fan-coil CARRIER 5
3.2.08.08	Fan-coil CARRIER 6
3.2.08.09	Fan-coil CARRIER 7
3.2.08.10	Fan-coil CARRIER 8
3.2.08.11	Fan-coil CARRIER 9
3.2.08.12	Fan-coil CARRIER 10
3.2.08.13	Fan-coil CARRIER 11
3.2.08.14	Extractor helico tubular S & P 1300 (despacho 1)
3.2.08.15	Compuerta recirculación de aire HONEYWELL (zona hall servicios)
3.2.08.16	Compuerta recirculación de aire HONEYWELL (zona hall servicios)
3.2.08.17	Compuerta cortafuego STROC mod. STRFD
3.2.08.18	Compuerta cortafuego STROC mod. STRFD
3.2.08.19	Equipo autónomo CARRIER mod. 38CHD114C733 (despacho esquina)

3.2.08.20	Equipo autónomo CARRIER mod. 38CHD114C733 (despacho 2)
3.2.08.21	Equipo autónomo CARRIER mod. 38YL-24B-703EN-4C (despacho 3)
3.2.08.22	Equipo autónomo CARRIER mod. 38YL-24B-703EN-4C (despacho chaflán)
PLANTA QUINTA	
3.2.09.01	Climatizador INTERCLISA / CARRIER modelo FMH16 (aseos hombres)
3.2.09.02	Climatizador INTERCLISA / CARRIER modelo FMH16 (cuartillo aseos)
3.2.09.03	Fan-coil CARRIER 1
3.2.09.04	Fan-coil CARRIER 2
3.2.09.05	Fan-coil CARRIER 3
3.2.09.06	Fan-coil CARRIER 4
3.2.09.07	Fan-coil CARRIER 5
3.2.09.08	Fan-coil CARRIER 6
3.2.09.09	Fan-coil CARRIER 7
3.2.09.10	Fan-coil CARRIER 8
3.2.09.11	Fan-coil CARRIER 9
3.2.09.12	Fan-coil CARRIER 10
3.2.09.13	Fan-coil CARRIER 11
3.2.09.14	Compuerta recirculación aire servomotor HONEYWELL (en hall servicios)
3.2.09.15	Compuerta recirculación aire servomotor HONEYWELL (en hall servicios)
3.2.09.16	Compuerta cortafuegos STROC mod. STRFD
3.2.09.17	Compuerta cortafuegos STROC mod. STRFD
3.2.09.18	Equipo autónomo CARRIER mod. 38CHD14C733P (despacho esquina 1)
3.2.09.19	Equipo autónomo CARRIER mod. 38CHD14C733P (despacho esquina 2)
3.2.09.20	Equipo autónomo CARRIER MOD. 38YL-24A-703EJ-40 (despacho 3 y 4)
3.2.09.21	Equipo autónomo CARRIER MOD. 38YL-24B-703EN-40 (despacho 3 y 4)
PLANTA CUBIERTA	
3.2.10.01	Enfriadora-Bomba de calor CARRIER mod. 30DQ-070 (BC 1)
3.2.10.02	Enfriadora-Bomba de calor CARRIER mod. 30DQ-070 (BC 2)
3.2.10.03	Roff-Top INTERCLISA / CARRIER mod. RT90Ba
3.2.10.04	Bomba 1 "In Line" ITUR 67000 l/h CD80A-166
3.2.10.05	Bomba 2 "In Line" ITUR 67000 l/h CD80A-166
3.2.10.06	Vaso de expansión C1101 mod. VEN150
3.2.10.07	Interruptor de flujo MC DF543J
3.2.10.08	Extractor 1 helicocentrífugo archivo S & P TD-2000
3.2.10.09	Extractor 2 helicocentrífugo archivo S & P TD-2000
3.2.10.10	Compuerta de descarga todo/nada Archivo 1
3.2.10.11	Compuerta de descarga todo/nada Archivo 2
3.2.10.12	Equipo autónomo CARRIER mod. 38CH024A7C (Sala Servidores Informát.)
3.2.10.13	Equipo autónomo CARRIER mod. 38CH024A7C (Sala Servidores Informát.)

3.2.10.14	Equipo autónomo CARRIER mod. 38CH024A7C (Sala Informáticos)
3.2.10.15	Equipo autónomo CARRIER mod. 38CH012C733S (Sala Informática)
3.2.10.16	Extractor centrífugo de correas para entrada de aire (5ª planta)
3.2.10.17	Extractor centrífugo de correas para salida de aire (5ª planta)

Instalación de FONTANERIA y SANEAMIENTO

Código	Elemento
SOTANO 2º	
3.3.01.01	Aljibe
3.3.01.02	Depósito de ruptura de 1000 L
3.3.01.03	Bomba de presión IDEAL centrífuga multicelular vertical (bomba 1)
3.3.01.04	Bomba de presión IDEAL centrífuga multicelular vertical (bomba 2)
3.3.01.05	Calderín de presión de membrana
3.3.01.06	Bomba de achique vertical 1
3.3.01.07	Bomba de achique vertical 2
3.3.01.08	Bomba para aguas fecales
3.3.01.09	Aseos de señoras
3.3.01.10	Aseos de caballeros
PLANTA BAJA	
3.3.03.01	Aseo de caballeros
3.3.03.02	Aseo de señoras
3.3.03.03	Aseo de minusválidos
3.3.03.04	Vertedero
ENTREPLANTA	
3.3.04.01	Aseo de caballeros
3.3.04.02	Aseo de señoras
3.3.04.03	Vertedero
PLANTA PRIMERA	
3.3.05.01	Aseo de caballeros
3.3.05.02	Aseo de señoras
3.3.05.03	Vertedero
PLANTA SEGUNDA	
3.3.06.01	Aseo de caballeros
3.3.06.02	Aseo de señoras
3.3.06.03	Vertedero
PLANTA TERCERA	
3.3.07.01	Aseo de caballeros
3.3.07.02	Aseo de señoras

3.3.07.03	Vertedero
PLANTA CUARTA	
3.3.08.01	Aseo de caballeros
3.3.08.02	Aseo de señoras
3.3.08.03	Vertedero
PLANTA QUINTA	
3.3.09.01	Aseo de caballeros
3.3.09.02	Aseo de señoras
3.3.09.03	Vertedero

Instalación de INCENDIOS

Código	Elemento
SOTANO 2º	
3.4.01.01	Extintor nieve carbónica 5Kg marca FIRE-ICE año 97 nº serie 155463
3.4.01.02	Extintor polvo ABC 6Kg marca GUIPONS año 97 nº serie 1063156
3.4.01.03	Extintor polvo ABC 6Kg marca GUIPONS año 97 nº serie 1063133
3.4.01.04	Extintor polvo ABC 25Kg marca GUIPONS año 97 nº serie 1028339
3.4.01.05	BIE INDESTA Rígida año 97
3.4.01.06	BIE INDESTA Rígida año 97
3.4.01.07	Grupo electrógeno bombas presión de agua de dos motores
3.4.01.08	Bomba contra incendios jockey IDEAL tipo 68/VT 3CV
3.4.01.09	Bomba principal contra incendios
SOTANO 1º	
3.4.02.01	Extintor polvo ABC 6Kg marca COINTRA año 97 nº serie 212767
3.4.02.01	Extintor polvo ABC 6Kg marca GUIPONS año 97 nº serie 1063137
3.4.02.01	Extintor polvo ABC 6Kg marca GUIPONS año 97 nº serie 106314
3.4.02.01	Extintor polvo ABC 25Kg marca GUIPONS año 97 nº serie 1028345
3.4.02.01	Extintor nieve carbónica 5Kg marca FIRE-ICE año 97 nº serie 155568
3.4.02.01	Extintor nieve carbónica 5Kg marca FIRE-ICE año 97 nº serie 155558
3.4.02.01	Extintor nieve carbónica 5Kg marca GAMA año 99 nº serie 710734
3.4.02.01	Extintor nieve carbónica 10Kg marca GAMA año 99 nº serie 6695
3.4.02.01	BIE INDESTA Rígida año 97
3.4.02.01	BIE INDESTA Rígida año 97
PLANTA BAJA	
3.4.03.01	Extintor polvo ABC 6Kg marca GUIPONS año 97 nº serie 1063160
3.4.03.02	Extintor polvo ABC 6Kg marca GUIPONS año 97 nº serie 1053154
3.4.03.03	Extintor polvo ABC 6Kg marca GUIPONS año 97 nº serie 1063136
3.4.03.04	Extintor polvo ABC 6Kg marca GUIPONS año 97 nº serie 1033163

3.4.03.05	Extintor nieve carbónica 5Kg GAMA año 99 n° serie 710749 (Sala Control)
3.4.03.06	Extintor polvo ABC 6Kg GUIPONS año 97 n° serie 1063134 (D. Dirección)
3.4.03.07	BIE INDESTA Rígida año 97
3.4.03.08	BIE INDESTA Rígida año 97
3.4.03.09	Hidrante tipo columna (CHE) (En puerta garaje)
3.4.03.10	Central de Incendios NOTIFIER modelo ID 1002
ENTREPLANTA	
3.4.04.01	Extintor polvo ABC 6Kg marca GUIPONS año 97 n° serie 1063152
3.4.04.02	Extintor polvo ABC 6Kg marca GUIPONS año 97 n° serie 1063158
3.4.04.03	Extintor polvo ABC 6Kg ZENITH año 97 n° serie 6975458 (Sala de Juntas)
3.4.04.04	Extintor polvo ABC 6Kg GUIPONS año 97 n° serie 1063169 (Teléfonos)
3.4.04.05	Extintor polvo ABC 6Kg marca GUIPONS año 97 n° serie 1063166
3.4.04.06	BIE INDESTA Rígida año 97
PLANTA PRIMERA	
3.4.05.01	Extintor polvo ABC 6Kg marca GUIPONS año 97 n° serie 1063157
3.4.05.02	Extintor polvo ABC 6Kg marca GUIPONS año 97 n° serie 1063168
3.4.05.03	Extintor polvo ABC 6Kg marca GUIPONS año 97 n° serie 1063135
3.4.05.04	Extintor polvo ABC 6Kg marca GUIPONS año 97 n° serie 1063153
3.4.05.05	BIE INDESTA Rígida año 97
PLANTA SEGUNDA	
3.4.06.01	Extintor polvo ABC 6Kg marca GUIPONS año 97 n° serie 1063172
3.4.06.02	Extintor polvo ABC 6Kg marca GUIPONS año 97 n° serie 1063178
3.4.06.03	Extintor polvo ABC 6Kg marca GUIPONS año 97 n° serie 1063151
3.4.06.04	Extintor polvo ABC 6Kg marca GUIPONS año 97 n° serie 1063149
3.4.06.05	BIE INDESTA Rígida año 97
PLANTA TERCERA	
3.4.07.01	Extintor polvo ABC 6Kg marca GUIPONS año 97 n° serie 1063176
3.4.07.02	Extintor polvo ABC 6Kg marca GUIPONS año 97 n° serie 1063175
3.4.07.03	Extintor polvo ABC 6Kg marca GUIPONS año 97 n° serie 1063164
3.4.07.04	Extintor polvo ABC 6Kg marca GUIPONS año 97 n° serie 1063159
3.4.07.05	BIE INDESTA Rígida año 97
PLANTA CUARTA	
3.4.08.01	Extintor polvo ABC 6Kg marca GUIPONS año 97 n° serie 1063165
3.4.08.02	Extintor polvo ABC 6Kg marca GUIPONS año 97 n° serie 1063146
3.4.08.03	Extintor polvo ABC 6Kg marca GUIPONS año 97 n° serie 1063170
3.4.08.04	Extintor polvo ABC 6Kg marca GUIPONS año 97 n° serie 1063139
3.4.08.05	BIE INDESTA Rígida año 97
PLANTA QUINTA	
3.4.09.01	Extintor polvo ABC 6Kg marca GUIPONS año 97 n° serie 1063171

3.4.09.02	Extintor polvo ABC 6Kg marca GUIPONS año 97 n° serie 1063161
3.4.09.03	Extintor polvo ABC 6Kg marca GUIPONS año 97 n° serie 1063173
3.4.09.04	Extintor polvo ABC 6Kg marca GUIPONS año 97 n° serie 1063162
3.4.09.05	BIE INDESTA Rígida año 97
PLANTA CUBIERTA	
3.4.10.00	Botella extintor nieve carbónica 45Kg marca LP6 modelo CO ² AUT.
3.4.10.01	Extintor nieve carbónica 5Kg marca FIRE ICE año 97 n° serie 155591
3.4.10.02	Extintor polvo ABC 6Kg marca GUIPONS año 97 n° serie 1063144
3.4.10.03	Extintor polvo ABC 6Kg marca GUIPONS año 97 n° serie 1063143
3.4.10.04	Extintor nieve carbónica 5Kg GAMA año 99 n° serie 710788
3.4.10.05	Extintor polvo ABC 6Kg marca GUIPONS año 97 n° serie 1063174
3.4.10.06	Extintor polvo ABC 6Kg marca GUIPONS año 97 n° serie 1063177
3.4.10.07	Extintor polvo ABC 6Kg marca GUIPONS año 97 n° serie 1063155
3.4.10.08	Extintor nieve carbónica 5Kg GAMA año 99 n° serie 710742
3.4.10.09	BIE INDESTA Rígida año 97

Instalación de SEGURIDAD

Código	Elemento
PLANTA BAJA	
3.5.03.01	Cámara CCTV (Hall entrada)
3.5.03.02	Cámara CCTV ubicada en el exterior del edificio (Ala oeste)
3.5.03.03	Cámara CCTV ubicada en el exterior del edificio (Ala sur)
3.5.03.04	Cámara CCTV (puerta garaje)
3.5.03.05	Central de Intrusión (ubicada en el Cuarto de la Central de Incendios)
3.5.03.06	Teclado para intrusión (ubicado en el Cuarto de Seguridad)
PLANTA CUBIERTA	
3.5.10.01	Cámara CCTV (ubicada en el Hall)
3.5.10.02	Cámara CCTV (ubicada en el archivo-ático)

Instalación de SISTEMA DE GESTIÓN

Código	Elemento
PLANTA BAJA	
3.6.03.01	Puesto de Control SIEMENS (CPU, Monitor, Teclado e Impresora)
3.6.03.02	Rack con distintos procesadores SIEMENS
3.6.03.03	Cuadro de gestión (ubicado en el Cuarto Central de Incendios)
PLANTA PRIMERA	
3.6.05.01	Cuadro de gestión (patinillo)



PLANTA SEGUNDA	
3.6.06.01	Cuadro de gestión (patinillo)
PLANTA TERCERA	
3.6.07.01	Cuadro de gestión (patinillo)
PLANTA CUARTA	
3.6.08.01	Cuadro de gestión (patinillo)
PLANTA QUINTA	
3.6.09.01	Cuadro de gestión (patinillo)
PLANTA CUBIERTA	
3.6.10.01	Cuadro de gestión (ubicado en la sala del grupo electrógeno)

Instalación de ASCENSORES, MONTACARGAS Y GÓNDOLA

Código	Elemento
SOTANO 2º	
3.7.01.01	Sala de máquinas ascensores
3.7.01.02	Ascensor izquierdo marca PERTOR de 300Kg
3.7.01.03	Ascensor derecho marca PERTOR de 300Kg
PLANTA CUBIERTA	
3.7.10.01	Góndola

3.3. INTRODUCCION DE VARIABLES A EMPLEAR PARA EL CÁLCULO.

El proceso para determinar la dotación humana necesaria, pasa a grandes rasgos por hacer un mapa de todas las operaciones que se le han de hacer a cada uno de los activos, con la periodicidad necesaria según normativas vigentes, instrucciones de fabricantes, o simplemente sentido común. Estas operaciones, agrupadas por su periodicidad, constituirán los partes de trabajo periódicos (mantenimiento preventivo sistemático). En el ANEXO 2 del presente documento, así como en el CD adjunto, se presentan las tablas de cálculo empleadas para determinar el tiempo estadístico que se necesitaría para realizar las operaciones y que sirven de base para el cálculo de los requerimientos humanos. En el ANEXO 3, se aplican los tiempos calculados en el ANEXO 2, a cada una de los activos en función de su periodicidad.

Cada operación de mantenimiento tiene un tiempo promedio de desarrollo, viéndose este tiempo promedio afectado por una serie de parámetros como pueden ser el grado de funcionamiento de la maquina, lo accesible que es la maquina etc. A modo de ejemplo, no cuenta lo mismo cambiar un tubo fluorescente de un despacho, que cambiarlo a siete metros de altura. Aunque la acción es la misma, el tiempo de la actividad es significativamente mayor en el segundo caso que en el primero, no por la acción en sí, sino por el tiempo necesario para preparar el trabajo para poder realizarlo bajo unas condiciones de seguridad optimas.

También influye la dispersión de las maquinas. No es lo mismo que todas estén juntas, que si existe necesidad de desplazamientos. Sigue siendo la misma acción, pero en ocasiones es mucho más costoso el desplazamiento que la acción en si.

Para determinar la carga de trabajo, y con ello los recursos humanos necesarios para cubrir el servicio de conservación, en este caso vamos a emplear los siguientes factores:

% correctivo esperado: función del estado general de la maquina y de la experiencia.

Factor de Mantenibilidad: indica porcentualmente, como de accesible es una maquina en cuestión o un grupo de maquinas (subjetivo).

Factor de Utilización: indica si la maquina trabaja un rango de horas para las que ha sido diseñada, si esta infra o sobredimensionada, etc... (subjetivo).

Factor de Aprendizaje: indica la reducción o mayoracion de tiempos por tareas repetitivas.

Factor de Desplazamiento: indica como de juntas o de dispersas están los elementos a mantener.

Con todo ello, se obtendrá un factor EQ, equivalente, como producto de los anteriores, cuya misión es incrementar o reducir el tiempo promedio resultante de sumar las operaciones necesarias para cubrir el mantenimiento de cualquier activo.

Los pasos a seguir serán los siguientes:

1.- Determinar por experimentación (ANEXO 2), los tiempos estadísticos de las operaciones de mantenimiento en activos de similares características.

2.- Aplicar el tiempo estadístico, a cada equipo en función de las n veces que se produce esa operación en un periodo de tiempo dado, generalmente un año.

3.- Determinar subjetivamente y en base a la experiencia, qué carga de preventivo tiene cada uno de los elementos. Con ello, calcularemos la parte necesaria estimada para las operaciones de correctivo.

4.- Sumar todos los tiempos calculados, preventivo mas correctivo, y aplicarles los factores subjetivos únicos de cada activo que se detallan en la siguiente ecuación.

$$Tt_{eq} = T_{Testadistico} * \prod_{i=0}^n K_i = T_{Testadistico} * Km * Ku * Ka * Kd * Kh = T_{Testadistico} * Keq$$

Donde:

Tteq = Tiempo Total Equivalente (diseño).

Km = Coeficiente de Mantenibilidad.

Ku = Factor de Utilización.

Ka = Factor de Aprendizaje por repeticiones.

Kd = Factor de desplazamiento.

Kh = Factor horario (actuaciones en horarios distintos al habitual del servicio).

3.4. CALCULO DE RECURSOS HUMANOS.

En base a lo anteriormente expuesto conforme a los resultados obtenidos en el ANEXO 3, el requerimiento suma de tiempos necesario para cubrir el inventario de instalaciones, desglosado por familias de instalaciones sin la aplicación de los coeficientes anteriores, es el siguiente:

FAMILIA	DEDICACION HORAS	% CARGA LABORAL
APARATOS ELEVADORES	125,2634784	1,87%
CLIMATIZACION	2101,462664	31,30%
FONTANERIA	1076,898952	16,04%
ELECTRICIDAD	2700,278554	40,21%
GESTION	367,1297232	5,47%
PCI	343,8912377	5,12%
TOTAL	6714,924609	100,00%

Los coeficientes estimados para este edificio quedarían del siguiente modo:

FAMILIA	FACTORES MULTIPLICADORES					
	MANTENIBILIDAD	UTILIZACION	DESPLAZAMIENTO	APRENDIZAJE	HORARIO TRABAJO	FACTOR EQ.
APARATOS ELEVADORES	100%	400%	70%	105%	115%	338,10%
CLIMATIZACION	102%	100%	105%	100%	100%	107,10%
FONTANERIA	110%	80%	105%	80%	115%	85,01%
ELECTRICIDAD	100%	100%	130%	100%	125%	162,50%
GESTION	100%	100%	100%	100%	100%	100,00%
PCI	100%	100%	120%	90%	100%	108,00%

Nótese que a las familias de electricidad, climatización y aparatos elevadores, se les asigna un porcentaje Kh mayor de 100%, debido a que todas las actuaciones de mantenimiento han de realizarse en horarios de cierre del centro. Por otro lado, los ascensores están diseñados para un uso cuatro veces inferior al real, ya que inicialmente solo eran utilizados por personal del centro, pero tras una reubicación departamental fueron abiertos al público, por lo que su uso se incremento aproximadamente en un 400%.

Aplicando estos coeficientes, los resultados finales para cubrir el mantenimiento preventivo sistemático, quedarían del siguiente modo:

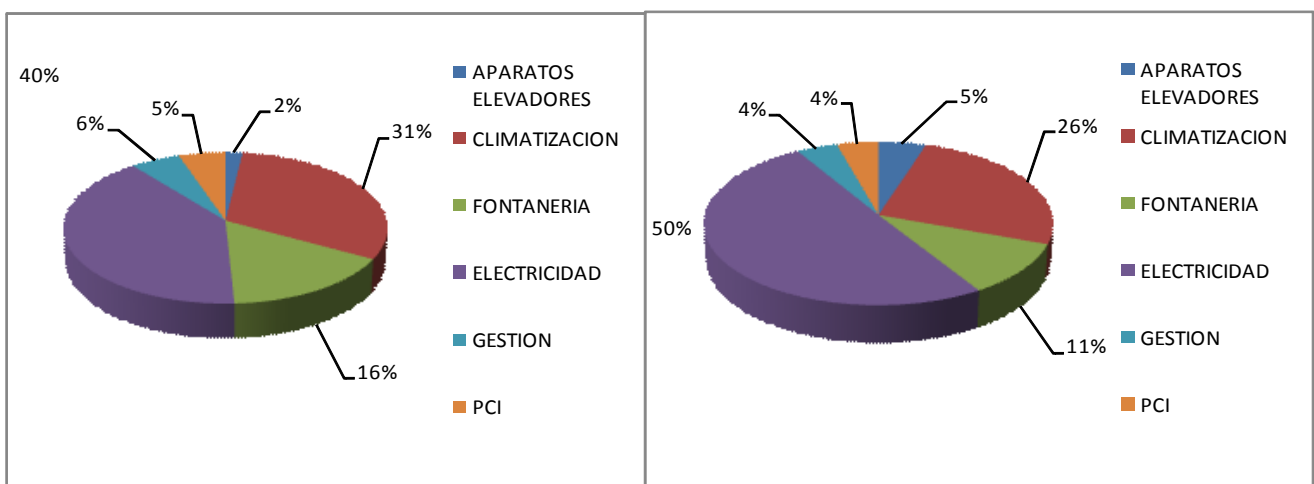
FAMILIA	DEDICACION HORAS	FACTOR EQ	DEDICACION HORAS 2	% CARGA LABORAL 2	DESVIACIONES
APARATOS ELEVADORES	125,2634784	338,10%	423,5158204	4,86%	2,99%
CLIMATIZACION	2101,462664	107,10%	2250,666513	25,82%	-5,47%
FONTANERIA	1076,898952	85,01%	915,4502612	10,50%	-5,53%
ELECTRICIDAD	2700,278554	162,50%	4387,952651	50,34%	10,13%
GESTION	367,1297232	100,00%	367,1297232	4,21%	-1,26%
PCI	343,8912377	108,00%	371,4025367	4,26%	-0,86%
TOTAL	6714,924609		8716,117505	29,80%	2.001,19

Resumiendo, la simple omisión de los factores expuestos, dejaría un déficit de personal de casi una persona equivalente.

FAMILIA	DEDICACION HORAS	DEDICACION HORAS 2	% CARGA LABORAL 2	DESVIACIONES
APARATOS ELEVADORES	125,2634784	423,5158204	4,86%	2,99%
CLIMATIZACION	2101,462664	2250,666513	25,82%	-5,47%
FONTANERIA	1076,898952	915,4502612	10,50%	-5,53%
ELECTRICIDAD	2700,278554	4387,952651	50,34%	10,13%
GESTION	367,1297232	367,1297232	4,21%	-1,26%
PCI	343,8912377	371,4025367	4,26%	-0,86%
TOTAL	6714,924609	8716,117505	29,80%	2.001,19

RECURSOS NECESARIOS (JORNADA EFECTIVA 1780H/AÑO)	3,7724	4,8967
---	--------	--------

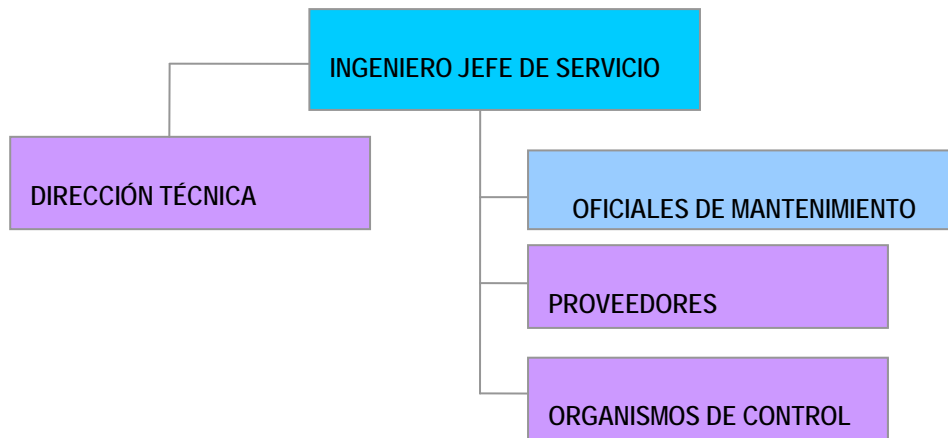
3933,498391



3.5. ORGANIZACIÓN DE LOS RECURSOS NECESARIOS

El modelo a implantar es de gestión integral, mediante la dotación propia de recursos humanos y materiales. Para la prestación del servicio, se destinará una dotación económica conforme al cálculo de las necesidades, mediante la cual se acometerán la dirección técnica del edificio, la organización, el control y la dirección del personal, así como el registro y custodia de documentación de carácter técnico-legal.

El organigrama para el servicio de mantenimiento del Edificio en estudio, es el siguiente:



Ingeniero Jefe de Servicio

Será la persona responsable del servicio asignada al Edificio con experiencia amplia en la gestión integral de Edificios. Será el responsable de la ejecución de las tareas a realizar en el edificio coordinando incluso las actuaciones con los proveedores de los distintos servicios subcontratados. Realizarán también la supervisión de los trabajos de estos y las inspecciones.

De entre las responsabilidades asignadas al Jefe de Servicio, destacaremos las más importantes:

- Interlocución con la Dirección del Edificio, Dirección Técnica y gestión de presupuesto asignado.
- Asistir a las reuniones acordadas con la Dirección del Edificio.
- Supervisión de las operaciones realizadas en los Edificios.
- Coordinar la planificación de los servicios.
- Transmitir las decisiones estratégicas y de cambio que determine la empresa.
- Actuar como Gestor de Incidencias (averías) cuando las circunstancias o los acontecimientos así lo requieran.
- Dar soporte técnico a cuantas actividades puedan necesitar los operarios para una mejor utilización de las instalaciones y/ edificios.
- Evaluar permanentemente al personal a su cargo, modificando si es preciso su cometido y procediendo a sustituir a los operarios que no alcancen el rendimiento necesario o no mantengan una actitud o comportamiento adecuado.
- Supervisar, en el caso de que la Propiedad lo solicite, los contratos de mantenimiento realizados con terceros.

Oficiales de Mantenimiento

Personal que, con dependencia directa del Jefe de Equipo, realizará las operaciones básicas de mantenimiento en edificios y/o instalaciones. Su perfil debe ser de un oficial 1ª con una amplia experiencia en el mantenimiento de instalaciones de edificios. Deben poseer conocimientos de las distintas áreas de su especialidad, en general: Electricidad, Electrónica, Mecánica, Climatización, Fontanería, Carpintería, Cerrajería y Mecánica Polivalente entre otras.

Proveedores

Empresas externas encargadas de suministrar tanto recursos materiales, bien sean recambios o consumibles, como recursos técnicos, en caso de suministrar algún tipo de servicio especializado.

Organismos de Control

Empresas externas encargadas de velar por la seguridad de las personas, que si bien son subcontratadas por el edificio, una copia de las actas de control se entregan en los servicios territoriales competentes, normalmente Ministerio de Industria. Son las denominadas OCA's (Organismos de Control Autorizados).

Medios materiales de mano

Para llevar a cabo la prestación del servicio, será necesario dotar al personal tanto de herramientas de mano como de herramientas comunes. La dotación de herramientas, se personalizara en función del tipo de operario, su perfil laboral y su actividad dentro del edificio.

Medios materiales de uso común

Con independencia de las herramientas de mano, se deberá dotar de un taller dentro del edificio, donde se realizaran las reparaciones pertinentes y el acopio de repuestos necesarios para dar cobertura al centro. Dentro de las herramientas comunes, podremos encontrar a modo de ejemplo, amoladoras, taladros, juegos de llaves planas, llaves acodadas, sierras, extractores, soldador, banco de trabajo, etc...

Además de estas herramientas, será necesario dotar al servicio de medios auxiliares, tales como elementos de comunicación, informática, elementos de elevación, escaleras, andamiaje, etc...

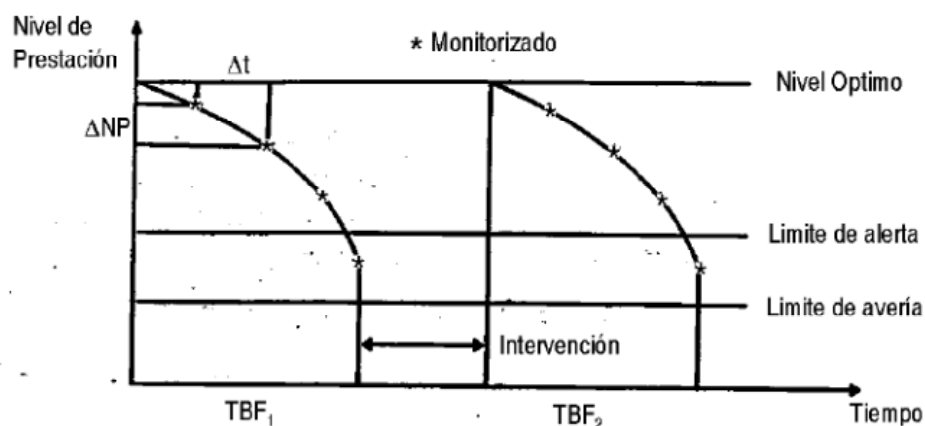
3.6. BALANCE ECONOMICO INICIAL

Según el diseño realizado, será necesaria la dotación de 8716 horas de operario de diferentes especialidades, más la dotación de las herramientas y medios necesarios para el servicio. Respecto a los materiales necesarios considerados como fungibles, esto es, aquellos pequeños repuestos de rápida sustitución que no implican un paro del sistema para posterior reparación, se va a considerar un gasto equivalente al 7% del coste que suponen los operarios. Adicionalmente, se contempla también una partida equivalente a un 10% sobre el mismo coste, para la realización de pequeñas acciones de correctivo.

ANALISIS ECONOMICO				
FAMILIA	CONCEPTO	UNIDADES / FRECUENCIA	COSTE UNITARIO	COSTE TOTAL
RR.HH.	HORAS EFECTIVAS DE SERVICIO	8716	17,00 €	148.172,00 €
	UNIFORMIDAD	5	115,00 €	575,00 €
	ABSENTISMO LABORAL	1	7%	10.372,04 €
	INDEMNIZACIONES	1	3,29%	4.871,41 €
	SUBTOTAL			163990,4482
RR. AUXILIARES	DESPLAZAMIENTOS/VEHICULOS	12	350,00 €	4.200,00 €
	DOTACION HERRAMIENTA GENERAL ELECTRICIDAD	33%	4.300,00 €	1.419,00 €
	DOTACION HERRAMIENTA GENERAL OBRA	33%	1.100,00 €	363,00 €
	DOTACION HERRAMIENTA GENERAL CLIMATIZACION	33%	2.600,00 €	858,00 €
	DOTACION HERRAMIENTA GENERAL FONTANERIA	33%	1.100,00 €	363,00 €
	DOTACION HERRAMIENTA GENERAL ASCENSORES	33%	2.500,00 €	825,00 €
	DOTACION HERRAMIENTA GENERAL P.INCENDIOS	33%	800,00 €	264,00 €
	DOTACION HERRAMIENTA DE MANO INDIVIDUAL	5	150,00 €	750,00 €
	COSTE ALMACENAMIENTO Y/O ARRENDAMIENTO TALLER	12	450,00 €	5.400,00 €
	SUBTOTAL			14442
RR. MATERIALES	STOCK INICIAL DE TALLER	1	5.000,00 €	5.000,00 €
	DOTACION PARA FUNJIBLES/PREVENTIVO	1	7%	10.372,04 €
	DOTACION PARA CORRECTIVO	1	10%	14.817,20 €
	DOTACION PARA MODIFICACIONES	0	10%	- €
SUBTOTAL			30189,24	
SUBCONTRATOS	O.C.A.s	50%	2.600,00 €	1.300,00 €
	ELECTRICIDAD B.TENSION			- €
	ELECTRICIDAD A.TENSION			- €
	ELECTRICIDAD GRUPO ELECTROGENO			- €
	CLIMATIZACION GENERAL			- €
	CLIMATIZACION ASISTENCIA TECNICA			- €
	APARATOS ELEVADORES	2,5	5.400,00 €	13.500,00 €
	SUBTOTAL			14800
VALORACION FINAL	TOTAL COSTE SERVICIO MANTENIMIENTO (ANUAL)			223.421,69 €
	GASTOS GENERALES INDIRECTOS		13%	29.044,82 €
	TOTAL COSTE ANUAL			252.466,51 €

3.7. DISEÑO DEL PLAN DE MANTENIMIENTO CONDUCTIVO.

Tal como se ha comentado en el punto 1.3.1, se basa en la realización de tareas de forma más o menos continua, bien sea mediante inspecciones visuales o mediante la medición de algún parámetro indirecto que permita detectar la desviación de funcionamiento en una maquina (por ejemplo, un incremento de consumo en un motor eléctrico, bajo condiciones de carga constantes). Dado que en este edificio se cumple la condición de tener personal de forma permanente, se implementará la siguiente hoja de ruta, de tipo check-list, para detectar mediante si análisis periódico el buen funcionamiento de los puntos críticos del sistema. De esta forma, en caso de detectar algún consumo fuera de lo normal, citando el caso del ejemplo, se detectará con un tiempo prudencial para actuar sobre el equipo, evitando así una rotura y la consecuente actuación de correctivo, con la correspondiente parada del sistema. Se grafiarán los consumos para seguir si evolución con los datos obtenidos, de forma que sirva de herramienta para determinar y programas eficientemente la intervención de correctivo o simplemente, adelantar o retrasar la actuación de preventivo.



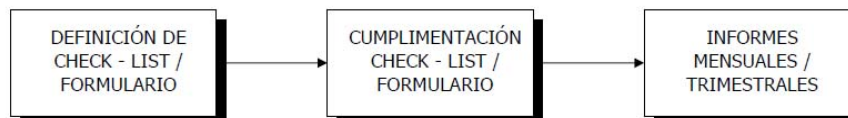
Este grafico será la base de cada equipo que requiera un mantenimiento conductivo, que por lo general serán elementos eléctricos como compresores de enfriadoras, donde los TBF se sustituirán por Amperios. Estudiando estadísticamente los consumos y fijando un grado de probabilidad de no fallo por este concepto, además del tiempo de funcionamiento hasta que se produce el fallo, podremos fijar tanto los tiempos adecuados a las intervenciones como los niveles de lectura que indicaran posibles fallos a corto plazo (parte predictiva).

Resumiendo, para el mantenimiento conductivo en este edificio, se presentan las siguientes tablas de toma de datos diaria, que servirán para el modelo de análisis weibull en la parte preventiva del punto 3.8.

Dentro de este apartado, que suele representar entre un 12% y un 15% del tiempo disponible de los operarios, se tomaran datos en fichas tipo chk-list para su posterior análisis. Los datos suelen ser referidos a:

- Puesta en marcha, ajuste de los parámetros o variables básicas, y apagado de máquinas, calderas, iluminación interior, exterior, etc.
- Control y custodia de llaves que den acceso a cuartos o salas técnicas de los edificios.
- Inspección visual y supervisión del funcionamiento de instalaciones (detección de fugas de fluidos, identificación de ruidos sospechosos de disfuncionamientos, etc.).
- Inspección visual de goteras, filtraciones, humedades, aparición de grietas, estado de juntas, etc.
- Comprobación del funcionamiento de equipos, alarmas, sensores, detectores, etc.
- Lectura de contadores y otros elementos de medida.
- Sustitución de (algunas) luminarias, filtros, grifos, pomos puertas, etc.
- Aviso de averías
- Operaciones de engrase de (pequeños) elementos mecánicos
- Control de entrada y salida de contratistas
- Ajuste de la Climatización según las condiciones del día.
- Supervisión y comprobación de las reparaciones efectuadas por contratistas externos

Mediante estas inspecciones diarias y con el seguimiento de los consumos, podemos determinar si existe alguna fuga en la instalación de manera sencilla analizando los consumos porcentuales entre diversos tramos, o mediante rectas de ajuste para determinar las variaciones entre consumos estimados y reales.



Una vez analizado el inventario de la instalación, se diseñan las fichas de toma de datos. Para este caso, se tomarán diariamente del siguiente modo:

MES:

Operaciones / Dia del mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
BOMBAS SOBREELEVACION A.F																
En servicio grupo de presion (S/N)																
Verificar nivel del deposito de ruptura																
Ruidos anómalos (S/N)																
Presión de bombas (bar)																
BOMBAS CLIMATIZACION																
Inspección visual, ruidos, olores, etc.																
En funcionamiento B1 / B2 (S/N)																
Presión de impulsión (bar)																
Ruidos anómalos (S/N)																
En funcionamiento B3 / B4 (S/N)																
Presión de impulsión (bar)																
Ruidos anómalos (S/N)																
En funcionamiento B5 / B6 (S/N)																
Presión de impulsión (bar)																
Ruidos anómalos (S/N)																
Comprobación de fugas de agua (S/N)																
PRODUCCION DE ENERGIA																
ENFRIADORAS Nº1																
Comprobar alarmas																
Consumo grupo frigorífico (Kw)																
Temperatura salida agua (°C)																
Ruidos anómalos																
ENFRIADORAS Nº2																
Comprobar alarmas																
Consumo grupo frigorífico (Kw)																
Temperatura salida agua (°C)																
Ruidos anómalos																

FIRMA OPERARIO:																
OBSERVACIONES																
BOMBA DE CALOR Nº1																
Comprobar alarmas																
Consumo grupo frigorífico (Kw)																
Temperatura salida agua (°C)																
Ruidos anómalos																
ASCENSORES																
Ruidos anómalos (S/N)																
Conprobacion de averias en cuadro																
SISTEMA DE GESTION																
Comprobacion de averias en consola																
Verificación de comunicación																
REVISION DE ZONAS CRITICAS EN PLANTAS																
PLANTA 5																
Revision general sala tecnica Izquierda																
Estado del Climatizador general																
Estado del Cuadro de Maniobra y Proteccion																
Revision general sala tecnica Derecha																
Estado del Climatizador general																
Estado del Cuadro de Maniobra y Proteccion																
Revision general sala RACK																
Funcionamiento sistema autonomo Climatizacion																
Revision de cuadros electricos de planta																
Comprobar termicos caidos																
Comprobar diferenciales																
Verificar estado de conexiones a SAI																

FIRMA OPERARIO:																		
OBSERVACIONES																		
PLANTA 4																		
Revision general sala tecnica Izquierda																		
Estado del Climatizador general																		
Estado del Cuadro de Maniobra y Proteccion																		
Revision general sala tecnica Derecha																		
Estado del Climatizador general																		
Estado del Cuadro de Maniobra y Proteccion																		
Revision general sala RACK																		
Funcionamiento sistema autonomo Climatizacion																		
Revision de cuadros electricos de planta																		
Comprobar termicos caidos																		
Comprobar diferenciales																		
Verificar estado de conexiones a SAI																		
PLANTA 3																		
Revision general sala tecnica Izquierda																		
Estado del Climatizador general																		
Estado del Cuadro de Maniobra y Proteccion																		
Revision general sala tecnica Derecha																		
Estado del Climatizador general																		
Estado del Cuadro de Maniobra y Proteccion																		
Revision general sala RACK																		
Funcionamiento sistema autonomo Climatizacion																		
Revision de cuadros electricos de planta																		
Comprobar termicos caidos																		
Comprobar diferenciales																		
Verificar estado de conexiones a SAI																		
FIRMA OPERARIO:																		
OBSERVACIONES																		

PLANTA 2															
Revisión general sala técnica Izquierda															
Estado del Climatizador general															
Estado del Cuadro de Maniobra y Protección															
Revisión general sala técnica Derecha															
Estado del Climatizador general															
Estado del Cuadro de Maniobra y Protección															
Revisión general sala RACK															
Funcionamiento sistema autónomo Climatización															
Revisión de cuadros eléctricos de planta															
Comprobar térmicos caídos															
Comprobar diferenciales															
Verificar estado de conexiones a SAI															
PLANTA 1															
Revisión general sala técnica Izquierda															
Estado del Climatizador general															
Estado del Cuadro de Maniobra y Protección															
Revisión general sala técnica Derecha															
Estado del Climatizador general															
Estado del Cuadro de Maniobra y Protección															
Revisión general sala RACK															
Funcionamiento sistema autónomo Climatización															
Revisión de cuadros eléctricos de planta															
Comprobar térmicos caídos															
Comprobar diferenciales															
Verificar estado de conexiones a SAI															
FIRMA OPERARIO:															
OBSERVACIONES															
PLANTA P.E.															
Revisión general sala técnica Izquierda															
Estado del Climatizador general															

Estado del Cuadro de Maniobra y Proteccion																			
Revision general sala tecnica Derecha																			
Estado del Climatizador general																			
Estado del Cuadro de Maniobra y Proteccion																			
Revision general sala RACK																			
Funcionamiento sistema autonomo Climatizacion																			
Revision de cuadros electricos de planta																			
Comprobar termicos caidos																			
Comprobar diferenciales																			
Verificar estado de conexiones a SAI																			
PLANTA P.BAJA																			
Revision general sala tecnica Izquierda																			
Estado del Climatizador general																			
Estado del Cuadro de Maniobra y Proteccion																			
Revision general sala tecnica Derecha																			
Estado del Climatizador general																			
Estado del Cuadro de Maniobra y Proteccion																			
Revision de cuadros electricos de planta																			
Comprobar termicos caidos																			
Comprobar diferenciales																			
Verificar estado de conexiones a SAI																			
Revision de Central de Incendios																			
Verificar alarmas																			
Revision de Aseos Publicos Izquierda																			
Revisar y anotar embosos																			
Revisar y verificar ausencia de fugas en desscargadores																			
Revision de Aseos Publicos Izquierda																			
Revisar y anotar embosos																			
Revisar y verificar ausencia de fugas en desscargadores																			
FIRMA OPERARIO:																			
OBSERVACIONES																			

PLANTA SEMI SOTANO															
Revisión general sala técnica															
Estado del Climatizador general															
Estado del Cuadro de Maniobra y Protección															
Revisión general SAI 1															
Verificar ausencias de Alarmas															
Verificar estado de carga de baterías															
Verificar nivel de intensidad por fase															
Revisión general SAI 2															
Verificar ausencias de Alarmas															
Verificar estado de carga de baterías															
Verificar nivel de intensidad por fase															
Revisión estado C. Transformación															
Anotar lectura contador de agua															
Revisión general Grupo Electrogenerador															
Verificar ausencias de Alarmas															
Verificar estado de carga de baterías															
Verificar ausencia de fugas															
PLANTA SOTANO 1															
Apertura semanal de BIE para limpieza de Colectores Res.															
PLANTA SOTANO 2															
Grupo Contraincendios															
Comprobar presencia de Agua															
Verificar ausencia de fugas															
Testear alarmas del cuadro															
Anotar arranques de la bomba Jokey															
Bombas de achique 1															
Verificar estado de llenado de Aljibe															
Verificar funcionamiento de la bomba sumergida															
Bombas de achique 2															
Verificar estado de llenado de Aljibe															

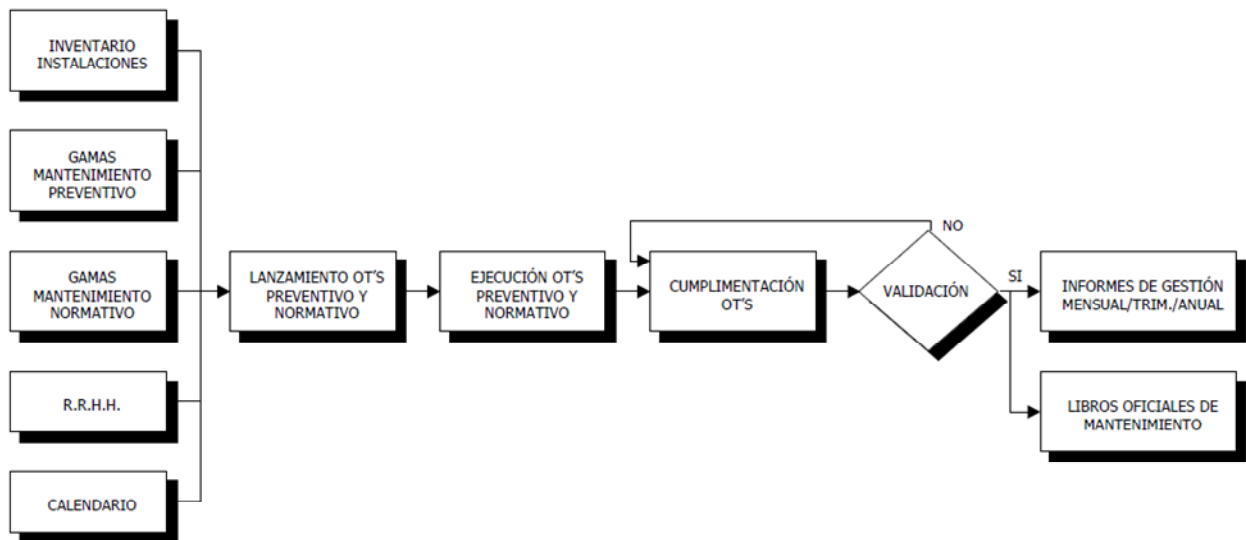
Verificar funcionamiento de la bomba sumergida																			
FIRMA OPERARIO:																			
OBSERVACIONES																			

Además de todos estos datos, se tomaran consumos de suministros diarios, para detectar posibles fugas energéticas. En este caso, se adjunta la hoja de datos correspondiente a consumo hídrico, aunque esta hoja es perfectamente extrapolable al resto de suministros energéticos (electricidad, combustibles, etc...)

MANTENIMIENTO CONDUCTIVO. CONTROL DE CONSUMO DE AGUA					Nº ORDEN	
Cliente :			Centro:		Dirección:	
Pagina 1 de 1						
Muestreo: Diario						
AGUA FRIA SANITARIA			AGUA DE REPOSICIÓN INSTALACIÓN CLIMATIZACIÓN Y CALEFACCIÓN			
Fecha	Consumo en m3	MEDIDA TOMADA POR	Fecha	Consumo en m3	MEDIDA TOMADA POR	
OBSERVACIONES:						

3.8. DISEÑO DEL PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO.

El Plan de Mantenimiento Preventivo contiene para cada sistema y sus correspondientes equipos la programación de operaciones de mantenimiento a llevar a cabo. Generalmente para realizar el Plan de Mantenimiento preventivo debemos seguir las siguientes operaciones:



Según los cálculos realizados en el ANEXO 3, para la realización de los trabajos puramente sistemáticos se requerirán, sin tener en cuenta el factor equivalente que engloba desplazamientos, mantenibilidad, aprendizaje y demás conceptos, 6.715 horas efectivas, lo que equivale a una jornada de 129 horas a la semana.

Teniendo en cuenta la el factor equivalente del tipo de trabajo y demás conceptos, esta cifra se incrementa hasta las 8.716 horas anuales, lo que equivale a 167,6 horas semanales, o lo que es lo mismo, aproximadamente cinco personas.

Por otro lado, existe un listado de los fallos del sistema de producción de frío que contiene fechas y datos económicos (LCC expuesto anteriormente) que se empleaba para anotar fallos menores ocasionados por la regulación del equipo que originan paradas. Vamos a analizar ese comportamiento para buscar posibles modificaciones mediante distribución de Weibull. En concreto, los fallos y su distribución en el tiempo, se refleja en la siguiente tabla:

HORAS EQUIPO	CONCEPTO/OPERACIÓN
960	ASISTENCIA PARA REGULACION DE PARAMETROS
1230	ASISTENCIA PARA REGULACION DE PARAMETROS
4800	ASISTENCIA PARA REGULACION DE PARAMETROS
5760	ASISTENCIA PARA REGULACION DE PARAMETROS
11240	ASISTENCIA PARA REGULACION DE PARAMETROS
13585	ASISTENCIA PARA REGULACION DE PARAMETROS
17352	ASISTENCIA PARA REGULACION DE PARAMETROS
21255	ASISTENCIA PARA REGULACION DE PARAMETROS
26523	ASISTENCIA PARA REGULACION DE PARAMETROS
29213	ASISTENCIA PARA REGULACION DE PARAMETROS
36154	ASISTENCIA PARA REGULACION DE PARAMETROS
46215	ASISTENCIA PARA REGULACION DE PARAMETROS
51352	ASISTENCIA PARA REGULACION DE PARAMETROS
55960	ASISTENCIA PARA REGULACION DE PARAMETROS
64132	ASISTENCIA PARA REGULACION DE PARAMETROS
75012	ASISTENCIA PARA REGULACION DE PARAMETROS
89152	ASISTENCIA PARA REGULACION DE PARAMETROS

El proceso pasa por determinar los tiempos transcurridos entre fallos y asociarlos a la posición donde ocurrieron. De esta forma, aplicando los conocimientos adquiridos, determinaremos el tiempo medio antes del fallo, su probabilidad, y determinaremos el nivel de confianza deseado para calcular el tiempo en el que deberíamos revisar el elemento de regulación para adelantarnos al fallo.

Ordenando la tabla conforme los criterios descritos, tendremos lo siguiente:

POSICION DEL FALLO MENOR SOBRE TOTAL FALLOS	HORAS EQUIPO	TBF (entre fallos iguales)	CONCEPTO/OPERACIÓN
3	1230	270	ASISTENCIA PARA REGULACION DE PARAMETROS
7	960	960	ASISTENCIA PARA REGULACION DE PARAMETROS
14	5760	960	ASISTENCIA PARA REGULACION DE PARAMETROS
15	13585	2345	ASISTENCIA PARA REGULACION DE PARAMETROS
18	29213	2690	ASISTENCIA PARA REGULACION DE PARAMETROS
26	4800	3570	ASISTENCIA PARA REGULACION DE PARAMETROS
29	17352	3767	ASISTENCIA PARA REGULACION DE PARAMETROS
61	21255	3903	ASISTENCIA PARA REGULACION DE PARAMETROS
79	55960	4608	ASISTENCIA PARA REGULACION DE PARAMETROS
87	51352	5137	ASISTENCIA PARA REGULACION DE PARAMETROS
105	26523	5268	ASISTENCIA PARA REGULACION DE PARAMETROS
135	11240	5480	ASISTENCIA PARA REGULACION DE PARAMETROS
155	36154	6941	ASISTENCIA PARA REGULACION DE PARAMETROS
190	64132	8172	ASISTENCIA PARA REGULACION DE PARAMETROS
250	46215	10061	ASISTENCIA PARA REGULACION DE PARAMETROS
280	75012	10880	ASISTENCIA PARA REGULACION DE PARAMETROS
330	89152	14140	ASISTENCIA PARA REGULACION DE PARAMETROS

Dado que disponemos de un histórico total de 330 posiciones de fallo, la probabilidad acumulada la calcularemos en base a la ecuación $F(t)=i/N$, donde i representara la posición (3,7,14...) y N el número total de fallos conocidos (330). Además, emplearemos las siguientes ecuaciones de Weibull:

$$F(t) = \frac{i}{N} \text{ para } N > 50$$

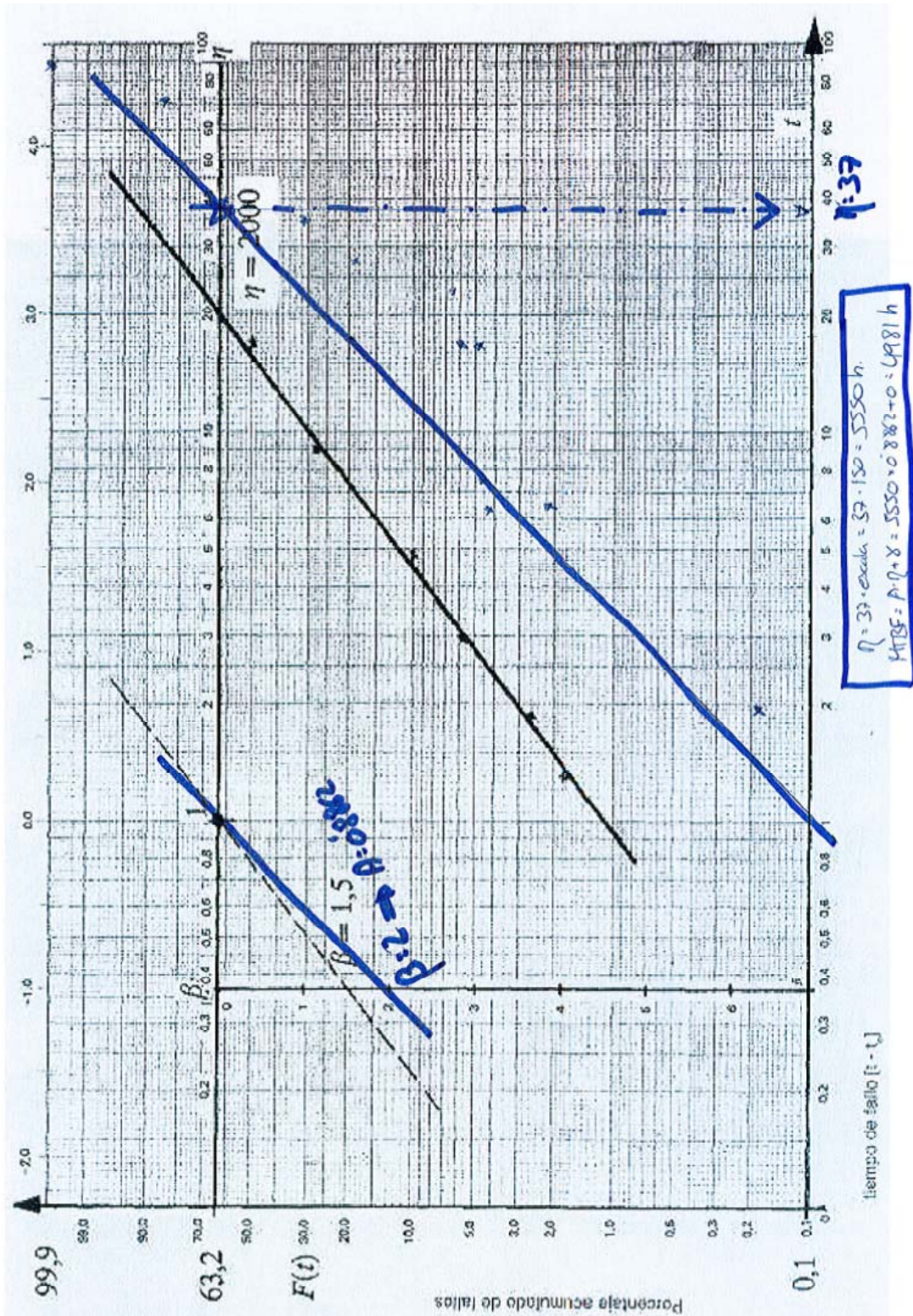
$$R(t) = e^{-\left(\frac{t-\gamma}{\mu}\right)^\beta}$$

$$MTBF = A(\beta) * \mu + \gamma$$

La tabla anterior resulta, incluyendo $F(t)$ y t , que servirán para posicionar sobre el papel weibull los datos, de la siguiente forma:

POSICION DEL FALLO MENOR SOBRE TOTAL FALLOS	HORAS EQUIPO	TBF (entre fallos iguales)	F(t) para n>50 (%)	tbf(escalado)
3	1230	270	0,91%	1,80
7	960	960	2,12%	6,40
14	5760	960	4,24%	6,40
15	13585	2345	4,55%	15,63
18	29213	2690	5,45%	17,93
26	4800	3570	7,88%	23,80
29	17352	3767	8,79%	25,11
61	21255	3903	18,48%	26,02
79	55960	4608	23,94%	30,72
87	51352	5137	26,36%	34,25
105	26523	5268	31,82%	35,12
135	11240	5480	40,91%	36,53
155	36154	6941	46,97%	46,27
190	64132	8172	57,58%	54,48
250	46215	10061	75,76%	67,07
280	75012	10880	84,85%	72,53
330	89152	14140	100,00%	94,27

La representación de los puntos es muy dispersa, por lo que ajustándola de una forma equidistante entre ellos, podemos asemejarla a una recta. El cruce de la recta con la línea de $F(0.632)$, determinara a μ . Haciendo una paralela a μ con origen en O , obtendremos β . Conocido este, de las tablas obtendremos el parámetro A , necesario para calcular $MTBF$. En este caso, al resultar una recta no se precisa ajuste del tipo $TBF-\gamma$. Determinado $MTBF$ verificaremos su $F(MTBF)$ y recalcularemos conocido la nueva tasa de acierto (la fijamos en 85%), el tiempo máximo que debería transcurrir entre actuaciones sobre la regulación. En la siguiente hoja figura la hoja weibull grafiada.



De la nube de puntos ajustada a la recta, obtenemos en el cruce un valor $\mu=37$, que multiplicado por el factor de escala del dibujo (150), nos da un valor de 5550 horas.

Paralelamente a la recta, trazamos una por O para determinar β . En este caso, obtenemos un valor de 2. Entrando con este valor en la tabla siguiente, obtenemos el parámetro A, de valor 0,8862.

β	A	B	β	A	B
0.20	120	1901	1.65	0.8942	0.556
0.25	24	199	1.70	0.8922	0.540
0.30	9.2605	50.08	1.75	0.8906	0.525
0.35	5.0291	19.98	1.80	0.8893	0.511
0.40	3.3234	10.44	1.85	0.8882	0.498
0.45	2.4786	6.46	1.90	0.8874	0.486
0.50	2	4.47	1.95	0.8867	0.474
0.55	1.7024	3.35	2.00	0.8862	0.463
0.60	1.5046	2.65	2.10	0.8857	0.443
0.65	1.3663	2.18	2.20	0.8856	0.425
0.70	1.2638	1.85	2.3	0.8859	0.409

Aplicando la ecuación, MTBF será $5550 \cdot 0,8862 + 0$, lo que da un valor de 4981 horas.

La fiabilidad de ese valor, la calculamos por la ecuación $R(t)$:

$$R(t) = e^{-\left(\frac{t-\gamma}{\mu}\right)^\beta} = e^{-\left(\frac{4981-0}{5550}\right)^2} = \mathbf{0.455}$$

Fijando la probabilidad de éxito en un 0.85:

$$R(t) = e^{-\left(\frac{t-\gamma}{\mu}\right)^\beta} = e^{-\left(\frac{t-0}{5550}\right)^2} = 0.85 \Rightarrow t \leq \mathbf{2200h}$$

Como conclusión final, ajustaremos la regulación cada 2200 horas, lo que equivale a realizar la operación cada 4 meses. Esto supondrá eliminar los paros por desprogramación en el 85% de las veces, lo que repercutirá en salud para el equipo y disminución de las actuaciones de correctivo en este elemento. Esta misma actuación se implementará en la enfriadora 1.

También se detecta mediante este método, el sobremantenimiento que se realiza al CGBT. En el origen del edificio existían multitud de fallos originados por la mala ventilación, la humedad y el calor acumulado en la sala. Tiempo después, se realizaron modificaciones en la sala, que mejoraron sustancialmente el tiempo entre fallos, pero no se modificaron las actuaciones de preventivo en lo relativo a la periodicidad. En la actualidad se están realizando visitas a esta sala técnica, con frecuencia semanal, en la que se emplea aproximadamente 50 minutos de operario, incluyendo desplazamientos.

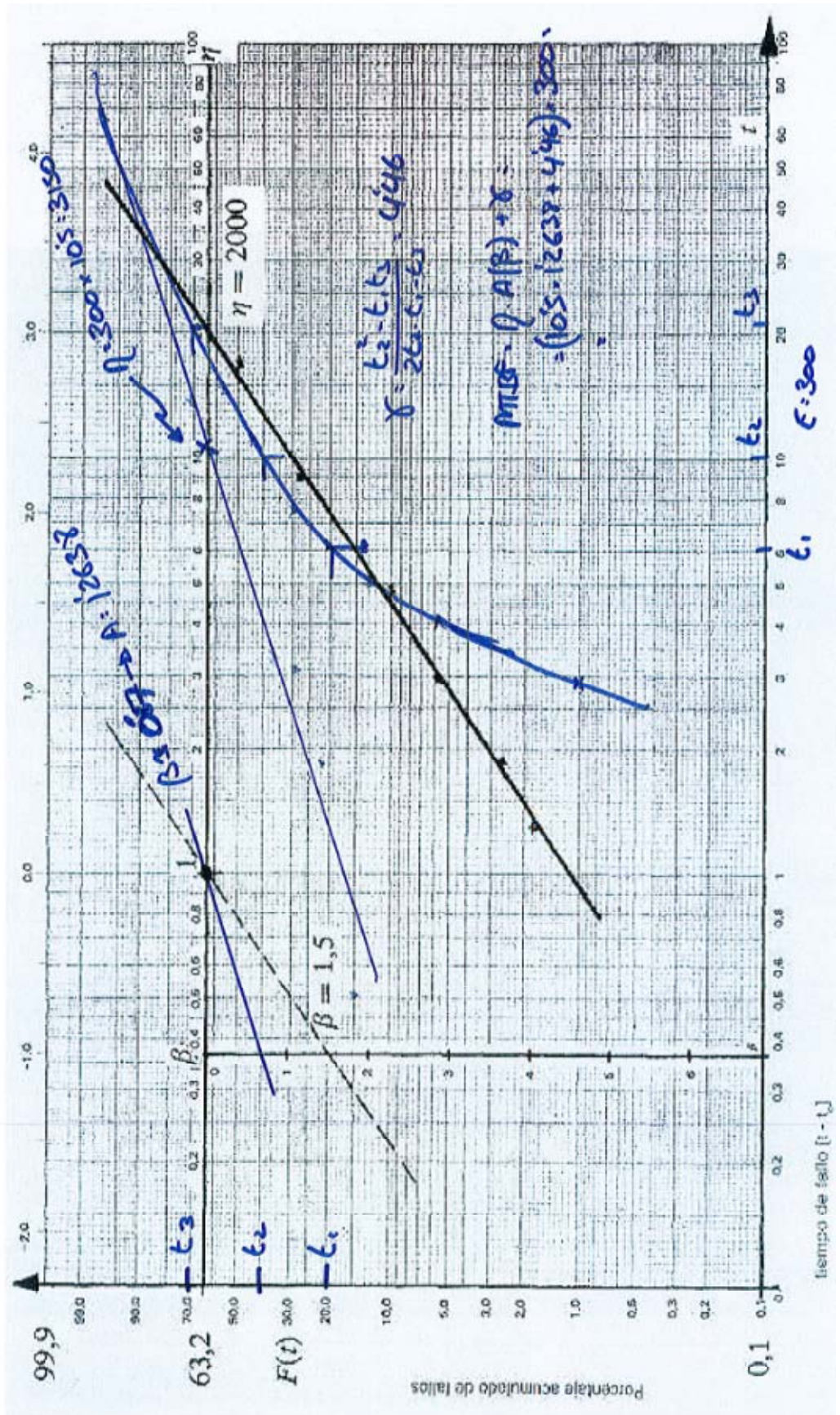
Los datos de horas aproximadamente en las que se fueron produciendo fallos son las siguientes:

HORAS ACU. HASTA FALLO
1200
2700
4545
6885
9585
13035
17385
22185
29985
38235
48735
64935

El proceso de cálculo se realiza entre tiempos de buen funcionamiento (tbf). Este dato lo obtenemos restando a N_i , N_{i-1} . Debido a que el papel probabilístico de Weibull está en tramos logarítmicos en ambos ejes, aplicaremos un factor de escala a los datos tbf de forma que se puedan representar íntegramente en el papel. Al finalizar el proceso, deshacemos la escala para determinar los valores reales.

La tabla ordenada queda de la siguiente forma:

ID. NUMERO FALLO	HORAS ACU. HASTA FALLO	TBF (entre fallos iguales) ordenado	F(t) para $n < 20$ (%)	tbf(escalado) a papel
1	1200	1200	5,65%	4,00
2	2700	1500	13,71%	5,00
3	4545	1845	21,77%	6,15
4	6885	2340	29,84%	7,80
5	9585	2700	37,90%	9,00
6	13035	3450	45,97%	11,50
7	17385	4350	54,03%	14,50
8	22185	4800	62,10%	16,00
9	29985	7800	70,16%	26,00
10	38235	8250	78,23%	27,50
11	48735	10500	86,29%	35,00
12	64935	16200	94,35%	54,00



De igual modo que el caso de la enfriadora 2, aplicando la ecuación, MTBF y reconvirtiendo la escala, obtendremos un valor de 5317 horas siendo $\eta=3150$, resultado de multiplicar el dato leído en la tabla (10.5) por el factor de escala (300). La única diferencia en la forma de cálculo, es que en este caso, el parámetro γ no es 0, ya que la forma resultante de graficar los tiempos de buen funcionamiento no es aproximadamente una recta, debido como se ha mencionado, a la introducción en el sistema de un elemento que ha incrementado el tiempo entre fallos. En este caso, es necesario calcular el valor γ , a través de tres puntos de la curva, correspondientes a la tasa de fallo acumulada para los valores de F(20%), F(40%) y F(70%), marcados en el mismo diagrama, y cuyos valores son 6.1, 10 y 23.15 respectivamente.

$$\gamma = \frac{t_2^2 - t_1 * t_3}{2t_2 - t_1 - t_3} = \frac{10^3 - 6.1 * 23.15}{2 * 10 - 6.1 - 23.15} = 4.46 \text{ (escalado)}$$

$$MTBF = (\mu * A(\beta) + \gamma) * F_{escala} = (10.5 * 1.2685 + 4.46) * 300 = 5317.67 \text{ horas}$$

La fiabilidad de ese valor, la calculamos por la ecuación R(t):

$$R(t) = e^{-\left(\frac{t-\gamma}{\mu}\right)^\beta} = e^{-\left(\frac{5317-4.46}{3150}\right)^{0.7}} = \mathbf{0.236}$$

Fijando la probabilidad de éxito en un 0.60, lo que nos deja muy del lado de la seguridad, tendremos que:

$$R(t) = e^{-\left(\frac{t-\gamma}{\mu}\right)^\beta} = e^{-\left(\frac{t-4.46}{3150}\right)^{0.7}} = 0.6 \Rightarrow \mathbf{t \leq 1211h}$$

Como conclusión final, incrementaremos en el proceso de cálculo horario para visitas de preventivo, tiempos entre visitas no superiores a 1211 horas, resultado estadístico justificado. Teniendo en cuenta que esta instalación funciona un promedio de 18 horas/día de lunes a viernes, obtenemos un margen horario de operario que anteriormente estaba desperdiciado, sin influir en el buen funcionamiento. Eliminamos parte de este sobremantenimiento que no es necesario.

	SITUACION ACTUAL	SITUACION OPTIMIZADA
TIEMPO OPERACIÓN (MIN)	50,00	50,00
FRECUENCIA ANUAL	52,00	5,43
TIEMPO ANUAL (horas)	43,33	4,52
AHORRO (horas)	-	38,81

Desde el punto de vista puramente económico, estamos hablando de un gasto equivalente a 659€/año, solo en este concepto, que no son necesarios para garantizar el funcionamiento del sistema.

Todos los activos que requieran elevados recursos, serán objeto de este tipo de análisis una vez se dispongan de tiempos de fallos. Para ello, se adjunta una hoja de cálculo diseñada para este trabajo, que paramétrica las distribuciones de Weibull desde la representación en papel de la misma, con objeto de agilizar el análisis e interpretación de resultados. Destacar que será de aplicación para un número de fallos máximo de 19.

ID. NUMERO FALLO	HORAS ACU. HASTA FALLO	TBF (entre fallos iguales ordenado)	F(t) para n<20 (%)	tbf(escalado) a papel
1	1200	1200	5,65%	4,00
2	2700	1500	13,71%	5,00
3	4545	1845	21,77%	6,15
4	6885	2340	29,84%	7,80
5	9585	2700	37,90%	9,00
6	13035	3450	45,97%	11,50
7	17385	4350	54,03%	14,50
8	22185	4800	62,10%	16,00
9	29985	7800	70,16%	26,00
10	38235	8250	78,23%	27,50
11	48735	10500	86,29%	35,00
12	64935	16200	94,35%	54,00

RESULTADOS		
escala tabla (U)	300,00	U.Medida
η papel weibull	10,50	horas
β papel weibull	0,70	
A(β) tabla estadística	1,26	
η calculado	3.150,00	horas
γ	4,46	(=0 Si recta)
MTBF=A*n+G	5317,67	horas
F(MTBF)=	23,6%	R(MTBF)=0,76
R deseado	60%	
t para R deseado	1211,04	horas
T1 = F(20%)	6,1	
T2 = F(40%)	10	
T3 = F(70%)	23,15	

Realizados los ajustes descritos, la carga de trabajo se repartirá de forma equitativa, agrupando lo máximo posible por plantas, teniendo en cuenta que los operarios se dedicarán únicamente a las tareas de mantenimiento preventivo. Para ello, se emitirán órdenes de trabajo mediante la aplicación informática GMAO elegida, la cual deberá ser retroalimentada con los partes de trabajo realmente ejecutados.

Como se ha mencionado en el punto de cálculo, las ordenes de trabajo son agrupaciones de tareas que hay que realizar en los activos, bien sean maquinas o el propio edificio, ordenadas por periodicidad. Dichas operaciones, agrupadas por tipo de instalación, respaldadas por la normativa vigente con carácter de “mínimos”, son las siguientes:

Instalaciones Eléctricas

Una de las características fundamentales de la Electricidad es la carencia de residuos con lo que se erige como un tipo de Energía “limpia” que por tanto requiere un ínfimo mantenimiento.

El mantenimiento de las instalaciones de energía eléctrica se ha visto, hasta hace poco tiempo, únicamente sujeto por el punto 2 de la Instrucción MI-BT 042 del REBT en el que se establecía que, las instalaciones eléctricas en locales de pública concurrencia deberán ser revisadas anualmente por instaladores autorizados libremente elegidos por los propietarios o usuarios, entregando a la Delegación de Industria copia del Boletín de Reconocimiento de la Instalación, señalando en el mismo la “conformidad de la instalación a los preceptos del REBT y sus ITC correspondientes”.

En general las instalaciones eléctricas no disponen de un gran número de elementos mecánicos que sufran desgastes con su uso, por lo que, como se ha indicado, no requieren un mantenimiento continuo, sino más bien, una comprobación regular del correcto funcionamiento de sus componentes. Por otro lado es evidente que se trata de una instalación con grandes riesgos, y que la falta de precaución en su manipulación puede ocasionar grandes daños a las personas. Por tanto se hace necesaria una distinción entre el personal destinado al mantenimiento de los equipos con potencial peligroso que deberá ser siempre de tipo especializado, y el de vigilancia habitual, cuya misión se podría resumir en mantener la instalación seca, limpia y bien apretada.

Legislación Aplicable

- Marco normativo de las instalaciones eléctricas:
- R.E.BT. Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (RD de 824/2002).
- Instrucciones Técnicas Complementarias y Hojas de Interpretación del REBT (Órdenes de 31/10/1973 y de 19/12/1977).
- R.V.E. Reglamento de Verificaciones Eléctricas y sus correcciones (12/3/1954).
- Reglamento sobre Centrales, Subestaciones y Centros de Transformación.
- Normas U.N.E. de obligado cumplimiento MI-BT 044 (Orden 30/9/1977).
- Normas U.N.E. sobre Material Eléctrico, Cables y Aparata de Baja Tensión.
- CTE- SU Código Técnico de la edificación – Seguridad de utilización
- N.T.E. Normas Tecnológicas de la Edificación en sus apartados:
 - I.E.B. Baja Tensión.
 - I.E.E. Alumbrado Exterior.
 - I.E.I. Alumbrado Interior.
 - I.E.P. Puesta a Tierra.
 - I.E.T. Centros de Transformación.

Centros de Transformación:

Los transformadores eléctricos de MT-BT son elementos de la instalación sujetos a una mayor necesidad de supervisión, pues de su correcto funcionamiento depende la continuidad de la actividad, así como la estabilidad y durabilidad del resto de equipos de la instalación.

La frecuencia de las revisiones de los transformadores depende de las condiciones ambientales y de funcionamiento de la instalación, aunque de forma general se debe efectuar una vez al año, y dos o más en condiciones de polvo y humedad. El modo de actuación depende del tipo de transformador y de las instrucciones recomendadas por el fabricante aunque de modo general se puede establecer la siguiente metodología de reconocimiento:

1. Quitar tensión según procedimiento de operación.
2. Esperar a que la temperatura de las bobinas de MT sea inferior a 600 K, evitando proyectar aire frío sobre ellas.
3. Comprobación y regulación trafos
4. Medida rigidez dieléctrica del aceite
5. Revisión protección propias: Bucholz, termómetro

6. Medida aislamiento devanados
7. Comprobación general trafo: nivel fugas, cuba, radiador
8. Limpiar y reparar desperfectos observados Revisar elementos de protección y control.
9. Medir temperatura del local, comprobar evacuación calor

El local de ubicación del C.T debe contener las siguientes características:

- Ventilación directa al exterior por medio de rejillas
- Posibilidad de reposición de equipos.
- Paredes y Forjados EI – 180 min.
- Suficiente aislamiento acústico.
- Forjados resistentes 1.500 – 2.000 Kg/m².
- Facilidad de acceso de vehículos.
- Protección de las puertas de acceso y rejas de ventilación IP23 IK10

Grupos Electrógenos:

Son los únicos elementos con componentes móviles que se incorporan a la instalación de energía eléctrica por tanto son los que requieren un mayor mantenimiento.

En función del tipo de grupo electrógeno las diferentes operaciones habituales que se suelen efectuar para un mantenimiento preventivo son:

1. Inspección visual del nivel de aceite/gasoil, comprobando el consumo y el funcionamiento de los sistemas de detección.
2. Detección de posibles fugas de aceite/gasoil/agua, comprobando la estanqueidad de las tuberías del radiador, intercambiador de calor o torre de refrigeración.
3. Comprobación del estado del filtro de aire y de aceite y sustitución en su caso.
4. Revisión del cuadro de maniobra y control, comprobando el buen estado de fusibles, contactores, relés auxiliares.
5. Comprobar el funcionamiento del voltímetro, termómetros, amperímetros, frecuencímetros, manómetros, etc., verificando que sus medidas están dentro de los valores admisibles y anotando resultados periódicamente.
6. Comprobar el correcto funcionamiento del sistema de conmutación red-grupo, simulando defecto.
7. Comprobación del estado de carga de la batería de corriente continua y cargador, revisando las conexiones y el nivel electrolítico.

8. Verificación de los relés de protección y los de presencia de tensión mediante inyección de intensidad y desequilibrio con fallo de fase.

9. Comprobación de la totalidad de los elementos de señalización de defectos: lámparas, indicadores, alarmas, repetidores, etc.

10. Comprobar la resistencia de caldeo del bloque y el funcionamiento de los termostatos para la puesta en marcha del sistema de refrigeración, verificando las correas del ventilador.

11. Arranque del grupo, verificando: (se recomienda Mensualmente)

- Conexiones y aparamenta eléctrica.
- Sistema de arranque-parada.
- Tensión y frecuencia del equipo.
- Sistemas de alarmas ópticas y acústicas.
- Estanqueidad del tubo de escape.
- Intensidad en las fases y equilibrio de cargas.
- Anclajes y vibraciones del sistema.

12. Limpieza general con productos adecuados sin posibilidad de presencia de tensión.

En cualquier caso y dado que estos elementos requieren un mantenimiento preciso y particular para cada uno, es conveniente el uso de hojas de revisión de funcionamiento y mantenimiento periódico.

Batería de Condensadores:

En edificios medios y grandes siempre sería recomendable su instalación, no solo por la rapidez de amortización del equipo, sino porque con ello se obtiene una limitación de las pérdidas de energía activa en los conductores, evitando calentamientos en las líneas de distribución y sobrecargas en los transformadores, consiguiendo además un sobredimensionado de las protecciones existentes y alargando su vida útil.

Los armarios de instalación de las baterías de condensadores deberán ser de tipo modular, con un grado de protección IP 44 (polvo) y suficientemente holgados de forma que permitan la posibilidad de modificar el número de condensadores ajustándolos a los consumos reales del edificio. Preferentemente estarán dotadas con microprocesador que optimice el rendimiento de los equipos, evitando el manejo innecesario de la instalación y estarán situados en la sala del Cuadro General de Baja Tensión, en espacios suficientemente ventilados.

Son elementos autorregulados por lo que su mantenimiento se limita a una revisión de funcionamiento, pudiendo establecer, como ejemplo, el siguiente proceso:

1. Comprobar el buen estado de los elementos de protección y control; dispositivos de corte, contactores y reguladores.
2. Efectuar la medida de los aislamientos y comprobar la resistencia de descarga del sistema.
3. Verificar que no se introduce corriente capacitiva a la red adecuando la producción al consumo.
4. Comprobar las conexiones con el Cuadro General o con los receptores y las interconexiones entre los condensadores así como sus fijaciones.
5. Limpieza y engrase.

Sistema de Alimentación Ininterrumpida:

Son elementos autorregulados por lo que su mantenimiento se limita a una revisión de funcionamiento pudiendo establecer el siguiente proceso:

1. Inspeccionar visualmente observando anomalías y verificando el estado general del SAI.
2. Efectuar la medición de los parámetros eléctricos en las tres fases de entrada, salida y positivo/negativo de baterías (intensidad, tensión, frecuencia, etc.) para establecer el estado de operacional del equipo.
3. Comprobar el nivel electrolítico de las baterías verificando si existen pérdidas de agua y el estado de las conexiones.
4. Verificar el comportamiento del SAI desconectando el servicio de red simulando fallo y comprobando que las baterías soportan su tiempo de autonomía con plena potencia.
5. Verificar el sistema de carga de baterías, funcionamiento del ondulador y del alternador.
6. Verificación de los sistemas de ventilación.
7. Comprobar el estado de los equipos de medida y señalización, chapa y demás elementos auxiliares.
8. Limpieza general.

Normativa Aplicable:

- Normas para la Iluminación de los Centros de Trabajo.
- Orden de 31-ene-1940, Ministerio de Trabajo.
- BOE 29-ago-40.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT.
- Decreto 2413/ 1973, 20-sep-1973. Ministerio de Industria y Energía.
- BOE 9-oct-73.
- REBT. Medida de Aislamiento de las Instalaciones.
- Resolución de 30-abr-74. Dirección General de Energía.
- BOE 7-may-74.
- NBE-CPI-96. Condiciones de Protección contra Incendios en los edificios.
- Real Decreto 2177/ 1996, 4-oct-96. Ministerio de Fomento.
- BOE 29-oct-96.
- Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios.
- Real Decreto 5-nov., MOPTMA.
- BOE 14-dic-93.
- Aprobación de las Instrucciones Complementarias. MI-BT del REBT.
- Orden de 31 -oct-73, del Ministerio de Industria y Energía.
- BOE 28 a 31-dic-73.
- Aplicación de las Instrucciones Complementarias anteriores.
- Orden de 6-abr-74. del Ministerio de Industria.
- BOE 15-abr-74.
- NTE-IEB Baja tensión.
- BOE 20-abr-74; 27-abr-74; 4-may-74.
- NTE.IEE Alumbrado Exterior. 1
- BOE 12-ago-78. 1
- NTE.IEI Alumbrado Interior. i
- BOE 15-nov-75; 22-nov-75; 29-nov-75
- NTE.IEP Puesta tierra.
- BOE 24-mar-73.

Terminología:

- Luminaria: Soporte de la lámpara que determina su comportamiento mediante elementos de reflexión, difusión, etc. En ocasiones dispone del equipo auxiliar necesario para el correcto funcionamiento de la lámpara.
- Lámpara: Conjunto de ampolla, casquillo y cuerpo luminoso.
- Flujo luminoso: Cantidad de luz emitida por una fuente. En lúmenes (lm).
- Potencia: Energía eléctrica consumida por la fuente. En watios (W).
- Eficacia: Relación entre flujo luminoso y potencia absorbida (lm/W).
- Angulo de radiación: Angulo sólido producido por un reflector con el que se dirige la luz.
- Intensidad: Flujo luminoso emitido por unidad de ángulo sólido en una dirección determinada. Determina la curva fotométrica. En candelas (cd).
- Iluminancia: Flujo luminoso que recibe una superficie determinada. Relación entre flujo luminoso y superficie iluminada. Está determinada por la relación entre la intensidad luminosa y el cuadrado de la distancia a la superficie. En luxes (lx).
- Luminancia: Intensidad luminosa producida o reflejada por una superficie dada. (cd/m^2).
- Reflectancia: Relación entre el flujo luminoso reflejado y el flujo luminoso incidente.
- Absortancia: Relación entre el flujo luminoso absorbido y el flujo luminoso incidente.
- Transmitancia: Relación entre el flujo luminoso transmitido y el flujo luminoso incidente.
- Espectro visible: Es el situado desde los 400 nm a los 700 nm aproximadamente. Cada fuente luminosa emite su propio espectro. El espectro de una lámpara incandescente es continuo, mientras que el de una lámpara de descarga no lo es.
- Temperatura de color: Color aparente de una fuente luminosa medido en grados Kelvin con referencia al cuerpo negro de Planck.
- Punto de color: Es el dado por las coordenadas tricromáticas (x, y, z) que corresponden a los colores azul, rojo y amarillo. La suma de las tres es igual a 1, por lo que dos coordenadas sirven para definir la cromaticidad.
- IRC (índice de reproducción cromática): Capacidad de una fuente luminosa para reproducir los distintos colores del objeto iluminado. El índice máximo ($R_a=100$), corresponde a la luz blanca natural que posee un espectro continuo y completo (cuerpo negro a 5.000 K).

- Ángulo de concentración: Es el ángulo formado a partir del centro fotométrico de la lámpara y la intersección de la curva fotométrica con el círculo de intensidad de iluminación media.
- Cono luminoso: Cono formado al girar sobre su eje el ángulo de concentración.

Lámparas Incandescentes:

Instrucciones Generales De Mantenimiento:

Semestralmente:

- ✓ Limpiar el chasis y la lámpara
- ✓ Verificar el estado de las conexiones

Anualmente:

- ✓ Inspeccionar el estado de las fijaciones
- ✓ Comprobar el funcionamiento

Recomendaciones Generales:

Humedad: Evitar contacto con humedad en las lámparas no preparadas para exteriores.

Limpieza: Limpieza periódica sobre todo en ambientes polucionados.

Ventilación: Asegurar la adecuada ventilación de las lámparas en las luminarias para que no sobrepasen su temperatura admisible.

Eficacia: La eficacia de la lámpara aumenta con la potencia de la misma, por lo que dos lámparas de 60 W producen prácticamente el mismo flujo luminoso que una de 100 W.

Energéticamente por tanto son más rentables menos lámparas más potentes.

Tensión: La tensión de alimentación determina sensiblemente la vida media, el flujo y la eficacia de una lámpara incandescente.

Así un 5% de sobretensión puede aumentar un 15% la eficacia y disminuir hasta un 40% su vida media y un 5% de subtensión puede disminuir la eficacia un 15% y aumentar su vida media hasta un 90%.

En instalaciones donde sea costoso la sustitución de las lámparas será conveniente una ligera subtensión para alargar la vida de las mismas.

Siempre será muy importante vigilar la tensión de alimentación para que se adapte en todos los casos lo más posible a la tensión nominal de las lámparas.

Flujo luminoso: Por su naturaleza, el flujo luminoso de una lámpara incandescente se deprecia a lo largo de su vida. Los síntomas se perciben en el oscurecimiento de la ampolla por el depósito de las partículas volatilizadas del filamento.

En espacios donde se requiera un nivel de iluminación específico será conveniente diseñar la instalación con un nivel de iluminación ligeramente más alto al requerido.

Observaciones

Eficacia: Por su baja eficacia, las lámparas incandescentes son adecuadas para instalaciones donde el consumo energético sea escaso, menor a 1 .500 horas/año.

Accesibilidad: Por su corta vida media deben ubicarse en lugares accesibles para ser repuestas fácilmente.

Uso: Son adecuadas para uso doméstico por su bajo coste inicial, su variedad de tipos según demanda, su posibilidad de regulación del flujo luminoso, por su óptima reproducción del color y por su fácil instalación.

Emisión térmica: Se debe tener en cuenta su elevado índice de emisión térmica, evitando la proximidad de materiales sensibles al calor así como asegurando la adecuada ventilación de las mismas.

Ahorro Energético

Por su baja eficacia las lámparas incandescentes no son la mejor alternativa desde el punto de vista energético aunque puede mejorarse su comportamiento observando las siguientes condiciones.

Limpieza: Asegurar la correcta limpieza de lámparas y luminarias con el objeto de no ver reducida su eficacia.

Sustitución: Sustituir periódicamente las lámparas a fin de no alargar su utilización más allá de su vida útil.

Regulación de flujo: Establecer sistemas de regulación del flujo luminoso con el fin de adecuar el nivel de iluminación a las necesidades de cada momento.

Flexibilidad: Diseñar la instalación de forma flexible de manera que se adapte en cada momento a los requerimientos del usuario.

Tensión: Revisar la tensión suministrada y cuidar de que se adapte lo más precisamente posible a la nominal de la lámpara.

Lámparas Fluorescentes:

Aunque su precio de inversión es mayor, se amortiza al cabo de la cuarta parte de su vida media y su utilización supone un importante ahorro energético.

En los modelos que llevan integrados cebador, balasto y condensador, su colocación es tan simple como la de una lámpara incandescente.

Su tamaño cada vez más reducido hace de este tipo de lámpara una alternativa eficaz, constituyéndose a corto y medio plazo como la principal fuente incandescente luminosa de uso doméstico.

Instrucciones Generales De Mantenimiento:

Mensualmente:

- ✓ Reponer el cebador, si hace falta
- ✓ Verificar el funcionamiento del sistema

Semestralmente:

- ✓ Limpiar el chasis del tubo y del difusor, si lo hay
- ✓ Inspeccionar el estado de las fijaciones
- ✓ Inspeccionar el estado de las reactancias
- ✓ Verificar el estado de las conexiones

Recomendaciones Generales:

Humedad: Evitar contacto con humedad en las lámparas no preparadas para exteriores.

Limpieza: Limpieza periódica sobre todo en ambientes polucionados.

Ventilación: Asegurar la adecuada ventilación de las lámparas y balastos para permitir la disipación del calor.

Temperatura del color y nivel de iluminación: Es fundamental respetar la relación natural entre temperatura de color y nivel de iluminación.

Tensión y vida media: Vigilar la tensión de alimentación de lámparas ya que la variación sobre la nominal produce en todos los casos una reducción en su vida media. En las lámparas de descarga se sustituye el concepto de vida media por el de vida útil que es el de la duración de la lámpara hasta que el flujo luminoso es al menos el 80%.

Temperatura: La temperatura incide de forma determinante en el comportamiento de la

lámpara. Si es muy baja se producirá una disminución de eficacia y problemas de encendido, si es alta se reducirá su vida útil ya que la depreciación del flujo luminoso será mayor.

Balasto: El balasto deberá estar adaptado a la tensión de la red y a la potencia de la lámpara que estabilice.

Cebador: debe ser sustituido siempre que sea necesario. Se debe realizar una inspección mensual.

Alternativa a lámparas incandescentes: Son una alternativa eficaz a las lámparas incandescentes por su fácil instalación, larga vida media (hasta diez veces la de una incandescente) y mayor eficacia.

Lámparas LED: (Light-Emitting Diode)

Las lámparas de leds tienen 50 mil horas de vida útil y consumen 5 veces menos energía que una lámpara incandescente. Actualmente ya se fabrican lámparas de leds en formatos tradicionales como lo son la dicróica, la alógena, el fluorescente, etc. La eficiencia, comparada con otras fuentes de luz en términos de eficiencia sólo, es aproximadamente 1,7 veces superior a la de la lámpara fluorescente con prestaciones de color altas (90 lm/W) y aproximadamente 11,5 veces la de una lámpara incandescente (13 lm/W). Su eficiencia es incluso más alta que la de la lámpara de vapor de sodio de alta presión (132 lm/W), que está considerada como una de las fuentes de luz más eficientes.

Instrucciones Generales De Mantenimiento:

Elegir luminarias cuya sustitución y montaje sea fácil y rápido. Se deben comparar los mayores costes de las luminarias de bajo mantenimiento.

Se debe tener en cuenta el calor disipado por la lámpara estableciendo el medio de evacuación. La limpieza de las luminarias debe hacerse periódicamente, extremándose en ambientes polucionados. Es recomendable en algunos casos para este fin el uso de luminarias ventiladas.

Alumbrado de Emergencia

Es el alumbrado que permite, en caso de fallo de alumbrado general, la evacuación de las personas.

Se alimenta con fuentes propias de energía, normalmente acumuladores o baterías cargados

por un suministro exterior.

Deberá de mantener un grado de iluminancia mínimo en los trayectos de evacuación durante un determinado tiempo (2 horas).

Se pondrá en funcionamiento automáticamente cuando exista un fallo de suministro o cuando la tensión baje a menos de un 70% de su valor nominal.

Las baterías del sistema pueden estar centralizadas o bien estar incorporadas a cada luminaria (equipos autónomos), lo que aumenta la fiabilidad del sistema.

El nivel de iluminancia requerido así como el tiempo de funcionamiento se especificará en las normas correspondientes (CPI, Ordenanzas Municipales, Reglamentos, etc.).

El mantenimiento de los equipos suele ser mínimo y estará sujeto a las especificaciones del fabricante.

Instrucciones Generales De Mantenimiento:

Semestralmente:

- ✓ Limpiar mecanismo y marco
- ✓ Inspeccionar estado de las fijaciones
- ✓ Verificar estado de las conexiones
- ✓ Comprobar el funcionamiento

Recomendaciones generales de mantenimiento en Sistemas de Iluminación:

- Reposición:

La reposición de las lámparas se efectuará cuando se agote su estimación de vida útil dependiendo de las especificaciones del fabricante.

Se realizará preferiblemente por grupos de equipos completos y áreas de iluminación.

Las lámparas nuevas serán de las mismas características que las reemplazadas.

- Limpieza:

Las lámparas se limpiarán preferentemente en seco.

Las lámparas se limpiarán según el material del que estén hechas y siguiendo las instrucciones del fabricante.

Durante la limpieza se deberán desconectar los interruptores automáticos de seguridad de la instalación.

La periodicidad de la limpieza no será superior a un año.

- Suministro:

Es preciso comprobar el suministro eléctrico del sistema, tensión e intensidad de corriente.

El suministro se debe comprobar al menos una vez al año.

- Protección:

Se debe comprobar el sistema de protección eléctrica del sistema al menos una vez cada dos años.

- Temperatura:

Se debe comprobar en especial con las lámparas incandescentes las máximas temperaturas de servicio.

- Elementos auxiliares:

Se deberá comprobar el correcto funcionamiento de elementos auxiliares tales como balastos, cebadores, transformadores, etc. con el fin de garantizar el correcto funcionamiento del sistema, especialmente con lámparas de descarga.

- Nivel de iluminación:

Es recomendable hacer una medida del nivel de iluminación al menos una vez al año.

En ambientes polucionados se deberá hacer cada menos tiempo.

Instalaciones de Climatización y Ventilación

Las características más deseables que debe cumplir una instalación de climatización son, además de mantener la temperatura deseada, las de ser fácilmente regulables, simples, con un buen rendimiento energético y minimizando el impacto ambiental.

Las instalaciones de calefacción y climatización constituyen uno de los servicios técnicos más relevantes del edificio. Esta importancia viene dada por tratarse de un servicio muy sensible a los ocupantes del edificio y el más identificado con el confort.

Las quejas y reclamaciones sobre climatización suelen representar un porcentaje muy importante (60-70%) sobre el total de avisos de mantenimiento y son en muchos casos las más serias. En cualquier caso debe notarse que tener un 10% de personas insatisfechas con la instalación de climatización se considera un nivel prácticamente óptimo, debido a la diferente sensibilidad fisiológica de las personas ante la temperatura y la humedad relativa.

Legislación Aplicable

Las principales Normas, Leyes y Reglamentos que afectan al Mantenimiento de las

Instalaciones de Calefacción y Climatización son las siguientes:

- Reglamento de instalaciones de calefacción, climatización y agua caliente sanitaria (RCAS) aprobado por el Real Decreto 1618/1980, de 4 de julio. Orden de 16 de julio de 1981, por lo que se aprobaron sus Instrucciones Técnicas Complementarias. Entre las mismas destacan:
 - IT.IC.22 Mantenimiento, Libro de Mantenimiento.
 - IT.IC.25 Instaladores y Mantenedores-reparadores.
 - Orden de 8 de abril de 1983 del Ministerio de Industria y Energía sobre Rendimiento de Calderas y Carnés Profesionales.

Esta normativa ha sido derogada y sustituida por el nuevo **Reglamento de Instalaciones**

Técnicas en los Edificios (RITE) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITE), todo ello aprobado por el Real Decreto 1.751/98, de 31 de julio (BOE 05-08-98; C.E., BOE 29-10-98), con entrada en vigor 5 de noviembre en 1998. Tienen especial interés, las ITE.08 (Mantenimiento) y 11 (Instaladores y Mantenedores).

Con la necesidad de transponer la Directiva 2002/91/CE, de 16 de Diciembre, de eficiencia energética de los edificios y la aprobación del Código Técnico de la Edificación, se ha redactado un nuevo texto que deroga y sustituye el anterior RITE, aprobado por el Real

Decreto 1751/1998, por el nuevo **RITE** (Reglamento de Instalaciones Técnicas en los Edificios) **aprobado en el Real Decreto 1027/2007**, de 20 de Julio.

Normas UNE de Referencia:

UNE 20324:1993 Grados de protección proporcionados por las envolventes

UNE 9100:1986 Calderas de vapor. Válvulas de seguridad.

UNE 53394:2006 IN Materiales plásticos. Código de instalación y manejo de tubos de PE para conducción de agua a presión.

UNE 60601:2006 Salas de máquinas y equipos autónomos de generación de calos o frío o para cogeneración, que utilizan combustibles gaseosos.

UNE 60670-6:2005 Instalaciones receptoras de gas suministradoras a una presión máxima de operación inferior o igual a 5 bar. Parte6: Requisitos de configuración, ventilación y evacuación de los productos de la combustión en los locales destinados a cometer los aparatos.

UNE 100012:2005 Higienización de sistemas de climatización

UNE 100012:2005 ERRATUM: 2005 Higienización de sistemas de climatización

UNE 100030:2005 IN Guía para la prevención y control de la proliferación y diseminación de legionella en instalaciones.

UNE 100100:2000 Climatización. Código colores.

UNE 100151:2004 Climatización. Ensayos de estanqueidad de redes de tuberías.

UNE 100155:2004 Climatización Diseño y cálculo de sistemas de expansión.

UNE 100156:2004 IN Climatización. Dilatadores. Criterios de diseño.

UNE 100713:2005 Instalaciones de acondicionamiento de aire en hospitales.

UNE 112076:2004 IN Prevención de corrosión en circuitos de agua.

UNE 123001:2005 Cálculo y diseño de chimeneas metálicas. Guía de aplicación.

UNE-EN 378-4:2000 Sistemas de refrigeración y bombas de calor. Requisitos de seguridad y medioambientales. Parte 4: Operación, mantenimiento y recuperación.

UNE-EN 1751:199 Ventilación de edificios. Unidades terminales de aire.
Ensayos

aerodinámicos de compuertas y válvulas.

UNE-EN 12237:2003 Ventilación de edificios. Conductos. Resistencia y fugas de conductos circulares de chapa metálica.

Mantenimiento:

De igual modo que en todas las demás instalaciones o sistema técnicos, a parte de las revisiones que la normativa especifique, debe acudirse al fabricante y solicitar cuales son las operaciones de mantenimiento recomendadas, y cuál es la vida útil de cada uno de los dispositivos de que consta cada máquina.

Enfriadoras-Bomba de Calor:

Mensualmente:

1. Medición del fluido exterior a la entrada y salida del evaporador y del condensador.
2. Medición de la pérdida de presión en el evaporador y condensador.
3. Medición de la temperatura y presión de evaporación y condensación

4. Medición de la potencia absorbida.
5. Comprobación y tarado de elementos de Seguridad
6. Revisión y limpieza de filtros de aire.
7. Revisión de aparatos de humidificación y enfriamiento evaporativo.
8. Revisión de bombas y ventiladores con la medida de la potencia absorbida.
9. Comprobación de los niveles de refrigerante y aceite en el equipo.

Anualmente:

1. Limpieza de condensadores y evaporadores
2. Comprobación de la estanqueidad de los circuitos de distribución
3. Revisión de baterías de intercambio
4. Revisión y limpieza de las unidades de impulsión y retorno
5. Revisión del estado del aislamiento térmico

Cada 2 Años:

1. Comprobación de la estanqueidad de válvulas de interceptación
2. Revisión y limpieza de filtros de agua
3. Revisión y limpieza de aparatos de recuperación de calor
4. Revisión de unidades terminales de agua aire
5. Revisión de unidades terminales de distribución a aire
6. Revisión del equipo autónomo

Bombas de Recirculación:

Semestralmente:

1. Revisión y ajuste de circuitos eléctricos.
2. Cambiar la bomba de funcionamiento por la de reserva.
3. Comprobación del desgaste de los cojinetes, engrase y lubricación de los cojinetes y rodamientos.
4. Verificación vibraciones, revoluciones y consumos de los motores.
5. Verificación actuación de los térmicos.
6. Limpieza general y de filtros.
7. Revisión de pintura y oxidación.
8. Comprobación de todos los elementos de seguridad.

Cada 5 Años:

1. Prueba hidráulica.
-

2. Tarado de válvulas.

Climatizadores:

Mensualmente:

1. Medición del fluido exterior a la entrada y salida del evaporador y del condensador.
2. Medición de la pérdida de presión en el evaporador y condensador.
3. Medición de la temperatura y presión de evaporación y condensación
4. Medición de la potencia absorbida.
5. Comprobación y tarado de elementos de Seguridad
6. Revisión y limpieza de filtros de aire
7. Revisión de aparatos de humidificación y enfriamiento evaporativo
8. Revisión de bombas y ventiladores con la medida de la potencia absorbida.
9. Comprobación de los niveles de refrigerante y aceite en el equipo.

Anualmente:

1. Limpieza de condensadores y evaporadores
2. Comprobación de la estanqueidad de los circuitos de distribución
3. Revisión de baterías de intercambio
4. Revisión y limpieza de las unidades de impulsión y retorno
5. Revisión del estado del aislamiento térmico

Cada 2 Años:

1. Comprobación de la estanqueidad de válvulas de Interceptación
2. Revisión y limpieza de filtros de agua
3. Revisión y limpieza de aparatos de recuperación de calor
4. Revisión de unidades terminales de agua aire
5. Revisión de unidades terminales de distribución de aire
6. Revisión del equipo autónomo

Fancoils:

Mensualmente:

1. Comprobación y tarado de elementos de seguridad y termostatos.
2. Revisión y limpieza de filtros de aire.
3. Revisión de bombas y ventiladores con la medida de la potencia absorbida.
4. Revisión y engrase del motor y ventilador
5. Verificar la actuación de válvulas
6. Verificar conmutador de velocidad

Anualmente:

1. Comprobación de la estanqueidad de los circuitos de distribución
2. Revisión de baterías de intercambio
3. Revisión y limpieza de las unidades de impulsión y retorno y de la bandeja de condensación.
4. Revisión del estado del aislamiento térmico
5. Revisión y limpieza de filtros de agua
6. Revisión de unidades terminales de agua aire
7. Revisión de unidades terminales de distribución de aire

Equipos Partidos (Autónomos)

Mensualmente:

1. Medición del fluido exterior a la entrada y salida del evaporador y del condensador.
2. Medición de la pérdida de presión en el evaporador y condensador.
3. Medición de la temperatura y presión de evaporación y condensación
4. Medición de la potencia absorbida.
5. Comprobación y tarado de elementos de Seguridad
6. Revisión y limpieza de filtros de aire.
7. Revisión de aparatos de humidificación y enfriamiento evaporativo.
8. Revisión de bombas y ventiladores con la medida de la potencia absorbida.
9. Comprobación de los niveles de refrigerante y aceite en el equipo.

Anualmente:

1. Limpieza de condensadores y evaporadores
2. Comprobación de la estanqueidad de los circuitos de distribución
3. Revisión de baterías de intercambio
4. Revisión y limpieza de las unidades de impulsión y retorno
5. Revisión del estado del aislamiento térmico

Extractores/Ventiladores

Mensualmente:

1. Comprobar conexiones eléctricas
2. Verificar anclajes
3. Verificar inexistencia de vibraciones
4. Verificar ausencia de ruidos extraños
5. Verificar que turbinas giran libremente
6. Limpieza interior
7. Anotar consumo de Motor Impulsión y comprobar con nominal
8. Anotar tensión de Alimentación Motor Impulsión

Semestralmente:

1. Revisión visual embocaduras
2. Revisión compuertas registro
3. Engrase de casquillos y rodamientos
4. Limpieza de palas y álabes

5. Comprobar el desgaste de ejes o cojinetes
6. Comprobación del acoplamiento y alineación motor-ventilador
7. Comprobación del aislamiento eléctrico
8. Limpieza de rejillas y difusores

Elementos de Regulación y Control:

Mensualmente:

1. Anotación de las temperaturas del fluido:
2. Verificación de estanqueidad en circuito
3. Verificación y ajuste de termostatos, presostatos y humidostatos
4. Verificación funcionamiento correcto válvulas de acuerdo señal de mando
5. Verificación y ajuste de los órganos de accionamiento. de las válvulas motorizadas

Anualmente:

1. Lubricación y limpieza de actuadores
2. Verificación y ajuste termómetros
3. Verificación y ajuste manómetros
4. Recalibración del contador de calorías

Instalaciones de Fontanería y Saneamiento

Instalación de Fontanería:

La instalación de fontanería debe cumplir las condiciones de evitar la contaminación del agua, obtener el caudal adecuado sin fluctuaciones de presión notables y garantizar la medida exacta del consumo.

Por otro lado la instalación de saneamiento debe devolver el agua utilizada al medio ambiente. Está integrada por los ramales superficiales o verticales que evacuan desde las viviendas hasta la red horizontal de alcantarillado.

Instalación de Saneamiento:

Función:

Devolver el agua utilizada al medio ambiente. Está integrada por los ramales superficiales o verticales que evacuan desde las viviendas hasta la red horizontal de alcantarillado.

Características exigibles

- ✓ Impermeabilidad del conducto de fuera a dentro y de dentro a fuera.
- ✓ Capacidad portante del conducto y caudales transportados.
- ✓ Estanqueidad de las juntas, debe garantizar una presión inicial de contacto uniforme que no se modifique con las situaciones de presión interior y exterior y por los movimientos del terreno.
- ✓ Resistencia a las acciones exteriores mecánicas.
- ✓ Inalterabilidad química y biológica.
- ✓ Resistencia a la acción corrosiva tanto exterior, como interior por los líquidos transportados y por los gases formados.
- ✓ Resistencia a la abrasión.
- ✓ Rugosidad reducida.
- ✓ No deformabilidad a lo largo del tiempo.

Legislación Aplicable:

Código Técnico Edificación

- CTE DB HS 4

Normativa básica

- Normas Básicas para las instalaciones interiores de suministro de agua. (O.M. de 9-12-75, BOE 13-1-76).

- Diámetros y espesores mínimos de tubos de cobre para instalaciones interiores de suministro de agua. (Res. de 14-2-80, BOE 7-3-80).

- Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE) y sus instrucciones técnicas complementarias (ITE). (Real Decreto 1.715/1.998 de 31 de julio, BOE 5-8-98; C.E., BOE 29-10-98).

Afectan al mantenimiento:

ITE 06 Pruebas, puesta en marcha y recepción.

ITE 07 Documentación.

ITE 08 Mantenimiento.

ITE 11 Instaladores y mantenedores.

Normativa de referencia

- NTE – IFA: Instalaciones de fontanería: Abastecimiento (O.M. de 23-12-75, BOE de 3, 7 y 17-1-76).
- NTE – IFC: Instalaciones de fontanería: Agua Caliente (O.M. de 26-9-73, BOE de 6-10-73).
- NTE – IFF: Instalaciones de fontanería: Agua Fría (O.M. de 7-6-73, BOE de 23-6-73).
- NTE – IFR: Instalaciones de fontanería: Red de Riego (O.M. de 23-8-74, BOE de 31-8 y 7-9-74).
- NTE – ICC: Instalaciones de climatización: Calderas (O.M. de 24-9-74, BOE de 28-9 y 5-10-74).
- NTE – ISA: Instalaciones de salubridad: Alcantarillado (O.M. de 6-3-73, BOE 17-3-73).
- NTE – ISA: Instalaciones de salubridad: Saneamiento (O.M. de 31-7-73, BOE 8-9-73).

Recomendaciones de Uso

USUARIOS

Usos

Evitar tirar plásticos, gomas, paños celulósicos y elementos duros.

Utilizar detergentes biodegradables que evitan las espumas (se precipitan en los sifones y arquetas).

No se verterán aguas que contengan aceites, colorantes permanentes o sustancias tóxicas.

Revisiones

Se revisarán y desatascarán sifones y válvulas cada vez que se observe una disminución apreciable del caudal de evacuación o haya obstrucciones.

Se revisará la existencia permanente de agua en el cierre hidráulico.

Revisión del estado de las gomas.

Precauciones

Mover periódicamente las llaves de paso y no abrirlas o cerrarlas a tope con fuerza, ya que podrían quedar atascadas.

Secado de las gotas de agua en grifería y aparatos sanitarios cerámicos o de acero inoxidable.

Cerrar la llave de paso del agua cada vez que se abandone la vivienda, aunque sea por periodo corto, como un fin de semana.

Vigilancia

Que la instalación se mantenga limpia.

Que no se obture por un uso inadecuado.

Mantenimiento:

Red de Agua Fría (Distribución de fluidos):

Mensualmente:

1. Inspección visual de fugas por prensas, juntas y racores
2. Comprobación del estado de limpieza de filtros
3. Comprobación del estado de rejillas de filtros
4. Control del gasto de agua fría
5. Análisis de potabilidad de agua de consumo del edificio

Anualmente:

1. Verificación órganos de cierre de válvulas de seguridad
2. Revisión general en tramos visitables de fugas en redes de agua
3. Revisión general en tramos visitables de fugas aire acondicionado
4. Revisión general de aislamiento (depósitos, tuberías y conductos)
5. Revisión general del estado de corrosión en tramos visitables
6. Comprobación de posibles dilataciones
7. Revisión de pintura
8. Comprobación de posición de los soportes
9. Prueba hidrostática de la caja del filtro a 1,5 veces la presión máxima de trabajo

Grupos de Presión:

Mensualmente:

1. Comprobar si las presiones de parada y marcha del presostato se mantienen en sus valores de tarado de fábrica

2. Cebiar la bomba
3. Comprobación de que no existen calentamientos anormales en cojinetes
4. Comprobación del estado de presaestopas y fugas
5. Purga del compresor de aire
6. Comprobar que los desagües de refrigeración no están obstruidos
7. Verificar la no existencia de vibraciones
8. Comprobar las presiones de aspiración y descarga
9. Comprobar presión de servicio del grupo
10. Verificación del estado del acoplamiento
11. Comprobación y ajuste de alineaciones
12. Limpieza de filtros de aspiración
13. Comprobación por fases de consumos eléctricos
14. Parar bombas en servicio y arrancar las de reserva
15. Comprobar el estado de la membrana o regulación de la cámara de aire del grupo
16. Comprobar si actúan los elementos de seguridad del depósito

Trimestralmente:

1. Pulverizar ligeramente con aceite lubricante sobre los muelles de los presostatos
2. Comprobar apriete de los tornillos de fijación a bancada de las bombas
3. Comprobar apriete de los tornillos de bornas de contactores, relés térmicos
4. Desmontaje y limpieza de la válvula de retención y sistema de filtros
5. Limpieza de la válvula de aspiración

Bombas de Agua Fecales

Trimestralmente:

1. Comprobación visual de fugas de aceite o grasa

Semestralmente:

1. Comprobación desgaste de impulsor y anillos
2. Comprobar desgaste eje y rodamientos
3. Comprobación apriete de las bornas eléctricas
4. Medición de revoluciones
5. Verificación y ajuste de conexión de puesta a tierra
6. Verificación y ajuste del ventilador
7. Verificación y ajuste acoplamiento y su alineación
8. Verificación y ajuste térmicos diferenciales

9. Lubricación y engrase de cojinetes y rodamientos
10. Inspección pilotos de señalización y alarma en cuadros
11. Comprobación de que no existen calentamientos anormales en cojinetes
12. Comprobación y ajuste de alineación del grupo
13. Verificación del estado de los acoplamientos
14. Anotación de la intensidad de cada fase y comprobación con nominal
15. Revisión estado de los pozos
16. Revisión estado sondas de nivel

Red de Saneamiento:

Semestralmente:

1. Revisión del estado de pozos, arquetas, sifones, cámaras de descarga y aliviaderos
2. Revisión del estado de los colectores con sus entronques en arquetas

Anualmente:

1. Limpieza por medios mecánicos de todos los circuitos de la red de saneamiento.
EN FUNCIÓN DE NECESIDADES
2. Reposición de rejillas, sumideros o tapas de arquetas en mal estado
3. Reparaciones de albañilería en pozos y arquetas
4. Desatracar mediante bomba de A.P. cualquier obstrucción que se presentara

Red de Acometidas:

Mensualmente:

1. Comprobación del funcionamiento de contadores
2. Inspección de válvulas y arquetas para la detección de posibles fugas o poros
3. Efectuar movimiento de cierre y apertura de válvulas
4. Anotación de consumos mensuales

Semestralmente:

1. Realizar limpieza de la arqueta
2. Limpieza exterior de las válvulas
3. Engrasar los vástagos y tuercas de prensaestopas

Anualmente:

1. Realizar cierre y apertura total de las válvulas, comprobando su estanqueidad
2. Comprobar estado de la empaquetadura de las válvulas, procediendo a su reposición si es preciso
3. En el caso de poder incomunicar la válvula general, se procederá a su desmontaje y comprobación de asientos
4. Se observarán entronques y colector buscando posibles fugas o inicios de corrosión
5. Se procederá al repintado de válvulas y colectores

Tanques y Aljibes:

Mensualmente:

1. Comprobación del correcto funcionamiento de boyas y alarmas
2. Vigilancia del estado de colectores de entrada y salida
3. Detección de posibles fugas por grietas, pasamuros, etc...
4. Limpieza de los filtros de aspiración de los grupos de bombeo de agua

Anualmente:

1. Limpieza e hipercloración de los tanques y aljibes

Cubiertas, Impermeabilizaciones y Bajantes:

Mensualmente:

1. Limpieza de cubiertas, canalones, cazoletas, sumideros, encuentros con petos y paramentos verticales y en general de todos aquellos puntos singulares en que se prevea la acumulación de hojas, papeles, plásticos, tierras, etc...

Semestralmente:

1. Comprobación de la dispersión de gravillas en cubiertas
2. Revisión y reposición, si fuera necesario, de sellados en vidrios y claraboyas
3. Revisión y reparación, si fuera necesario, de láminas impermeabilizantes y sus encuentros con tuberías, bajantes, cazoletas, sumideros, etc...
4. Revisión y reposición de desagües y bajantes vistos si estuvieran en mal estado

Anualmente:

1. Revisión de faldones inspeccionando la posible aparición de grietas o goteras
2. Limpieza y comprobación del estado de vidrios y claraboyas y hormigones traslúcido
3. En función del tipo de cubierta, comprobación de su estado y reparación de posibles desperfectos
4. Comprobación de las sujeciones mecánicas afianzando las que no lo estuvieran

Instalaciones de Protección Contra incendios/Seguridad

El Reglamento de instalaciones contra incendios identifica hasta 13 tipos de elementos o subsistemas de protección contra incendios:

- Sistemas automáticos de detección de incendios
- Sistemas manuales de alarma de incendios
- Sistemas de comunicación de alarmas
- Sistemas fijos de abastecimiento de agua contra incendios
- Sistemas de hidrantes exteriores
- Extintores portátiles
- Columnas secas
- Bocas de incendio equipadas (o BIE's)
- Sistemas de extinción por rociadores
- Sistemas de extinción por agua pulverizada
- Sistemas de extinción por espuma de baja expansión
- Sistemas de extinción por polvo
- Sistemas de extinción por agentes extintores gaseosos

Estos sistemas pueden clasificarse en 3 grandes grupos:

- Sistemas de detección
- Sistemas de alarma
- Sistemas de extinción

Instalaciones de detección automática de incendios

La instalación de detección automática de incendios mínima es la formada por los siguientes elementos:

- Equipo de control y señalización
- Detectores
- Fuente de suministro
- Elementos de unión entre los anteriores

El equipo de señalización y control estará provisto de señales ópticas y acústicas para el control de cada una de las zonas en que se haya dividido el edificio. Dichas zonas se establecerán según los siguientes criterios:

- ✓ Constituirá una zona al menos cada uno de los sectores de incendio en que se haya compartimentado el edificio.
- ✓ La superficie de una zona no superará los 1.600 m², pudiendo ser diferente la superficie de los sectores de incendio, la cual variará en función de la actividad que se desarrolle.

Cuando la vigilancia no sea permanente, se dispondrá un sistema de transmisión de señales al servicio de extinción de incendios más próximo, a personas responsables o a la fachada del edificio.

Las condiciones que deben cumplir los detectores son las siguientes:

- ✓ Detectores térmicos: en zonas con superficie igual o inferior a 40 m² se instalará como mínimo 1 detector. Si la superficie es superior a esa cifra se debe instalar, como mínimo, un detector cada 30 m².
- ✓ Se colocarán a una altura máxima de 6, 7,5 y 9 metros según su grado de sensibilidad.
- ✓ Detectores de humos: en zonas con superficie igual o inferior a 80 m² se instalará como mínimo 1 detector a una altura no superior a 12 m. En zonas con superficie superior a 80 m² se instalará como mínimo un detector cada 60 m² si la altura del local es igual o inferior a 6 m y cada 80 m² si su altura está comprendida entre 6 y 12 m.
- ✓ En los pasillos de hasta 3 m de anchura se dispondrán detectores según los siguientes criterios:
 - detectores térmicos, al menos uno cada 9 m.
 - detectores de humos, al menos uno cada 11,5 m.

La fuente secundaria de suministro tendrá una autonomía de funcionamiento de 72 horas en estado de vigilancia y de media hora en estado de alarma.

Instalaciones de extinción de incendios

Se consideran instalaciones de extinción de incendios las siguientes:

- ✓ Bocas de incendio
- ✓ Hidrantes de incendio
- ✓ Columna seca
- ✓ Extintores móviles
- ✓ Sistemas fijos de extinción

La instalación de bocas de incendio está compuesta por los elementos siguientes: bocas de incendio equipadas, red de tuberías de agua y fuente de abastecimiento de agua. La Norma indica las características que deben cumplir estos elementos tanto desde el punto de vista de sus especificaciones técnicas y mecánicas como de su distribución dentro del edificio.

Los hidrantes de incendio son las tomas de agua principales previstas para la extinción de incendios. Los hay de diferentes tipos en función de su diámetro. Pueden estar enterrados en arquetas con una única salida o terminados en una columna provista de tres salidas. Deberán estar preparados para resistir las heladas y las acciones mecánicas.

La instalación de columna seca es para uso exclusivo del servicio de extinción de incendios y está formada por una conducción normalmente vacía, que partiendo de la fachada del edificio discurre generalmente por la caja de la escalera y está provista de bocas de salida en pisos y de toma de alimentación en la fachada para conexión de los equipos del servicio de extinción de incendios que es el que proporciona a la conducción la presión y el caudal de agua necesarios para la extinción del incendio.

Se consideran extintores portátiles aquellos cuya masa sea igual o inferior a 20 kg. Se clasifican en función del agente extintor:

- ✓ De agua
- ✓ De espuma
- ✓ De polvo
- ✓ De anhídrido carbónico

- ✓ De hidrocarburos halogenados

Se instalará el tipo de extintor adecuado para las clases de fuego indicadas en la Norma. Estas clases de fuego son:

- Clase A: fuego de materias sólidas, generalmente de naturaleza orgánica, donde la combustión se realiza normalmente con formación de brasas
- Clase B: fuego de líquidos o sólidos licuables
- Clase C: fuego de gases
- Clase D: fuego de metales

El agente extintor más adecuado para cada clase de fuego es:

Tabla N°3. 9: Agentes Extintores

	cA	cB	cC	cD
Agua Pulverizada	3	1		
Agua a chorro	2			
Espuma Física	2	2		
Plovo convencional	1	3	2	
Polvo polivalente	2	2	2	
Polvo especial				2
Anhidrido carbónico	1	1		
Hidrocarburos halogenados	1	2		
Para fuego de metales				1

Valoración: 3 muy adecuado

2 adecuado

1 aceptable

Los sistemas fijos de extinción tienen como finalidad el control y la extinción de un incendio mediante la descarga automática, en el área protegida, de un producto extintor. Se contemplan los siguientes sistemas:

- Rociadores automáticos de agua
- Extinción por polvo
- Extinción por agentes gaseosos

En el sistema de rociadores automáticos de agua se instalarán cabezas rociadoras o “sprinklers” en número adecuado para cubrir la totalidad de la zona que se desee proteger. La red de tuberías de agua será de uso exclusivo para esta instalación. El disparo de los rociadores se efectuará automáticamente al actuar el calor sobre ellos, pudiendo utilizarse el sistema de acción previa combinando la acción de esta instalación con la de un sistema de detección.

Para que una zona se pueda considerar protegida por una instalación de rociadores, deberá quedar constituida como sector de incendio, con una resistencia al fuego de sus elementos delimitadores de 90 minutos como mínimo.

Se instalará como mínimo un puesto de control por cada sector de incendio protegido por esta instalación. Cada uno de estos puestos estará provisto de una señal acústica que entre en funcionamiento cuando se dispare algún rociador.

El tipo de polvo a utilizar en una instalación de extinción por este material dependerá de la clase de fuego que se prevea combatir. Si en un mismo local fuese precisa, junto con esta instalación, la de extintores de espuma, la clase de polvo a utilizar deberá ser compatible con la espuma.

Las instalaciones de extinción por medio de agentes extintores gaseosos pueden ser de dos

tipos:

- Extintores fijos de anhídrido carbónico o hidrocarburos halogenados
- Sistemas automáticos a base de anhídrido carbónico e hidrocarburos halogenados

La adecuación de estos tipos de instalaciones a la clase de fuego previsible se ajustará a lo establecido en la tabla presentada anteriormente.

Los extintores fijos de CO₂ o de hidrocarburos halogenados estarán emplazados de forma que su descarga quede orientada hacia el elemento a proteger y cubra toda su extensión. Dichos extintores serán de funcionamiento automático de manera que su sistema de apertura se active mediante fusible. Dicha activación quedará reflejada en el lugar adecuado mediante una señal audible y visible.

Los sistemas automáticos por agente extintor gaseoso estarán compuestos, como mínimo, por los siguientes elementos:

- Mecanismo de disparo
- Equipos de control de funcionamiento eléctrico o neumático
- Recipientes para gas a presión
- Difusores de descarga

Los mecanismos de disparo serán por medio de detectores de humo en caso de que el agente extintor sea a base de hidrocarburos halogenados. Si el mismo fuese a base de CO₂, dichos mecanismos podrían ser también por medio de elementos fusibles, termómetros de contacto o termostatos.

Este sistema sólo será utilizable cuando quede garantizada la evacuación del personal que ocupe el local. Además, el mecanismo de disparo incluirá un retardo en su acción y un sistema de prealarma, de forma que permita la evacuación previa a la descarga del agente extintor.

Instalaciones de alarma

Se consideran las siguientes instalaciones de alarma:

- Instalación de pulsadores de alarma
- Instalación de comunicación de alarmas

La instalación de pulsadores de alarma tiene como finalidad la transmisión de una señal a un puesto de control, centralizado y permanentemente vigilado de forma tal que resulte localizable la zona del pulsador que ha sido activado y puedan ser tomadas las medidas pertinentes. Los pulsadores de alarma se situarán de modo que la distancia máxima a recorrer desde cualquier punto hasta alcanzar un pulsador, no supere los 25 metros.

En los casos en que exista una instalación de detección automática de incendios, la instalación de pulsadores de alarma podrá estar conectada al mismo equipo de control y señalización. En este caso, el equipo permitirá diferenciar la procedencia de la señal de ambas instalaciones.

La instalación de comunicación de alarmas tiene como finalidad la transmisión, desde un puesto centralizado y permanentemente vigilado, de una señal perceptible en

todo el edificio que permita el conocimiento de la existencia de un incendio por parte de los ocupantes.

El plan de emergencia contra incendios contemplará la forma de utilización de esta instalación, así como la posible existencia de dos niveles de señal, destinado uno de ellos a un número restringido de personal y generalizado el segundo. Esta instalación se podrá sustituir por la de megafonía.

La instalación de megafonía tiene como finalidad el comunicar a los ocupantes del edificio o de una zona del mismo la existencia de un incendio, así como transmitir las instrucciones previstas en el plan de emergencia.

MANTENIMIENTO

Lo más destacable de las operaciones de mantenimiento de las instalaciones contra incendios es que el reglamento RIPCI 93 diferencia entre operaciones a efectuar por:

- Personal de un instalador o mantenedor autorizado, o por el personal del usuario o titular de la instalación, y
- Personal del fabricante, instalador o instalador autorizado para los tipos de aparatos, equipos o sistemas que se trate, o bien por personal del usuario, si ha adquirido la condición de mantenedor por disponer de los medios técnicos adecuados, a juicio de los servicios competentes en materia de industria de la Comunidad Autónoma.

Leyenda:

N: Mantenimiento Normativo

P: Mantenimiento Preventivo

Tabla 3.10 Mantenimiento Centralitas de Detección de Incendios

CENTRALITAS DE DETECCIÓN DE INCENDIOS	D	S	Q	M	T	6M	A	2A	3A	4A	5A	10A
Verificación integral de la instalación y limpieza.	N							X				
Regulación de tensiones e intensidades.	N							X				
Comprobación de funcionamiento de las fuentes de alimentación auxiliares.	N					X						
Inspeccionar los dispositivos de transmisión de alarma, sirenas y pulsadores	N					X						
Comprobación de funcionamiento con diversas fuentes de suministro o de alimentación	N					X						
Inspección y suministró de elementos defectuosos (pilotos, fusibles etc...).	N					X						
Mantenimiento de acumuladores/baterías.	N					X						
Servicio de asistencia	P				X							
Conexión a central de alarmes	P				X							

Tabla 3.11 Mantenimiento de Detectores

DETECTORES	D	S	Q	M	T	6M	A	2A	3A	4A	5A	10A
Verificar la ausencia de obstrucciones a las rejillas.	N					X						
Verificar que no haya equipos instalados cerca del detector que generen productos de combustión que, en condiciones normales, puedan provocar falsas alarmas.	N					X						
Desmontar y verificar la limpieza de la cámara interior en el caso de los iónicos y de los fotoeléctricos	N					X						
Verificar el funcionamiento correcto.	N					X						
Comprobación de acuerdo con las instrucciones del fabricante o instalador	N					X						
Prueba de la instalación en las condiciones de su recepción.	N					X						
Verificar la activación del detector.	N					X						

Tabla 3.12 Mantenimiento Centralita de Alarma Contra Intrusión

CENTRALITA DE ALARMA CONTRA INTRUSIÓN	D	S	Q	M	T	6M	A	2A	3A	4A	5A	10A
Verificar el funcionamiento correcto.	N							X				
Verificar el estado correcto de los aparatos.	N							X				
Inspeccionar los pilotos y los fusibles.	N							X				
Inspeccionar los dispositivos de transmisión de alarma.	N							X				
Comprobación de las fuentes de alimentación auxiliares.	N							X				
Mantenimiento de acumuladores/baterías.	N							X				
Servicio de asistencia	P				X							
Verificación de la conexión a central de alarmas	P				X							

Tabla 3.12 Mantenimiento de Dispositivos de alarma Acústica y Ópticas

DISPOSITIVOS DE ALARMA ACUSTICA Y OPTICAS	D	S	Q	M	T	6M	A	2A	3A	4A	5A	10A
Verificar el funcionamiento correcto	N							X				
Verificar el estado correcto de los aparatos, sirenas y pulsadores.	N							X				
Inspeccionar el estado de la fijación.	N							X				
Limpiar	N							X				

Tabla 3.13 Mantenimiento de Detectores Contra Intrusismo

DETECTORES CONTRA INTRUSISMO	D	S	Q	M	T	6M	A	2A	3A	4A	5A	10A
Verificar la activación el funcionamiento y el estado correcto.	N					X						
Limpiar y regular	N					X						

Tabla 3.14 Mantenimiento de Extintores

EXTINTORES	D	S	Q	M	T	6M	A	2A	3A	4A	5A	10A
Inspeccionar y comprobar todos los elementos constitutivos y sustituir los que están en mal estado.	N				X							
Verificar la situación correcta de la accesibilidad y el estado de carga	N				X							
Verificar y examinar el revestimiento interior.	P				X							
Verificar las operaciones previstas por el fabricante.	P				X							
Verificar el funcionamiento correcto	P				X							
Verificar que se indiquen correctamente las incidencias y las inscripciones.	P				X							
Verificar el estado de la fijación.	P				X							
Homogeneizar el estado exterior	P				X							
Limpieza de etiquetas y inscripciones caducadas	P				X							
Comprobación de los componentes de seguridad ,de los precintos y de las partes mecánicas.	N				X							
Verificar la carga, el peso, la presión y los elementos funcionales.	N						X					
Verificar el estado del agente extintor en el caso de extintores de polvo con botellín de impulsión.	N						X					
Inspección y control del peso del agente extintor.	N						X					
Comprobación de la presión de impulsión del agente extintor.	N						X					
Verificar el estado de la boquilla o lanzadera, válvulas y partes mecánicas.	N						X					
Inspección general del extintor por personal especializado, fuera de la propiedad , y retimbrado.	N										X	

Tabla 3.15 Mantenimiento de BIES

BIES	D	S	Q	M	T	6M	A	2A	3A	4A	5A	10A
Verificar la accesibilidad y la señalización.	N				X							
Inspeccionar y comprobar todos los elementos constitutivos y sustituir los estropeados.	N				X							
Desplegar totalmente la manga y verificar el accionamiento de la boquilla en el caso de ser de varias posiciones	N				X							
Verificar la presión correcta de la red y el funcionamiento del manómetro.	N				X							
Homogeneizar el estado exterior	P				X							
Limpieza de etiquetas e inscripciones caducadas	P				X							
Limpieza del conjunto y engrase de tanques y bisagras en puertas de armario.	N				X							
Verificar la estanqueidad de la manga a la presión de trabajo.	N						X					
Verificar la estanqueidad de rácores, juntas y comprobación de la indicación del manómetro para comparación con un patrón acoplado al rácor de conexión de la manga.	N						X					
Verificar el funcionamiento correcto de las boquillas en diferentes posiciones y del sistema de cerramiento de la manga, habiéndola desmontado previamente.	N						X					
Comprobación de la indicación del manómetro con otro de referencia (patrón) acoplado al rácor de conexión de la manguera.	N						X					
Verificar la provisión de agua.	P						X					
Verificar los elementos de recambio.	P						X					
Verificar la presión de prueba de 15 kg./cm2 en las mangas.	N										X	

Tabla 3.16 Mantenimiento de Columnas Secas

COLUMNAS SECAS	D	S	Q	M	T	6M	A	2A	3A	4A	5A	10A
Verificar la accesibilidad de la entrada de la calle y tomas de planta, y la señalización.	N					X						
Verificar el funcionamiento correcto de las válvulas	P					X						
Verificar el estado correcto de la instalación.	P					X						
Verificar el acceso libre a los rácores de alimentación y a las conexiones y que todas las tapas estén bien situadas y ajustadas	N					X						
Verificar la existencia de tapas y el correcto funcionamiento de los cierres (engrase)	N					X						
Verificar el estado correcto de las juntas.	P					X						
Verificar el drenaje correcto de la columna.	P					X						
Verificación del cierre de las conexiones siamesas.	N					X						
^T Verificación de la apertura de las válvulas de seccionamiento.	N					X						

Tabla 3.17 Mantenimiento de Hidrantes

HIDRANTES	D	S	Q	M	T	6M	A	2A	3A	4A	5A	10A
Verificar la accesibilidad. N X	N				X							
Inspeccionar visualmente el estado correcto del equipo auxiliar complementario y el despliegue total de las mangas	P				X							
Comprobar la existencia de tapas en todos los rácores de salida de las CHE (Columnas Hidrantes Exteriores)	P				X							
Controlar la medida de la presión estática mediante un manómetro acoplado a la salida.	P				X							
1 Inspección visual de la estanqueidad del conjunto.	N				X							
Engrase de roscas y comprobación del estado de juntas y rácores	N				X							
Engrasar la rosca de accionamiento o rellenar la cámara de aceite del mismo	N					X						
Abrir o cerrar el hidrante verificar el funcionamiento correcto de la válvula principal y del sistema de drenaje.	N					X						

Tabla 3.18 Mantenimiento del Circuito Cerrado de Televisión

CCTV	D	S	Q	M	T	6M	A	2A	3A	4A	5A	10A
MULTIPLEXOR / GRABADOR												
Comprobación del correcto funcionamiento del sistema	P				X							
Verificación calidad de imagen	P				X							
Comprobación correcta grabación de las cámaras	P				X							
Limpieza del equipo	P				X							
Verificación de todas las entradas de video	P					X						
Verificación de todas las salidas	P					X						
Comprobación espacio disponible en HD	P					X						
MONITORES												
Comprobación calidad de imagen	P				X							
Reglaje de la imagen	P				X							
Comprobación conexiones equipos	P				X							
Limpieza del monitor	P				X							
CÁMARAS												
Comprobación conexiones eléctrica y datos	P				X							
Limpieza de cristales y carcasas	P				X							
Verificación funcionamiento IR	P				X							

3.8.1. FICHAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Una vez recopilada toda la información de las fuentes implicadas en cada uno de los activos del edificio (libro de uso y mantenimiento, normativa legal aplicable al activo y recomendaciones de mantenimiento de cada fabricante), se procede a elaborar las fichas de mantenimiento preventivo. Estas fichas, agrupadas en un libro, constituirán la guía básica de operaciones a realizar. Debido a su extensión, en el ENEXO 4 del presente documento se incorpora la colección de fichas de mantenimiento propuestas para el plan de mantenimiento del edificio.

3.8.2. PARTES DE TRABAJO

A través de la herramienta de gestión de mantenimiento asistido por ordenador, GMAO, se incorporan las operaciones de mantenimiento que contempla cada una de las fichas asignadas a cada uno de los equipos, indicándole la periodicidad para cada una de las acciones. De esta forma, el propio GMAO actuará como planificador de las operaciones de mantenimiento, avisando en función de la fecha, de las operaciones que hay que hacer a cada máquina/elemento, y recibiendo feedback de las observaciones que haga cada operario. Así se dispondrá de una trazabilidad de operaciones. En la imagen se ilustra una orden de trabajo anual para un grupo electrógeno del edificio.

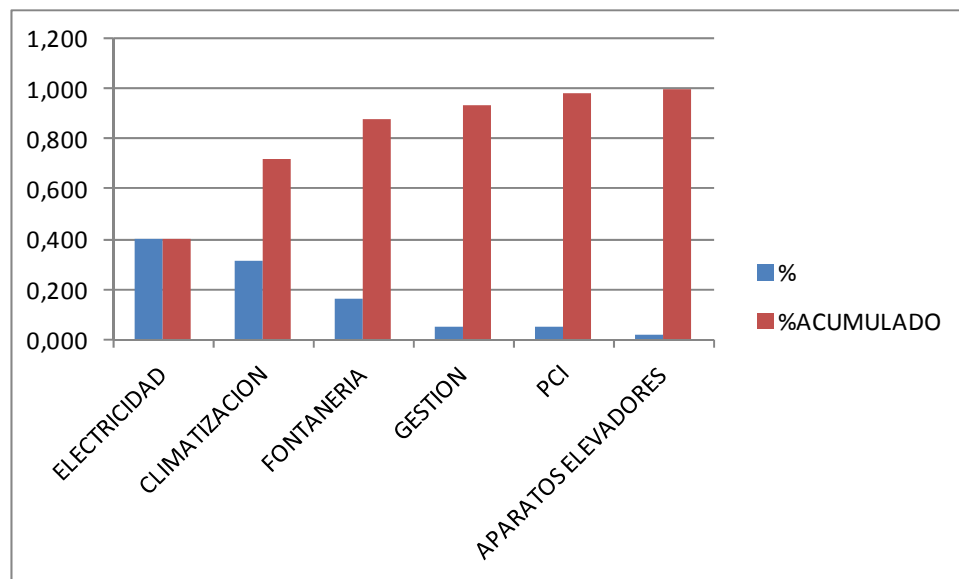
Número OT		Clase de Trabajo:	Contrato	Pag 1
241356		PR-01 PREVENTIVO	TESINA	
Denominación	TRIMESTRAL GRUPO ELECTROGENO		Fecha prevista	02/07/2012 12:00:00
EDIFICIO	3	EDIFICIO ADMINISTRATIVO TESINA	Prioridad	0 Taller 00087
PLANTA	10	PLANTA CUBIERTA	Gama	35103A001
INST/SALA	1	ELECTRICIDAD CUBIERTA		ANUAL GRUPO ELECTROGENO
MAQUINA	3.01.10.04	GRUPO ELECTROGENO	Reglamento	REBT
Ubicación	CUBIERTA			
OPERARIO:				
HORA INICIO:	HORA FIN:	FINALIZADO (SI/NO):	Materiales	
OPERACION	DESCRIPCION	VALOR		
VRF000339	Verificación nivel de agua de los radiadores (con el grupo parado)			
VRF000341	Verificación nivel combustible (con el grupo parado)			
VRF000342	Verificación nivel electrolito de las baterías (con el grupo parado)			
VRF000344	Verif. estado de bornas y conexiones de las baterías (con el grupo parado)			
VRF000345	Verif. sistema de carga de las baterías y la tensión de la correa del generador, si es necesario (con el grupo parado)			
VRF000346	Verif. tensión de la correa del generador (con el grupo parado)			
VRF000347	Verificación arrancada de baterías y la tensión (con el grupo parado)			
VRF000348	Verificación estado de fijación del motor (con el grupo parado)			
VRF000349	Verificación estado de fijación del alternador (con el grupo parado)			
VRF000350	Verificación estado de fijación del radiador (con el grupo parado)			
VRF000351	Verificación estado de fijación de la carcasa (con el grupo parado)			
VRF000352	Verificación estado de fijación del deposito (con el grupo parado)			
VRF000353	Verificación estado de fijación del cuadro (con el grupo parado)			
VRF000354	Verificación estado de los antivibratorios (con el grupo parado)			
VRF000355	Verif. anticongelante del motor, si es necesario (con el grupo parado)			
VRF000356	Verif. instalación eléctrica del grupo y del cuadro (con el grupo parado)			
VRF000358	Verificación presión (prueba en vacío)			
VRF000359	Verificación temperatura (prueba en vacío)			
VRF000360	Verificación funcionamiento de las bombas de gas-oil (prueba en vacío)			
VRF000408	Verificación tensiones (prueba en vacío)			
VRF000423	Verificación frecuencias (prueba en vacío)			
VRF000361	Verificación presión de aceite (prueba en carga)			
VRF000362	Verificación temperatura de refrigeración (prueba en carga)			
COM000123	Comprobación que no se producen ruidos (prueba en carga)			
COM000124	Comp. que no hayan fugas de agua, aceite y gas-oil (prueba en carga)			
VRF000363	Verificación y controlar el consumo (prueba en carga)			
VRF000364	Verificación corriente eléctrica (prueba en carga)			
VRF000365	Verificación las tensiones (prueba en carga)			
VRF000366	Verificación las frecuencias (prueba en carga)			
VRF000367	Verificación las alarmas (prueba en carga)			
TRA000006	Comprobación y reapriete de conexiones y bornas			
VRF000110	Verif. estado, reglaje y actuación de relés y protección contra sobrecargas			
VRF000368	Verificación excitación del alternador			
VRF000369	Verificación funcionamiento del grupo mediante prueba real			
SUS000002	Verificación y sustitución del lubricante			
LIM000038	Limpieza o preferentemente sustitución filtros de aire, cuando sea preciso			
LIM000008	Verificación y limpieza de filtros de combustible, Sustitución si procede			
TRA000067	Drenar el filtro primario de gas-oil. Manchar el circuito de combustible			
VRF000379	Verificación funcionamiento de arrancada automática			
VRF000284	Verif. estado y funcionamiento de temporizadores. Ajuste, si procede			
INS000039	Ins. transmisiones por poleas y correas de ventiladores: Verif. alineación, tensión y estado de correas y sustitución, si procede			
LIM000082	Verificación estado y limpieza del inyector			
AJU000026	Reglar las válvulas			
LIM000083	Limpieza del colector			
AJU000027	Verif.-Ajuste escobillas en motor de arranque y generador de carga baterías			
AJU000028	Verif.-Ajuste el generador de carga de baterías			
VRF000343	Verificación estado de filtro de aire (con el grupo parado)			
OBSERVACIONES				
FIRMA OPERARIO:		FIRMA INGENIERO JEFE MTO:		Vº Bº DTO. ECONOMICO.

3.9. MODIFICACIONES PREVIAS A LA IMPLEMENTACION DEL MANTENIMIENTO.

En el transcurso del tiempo, desde la construcción de este edificio hasta hoy, la normativa y las técnicas de predicción han evolucionado notablemente. Por ello, dada la carga horaria que suponen las instalaciones de Electricidad y de Climatización en este centro, vale la pena estudiar como repercutiría la adquisición de una cámara térmica sobre todos los activos susceptibles de su uso. En el caso de los cuadros eléctricos, la operación de reapriete de todo el embornado, sea necesario o no, se realiza de cualquier modo.

Analizando la dedicación efectiva a cada una de las familias mediante un análisis de pareto, el cual se basa en los porcentajes unitarios y acumulados sobre la globalidad con el fin de determinar que familias son las que mas recursos consumen, vemos lo siguiente:

ESTADO INICIAL		PARETO ABC		
FAMILIA	DEDICACION HORAS	%	%ACUMULADO	AGRUPACION
ELECTRICIDAD	2700,27855	0,402	0,402	A
CLIMATIZACION	2101,46266	0,313	0,715	B
FONTANERIA	1076,89895	0,160	0,875	B
GESTION	367,129723	0,055	0,930	C
PCI	343,891238	0,051	0,981	C
APARATOS ELEVADORES	125,263478	0,019	1,000	C



Podemos agrupar la carga de trabajo en 3 puntos, por familias, por lo que el producto tipo A sería la electricidad (40% de los recursos), el B la climatización y la fontanería (47% de los recursos) y el C, la gestión, la protección contra incendios, y los aparatos elevadores, con 12.5% restante.

Por otro lado, analizando todas las tareas que contienen las ordenes de trabajo correspondientes a la gamma anual de todos los elementos eléctricos, se incluye la operación TRA000006, correspondiente a reapriete de tornillería y bornas de conexión, cuya operación representa un 55% del tiempo de la gamma. Esto es, aproximadamente 30 minutos por elemento a mantener.

COM000124	Comp. que no hayan fugas de agua, aceite y gas-oil (prueba en carga)	
VRF000363	Verificación y controlar el consumo (prueba en carga)	
VRF000364	Verificación corriente eléctrica (prueba en carga)	
VRF000365	Verificación las tensiones (prueba en carga)	
VRF000366	Verificación las frecuencias (prueba en carga)	
VRF000367	Verificación las alarmas (prueba en carga)	
TRA000006	Comprobación y reapriete de conexiones y bornas	
VRF000110	Verif. estado, reglaje y actuación de relés y protección contra sobrecargas	
VRF000368	Verificación excitación del alternador	
VRF000369	Verificación funcionamiento del grupo mediante prueba real	
SUS000002	Verificación y sustitución del lubricante	

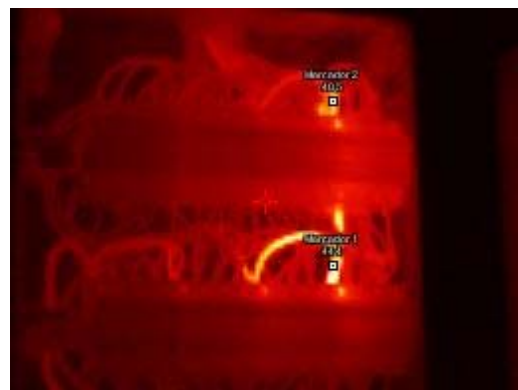
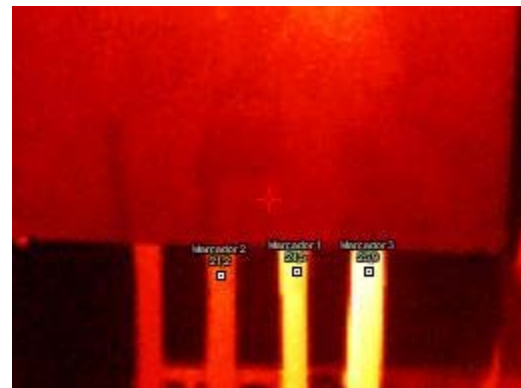
De igual forma sucede en las operaciones de mantenimiento de los sistemas de climatización. Existen tareas relacionadas con la verificación de aislamientos, verificación de estado de baterías de intercambio térmico etc, en las que la implementación de un sistema de predictivo reduciría drásticamente el tiempo empleado, debido a la cantidad de unidades a inspeccionar.

FRECUENCIA	OPERACIÓN A REALIZAR	TIEMPO OPERARIO 3
ANUAL	Inspección de corrosiones y deterioros en bandejas de agua.	0,5
ANUAL	Inspección de corrosiones y deterioros en el bastidor y paneles	0,5
ANUAL	Verificación del estado de las baterías de intercambio térmico: estado de las aletas, corrosiones, etc.	5
ANUAL	Verificación del estado del aislamiento acústico, y reparación, si procede	0,4
ANUAL	Verificación del estado del aislamiento térmico, y reparación, si procede	0,5
TRIMESTRAL	Verificación del sentido de rotación de los ventiladores	1

Aglutinando lo expuesto y dándole un punto de vista económico, los resultados serían los siguientes:

FAMILIA AFECTADA	GAMMA AFECTADA	TIEMPO AHORRADO	UNIDADES AFECTADAS	Fr ANUAL	AHORRO ESTIMADO
CLIMATIZACION	ANUAL	6,9	109	1	752,1
CLIMATIZACION	TRIMESTRAL	1	109	4	436
CLIMATIZACION	MENSUAL	11,33	109	12	14819,64
ELECTRICIDAD	ANUAL	30	38	1	1140
TOTAL AHORRO ANUAL (HORAS DE OPERACIÓN)					285,7956667
COSTE HORA OPERARIO		17 €	COSTE AHORRO		4.859 €
INVERSION POR COMPRA DE TERMOCAMARA					2.960 €
TIEMPO DE AMORTIZACION (AÑOS)					0,61

Con las siguientes imágenes termográficas, nos hacemos una idea de lo fácil y rápido que se detectan, por ejemplo, aprietes defectuosos en instalaciones eléctricas, o desequilibrios en las fases.



Tras los resultados obtenidos, se determina que la inversión es viable, puesto que revertirá un ahorro en tiempo de operación equivalente a siete semanas de trabajo efectivo al año, tras el plazo de amortización del equipo.

Adicionalmente al plazo de amortización y al ahorro de futuro que supone, hay que tener en cuenta que desde el punto de vista de inspección de humedades y aislamientos del edificio, este equipo es si cabe muchísimo más amortizable si se compara con el tiempo que se necesita para inspeccionar aislamientos de cubierta o simplemente infiltraciones de agua.

De cara al vencimiento del plazo de amortización, habrá que tener en cuenta la reducción de las horas equivalentes de operación. La nueva situación tras los 6 meses de amortización, quedaría del siguiente modo:

ESTADO FINAL		PARETO ABC			
FAMILIA	DEDICACION HORAS	%	%ACUMULADO	AGRUPACION	AHORRO HORARIO
ELECTRICIDAD	2590,350899	0,403	0,403	A	109,927655
CLIMATIZACION	1925,495963	0,300	0,702	B	175,9667
FONTANERIA	1076,898952	0,168	0,870	B	0
GESTION	367,1297232	0,057	0,927	C	0
PCI	343,8912377	0,053	0,981	C	0
APARATOS ELEVADORES	125,2634784	0,019	1,000	C	0

4. CONCLUSIONES

4.1. RESUMEN DE LAS NECESIDADES BASE.

El estudio inicial del servicio, determina que requerimos de 8716 horas/año de operaciones, mas una serie de recursos auxiliares y materiales que, sumado a lo anterior, requerirán un presupuesto anual de 252.466,51€, conforme al cuadro detalle siguiente.

ANALISIS ECONOMICO				
FAMILIA	CONCEPTO	UNIDADES / FRECUENCIA	COSTE UNITARIO	COSTE TOTAL
RR.HH.	HORAS EFECTIVAS DE SERVICIO	8716	17,00 €	148.172,00 €
	UNIFORMIDAD	5	115,00 €	575,00 €
	ABSENTISMO LABORAL	1	7%	10.372,04 €
	INDEMNIZACIONES	1	3,29%	4.871,41 €
	SUBTOTAL			163990,4482
RR. AUXILIARES	DESPLAZAMIENTOS/VEHICULOS	12	350,00 €	4.200,00 €
	DOTACION HERRAMIENTA GENERAL ELECTRICIDAD	33%	4.300,00 €	1.419,00 €
	DOTACION HERRAMIENTA GENERAL OBRA	33%	1.100,00 €	363,00 €
	DOTACION HERRAMIENTA GENERAL CLIMATIZACION	33%	2.600,00 €	858,00 €
	DOTACION HERRAMIENTA GENERAL FONTANERIA	33%	1.100,00 €	363,00 €
	DOTACION HERRAMIENTA GENERAL ASCENSORES	33%	2.500,00 €	825,00 €
	DOTACION HERRAMIENTA GENERAL P.INCENDIOS	33%	800,00 €	264,00 €
	DOTACION HERRAMIENTA DE MANO INDIVIDUAL	5	150,00 €	750,00 €
	COSTE ALMACENAMIENTO Y/O ARRENDAMIENTO TALLER	12	450,00 €	5.400,00 €
	SUBTOTAL			14442
RR. MATERIALES	STOCK INICIAL DE TALLER	1	5.000,00 €	5.000,00 €
	DOTACION PARA FUNJIBLES/PREVENTIVO	1	7%	10.372,04 €
	DOTACION PARA CORRECTIVO	1	10%	14.817,20 €
	DOTACION PARA MODIFICACIONES	0	10%	- €
	SUBTOTAL			30189,24
SUBCONTRATOS	O.C.A.s	50%	2.600,00 €	1.300,00 €
	ELECTRICIDAD B.TENSION			- €
	ELECTRICIDAD A.TENSION			- €
	ELECTRICIDAD GRUPO ELECTROGENO			- €
	CLIMATIZACION GENERAL			- €
	CLIMATIZACION ASISTENCIA TECNICA			- €
	APARATOS ELEVADORES	2,5	5.400,00 €	13.500,00 €
	SUBTOTAL			14800
VALORACION FINAL	TOTAL COSTE SERVICIO MANTENIMIENTO (ANUAL)			223.421,69 €
	GASTOS GENERALES INDIRECTOS		13%	29.044,82 €
	TOTAL COSTE ANUAL			252.466,51 €

4.2. RESUMEN DE LAS MODIFICACIONES PLANTEADAS.

En base al estudio de tiempos, se determina la modificación de diversas operaciones de mantenimiento así como sus frecuencias, por la introducción de un equipo de imagen térmica, de gran utilidad y pequeño plazo de retorno en este dentro, según lo mencionado en el apartado 3.9. La repercusión de este equipo así como de las modificaciones introducidas debidas a cambios en la estrategia de mantenimiento en los equipos analizados mediante métodos estadísticos, reducen el presupuesto directamente sobre las partidas de medios humanos, herramientas y materiales, reduciendo el presupuesto necesario hasta los 246.147,34€.

ANALISIS ECONOMICO 2				
FAMILIA	CONCEPTO	UNIDADES / FRECUENCIA	COSTE UNITARIO	COSTE TOTAL
RR.HH.	HORAS EFECTIVAS DE SERVICIO	8430,21	17,00 €	143.313,57 €
	UNIFORMIDAD	5	115,00 €	575,00 €
	ABSENTISMO LABORAL	1	7%	10.031,95 €
	INDEMNIZACIONES	1	3,29%	4.711,68 €
SUBTOTAL				158632,1989
RR. AUXILIARES	DESPLAZAMIENTOS/VEHICULOS	12	350,00 €	4.200,00 €
	DOTACION HERRAMIENTA GENERAL ELECTRICIDAD	33%	4.300,00 €	1.419,00 €
	DOTACION HERRAMIENTA GENERAL OBRA	33%	1.100,00 €	363,00 €
	DOTACION HERRAMIENTA GENERAL CLIMATIZACION	33%	2.600,00 €	858,00 €
	DOTACION HERRAMIENTA GENERAL FONTANERIA	33%	1.100,00 €	363,00 €
	DOTACION HERRAMIENTA GENERAL ASCENSORES	33%	2.500,00 €	825,00 €
	DOTACION HERRAMIENTA GENERAL P.INCENDIOS	33%	800,00 €	264,00 €
	DOTACION HERRAMIENTA DE MANO INDIVIDUAL	5	150,00 €	750,00 €
	CAMARA TERMICA	20%	2.960,00 €	592,00 €
	COSTE ALMACENAMIENTO Y/O ARRENDAMIENTO TALLER	12	450,00 €	5.400,00 €
SUBTOTAL				15034
RR. MATERIALES	STOCK INICIAL DE TALLER	1	5.000,00 €	5.000,00 €
	DOTACION PARA FUNJIBLES/PREVENTIVO	1	7%	10.031,95 €
	DOTACION PARA CORRECTIVO	1	10%	14.331,36 €
	DOTACION PARA MODIFICACIONES	0	10%	- €
SUBTOTAL				29363,3069
SUBCONTRATOS	O.C.A.s	50%	2.600,00 €	1.300,00 €
	ELECTRICIDAD B.TENSION			- €
	ELECTRICIDAD A.TENSION			- €
	ELECTRICIDAD GRUPO ELECTROGENO			- €
	CLIMATIZACION GENERAL			- €
	CLIMATIZACION ASISTENCIA TECNICA			- €
	APARATOS ELEVADORES	2,5	5.400,00 €	13.500,00 €
	SUBTOTAL			
VALORACION FINAL	TOTAL COSTE SERVICIO MANTENIMIENTO (ANUAL)			217.829,51 €
	GASTOS GENERALES INDIRECTOS		13%	28.317,84 €
	TOTAL COSTE ANUAL			246.147,34 €

4.3. BALANCES ECONOMICOS.

La introducción de métodos predictivos inexistentes en este complejo, reducen los tiempos de operación, lo que revierte en una reducción del presupuesto, además de reducir el porcentaje de averías en la instalación debido a la pronta detección de posibles fallos que se corregirán con una mayor eficiencia y menor coste, tanto de operación como de la parada que originaría la avería.

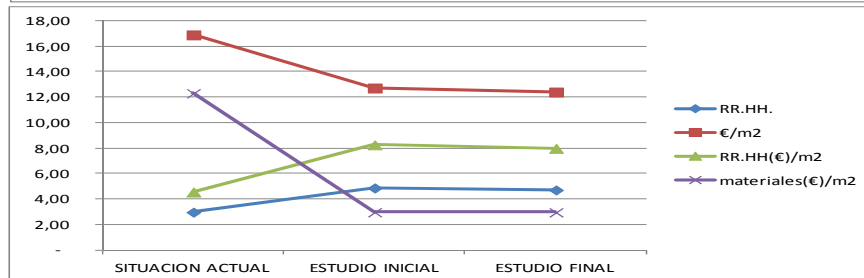
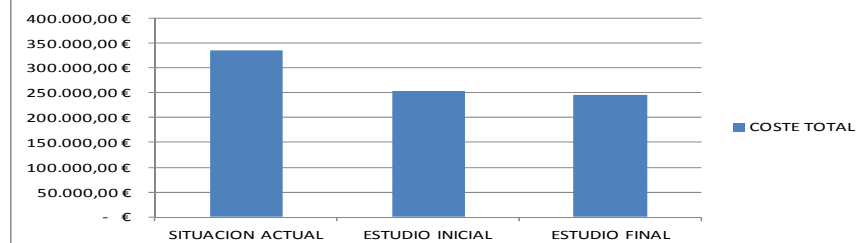
BALANCE FINAL

CONCEPTO	UNIDADES / FRECUENCIA	COSTE UNITARIO	COSTE TOTAL	DIFERENCIAS SOBRE INICIAL	% AHORRO
SITUACION ACTUAL	1	335.000,00 €	335.000,00 €	0	0%
ESTUDIO INICIAL	1	252.466,51 €	252.466,51 €	- 82.533,49 €	-25%
ESTUDIO FINAL	1	246.147,34 €	246.147,34 €	- 88.852,66 €	-35%

RATIOS BASE

CONCEPTO	RR.HH.	m2 / RR.HH.(Ud)	€/m2	RR.HH(€/m2)	materiales (€)/m2
SITUACION ACTUAL	3,00	6.606,67	16,90 €	4,58 €	12,32 €
ESTUDIO INICIAL	4,90	4.047,68	12,74 €	8,27 €	3,00 €
ESTUDIO FINAL	4,74	4.184,90	12,42 €	8,00 €	2,99 €

COSTE TOTAL ANUAL



Con independencia del ahorro económico, el mayor beneficio que se pretende conseguir es alargar la vida útil de las instalaciones y en general de todo el edificio, haciéndolo eficiente desde el punto de vista del ciclo de vida y de una mejora continua proveniente de la implementación de estudios estadísticos a los activos de mayor coste.



ANEXO I: LIBRO DE EDIFICIO

LIBRO DE EDIFICIO Y ANALISIS DEL MISMO.

El presente manual pretende ser un documento que facilite el correcto uso y el adecuado mantenimiento del edificio, con el objeto de mantener a lo largo del tiempo las características funcionales y estéticas inherentes al edificio proyectado, recogiendo las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio terminado, de conformidad con lo previsto en el Código Técnico de la Edificación (CTE), aprobado mediante Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.

Del buen uso dispensado y del cumplimiento de los requisitos de mantenimiento a realizar, dependerá en gran medida el inevitable ritmo de envejecimiento de nuestro edificio.

Este documento forma parte del Libro del Edificio, que debe estar a disposición de los propietarios. Además, debe completarse durante el transcurso de la vida del edificio, añadiéndose las posibles incidencias que vayan surgiendo, así como las inspecciones y reparaciones que se realicen.

FACHADAS

La propiedad conservará en su poder la documentación técnica relativa al uso para el que han sido proyectadas, debiendo utilizarse únicamente para tal fin.

No se realizará ninguna alteración de las premisas del proyecto, ya que un cambio de la solución inicial puede ocasionar problemas de humedad, sobrecargas excesivas, etc., además de alterar la condición estética del proyecto. Se evitará la sujeción de máquinas para instalaciones de aire acondicionado u otro tipo.

No se abrirán huecos en fachadas ni se permitirá efectuar rozas que disminuyan sensiblemente la sección del cerramiento sin la autorización de un técnico competente.

No se modificará la configuración exterior de balcones y terrazas, manteniendo la composición general de las fachadas y los criterios de diseño.

No se permitirán sobrecargas de uso superiores a las previstas ni alteraciones en la forma de trabajo de los elementos estructurales o en las condiciones de arriostramiento.

ALUMINIO

USO

PRECAUCIONES

Para la limpieza de superficies poco sucias se empleará agua clara y se secará con un trapo suave y absorbente. En superficies sucias se usará algún detergente o materiales ligeramente abrasivos, se enjuagará con abundante agua clara y se secará con un trapo suave y absorbente. En superficies muy sucias se emplearán productos recomendados por el método anterior, aplicándolos con una esponja de nailon.

Se debe evitar la limpieza de las superficies calientes o soleadas, sobre todo para los lacados. Los disolventes no deben ser aplicados en superficies lacadas.

PRESCRIPCIONES

Si se observara la rotura o pérdida de estanqueidad de los perfiles, deberá avisarse a un técnico competente.

PROHIBICIONES

No se apoyarán sobre la carpintería pescantes de sujeción de andamios, poleas para elevar cargas o muebles, mecanismos para limpieza exterior u otros objetos que puedan dañarla.

No se modificará la carpintería ni se colocarán acondicionadores de aire sujetos a la misma sin la autorización previa de un técnico competente.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO

Comprobación del correcto funcionamiento de los mecanismos de cierre y de maniobra.

En caso necesario, se engrasarán con aceite adecuado o se desmontarán por un técnico competente para su correcto mantenimiento.

Inspección para detectar pérdida de estanqueidad de los perfiles, roturas, deterioro o desprendimiento de la pintura, en su caso.

En caso de perfiles prelacados, la reparación o reposición del revestimiento deberá consultarse a un especialista.

Limpieza de la suciedad debida a la contaminación y al polvo mediante agua con detergente no alcalino, aplicándolo con un trapo suave o una esponja que no raye; deberá enjuagarse con agua abundante y secar con un paño.

En cualquier caso, debe evitarse el empleo de abrasivos, disolventes, acetona, alcohol u otros productos susceptibles de atacar la carpintería.

En el caso de hojas correderas, debe cuidarse regularmente la limpieza de los raíles.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

Cada seis meses se comprobará el funcionamiento de cierres automáticos, retenedores magnéticos, mecanismos inclinados, motores hidráulicos, etc.

Cada seis meses se limpiarán las carpinterías expuestas a las lluvias, en las zonas urbanas, industriales o marinas.

Una o dos veces al año se limpiarán las carpinterías regularmente lavadas por las aguas de lluvia en las zonas rurales o urbanas poco pobladas, cuando el medio ambiente no conlleva elementos agresivos. En las zonas no expuestas a la lluvia se limpiarán más frecuentemente.

Cada año se engrasarán los herrajes.

Cada tres años, o antes si se apreciara falta de estanqueidad, roturas o mal funcionamiento, se inspeccionará la carpintería y se repararán los defectos que puedan aparecer en ella o en sus mecanismos de cierre y maniobra.

Cada cinco años se revisará la masilla, burletes y perfiles de sellado con material para sellado.

Cada diez años se inspeccionará el anclaje de los marcos de las puertas a las paredes.

Cada diez años se renovará el sellado de los marcos con la fachada.

Reparación de los elementos de cierre y sujeción.

En caso de rotura o pérdida de estanqueidad de los perfiles, deberán reintegrarse las condiciones iniciales o proceder a la sustitución de los elementos afectados, con reposición del lacado, en su caso.

PVC

USO

PRECAUCIONES

Cualquier modificación deberá ser aprobada por la Comunidad de Propietarios.

Evitar el cierre violento de las hojas de puertas y ventanas; manipular con prudencia los elementos de cierre.

Proteger la carpintería con cinta adhesiva o tratamientos reversibles cuando se vayan a llevar a cabo trabajos en la fachada, como limpieza, pintado, revoco, etc.

PRESCRIPCIONES

Si se observara la rotura o pérdida de estanqueidad de los perfiles, deberá avisarse a un técnico competente.

PROHIBICIONES

No se apoyarán sobre la carpintería pescantes de sujeción de andamios, poleas para elevar cargas o muebles, mecanismos para limpieza exterior u otros objetos que puedan dañarla.

No se modificará la carpintería ni se colocarán acondicionadores de aire sujetos a la misma sin la autorización previa de un técnico competente.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO

Para la limpieza de las superficies exteriores lisas se utilizará agua normal, bencina blanca, detergente, solución acuosa de amoníaco, agua con jabón. Debe evitarse el empleo de productos que contengan elementos pulidores porque pueden rayarlos (acetona, éter, disolventes clorados o similares).

Cada tres años, o antes si se apreciara falta de estanqueidad, roturas o mal funcionamiento, se inspeccionará la carpintería reparando los defectos que puedan aparecer en ella o en sus mecanismos de cierre y maniobra y se procederá a su lavado con agua fría, sin usar productos como acetona, éter, disolventes clorados o similares.

Cada diez años se inspeccionará el anclaje de los marcos de las puertas a las paredes.

Cada diez años se renovará el sellado de los marcos con la fachada.

Comprobación del correcto funcionamiento de los mecanismos de cierre y de maniobra. En caso necesario, se engrasarán con aceite ligero o se desmontarán por un técnico competente para su correcto mantenimiento.

Inspección para detectar pérdida de estanqueidad de los perfiles, roturas, fallos en la sujeción del acristalamiento.

Limpieza de la suciedad debida a la contaminación y al polvo mediante agua fría, agua con adición de jabón neutro o parafina.

En cualquier caso, debe evitarse el empleo de abrasivos, disolventes clorados o similares, acetona, éter u otros productos susceptibles de atacar la carpintería.

En el caso de hojas correderas, debe cuidarse regularmente la limpieza de los raíles.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

Cada seis meses se comprobará el funcionamiento de cierres automáticos, retenedores magnéticos, mecanismos inclinados, motores hidráulicos, etc.

Cada año se engrasarán los herrajes con aceites para máquina de coser o vaselina.

Cada cinco años se revisará la masilla, burletes y perfiles de sellado.

Reparación de los elementos de cierre y sujeción. En caso de rotura o pérdida de estanqueidad de perfiles, deberán reintegrarse las condiciones iniciales o procederse a la sustitución de los elementos afectados, con reposición del lacado, en su caso.

INSTALACIONES

La propiedad conservará en su poder la documentación técnica relativa al uso para el que han sido proyectadas, debiendo utilizarse únicamente para tal fin.

Es aconsejable no manipular personalmente las instalaciones y dirigirse en todo momento (avería, revisión y mantenimiento) a la empresa instaladora específica.

No se realizarán modificaciones de la instalación sin la intervención de un instalador especializado y las mismas se realizarán, en cualquier caso, dentro de las especificaciones de la reglamentación vigente y con la supervisión de un técnico competente.

Se dispondrá de los planos definitivos del montaje de todas las instalaciones, así como de diagramas esquemáticos de los circuitos existentes, con indicación de las zonas a las que prestan servicio, número y características de los mismos.

El mantenimiento y reparación de aparatos, equipos, sistemas y sus componentes empleados en las instalaciones, deben ser realizados por empresas o instaladores-mantenedores competentes y autorizados. Se debe disponer de un Contrato de Mantenimiento con las respectivas empresas instaladoras autorizadas antes de habitar el edificio.

Existirá un Libro de Mantenimiento, en el que la empresa instaladora encargada del mantenimiento dejará constancia de cada visita, anotando el estado general de la instalación, los defectos observados, las reparaciones efectuadas y las lecturas del potencial de protección.

El titular se responsabilizará de que esté vigente en todo momento el contrato de mantenimiento y de la custodia del Libro de Mantenimiento y del certificado de la última inspección oficial.

El usuario dispondrá del plano actualizado y definitivo de las instalaciones, aportado por el arquitecto, instalador o promotor o bien deberá proceder al levantamiento correspondiente de aquéllas, de forma que en los citados planos queden reflejados los distintos componentes de la instalación.

Igualmente, recibirá los diagramas esquemáticos de los circuitos existentes con indicación de las zonas a las que prestan servicio, número y características de todos los elementos, codificación e identificación de cada una de las líneas, códigos de especificación y localización de las cajas de registro y terminales e indicación de todas las características principales de la instalación.

En la documentación se incluirá razón social y domicilio de la empresa suministradora y/o instaladora

CALEFACCIÓN, CLIMATIZACIÓN Y A.C.S.

AGUA CALIENTE

USO

PRECAUCIONES

Leer atentamente las instrucciones de uso entregadas con la compra de los aparatos.

Tener siempre ventilado el lugar donde funcione un calentador de gas.

Comprobar que los conductos de evacuación de humos y gases están correctamente instalados.

En ausencias prolongadas y también durante la noche, cerrar el regulador de gas.

Impedir que los niños manipulen los aparatos o las llaves de gas.

PRESCRIPCIONES

Si se detectara olor a gas, deberán tenerse en cuenta lo siguiente:

Cerrar inmediatamente el regulador del gas.

No encender ninguna llama ni accionar timbres ni interruptores eléctricos.

Ventilar el local.

Avisar inmediatamente al servicio de averías de la empresa suministradora.

Si se observara que no se produce la correcta combustión del calentador de gas (llama azulada y estable), avisar al servicio de averías de la empresa suministradora.

PROHIBICIONES

No manipular las partes interiores de los suministros de gas.

No modificar las ventilaciones de los recintos donde se ubiquen.

No situar nunca tumbadas las bombonas de gas; éstas deben mantenerse siempre en posición vertical.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO

Los elementos y equipos de la instalación sólo serán manipulados por el personal del servicio técnico de la empresa suministradora.

El usuario únicamente realizará las siguientes operaciones de mantenimiento:

Calentador instantáneo de gas:

Cada seis meses se comprobará el correcto funcionamiento de la evacuación de gases quemados al exterior, así como que la ventilación se realiza adecuadamente.

Una vez al año se comprobará el encendido y puesta en funcionamiento del calentador y los valores límite mínimos y máximos de presión en el mismo.

Una vez al año se comprobará el funcionamiento y estanqueidad de la llave de aislamiento de gas, así como las demás del resto de circuitos hidráulicos.

Cada cinco años se limpiarán y arreglarán (en su caso) los elementos susceptibles de mayor deterioro del calentador.

Calentador acumulador eléctrico:

Cada seis meses se comprobará la ausencia de fugas y condensaciones, puntos de corrosión, rezumes, etc.

Cada seis meses se comprobarán los elementos de conexión, regulación y control: aislamiento eléctrico, resistencia y termostato, válvula de seguridad y vaciado, ánodo de sacrificio (si existe), etc.

Cada año se comprobará que la temperatura de salida del agua no sobrepasa los 65°C.

Caso de apreciarse alguna anomalía por parte del usuario, deberá avisarse al servicio técnico de la empresa suministradora para que proceda a reparar los defectos encontrados y adopte las medidas oportunas.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

Cuando el usuario precise realizar alguna modificación que altere el funcionamiento de la instalación, pedirá una autorización a la empresa suministradora y utilizará los servicios de un instalador autorizado, que extenderá un certificado del trabajo realizado.

Se comprobará periódicamente la instalación del calentador a gas por parte del servicio técnico de la empresa suministradora, que revisará la instalación, realizando las pruebas de servicio y sustituyendo los tubos flexibles cuando estén deteriorados y, en todo caso, siempre antes de la fecha de caducidad

UNIDADES AUTÓNOMAS DE CLIMATIZACIÓN

USO

PRECAUCIONES

En este tipo de elementos de las instalaciones, el usuario es prácticamente un sujeto pasivo al que no se le encomienda ningún tipo de actuación, salvo la precaución debida ante taladros en paramentos para no afectar a las posibles conducciones.

Es aconsejable siempre consultar las instrucciones de uso entregadas en la compra de los aparatos.

PRESCRIPCIONES

Si se observara que los compresores trabajan en vacío o carga baja, se parará la instalación hasta la llegada del servicio técnico.

En las instalaciones con máquinas de condensación por aire (particularmente las individuales), se comprobará que la zona de expulsión de aire se mantiene libre de obstáculos y que el aparato puede realizar descarga libre.

Debe hacerse un uso racional de la energía mediante una programación adecuada del sistema, de manera que no se deberían programar temperaturas inferiores a los 23°C en verano ni superiores a esa cifra en invierno.

En caso de tratamiento de la humedad, su programación debe estar comprendida entre el 40% y el 60% de la humedad relativa.

PROHIBICIONES

No se debe obstaculizar nunca el movimiento del aire en los difusores o rejillas de equipo.

Debe incompatibilizarse el funcionamiento del sistema con la apertura de los huecos exteriores practicables.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO

El mantenimiento de la instalación deberá ser realizado por un instalador autorizado de una empresa responsable.

Únicamente dos veces al año, preferiblemente antes de la temporada de utilización, el usuario deberá comprobar los siguientes puntos, así como realizar las operaciones siguientes en la instalación:

Inspección visual de aquellas partes vistas y la posible detección de anomalías como fugas, condensaciones, corrosiones, pérdida del aislamiento, etc., con el fin de dar aviso a la empresa mantenedora.

Limpiar y adecentar exteriormente los equipos de producción sin productos abrasivos ni disolventes de los materiales plásticos de su carcasa.

En caso de apreciarse alguna de estas anomalías por parte del usuario, deberá avisarse a un instalador autorizado para que proceda a reparar los defectos encontrados y adopte las medidas oportunas.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

Siempre que se revisen los equipos de producción, se repararán los defectos encontrados por un instalador autorizado y, en caso de que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.

Cada año, o antes si fuera apreciada alguna anomalía, se realizará por parte de personal cualificado el mantenimiento de todos los componentes de la instalación siguiendo las instrucciones del fabricante, lo que comprende los siguientes trabajos:

La revisión y reajuste internos de estas unidades terminales, especialmente la limpieza de los serpentines y ventiladores, sustitución de filtros, comprobación de termostatos y electroválvulas y limpieza del drenaje

DEPÓSITOS DE COMBUSTIBLE LÍQUIDO

USO

PRECAUCIONES

Se evitarán las agresiones contra los depósitos.

Se evitará que los depósitos enterrados soporten cargas sobre su superficie, salvo que se haya previsto así.

PRESCRIPCIONES

El usuario mantendrá las condiciones de seguridad especificadas en el proyecto del mismo y se pondrá en contacto con el Servicio de Mantenimiento ante la aparición de cualquier anomalía.

PROHIBICIONES

No manipular ningún elemento de la instalación: superficie, llaves, válvulas, etc.

No limpiar el depósito con productos agresivos o tóxicos.

No modificar las condiciones exteriores de seguridad previstas en la instalación original del depósito, salvo con un proyecto específico, desarrollado por un técnico competente.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO

La propiedad deberá poseer un contrato de mantenimiento con una empresa autorizada que se ocupe del mantenimiento periódico de la instalación, de manera que el usuario únicamente deberá inspeccionar la instalación para encontrar posibles fugas, deficiencias en el suministro del combustible y/o control de los niveles de llenado. Asimismo, deberá realizar una inspección visual periódica del exterior del depósito y sus elementos.

Ante cualquier anomalía, debe dar aviso a la empresa suministradora.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

Siempre que se revisen las instalaciones, se repararán los defectos encontrados por un instalador autorizado y, en caso de que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.

Al personal cualificado le corresponden las acciones de llenado del depósito, el reglaje y control de las válvulas y el control del estado del mismo. Asimismo, realizará las operaciones que a continuación se señalan y que son comunes a cualquier tipo de depósito de combustible líquido:

La arqueta para la boca de carga se limpiará en cada llenado, evitando que queden restos de combustible en el interior de la misma.

Cada año se realizará una limpieza del depósito, cubeto y arquetas de desagüe.

Cada dos años se realizará una verificación y limpieza de las válvulas y canalizaciones, con una comprobación anual de la estanqueidad de la válvula y la presión del muelle.

Cada cinco años se someterán a la prueba de estanqueidad las válvulas, canalizaciones y bombas de aspiración.

Del mismo modo, en función del tipo de depósito, se llevarán a cabo por parte del personal cualificado una serie de operaciones específicas:

Depósito de superficie:

La limpieza del interior del depósito se efectuará cuando el sedimento alcance los 5 centímetros de profundidad.

Se comprobará cada año el estado de la superficie exterior del depósito.

Es conveniente que cada año y como máximo cada 5 años, al final de la temporada, realice esta limpieza una casa especializada.

El filtro de gasóleo C debe limpiarse cada año en época de calefacción.

Cuando la arqueta de boca de hombre lleva alojada la boca de carga, se mantendrá limpia y libre de combustible, comprobándose el funcionamiento del orificio de drenaje.

Depósito enterrado:

La limpieza del interior del depósito se efectuará cuando el sedimento alcance 5 centímetros de profundidad.

Es conveniente que cada año y como máximo cada 5 años, al final de la temporada, realice esta limpieza una casa especializada.

El filtro de gasóleo C debe limpiarse cada año en época de calefacción.

Depósito nodriza:

La limpieza del interior del depósito se efectuará cada año y al final de temporada. Se vaciará el depósito mediante el grifo de purga, llenándolo de petróleo u otro líquido, que diluya los asfaltos y lodos sedimentados durante el verano

CALDERAS Y GRUPOS TÉRMICOS

USO

PRECAUCIONES

Se evitarán las agresiones contra las calderas.

Cualquier manipulación debe hacerse por personal cualificado, salvo los mandos del frontal.

PRESCRIPCIONES

El usuario mantendrá las condiciones de seguridad especificadas en el proyecto del mismo y se pondrá en contacto con el Servicio de Mantenimiento ante la aparición de cualquier anomalía.

PROHIBICIONES

No rellenar el circuito de agua con la caldera caliente.

No manipular partes interiores de los suministros de gasóleo, quemador, electricidad ni de las centralitas de programación.

No modificar las ventilaciones de los recintos donde se ubiquen.

No se pondrá en marcha la instalación sin haber comprobado el nivel de agua del circuito, procediendo a su llenado si es insuficiente.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO

La propiedad deberá poseer un contrato de mantenimiento con una empresa autorizada que se ocupe del mantenimiento periódico de la instalación, de manera que el usuario únicamente deberá realizar una inspección visual periódica de la caldera y sus elementos.

Comprobación del correcto funcionamiento de la caldera:

Producción de calefacción y agua caliente sanitaria cuando se le demande (calderas mixtas).

Que las llamas del mechero o quemador sean de color azulado.

Total ausencia de olores.

Presión de agua en el manómetro, que será la determinada en la puesta en marcha.

Ante cualquier anomalía, se debe dar aviso a la empresa suministradora.

Al final de cada temporada de uso, se limpiará y comprobará el equipo de la caldera, asegurándose de que no existen fisuras, corrosiones o rezumes por las juntas y de que los accesorios de control y medición, así como los dispositivos de seguridad, están en buen funcionamiento.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

Siempre que se revisen las instalaciones, se repararán los defectos encontrados por un instalador autorizado y, en caso de que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.

Al personal cualificado le corresponde el mantenimiento de las calderas y realizará las operaciones que a continuación se señalan:

Cada seis meses:

Verificar la ausencia de fugas de combustible y el acoplamiento de la chimenea.

Verificar la estanqueidad hidráulica del circuito primario de caldera.

Comprobar la ausencia de fugas y condensaciones, puntos de corrosión, rezumes, etc.

Comprobar los elementos de conexión, regulación y control: aislamiento eléctrico, resistencia y termostato, válvula de seguridad y vaciado, incluso vaso de expansión si lo lleva incorporado.

Cada año:

Se inspeccionarán y, en su caso, se limpiarán los quemadores, boquillas, electrodos y chimenea de evacuación de humos

SISTEMAS DE CONDUCCIÓN DE AGUA

USO

PRECAUCIONES

La instalación se mantendrá llena de agua, incluso en los periodos de no funcionamiento, para evitar oxidaciones por entrada de aire.

La bomba aceleradora se pondrá en marcha previamente al encendido de la caldera y se parará después de apagada ésta.

Se comprobará que los interruptores magnetotérmicos y diferenciales mantienen protegida la instalación y que queda totalmente parada y desconectada con la manipulación del interruptor de corte.

PRESCRIPCIONES

Se vigilará el nivel de llenado del circuito de calefacción, rellenándolo cuando fuera necesario, preferiblemente con caldera de frío.

Si se observara que los rellenados de la instalación se tienen que realizar con alguna frecuencia, se deberá avisar a la empresa o instalador autorizado que subsane la fuga.

PROHIBICIONES

No utilizar las tuberías del tendido de calefacción otros conductos metálicos bajo ningún concepto como toma de tierra.

No manipular ningún elemento de la instalación: superficie, llaves, válvulas, etc.

No modificar las condiciones exteriores seguridad previstas en la instalación original, salvo con un proyecto específico, desarrollado por un técnico competente.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO

El mantenimiento deberá ser realizado por personal cualificado de la empresa responsable, de manera que el usuario únicamente deberá inspeccionar la instalación para encontrar posibles fugas. Asimismo, deberá realizar una inspección visual periódica de los sistemas de conducción.

Ante cualquier anomalía, debe dar aviso a la empresa suministradora.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

Siempre que se revisen las instalaciones, se repararán los defectos encontrados por un instalador autorizado y, en caso de que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.

Cada cuatro años se realizará una prueba de estanqueidad y funcionamiento de la instalación de calefacción.

UNIDADES NO AUTÓNOMAS PARA CLIMATIZACIÓN (FANCOILS)

USO

PRECAUCIONES

En este tipo de elementos de las instalaciones, el usuario es prácticamente un sujeto pasivo al que no se le encomienda ningún tipo de actuación, salvo la precaución debida ante taladros en paramentos para no afectar a las posibles conducciones.

Es aconsejable siempre consultar las instrucciones de uso entregadas en la compra de los aparatos.

PRESCRIPCIONES

Se comprobará durante la puesta en marcha de invierno o verano que no hay bolsas de aire en la batería.

Se comprobarán las posibles fugas del circuito hidráulico.

Debe hacerse un uso racional de la energía mediante una programación adecuada del sistema, de manera que no se deberían programar temperaturas inferiores a los 23°C en verano ni superiores a esa cifra en invierno.

En caso de tratamiento de la humedad, su programación debe estar comprendida entre el 40% y el 60% de la humedad relativa.

PROHIBICIONES

No se debe obstaculizar nunca el movimiento del aire en los difusores o rejillas de equipo.

Debe incompatibilizarse el funcionamiento del sistema con la apertura de los huecos exteriores practicables.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO

Los elementos y equipos de la instalación sólo serán manipulados por el personal del servicio técnico de la empresa suministradora.

Antes de la temporada de utilización, el usuario deberá comprobar los siguientes puntos, así como realizar las operaciones siguientes en la instalación:

Baterías: mantener limpio el paso entre aletas evitando la acumulación de polvo, etc

Bandejas de condensación: revisarlas una vez al año para evitar la formación de algas, etc.

Filtro: Se revisará una vez cada tres meses para evitar que se ensucien las baterías.

Motor: Limpiar periódicamente mediante el soplado de aire comprimido para evitar que se acumule el polvo y la grasa en su rotor.

Limpiar y adecentar exteriormente los aparatos sin productos abrasivos ni disolventes de los materiales plásticos de su carcasa.

En caso de apreciarse alguna de estas anomalías por parte del usuario, deberá avisarse a un instalador autorizado para que proceda a reparar los defectos encontrados y adopte las medidas oportunas.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

Siempre que se revisen los aparatos, se repararán los defectos encontrados por un instalador autorizado y, en caso de que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.

Cada año, o antes si fuera apreciada alguna anomalía, se realizará por parte de personal cualificado el mantenimiento de todos los componentes de la instalación siguiendo las instrucciones del fabricante, lo que comprende los siguientes trabajos:

La revisión y reajuste internos de estas unidades terminales, especialmente la limpieza de los serpentines y ventiladores, sustitución de filtros, comprobación de termostatos y electroválvulas y limpieza del drenaje

SISTEMAS DE CONDUCCIÓN DE AIRE

USO

PRECAUCIONES

Se tendrá especial cuidado en la manipulación de las rejillas y difusores de aire.

PRESCRIPCIONES

La propiedad recibirá a la entrega de la vivienda planos definitivos del recorrido de los conductos que forman parte de la instalación de la climatización e indicación de las principales características de la misma. La documentación incluirá razón social y domicilio de la empresa instaladora.

PROHIBICIONES

No se podrá modificar la instalación ni sus condiciones de uso (ampliación de la instalación, cambio de destino del edificio, etc.) ni ampliar el número de tomas sin un estudio realizado por un técnico competente.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO

El mantenimiento de la instalación deberá ser realizado por un instalador autorizado de la empresa responsable.

Únicamente dos veces al año, preferiblemente antes de la temporada de utilización, el usuario deberá hacer las comprobaciones y realizar las operaciones siguientes en la instalación:

Comprobación en los conductos del estado de su aislamiento, puntos de anclaje, conexiones, limpieza, etc.

Limpieza de los conductos y difusores de aire.

En caso de apreciarse alguna de estas anomalías por parte del usuario, deberá avisarse a un instalador autorizado para que proceda a reparar los defectos encontrados y adopte las medidas oportunas.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

Siempre que se revisen las instalaciones, se repararán los defectos encontrados por un instalador autorizado y, en caso de que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.

Cada año, o antes si fuera apreciada alguna anomalía, se realizará por parte de personal cualificado el mantenimiento de todos los componentes de la instalación siguiendo las instrucciones del fabricante.

Deberán quedar reflejadas en los planos de la propiedad todas aquellas modificaciones que se produzcan como consecuencia de los trabajos de reparación de la instalación

DISPOSITIVOS DE CONTROL CENTRALIZADO

USO

PRECAUCIONES

Es aconsejable siempre consultar las instrucciones de uso entregadas en la compra de los aparatos.

PRESCRIPCIONES

Cualquier variación de este tipo de instalaciones requiere un estudio previo por un técnico competente.

PROHIBICIONES

No se debe obstaculizar nunca el movimiento del aire en los difusores o rejillas de equipo.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO

La propiedad deberá poseer un contrato de mantenimiento con una empresa autorizada que se ocupe del mantenimiento periódico de la instalación, de manera que el usuario únicamente deberá realizar una inspección visual periódica de los dispositivos y sus elementos.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

Siempre que se revisen las instalaciones, se repararán los defectos encontrados por un instalador autorizado y, en caso de que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.

UNIDADES DE TRATAMIENTO DE AIRE (CLIMATIZADORAS)

USO

PRECAUCIONES

En este tipo de elementos de las instalaciones, el usuario es prácticamente un sujeto pasivo al que no se le encomienda ningún tipo de actuación, salvo la precaución debida ante taladros en paramentos para no afectar a las posibles conducciones.

Es aconsejable siempre consultar las instrucciones de uso entregadas en la compra de los aparatos.

PRESCRIPCIONES

Se comprobará durante la puesta en marcha de invierno o verano que no hay bolsas de aire en la batería.

Se comprobarán las posibles fugas del circuito hidráulico.

Debe hacerse un uso racional de la energía mediante una programación adecuada del sistema, de manera que no se deberían programar temperaturas inferiores a los 23°C en verano ni superiores a esa cifra en invierno.

En caso de tratamiento de la humedad, su programación debe estar comprendida entre el 40% y el 60% de la humedad relativa.

PROHIBICIONES

No se debe obstaculizar nunca el movimiento del aire en las compuertas del equipo.

Debe incompatibilizarse el funcionamiento del sistema con la apertura de los huecos exteriores practicables.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO

Los elementos y equipos de la instalación sólo serán manipulados por el personal del servicio técnico de la empresa suministradora.

Antes de la temporada de utilización, el usuario deberá comprobar los siguientes puntos, así como realizar las operaciones siguientes en la instalación:

Limpieza y eliminación de corrosiones de las superficies exteriores.

Verificación de la inexistencia de fugas de aire por juntas de paneles, puertas y registros.

Inspección de los filtros de aire.

Eliminación de incrustaciones de sales y lodos.

Verificación del estado y estanqueidad de conexiones de agua.

En caso de apreciarse alguna de estas anomalías por parte del usuario, deberá avisarse a un instalador autorizado para que proceda a reparar los defectos encontrados y adopte las medidas oportunas.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

Siempre que se revisen los aparatos, se repararán los defectos encontrados por un instalador autorizado y, en caso de que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.

Se realizará por parte de personal cualificado el mantenimiento de todos los componentes de la instalación siguiendo las instrucciones del fabricante. La frecuencia de dichas intervenciones puede ser cada mes, cada trimestre, cada año o cada dos años. Estas son las intervenciones de mantenimiento preventivo:

La inspección, verificación, limpieza, comprobación, sustitución, medición de caudales de aire, de consumos, realización de análisis del agua de estas unidades de tratamiento de aire en lo relativo a aspectos generales, secciones de refrigeración, compuertas, filtros, secciones de recuperación de energía, secciones de humidificación por inyección de vapor, secciones de humidificación por contacto, lavadores de aire, baterías de tratamiento de aire y ventiladores y sus motores

PUESTA A TIERRA

USO

PRECAUCIONES

Se procurará que cualquier nueva instalación de pararrayos, antena de TV y FM, enchufes eléctricos, masas metálicas de los aseos y baños, fontanería, gas, calefacción, depósitos, calderas, guías de aparatos elevadores y, en general, todo elemento metálico importante, esté conectado a la red de toma de tierra del edificio.

PRESCRIPCIONES

El usuario dispondrá del plano actualizado y definitivo de la instalación de toma de tierra, de forma que en dicho plano queden reflejados los distintos componentes de la instalación: Líneas principales de tierra, arqueta de conexión y electrodos de toma de tierra, mediante un símbolo y/o número específico.

Toda modificación en la instalación o en sus condiciones de uso (ampliación de la instalación, cambio de destino del edificio, etc.) se llevará a cabo previo estudio realizado por un especialista, siendo aconsejable siempre consultar las instrucciones de uso entregadas en la compra de los aparatos.

Es obligatoria la conexión a la red de tierra de todos los electrodomésticos y luminarias que incorporen la conexión correspondiente.

PROHIBICIONES

Nunca se deben interrumpir o cortar las conexiones de la red de tierra.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO

Todas las operaciones de mantenimiento, reparación o reposición serán realizadas por personal especializado.

Al usuario le corresponde, ante una sequedad excesiva del terreno y cuando lo demande la medida de la resistividad del terreno, el humedecimiento periódico de la red bajo supervisión de personal cualificado.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

Se indica a continuación la relación de las operaciones específicas de mantenimiento a realizar en los principales elementos o componentes de la instalación de toma de tierra, tales como líneas principales de tierra o arqueta de conexión y electrodos, por parte de personal especializado, que es aquel que está en posesión del título de instalador electricista autorizado y que pertenece a una empresa con la preceptiva autorización administrativa.

Líneas principales de tierra:

Cada dos años se comprobará mediante inspección visual el estado frente a la corrosión de todas las conexiones, de la línea principal y derivadas de tierra, así como la continuidad de las líneas. Se repararán los defectos encontrados.

Cada cinco años se comprobará el aislamiento de la instalación interior que entre cada conductor y tierra y entre cada dos conductores no deberá ser inferior a 250.000 Ohm. Se repararán los defectos encontrados.

Arqueta y puntos de conexión:

Cada año, en la época en que el terreno esté más seco y después de cada descarga eléctrica, si el edificio tiene instalación de pararrayos, se comprobará su continuidad eléctrica en los puntos de puesta a tierra, como:

Instalación de pararrayos.

Instalación de antena colectiva de TV y FM.

Enchufes eléctricos y masas metálicas de los aseos.

Instalaciones de fontanería, gas y calefacción, depósitos, calderas, guías de aparatos elevadores y, en general, todo elemento metálico importante.

Estructuras metálicas y armaduras de muros y soportes de hormigón.

Se repararán los defectos encontrados.

Electrodos:

Cada dos años se comprobará que el valor de la resistencia de tierra sigue siendo inferior a los 20 Ohm.

En caso de que los valores obtenidos de resistencia a tierra fueran superiores al indicado, se suplementarán electrodos en contacto con el terreno hasta restablecer los valores de resistencia a tierra de proyecto.

El punto de puesta a tierra y su arqueta deben estar libres de obstáculos que impidan su accesibilidad. Ante una sequedad extraordinaria del terreno, siempre que la medición de la resistencia de tierra lo demande, debería realizarse un humedecimiento periódico de la red de tomas de tierra bajo la supervisión de personal cualificado.

CAJAS GENERALES DE PROTECCIÓN

USO

PRECAUCIONES

Se procurará no obstruir el acceso libre y permanente de la compañía suministradora a la hornacina donde se ubica la caja general de protección del edificio.

PRESCRIPCIONES

Toda modificación en la instalación o en sus condiciones de uso (ampliación de la instalación, cambio de destino del edificio, etc.) se llevará a cabo previo estudio realizado por técnico competente.

PROHIBICIONES

Nunca se deben realizar obras junto a la hornacina donde se ubica la caja general de protección, ni conexiones de ningún tipo, sin autorización de la compañía suministradora.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO

Todas las operaciones de mantenimiento, reparación o reposición serán realizadas por personal especializado.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

Cada cinco años se comprobarán los dispositivos de protección contra cortocircuitos, contactos directos e indirectos, así como sus intensidades nominales en relación a la sección de los conductores que protegen.

INSTALACIONES INTERIORES

USO

PRECAUCIONES

Cuadros de mando y protección.

Como precaución, se recomienda desconectar el interruptor general cada vez que se abandone el edificio por un periodo largo de tiempo, comprobando que no afecta a ningún aparato electrodoméstico (frigorífico, etc.).

Red de distribución interior.

Antes de realizar un taladro en un paramento, para colgar un cuadro por ejemplo, debe asegurarse de que en ese punto no existe una canalización eléctrica empotrada que pueda provocar un accidente.

En caso de ser necesario introducir alguna modificación que afecte a las instalaciones eléctricas fijas, es preceptivo solicitar los servicios de un instalador electricista autorizado.

Aparatos eléctricos y mecanismos.

Cualquier aparato o receptor que se vaya a conectar a la red deberá llevar las clavijas adecuadas para la perfecta conexión, con su correspondiente toma de tierra.

Al utilizar o conectar algún aparato eléctrico se deben tener siempre las manos bien secas, no se debe estar descalzo ni con los pies húmedos.

Desconectar los aparatos eléctricos de la red después de usarlos. No desconectar los aparatos eléctricos tirando del cordón que lleva la clavija. La desconexión debe realizarse siempre tirando de la base que aloja las clavijas de conexión.

Antes de poner en marcha un aparato eléctrico nuevo, es preceptivo asegurarse de que la tensión de alimentación coincide con la que suministra la red.

Ante la necesidad de manipular un aparato eléctrico es preceptivo desconectarlo previamente de la red.

Si un aparato da corriente, se debe desenchufar inmediatamente y avisar a un técnico o instalador autorizado. Si la operación de desconexión puede resultar peligrosa,

conviene desconectar el interruptor general antes de proceder a la desconexión del aparato.

PRESCRIPCIONES

Cuadros de mando y protección.

Toda modificación en la instalación o en sus condiciones de uso (ampliación de la instalación, cambio de destino del edificio, etc.) se llevará a cabo previo estudio realizado por técnico competente.

Cuando salta algún interruptor automático hay que intentar localizar la causa que lo produjo antes de proceder a su rearme. Si se originó a causa de la conexión de algún aparato en malas condiciones, lo que hay que hacer es desenchufarlo. Si, a pesar de la desconexión, el mecanismo no se deja rearmar, o bien si el problema está motivado por cualquier otra causa compleja, hay que pasar aviso a un profesional cualificado.

Red de distribución interior.

El usuario dispondrá del plano actualizado y definitivo de la instalación eléctrica interior de la vivienda, de forma que en dicho plano queden reflejados los distintos componentes de la instalación privativa: cuadro general de distribución, circuitos interiores, puntos de luz, etc., mediante un símbolo y/o número específico.

Aparatos eléctricos y mecanismos.

Las clavijas que posean toma de tierra deben conectarse obligatoriamente a una toma de corriente también con toma de tierra para que el receptor que se conecte a través de ella quede protegido y, por ende, se proteja la integridad del usuario.

Es obligatoria la conexión a la red de tierra de todos los electrodomésticos y luminarias que incorporen la conexión correspondiente. Todo receptor que tenga clavija con toma de tierra deberá ser conectado exclusivamente en tomas con dicha toma de tierra.

PROHIBICIONES

Cuadros de mando y protección.

No tocar el cuadro ni accionar cualquiera de sus mecanismos con las manos mojadas o húmedas.

Fusibles e interruptores diferenciales:

Bajo ningún motivo debe suprimirse o puentearse este mecanismo de seguridad personal.

Interruptores magnetotérmicos:

Bajo ningún motivo debe suprimirse este mecanismo de seguridad material ni tampoco se debe aumentar unilateralmente su intensidad.

Red de distribución interior de la vivienda:

No se debe permitir la prolongación incontrolada de una línea eléctrica mediante la típica manguera sujeta en la pared o tirada sobre el suelo.

No manipular nunca los cables de los circuitos ni sus cajas de conexión o derivación.

Aparatos eléctricos y mecanismos.

No tocar nunca ningún aparato eléctrico estando dentro de la bañera o la ducha y, en general, dentro del volumen de prohibición de cuartos de baño.

Clavijas y receptores eléctricos:

No se debe enchufar una clavija cuyas espigas no estén perfectamente afianzadas a los alvéolos de la toma de corriente, ya que este hecho es siempre origen de averías que pueden llegar a ser muy graves.

No se debe forzar la introducción de una clavija en una toma inadecuada de menores dimensiones.

No se deben conectar clavijas con tomas múltiples o ladrones, salvo que incorporen sus protecciones específicas.

No se deben tocar ni coger las clavijas y sus receptores eléctricos con las manos mojadas o húmedas.

El usuario no tiene por qué manipular los hilos de los cables, por lo que nunca debería conectar ningún aparato que no posea la clavija correspondiente.

Mecanismos interiores:

No se debe encender y apagar ni, en su caso, pulsar repetida e innecesariamente, ya que con independencia de los perjuicios del receptor que se alimenta, se está fatigando prematuramente el mecanismo.

Tampoco se deben conectar aparatos de luz o cualquier otro receptor que alcance los 220 vatios de potencia, ya que la consecuencia inmediata es posibilitar el inicio de un incendio en el mecanismo.

Por supuesto, el usuario no debe retirar ni manipular nunca los mecanismos de la instalación.

Tomas de corriente (enchufes):

No hay que manipular nunca los alvéolos de las tomas con ningún objeto. Nunca se deben tocar con líquidos o humedades.

No se deben conectar receptores que superen la potencia de la propia toma. Tampoco deben conectarse enchufes múltiples o "ladrones" cuya potencia total supere a la de la propia toma.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO

Cuadros de mando y protección.

Se indica a continuación la relación de las operaciones específicas de mantenimiento a realizar por el usuario en los principales elementos o componentes de la instalación:

Comprobación del correcto funcionamiento del interruptor diferencial del cuadro general de distribución de la vivienda, mediante el siguiente procedimiento:

Acción manual sobre el botón de prueba que incluye el propio interruptor diferencial.

Desconexión automática del paso de la corriente eléctrica mediante la recuperación de la posición de reposo (0) de mando de conexión-desconexión.

Acción manual sobre el mismo mando para colocarlo en su posición de conexión (1) para recuperar el suministro eléctrico.

Comprobación del correcto funcionamiento de los interruptores magnetotérmicos. Cuando por sobreintensidad o cortocircuito saltara un interruptor magnetotérmico habría que actuar de la siguiente manera:

Desenchufar aquel receptor eléctrico con el que se produjo la avería o, en su caso, desconectar el correspondiente interruptor.

Rearmar (o activar) el magnetotérmico del fallo para recuperar el suministro habitual.

Hacer revisar el receptor eléctrico que ha originado el problema o, en su caso, cerciorarse de que su potencia es menor que la que soporta el magnetotérmico.

Red de distribución interior.

El papel del usuario debe limitarse a la observación de la instalación y sus prestaciones y a dar aviso a un instalador autorizado de cualquier anomalía encontrada.

Aparatos eléctricos y mecanismos.

Durante las fases de realización de la limpieza de los equipos, se mantendrán desconectados de la red.

Se indica a continuación la relación de las operaciones específicas de mantenimiento a realizar por el usuario en los principales elementos o componentes de la instalación:

Clavijas y receptores eléctricos:

El usuario debe procurar un buen trato a las clavijas, asiéndolas tanto para enchufar como para desenchufar y no tirar nunca del cable para esta última operación. El buen mantenimiento debe incluir la ausencia de golpes y roturas.

La limpieza debe ser superficial, siempre con bayetas secas y en estado de desconexión.

Cualquier síntoma de fogueado (quemadura por altas temperaturas a causa de conexiones defectuosas) debe implicar la inmediata sustitución de la clavija (y del enchufe, si también estuviera afectado).

Mecanismos interiores:

Inspección ocular de todo el material para posible detección de anomalías visibles y dar aviso al profesional.

Limpieza superficial de los mecanismos, siempre con bayetas secas y preferiblemente con desconexión previa de la corriente eléctrica.

Tomas de corriente (enchufes):

La única acción permitida es la de su limpieza superficial con un trapo seco.

Sin embargo, mediante la inspección visual se puede comprobar su buen estado a través del buen contacto con las espigas de las clavijas que soporte y de la ausencia de posibles fogueados de sus alvéolos.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

Cuadros de mando y protección.

Cada año se comprobará el funcionamiento de todos los interruptores del cuadro, verificando que son estables en sus posiciones de abierto y cerrado.

Cada dos años se realizará una revisión general, comprobando el estado del cuadro, los mecanismos alojados y conexiones.

Cada dos años, o después de producirse algún incidente en la instalación, se comprobará mediante inspección visual el estado del interruptor de corte y de los fusibles de protección, el estado frente a la corrosión de la puerta del armario y la continuidad del conductor de puesta a tierra del marco metálico de la misma.

Red de distribución interior.

Siempre que se revisen las instalaciones, se repararán los defectos encontrados por un instalador autorizado y, en caso de que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.

A continuación, se detallan aquellas operaciones de mantenimiento que deben ser realizadas por personal cualificado de la empresa suministradora, para cada uno de los componentes de la instalación interior de la vivienda:

Cada cinco años, revisar la rigidez dieléctrica entre los conductores.

Cada diez años, revisión general de la instalación. Todos los temas de cableado son exclusivos de la empresa autorizada.

Aparatos eléctricos y mecanismos.

Todo trabajo que implique manipulación de los elementos materiales del mecanismo, como sustitución de las teclas, los marcos, las lámparas de los visores, el cuerpo del mecanismo o revisión de sus contactos y conexiones, etc., deberá ser realizado por personal especializado.

A continuación, se detallan aquellas operaciones de mantenimiento que deben ser realizadas por personal cualificado de la empresa suministradora, para cada uno de los componentes de los mecanismos:

Mecanismos eléctricos.

Cada dos años se verificará el estado de conservación de las cubiertas aislantes de los interruptores y bases de enchufe de la instalación. Se repararán los defectos encontrados.

Cada diez años, revisión general de la instalación.

ACOMETIDAS AGUA

USO

PRECAUCIONES

La acometida de agua suele ser propiedad de la compañía suministradora. Por lo tanto, y dada su función, no es manipulable.

PRESCRIPCIONES

Cualquier anomalía que se observe en el funcionamiento de la acometida deberá comunicarse inmediatamente a la compañía suministradora.

PROHIBICIONES

No manipular ni modificar las redes ni realizar en las mismas cambios de materiales.

No se debe dejar la red sin agua.

No conectar tomas de tierra a la acometida.

Aunque discurren por tramos interiores, no se deben eliminar los aislamientos que las protegen.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO

El papel del usuario debe limitarse a la observación de la instalación y sus prestaciones y a dar aviso a un instalador autorizado ante cualquier anomalía encontrada después de cerrar las llaves de corte.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

El mantenimiento de la acometida de agua sólo se puede realizar por parte de la compañía suministradora.

En caso de que haya que realizar cualquier reparación, se vaciará y se aislará el sector en el que se encuentre la avería, procediendo a cerrar todas las llaves de paso y abriendo las llaves de desagüe. Cuando se haya realizado la reparación se procederá a la limpieza y desinfección del sector

CONTADORES AGUA

USO

PRECAUCIONES

Los contadores de agua suelen ser propiedad de la compañía suministradora o de la comunidad de propietarios, si es que la primera no se hace cargo directo de su lectura. Por lo tanto, y dada su función, no son manipulables.

PRESCRIPCIONES

Cualquier anomalía que se observe en el funcionamiento del contador general deberá comunicarse inmediatamente a la compañía suministradora.

Cualquier solicitud de revisión del funcionamiento del equipo deberá dirigirse a la empresa encargada de su lectura.

PROHIBICIONES

Nunca desmontar o alterar la lectura de los mismos.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO

El papel del usuario debe limitarse a la observación de la instalación y sus prestaciones y a dar aviso a un instalador autorizado de cualquier anomalía encontrada, después de cerrar las llaves de corte del interior de la vivienda.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

El mantenimiento de los contadores de agua sólo se puede realizar por parte de la compañía suministradora.

En el caso de que haya que realizar cualquier reparación, se vaciará y se aislará el sector en el que se encuentre la avería, procediendo a cerrar todas las llaves de paso y abriendo las llaves de desagüe. Cuando se haya realizado la reparación se procederá a la limpieza y desinfección del sector.

Operaciones de mantenimiento a realizar periódicamente por parte de la compañía suministradora:

Verificación del funcionamiento correcto y limpieza de los dispositivos que el contador incorpore: filtros y válvulas antirretorno.

Sustitución de los elementos en mal estado.

Comprobación del estado de la batería de contadores.

DEPÓSITOS/GRUPOS DE PRESIÓN

USO

PRECAUCIONES

Mantener el depósito protegido contra la suciedad.

Como norma general debe dejarse el cuidado y mantenimiento de los equipos de grupos de presión a cargo de personal especializado. El profano no debe manipular llaves, válvulas, presostatos, regulaciones ni cualquier otro dispositivo, salvo en circunstancias que puedan llegar a dañar la instalación.

PRESCRIPCIONES

No se deben manipular llaves, válvulas de nivel, boyas ni cualquier otro dispositivo, salvo en circunstancias que puedan llegar a dañar la instalación. No se debe dejar que la bomba trabaje en vacío.

El usuario se pondrá en contacto con el servicio de mantenimiento ante la aparición de cualquier anomalía.

PROHIBICIONES

No se debe manipular ningún elemento de la instalación.

No limpiar el depósito con productos agresivos o tóxicos.

No utilizar el cuarto que aloja el grupo de presión como almacén: el espacio que circunda la bomba debe mantenerse expedito para facilitar la ventilación de la misma.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO

El papel del usuario debe limitarse a la observación de la instalación y sus prestaciones y a dar aviso a un instalador autorizado de cualquier anomalía encontrada.

Se indica, a continuación, la relación de las operaciones específicas de mantenimiento a realizar por el usuario en los principales elementos o componentes de la instalación:

Ante cualquier anomalía, se debe dar aviso a la empresa suministradora.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

Siempre que se revisen las instalaciones, se repararán los defectos encontrados por un instalador autorizado y, en caso de que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.

A continuación, se detallan aquellas operaciones de mantenimiento que deben ser realizadas por personal cualificado de la empresa suministradora, para cada uno de los componentes del depósito y/o grupo de presión:

Depósito regulador (intercalado entre la red y la bomba, evita aspiraciones y trabajo de ésta en vacío):

Inspección de posibles fugas en algún punto de la instalación, deficiencias en el funcionamiento de niveles o problemas en la aspiración de la bomba; en cualquier caso, contactar con técnicos cualificados.

Cada seis meses se inspeccionará y realizará una limpieza del depósito atmosférico si éste contuviese algún tipo de depósitos o suciedad. En el caso de que sea presurizado, se atenderá a las indicaciones del fabricante al respecto.

Reglaje y control de los niveles.

Grupo de presión:

Inspección de posibles fugas en algún punto de la instalación, existencia de ruidos anómalos en motor o tanque de presión, ausencia de movimiento en los niveles de presión en manómetros, falta de presión en puntos de consumo.

Seguirá las instrucciones del fabricante para la lubricación del motor, tipo de aceite, recambio de juntas, etc.

Procederá al reglaje y control de los componentes del grupo de presión.

Cada seis meses se comprobará el correcto funcionamiento del mismo, revisando los valores de la presión de referencia, la presión de aspiración y el correcto funcionamiento del equipo de control.

Si el grupo está compuesto por dos o más bombas, se realizará el cambio en alternancia de las bombas, al menos, con periodicidad semanal o cada quince días, siendo recomendable la alternancia de las mismas de forma automática cada vez que sea requerida su puesta en funcionamiento.

Se realizarán todas las operaciones de mantenimiento de los equipos hidráulicos y electromecánicos que indique el fabricante de los mismos con la periodicidad que éstos requieran. Al menos, se tendrán en cuenta las siguientes:

Una vez a la semana se verificará la ausencia de goteo por el eje del rotor, así como la alineación correcta entre el eje motor - eje rodete.

Cada 6 meses se comprobarán las revoluciones correctas del motor de la bomba (o bombas) y la ausencia de vibraciones.

Una vez al año se comprobarán los límites mínimos y máximos de presión en el calderín.

Una vez al año se comprobará el funcionamiento y estanqueidad de las llaves de corte y de la válvula (o válvulas) antirretorno.

Cada 5 años se limpiarán y arreglarán (en su caso) los elementos susceptibles de mayor deterioro

MONTANTES

USO

PRECAUCIONES

El usuario utilizará los distintos elementos y equipos o componentes de la instalación en sus condiciones normales recomendadas por el fabricante. Para ello, seguirá las instrucciones indicadas en el catálogo o manual correspondiente, sin forzar o exponer a situaciones límite que podrían comprometer gravemente el correcto funcionamiento de los mismos.

PRESCRIPCIONES

El usuario dispondrá del plano actualizado y definitivo de la instalación de los montantes, de forma que en dicho plano queden reflejados los distintos componentes de la instalación, mediante un símbolo y/o número específico.

Cualquier modificación que se quiera realizar en las redes de distribución de agua debe contar con el asesoramiento de un técnico competente.

PROHIBICIONES

No se manipularán ni modificarán las redes ni se realizarán cambios de materiales.

No se conectarán tomas de tierra a la instalación.

No se fijará ningún tipo de elemento a la instalación.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO

El papel del usuario debe limitarse a la observación de la instalación y sus prestaciones y a dar aviso a un instalador autorizado ante cualquier anomalía encontrada.

Se indica a continuación la relación de las operaciones específicas de mantenimiento a realizar por el usuario en los principales elementos o componentes de la instalación:

Cada año se comprobará:

Que no existen fugas de agua en ningún punto de la red.

Que los soportes de sujeción están en buenas condiciones.

La ausencia de humedad y goteos.

Que no se producen deformaciones por causa de las dilataciones.

Que no hay indicios de corrosión ni incrustaciones excesivas.

Que no se producen golpes de ariete.

Que la llave de seguridad actúa, verificando asimismo la ausencia de depósitos en la misma y procediendo a su limpieza, si es el caso.

Cada dos años:

Se revisarán las llaves, en general, procediendo a su reparación si se observasen signos de deterioro o corrosión. Se comprobará una vez al año su buen funcionamiento de apertura y cierre.

Ante cualquier anomalía, se debe dar aviso a la empresa suministradora.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

Siempre que se revisen las instalaciones, se repararán los defectos encontrados por un instalador autorizado y, en caso de que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.

Sin perjuicio de estas revisiones se repararán aquellos defectos que puedan presentar fugas o deficiencias de funcionamiento en conducciones, accesorios y resto de equipos

INSTALACIÓN INTERIOR

USO

PRECAUCIONES

Como precaución general, se recomienda cerrar la llave de paso general cada vez que se abandone la vivienda, tanto si es por un periodo largo de tiempo como si es para un fin de semana. En cualquier caso, es recomendable dejar correr el agua antes de beber o cocinar si ha pasado un periodo de tiempo sin utilizar la instalación.

El usuario utilizará los distintos elementos y equipos o componentes de la instalación en sus condiciones normales recomendadas por el fabricante. Para ello, seguirá las instrucciones indicadas en el catálogo o manual correspondiente, sin forzar o exponer a situaciones límite que podrían comprometer gravemente el correcto funcionamiento de los mismos.

PRESCRIPCIONES

El usuario dispondrá del plano actualizado y definitivo de la instalación interior de fontanería de la vivienda, de forma que en dicho plano queden reflejados los distintos componentes de la instalación privativa, mediante un símbolo y/o número específico.

Cualquier modificación que se quiera realizar en las redes de distribución de agua debe contar con el asesoramiento de un técnico competente, especialmente en lo que se refiere a variación al alza de un 15% de la presión inicial, reducción de forma constante de más del 10% del caudal suministrado o ampliación parcial de la instalación en más del 20% de los servicios o necesidades.

PROHIBICIONES

No se manipularán ni modificarán las redes ni se realizarán cambios de materiales.

No se debe dejar la red sin agua.

No se conectarán tomas de tierra a la instalación de fontanería.

No se eliminarán los aislamientos.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO

El papel del usuario debe limitarse a la observación de la instalación y sus prestaciones y a dar aviso a un instalador autorizado ante cualquier anomalía encontrada.

Se indica a continuación la relación de las operaciones específicas de mantenimiento a realizar por el usuario en los principales elementos o componentes de la instalación:

Cada año se comprobará:

Que no existen fugas de agua en ningún punto de la red.

Que los soportes de sujeción están en buenas condiciones.

La ausencia de humedad y goteos, así como de condensaciones.

El buen estado del aislamiento térmico.

Que no se producen deformaciones por causa de las dilataciones.

Que no hay indicios de corrosión ni incrustaciones excesivas.

Que no se producen golpes de ariete.

La existencia y buen funcionamiento de las válvulas de purga situadas en los puntos más altos de la instalación (fundamentalmente que no existan depósitos calcáreos que obstruyan la salida del aire), procediendo a su limpieza, si fuese necesario.

Que la válvula de seguridad actúa, verificando asimismo la ausencia de depósitos en la misma y procediendo a su limpieza, si es el caso.

Cada dos años:

Se revisarán las llaves y válvulas, en general, procediendo a su reparación si se observasen signos de deterioro o corrosión. Se comprobará una vez al año su buen funcionamiento de apertura y cierre.

Ante cualquier anomalía, se debe dar aviso a la empresa suministradora.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

Siempre que se revisen las instalaciones, se repararán los defectos encontrados por un instalador autorizado y, en caso de que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.

A continuación, se detallan aquellas operaciones de mantenimiento que deben ser realizadas por personal cualificado, de la empresa suministradora, para cada uno de los componentes de la instalación interior de la vivienda:

Cada dos años se revisará la instalación en general y, si existieran indicios de alguna manifestación patológica (corrosión, incrustación, etc.), se efectuaría una prueba de estanqueidad y presión de funcionamiento, bajo la supervisión de un técnico competente, a ser posible especialista en la materia. Si hubiese que proceder al cambio o sustitución de algún ramal o parte de la instalación, se atenderá a las recomendaciones que en este sentido haga el mencionado especialista, fundamentalmente en los aspectos concernientes a idoneidad y compatibilidad de los posibles materiales a emplear.

Cada cuatro años se realizará una prueba de estanqueidad y funcionamiento.

Sin perjuicio de estas revisiones se repararán aquellos defectos que puedan presentar fugas o deficiencias de funcionamiento en conducciones, accesorios y resto de equipos

ILUMINACION INTERIOR

USO

PRECAUCIONES

Durante las fases de realización del mantenimiento, tanto en la reposición de las lámparas como durante la limpieza de los equipos, se mantendrán desconectados los interruptores automáticos correspondientes a los circuitos de la instalación de alumbrado.

Para cambiar cualquier bombilla de una lámpara, desconectar antes el interruptor automático correspondiente al circuito sobre el que están montados.

Las lámparas o cualquier otro elemento de iluminación no se suspenderán directamente de los hilos correspondientes a un punto de luz que, únicamente y con carácter provisional, se utilizarán como soporte de una bombilla.

La reposición de las lámparas de los equipos de alumbrado se efectuará cuando éstas alcancen su duración media mínima o en el caso de que se aprecien reducciones de flujo importantes. Dicha reposición se efectuará preferentemente por grupos de equipos completos y áreas de iluminación.

PRESCRIPCIONES

Toda modificación en la instalación o en sus condiciones de uso (ampliación de la instalación, cambio de destino del edificio, etc.) se llevará a cabo previo estudio realizado por un especialista que certifique la idoneidad de la misma de acuerdo con la normativa vigente.

PROHIBICIONES

No colocar en ningún cuarto húmedo (aseo, baño, etc.) un punto de luz que no sea de doble aislamiento dentro de la zona de protección.

Luminarias:

Para evitar posibles incendios no se debe impedir la buena refrigeración de la luminaria mediante objetos que la tapen parcial o totalmente.

Lámparas incandescentes:

No se debe colocar ningún objeto sobre la lámpara.

Lámparas halógenas o de cuarzo-yodo:

Aunque la lámpara esté fría, no se debe tocar con los dedos para no perjudicar la estructura de cuarzo de su ampolla, salvo que sea un formato de doble envoltura en el que existe una ampolla exterior de vidrio normal. En cualquier caso, no se debe colocar ningún objeto sobre la lámpara.

Lámparas fluorescentes y de descarga:

En locales con uso continuado de personas no deberían utilizarse lámparas fluorescentes con un índice de rendimiento de color menor del 70 %.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO

El papel del usuario debe limitarse a la observación de la instalación y sus prestaciones y a dar aviso a un instalador autorizado de cualquier anomalía encontrada.

Teniendo en cuenta siempre que, antes de realizar cualquier operación de limpieza, se debe comprobar la desconexión previa del suministro eléctrico del circuito completo al que pertenezca, se procederá a limpiar la suciedad y residuos de polución preferentemente en seco, utilizando trapos o esponjas que no rayen la superficie.

Para la limpieza de luminarias de aluminio anodizado se utilizarán soluciones jabonosas no alcalinas.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

Siempre que se revisen las instalaciones, se repararán los defectos encontrados por un instalador autorizado y, en caso de que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen. La reposición de las lámparas de los equipos se efectuará cuando éstas almacenen su vida media mínima. Dicha reposición se efectuará preferentemente por grupos de equipos completos y áreas de iluminación.

Todas las lámparas repuestas serán de las mismas características que las reemplazadas.

Durante las operaciones de mantenimiento estarán desconectados los interruptores automáticos correspondientes a los circuitos de la instalación de alumbrado.

DETECCIÓN Y ALARMA

PRECAUCIONES

Evitar el uso indebido de los elementos componentes de los sistemas manuales de alarma de incendios (pulsadores de alarma).

PRESCRIPCIONES

Toda modificación en la instalación o en sus condiciones de uso (ampliación de la instalación, cambio de destino del edificio, etc.) se llevará a cabo previo estudio realizado por un técnico competente especialista en la materia. El usuario deberá consultar y seguir siempre las instrucciones de uso entregadas en la compra de los aparatos y equipos.

PROHIBICIONES

Sistema automático y manual de detección (sensores, detectores, central y alarmas):

No se debe manipular ninguno de los elementos que forman el conjunto del sistema.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO

Según Real Decreto 1942/1993 y la Orden del 16 de Abril de 1998 sobre el mismo, se establece el programa mínimo de mantenimiento a realizar por el personal usuario o titular de la instalación:

Sistemas automáticos de detección y alarma de incendios, cada seis meses:

Comprobación de funcionamiento de las instalaciones (con cada fuente de suministro). Sustitución de pilotos, fusibles, etc. defectuosos.

Mantenimiento de acumuladores (limpieza de bornes, reposición de agua destilada, etc.).

Sistema manual de alarma de incendios, cada seis meses:

Comprobación de funcionamiento de la instalación (con cada fuente de suministro). Sustitución de pilotos, fusibles, etc. defectuosos.

Mantenimiento de acumuladores (limpieza de bornes, reposición de agua destilada, etc.).

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

Según el Real Decreto 1942/1993 y la Orden del 16 de Abril de 1998 sobre el mismo, se establece el programa mínimo de mantenimiento, a realizar por personal de empresa mantenedora autorizada, para cada uno de los componentes de la instalación.

Sistemas automáticos de detección y alarma de incendios:

Cada año:

Verificar integralmente la instalación y limpiar el equipo de centrales y accesorios.

Verificar las uniones roscadas o soldadas.

Limpiar y regular los relés.

Regular las tensiones e intensidades.

Verificar los equipos de transmisión de alarma.

Se hará una prueba final de la instalación con cada fuente de suministro eléctrico.

Sistema manual de alarma de incendios:

Cada año:

Verificar integralmente la instalación y limpiar sus componentes.

Verificar uniones roscadas o soldadas.

Se hará una prueba final de la instalación con cada fuente de suministro

ALUMBRADO DE EMERGENCIA

USO

PRECAUCIONES

Durante las fases de realización del mantenimiento, tanto en la reposición de las lámparas como durante la limpieza de los equipos, se mantendrán desconectados los interruptores automáticos correspondientes a los circuitos de la instalación de alumbrado.

Cuando voluntariamente se corta el suministro eléctrico, la luminaria de emergencia entra en acción, salvo que se actúe sobre su accionamiento de desconexión para que no se descarguen sus baterías.

En los sistemas con telemando común para varias luminarias se evitará la descarga pulsando el mencionado telemando, que estará en el cuadro general de distribución.

PRESCRIPCIONES

Toda modificación en la instalación o en sus condiciones de uso (ampliación de la instalación, cambio de destino del edificio, etc.) se llevará a cabo previo estudio realizado por un especialista que certifique la idoneidad de la misma de acuerdo con la normativa vigente.

PROHIBICIONES

No se cargará en los sistemas un telemando común para varias luminarias.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO

El papel del usuario debe limitarse a la observación de la instalación y sus prestaciones y a dar aviso a un instalador autorizado de cualquier anomalía encontrada.

Teniendo en cuenta siempre que, antes de realizar cualquier operación de limpieza, se comprobará la desconexión previa del suministro eléctrico del circuito completo al que pertenezca, se procederá a limpiar la suciedad y residuos de polución preferentemente en seco, utilizando trapos o esponjas que no rayen la superficie.

Para la limpieza de luminarias de aluminio anodizado se utilizarán soluciones jabonosas no alcalinas.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

Siempre que se revisen las instalaciones, se repararán los defectos encontrados por un instalador autorizado y, en caso de que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen. La reposición de las lámparas de los equipos se efectuará cuando éstas almacenen su vida media mínima. Dicha reposición se efectuará preferentemente por grupos de equipos completos y áreas de iluminación.

Todas las lámparas de repuesto serán de las mismas características que las reemplazadas.

Durante las operaciones de mantenimiento estarán desconectados los interruptores automáticos correspondientes a los circuitos de la instalación de alumbrado

SEÑALIZACIÓN CONTRA INCENDIOS

USO

PRECAUCIONES

No se colgarán elementos sobre los elementos de señalización ni se impedirá su perfecta visualización.

PRESCRIPCIONES

Si se observara el deterioro de los rótulos y placas de señalización, deberán sustituirse por otros de análogas características.

PROHIBICIONES

No se utilizarán productos abrasivos que deterioren los rótulos de señalización.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO

El papel del usuario debe limitarse a la limpieza periódica de los rótulos y placas, eliminando la suciedad y residuos de polución, preferentemente en seco, con trapos o esponjas que no rayen la superficie.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

Siempre que se revisen los elementos de señalización, se repararán los defectos encontrados y, en caso de que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen. Todos los elementos serán de las mismas características que los reemplazados.

SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

USO

PRECAUCIONES

Para usar la boca de incendios con manguera plana habría que desplegar completamente toda su longitud y, sólo después, se abriría la llave de paso del agua. Acto seguido, se regularía el flujo del agua si la boquilla lo permite.

PRESCRIPCIONES

Toda modificación en la instalación o en sus condiciones de uso (ampliación de la instalación, cambio de destino del edificio, etc.) se llevará a cabo previo estudio realizado por un técnico competente especialista en la materia. El usuario deberá consultar y seguir siempre las instrucciones de uso entregadas en la compra de los aparatos y equipos.

PROHIBICIONES

Bocas de incendio equipadas:

No se debe colocar ningún objeto que obstaculice el acceso a la boca de incendios.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO

Según Real Decreto 1942/1993 y la Orden del 16 de Abril de 1998 sobre el mismo, se establece el programa mínimo de mantenimiento a realizar por el personal usuario o titular de la instalación:

Bocas de incendio equipadas (BIE); cada tres meses se comprobará:

La buena accesibilidad y señalización de los equipos.

Por lectura del manómetro, la presión de servicio.

La limpieza del conjunto y engrase de cierres y bisagras en puertas del armario.

Estado de todos los componentes, procediendo a desenrollar la manguera en toda su extensión y a accionar la boquilla, en caso de tener varias posiciones.

Sistema de abastecimiento de agua contra incendios; cada tres meses se comprobará:

La verificación de la inspección de todos los elementos y su accesibilidad.

El funcionamiento automático y manual de la instalación.

El mantenimiento de acumuladores, limpieza de bornes.

La verificación de los niveles (combustible, agua, etc.).

Sistema de abastecimiento de agua contra incendios; cada seis meses:

Accionamiento y engrase de válvulas.

Verificación y ajuste de prensaestopas y de la velocidad de los motores con diferentes cargas.

Comprobación de la alimentación eléctrica de la líneas de protección.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

Según el Real Decreto 1942/1993 y la Orden del 16 de Abril de 1998 sobre el mismo, se establece el programa mínimo de mantenimiento, a realizar por personal de empresa mantenedora autorizada, para cada uno de los componentes de la instalación.

Bocas de incendio equipadas (BIE):

Cada año:

Se desmontará la manguera y se ensayará ésta en lugar adecuado.

Comprobación del correcto funcionamiento de la boquilla en sus distintas posiciones y del sistema de cierre.

Comprobación de la estanqueidad de los racores y manguera y estado de las juntas.

Comprobación de la indicación del manómetro con otro de referencia (patrón) acoplado en el racor de conexión de la manguera.

Cada cinco años:

La manguera debe ser sometida a una presión de prueba de 15 kg/cm².

Sistemas de almacenamiento de agua contra incendios (sistema de almacenamiento, impulsión y distribución):

Cada tres meses:

Verificación por inspección de todos los elementos, depósitos, válvulas, mandos, alarmas, motobombas, accesorios, señales, etc.

Comprobación de funcionamiento automático y manual de la instalación de acuerdo con las instrucciones del fabricante o instalador.

Mantenimiento de acumuladores (limpieza de bornes, reposición de agua destilada, etc.).

Verificación de niveles (combustible, agua, aceite, etc.).

Verificación de accesibilidad a elementos, limpieza general, ventilación de salas de bombas, etc.

Cada seis meses:

Accionamiento y engrase de válvulas.

Verificación y ajuste de prensaestopas.

Verificación de velocidad de motores con diferentes cargas.

Comprobación de alimentación eléctrica, líneas y protecciones.

Cada año:

Gama de mantenimiento anual de motores y bombas de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

Limpieza de filtros y elementos de retención de suciedad en alimentación de agua.

Prueba del estado de carga de baterías y electrolito de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

Prueba, en las condiciones de su recepción, con realización de curvas del abastecimiento con cada fuente de agua y de energía

SISTEMAS DE EXTINCIÓN FIJOS

USO

PRECAUCIONES

Evitar el uso indebido de los elementos componentes del sistema.

PRESCRIPCIONES

Toda modificación en la instalación o en sus condiciones de uso (ampliación de la instalación, cambio de destino del edificio, etc.) se llevará a cabo previo estudio realizado por un técnico competente especialista en la materia. El usuario deberá consultar y seguir siempre las instrucciones de uso entregadas en la compra de los aparatos y equipos.

PROHIBICIONES

No se debe manipular ninguno de los elementos que forman el conjunto del sistema.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO

Según Real Decreto 1942/1993 y la Orden del 16 de Abril de 1998 sobre el mismo, se establece el programa mínimo de mantenimiento a realizar por el personal usuario o titular de la instalación:

Sistemas fijos de extinción:

Cada tres meses:

Comprobación de que las boquillas de agente extintor o rociadores están en buen estado y libres de obstáculos para su funcionamiento correcto.

Comprobación del buen estado de los componentes del sistema, especialmente de la válvula de prueba en los sistemas de rociadores, o los mandos manuales de la instalación de los sistemas de polvo, o agentes extintores gaseosos.

Comprobación del estado de carga de la instalación de los sistemas de polvo, anhídrido carbónico, o hidrocarburos halogenados y de las botellas de gas impulsor cuando existan.

Comprobación de los circuitos de señalización, pilotos, etc., en los sistemas con indicaciones de control.

Limpieza general de todos sus componentes

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

Según el Real Decreto 1942/1993 y la Orden del 16 de Abril de 1998 sobre el mismo, se establece el programa mínimo de mantenimiento, a realizar por personal de empresa mantenedora autorizada, para cada uno de los componentes de la instalación.

Sistemas fijos de extinción:

Cada año, comprobación integral, de acuerdo con las instrucciones del fabricante o instalador, incluyendo en todo caso:

Verificación de los componentes del sistema, especialmente los dispositivos de disparo y alarma.

Comprobación de la carga de agente extintor y del indicador de la misma (medida alternativa del peso o presión).

Comprobación del estado del agente extintor.

Prueba de la instalación en las condiciones de su recepción.

EXTINTORES

USO

PRECAUCIONES

Cuando se ha utilizado un extintor, hay que hacerlo recargar inmediatamente.

PRESCRIPCIONES

Toda modificación en la instalación o en sus condiciones de uso (ampliación de la instalación, cambio de destino del edificio, etc.) se llevará a cabo previo estudio realizado por un técnico competente especialista en la materia. El usuario deberá consultar y seguir siempre las instrucciones de uso entregadas en la compra de los aparatos y equipos.

PROHIBICIONES

Extintores de incendios (portátiles):

No se debe retirar el elemento de seguridad o precinto del extintor si no es para usarlo acto seguido. No se deben cambiar los emplazamientos de los extintores, puesto que responden a criterios normativos.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO

Según Real Decreto 1942/1993 y la Orden del 16 de Abril de 1998 sobre el mismo, se establece el programa mínimo de mantenimiento a realizar por el personal usuario o titular de la instalación:

Extintores de incendio; cada tres meses se comprobará:

Su accesibilidad, el buen estado de conservación, seguros, precintos, inscripciones, manguera, etc.

El estado de carga (peso y presión) del extintor y del botellín de gas impulsor (si existe) y el estado de las partes mecánicas (boquilla, válvulas, manguera, etc.), reponiéndolas en caso necesario.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

Según el Real Decreto 1942/1993 y la Orden del 16 de Abril de 1998 sobre el mismo, se establece el programa mínimo de mantenimiento, a realizar por personal de empresa mantenedora autorizada, para cada uno de los componentes de la instalación.

Extintores de incendios (portátiles):

Cada 3 meses:

Comprobación de la accesibilidad, señalización, buen estado aparente de conservación.

Inspección ocular de seguros, precintos, inscripciones, etc.

Comprobación del peso y presión, en su caso.

Inspección ocular del estado externo de las partes mecánicas (boquilla, válvula, manguera, etc.).

Cada año:

Comprobación del peso y presión, en su caso.

En el caso de extintores de polvo con botellín de gas de impulsión, se comprobará el buen estado del agente extintor y el peso y aspecto externo del botellín.

Inspección ocular del estado de la manguera, boquilla o lanza, válvulas y partes mecánicas.

En esta revisión anual no será necesaria la apertura de los extintores portátiles de polvo con presión permanente, salvo que en las comprobaciones que se citan se hayan observado anomalías que lo justifiquen. En el caso de apertura del extintor, la empresa mantenedora situará en el exterior del mismo un sistema indicativo que acredite que se ha realizado la revisión interior del aparato. Como ejemplo de sistema indicativo de que se ha realizado la apertura y revisión interior del extintor, se puede utilizar una etiqueta indeleble, en forma de anillo que se coloca en el cuello de la botella antes del cierre del extintor y que no puede ser retirada sin que se produzca la destrucción o deterioro de la misma.

Cada 5 años:



A partir de la fecha de timbrado del extintor (y por tres veces) se retimbrará el extintor de acuerdo con la ITC-MIE AP.5 del reglamento de aparatos a presión sobre extintores (B.O.E, 23/6/82, 7/11/83, 20/6/85, 28/11/89)

PARARRAYOS

USO

PRECAUCIONES

En las instalaciones de protección contra el rayo deberán procesarse con la máxima urgencia las reparaciones precisas, ya que un funcionamiento deficiente representa un riesgo muy superior al que supondría su existencia.

PRESCRIPCIONES

Siempre que haya caído algún rayo en nuestro sistema se debe avisar a un instalador autorizado.

PROHIBICIONES

En situaciones de tormenta no debe estar próximo al conductor que une el pararrayos con la red de tierra.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO

El usuario en estos casos se debe limitar, dentro de sus escasas posibilidades, a la detección visual de aquellos aspectos que evidencian anomalías como corrosiones, desprendimientos, cortes, etc., de los elementos visibles del conjunto. La consecuencia de estos hechos, al igual que el haber caído algún rayo en el sistema, supone la llamada a un instalador autorizado.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

Siempre que se revisen las instalaciones, se repararán los defectos encontrados y, en caso de que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen. Todas estas operaciones serán realizadas por personal especializado.

Deberán realizarse, como mínimo, las siguientes tareas de mantenimiento:

Cada año, en los meses de verano, comprobará que la resistencia a tierra no supera los 10 Ohm. De lo contrario, se modificará o ampliará la toma de tierra.

Cada 4 años y después de cada descarga eléctrica, se realizará una inspección general del sistema, con especial atención a:

Su conservación frente a la corrosión.

Firmeza de las sujeciones.

Comprobación de la continuidad eléctrica de la red conductora y su conexión a tierra.

BAJANTES

USO

PRECAUCIONES

Se evitará verter a la red productos que contengan aceites que engrasen las tuberías, ácidos fuertes, agentes no biodegradable, colorante permanente, sustancias tóxicas, etc., que puedan dañar u obstruir algún tramo de la red, así como objetos que puedan obstruir las bajantes.

Evitar utilizar la red de saneamiento como basurero, no tirando a través suyo pañales, compresas, bolsas de plástico, etc.

Habitualmente, las redes de saneamiento no admiten la evacuación de residuos muy agresivos, por lo que, de tener que hacer el vertido, se debe diluir al máximo con agua para evitar deterioros en la red o cerciorarse de que el material de la misma lo admite.

Se mantendrá agua permanentemente en los sumideros, botes sifónicos y sifones individuales para evitar malos olores y se limpiarán los de las terrazas y azoteas.

PRESCRIPCIONES

El usuario dispondrá del plano actualizado y definitivo de la instalación, de forma que en dicho plano queden reflejados los distintos sectores de la red, sumideros y puntos de evacuación y señalizados los equipos y componentes principales, mediante un símbolo y/o número específico. La documentación incluirá razón social y domicilio de la firma instaladora.

Las obras que se realicen en los locales por los que atraviesen bajantes respetarán éstas sin que sean dañadas, movidas o puestas en contacto con materiales incompatibles.

PROHIBICIONES

No se arrojarán al inodoro objetos que puedan obstruir la bajante.

En ningún caso se utilizarán las tuberías metálicas como elementos de puesta a tierra de aparatos o instalación eléctrica.

No utilizar la red de bajantes de pluviales para evacuar otro tipo de vertidos.

No se deben modificar o ampliar las condiciones de uso de las bajantes existentes sin consultar con un técnico competente.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO

Para un correcto funcionamiento de la instalación de saneamiento, se debe comprobar la estanqueidad general de la red con sus posibles fugas y la ausencia de olores, así como realizar el mantenimiento del resto de elementos.

Por parte del usuario deberán realizarse las siguientes tareas de mantenimiento:

Cada mes es conveniente verter agua caliente, sola o con sosa cáustica (con suma precaución, pues puede producir salpicaduras) por los desagües de los aparatos sanitarios para desengrasar las paredes de las canalizaciones de la red y conseguir un mejor funcionamiento de la misma.

Cada año se comprobará la estanqueidad de la red.

En caso de apreciarse alguna de estas anomalías por parte del usuario, deberá avisarse a un instalador autorizado para que proceda a reparar los defectos encontrados y adopte las medidas oportunas.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

Siempre que se revisen las bajantes, un instalador acreditado se hará cargo de las reparaciones en caso de aparición de fugas en las mismas, así como de su modificación en caso de ser necesario, previa consulta con un técnico competente. Se repararán los defectos encontrados y, en caso de que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.

DERIVACIONES INDIVIDUALES

USO

PRECAUCIONES

Se evitará verter a la red productos que contengan aceites que engrasen las tuberías, ácidos fuertes, agentes no biodegradables, colorantes permanentes, sustancias tóxicas, etc., que puedan dañar u obstruir algún tramo de la red, así como objetos que puedan obstruir las bajantes.

Evitar utilizar la red de saneamiento como basurero, no tirando a través suyo pañales, compresas, bolsas de plástico, etc.

Habitualmente, las redes de saneamiento no admiten la evacuación de residuos muy agresivos, por lo que, de tener que hacer el vertido, se debe diluir al máximo con agua para evitar deterioros en la red o cerciorarse de que el material de la misma lo admite.

Se mantendrá agua permanentemente en los sumideros, botes sifónicos y sifones individuales para evitar malos olores y se limpiarán los de las terrazas y azoteas.

PRESCRIPCIONES

El usuario dispondrá del plano actualizado y definitivo de la instalación, de forma que en dicho plano queden reflejados los distintos sectores de la red, sumideros y puntos de evacuación y señalizados los equipos y componentes principales, mediante un símbolo y/o número específico. La documentación incluirá razón social y domicilio de la firma instaladora.

Las obras que se realicen en los locales por los que atraviesen las derivaciones individuales, respetarán éstas sin que sean dañadas, movidas o puestas en contacto con materiales incompatibles.

PROHIBICIONES

No se arrojarán al inodoro objetos que puedan obstruir la instalación.

En ningún caso se utilizarán las tuberías metálicas como elementos de puesta a tierra de aparatos o instalación eléctrica.

No utilizar la red de bajantes de pluviales para evacuar otro tipo de vertidos.

No se deben modificar ni ampliar las condiciones de uso de las derivaciones individuales existentes sin consultar con un técnico competente.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO

Para un correcto funcionamiento de la instalación de saneamiento, se debe comprobar la estanqueidad general de la red con sus posibles fugas, la existencia de olores y el mantenimiento del resto de elementos.

Por parte del usuario deberán realizarse las siguientes tareas de mantenimiento:

Cada mes es conveniente verter agua caliente, sola o con sosa cáustica (con suma precaución, pues puede producir salpicaduras) por los desagües de los aparatos sanitarios para desengrasar las paredes de las canalizaciones de la red y conseguir un mejor funcionamiento de la misma.

Cada año se comprobará la estanqueidad de la red y se revisarán las derivaciones individuales.

En caso de apreciarse alguna de estas anomalías por parte del usuario, deberá avisarse a un instalador autorizado para que proceda a reparar los defectos encontrados y adopte las medidas oportunas.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

Siempre que se revisen las derivaciones individuales, un instalador acreditado se hará cargo de las reparaciones en caso de aparición de fugas, así como de la modificación de las mismas si fuera necesario, previa consulta con un técnico competente. Se repararán los defectos encontrados y, en caso de que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.

COLECTORES SUSPENDIDOS

USO

PRECAUCIONES

Se evitará verter a la red productos que contengan aceites que engrasen las tuberías, ácidos fuertes, agentes no biodegradables, colorantes permanentes, sustancias tóxicas, etc., que puedan dañar u obstruir algún tramo de la red, así como objetos que puedan obstruir las bajantes.

Evitar utilizar la red de saneamiento como basurero, no tirando a través suyo pañales, compresas, bolsas de plástico, etc.

Habitualmente, las redes de saneamiento no admiten la evacuación de residuos muy agresivos, por lo que, de tener que hacer el vertido, se debe diluir al máximo con agua para evitar deterioros en la red o cerciorarse de que el material de la misma lo admite.

Se mantendrá agua permanentemente en los sumideros, botes sifónicos y sifones individuales para evitar malos olores y se limpiarán los de las terrazas y azoteas.

El usuario procurará utilizar los distintos elementos de la instalación en sus condiciones normales, asegurando la estanqueidad de la red y evitando el paso de olores meffíticos a los locales por la pérdida del sello hidráulico en los sifones, mediante el vertido periódico de agua.

Evitar que los tramos vistos reciban golpes o sean forzados.

Evitar que sobre ellos caigan productos abrasivos o químicamente incompatibles.

PRESCRIPCIONES

El usuario dispondrá del plano actualizado y definitivo de la instalación, de forma que en dicho plano queden reflejados los distintos sectores de la red, sumideros y puntos de evacuación y señalizados los equipos y componentes principales, mediante un símbolo y/o número específico. La documentación incluirá razón social y domicilio de la firma instaladora.

Las obras que se realicen en los locales por los que atraviesen los colectores suspendidos respetarán éstos sin que sean dañados, movidos o puestos en contacto con materiales incompatibles.

Si se observaran fugas, se procederá a su pronta localización y posterior reparación, recomendándose la revisión y limpieza periódica de los elementos de la instalación.

PROHIBICIONES

No se arrojarán al inodoro objetos que puedan obstruir la instalación.

En ningún caso se utilizarán las tuberías metálicas como elementos de puesta a tierra de aparatos o instalación eléctrica.

No se deben modificar ni ampliar las condiciones de uso o el trazado de los colectores existentes sin consultar con un técnico competente.

No se deben modificar ni ampliar las condiciones de uso ni el trazado de los colectores suspendidos existentes sin consultar a un técnico competente.

Se prohíbe verter por los desagües aguas que contengan aceites que engrasen las tuberías, ácidos fuertes, sustancias tóxicas, detergentes no biodegradables, cuyas espumas se petrifican en los sifones, conductos y arquetas, así como plásticos o elementos duros que puedan obstruir algún tramo de la red.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO

Para un correcto funcionamiento de la instalación de saneamiento, se debe comprobar la estanqueidad general de la red con sus posibles fugas y la ausencia de

olores, así como realizar el mantenimiento del resto de elementos. Se vigilará la aparición de fugas o defectos en los colectores cuando éstos sean vistos. Si se encuentran ocultos, avisar a un técnico en caso de aparición de fugas.

Por parte del usuario deberán realizarse las siguientes tareas de mantenimiento:

Cada mes es conveniente verter agua caliente, sola o con sosa cáustica (con suma precaución, pues puede producir salpicaduras) por los desagües de los aparatos sanitarios para desengrasar las paredes de las canalizaciones de la red y conseguir un mejor funcionamiento de la misma.

Cada año se comprobará la estanqueidad de la red y se revisarán los colectores suspendidos. Se comprobará que no hay obstrucciones en los puntos críticos de la red.

Caso de apreciarse alguna de estas anomalías por parte del usuario, deberá avisarse a un instalador autorizado para que proceda a reparar los defectos encontrados y adopte las medidas oportunas.

Cada año se comprobará la aparición de fugas o defectos de los colectores suspendidos.

Se comprobará periódicamente la estanqueidad general de la red, así como la ausencia de olores y se prestará una especial atención a las posibles fugas de la red de colectores suspendidos.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

Siempre que se revisen los colectores suspendidos, un instalador acreditado se hará cargo de las reparaciones en caso de aparición de fugas, así como de la modificación de los mismos si es necesario, previa consulta con un técnico competente. Se repararán los defectos encontrados y, en caso de que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.

Las obras que se realicen en los locales por los que atraviesan colectores suspendidos respetarán éstos, sin dañarlos, moverlos o ponerlos en contacto con materiales incompatibles.

Un instalador acreditado se hará cargo de las reparaciones en caso de aparición de fugas en los colectores.

VENTILACIÓN, HUMOS Y GASES

USO

PRECAUCIONES

Las rejillas se deben limpiar con productos que no dañen ni el material de que están hechas ni sus acabados.

Se procurará no inhalar gases procedentes de las chimeneas.

La salida a la cubierta para el mantenimiento de los aspiradores será realizada exclusivamente por personal especializado, con las debidas condiciones de seguridad.

PRESCRIPCIONES

Toda modificación en la instalación o en sus condiciones de uso que pueda alterar su normal funcionamiento será realizada previo estudio y bajo la dirección de un técnico competente. Se considera que han variado las condiciones de uso en los siguientes casos:

Variación de la distribución del local a ventilar o ampliación del mismo.

Variación del combustible utilizado por los aparatos de combustión.

Aumento del número de aparatos de combustión.

Cambios en la Legislación Oficial que afecten a la instalación.

En caso de ser observada la aparición de grietas o fisuras en los conductos de ventilación, se consultará a un técnico competente, quien dictaminará su importancia y, si es el caso, las medidas a llevar a cabo, se repararán los desperfectos y se procederá a realizar una nueva prueba de servicio.

PROHIBICIONES

No se utilizarán los conductos de ventilación para otro uso que no sea, específica y absolutamente, el de conducción del aire extraído de los locales interiores del edificio.

No se deben eliminar ni cegar los conductos ni conectar a ellos rejillas de ventilación de locales.

Las rejillas no deben ser ocultadas en ningún caso, sea de forma temporal o permanente.

Las rejillas para extracción de gases o aire viciado y sus marcos no serán forzadas en su posición para evitar que se comunique el aire del local con los patinillos o las cámaras.

No se deben cegar las salidas de los aspiradores ni disminuir su altura.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO

Se deben ventilar periódicamente los espacios interiores de las viviendas y elementos comunes, siendo por parte del usuario las siguientes tareas de mantenimiento:

Conductos de piezas prefabricadas:

Comprobación de que no existen problemas de funcionamiento y de que no se producen a través suyo entradas de gases o aire viciado en los locales.

Rejillas:

Observación de su estado y limpieza. Cada seis meses deberán limpiarse las rejillas de los conductos de ventilación.

Extractores:

Realización de labores de limpieza y verificación del estado del extractor, además de la sustitución o limpieza de filtros, si los posee.

Chimeneas:

Comprobación de que no existen problemas de funcionamiento en las chimeneas y de que los aparatos que evacúan en ellas no sufren anomalías en la evacuación de los productos procedentes de la combustión (falta o exceso de tiro).

Si las chimeneas son vistas, avisar a un especialista si aparecen síntomas de óxidos o de picado de los esmaltes o galvanizados.

Aspiradores:

Comprobación del funcionamiento adecuado de la aspiración.

Inspección visual del estado del aspirador.

En caso de apreciarse alguna de estas anomalías por parte del usuario, deberá avisarse a un instalador autorizado para que proceda a reparar los defectos encontrados y adopte las medidas oportunas.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

Siempre que se revisen las instalaciones, o antes si fuese apreciada una anomalía, se repararán los defectos encontrados por un instalador autorizado y, en caso de que sea necesario, se sustituirán las piezas que lo precisen.

Conductos de piezas prefabricadas:

Cada diez años se procederá a realizar una completa revisión de la instalación.

Rejillas:

Cada cinco años se procederá a la limpieza de las rejillas.

Extractores:

Cada año se verificarán los elementos antivibratorios de los ventiladores y extractores, así como los conductos elásticos de unión con los conductos de ventilación.

Cada cinco años se comprobarán las conexiones eléctricas y se repararán los defectos encontrados.

Chimeneas:

Cada cinco años se comprobará la estanqueidad de la acometida del conducto de evacuación a la chimenea.

Cada cinco años se procederá a su limpieza.

Aspiradores:

cada cinco años se procederá a la limpieza del aspirador, eliminando aquellos elementos que se hayan podido fijar sobre él, con cuidado de que no caigan restos al interior de los conductos.

Se renovarán aquellas piezas que aparezcan rotas o con defectos.



ASCENSORES

USO

PRECAUCIONES

El uso de la llave de apertura de puertas en caso de emergencia se limitará exclusivamente a operaciones de rescate en momentos de averías.

La iluminación del recinto del ascensor permanecerá apagada, excepto cuando se proceda a reparaciones en el interior del mismo.

El cuarto de máquinas será accesible únicamente a la persona encargada del servicio ordinario y al personal de la empresa conservadora.

La empresa instaladora facilitará una llave para apertura de puertas en caso de emergencia a la persona encargada del servicio ordinario de los ascensores.

El uso de esta llave se limitará exclusivamente a las operaciones de rescate de las personas que viajasen en el camarín en el momento de la avería.

Ascensores eléctricos e hidráulicos:

Para que no se deterioren, no utilizar como montacargas.

No maltratar sus acabados ni su botonera.

No obstaculizar el cierre de sus puertas.

PRESCRIPCIONES

El cuarto de máquinas será accesible únicamente a la persona encargada del servicio ordinario y al personal de la empresa conservadora.

PROHIBICIONES

No se utilizará el camarín por un número de personas superior al indicado en la placa de carga ni para una carga superior a la que figura en la misma.

No se accionará el pulsador de alarma, salvo en caso de emergencia.

No dar saltos ni otros movimientos violentos.

No obstruir las guías de la puerta.

No utilizar el ascensor cuando directa o indirectamente se tenga conocimiento de que el ascensor no reúne las debidas condiciones de seguridad.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO

Los elementos y equipos de la instalación sólo serán manipulados por el personal de la empresa fabricante o por el servicio de mantenimiento contratado a tal efecto, que deberá llevarse a cabo por una empresa conservadora autorizada por los Servicios Territoriales de la Consejería de Industria.

Por parte de los usuarios únicamente se realizarán las siguientes operaciones de mantenimiento:

Comprobar periódicamente las instrucciones de la empresa conservadora, el buen funcionamiento del ascensor, el correcto funcionamiento de las puertas y de la nivelación del camarín en todas las plantas. Subiendo el ascensor, parando en todas ellas y bajando a pie comprobará en todas las plantas que las puertas semiautomáticas no se pueden abrir sin que esté el camarín parado en esa planta.

Si alguna de estas comprobaciones fuese desfavorable y observase alguna otra anomalía en el funcionamiento del ascensor, dejará éste fuera de servicio cortando el interruptor de alimentación del mismo, colocará en cada acceso carteles indicativos de "No Funciona" y avisará a la empresa conservadora.

Si la anomalía observada es que puede abrirse una puerta de acceso al recinto sin estar frente a ella el camarín, además del letrero "No Funciona" y de dejar fuera de servicio el ascensor, se condenará la puerta impidiendo su apertura.

Denunciar ante la Delegación de Industria correspondiente, a través del propietario o administrador del inmueble, cualquier deficiencia o abandono en relación con la debida conservación de la instalación.

Conservar en buen estado el libro de registro de revisiones.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

Siempre que se revisen las instalaciones, se repararán los defectos encontrados por un instalador autorizado y, en caso de que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.

Este servicio incluirá la conservación del equipo, las revisiones periódicas (reguladas por ley), la atención de avisos, los engrases y ajustes, así como la reparación o recambio de cualquier componente del conjunto, de modo que el equipo se mantenga en perfectas condiciones de uso.

Ascensor eléctrico:

Se revisarán y subsanarán los problemas que surjan, al menos en los siguientes elementos: puertas de acceso y su enclavamiento, cable de tracción y sus amarres, grupo tractor y mecanismo de freno, paracaídas y limitador de velocidad, topes elásticos y amortiguadores, alarma y parada de emergencia, cabina y su acceso, contrapeso, circuitos eléctricos de seguridad, señalización y maniobras que afectan a la seguridad, hueco del ascensor y otros.

Ascensor hidráulico:

Se revisarán y subsanarán los problemas que surjan, al menos en los siguientes elementos: puertas de acceso y su enclavamiento, cable de tracción, si lo hubiera, y sus amarres, grupo tractor, topes elásticos y amortiguadores, alarma y parada de emergencia, cabina y su acceso, circuitos eléctricos de seguridad, señalización y maniobras que afectan a la seguridad, hueco del ascensor y otros.

Recinto y sala de máquinas:

Se procederá a la limpieza del foso del recinto del ascensor.

Se procederá a la comprobación del funcionamiento de la instalación de alumbrado del recinto del ascensor. Se repararán los defectos encontrados.

Se limpiará el cuarto de máquinas evitando que caiga suciedad al recinto

AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES

La propiedad conservará en su poder la documentación técnica relativa a los elementos componentes de los aislamientos e impermeabilizaciones, en la que figurarán las características para las que ha sido proyectada.

CONDUCCIONES

USO

PRECAUCIONES

Cualquier manipulación del aislamiento de tuberías, válvulas, etc., debe hacerse por personal cualificado.

Se evitará someterlos a esfuerzos para los que no han sido previstos.

PRESCRIPCIONES

Si se observara durante la realización de cualquier tipo de obra la alteración de las condiciones de aislamiento acústico de las coquillas proyectadas, se repararán inmediatamente.

PROHIBICIONES

No se colocarán elementos que perforen el aislamiento.

No se someterán a esfuerzos para los que no han sido previstos.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO

Se seguirán las instrucciones específicas indicadas por el fabricante.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

Se seguirán las instrucciones específicas indicadas por el fabricante, debiendo ser sustituidos por otros del mismo tipo en caso de rotura o falta de eficacia.

CUBIERTAS

La propiedad conservará en su poder la documentación técnica relativa al uso para el que han sido proyectadas, debiendo utilizarse únicamente para tal fin.

En general, no deben almacenarse materiales ni equipos de instalaciones sobre la cubierta. En caso de que fuera estrictamente necesario dicho almacenamiento, deberá comprobarse que el peso de éste no sobrepase la carga máxima que la cubierta puede soportar. Además, deberá realizarse una protección adecuada de su impermeabilización para que no pueda ser dañada.

Cuando en la cubierta de un edificio se sitúen, con posterioridad a su ejecución, equipos de instalaciones que necesiten un mantenimiento periódico, deberán disponerse las protecciones adecuadas en sus proximidades para que durante el desarrollo de dichas operaciones de mantenimiento no se dañen los elementos componentes de la impermeabilización de la cubierta.

En caso de que el sistema de estanqueidad resultara dañado como consecuencia de circunstancias imprevistas y se produjeran filtraciones, deberán repararse inmediatamente los desperfectos ocasionados.

TRANSITABLES

USO

PRECAUCIONES

Se utilizarán solamente para el uso para el cual se hayan previsto. Se evitará el almacenamiento de materiales, muebles, etc., y el vertido de productos químicos agresivos.

Se mantendrán limpias y sin hierbas; no se colocarán jardineras cerca de los desagües o bien se colocarán elevadas del suelo para permitir el paso del agua.

PRESCRIPCIONES

Si se observan humedades en el forjado bajo cubierta, deberá avisarse a un técnico competente, puesto que pueden tener un efecto negativo sobre los elementos estructurales.

PROHIBICIONES

No se recibirán sobre la cobertura elementos que la perforen o dificulten su desagüe, como antenas y mástiles, que deberán ir sujetos a los paramentos.

No modificar las características funcionales o formales de los faldones, limas, desagües etc.

No modificar las solicitaciones o sobrepasar las cargas previstas.

No añadir elementos que dificulten el desagüe.

No verter productos agresivos tales como aceites, disolventes, productos de limpieza, etc.

No anclar conducciones eléctricas por personal no especializado.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO

Se inspeccionará después de un período de fuertes lluvias, nieve o vientos poco frecuentes la aparición de humedades en el interior del edificio o en el exterior para evitar que se obstruya el desagüe. Así mismo, se comprobará la ausencia de roturas o desprendimientos de los elementos de remate de los bordes y encuentros.

Cada año se realizará un mantenimiento adecuado, visitas periódicas de inspección y mantenimiento de la cubierta al menos una vez, realizando como mínimo las operaciones siguientes:

Eliminación de cualquier tipo de vegetación y de los materiales acumulados por el viento.

Retirada periódica de los sedimentos que puedan formarse en la cubierta por retenciones ocasionales de agua.

Eliminación de la nieve que obstruya los huecos de ventilación de la cubierta.

Conservación en buen estado de los elementos de albañilería relacionados con el sistema de estanqueidad, tales como aleros, petos, etc.

Mantenimiento de la protección de la cubierta en las condiciones iniciales.

En las cubiertas sin protección pesada, comprobación de la fijación de la impermeabilización al soporte y reparación de los defectos observados.

A continuación, se detallan aquellas operaciones de mantenimiento y conservación específicas para cada uno de los componentes de la cubierta:

Faldón:

Se reparará en el plazo más breve posible cualquier penetración de agua o deficiencia del solado que se observe.

Cada tres años, o antes si fuera apreciada alguna anomalía, se realizará una revisión de todos los faldones, reparando todas aquellas anomalías que se observen.

Junta de dilatación:

Se reparará en el plazo más breve posible cualquier penetración de agua o deficiencia debida a la junta de dilatación.

Limatesa:

Cada tres años, o antes si fuera apreciada alguna anomalía, se realizará una revisión de todas las limatesas, reparando todas aquellas anomalías que se observen.

Limahoya:

Se reparará en el plazo más breve posible cualquier penetración de agua o deficiencia debida a las limahoyas.

Cada tres años, o antes si fuera apreciada alguna anomalía, se realizará una revisión de todas las limahoyas, reparando todas aquellas anomalías que se observen.

Encuentro con cazoleta:

Se reparará en el plazo más breve posible cualquier penetración de agua debida a deficiencias de la cazoleta.

Cada seis meses se limpiará la rejilla y se comprobará el cierre sifónico.

Cada tres años, o antes si fuera apreciada alguna anomalía, se revisarán todos los encuentros con cazoletas, reparando los desperfectos que se observen.

Encuentro de faldón de hormigón aligerado con paramentos:

Se reparará en el plazo más breve posible cualquier penetración de agua debida a la deficiencia en el encuentro.

Cada tres años, o antes si fuera apreciada alguna anomalía, se realizará una revisión de todos los encuentros con paramentos verticales, reparando todas aquellas anomalías que se observen.

En caso de ser observado alguno de los síntomas señalados anteriormente, se avisará a un técnico competente, que dictaminará las reparaciones que deban efectuarse.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

La reparación de la impermeabilización deberá realizarse por personal especializado, que deberá ir provisto de calzado de suela blanda, procurando no utilizar en el mantenimiento materiales que puedan producir corrosiones, tanto en la protección de la impermeabilización como en los elementos de sujeción, soporte, canalones y bajantes.

La circulación de las máquinas estará limitada a lo estrictamente necesario y deberá respetar los límites de carga impuestos por la documentación técnica

TEPES Y CÉSPEDES

USO

PRECAUCIONES

Se deberán extirpar las hierbas parásitas o emplear herbicidas selectivos.

Aunque no hay regla fija para la siega, en general, se deberá segar cuando tenga una altura entre dos y cinco centímetros (2 y 5 cm) de largo.

PRESCRIPCIONES

Podría decirse que el valor de un césped depende en un cincuenta por ciento (50%) de su conservación.

PROHIBICIONES

Nunca se cortará más de un tercio ($1/3$) de la hoja.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO

Se adjudicará a una empresa especializada, la cual periódicamente se encargará del mantenimiento.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

Tratamientos fitosanitarios:

Herbicidas y fungicidas:

Se aplicarán con pulverizadores a la distancia adecuada hasta humedecerlas.

La dosificación se hará con exactitud, sin abusar de las cantidades indicadas por el fabricante, y nunca se aplicará a pleno sol, con viento y en plena floración.

Tratamiento para hormigas y caracoles:

Se aplicará en forma de polvo sobre la tierra y posteriormente se rascará.

VALLAS

USO

PRECAUCIONES

Se evitará el uso de productos abrasivos en la limpieza de las vallas.

Se evitarán golpes que puedan provocar deformaciones.

PRESCRIPCIONES

Cualquier alteración apreciable debida a desplomes, por causa de excavaciones o fuerte viento, deberá ser analizada por un técnico competente, que dictaminará su importancia y peligrosidad y, en su caso, las reparaciones que deban realizarse.

PROHIBICIONES

No se colgará de la valla ningún objeto ni se fijará sobre ella.

No se apoyarán objetos pesados ni se aplicarán esfuerzos perpendiculares a la valla.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO

Periódicamente, se procederá a su limpieza.

Cada dos años se renovará la pintura de los elementos metálicos.

Inspección y conservación:

Cada tres años, o antes si aparecieran desperfectos, se inspeccionará la valla y se revisarán los anclajes, reparando los desperfectos que hayan aparecido.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

En caso de reparación o reposición de los elementos componentes del cerramiento, se repararán o sustituirán por personal cualificado.

CERCADOS

USO

PRECAUCIONES

Se evitará el uso de productos abrasivos en la limpieza de los cercados.

Se evitarán golpes que puedan provocar deformaciones.

PRESCRIPCIONES

Cualquier alteración apreciable debida a desplomes, por causa de excavaciones o fuerte viento, deberá ser analizada por un técnico competente, que dictaminará su importancia y peligrosidad y, en su caso, las reparaciones que deban realizarse.

PROHIBICIONES

No se colgará del cercado ningún objeto ni se fijará sobre él.

No se apoyarán objetos pesados ni se aplicarán esfuerzos perpendiculares al cercado.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO

Periódicamente, se procederá a su limpieza.

Cada dos años se renovará la pintura de los elementos metálicos.

Inspección y conservación:

Cada tres años, o antes si aparecieran desperfectos, se inspeccionará el cercado y se revisarán los anclajes, reparando los desperfectos que hayan aparecido.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

En caso de reparación o reposición de los elementos componentes del cerramiento, se repararán o sustituirán por personal cualificado.

ANEXO 2: CALCULO DE LOS TIEMPOS ESTADISTICOS DE OPERACIÓN, MEDIANTE EXPERIMENTACION.

El proceso para determinar el tiempo estadístico teórico y lograr realizar las tareas de mantenimiento de cada una de las maquinas, en función de la periodicidad que requiere cada una ellas, se realiza mediante experimentación. Cada elemento susceptible de mantenimiento, se asignará a un operario con capacidad y conocimientos suficientes para desarrollar las tareas. El problema en si radica en que esos operarios no existen en fase de diseño del plan de mantenimiento para este edificio en particular, puesto que son operarios destinados a otras instalaciones. Por este motivo, se busca entre la base de datos de servicios de mantenimiento similares, los tiempos promedio que emplea cada uno de los operarios existentes en otros edificios, en realizar esas tareas en maquinas y componentes de la instalación similares a las que son objeto de esta tesina.

Conocidos los tiempos empleados en otras instalaciones de iguales características, se determinará el tiempo teórico mínimo en base a procedimientos estadísticos sencillos, fijando el autor un grado de cumplimiento probabilístico del 85%. Es decir, de los diferentes tiempos empleados por distintos operarios para realizar una tarea similar completamente finalizada, vamos a determinar qué cantidad de tiempo necesitaríamos para cada activo, introduciendo un error del 15% en la propia ejecución ($R=0.85$). El proceso de cálculo lo esquematizaremos de la siguiente forma:

1. Medir con procedimiento in situ y con ayuda de un cronometro, los tiempos que emplea en realizar una orden de trabajo sobre una maquina de similares características. Tomaremos medidas de las órdenes de trabajo que se adjuntan a continuación, con periodicidades mensuales, trimestrales, semestrales y anuales.
2. Obtenidos los tiempos de los operarios y agrupando dichos tiempos en función de la periodicidad, calculamos la media y la desviación típica para esa muestra. Consideraremos la muestra como población total.
3. Obtenida la distribución $f(n,\sigma)$, tipificaremos la función obtenida para poder entrar por las tablas de distribución normal tipificada $f(0,1)$, fijando el resultado de la ecuación a nuestra hipótesis R , en este caso, 85% (0,85).
4. Obtenemos en tablas, la correspondencia. Despejando obtenemos el tiempo probabilístico.

A continuación se ilustran todos los cálculos correspondientes al proceso de cálculo para la determinación del tiempo estadístico de diseño que ocupara cada uno de los climatizadores que existen en el centro. El cálculo es repetitivo para tipos de trabajo distinto (uno por periodicidad), y extrapolable a cada una de las instalaciones y/o activos que conforman el plan de mantenimiento.

Las operaciones realizadas por los distintos operarios, han sido las siguientes. Se anexa los resultados obtenidos del operario 3, que sirve de ilustración a todo el proceso de cálculo:

FRECUENCIA	OPERACIÓN A REALIZAR	TIEMPO OPERARIO 3
MENSUAL	Comparación con los valores de diseño	0,5
	Corrección orientación de pulverizadores de agua	5
	Determinación de rendimiento	3
	Inspección de estado y limpieza de filtros de aire	3
	Limpieza de secciones de filtros y bastidores de soporte	3
	Limpieza y desincrustado de bandejas de agua. Eliminación de incrustaciones de sales y lodos	0,5
	Limpieza y eliminación de obstrucciones en pulverizadores de agua	4
	Medida de intensidades por fase de alimentación a motores y contraste con las nominales de placa	3
	Medida de tensiones por fase de alimentación a motores y contraste con las nominales de placa	4
	Repaso impermeabilizaciones de bandejas de agua	3
	Verificación de funcionamiento de sistemas de tratamiento de agua de aportación	2
	Verificación de funcionamiento de termostatos de control y seguridad de baterías de resistencias eléctricas	5
	Verificación de inexistencia de fugas de agua en bandejas	0,4
	Verificación de inexistencia de fugas de aire por juntas de paneles, puertas y registros	0,4
	Verificación funcional de series exteriores de seguridad y enclavamientos externos del equipo	4
	TOTAL TIEMPO EMPLEADO	40,8

FRECUENCIA	OPERACIÓN A REALIZAR	TIEMPO OPERARIO 3
ANUAL	Aplicación protección antihumedad en cuadros electricos	2
	Comprobación de la estanquidad de los portamarcos y bastidores de soporte de filtros y reparación si procede	0,5
	Comprobación de pendientes de las bandejas de recogida de condensados hacia los puntos de desagüe	0,5
	Comprobacion holguras en chaveteros	3
	Correccion de corrosiones	1
	Inspección de cabezales y bastidores de baterías	2
	Inspección de cierres de puertas y registros. Reparación y cambio de burletes, si procede	4
	Inspección de cojinetes y rodamientos de los ventiladores: verificación de holguras y engrase si procede	3
	Inspección de corrosiones y deterioros en bandejas de agua.	0,5
	Inspección de corrosiones y deterioros en el bastidor y paneles	0,5
	Inspección de engrasadores de rodamientos y cojinetes. Engrase cuando proceda	0,5
	Inspección de estado de cuadros eléctricos afectos al sistema	0,5
	Inspección de estado de superficies exteriores	0,5
	Inspección de la estructura de soporte: estado de degradación, indicios de corrosión, apriete de tornillos	0,5
	Inspección de las conexiones de puesta a tierra de chasis de máquinas, cuadros y otros componentes	0,5
	Inspección de los tornillos de unión de módulos	0,5
	Inspección de tejadillos y protecciones superiores exteriores	0
	Inspección del aislamiento eléctrico de líneas de alimentación a motores de ventiladores	7
	Inspección del circuito de alumbrado interior, si existe	0
	Medición de pérdidas de carga lado agua y comparación con las de diseño	3
	Peinado de aletas y limpieza de batería por ambas caras, si procede	8
	Reparación de juntas y sellado de pasos	1
	Repaso de pintura	1,5
	Sustitucion chavetas cuando proceda	0,4
	Sustitución de lámparas fundidas y componentes defectuosos	0,4
	Sustitución de soportes antivibratorios, si procede	0,1
	Sustitucion tornillos oxidados de unión	5
	Verificación de estado de impermeabilizaciones, juntas y telas asfálticas. Reparación, si procede	0,1
	Verificación de inexistencias de pasos de aire exteriores a las baterías	0,1
	Verificación de la correcta circulación del agua por el interior de los tubos	3
	Verificación de la inexistencia de deformaciones y roces con cualquier superficie exterior o envolventes.	1
	Verificación de la inexistencia de suciedad acumulada e incrustada en los álabes de los rodets. Limpieza y desincrustado de rodets y palas	0
	Verificación de la inexistencia de tubos deformados	1
	Verificación del estado de las baterías de intercambio térmico: estado de las aletas, corrosiones, etc.	5
	Verificación del estado de las superficies. Eliminación de oxidaciones en envolventes.	
	Limpieza exterior de las superficies	2
	Verificación del estado de los soportes antivibratorios y amortiguadores elásticos de soportación. Sustitucion si procede	0
	Verificación del estado del aislamiento acústico, y reparación, si procede	0,4
	Verificación del estado del aislamiento térmico, y reparación, si procede	0,5
	Verificar que no existen aletas sueltas ni defectos de contacto entre aletas y tubos	1,5
	TOTAL TIEMPO EMPLEADO	61

FRECUENCIA	OPERACIÓN A REALIZAR	TIEMPO OPERARIO 3
SEMESTRAL	Ajuste distribución de agua en medias y mantas esponjosas	5
	Comparación con los valores nominales de diseño de los caudales de aire en modo free cooling	3
	Comprobación del libre giro de las lamas, con los servomotores en posición de actuación manual	3
	Comprobación y reapriete de conexiones y bornas	10
	Eliminación de oxidaciones e incrustaciones. Limpieza de superficies exteriores	0,5
	Enclavamiento de los servomotores y verificación del libre movimiento de las lamas en respuesta a comandos	0,5
	Engrase y ajuste del dispositivo de arrastre de filtros rotativos, si procede	0
	Inspección de anclajes y mordazas de servomotores. Apriete de prisioneros y sustitución si procede	1
	Inspección de compuertas de regulación de caudal aire. Verificación de funcionamiento y ajuste, si procede	0,5
	Inspección de las válvulas automáticas de control de caudales de agua. Verificación de funcionamiento y ajuste	0,5
	Inspección de programadores electrónicos de regulación y control. Ajuste de parámetros, si procede	0,5
	Inspección de tuberías y canalizaciones de drenaje de condensados	1,5
	Inspección del estado de los conductores y protecciones de los circuitos de conexión entre elementos de control, sensores, reguladores, etc. Sustitución de cables, prensaestopas y pasamuros defectuosos	0,5
	Inspección del estado de los conductores y protecciones de los circuitos de control y alimentación de servomotores	0,5
	Inspección instalación eléctrica de bombas de agua y electroválvulas	0,5
	Inspección mantas y medias esponjosas. Limpieza de superficies, ajuste de la distribución de agua	0,5
	Inspección y limpieza del sifón de la tubería de drenaje de la bandeja de recogida de condensados	0,5
	Limpieza de goznes de soporte de las lamas y posterior engrase	2
	Limpieza de las superficies exteriores de las lamas y marcos de las compuertas	0,5
	Limpieza de superficies exteriores de baterías de resistencias eléctricas	0,5
	Limpieza exterior o sustitución de la media de humidificación, según proceda	0
	Medición de caudales de aire en modo free cooling	1,5
	Toma de datos de funcionamiento según ficha de control	1
	TOTAL TIEMPO EMPLEADO	34

FRECUENCIA	OPERACIÓN A REALIZAR	TIEMPO OPERARIO 3
TRIMESTRAL	Ajuste de la tensión de las correas de transmisión	12
	Comprobación de ajuste de puntos de consigna y actuación de los elementos eléctricos de regulación y seguridad	8
	Enclavamiento de los servomotores y verificación del libre movimiento, y actuación correcta de las válvulas en respuesta a las señales de comando en modo automático	3
	Inspección de convertidores de frecuencia y dispositivos de control de velocidad variable de motores. Verificación y ajuste de condiciones de funcionamiento de acuerdo a las necesidades, si procede	2
	Inspección de la alineación y paralelismo de transmisiones por poleas y correas.	
	Corrección de la alineación cuando proceda	12
	Inspección del estado de las correas de transmisión	1
	Inspección y limpieza de circuitos de drenaje de bandejas	0,5
	Verificación de estado y funcionalidad de purgadores de aire en circuitos de alimentación de agua a las baterías. Limpieza de orificios	8
	Verificación de estado y funcionamiento de baterías eléctricas de calefacción	1
	Verificación de inexistencia de ruidos durante el funcionamiento	1,5
	Verificación de inexistencia de vibraciones durante el funcionamiento	1
	Verificación de la actuación de las protecciones magnetotérmicas y diferenciales, externas o internas y ajuste, si procede	1
	Verificación de la inexistencia de ruidos causados por deslizamiento de las correas de transmisión	1
	Verificación de la inexistencia de ruidos y vibraciones anómalas procedentes de los motores durante el funcionamiento	1
	Verificación de la inexistencia de signos de fugas de agua, vapor o refrigerante en las baterías. Corrección de fugas, si procede	
	Verificación del estado y funcionalidad de todos los relés, contactores, interruptores, pilotos y otro aparellaje	3
Verificación del sentido de rotación de los ventiladores	1	
TOTAL TIEMPO EMPLEADO		57

Proceso de cálculo para determinar el tiempo estadístico correspondiente a la suma de tareas con periodicidad trimestral

Calculamos el valor medio y la desviación típica correspondientes a los valores de tiempo obtenidos por diferentes operarios, a través de las siguientes ecuaciones:

$$\text{Valor medio} = \bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n} \quad \text{Desviación típica} = \sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{X})^2}{n}}$$

Aplicando las ecuaciones anteriores a los datos de la tabla anterior,

$$\bar{X} = \frac{60 + 55 + 57 + 61 + 55}{5} = 57,6$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{(57,6 - 60)^2 + (57,6 - 55)^2 + (57,6 - 57)^2 + (57,6 - 61)^2 + (57,6 - 55)^2}{5}} = 2,49799$$

Consideraremos para el cálculo estadístico, el valor del tiempo promedio obtenido por experimentación con una probabilidad de fallo del 15%, o lo que es lo mismo, un valor de cumplimiento del 85%. El tiempo resultante será mayor que el tiempo promedio.

Dada la complejidad de calculo, procedemos a tipificar la función obtenida a una equivalente de media 0 y desviación típica 1. De esta forma, podremos operar directamente sobre las tablas, pasando de una función X a una función equivalente Z (tipificada).

$$P(X \leq \bar{x}) = 0.85 \Leftrightarrow P\left(\frac{X - 57.6}{2.49799} \leq \frac{x - 57.6}{2.49799}\right) = 0.85 \Leftrightarrow P\left(Z \leq \frac{x - 57.6}{2.49799}\right) = 0.85$$

Accediendo a las tablas de distribución normal tipificadas Z, buscamos el valor correspondiente al resultado de 0,85 para después despejar directamente sobre la ecuación anterior.

Segunda cifra decimal del valor de z										
i	0.00	.01	.02	.03	.04	.05	.06	.07	.08	.09
0.0	.5000	.5040	.5080	.5120	.5160	.5199	.5239	.5279	.5319	.5359
0.1	.5398	.5438	.5478	.5517	.5557	.5596	.5636	.5675	.5714	.5753
0.2	.5793	.5832	.5871	.5910	.5948	.5987	.6026	.6064	.6103	.6141
0.3	.6179	.6217	.6255	.6293	.6331	.6368	.6406	.6443	.6480	.6517
0.4	.6554	.6591	.6628	.6664	.6700	.6736	.6772	.6808	.6844	.6879
0.5	.6915	.6950	.6985	.7019	.7054	.7088	.7123	.7157	.7190	.7224
0.6	.7257	.7291	.7324	.7357	.7389	.7422	.7454	.7486	.7517	.7549
0.7	.7580	.7611	.7642	.7673	.7704	.7734	.7764	.7794	.7823	.7852
0.8	.7881	.7910	.7939	.7967	.7995	.8023	.8051	.8078	.8106	.8133
0.9	.8159	.8186	.8212	.8238	.8264	.8289	.8315	.8340	.8365	.8389
1.0	.8413	.8438	.8461	.8485	.8508	.8531	.8554	.8577	.8599	.8621
1.1	.8643	.8665	.8686	.8708	.8729	.8749	.8770	.8790	.8810	.8830
1.2	.8849	.8869	.8888	.8907	.8925	.8944	.8962	.8980	.8997	.9015
1.3	.9032	.9049	.9066	.9082	.9099	.9115	.9131	.9147	.9162	.9177
1.4	.9192	.9207	.9222	.9236	.9251	.9265	.9279	.9292	.9306	.9319
1.5	.9332	.9345	.9357	.9370	.9382	.9394	.9406	.9418	.9429	.9441
1.6	.9452	.9463	.9474	.9484	.9495	.9505	.9515	.9525	.9535	.9545
1.7	.9554	.9564	.9573	.9582	.9591	.9599	.9608	.9616	.9625	.9633
1.8	.9641	.9649	.9656	.9664	.9671	.9678	.9686	.9693	.9699	.9706
1.9	.9713	.9719	.9726	.9732	.9738	.9744	.9750	.9756	.9761	.9767
2.0	.9772	.9778	.9783	.9788	.9793	.9798	.9803	.9808	.9812	.9817
2.1	.9821	.9826	.9830	.9834	.9838	.9842	.9846	.9850	.9854	.9857
2.2	.9861	.9864	.9868	.9871	.9875	.9878	.9881	.9884	.9887	.9890
2.3	.9893	.9896	.9898	.9901	.9904	.9906	.9909	.9911	.9913	.9916
2.4	.9918	.9920	.9922	.9925	.9927	.9929	.9931	.9932	.9934	.9936
2.5	.9938	.9940	.9941	.9943	.9945	.9946	.9948	.9949	.9951	.9952
2.6	.9953	.9955	.9956	.9957	.9959	.9960	.9961	.9962	.9963	.9964
2.7	.9965	.9966	.9967	.9968	.9969	.9970	.9971	.9972	.9973	.9974
2.8	.9974	.9975	.9976	.9977	.9977	.9978	.9979	.9979	.9980	.9981
2.9	.9981	.9982	.9982	.9983	.9984	.9984	.9985	.9985	.9986	.9986
3.0	.9987	.9987	.9987	.9988	.9988	.9989	.9989	.9989	.9990	.9990
3.1	.9990	.9991	.9991	.9991	.9992	.9992	.9992	.9992	.9993	.9993
3.2	.9993	.9993	.9994	.9994	.9994	.9994	.9994	.9995	.9995	.9995
3.3	.9995	.9995	.9995	.9996	.9996	.9996	.9996	.9996	.9996	.9997
3.4	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9998

P

ara la probabilidad de 0.85, obtenemos aproximadamente un valor Z de 1.0+0.04=1.04.

Despajando de la ecuación tipificada, obtenemos directamente el valor x tal que aplicado sobre el promedio, lograríamos terminar el trabajo en el 85% de las veces con éxito.

$$P\left(Z \leq \frac{x - 57.6}{2.49799}\right) = 0.85 \Leftrightarrow 1.04 \leq \frac{x - 57.6}{2.49799} \Leftrightarrow x \geq 1.04 * 2.49799 + 57.6$$

$x \geq 60.1979$ minutos \equiv **TIEMPO ESTADISTICO** para la operación trimestral de un equipo climatizador.

De igual forma se obtienen los tiempos mensual, semestrales y anuales:

Tiempo estadístico para gama mensual.

$$\bar{X} = \frac{38 + 39 + 41 + 41 + 39}{5} = 39.6$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{(39.6 - 38)^2 + (39.6 - 39)^2 + (39.6 - 41)^2 + (39.6 - 41)^2 + (39.6 - 39)^2}{5}} = 1.2$$

$$P(X \leq \bar{x}) = 0.85 \Leftrightarrow P\left(\frac{X - 39.6}{1.2} \leq \frac{x - 39.6}{1.2}\right) = 0.85 \Leftrightarrow P\left(Z \leq \frac{x - 39.6}{1.2}\right) = 0.85$$

$$P\left(Z \leq \frac{x - 39.6}{1.2}\right) = 0.85 \Leftrightarrow 1.04 \leq \frac{x - 39.6}{1.2} \Leftrightarrow x \geq 1.04 * 1.2 + 39.6$$

$x \geq 40.84$ minutos \equiv **TIEMPO ESTADISTICO** para la operación mensual de un equipo climatizador.

Tiempo estadístico para gama semestral.

$$\bar{X} = 29.8 ; \quad \sigma = 3.66$$

$$P(X \leq \bar{x}) = 0.85 \Leftrightarrow P\left(\frac{X - 29.8}{3.66} \leq \frac{x - 29.8}{3.66}\right) = 0.85 \Leftrightarrow P\left(Z \leq \frac{x - 29.8}{3.66}\right) = 0.85$$

$$P\left(Z \leq \frac{x - 29.8}{3.66}\right) = 0.85 \Leftrightarrow 1.04 \leq \frac{x - 29.8}{3.66} \Leftrightarrow x \geq 1.04 * 3.66 + 29.8$$

$x \geq 33.6$ minutos \equiv **TIEMPO ESTADISTICO** para la operación semestral de un equipo climatizador.

Tiempo estadístico para gama anual.

$$\bar{X} = 61 ; \quad \sigma = 2.828$$

$$P(X \leq \bar{x}) = 0.85 \Leftrightarrow P\left(\frac{X - 61}{2.828} \leq \frac{x - 61}{2.828}\right) = 0.85 \Leftrightarrow P\left(Z \leq \frac{x - 61}{2.828}\right) = 0.85$$

$$P\left(Z \leq \frac{x - 61}{2.828}\right) = 0.85 \Leftrightarrow 1.04 \leq \frac{x - 61}{2.828} \Leftrightarrow x \geq 1.04 * 2.828 + 61$$

$x \geq 63.93$ minutos \equiv **TIEMPO ESTADISTICO** para la operación anual de un equipo climatizador.

Por otro lado, se realiza el mismo ejercicio con el tiempo total anualizado obtenido matemáticamente en base a los tiempos de experimentación de cada operario. Para ello, basta con aplicar los tiempos obtenidos por cada operario, las n veces que se debe realizar cada una de las tareas, en función de la periodicidad asumiendo que, por ejemplo, las operaciones mensuales se van a realizar siempre en el mismo tiempo, esto es, 12 veces al año cada tiempo de cada operario. Así pues, los datos anualizados serán los siguientes y el resultado, serán los siguientes:

FRECUENCIA ANUAL (REPETICIONES/AÑO)		365	52	26	12	6	4	2	1	0,5	0,33	0,2	TIEMPO SUMA ACUMULADO
CLIMATIZADOR CARRIER FMH16 o similar	CENTRO	DIARIA	SEMANAL	QUINCENAL	MENSUAL	BIMESTRAL	TRIMESTRAL	SEMESTRAL	ANUAL	BIENAL	TRIENAL	QUINQUENAL	
	OPERARIO 1				38		60	33	57				819
	OPERARIO 2				39		55	31	59				809
	OPERARIO 3				41		57	34	61				849
	OPERARIO 4				41		61	25	63				849
	OPERARIO 5				39		55	26	65				805

Aplicando la misma metodología sobre los resultados suma de tiempos anualizado, última columna, obtenemos lo siguiente:

$$\bar{X} = \frac{819 + 809 + 849 + 849 + 805}{5} = 826.2$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{(826.2 - 819)^2 + (826.2 - 809)^2 + (826.2 - 849)^2 + (826.2 - 849)^2 + (826.2 - 805)^2}{5}}$$

$$= 19.166$$

$$P(X \leq \bar{x}) = 0.85 \Leftrightarrow P\left(\frac{X - 826.2}{19.166} \leq \frac{x - 826.2}{19.166}\right) = 0.85 \Leftrightarrow P\left(Z \leq \frac{x - 826.2}{19.166}\right) = 0.85$$

$$P\left(Z \leq \frac{x - 826.2}{19.166}\right) = 0.85 \Leftrightarrow 1.04 \leq \frac{x - 826.2}{19.166} \Leftrightarrow x \geq 1.04 * 19.166 + 826.2$$

$x \geq 846.13$ minutos \equiv **TIEMPO ESTADISTICO** para la realizar el mantenimiento anual de un equipo climatizador.

Hay que tener en cuenta que este resultado parte no contempla la variabilidad de tiempos de cada revisión, estado de ánimo del operario... por lo que el resultado es menor que la suma de los tiempos estadísticos obtenidos por separado, aplicado a cada una de sus frecuencias. Por ello, para el diseño de medios humanos, se opta por quedarnos del lado de la seguridad y emplear la suma de tiempos parciales asignados a cada frecuencia.

$$T_{test.anual} = \sum_{i=1}^n Fr_i * Te_i = 12 * 40.84 + 4 * 60.19 + 2 * 33.59 + 1 * 63.93 = 861.99 \geq T_{test.suma.anual} = 846.13 \text{ **1.8% margen de seguridad.**}$$

En la siguiente tabla Excel, vemos los resultados obtenidos directamente sobre una hoja diseñada para esta tesina. Como se aprecia, los resultados son prácticamente iguales, siendo las pequeñas variaciones debidas a la iteración de la tabla, ya que en el uso de esta se ha empleado una Z de 1.04 que corresponde a un R de 0.8508 (85.08%

		FRECUENCIA ANUAL (REPETICIONES/AÑO)												TIEMPO SUMA ACUMULADO
		365	52	26	12	6	4	2	1	0,5	0,33	0,2		
CLIMATIZACION	CLIMATIZADOR CARRIER FMH16 o similar	DIARIA	SEMANAL	QUINCENAL	MENSUAL	BIMESTRAL	TRIMESTRAL	SEMESTRAL	ANUAL	BIENAL	TRIENAL	QUINQUENAL		
	OPERARIO 1				38		60	33	57				819	
	OPERARIO 2				39		55	31	59				809	
	OPERARIO 3				41		57	34	61				849	
	OPERARIO 4				41		61	25	63				849	
	OPERARIO 5				39		55	26	65				805	
	T MEDIO				39,60		57,60	29,80	61,00				826,2	
	DESV. TIP.				1,20		2,50	3,66	2,83				19,166377	
R deseado	0,85				40,84		60,19	33,59	63,93				846,064943	
	TPO. ESTAT.				40,84		60,19	33,59	63,93					
	TIEMPO ANUAL				490,12		240,76	67,18	63,93					
	TIEMPO EST. SUM.				861,99									
	Diferencial sobre Ttotal				15,92									
	Margen %				1,88%									

Indica el tiempo de diseño en base a la experimentación, para una probabilidad de diseño dada.

Probabilidad de que la tarea se cumpla en el % de las veces

de aciertos) frente al 85% de diseño en Excel.

Obtenido el tiempo de mantenimiento preventivo del activo, falta por definir el porcentaje de diseño que correspondería a las tareas de correctivo para ese equipo. Según diversa bibliografía, los porcentajes óptimos de mantenimiento oscilan entre 60-65% para preventivos y 40-35% para correctivos, dependiendo del tipo de mantenimiento que se desee, tal como se definen en la parte inicial de la tesina. Puesto que vamos a diseñar

el sistema de mantenimiento desde el punto de vista óptimo económico, se fijan estos porcentajes para esta familia y en base a históricos de otras máquinas de iguales características, en un 65% preventivo y un 35% correctivo. De este modo, el tiempo total de operaciones para estos sistemas, a falta de la aplicación de coeficientes ajenos a la propia máquina, será el que se muestra a continuación y que se puede contrastar con la fila correspondiente del anexo 3:

$$\text{Tiempo Total de Mantenimiento} = Tm.\text{prev} + Tm.\text{correctivo}$$

$$Tm.\text{prev} = 65\%TTm \Leftrightarrow TTm = \frac{Tm.\text{prev}}{65\%} \Rightarrow TTm = \frac{861.99}{0.65} = 1326.138\text{min}$$
$$= 22.1 \text{ horas/año}$$

Como se ha mencionado antes, este tiempo es puramente para las acciones de mantenimiento en el activo, es decir, hablamos de tiempo efectivo. Por ello, se introducen una serie de porcentajes, obtenidos en base a la experiencia pero que son de estudio obligado para cada centro en cuestión, que engloban tres grandes variables: factor de MANTENIBILIDAD, factor de UTILIZACION y factor de DESPLAZAMIENTO. El primero aplica un porcentaje incremental o decremental, en función de si el activo está a gran altura, si hay que acceder por lugares difíciles, si el estado de conservación es bueno, etc. El segundo, se usa para incrementar únicamente el tiempo de mantenimiento en función de la vida que lleve agotada el equipo, dado que no es lo mismo un equipo que trabaja 24h/día que otro que trabaja en momentos puntuales. El tercero determina la mayor o menor agrupación de máquinas/activos en zonas, dado que no es lo mismo tener que desplazar al operario 10 metros de máquina a máquina, que 100 metros. Estos coeficientes se aplican de forma genérica para toda la familia del activo dado que lo normal es que la dispersión de máquinas, por ejemplo de climatización que es el caso que estamos detallando, se aprecia de forma genérica según la configuración física de todos los activos, afectando a unos o a otros por igual.

Existen dos parámetros adicionales que son APRENDIZAJE y HORARIO DE TRABAJO. El primero siempre será decremental, ya que lo normal es hacer los trabajos más rápidos conforme se va adquiriendo experiencia, mientras que el segundo siempre será incremental, debido a que las horas equivalentes para cálculo se contemplan como horas normales, por lo que realizar ciertos trabajos en horarios fuera de lo común como son las noches o los festivos, requieren de un coste adicional en la remuneración de los operarios.

Para esta familia de máquinas, los tres primeros parámetros serán 105%, 100%, 105%, y para los dos restantes, 90% y 100%. Dicho en palabras, esto pretende mayorar el tiempo equivalente que destinaremos a desplazamientos de máquina a máquina (5%) y las posibles incidencias a mayores que se originaran en el activo debido al estado y/o envejecimiento del mismo (5%). También contempla una

reducción promedio a largo plazo del 10% por aprendizaje en reiteración de operaciones. No se contempla incremento ni por utilización ni por horario, ya que por un lado las maquinas trabajan un promedio de 8 horas/día, y las operaciones de mantenimiento se realizaran en horario normal, lo que no incurrirá en gastos adicionales. La multiplicación equivalente reducir las horas totales en un 0.77%.

FAMILIA	FACTORES MULTIPLICADORES					FACTOR EQ.
	MANTENIBILIDAD	UTILIZACION	APRENDIZAJE	DESPLAZAMIENTO	HORARIO TRABAJO	
CLIMATIZACION	105%	100%	90%	105%	100%	99,23%

De esta forma, obtendremos el tiempo total requerido para este activo en cuestión.

$$Tiempo\ Total\ Requerido = TTm * Keq = 21.6 * 0.9923 = 21.43\text{horas/año}$$

Para el diseño de todos los recursos humanos necesarios, basta con realizar esta operación N veces sumando todos los resultados obtenidos.



ANEXO 3: TABLAS DE CÁLCULO DE TIEMPOS DE MANTENIMIENTO.

En las siguientes hojas, se muestra el proceso de cálculo más detalladamente, iniciando el mismo en los tiempos de actuación preventiva en función de la periodicidad anual, hasta llegar a los ratios estimados de % de operaciones correctivas frente al tiempo total, para aplicar posteriormente los factores antes expuestos. Los tiempos que se muestran en la tabla, corresponden a las N repeticiones en un tiempo determinado, generalmente un año, tal como se ha explicado en el ANEXO 2 para el caso del climatizador.

CALCULO DE NECESIDADES DE PERSONAL																BALANCE FINAL				
FAMILIA	UNIDADES	DESCRIPCION	CARGA ESTIMADA		TIEMPOS MEDIOS (MINUTOS) EN FUNCION DEL TIPO DE GAMA Y EQUIPO											TOTAL TIEMPO ANUALIZADO UNITARIO	45,13%		REQUERIMIENTO TOTAL	
			% PREVENTIVO (DATO)	% CORRECTIVO	DIARIA	SEMANAL	QUINCENAL	MENSUAL	BIMESTRAL	TRIMESTRAL	SEMESTRAL	ANUAL	BIENAL	TRIENAL	QUINQUENAL		TOTAL ESTIMADO (HORAS) PREVENTIVO	TOTAL ESTIMADO (HORAS) CORRECTIVO		
																3.030,38	3.684,54	6.714,92		
CLIMATIZACION	1	Bomba 1 "In Line" ITUR 67000 l/h CD80A-166	60%	40%		3,87		52,81				46,99	37,08			307,97	1.068,38	17,81	11,87	29,68
CLIMATIZACION	1	Bomba 2 "In Line" ITUR 67000 l/h CD80A-166	60%	40%		3,87		52,81				46,99	37,08			307,97	1.068,38	17,81	11,87	29,68
CLIMATIZACION	1	Climatizador CARRIER / INTERCLISA FMH16 (zona aseos caballeros)	65%	35%			40,84				60,19	33,59	63,93				861,95	14,37	7,74	22,10
CLIMATIZACION	1	Climatizador CARRIER / INTERCLISA FMH16 (zona cuarto almacén)	65%	35%			40,84				60,19	33,59	63,93				861,95	14,37	7,74	22,10
CLIMATIZACION	1	Climatizador CARRIER modelo FMH16 (aseos hombres)	65%	35%			40,84				60,19	33,59	63,93				861,95	14,37	7,74	22,10
CLIMATIZACION	1	Climatizador CARRIER modelo FMH16 (cuarto almacén)	65%	35%			40,84				60,19	33,59	63,93				861,95	14,37	7,74	22,10
CLIMATIZACION	1	Climatizador INTERCLISA / CARRIER FMM16 (entrada aseos)	65%	35%			40,84				60,19	33,59	63,93				861,95	14,37	7,74	22,10
CLIMATIZACION	1	Climatizador INTERCLISA / CARRIER FMM16 (pasillo escaleras)	65%	35%			40,84				60,19	33,59	63,93				861,95	14,37	7,74	22,10
CLIMATIZACION	3	Climatizador INTERCLISA / CARRIER modelo FMH16 (aseos hombres)	65%	35%			40,84				60,19	33,59	63,93				861,95	43,10	23,21	66,30
CLIMATIZACION	1	Climatizador INTERCLISA / CARRIER modelo FMH16 (cuartillo aseos)	65%	35%			40,84				60,19	33,59	63,93				861,95	14,37	7,74	22,10
CLIMATIZACION	2	Climatizador INTERCLISA / CARRIER modelo FMH16 (cuarto almacén)	65%	35%			40,84				60,19	33,59	63,93				861,95	28,73	15,47	44,20
CLIMATIZACION	1	Climatizador INTERCLISA/CARRIER mod. FMH16 (hall entrada servicios)	65%	35%			40,84				60,19	33,59	63,93				861,95	14,37	7,74	22,10
CLIMATIZACION	1	Climatizador INTERCLISA/CARRIER mod. FMH16 (hall escalera emerg.)	65%	35%			40,84				60,19	33,59	63,93				861,95	14,37	7,74	22,10
CLIMATIZACION	1	Climatizador INTERCLISA/CARRIER modelo FMH16 (aseos caballeros)	65%	35%			40,84				60,19	33,59	63,93				861,95	14,37	7,74	22,10
CLIMATIZACION	1	Climatizador INTERCLISA/CARRIER modelo FMH16 (cuarto almacén)	65%	35%			40,84				60,19	33,59	63,93				861,95	14,37	7,74	22,10
CLIMATIZACION	1	Climatizador INTERCLISA/CARRIER modelo FMH16 (cuarto limpieza)	65%	35%			40,84				60,19	33,59	63,93				861,95	14,37	7,74	22,10
CLIMATIZACION	3	Compuerta cortafuego STROC mod. STRFD	80%	20%									14,79				29,57	1,48	0,37	1,85
CLIMATIZACION	1	Compuerta cortafuego STROC mod. STRFD	80%	20%									14,79				29,57	0,49	0,12	0,62
CLIMATIZACION	2	Compuerta cortafuego STROC STRFD	80%	20%									14,79				29,57	0,99	0,25	1,23
CLIMATIZACION	2	Compuerta cortafuegos STOC / STRFD	80%	20%									14,79				29,57	0,99	0,25	1,23
CLIMATIZACION	2	Compuerta cortafuegos STOC STRFD	80%	20%									14,79				29,57	0,99	0,25	1,23
CLIMATIZACION	2	Compuerta cortafuegos STOC/STRFD	80%	20%									14,79				29,57	0,99	0,25	1,23
CLIMATIZACION	2	Compuerta cortafuegos STROC mod. STRFD	80%	20%									14,79				29,57	0,99	0,25	1,23
CLIMATIZACION	2	Compuerta cortafuegos STROC STRFD	80%	20%									14,79				29,57	0,99	0,25	1,23
CLIMATIZACION	1	Compuerta de descarga todo/nada Archivo 1	80%	20%									14,79				29,57	0,49	0,12	0,62
CLIMATIZACION	1	Compuerta de descarga todo/nada Archivo 2	80%	20%									18,02				36,03	0,60	0,15	0,75
CLIMATIZACION	1	Compuerta recirculación aire servomotor HONEYWELL (en hall servicios)	80%	20%									18,02				36,03	0,60	0,15	0,75
CLIMATIZACION	1	Compuerta recirculación aire servomotor HONEYWELL (en hall servicios)	80%	20%									18,02				36,03	0,60	0,15	0,75
CLIMATIZACION	2	Compuerta recirculación de aire con servomotor (en hall servicios)	80%	20%									18,02				36,03	1,20	0,30	1,50
CLIMATIZACION	4	Compuerta recirculación de aire con servomotor (zona hall servicios)	80%	20%									18,02				36,03	2,40	0,60	3,00
CLIMATIZACION	1	Compuerta recirculación de aire HONEYWELL (hall aseos)	80%	20%									18,02				36,03	0,60	0,15	0,75
CLIMATIZACION	1	Compuerta recirculación de aire HONEYWELL (hall)	80%	20%									18,02				36,03	0,60	0,15	0,75
CLIMATIZACION	1	Compuerta recirculación de aire HONEYWELL (junto Consumo)	80%	20%									18,02				36,03	0,60	0,15	0,75
CLIMATIZACION	2	Compuerta recirculación de aire HONEYWELL (zona hall servicios)	80%	20%									18,02				36,03	1,20	0,30	1,50
CLIMATIZACION	1	Compuerta recirculación de aire servomotor HONEYWELL (Agricultura)	80%	20%									18,02				36,03	0,60	0,15	0,75
CLIMATIZACION	1	Compuerta recirculación de aire servomotor HONEYWELL (Hall servicios)	80%	20%									18,02				36,03	0,60	0,15	0,75
CLIMATIZACION	1	Condensadora CARRIER 38CF0L4 (IBERCOM)	60%	40%				61,66			35,77		45,55				928,50	15,47	10,32	25,79
CLIMATIZACION	1	Condensadora CARRIER 38CH024 (C.G.B.T.) 1	60%	40%				61,66			35,77		45,55				928,50	15,47	10,32	25,79
CLIMATIZACION	1	Condensadora CARRIER 38CH024 (C.G.B.T.) 2	60%	40%				61,66			35,77		45,55				928,50	15,47	10,32	25,79
CLIMATIZACION	1	Condensadora CARRIER 38CH024 (debajo cuarto seguridad)	60%	40%				61,66			35,77		45,55				928,50	15,47	10,32	25,79
CLIMATIZACION	1	Condensadora CARRIER 38CH024 (en rampa para Servicio 012) 1	60%	40%				61,66			35,77		45,55				928,50	15,47	10,32	25,79
CLIMATIZACION	1	Condensadora CARRIER 38CH024 (en rampa para Servicio 012) 2	60%	40%				61,66			35,77		45,55				928,50	15,47	10,32	25,79
CLIMATIZACION	2	Condensadora INTERCLISA/CARRIER mod. MCS 15B (patio telefonistas)	60%	40%				61,66			35,77		45,55				928,50	30,95	20,63	51,58

CALCULO DE NECESIDADES DE PERSONAL																BALANCE FINAL			
FAMILIA	UNIDADES	DESCRIPCION	CARGA ESTIMADA		TIEMPOS MEDIOS (MINUTOS) EN FUNCION DEL TIPO DE GAMA Y EQUIPO										TOTAL TIEMPO ANUALIZADO UNITARIO	45,13%	54,87%	REQUERIMIENTO TOTAL	
			% PREVENTIVO (DATO)	% CORRECTIVO	DIARIA	SEMANAL	QUINCENAL	MENSUAL	BIMESTRAL	TRIMESTRAL	SEMESTRAL	ANUAL	BIENAL	TRENAL		QUINQUENAL	TOTAL ESTIMADO (HORAS) PREVENTIVO		TOTAL ESTIMADO (HORAS) CORRECTIVO
CLIMATIZACION	1	Enfriadora-Bomba de calor CARRIER mod. 300Q-070 (BC 1)	55%	45%	6,29		11,88	32,92		51,22		189,22				3.393,82	56,55	46,28	102,84
CLIMATIZACION	1	Enfriadora-Bomba de calor CARRIER mod. 300Q-070 (BC 2)	55%	45%	6,29		11,88	32,92		51,22		189,22				3.393,82	56,55	46,28	102,84
CLIMATIZACION	1	Entrada de aire FREE COOLING (Filtro + presostato) en patio Servicio 012	85%	15%			19,24					125,16				625,42	10,42	1,84	12,26
CLIMATIZACION	1	Equipo autónomo CARRIER mod. 38CH012C73S (Sala Informática)	55%	45%							61,88					123,75	2,06	1,69	3,75
CLIMATIZACION	1	Equipo autónomo CARRIER mod. 38CH024A7C (Sala Informáticos)	55%	45%							61,88					123,75	2,06	1,69	3,75
CLIMATIZACION	2	Equipo autónomo CARRIER mod. 38CH024A7C (Sala Servidores Informát.)	55%	45%							61,88					123,75	4,13	3,38	7,50
CLIMATIZACION	1	Equipo autónomo CARRIER mod. 38CHD114C733 (despacho 2)	55%	45%							61,88					123,75	2,06	1,69	3,75
CLIMATIZACION	1	Equipo autónomo CARRIER mod. 38CHD114C733 (despacho esquina)	55%	45%							61,88					123,75	2,06	1,69	3,75
CLIMATIZACION	1	Equipo autónomo CARRIER mod. 38CHD14C733P (despacho esquina 1)	55%	45%							61,88					123,75	2,06	1,69	3,75
CLIMATIZACION	1	Equipo autónomo CARRIER mod. 38CHD14C733P (despacho esquina 2)	55%	45%							61,88					123,75	2,06	1,69	3,75
CLIMATIZACION	1	Equipo autónomo CARRIER MOD. 38YL-24A-703EJ-40 (despacho 3 y 4)	55%	45%							61,88					123,75	2,06	1,69	3,75
CLIMATIZACION	1	Equipo autónomo CARRIER MOD. 38YL-24B-703EN-4C (despacho 3 y 4)	55%	45%							61,88					123,75	2,06	1,69	3,75
CLIMATIZACION	1	Equipo autónomo CARRIER mod. 38YL-24B-703EN-4C (despacho 3)	55%	45%							61,88					123,75	2,06	1,69	3,75
CLIMATIZACION	1	Equipo autónomo CARRIER mod. 38YL-24B-703EN-4C (despacho chafán)	55%	45%							61,88					123,75	2,06	1,69	3,75
CLIMATIZACION	1	Equipo autónomo INTERCLUSA / CARRIER EH15 (servicios caballeros)	55%	45%							61,88					123,75	2,06	1,69	3,75
CLIMATIZACION	1	Equipo autónomo INTERCLUSA/CARRIER EH15 (cuarto Central Incendios)	55%	45%							61,88					123,75	2,06	1,69	3,75
CLIMATIZACION	1	Equipo autónomo MITSUBISHI mod. PLYF-P40 VKM-A (despacho 2.5)	55%	45%							66,88					133,75	2,23	1,82	4,05
CLIMATIZACION	1	Equipo autónomo MITSUBISHI mod. PLYF-P40 VKM-A (despacho 3.1)	55%	45%							66,88					133,75	2,23	1,82	4,05
CLIMATIZACION	1	Equipo autónomo MITSUBISHI mod. PLYF-P40 VKM-A (despacho 3.3)	55%	45%							66,88					133,75	2,23	1,82	4,05
CLIMATIZACION	1	Equipo autónomo MITSUBISHI mod. PLYF-P40 VKM-A (despacho 3.4)	55%	45%							66,88					133,75	2,23	1,82	4,05
CLIMATIZACION	1	Evaporadora (consola de techo) CARRIER 42KQF025 (C.G.B.T.) 1	70%	30%							61,88					123,75	2,06	0,88	2,95
CLIMATIZACION	1	Evaporadora (consola de techo) CARRIER 42KQF025 (C.G.B.T.) 2	70%	30%							61,88					123,75	2,06	0,88	2,95
CLIMATIZACION	1	Evaporadora (consola de techo) CARRIER 42VKK (IBERCOM)	70%	30%							61,88					123,75	2,06	0,88	2,95
CLIMATIZACION	1	Extractor 1 helicocentrífugo archivo S & P TD-2000	70%	30%							26,88					53,75	0,90	0,38	1,28
CLIMATIZACION	1	Extractor 2 helicocentrífugo archivo S & P TD-2000	70%	30%							26,88					53,75	0,90	0,38	1,28
CLIMATIZACION	1	Extractor centrífugo ARCOIN 15/15 1	70%	30%							26,88					53,75	0,90	0,38	1,28
CLIMATIZACION	1	Extractor centrífugo ARCOIN 15/15 2	70%	30%							26,88					53,75	0,90	0,38	1,28
CLIMATIZACION	2	Extractor centrífugo ARCOIN 38/18 10000	70%	30%							26,88					53,75	1,79	0,77	2,56
CLIMATIZACION	1	Extractor centrífugo CASALS /25/25 H6F 40/97B	70%	30%							26,88					53,75	0,90	0,38	1,28
CLIMATIZACION	1	Extractor centrífugo de correas para entrada de aire (5ª planta)	70%	30%							26,88					53,75	0,90	0,38	1,28
CLIMATIZACION	1	Extractor centrífugo de correas para salida de aire (5ª planta)	70%	30%							26,88					53,75	0,90	0,38	1,28
CLIMATIZACION	1	Extractor helico tubular S & P 1300	70%	30%							26,88					53,75	0,90	0,38	1,28
CLIMATIZACION	2	Extractor helico tubular S & P 1300 (despacho 1)	70%	30%							26,88					53,75	1,79	0,77	2,56
CLIMATIZACION	1	Extractor helico tubular S & P 1300 (en despacho 3)	70%	30%							26,88					53,75	0,90	0,38	1,28
CLIMATIZACION	1	Extractor helico tubular S & P TD-5001 (esquina Consumo) 3	70%	30%								34,04				34,04	0,57	0,24	0,81
CLIMATIZACION	1	Extractor helico tubular S & P TD-5001 (esquina Consumo) 4	70%	30%								34,04				34,04	0,57	0,24	0,81
CLIMATIZACION	1	Extractor helico tubular S & P TD-5001 (zona taquillas) 1	70%	30%								34,04				34,04	0,57	0,24	0,81
CLIMATIZACION	1	Extractor helico tubular S & P TD-5001 (zona taquillas) 2	70%	30%								34,04				34,04	0,57	0,24	0,81
CLIMATIZACION	5	Fan-coil CARRIER 1	67%	33%				40,43		45,21	34,07	36,61				770,77	64,23	31,64	95,87
CLIMATIZACION	5	Fan-coil CARRIER 10	67%	33%				40,43		45,21	34,07	36,61				770,77	64,23	31,64	95,87
CLIMATIZACION	5	Fan-coil CARRIER 11	67%	33%				40,43		45,21	34,07	36,61				770,77	64,23	31,64	95,87
CLIMATIZACION	5	Fan-coil CARRIER 2	67%	33%				40,43		45,21	34,07	36,61				770,77	64,23	31,64	95,87
CLIMATIZACION	5	Fan-coil CARRIER 3	67%	33%				40,43		45,21	34,07	36,61				770,77	64,23	31,64	95,87
CLIMATIZACION	5	Fan-coil CARRIER 4	67%	33%				40,43		45,21	34,07	36,61				770,77	64,23	31,64	95,87
CLIMATIZACION	1	Fan-coil CARRIER 42XF OHF (antesala telefonistas 012)	67%	33%				40,43		45,21	34,07	36,61				770,77	12,85	6,33	19,17
CLIMATIZACION	5	Fan-coil CARRIER 5	67%	33%				40,43		45,21	34,07	36,61				770,77	64,23	31,64	95,87
CLIMATIZACION	5	Fan-coil CARRIER 6	67%	33%				40,43		45,21	34,07	36,61				770,77	64,23	31,64	95,87
CLIMATIZACION	5	Fan-coil CARRIER 7	67%	33%				40,43		45,21	34,07	36,61				770,77	64,23	31,64	95,87
CLIMATIZACION	5	Fan-coil CARRIER 8	67%	33%				40,43		45,21	34,07	36,61				770,77	64,23	31,64	95,87
CLIMATIZACION	5	Fan-coil CARRIER 9	67%	33%				40,43		45,21	34,07	36,61				770,77	64,23	31,64	95,87
CLIMATIZACION	1	Interruptor de flujo MC DF543j	80%	20%							42,11					84,22	1,40	0,35	1,75
CLIMATIZACION	1	Rejilla extracción Salón de Actos (en patio telefonistas 012)	100%	0%								12,81				12,81	0,21	-	0,21
CLIMATIZACION	1	Roff-Top INTERCLUSA / CARRIER mod. RT908a	50%	50%			8,01	41,08		69,04	15,13	68,75			1.076,34	17,94	17,94	35,88	
CLIMATIZACION	1	Split (consola de suelo) CARRIER 42 VXX telefonistas 012 (derecha)	65%	35%							62,54				125,09	2,08	1,12	3,21	
CLIMATIZACION	1	Split (consola de suelo) CARRIER 42 VXX telefonistas 012 (izquierda)	65%	35%							62,54				125,09	2,08	1,12	3,21	
CLIMATIZACION	1	Split (consola de suelo) CARRIER 42KQF025 (cuarto de seguridad)	65%	35%							62,54				125,09	2,08	1,12	3,21	
CLIMATIZACION	1	Vaso de expansión C1101 mod. VEN150	100%	0%					10,15						60,92	1,02	-	1,02	
ELECTRICIDAD	1	Armario de superficie bombas aguas fecales	30%	70%				50,72		44,79		50,54	22,02		849,36	14,16	33,03	47,19	
ELECTRICIDAD	1	Celda de entrega ABB METRON 400A	70%	30%								127,53			127,53	2,13	0,91	3,04	
ELECTRICIDAD	1	Celda de medida ABB METRON 24/2	70%	30%								127,53			127,53	2,13	0,91	3,04	
ELECTRICIDAD	1	Celda de protección ABB METRON 400A	70%	30%								127,53			127,53	2,13	0,91	3,04	
ELECTRICIDAD	1	Celda de seccionamiento ABB METRON 400A	70%	30%								127,53			127,53	2,13	0,91	3,04	
ELECTRICIDAD	1	Cuadro de bombas circuito de agua fría sanitaria	18%	82%				42,82		35,70		63,63	18,96		729,80	12,16	55,41	67,57	
ELECTRICIDAD	1	Cuadro de bombas de achique pluviales	18%	82%				42,82		35,70		63,63	18,96		729,80	12,16	55,41	67,57	
ELECTRICIDAD	1	Cuadro de seccionamiento BT	18%	82%							33,05				132,20	2,20	10,04	12,24	
ELECTRICIDAD	1	Cuadro General Aire Acondicionado (cuarto grupo electrógeno)	18%	82%				42,77		33,70		65,72	24,72		726,15	12,10	55,13	67,24	
ELECTRICIDAD	1	Cuadro General de Baja Tensión CGBT	18%	82%				42,77		33,70		65,72	24,72		726,15	12,10	55,13	67,24	
ELECTRICIDAD	1	Cuadro grupo contra incendios	18%	82%				42,77		33,70		65,72	24,72		726,15	12,10	55,13	67,24	
ELECTRICIDAD	1	Cuadro Secundario nº 1 SAI	18%	82%				42,77		33,70		65,72	24,72		726,15	12,10	55,13	67,24	
ELECTRICIDAD	1	Cuadro Secundario nº 10 Alumbrado Salón de Actos	18%	82%				42,77		33,70		65,72	24,72		726,15	12,10	55,13	67,24	
ELECTRICIDAD	1	Cuadro Secundario nº 11 SAI	18%	82%				42,77		33,70		65,72	24,72		726,15	12,10	55,13	67,24	

FAMILIA	UNIDADES	DESCRIPCION	CARGA ESTIMADA		TIEMPOS MEDIOS (MINUTOS) EN FUNCION DEL TIPO DE GAMA Y EQUIPO										TOTAL TIEMPO ANUALIZADO UNITARIO	BALANCE FINAL		REQUERIMIENTO TOTAL	
			% PREVENTIVO (DATO)	% CORRECTIVO	DIARIA	SEMANAL	QUINCENAL	MENSUAL	BIMESTRAL	TRIMESTRAL	SEMESTRAL	ANUAL	BIENAL	TRIENAL		QUINQUENAL	TOTAL ESTIMADO (HORAS) PREVENTIVO		TOTAL ESTIMADO (HORAS) CORRECTIVO
														3.030,38	3.684,54	6.714,92			
ELECTRICIDAD	1	Cuadro Secundario nº 12 Alumbrado (patinillo)	18%	82%				42,77		33,70		65,72	24,72			726,15	12,10	55,13	67,24
ELECTRICIDAD	1	Cuadro Secundario nº 13 SAI (patinillo)	18%	82%				42,77		33,70		65,72	24,72			726,15	12,10	55,13	67,24
ELECTRICIDAD	1	Cuadro Secundario nº 14 Aire Acondicionado (patinillo)	18%	82%				42,77		33,70		65,72	24,72			726,15	12,10	55,13	67,24
ELECTRICIDAD	1	Cuadro Secundario nº 15 Alumbrado (patinillo)	18%	82%				42,77		33,70		65,72	24,72			726,15	12,10	55,13	67,24
ELECTRICIDAD	1	Cuadro Secundario nº 16 SAI (patinillo)	18%	82%				42,77		33,70		65,72	24,72			726,15	12,10	55,13	67,24
ELECTRICIDAD	1	Cuadro Secundario nº 17 Aire Acondicionado (patinillo)	18%	82%				42,77		33,70		65,72	24,72			726,15	12,10	55,13	67,24
ELECTRICIDAD	1	Cuadro Secundario nº 18 Alumbrado (patinillo)	18%	82%				42,77		33,70		65,72	24,72			726,15	12,10	55,13	67,24
ELECTRICIDAD	1	Cuadro Secundario nº 19 SAI (patinillo)	18%	82%				42,77		33,70		65,72	24,72			726,15	12,10	55,13	67,24
ELECTRICIDAD	1	Cuadro Secundario nº 20 Aire Acondicionado (patinillo)	18%	82%				42,77		33,70		65,72	24,72			726,15	12,10	55,13	67,24
ELECTRICIDAD	1	Cuadro Secundario nº 21 Alumbrado (patinillo)	18%	82%				42,77		33,70		65,72	24,72			726,15	12,10	55,13	67,24
ELECTRICIDAD	1	Cuadro Secundario nº 22 SAI (patinillo)	18%	82%				42,77		33,70		65,72	24,72			726,15	12,10	55,13	67,24
ELECTRICIDAD	1	Cuadro Secundario nº 23 Aire Acondicionado (patinillo)	18%	82%				42,77		33,70		65,72	24,72			726,15	12,10	55,13	67,24
ELECTRICIDAD	1	Cuadro Secundario nº 24 Alumbrado (patinillo)	18%	82%				42,77		33,70		65,72	24,72			726,15	12,10	55,13	67,24
ELECTRICIDAD	1	Cuadro Secundario nº 25 SAI (patinillo)	18%	82%				42,77		33,70		65,72	24,72			726,15	12,10	55,13	67,24
ELECTRICIDAD	1	Cuadro Secundario nº 26 Aire Acondicionado (patinillo)	18%	82%				42,77		33,70		65,72	24,72			726,15	12,10	55,13	67,24
ELECTRICIDAD	1	Cuadro Secundario nº 27 Alumbrado (patinillo)9	18%	82%				42,77		33,70		65,72	24,72			726,15	12,10	55,13	67,24
ELECTRICIDAD	1	Cuadro Secundario nº 28 SAI (patinillo)	18%	82%				42,77		33,70		65,72	24,72			726,15	12,10	55,13	67,24
ELECTRICIDAD	1	Cuadro Secundario nº 29 Aire Acondicionado (patinillo)	18%	82%				42,77		33,70		65,72	24,72			726,15	12,10	55,13	67,24
ELECTRICIDAD	1	Cuadro Secundario nº 30 SAI POLINE	18%	82%				42,77		33,70		65,72	24,72			726,15	12,10	55,13	67,24
ELECTRICIDAD	1	Cuadro Secundario nº 30 (sala informática)	18%	82%				42,77		33,70		65,72	24,72			726,15	12,10	55,13	67,24
ELECTRICIDAD	1	Cuadro Secundario nº 31 (archivo)	18%	82%				42,77		33,70		65,72	24,72			726,15	12,10	55,13	67,24
ELECTRICIDAD	1	Cuadro Secundario nº 4 Aire Acondicionado (Zonas Técnicas)	18%	82%				42,77		33,70		65,72	24,72			726,15	12,10	55,13	67,24
ELECTRICIDAD	1	Cuadro Secundario nº 5 Alumbrado y Fuerza (Sótano)	18%	82%				42,77		33,70		65,72	24,72			726,15	12,10	55,13	67,24
ELECTRICIDAD	1	Cuadro Secundario nº 6 Fuerza y Alumbrado	18%	82%				42,77		33,70		65,72	24,72			726,15	12,10	55,13	67,24
ELECTRICIDAD	1	Cuadro Secundario nº 7 Ascensores	18%	82%				42,77		33,70		65,72	24,72			726,15	12,10	55,13	67,24
ELECTRICIDAD	1	Cuadro Secundario nº 8 Aire Acondicionado	18%	82%				42,77		33,70		65,72	24,72			726,15	12,10	55,13	67,24
ELECTRICIDAD	1	Cuadro Secundario nº 9 Alumbrado	18%	82%				42,77		33,70		65,72	24,72			726,15	12,10	55,13	67,24
ELECTRICIDAD	1	Grupo Electrógeno PERKINS 110 KVA	45%	55%	10,96			42,01		37,20		68,54	24,58			5.062,70	84,38	103,13	187,51
ELECTRICIDAD	1	Interruptor SACE In=630 A	80%	20%								49,25				49,25	0,82	0,21	1,03
ELECTRICIDAD	1	SAI marca MERLIN GERIN 120KVA modelo GALAXY	67%	33%				10,67				366,47	31,79			510,38	8,51	4,19	12,70
ELECTRICIDAD	1	Transformador de 630 KVA conexión en DvynII IMEFY	80%	20%								240,32	125,12			302,88	5,05	1,26	6,31
ELEVADORES	1	Ascensor derecho marca PERTOR de 300Kg	70%	30%		15,30		73,33	25,24	34,77	20,79	180,63	244,01			2.310,29	38,50	16,50	55,01
ELEVADORES	1	Ascensor izquierdo marca PERTOR de 300Kg	70%	30%		15,30		73,33	25,24	34,77	20,79	180,63	244,01			2.310,29	38,50	16,50	55,01
ELEVADORES	1	Góndola	50%	50%									70,02			280,06	4,67	4,67	9,34
ELEVADORES	1	Sala de máquinas ascensores	100%	0%				29,57								354,86	5,91	-	5,91
FONTERIA	1	Aljibe	75%	25%			12,50					244,15	485,15			1.298,40	21,64	7,21	28,85
FONTERIA	7	Aseo de caballeros	30%	70%			23,87									620,49	72,39	168,91	241,30
FONTERIA	1	Aseo de minusválidos	30%	70%			23,87									620,49	10,34	24,13	34,47
FONTERIA	7	Aseo de señoras	30%	70%			23,87									620,49	72,39	168,91	241,30
FONTERIA	1	Aseos de caballeros	30%	70%			23,87									620,49	10,34	24,13	34,47
FONTERIA	1	Aseos de señoras	30%	70%			23,87									620,49	10,34	24,13	34,47
FONTERIA	1	Bomba de achique vertical 1	70%	30%							56,51		240,76			466,80	7,78	3,33	11,11
FONTERIA	1	Bomba de achique vertical 2	70%	30%							50,00		240,00			440,00	7,33	3,14	10,48
FONTERIA	1	Bomba de presión IDEAL centrífuga multicelular vertical (bomba 1)	70%	30%				17,80		13,45		32,13		488,84		397,33	6,62	2,84	9,46
FONTERIA	1	Bomba de presión IDEAL centrífuga multicelular vertical (bomba 2)	70%	30%				17,80		13,45		32,13		488,84		397,33	6,62	2,84	9,46
FONTERIA	1	Bomba para aguas fecales	45%	55%		10,32		25,65				300,79				1.445,88	24,10	29,45	53,55
FONTERIA	1	Calderín de presión de membrana	80%	20%					20,73							124,40	2,07	0,52	2,59
FONTERIA	1	Depósito de ruptura de 1000 L	90%	10%							13,05					52,20	0,87	0,10	0,97
FONTERIA	7	Vertedero	100%	0%		8,56										3.123,45	364,40	-	364,40
PCI	13	BIE INDESTA Rígida año 97	90%	10%							40,14		28,26			188,80	40,91	4,55	45,46
PCI	1	Bomba contra incendios jockey IDEAL tipo 68/VT 3CV	90%	10%									41,66			694,84	11,58	1,29	12,87
PCI	1	Bomba principal contra incendios	90%	10%			11,76									510,49	8,51	0,95	9,46
PCI	1	Botella extintor nieve carbónica 45Kg marca LP6 modelo CO2 AUT.	90%	10%							14,34	6,79	45,07			116,01	1,93	0,21	2,15
PCI	1	Central de Incendios NOTIFIER modelo ID 1002	90%	10%		8,94		13,52			20,88	27,21	11,30	59,46		3.794,74	63,25	7,03	70,27
PCI	1	Central de Intrusión (ubicada en el Cuarto de la Central de Incendios)	90%	10%		8,94		13,52			20,88	27,21	11,30	59,46		3.794,74	63,25	7,03	70,27
PCI	1	Extintor nieve carbónica 10Kg marca GAMA año 99 nº serie 6695	90%	10%							13,88	13,21	46,30			128,23	2,14	0,24	2,37
PCI	1	Extintor nieve carbónica 5Kg GAMA año 99 nº serie 710742	90%	10%							13,88	13,21	46,30			128,23	2,14	0,24	2,37
PCI	1	Extintor nieve carbónica 5Kg GAMA año 99 nº serie 710749 (Sala Control)	90%	10%							13,88	13,21	46,30			128,23	2,14	0,24	2,37
PCI	1	Extintor nieve carbónica 5Kg GAMA año 99 nº serie 710788	90%	10%							13,88	13,21	46,30			128,23	2,14	0,24	2,37
PCI	1	Extintor nieve carbónica 5Kg marca FIRE ICE año 97 nº serie 155591	90%	10%							13,88	13,21	46,30			128,23	2,14	0,24	2,37
PCI	1	Extintor nieve carbónica 5Kg marca FIRE ICE año 97 nº serie 155463	90%	10%							13,88	13,21	46,30			128,23	2,14	0,24	2,37
PCI	1	Extintor nieve carbónica 5Kg marca FIRE ICE año 97 nº serie 155558	90%	10%							13,88	13,21	46,30			128,23	2,14	0,24	2,37
PCI	1	Extintor nieve carbónica 5Kg marca FIRE ICE año 97 nº serie 155568	90%	10%							13,88	13,21	46,30			128,23	2,14	0,24	2,37
PCI	1	Extintor nieve carbónica 5Kg marca GAMA año 99 nº serie 710734	90%	10%							13,88	13,21	46,30			128,23	2,14	0,24	2,37
PCI	1	Extintor polvo ABC 25Kg marca GUIPONS año 97 nº serie 1028339	90%	10%							13,88	13,21	46,30			128,23	2,14	0,24	2,37
PCI	1	Extintor polvo ABC 25Kg marca GUIPONS año 97 nº serie 1028345	90%	10%							13,88	13,21	46,30			128,23	2,14	0,24	2,37
PCI	1	Extintor polvo ABC 6Kg GUIPONS año 97 nº serie 1063134 (D. Dirección)	90%	10%							13,88	13,21	46,30			128,23	2,14	0,24	2,37
PCI	1	Extintor polvo ABC 6Kg ZENITH año 97 nº serie 6975458 (Sala de Juntas)	90%	10%							13,88	13,21	46,30			128,23	2,14	0,24	2,37
PCI	1	Extintor polvo ABC 6Kg GUIPONS año 97 nº serie 1063169 (Teléfonos)	90%	10%							13,88	13,21	46,30			128,23	2,14	0,24	2,37
PCI	1	Extintor polvo ABC 6Kg marca COINTRA año 97 nº serie 212767	90%	10%							13,88	13,21	46,30			128,23	2,14	0,24	2,37

CALCULO DE NECESIDADES DE PERSONAL																	BALANCE FINAL				
FAMILIA	UNIDADES	DESCRIPCION	CARGA ESTIMADA		TIEMPOS MEDIOS (MINUTOS) EN FUNCION DEL TIPO DE GAMA Y EQUIPO											TOTAL TIEMPO ANUALIZADO UNITARIO	45,13%		54,87%	REQUERIMIENTO TOTAL	
			% PREVENTIVO (DATO)	% CORRECTIVO	DIARIA	SEMANAL	QUINCENAL	MENSUAL	BIMESTRAL	TRIMESTRAL	SEMESTRAL	ANUAL	BIENAL	TRENAL	QUINQUENAL		3.030,38		3.684,54		6.714,92
																	TOTAL ESTIMADO (HORAS) PREVENTIVO	TOTAL ESTIMADO (HORAS) CORRECTIVO			
PCI	1	Extintor polvo ABC 6Kg marca GUIPONS año 97 nº serie 1033163	90%	10%							13,88	13,21	46,30					128,23	2,14	0,24	2,37
PCI	1	Extintor polvo ABC 6Kg marca GUIPONS año 97 nº serie 1053154	90%	10%							13,88	13,21	46,30					128,23	2,14	0,24	2,37
PCI	1	Extintor polvo ABC 6Kg marca GUIPONS año 97 nº serie 1063133	90%	10%							13,88	13,21	46,30					128,23	2,14	0,24	2,37
PCI	1	Extintor polvo ABC 6Kg marca GUIPONS año 97 nº serie 1063135	90%	10%							13,88	13,21	46,30					128,23	2,14	0,24	2,37
PCI	1	Extintor polvo ABC 6Kg marca GUIPONS año 97 nº serie 1063136	90%	10%							13,88	13,21	46,30					128,23	2,14	0,24	2,37
PCI	1	Extintor polvo ABC 6Kg marca GUIPONS año 97 nº serie 1063137	90%	10%							13,88	13,21	46,30					128,23	2,14	0,24	2,37
PCI	1	Extintor polvo ABC 6Kg marca GUIPONS año 97 nº serie 1063139	90%	10%							13,88	13,21	46,30					128,23	2,14	0,24	2,37
PCI	1	Extintor polvo ABC 6Kg marca GUIPONS año 97 nº serie 106314	90%	10%							13,88	13,21	46,30					128,23	2,14	0,24	2,37
PCI	1	Extintor polvo ABC 6Kg marca GUIPONS año 97 nº serie 1063143	90%	10%							13,88	13,21	46,30					128,23	2,14	0,24	2,37
PCI	1	Extintor polvo ABC 6Kg marca GUIPONS año 97 nº serie 1063144	90%	10%							13,88	13,21	46,30					128,23	2,14	0,24	2,37
PCI	1	Extintor polvo ABC 6Kg marca GUIPONS año 97 nº serie 1063146	90%	10%							13,88	13,21	46,30					128,23	2,14	0,24	2,37
PCI	1	Extintor polvo ABC 6Kg marca GUIPONS año 97 nº serie 1063149	90%	10%							13,88	13,21	46,30					128,23	2,14	0,24	2,37
PCI	1	Extintor polvo ABC 6Kg marca GUIPONS año 97 nº serie 1063151	90%	10%							13,88	13,21	46,30					128,23	2,14	0,24	2,37
PCI	1	Extintor polvo ABC 6Kg marca GUIPONS año 97 nº serie 1063152	90%	10%							13,88	13,21	46,30					128,23	2,14	0,24	2,37
PCI	1	Extintor polvo ABC 6Kg marca GUIPONS año 97 nº serie 1063153	90%	10%							13,88	13,21	46,30					128,23	2,14	0,24	2,37
PCI	1	Extintor polvo ABC 6Kg marca GUIPONS año 97 nº serie 1063155	90%	10%							13,88	13,21	46,30					128,23	2,14	0,24	2,37
PCI	1	Extintor polvo ABC 6Kg marca GUIPONS año 97 nº serie 1063156	90%	10%							13,88	13,21	46,30					128,23	2,14	0,24	2,37
PCI	1	Extintor polvo ABC 6Kg marca GUIPONS año 97 nº serie 1063157	90%	10%							13,88	13,21	46,30					128,23	2,14	0,24	2,37
PCI	1	Extintor polvo ABC 6Kg marca GUIPONS año 97 nº serie 1063158	90%	10%							13,88	13,21	46,30					128,23	2,14	0,24	2,37
PCI	1	Extintor polvo ABC 6Kg marca GUIPONS año 97 nº serie 1063159	90%	10%							13,88	13,21	46,30					128,23	2,14	0,24	2,37
PCI	1	Extintor polvo ABC 6Kg marca GUIPONS año 97 nº serie 1063160	90%	10%							13,88	13,21	46,30					128,23	2,14	0,24	2,37
PCI	1	Extintor polvo ABC 6Kg marca GUIPONS año 97 nº serie 1063161	90%	10%							13,88	13,21	46,30					128,23	2,14	0,24	2,37
PCI	1	Extintor polvo ABC 6Kg marca GUIPONS año 97 nº serie 1063162	90%	10%							13,88	13,21	46,30					128,23	2,14	0,24	2,37
PCI	1	Extintor polvo ABC 6Kg marca GUIPONS año 97 nº serie 1063164	90%	10%							13,88	13,21	46,30					128,23	2,14	0,24	2,37
PCI	1	Extintor polvo ABC 6Kg marca GUIPONS año 97 nº serie 1063165	90%	10%							13,88	13,21	46,30					128,23	2,14	0,24	2,37
PCI	1	Extintor polvo ABC 6Kg marca GUIPONS año 97 nº serie 1063166	90%	10%							13,88	13,21	46,30					128,23	2,14	0,24	2,37
PCI	1	Extintor polvo ABC 6Kg marca GUIPONS año 97 nº serie 1063168	90%	10%							13,88	13,21	46,30					128,23	2,14	0,24	2,37
PCI	1	Extintor polvo ABC 6Kg marca GUIPONS año 97 nº serie 1063170	90%	10%							13,88	13,21	46,30					128,23	2,14	0,24	2,37
PCI	1	Extintor polvo ABC 6Kg marca GUIPONS año 97 nº serie 1063171	90%	10%							13,88	13,21	46,30					128,23	2,14	0,24	2,37
PCI	1	Extintor polvo ABC 6Kg marca GUIPONS año 97 nº serie 1063172	90%	10%							13,88	13,21	46,30					128,23	2,14	0,24	2,37
PCI	1	Extintor polvo ABC 6Kg marca GUIPONS año 97 nº serie 1063173	90%	10%							13,88	13,21	46,30					128,23	2,14	0,24	2,37
PCI	1	Extintor polvo ABC 6Kg marca GUIPONS año 97 nº serie 1063174	90%	10%							13,88	13,21	46,30					128,23	2,14	0,24	2,37
PCI	1	Extintor polvo ABC 6Kg marca GUIPONS año 97 nº serie 1063175	90%	10%							13,88	13,21	46,30					128,23	2,14	0,24	2,37
PCI	1	Extintor polvo ABC 6Kg marca GUIPONS año 97 nº serie 1063176	90%	10%							13,88	13,21	46,30					128,23	2,14	0,24	2,37
PCI	1	Extintor polvo ABC 6Kg marca GUIPONS año 97 nº serie 1063177	90%	10%							13,88	13,21	46,30					128,23	2,14	0,24	2,37
PCI	1	Extintor polvo ABC 6Kg marca GUIPONS año 97 nº serie 1063178	90%	10%							13,88	13,21	46,30					128,23	2,14	0,24	2,37
PCI	1	Grupo electrógeno bombas presión de agua de dos motores	75%	25%					17,90		64,29							472,01	7,87	2,62	10,49
PCI	1	Hidrante tipo columna (CHE) (En puerta garaje)		10%														98,53	1,64	0,18	1,82
GESTION	5	Cuadro de gestión (patinillo)	35%	65%					52,88		47,51		50,02	15,72				882,51	73,54	136,58	210,12
GESTION	1	Cuadro de gestión (ubicado en el Cuarto Central de Incendios)		80%					52,88		47,51		50,02	15,72				882,51	14,71	58,83	73,54
GESTION	1	Cuadro de gestión (ubicado en la sala del grupo electrógeno)	20%	80%					52,88		47,51		50,02	15,72				882,51	14,71	58,83	73,54
GESTION	1	Puesto de Control SIEMENS (CPU, Monitor, Teclado e Impresora)	60%	40%					19,19				58,12	10,60				357,17	5,95	3,97	9,92



ANEXO 4: PLANING Y FICHAS DE MANTENIMIENTO ASOCIADAS. LIBRO DE OPERACIONES.



4.1. PLANING ANUAL DE ACTUACIONES



	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
INSTALACIONES ELÉCTRICAS												
CENTROS TRANSFORMACIÓN		A										
GRUPO ELECTROGENO	M	M-A	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
BATERIA DE CONDENSADORES			T			T-A			T			T
SAI	M-S	M	M	M	M-A	M	M	M	M	M	M	M
ALUMBRADO INTERIOR	M	M	M	M-S	M	M	T	M	M	M-S	M	M
ALUMBRADO DE EMERGENCIA					S						S	
CUADROS ELÉCTRICOS			T			T			T			T-A
INSTALACIONES CLIMATIZACIÓN												
ENFRIADORAS/BOMBAS DE CALOR	M	M	M	M	M	M	M	M	M-A	M	M	M
BOMBAS DE RECIRCULACIÓN		S						S				
CLIMATIZADORES	M	M	M	M	M	M	M-A	M	M	M	M	M
FANCOILS	M	M	M	M	M	M-A	M	M	M	M	M	M
SPLITS	M	M-A	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
EXTRACTORES/VENTILADORES	M	M-S	M	M	M	M	M	M-S	M	M	M	M
INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y SANEAMIENTO												
RED DE AGUA FRÍA	M-A	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
GRUPO DE PRESIÓN	M	M	M-T	M	M	M-T	M	M	M-T	M	M	M-T
BOMBAS DE AGUAS FECALES	T			T-S			T			T-S		
RED DE SANEAMIENTO				S						S-A		
RED DE ACOMETIDAS	M	M	M	M-S	M	M	M	M	M	M-S-A	M	M
TANQUES Y ALJIBES	M	M	M	M	M	M	M	M	M-A	M	M	M
INSTALACIÓN PCI												
DETECTORES			T-A			T			T			T
CENTRALITAS			T-A			T			T			T
EXTINTORES			T-A			T			T			T
BIES			T-A			T			T			T
APARATOS DE ELEVACIÓN												
ASCESNORES	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M

PLANNING OPERATIVO DE CONTROL. MANTENIMIENTO PREVENTIVO

EDIFICIOS	INSTALACIÓN	GRUPO EQUIPOS	PROGRAMA DE TRABAJO POR INSTALACIONES EN TIEMPO																																																				
			PROGRAMA																																																				
			ENERO				FEBRERO				MARZO				ABRIL				MAYO				JUNIO				JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE								
I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV								
EDIFICIO 3	Climatización	2 Enfriadoras CARRIER																																																					
		Bombas de recirculación																																																					
		Climatizadores																																																					
		Fancoils																																																					
		Sistema de distribución																																																					
		Otros (extractores y ventiladores,...)																																																					
	Electricidad	Cuadros de Baja Tensión, generales y secundarios																																																					
		Luminarias																																																					
		1 Grupos electrógenos																																																					
		SAI's																																																					
		CT																																																					
	Sistemas contraincendios	Central de control																																																					
		BIE's 25 mm																																																					
		Grupo presión contra incendios																																																					
		Extintores																																																					
	Fontanería y saneamiento	Alcantarillado-Saneamiento																																																					
		Ajibbe																																																					
		Bombas de agua de refrigeración, fecales,																																																					
		1 Grupos de Presión																																																					
	General y Obra Civil	Albañilería																																																					
		Carpintería																																																					
		Cerrajería																																																					
		Pintura																																																					
		Cristalería																																																					
	Aparatos Electromecánicos	2 Ascensores																																																					
		1 Gondola																																																					
	Puertas automáticas	Puertas automáticas correderas																																																					
	Legionella	Desinfección circuito tuberías agua fría y caliente																																																					
		Desincrustación y desinfección de todos los puntos terminales																																																					
		Desinfección de depósito del sistema contra incendios																																																					
		Análisis en puntos representativos																																																					



4.2. URBANIZACION





OPERACIONES

FRECUENCIA

<i>PUERTAS AUTOMATICAS DE ACCESO PEATONAL</i>	D	S	Q	M	B	T	SEM	A	S.N.
CALIBRADO DE RANGO DEL DETECTOR DE PRESENCIA						X			
LIMPIEZA Y ENGRASE DE GUIAS DE DESLIZAMIENTO						X			
COMPROBACION DE ANOMALIAS U HOLGURAS EN EL MECANISMO DE REDUCCION Y MOTOR						X			
LIMPIEZA Y ENGRASE DE RODAMIENTOS, CORONAS Y CADENAS DE TRACCION						X			
MEDIDA DE CONSUMO ELECTRICO						X			
COMPROBACION DE ESTADO DE CABLEADO Y CONTACTOS ELECTRICOS						X			
REVISION Y AJUSTE DE FINALES DE CARRERA						X			

.RIO- S: SEMANAL- M: MENSUAL- Q: QUINCENAL- B: BIMESTRAL- T: TRIMESTRAL- SEM: SEMESTRAL- A: ANUAL- S.N.: S.N.



OPERACIONES

FRECUENCIA

<i>PERSIANAS MOTORIZADAS</i>	D	S	Q	M	B	T	SEM	A	S.N.
LIMPIEZA DE GUIAS						X			
ENGRASE DE RODAMIENTOS Y GUIAS						X			
COMPROBACIÓN DE LOS MECANISMOS DE CIERRE						X			
COMPROBACION DE ANOMALIAS EN EL MECANISMO DE REDUCCION Y MOTOR						X			
MEDIDA DE CONSUMO ELECTRICO						X			
COMPROBACION DE ESTADO DE CABLEADO Y CONTACTOS ELECTRICOS						X			
REVISION Y AJUSTE DE FINALES DE CARRERA						X			

RIO- S: SEMANAL- M: MENSUAL- Q: QUINCENAL- B: BIMESTRAL- T: TRIMESTRAL- SEM: SEMESTRAL- A: ANUAL- S.N.: S/



OPERACIONES

FRECUENCIA

<i>PUERTAS Y ESCALERAS MOTORIZADAS</i>	D	S	Q	M	B	T	SEM	A	S.N.
COMPROBACION Y AJUSTE DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES				X					
COMPROBACION DE LOS MECANISMOS Y ELEMENTOS MÓVILES				X					
COMPROBACIÓN DE LOS MECANISMOS DEL AJUSTE Y CIERRE				X					
ENGRASE DE LOS ELEMENTOS MÓVILES									X
COMPROBACION Y AJUSTE DE LA INSTALACION ELECTROMECÁNICA				X					
COMPROBACION DEL ESTADO DE LOS CABLES DE SUJECION (EN ESCALERAS)				X					

.RIO- **S**: SEMANAL- **M**: MENSUAL- **Q**: QUINCENAL- **B**: BIMESTRAL- **T**: TRIMESTRAL- **SEM**: SEMESTRAL- **A**: ANUAL- **S.N.**: S/I

<i>CARPINTERIA</i>	FRECUCENCIA								
	D	S	Q	M	B	T	SEM	A	S.N.
SE HARA UN MANTENIMIENTO CORRECTO DE:									
- PUERTAS						X			
- PERNOS						X			
- POMOS						X			
- CARPINTERIAS METALICAS						X			
- PERSIANAS						X			

.RIO- S: SEMANAL- M : MENSUAL- Q: QUINCENAL- B: BIMESTRAL- T: TRIMESTRAL- SEM : SEMESTRAL- A: ANUAL- S.N.: SIA



OPERACIONES	FRECUENCIA								
<i>LIMPIEZA GENERAL</i> <i>Hoja 1 de 3</i>	D	S	Q	M	B	T	SEM	A	S.N.
Hoja 1de 3									
- DESPACHOS, OFICINAS, PASILLOS	X								
- MESAS	X								
- SILLAS	X								
- PUERTAS	X								
- FICHEROS	X								
- ESTANTERIAS, ETC.	X								
- HUELLAS EN EL MOBILIARIO	X								
VACIADO Y LIMPIEZA DE:									
- CENICEROS	X								
- PAPELERAS	X								
ESCRUPULOSA LIMIEZA DE CUARTOS DE ASEO Y SERVICIOS PARA EL MANTENIMIENTO EN CONDICIONES HIGIENICAS Y SANITARIAS	X								
LIMPIEZA DE TIROS DE ESCALERA, PASAMANOS Y ASCENSOR	X								
CEPILLADO DE BUTACAS, SILLAS, SILLONES, ETC.		X							
DORADOS									
LIMPIEZA CON PRODUCTOS ADECUADOS DE:									
- POMOS DE PUERTAS		X							
- METALES EN GENERAL		X							
SUELOS									
BARRIDO Y FREGADO DE SUELOS DE:									
- MARMOL	X								
- TERRAZO	X								
- CERAMICA	X								

.RIO- S : SEMANAL- M : MENSUAL- Q : QUINCENAL- B : BIMESTRAL- T : TRIMESTRAL- SEM : SEMESTRAL- A : ANUAL- S.N. : S/A



OPERACIONES	FRECUENCIA								
	D	S	Q	M	B	T	SEM	A	S.N.
LIMPIEZA GENERAL <i>Hoja 2 de 3</i>									
- SAIPOLAN	X								
- OTROS	X								
LIMPIEZA DE SUELOS POR ASPIRACION DE:									
- MOQUETAS	X								
- ALFOMBRAS	X								
- OTROS	X								
LIMPIEZA Y CONSERVACION DE SUELOS DE PARQUET	X								
PAREDES									
LIMPIEZA, UTILIZANDO CEPILLOS O ASPIRADORES DE POLVO EN:									
- PAREDES			X						
- TECHOS			X						
- CORNISAS			X						
LIMPIEZA, UTILIZANDO ASPIRADORES DE POLVO EN:									
- PERSIANAS			X						
- CORTINAS			X						
CRISTALES									
LIMPIEZA DE CRISTALES DE INTERIOR				X					
LIMPIEZA DE VENTANAS Y CRISTALES EXTERIORES				X					
APARATOS DE TELEFONIA									
LIMPIEZA DE APARATOS DE TELEFONIA CON PRODUCTOS ADECUADOS			X						
PUNTOS DE LUZ									
LIMPIEZA, TANTO EXTERIOR COMO INTERIOR DE:									
- TUBOS FLUORESCENTES (PANTALLAS)			X						
- GLOBOS			X						

.R:O- S: SEMANAL- M: MENSUAL- Q: QUINCENAL- B: BIMESTRAL- T: TRIMESTRAL- SEM: SEMESTRAL- A: ANUAL- S.N.: S/A



OPERACIONES	FRECUENCIA								
<i>LIMPIEZA GENERAL</i> <i>Hoja 3 de 3</i>	D	S	Q	M	B	T	SEM	A	S.N.
- LAMPARAS			X						
- APLIQUES, OTROS			X						
FACHADAS									
LIMPIEZA DE ALUMINIOS O LETREROS DE FACHADA				X					
TRABAJOS ESPECIALES									
DECAPADO Y ABRILLANTADO DE SUELOS						X			
DECAPADO DE SUELOS ENCERADOS						X			
LAVADO DE MOQUETAS								X	
LIMPIEZA DE MOQUETA CON PRODUCTOS ADECUADOS				X					
LIMPIEZA DE VIALES									X

.RIO- S: SEMANAL- M: MENSUAL- Q: QUINCENAL- B: BIMESTRAL- T: TRIMESTRAL- SEM: SEMESTRAL- A: ANUAL- S.N.: S/A



OPERACIONES	FRECUENCIA								
	D	S	Q	M	B	T	SEM	A	S.N.
OBRA CIVIL									
LIMPIEZA GENERAL DE LA SUPERFICIE DE CUBIERTAS, DE HOJAS SECAS O RESIDUOS TRASLADADOS POR EL VIENTO						X			
INSPECCION Y LIMPIEZA DE SUMIDERS Y CANALETAS						X			
REVISION DESPUES DE CADA INCLEMENCIA TEMPORAL PARA CORREGIR LAS HUMEDADES SI PROCEDE EN CUBIERTAS									X
INSPECCION DE JUNTAS ASFALTICAS EN CUBIERTAS						X			
REVISION DE ALBAÑILERIA EN GENERAL, REPARANDO SUELOS, TECHOS Y PAREDES SIFUERA PRECISO						X			X
REVISION DE PLUVIALES EN GENERAL									X
REVISION Y LIMPIEZA DE FECALES									X
REVISION DE FACHADAS								X	
REVISION DE CORNISAS								X	

.RIO- S: SEMANAL- M : MENSUAL- Q: QUINCENAL- B: BIMESTRAL- T: TRIMESTRAL- SEM : SEMESTRAL- A: ANUAL- S.N.: S/A



OPERACIONES

FRECUENCIA

<i>PINTURA</i>	D	S	Q	M	B	T	SEM	A	S.N.
COMPROBAR BUEN ESTADO DE PINTURA EN PAREDES, TECHOS, PUERTAS, ETC.						X			
VERIFICAR ESTADO DE PINTURA EN SUPERFICIES METÁLICAS, EVITANDO SU OXIDACIÓN.						X			

.RIO- S: SEMANAL- M: MENSUAL- Q: QUINCENAL- B: BIMESTRAL- T: TRIMESTRAL- SEM: SEMESTRAL- A: ANUAL- S.N.: S/ I



4.3. INSTALACIONES ELECTRICAS





OPERACIONES

FRECUENCIA

CUADRO GENERAL DE BAJA TENSION	D	S	Q	M	B	T	SEM	A	S.N.
REVISION DE LA ACOMETIDA DE INSTRUMENTOS DE MEDIDA				X					
COMPROBACION DE BATERIA DE CONDENSADORES								X	
COMPROBACION DE ESTADO DE FUSIBLES								X	
COMPROBACION DE DISYUNTORES Y ELEMENTOS DE PROTECCION								X	
MEDIDA DE TENSIONES						X			
MEDIDA DE INTENSIDADES							X		
MEDIDA DEL FACTOR DE POTENCIA						X			
COMPROBACION DE ESTADO GENERAL Y LIMPIEZA						X			

:DIARIO- S: SEMANAL- M: MENSUAL- Q: QUINCENAL- B: BIMESTRAL- T: TRIMESTRAL- SEM: SEMESTRAL- A: ANUAL- S.N.: S/ NECI

OPERACIONES

FRECUENCIA

CUADROS ELECTRICOS DE DISTRIBUCION Y MANDO	D	S	Q	M	B	T	SEM	A	S.N.
COMPROBACION DE LOS SIGUIENTES PUNTOS:									
- ESTADO DE FUSIBLES Y PILOTOS SEÑALIZACION ALARMA				X					
- TENSION EN BARRAS				X					
- FUNCIONAMIENTO DE CONTACTORES, VERIFICAR MANIOBRAS Y ESTADO DE LOS CONTACTOS				X					
VERIFICACION Y REAPRETADO DE CONEXIONES ELECTRICAS								X	
REVISION GENERAL DE CABLEADO INTERIOR								X	
LIMPIEZA GENERAL DE CUADRO								X	
REVISION DE PINTURA								X	
COMPROBACION DE INTERRUPTORES Y DISYUNTORES								X	
CONTRASTE Y AJUSTE DE APARATOS DE MEDIDA								X	
COMPROBAR FUNCIONAMIENTO DE AUTOMATISMOS DE PROTECCION								X	
VERIFICACION DE PUESTAS A TIERRA								X	
LECTURA DE AMPERIMETROS Y VOLTIMETROS				X					
COMPROBAR CALENTAMIENTO ANORMAL EN CONDUCTORES ELECTRICOS				X					

D: DIARIO - S: SEMANAL - M: MENSUAL - Q: QUINCENAL - B: BIMESTRAL - T: TRIMESTRAL - SEM: SEMESTRAL - A: ANUAL - S.N.: S/NEC. DIA



OPERACIONES

FRECUENCIA

<i>LINEAS GENERALES</i>	D	S	Q	M	B	T	SEM	A	S.N.
COMPROBACION DE CONEXIONES INTERIORES						X		X	
LIMPIEZA DE VERTICALES								X	

.RIO- S: SEMANAL- M : MENSUAL- Q: QUINCENAL- B: BIMESTRAL- T: TRIMESTRAL- SEM : SEMESTRAL- A: ANUAL- S.N.: S/I



OPERACIONES

FRECUENCIA

<i>INSTALACION DE FUERZA Y USOS VARIOS</i>	D	S	Q	M	B	T	SEM	A	S.N.
REVISION DE LINEAS GENERALES Y DISTRIBUCION						X			
LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO DE CUADROS DE FUERZA. (VER CUADROS)							X		
REVISION DE TOMAS DE CORRIENTE PARA TODOS LOS USOS									X

D: DIARIO- S: SEMANAL- M: MENSUAL- Q: QUINCENAL- B: BIMESTRAL- T: TRIMESTRAL- SEM: SEMESTRAL- A: ANUAL- S.N.: S/ NECE.



OPERACIONES

FRECUENCIA

<i>INSTALACION DE ALUMBRADO</i>	D	S	Q	M	B	T	SEM	A	S.N.
COMPROBACION DE CONEXIONES INTERIORES								X	
LIMPIEZA DE VERTICALES								X	
REPOSICION DE TUBOS FLUORESCENTES DE UN MODO GENERAL									X
REPOSICION DE LAMPARAS									X
LIMPIEZA DE LUMINARIAS						X			
MANTENIMIENTO DE CUADROS DE DISTRIBUCION (VER CUADROS)						X			
REVISION DE MECANISMOS ELECTRICOS DE ENCENDIDO, PULSADORES Y ENCHUFES									X
REPOSICION DE MECANISMOS									X

D:DIARIO-S:SEMANAL-M:MENSUAL-Q:QUINCENAL-B:BIMESTRAL-T:TRIMESTRAL-SEM:SEMESTRAL-A:ANUAL-S.N.:S/NECE.



OPERACIONES

FRECUENCIA

<i>INSTALACION DE ALUMBRADO</i>	D	S	Q	M	B	T	SEM	A	S.N.
COMPROBACION DE CONEXIONES INTERIORES								X	
LIMPIEZA DE VERTICALES								X	
REPOSICION DE TUBOS FLUORESCENTES DE UN MODO GENERAL									X
REPOSICION DE LAMPARAS									X
LIMPIEZA DE LUMINARIAS						X			
MANTENIMIENTO DE CUADROS DE DISTRIBUCION (VER CUADROS)						X			
REVISION DE MECANISMOS ELECTRICOS DE ENCENDIDO, PULSADORES Y ENCHUFES									X
REPOSICION DE MECANISMOS									X

D: DIARIO- S: SEMANAL- M: MENSUAL- Q: QUINCENAL- B: BIMESTRAL- T: TRIMESTRAL- SEM: SEMESTRAL- A: ANUAL- S.N.: S/ NECE.

OPERACIONES

FRECUENCIA

<i>CENTRO DE TRANSFORMACION</i>	D	S	Q	M	B	T	SEM	A	S.N.
LIMPIEZA DE CENTRO DE TRAFOS						X			
COMPROBACION DE REGULACION DE LOS TRAFOS						X			
COMPROBACION DE MECANISMOS DE PROTECCION						X			
VERIFICACION DE ELEMENTOS DE SEGURIDAD (PERTIGAS, BANQUETA)								X	
MEDIDA DE AISLAMIENTOS EN LOS TRANSFORMADORES								X	
MEDIDA DE AISLAMIENTOS EN LOS INTERRUPTORES Y EN ENBARRADO								X	
COMPROBACION DE VALORES PERMISIBLES EN LA RESISTENCIA DE LOS INTERRUPTORES (MORDAZAS), Y R. INTERNA DE FUSIBLE								X	
COMPROBACION DE LA RIGIDEZ ELECTRICA DEL ACEITE								X	
VERIFICACION DE TENSIONES DE CONTACTO Y DE TENSIONES DE PASO								X	

D: DIARIO- S: SEMANAL- M: MENSUAL- Q: QUINCENAL- B: BIMESTRAL- T: TRIMESTRAL- SEM: SEMESTRAL- A: ANUAL- S.N.: S/ NEEEDIA



OPERACIONES

FRECUENCIA

<i>TRANSFORMADORES</i>	D	S	Q	M	B	T	SEM	A	S.N.
ENSAYOS DE CONTROL DEL DIELECTRICO - ANALISIS FISICO-QUIMICO DE: - COLOR - DENSIDAD - EMULSION - CORROSION - VISCOSIDAD - FLUORESCENCIA - ACIDEZ MINERAL - FLUIDEZ CRITICA - INDICE DE ACIDO - CONTENIDO DE AGUA - REACCION MORAWSKY - INDICE DE KISSLING - TENSION INTERFACIAL - PUNTO DE ENTURBIAMIENTO - PUNTO DE INFLAMACION Y COMBUSTION - FACTOR DE PERDIDAS DIELECTRICAS - ANALISIS CROMATOGRAFICO								X	
								X	

.RIO- **S**: SEMANAL- **M**: MENSUAL- **Q**: QUINCENAL- **B**: BIMESTRAL- **T**: TRIMESTRAL- **SEM**: SEMESTRAL- **A**: ANUAL- **S.N.**: SAI

OPERACIONES

FRECUENCIA

<i>INTERRUPTORES</i>	D	S	Q	M	B	T	SEM	A	S.N.
VERIFICACION DE SINCRONISMO DE FASES								X	
VELOCIDAD DE ENTRADA Y SALIDA								X	
AISLAMIENTO DE CAMARAS, FASES, TIERRA Y ENTREFASES								X	
MEDICION RESISTENCIA DE CONTACTO EN MICRO-OHMIOS POR CAIDA DE TENSION								X	
REGULACION DEL VARILLAJE DE RELES DIRECTOS								X	
AJUSTE DE RECORRIDO								X	
COMPROBACION, LUBRICACION Y PUESTA A PUNTO DE LOS MECANISMOS DE ACCIONAMIENTO								X	
COMPROBACION DEL ESTADO DE AMORTIGUACION								X	
REVISION FISICA DE CONTACTOS FIJOS Y MOVILES								X	
VERIFICACION Y RELLENADO DE NIVELES								X	
VERIFICACION VALVULAS Y JUNTAS PARA SALIDA DE GASES								X	
AJUSTES DEL MECANISMO DE CONEXION Y DESCONEXION								X	

RIO- **S**: SEMANAL- **M**: MENSUAL- **Q**: QUINCENAL- **B**: BIMESTRAL- **T**: TRIMESTRAL- **SEM**: SEMESTRAL- **A**: ANUAL- **S.N.**: SIN



OPERACIONES

FRECUENCIA

<i>SECCIONADORES</i>	D	S	Q	M	B	T	SEM	A	S.N.
VERIFICACION Y COMPROBACION DE CONTACTOS								X	
VERIFICACION ENCLAVAMIENTOS								X	
REAPRIETE Y ALINEACION DE CUCHILLAS								X	
VERIFICACION Y ACCIONAMIENTO MANDO								X	

RIO- **S**: SEMANAL- **M**: MENSUAL- **Q**: QUINCENAL- **B**: BIMESTRAL- **T**: TRIMESTRAL- **SEM**: SEMESTRAL- **A**: ANUAL- **S.N.**: **DI**



OPERACIONES

FRECUENCIA

<i>RED DE PUESTA A TIERRA</i>	D	S	Q	M	B	T	SEM	A	S.N.
MEDICION DE RESISTENCIAS DE TOMAS DE TIERRA Y NEUTROS								X	
REGADO DE POZOS Y CONSERVACION								X	
REVISION DE CONEXIONES								X	
MEDIDA DE TENSIONES DE PASO Y CONTACTO								X	

ARIO-**S**: SEMANAL-**M**: MENSUAL-**Q**: QUINCENAL-**B**: BIMESTRAL-**T**: TRIMESTRAL-**SEM**: SEMESTRAL-**A**: ANUAL-**S.N.**: S.N.



OPERACIONES

FRECUENCIA

<i>PROTECCIONES</i>	D	S	Q	M	B	T	SEM	A	S.N.
VERIFICACION DE ESTADO DE ACTUACION DE LOS SIGUIENTES ELEMENTOS									
- RELES BUCHHOLZ								X	
- TERMOMETROS								X	
- RELES INDIRECTOS								X	
- RELES DIRECTOS								X	
TERMOSTATOS								X	

RIO- S: SEMANAL- M: MENSUAL- Q: QUINCENAL- B: BIMESTRAL- T: TRIMESTRAL- SEM: SEMESTRAL- A: ANUAL- S.N.: S/

OPERACIONES

FRECUENCIA

SISTEMA DE ALIMENTACION ININTERRUMPIDA	D	S	Q	M	B	T	SEM	A	S.N.
ININTERRUMPIDA									
LIMPIEZA GENERAL DEL EQUIPO						X			
INSPECCION VISUAL PARA DETECTAR POSIBLES SOBRECALENTAMIENTOS						X			
MEDICION DE VARIABLES ELECTRICAS PARA ESTABLECER EL ESTADO OPERACIONAL DEL EQUIPO						X			
COMPROBACION DE LA CAPACIDAD DE LOS FILTROS DE CONTINUA Y ALTERNA						X			
COMPROBACION DE LAS CONEXIONES ELECTRICAS QUE LO SEAN POR PRESION						X			
COMPROBACION Y REALIZACION DE AJUSTES ALLI DONDE SEAN NECESARIOS EN LOS NIVELES DE CONTROL						X			
RECTIFICACION Y REPARACION DE CUALQUIER FALLO ENCONTRADO									X
SIMULACION DE FALLO RED PARA COMPROBAR LA AUTONOMIA DE LA BATERIA						X			
COMPROBACION DEL ESTADO DE LOS FILTROS DE AIRE Y SUSTITUCION SI PROCDE						X			
COMPROBACION DE NIVELES DE BATERIAS Y RELLENADO DE ESTAS SI FUESE NECESARIO						X			

D:DIARIO-S:SEM ANAL- M :MENSUAL- Q:QUINCENAL- B:BIMESTRAL- T:TRIMESTRAL- SEM :SEMESTRAL- A:ANUAL- S.N.:S/ NECE.

OPERACIONES

FRECUENCIA

<i>GRUPO ELECTROGENO</i> <i>Hoja 1 de 2</i>	D	S	Q	M	B	T	SEM	A	S.N.
COMPROBACION LA CONCENTRACION DE LIQUIDO REFRIGERANTE				X					
COMPROBAR NIVEL DE ACEITE MOTOR		X							
COMPROBAR NIVEL DE AGUA DE RADIADOR		X							
COMPROBAR NIVEL DEPOSITO DE COMBUSTIBLE		X							
CAMBIO DE ACEITE DE MOTOR								X	X
CAMBIO DE FILTRO DE GASOIL							X		
SOPLAR FILTRO DE AIRE							X		
COMPROBAR NIVEL ELECTROLITICO DE BATERIA		X							
LIMPIEZA DE BATERIA							X		
PUESTA EN MARCHA EN VACIO DURANTE 15 MINUTOS:									
- COMPROBAR FRECUENCIA		X							
- COMPROBAR TEMPERATURA		X							
- COMPROBAR AMPERAJE		X							
- COMPROBAR PRESION DE ACEITE		X							
- COMPROBAR AUTOMATISMOS DEL CUADRO DE CONMUTACION, DISPARANDO LAS ALARMAS EN VACIO		X							
- COMPROBAR FUNCIONAMIENTO SISTEMA DE REFRIGERACION		X							
- COMPROBAR ALARMAS DE SOBREVELOCIDAD		X							
DESPUES DE CADA SERVICIO COMPROBAR:									
- ACEITE DEL MOTOR									X
- AGUA DEL RADIADOR									X
- NIVEL DE COMBUSTIBLE									X

DIARIO- S: SEMANAL- M: MENSUAL- Q: QUINCENAL- B: BIMESTRAL- T: TRIMESTRAL- SEM: SEMESTRAL- A: ANUAL- S.N.: S.N.



OPERACIONES

FRECUENCIA

GRUPO ELECTROGENO <i>Hoja 2 de 2</i>	D	S	Q	M	B	T	SEM	A	S.N.
LIMPIEZA DE TAPONES MAGNETICOS					X				
REVISION BOMBA INYECCION Y CAMBIO DE ACEITE							X		
REVISION Y ENGRASE DE MECANISMOS DE REGULACION DE LA BOMBA DE INYECCION					X				
REAPRIETE DE PERNOS Y TAPAS								X	
INSPECCION DE ACOPLAMIENTOS ELASTICOS					X				
ENGRASE DE COJINETES Y MOTOR DE ARRANQUE				X					
COMPROBACION DEL SISTEMA DE PREENGRASE				X					
COMPROBACION DEL CALENTADOR DE AGUA				X					
REVISAR ESTADO CONTACTOS DE INTERRUPTORES RELES							X		
AJUSTE DE HOLGURA DE VALVULAS CADA 500 HORAS									X



OPERACIONES

FRECUENCIA

<i>BATERIA DE CONDENSADORES</i>	D	S	Q	M	B	T	SEM	A	S.N.
LIMPIEZA GENERAL DEL EQUIPO						X			
VERIFICACION ESTADO FUNCIONAMIENTO						X			
LIMPIEZA INTERRUPTOR GENERAL						X			
LIMPIEZA CONTACTORES, FUSIBLES Y CONEXIONES						X			
REAPRIETE DE CONEXIONES						X			

.RIO- S: SEMANAL- M: MENSUAL- Q: QUINCENAL- B: BIMESTRAL- T: TRIMESTRAL- SEM: SEMESTRAL- A: ANUAL- S.N.: S/I



OPERACIONES

FRECUENCIA

<i>PARARRAYOS</i>	D	S	Q	M	B	T	SEM	A	S.N.
MEDICION DE RESISTENCIAS DE TOMAS DE TIERRA Y ANOTACION						X			
REGADO DE POZOS Y CONSERVACION						X			
REVISION DE CONEXIONES						X			

DIARIO - S: SEMANAL - M: MENSUAL - Q: QUINCENAL - B: BIMESTRAL - T: TRIMESTRAL - SEM: SEMESTRAL - A: ANUAL - S.N.: S/A



4.4. INSTALACIONES CLIMATIZACION



OPERACIONES

FRECUENCIA

GRUPOS FRIGORIFICOS DE PRODUCCION DE AGUA FRIA Hoja 1 de 2	D	S	Q	M	B	T	SEM	A	S.N.
VERIFICACION DE LO SIGUIENTE ANTES DE LA PUESTA EN MARCHA:									
- NIVEL DE ACEITE EN EL CARTER DE COMPRESORES					X				
- TEMPERATURA DE ACEITE					X				
- DRENAJE DE AGUA ACUMULADA EN PURGA SI ES NECESARIO					X				
- AUSENCIA DE HUMEDAD EN CIRCUITO REFRIGERANTE					X				
- COMPROBACION DE PRESION Y TEMPERATURA EN EVAP. Y CONDEN.					X				
REPASO DE PINTURA SI PROCEDE								X	
COMPROBACION DEL ESTADO DEL ACEITE Y CAMBIO SI PROCEDE					X				
INSPECCION CARGA REFRIGERANTE RESTABLECIENDO ESTANQUEIDAD					X				
VERIFICACION Y AJUSTE DE INTERRUPTORES DE FLUJO					X				
ENGRASE DE MECANISMOS NEUMATICOS O ELECTRICOS DE REGULACION								X	
CONTRASTE Y AJUSTE DE TERMOSTATOS Y PRESOSTATOS DE MANDO Y SEGURIDAD								X	
VERIFICACION DEL CONTROL DE CAPACIDAD DE COMPRESORES					X				
COMPROBACION DE TARADO DE VALVULA DE SEGURIDAD								X	
VERIFICACION EQUIPO DE PURGA DE INCONDENSABLES					X				
VERIFICACION DEL SISTEMA AUTOMAT. LIMPIEZA DE CONDENSADORES					X				
CONTRASTE Y AJUSTE DE TERMOSTATOS ESCALONADOS					X				
CONTRASTE Y AJUSTE DE PROGRAMADORES					X				
LIMPIEZA DE LOS DEPOSITOS DE PURGA								X	
CONTRASTE Y AJUSTE DE TERMOMETROS Y MANOMETROS								X	
CONTRASTE Y AJUSTE DE VALVULAS AUTOMATICAS								X	
CONTRASTE Y AJUSTE DE VALVULAS DE SEGURIDAD								X	
LIMPIEZA DE CONDENSADORES								X	

D: DIARIO - S: SEMANAL - M: MENSUAL - Q: QUINCENAL - B: BIMESTRAL - T: TRIMESTRAL - SEM: SEMESTRAL - A: ANUAL - S.N.: S/ NECE.

OPERACIONES

FRECUENCIA

GRUPOS FRIGORIFICOS DE PRODUCCION DE AGUA FRIA Hoja 2 de 2	D	S	Q	M	B	T	SEM	A	S.N.
INSPECCION DEL AISLAMIENTO								X	
INSPECCION DE ESTADO DE FILTRO DE GRUPO Y RECAMBIO								X	
LIMPIEZA DE EVAPORADORES								X	
VERIFICAR (SI EXISTE) LLENADO AUTOMATICO VASO EXPANSION					X				
CONTROL DE GASTO DE AGUA DE REPOSICION Y DETECTAR FUGAS					X				
VERIFICAR ALARMA DE NIVEL DE VASO DE EXPANSION					X				
ANOTACION DE LA PRESION DEL CIRCUITO DE EXPANSION					X				
COMPROBAR EL FUNCIONAMIENTO DE LAS RESISTENCIAS DEL CARTER					X				
COMPROBAR LA PRESION QUE DA LA BOMBA DE ACEITE					X				
LIMPIEZA DEL FILTRO DE ACEITE SI PROCEDE								X	
LIMPIEZA DEL FILTRO DE ASPIACION DE GAS								X	
MEDIR RECALENTAMIENTOS Y SUBENFRIAMIENTOS EFECTUANDO LAS REGULACIONES QUE SEAN NECESARIAS					X				
REVISION DEL ESTADO DEL ACOPLAMIENTO COMPRESOR-MOTOR					X				
ANOTACION DE VALORES EN LA HOJA DE CONTROL DE FUNCIONAMIENTO					X				
BOMBLEAR REFRIGERANTE AL CONDENSADOR PREPARANDO LA MAQUINA PARA LA PARADA EN INVIERNO								X	
VACIADO DEL AGUA DEL CONDENSADOR (PARA EN INVIERNO)								X	

D: DIARIO - S: SEMANAL - M: MENSUAL - Q: QUINCENAL - B: BIMESTRAL - T: TRIMESTRAL - SEM: SEMESTRAL - A: ANUAL - S.N.: S/NECE.

OPERACIONES

FRECUENCIA

CLIMATIZADOR <i>Hoja 1 de 2</i>	D	S	Q	M	B	T	SEM	A	S.N.
COMPROBACION DE QUE LOS DESAGÜES DE LA BANDEJA DE CONDENSACION NO ESTEN OBSTRUIDOS					X				
COMPROBACION DE QUE LAS COMPUERTAS FUNCIONAN BIEN, SIN GRAN ESFUERZO					X				
COMPROBACION DE JUNTAS DE REGISTROS Y PUERTAS					X				
REPASO DE PINTURA								X	
VERIFICACION DE INEXISTENCIA DE RUIDOS EXTRAÑOS					X				
COMPROBACION DE QUE LAS TURBINAS GIRAN LIBRE Y SUAVEMENTE					X				
COMPROBACION DEL DESGASTE DE LOS COJINETES					X				
COMPROBACION DE QUE LAS BORNAS DE CONEXION ELECTRICA ESTEN APRETADAS								X	
LUBRICACION DE RODAMIENTOS									X
VERIFICACION Y AJUSTE DE:									
- CONEXION DE PUESTA A TIERRA								X	
- ESTADO DE VENTILADORES					X				
- ACOPLAMIENTOS Y SU ALINEACION					X				
- TERMICOS Y DIFERENCIALES					X				
COMPROBACION DE HOLGURAS ANORMALES EN EJES								X	
COMPROBACION DEL AISLAMIENTO ELECTRICO DE MOTORES								X	
COMPROBACION DE ESTADO DE CORREAS DE TRANSMISION				X					
COMPROBACION DE INTENSIDADES DE FASE CON NOMINAL				X					
COMPROBACION DE VIBRACIONES Y ESTADO DE LOS ANCLAJES								X	
COMPROBACION DE CIRCULACION DE BATERIAS Y PURGADO									X
LIMPIEZA O SUSTITUCION DE FILTROS									X
LIMPIEZA DE FILTROS AGUA EN GENERAL				X					
LIMPIEZA GENERAL Y VERIFICACION ESTANQUEIDAD BATERIAS								X	

D: DIARIO - S: SEMANAL - M: MENSUAL - Q: QUINCENAL - B: BIMESTRAL - T: TRIMESTRAL - SEM: SEMESTRAL - A: ANUAL - S.N.: S/ NECESARIO



OPERACIONES

FRECUENCIA

CLIMATIZADOR <i>Hoja 2 de 2</i>	D	S	Q	M	B	T	SEM	A	S.N.
REVISION GENERAL Y VERIFICACION ESTANQUEIDAD BATERIAS								X	
REVISION GENERAL Y VERIFICACION PULVERIZADORES DEL SISTEMA DE HUMECTACION								X	
VERIFICACION GENERAL ESTANQUEIDAD DE JUNTAS DE UNION								X	
ANOTACION DATOS DE FUNCIONAMIENTO				X					
INSPECCION DEL AISLAMIENTO TERMICO								X	
INSPECCION DE SOPORTES ANTIVIBRATORIOS								X	
COMPROBAR FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA DE HUMECTACION				X					

D: DIARIO- S: SEMANAL- M: MENSUAL- Q: QUINCENAL- B: BIMESTRAL- T: TRIMESTRAL- SEM: SEMESTRAL- A: ANUAL- S.N.: S/ NECES

OPERACIONES
FRECUENCIA

VENTILADORES Y EXTRACTORES	D	S	Q	M	B	T	SEM	A	S.N.
VERIFICACION DE INEXISTENCIA DE RUIDOS EXTRAÑOS				X					
COMPROBACION DE QUE LAS TURBINAS GIRAN LIBRES Y SUAVES				X					
COMPROBACION DEL DESGASE DE LOS COJINETES				X					
REVISION DE PINTURA								X	
COMPROBACION DE BORNAS DE CONEXION ELECTRICA APRETADAS								X	
LUBRICACION DE RODAMIENTOS, CUANDO SEA NECESARIO				X					
VERIFICACION Y AJUSTE DE LOS SIGUIENTES PUNTOS:									
- CONEXION DE PUESTA A TIERRA								X	
- ESTADO DEL VENTILADOR				X					
- ACOMPLAMIENTOS Y SU ALINEACION				X					
- TERMICOS Y DIFERENCIALES								X	
COMPROBACION DE HOLGURAS ANORMALES EN EL EJE				X					
COMPROBACION DEL AISLAMIENTO ELECTRICO								X	
LIMPIEZA DE LAS PALAS O ALABES, SI PROCEDE								X	
COMPROBACION DE AJUSTE DE ALINEACION DEL GRUPO								X	
COMPROBACION DE LA TENSION Y ESTADO DE CORREAS TRANSMISION				X					
ANOTACION DE INTENSIDAD DE CADA FASE Y COMPROBAR NOMINAL								X	
COMPROBACION DE VIBRACIONES Y ESTADO DE LOS ANCLAJES				X					

D: DIARIO - S: SEMANAL - M: MENSUAL - Q: QUINCENAL - B: BIMESTRAL - T: TRIMESTRAL - SEM: SEMESTRAL - A: ANUAL - S.N.: S/ NECE.

OPERACIONES

FRECUENCIA

<i>FAN-COILS, INDUCTORES Y CAJAS MEZCLADORAS</i>	D	S	Q	M	B	T	SEM	A	S.N.
PURGA DE LA BATERIA DE AGUA SI ES NECESARIO				X					
COMPROBACION DE NO OBSTRUCCION EN BANDEJA DE CONDENSACION				X					
LIMPIEZA DE BANDEJA DE CONDENSACION Y RED DE DESAGÜES				X					
VERIFICACION DE FUNCIONAMIENTO DEL GRUPO MOTO-VENTILADOR				X					
COMPROBACION DE QUE NO HAY RUIDOS EXCESIVOS				X					
LIMPIEZA EXTERIOR DE BATERIA SI ES NECESARIO				X					
LIMPIEZA DE FILTROS O REPOSICION SEGUN ESTADO				X					
COMPROBACION INTERRUPTOR FLUJO DE AIRE Y TERMOSTATOS				X					
VERIFICAR FUNCIONAMIENTO DE VALVULAS DE TRES O CUATRO VIAS				X					
VERIFICACION DE TOBERAS				X					
VERIFICACION SISTEMA DE REGULACION				X					
VERIFICACION DE COMPUERTAS Y REGULACION				X					
VERIFICACION DE INVERSORES INVIERNO-VERANO				X					
COMPROBACION ESTADO Y FUNCIONAMIENTO BATERIAS ELECTRICAS				X					

D: DIARIO- S: SEMANAL- M: MENSUAL- Q: QUINCENAL- B: BIMESTRAL- T: TRIMESTRAL- SEM: SEMESTRAL- A: ANUAL- S.N.: S/ NECE.



OPERACIONES	FRECUENCIA									
	D	S	Q	M	B	T	SEM	A	S.N.	
BOMBA DE CALOR										
COMPROBACION MANDOS SELECTORES DE VELOCIDAD, TEMPERATURA Y FRIO O CALOR				X						
COMPROBACION BUEN FUNCIONAMIENTO TUBERIA DE DRENAJE				X						
REVISION DE VENTILADORES, LIMPIANDO LOS ALABES				X						
LIMPIEZA DE FILTROS DE AIRE										X
COMPROBAR PRESION Y TEM. EN EVAPORADOR Y CONDENSADOR				X						
LIMPIEZA DE INTERCAMBIADORES Y BATERIAS										X
COMPROBAR CONSUMOS Y SISTEMA ELECTRICO				X						
REVISION DE RESISTENCIAS										X
REVISION DEL CHASIS				X						
COMPROBACION DEL BUEN MONTAJE DEL MOTOR				X						

OPERACIONES	FRECUENCIA								
	D	S	Q	M	B	T	SEM	A	S.N.
BOMBA DE CALOR <i>1 de 2</i>									
VERIFICACION DE LO SIGUIENTE ANTES DE LA PUESTA EN MARCHA:									
- NIVEL DE ACEITE EN EL CARTER DE COMPRESORES					X				
- TEMPERATURA DE ACEITE					X				
- DRENAJE DE AGUA ACUMULADA EN PURGA SI ES NECESARIO					X				
- AUSENCIA DE HUMEDAD EN CIRCUITO REFRIGERANTE					X				
- COMPROBACION DE PRESION Y TEMPERATURA EN EVAP. Y CONDEN.					X				
REPASO DE PINTURA SI PROCEDE								X	
COMPROBACION DEL ESTADO DEL ACEITE Y CAMBIO SI PROCEDE					X				
INSPECCION CARGA REFRIGERANTE RESTABLECIENDO ESTANQUEIDAD					X				
VERIFICACION Y AJUSTE DE INTERRUPTORES DE FLUJO					X				
ENGRASE DE MECANISMOS NEUMATICOS O ELECTRICOS DE REGULACION								X	
CONTRASTE Y AJUSTE DE TERMOSTATOS Y PRESOSTATOS DE MANDO Y SEGURIDAD								X	
VERIFICACION DEL CONTROL DE CAPACIDAD DE COMPRESORES					X				
COMPROBACION DE TARADO DE VALVULA DE SEGURIDAD								X	
VERIFICACION DEL CONTROL DE CAPACIDAD DE COMPRESORES					X				
COMPROBACION DE TARADO DE VALVULA DE SEGURIDAD								X	
VERIFICACION EQUIPO DE PURGA DE INCONDENSABLES					X				
VERIFICACION DEL SISTEMA AUTOMAT. LIMPIEZA DE CONDENSADORES					X				
CONTRASTE Y AJUSTE DE TERMOSTATOS ESCALONADOS					X				
CONTRASTE Y AJUSTE DE PROGRAMADORES					X				
LIMPIEZA DE LOS DEPOSITOS DE PURGA								X	
CONTRASTE Y AJUSTE DE TERMOMETROS Y MANOMETROS								X	
CONTRASTE Y AJUSTE DE VALVULAS AUTOMATICAS								X	
CONTRASTE Y AJUSTE DE VALVULAS DE SEGURIDAD								X	

.RIO- S: SEMANAL- M : MENSUAL- Q: QUINCENAL- B: BIMESTRAL- T: TRIMESTRAL- SEM : SEMESTRAL- A: ANUAL- S. N.: S/A



OPERACIONES	FRECUENCIA								
	D	S	Q	M	B	T	SEM	A	S.N.
BOMBA DE CALOR <i>Hoja 2 de 2</i>									
LIMPIEZA DE CONDENSADORES								X	
INSPECCION DEL AISLAMIENTO								X	
INSPECCION DE ESTADO DE FILTRO DE GRUPO Y RECAMBIO								X	
LIMPIEZA DE EVAPORADORES								X	
VERIFICAR (SI EXISTE) LLENADO AUTOMATICO VASO EXPANSION					X				
CONTROL DE GASTO DE AGUA DE REPOSICION Y DETECTAR FUGAS					X				
VERIFICAR ALARMA DE NIVEL DE VASO DE EXPANSION					X				
ANOTACION DE LA PRESION DEL CIRCUITO DE EXPANSION					X				
COMPROBAR EL FUNCIONAMIENTO DE LAS RESISTENCIAS DEL CARTER					X				
COMPROBAR LA PRESION QUE DA LA BOMBA DE ACEITE					X				
LIMPIEZA DEL FILTRO DE ACEITE SI PROCEDE								X	
LIMPIEZA DEL FILTRO DE ASPIRACION DE GAS								X	
MEDIR RECALENTAMIENTOS Y SUBENFRIAMIENTOS EFECTUANDO LAS REGULACIONES QUE SEAN NECESARIAS					X				
REVISION DEL ESTADO DEL ACOPLAMIENTO COMPRESO-MOTOR					X				
ANOTACION DE VALORES EN LA HOJA DE CONTROL DE FUNCIONAMIENTO					X				
BOMBEAR REFRIGERANTE AL CONDENSADOR PREPARANDO LA MAQUINA PARA LA PARADA EN INVIERNO								X	
VACIADO DEL AGUA DEL CONDENSADOR (PARADA EN INVIERNO)								X	

.RIO- S: SEMANAL- M : MENSUAL- Q: QUINCENAL- B: BIMESTRAL- T: TRIMESTRAL- SEM : SEMESTRAL- A: ANUAL- S.N.: S/I



OPERACIONES

FRECUENCIA

<i>COMPRESORES</i>	D	S	Q	M	B	T	SEM	A	S.N.
REVISION DEL VISOR DEL LIGIDO, FILTRO, VALVULA SOLENOIDE				X					
VERIFICACION Y REGULACION DE VALVULA DE EXPANSION				X					
INSPECCION DE FUGAS EN CIRCUITO FRIGORIFICO				X					

DIARIO- **S**: SEMANAL- **M**: MENSUAL- **Q**: QUINCENAL- **B**: BIMESTRAL- **T**: TRIMESTRAL- **SEM**: SEMESTRAL- **A**: ANUAL- **S.N.**: S/NEI

OPERACIONES

FRECUENCIA

<i>EQUIPOS DE REGULACION Y CONTROL</i>	D	S	Q	M	B	T	SEM	A	S.N.
OPERACIONES A REALIZAR:									
- PURGA DEL COMPRESOR NEUMATICO Y DEL ENFRIADOR				X					
- VERIFICACION DE PRESION CIRCUITO AIRE DE REGULACION				X					
ANOTACION DE LA PRESION DE IDA DEL FLUIDO				X					
VERIFICACION FUNCIONAMIENTO CORRECTO APARATOS ALARMA Y SEG.								X	
VERIFICACION ESTANQUEIDAD EN CIRCUITO NEUMATICO				X					
VERIFICACION Y AJUSTE TERMOSTATOS, PRESOSTATOS Y HUMIDOSTATOS								X	
VERIFICACION FUNCIONAMIENTO CORRECTO DE VALVULAS DE ACUERDO CON SEÑAL DE MANDO				X					
VERIFICACION Y AJUSTE DE ORGANOS ACCIONAMIENTO DE VALVULAS MOTORIZADAS				X					
VERIFICACION Y AJUSTE DE TERMOMETROS Y MANOMETROS								X	
LUBRICACION Y LIMPIEZA DE ELEMENTOS ACTUADORES								X	
VERIFICACION Y AJUSTE DE ORGANOS DE ACCIONAMIENTO DE COMPUERTAS DE AIRE								X	
AJUSTE SISTEMA DE REGULACION DE TEMPERATURAS DE FLUIDOS EN FUNCION DE CONDICIONES AMBIENTALES EXTERIORES O INTERIORES				X					
COMPROBACION Y AJUSTE DE FUNCIONAMIENTO DE ORGANOS DE ACCIONAMIENTO DE FILTROS ROTATIVOS								X	

D : DIARIO - S : SEMANAL - M : MENSUAL - Q : QUINCENAL - B : BIMESTRAL - T : TRIMESTRAL - SEM : SEMESTRAL - A : ANUAL - S.N. : S/ NECED



OPERACIONES

FRECUENCIA

CONDENSADORES	D	S	Q	M	B	T	SEM	A	S.N.
REVISION DEL BASTIDOR DE CHAPA GALVANIZADA				X					
REVISION Y REPARACION DE OXIDACION EN EL BASTIDOR									X
VERIFICACION DEL ESTADO DE VALVULAS PRESOSTATIVAS				X					
VERIFICACION DE LAS VALVULAS DE TRES VIAS				X					
LIMPIEZA DE BATERIA DE CONDENSACION						X			
REVISION DE BANDEJA Y BATERIA DE CONDENSACION				X					
REVISION DE VENTILADORES, COMPROBANDO ESTADO DE POLEAS				X					

: DIARIO- S: SEMANAL- M: MENSUAL- Q: QUINCENAL- B: BIMESTRAL- T: TRIMESTRAL- SEM: SEMESTRAL- A: ANUAL- S.N.: S/ NEEDED



OPERACIONES

FRECUENCIA

<i>MOTORES DE ACCIONAMIENTO</i>	D	S	Q	M	B	T	SEM	A	S.N.
COMPROBACION DE LOS SIGUIENTES PUNTOS:									
- QUE GIRA SUAVEMENTE A MANO				X					
- BORNAS DE CONEXION ELECTRICA APRETADAS				X					
- QUE NO TIENE UN CALENTAMIENTO ANORMAL				X					
MEDICION DE INTENSIDAD DE FASE				X					
MEDICION DE LAS REVOLUCIONES				X					
LUBRICACION DE RODAMIENTOS				X					
VERIFICACION Y AJUSTE DE LOS SIGUIENTES PUNTOS:									
- CONEXION DE PUESTA A TIERRA								X	
- ESTADO DEL VENTILADOR				X					
- EXISTENCIA DE VIBRACIONES Y REVISION PUNTOS DE ANCLAJE				X					
- ACOPLAMIENTOS Y SU ALINEACION				X					
- TERMICOS Y DIFERENCIALES				X					
COMPROBAR HOLGURAS ANORMALES EN EL EJE								X	
COMPROBACION DESGASTE DE LOS COJINETES								X	
COMPROBACION DEL AISLAMIENTO ELECTRICO								X	
REVISION DE PINTURA								X	

DIARIO- S: SEMANAL- M: MENSUAL- Q: QUINCENAL- B: BIMESTRAL- T: TRIMESTRAL- SEM: SEMESTRAL- A: ANUAL- S.N.: S/ NADA



OPERACIONES

FRECUENCIA

BOMBAS DE ALIMENTACION O CIRCULACION	D	S	Q	M	B	T	SEM	A	S.N.
COMPROBACION DE LOS SIGUIENTES PUNTOS:									
- NIVEL DE ACEITE DE ENGRASE SI EXISTE DEPOSITO				X					
- SIST. REFRIGERACION DE COJINETES Y PRENSAESTOPAS				X					
- FUNCIONAMIENTO CORRECTO SIN RUIDOS EXTRAÑOS				X					
CAMBIAR BOMBA DE FUNCIONAMIENTO POR LA DE RESERVA				X					
COMPROBACION DE BORNAS DE CONEXION ELECTRICA APRETADAS								X	
VERIFICACION Y AJUSTE DE LOS SIGUIENTES PUNTOS:									
- CONEXION DE PUESTA A TIERRA								X	
- TERMICOS Y DIFERENCIALES								X	
COMPROBACION DE HOLGURAS ANORMALES EN EL EJE								X	
COMPROBACION DE DESGASTE DE COJINETES								X	
COMPROBACION DE GOTEO DE PRENSA Y REAPRIETE				X					
VERIFICAR DESAGÜES DE REFRIGERACION Y GOTEO				X					
LUBRICACION Y ENGRASE DE COJINETES Y RODAMIENTOS				X					
COMPROBAR CALENTAMIENTOS ANORMALES EN COJINETES				X					
COMPROBACION Y AJUSTE DE ALINEACION DEL GRUPO				X					
REVISION DE PINTURA				X					
REPOSICION DE ANILLOS DE FIELTRO CUANDO ESTEN DETERIORADOS									X
COMPROBACION DE PRESION EN BOCA DE ASPIRACION DE BOMBA						X			

:DIARIO-**S**: SEMANAL- **M** : MENSUAL- **Q**: QUINCENAL- **B**: BIMESTRAL- **T**: TRIMESTRAL- **SEM** : SEMESTRAL- **A**: ANUAL- **S.N.**: S.N.



OPERACIONES

FRECUENCIA

<i>VALVULAS</i>	D	S	Q	M	B	T	SEM	A	S.N.
COMPROBACION DE ESTOPAS Y JUNTAS				X					
VERIFICACION Y AJUSTE DE ORGANOS DE CIERRE				X					

RIO- S: SEMANAL- M: MENSUAL- Q: QUINCENAL- B: BIMESTRAL- T: TRIMESTRAL- SEM: SEMESTRAL- A: ANUAL- S.N.: S/



OPERACIONES

FRECUENCIA

<i>VASOS DE EXPANSION</i>	D	S	Q	M	B	T	SEM	A	S.N.
VERIFICACION DE:									
NIVEL DEL AGUA			X						
COMPROBACION DEL CONSUMO DE AGUA			X						
REVISAR LAS TAPAS DE JUNTAS Y EL ESTADO DE AISLAMIENTO			X						
VERIFICAR EL ESTADO DE LA PRESION			X						
COMPROBACION Y FUNCIONAMIENTO DEL FLOTADOR			X						
REVISION DE:									
ESTADO DE OXIDACION				X					
LIMPIEZA DEL INTERIOR				X					

:DIARIO-**S**:SEMANAL-**M**:MENSUAL-**Q**:QUINCENAL-**B**:BIMESTRAL-**T**:TRIMESTRAL-**SEM**:SEMESTRAL-**A**:ANUAL-**S.N.**.:S/ NECI



OPERACIONES

FRECUENCIA

<i>INTERCAMBIADORES Y VASOS DE EXPANSION</i>	D	S	Q	M	B	T	SEM	A	S.N.
VERIFICACION DE:									
TEMPERATURA DE ENTRADA Y SALIDA PRIMARIO Y ENTRADA Y SALIDA SECUNDARIO	X								
PRESION ENTRADA Y SALIDA PRIMARIO, Y ENTRADA Y SALIDA SECUNDARIO	X								
SALTO TERMICO PRIMARIO Y SALTO TERM. SECUNDARIO	X								
PRESION CIRCUITO DE EXPANSION	X								
LIMPIEZA DE CIRCUITOS DE PRIMARIO Y SECUNDARIO				X					
COMPROBACION DE VALVULAS Y TERMOSTATO				X					
REVISION DE VALVULAS DE TRES VIAS Y VALVULAS DE PRESION DE ACEITE				X					
REVISION JUNTAS DEL INTERCAMBIADOR				X					

ARIO- **S**: SEMANAL- **M**: MENSUAL- **Q**: QUINCENAL- **B**: BIMESTRAL- **T**: TRIMESTRAL- **SEM**: SEMESTRAL- **A**: ANUAL- **S.N.**: S/NE



OPERACIONES

FRECUENCIA

<i>REDES DE TUBERIAS DE DISTRIBUCION</i>	D	S	Q	M	B	T	SEM	A	S.N.
COMPROBACION DE									
- ESTADO DEL AISLAMIENTO				X					
- FUGAS DE AGUA				X					
- REVISION DE DILATADORES				X					
- ANCLAJES				X					
- PINTURA DE AISLAMIENTO				X					
- ANTIVIBRADORES				X					
- VALVULERIA				X					
- PINTURA DE AISLAMIENTO Y AMULSION ASFALTICA								X	

:DIARIO-**S**:SEMANAL-**M**:MENSUAL-**Q**:QUINCENAL-**B**:BIMESTRAL-**T**:TRIMESTRAL-**SEM**:SEMESTRAL-**A**:ANUAL-**S.N.**.:S/NECI



OPERACIONES

FRECUENCIA

<i>BATERIAS</i>	D	S	Q	M	B	T	SEM	A	S.N.
REVISION DE:									
- ANCLAJES				X					
- VALVULAS DE TRES VIAS				X					
- VALVULAS DE ENTRADA Y SALIDA				X					
- DESAGÜE				X					
- TUBERIA				X					
- AISLAMIENTO DE TUBERIA				X					
- CONDUCTOS				X					
- COMPUERTAS DE ACCESO				X					
- PURGADORES				X					
COMPROBACION DE:									
- TEMPERATURA DE ENTRADA Y SALIDA				X					
- COMPUERTA DE AIRE				X					
- SISTEMA DE REGULACION				X					
- TEMPERATURA DE ENTRADA Y SALIDA DE AGUA				X					
- PRESION DE ENTRADA DE AGUA				X					
LIMPIEZA DE BATERIA Y BANDEJA				X					
COMPROBACION DEL SISTEMA DE REGULACION				X					

.RIO- **S**: SEMANAL- **M**: MENSUAL- **Q**: QUINCENAL- **B**: BIMESTRAL- **T**: TRIMESTRAL- **SEM**: SEMESTRAL- **A**: ANUAL- **S.N.**: S/I



4.5. INSTALACIONES FONTANERIA Y SANEAMIENTO





OPERACIONES

FRECUENCIA

GRUPO DE PRESION DE AGUA	D	S	Q	M	B	T	SEM	A	S.N.
ENGRASAR RODAMIENTOS DE MOTORES ELECTRICOS					X				
REVISAR NIVEL DE ACEITE EN SOPORTE DE BOMBA					X				
VERIFICAR PRESIONES DE ARRANQUE Y PARADA DE LOS GRUPOS ELECTROBOMBAS					X				
PULVERIZAR LIGERAMENTE CON ACEITE LUBRICANTE SOBRE LOS MUELLES DE LOS PRESOSTATOS					X				
COMPROBAR APRIETE DE TORNILLOS DE FIJACION DE CONTACTORES, RELES TERMICOS Y CLEMAS DE ENLACES					X				
COMPROBAR FUNCIONAMIENTO DE HIDRONIVEL DE PROTECCION CONTRA FALTA DE AGUA					X				
EN ACUMULADORES DE GRAN VOLUMEN, SACAR LAS SONDAS DEL HIDRONIVEL Y COMPROBAR					X				

D: DIARIO- S: SEMANAL- M: MENSUAL- Q: QUINCENAL- B: BIMESTRAL- T: TRIMESTRAL- SEM: SEMESTRAL- A: ANUAL- S.N.: S/ NECE.



OPERACIONES

FRECUENCIA

BOMBAS DE FONTANERIA	D	S	Q	M	B	T	SEM	A	S.N.
REVISION DE NIVELES DE ACEITE Y CONTROL DE PRENSAESTOPAS						X			
COMPROBACION DE LA PRESION EN LA BOCA DE ASPIRACION DE BOMBA						X			
CAMBIOS DE ENTRADA EN SERVICIO DE LAS BOMBAS RESERVA						X			
REPOSICION DE LAS ANILLAS DE FIELTRO DETERIORADAS									X
OPERACIONES DE BOMBAS: (VER: BOMBAS DE ALIMENTACION O CIRCULACION 7.2.-)									

D: DIARIO- S: SEMANAL- M: MENSUAL- Q: QUINCENAL- B: BIMESTRAL- T: TRIMESTRAL- SEM: SEMESTRAL- A: ANUAL- S.N.: S/ NECED:

OPERACIONES

FRECUENCIA

INSTALACIONES DE FONTANERIA	D	S	Q	M	B	T	SEM	A	S.N.
REVISION GENERAL DE FUNCIONAMIENTO DE DUCHAS, INODOROS, LAVABOS, URINARIOS, ETC.		X							
REVISION DE DESAGÜES		X							
VERIFICACION DE AUSENCIAS DE FUGAS		X							
REVISION DE VALVULAS DE PASO DE AGUA				X					
REVISION DE FUNCIONAMIENTO DEL CONTADOR DE LECTURA				X					
LIMPIEZA DE FILTRO DE CONTADOR								X	
REVISION DEL ESTADO DE BOTES SIFONICOS								X	
REVISION DE VALVULERIA								X	

DIARIO- **S**: SEMANAL- **M**: MENSUAL- **Q**: QUINCENAL- **B**: BIMESTRAL- **T**: TRIMESTRAL- **SEM**: SEMESTRAL- **A**: ANUAL- **S.N.**: S/ NEC



OPERACIONES

FRECUENCIA

<i>DEPOSITOS</i>	D	S	Q	M	B	T	SEM	A	S.N.
COMPROBACION DE LAS CONEXIONES A LOS RAMALES DE TUBERIAS						X			
COMPROBACION QUE LA LLAVE DE VACIADO NO ESTA OBSTRUIDO						X			
COMPROBACION DEL ESTADO DE JUNTAS Y VALVULERIA						X			

D: DIARIO- S: SEMANAL- M: MENSUAL- Q: QUINCENAL- B: BIMESTRAL- T: TRIMESTRAL- SEM: SEMESTRAL- A: ANUAL- S.N.: S/ NECB

OPERACIONES

FRECUENCIA

<i>DISTRIBUCION DE REDES GENERALES</i>	D	S	Q	M	B	T	SEM	A	S.N.
REVISION DE LAS REDES DE TUBERIAS DE AGUA EN:									
- JUNTAS						X			
- SOLDADURAS						X			
- SOPORTES						X			
- AISLAMIENTOS						X			
REVISION DE LAS VALVULAS MANUALES Y AUTOMATICA, REPONIENDO ASIENTOS SI FUERA NECESARIO						X			
REVISION DEL ESTADO DE LOS ORGANOS DE CIERRE COMPROBANDO:									
- JUNTAS DE HERMETICIDAD EN EL MECANISMO						X			
- LIMPIEZA DE LOS PERLATOR DE LA GRIFERIA						X			

D: DIARIO - S: SEMANAL - M: MENSUAL - Q: QUINCENAL - B: BIMESTRAL - T: TRIMESTRAL - SEM: SEMESTRAL - A: ANUAL - S.N.: S/ NECESARIO



OPERACIONES

FRECUENCIA

AGUA CALIENTE SANITARIA	D	S	Q	M	B	T	SEM	A	S.N.
INSPECCION VISUAL DE FUGAS POR PRENSAS, JUNTAS Y RACORES				X					
COMPROBACION DE LA TEMPERATURA DE LOS ACUMULADORES				X					
CONSTRASTE Y AJUSTE DEL EQUIPO DE REGULACION DE TEMPERATURA				X					
CONTROL DE LAS CONDICIONES DE INTERCAMBIO				X					
CONTROL DE GASTO DE AGUA				X					
DESMONTAJE Y LIMPIEZA DE LOS ELEMENTOS CALEFACTORES Y DEPOSITO ACUMULADOR								X	
REVISION DE TODOS LOS ELEMENTOS DETERIORADOS TALES COMO JUNTAS, PRENSAESTOPAS, ETC.								X	
VERIFICACION Y TARADO DE LAS VALVULAS DE SEGURIDAD								X	
REVISION GENERAL EN TRAMOS VISITABLES DE:									
- FUGAS EN LAS REDES DE DISTRIBUCION								X	
- AISLAMIENTO								X	
- CORROSION								X	
REVISION DE PINTURA								X	

D: DIARIO- S: SEMANAL- M: MENSUAL- Q: QUINCENAL- B: BIMESTRAL- T: TRIMESTRAL- SEM: SEMESTRAL- A: ANUAL- S.N.: S/ NECE.

OPERACIONES

FRECUENCIA

<i>TERMOS ELECTRICOS</i>	D	S	Q	M	B	T	SEM	A	S.N.
REVISION, SIGUIENDO LAS INSTRUCCIONES DEL FABRICANTE.								X	
Y COMO MINIMO SE REALIZARAN LAS SIGUIENTES OPERACIONES:								X	
COMPROBACION DE FUNCIONAMIENTO DEL TERMOSTATO								X	
MEDIDA DEL CONSUMO ELECTRICO A PLENA CARGA								X	
COMPROBACION DE LA PUESTA A TIERRA								X	
MEDIDA DE LA TEMPERATURA DE SALIDA DEL AGUA CON EL CONSUMO DE AGUA NOMINAL								X	
LIMPIEZA DE LOS ELEMENTOS DE RESISTENCIA ELECTRICA EN CASO NECESARIO								X	
ACCIONAMIENTO DE LAS VALVULAS DE SEGURIDAD								X	
REPASO GENERAL DE PINTURA								X	
MEDIDA DE ESPESORES DE PARED EN LOS TUBOS DE LOS PRINCIPALES RAMALES MEDIANTE UNA GALGA ELECTRONICA								X	

:DIARIO-**S**: SEMANAL-**M**: MENSUAL-**Q**: QUINCENAL-**B**: BIMESTRAL-**T**: TRIMESTRAL-**SEM**: SEMESTRAL-**A**: ANUAL-**S.N.**: S/ NECESARIO



4.6. APARATOS ELEVADORES



OPERACIONES

FRECUENCIA

<i>APARATOS ELEVADORES</i> <i>Hoja 1 de 4</i>	D	S	Q	M	B	T	SEM	A	S.N.
COMPROBACIÓN Y LIMPIEZA DE LOS MECANISMOS EXISTENTES EN EL RECINTO DEL CUARTO DE MÁQUINAS				X					
COMPROBACIÓN DEL CORRECTO ESTADO Y DE FUNCIONAMIENTO DE AUTOMÁTICOS Y DIFERENCIALES				X					
LIMPIEZA EXTERIOR DE AUTOMÁTICOS Y DIFERENCIALES				X					
COMPROBACIÓN DEL CORRECTO FUNCIONAMIENTO Y LIMPIEZA DEL CUADRO DE POTENCIA			X						
COMPROBACIÓN DEL CORRECTO FUNCIONAMIENTO Y LIMPIEZA DEL CUADRO DE MANIOBRA			X						
COMPROBACIÓN DEL ESTADO EN QUE SE ENCUENTRAN LAS ZAPATAS DE FRENO DEL MECANISMO TRACTOR			X						
COMPROBACIÓN DEL CORRECTO FUNCIONAMIENTO DEL BULON Y PARTES MÓVILES DEL FRENO DEL MECANISMO TRACTOR	X								
COMPROBACION DEL ESTADO EN QUE SE ENCUENTRA EL PASADOR DEL FRENO DEL MECANISMO TRACTOR	X								
LIMPIEZA Y ENGRASE DE LOS MECANISMOS MOVILES DEL MECANISMO TRACTOR				X					
LIMPIEZA DE LA MÁQUINA TRACTORA		X							
LIMPIEZA, COMPROBACIÓN Y REAPRIETE DE TERMINALES EN EL MOTOR DEL MECANISMO TRACTOR				X					
COMPROBACIÓN DE HOLGURAS Y ENGRASE DE LOS DEPÓSITOS EXISTENTES EN EL MOTOR DEL MECANISMO TRACTOR				X					
COMPROBACIÓN DE LA CORRECTA PROFUNDIDAD DE LOS CANALES EN LA POLEA TRACTORA		X							
COMPROBACIÓN DEL CORRECTO ESTADO DE LOS CABLES DE SUSPENSIÓN			X						
COMPROBACIÓN DEL CORRECTO ESTADO DE RODAMIENTOS, EJE DE LA POLEA TRACTORA Y POLEA DE DESVÍO			X						
ENGRASE DE LOS RODAMIENTOS DE LA POLEA TRACTORA Y POLEA DE DESVÍO								X	
COMPROBACION Y REAPRIETE DE LA TORNILLERIA DEL MECANISMO TRACTOR								X	

RIO- S: SEMANAL- M: MENSUAL- Q: QUINCENAL- B: BIMESTRAL- T: TRIMESTRAL- SEM: SEMESTRAL- A: ANUAL- S.N.: S/ I

OPERACIONES

FRECUENCIA

<i>APARATOS ELEVADORES</i> <i>Hoja 2 de 4</i>	D	S	Q	M	B	T	SEM	A	S.N.
COMPROBACION Y REAPRIETE DE LA TORNILLERIA DE LAS GUÍAS								X	
COMPROBACION Y REAPRIETE DE LA TORNILLERIA DE LAS CABINA/CONTRAPESO							X		
COMPROBACION Y REAPRIETE DE LA TORNILLERIA EN LOS CABLES DE SUSPENSIÓN			X						
COMPROBACION DEL CORRECTO FUNCIONAMIENTO DE LA POLEA LIMITADOR DE VELOCIDAD		X							
ENGRASE DE LOS RODAMIENTOS DE LA POLEA ALTA DEL LIMITADOR DE VELOCIDAD		X							
COMPROBACION DEL CORRECTO FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA DE DISPARO DE LA POLEA DEL LIMITADOR DE VELOCIDAD		X							
COMPROBACION DEL CORRECTO FUNCIONAMIENTO DEL TORPEDO				X					
COMPROBACION DEL CORRECTO ESTADO DEL CABLE DE LA POLEA LIMITADORA DE VELOCIDAD			X						
COMPROBACION DE LA CORRECTA PROFUNDIDAD DE LOS CANALES DE LA POLEA LIMITADORA VELOCIDAD			X						
COMPROBACION DEL CORRECTO FUNCIONAMIENTO DEL PULSADOR DE ALARMA	X								
COMPROBACION DEL CORRECTO FUNCIONAMIENTO DE PULSADORES, LUMINOSOS, PLAFONES, ETC.			X						
COMPROBACION DEL CORRECTO FUNCIONAMIENTO DE APERTURA Y CIERRE DE PUERTAS			X						
COMPROBACIÓN DEL CORRECTO ESTADO DEL ALUMBRADO DEL CAMARÍN, PLAFONES INDICATIVOS DE PISOS, ETC.	X								
COMPROBACIÓN DEL CORRECTO ESTADO Y FUNCIONAMIENTO DE LAS CÉLULAS FOTOELÉCTRICAS	X								
COMPROBACIÓN DEL CORRECTO ESTADO Y DE FUNCIONAMIENTO DEL OPERADOR DE PUERTAS			X						
COMPROBACIÓN DEL CORRECTO ESTADO Y DE FUNCIONAMIENTO DE BOTONERA DE TECHO			X						
COMPROBACIÓN DEL CORRECTO FUNCIONAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE PARO				X					

RIO- S: SEMANAL- M : MENSUAL- Q: QUINCENAL- B: BIMESTRAL- T: TRIMESTRAL- SEM : SEMESTRAL- A : ANUAL- S.N.: S/ I

OPERACIONES

FRECUENCIA

<i>APARATOS ELEVADORES</i> <i>Hoja 3 de 4</i>	D	S	Q	M	B	T	SEM	A	S.N.
COMPROBACIÓN DEL CORRECTO FUNCIONAMIENTO DE LOS LÍMITES DE RECORRIDO				X					
COMPROBACIÓN DEL CORRECTO ESTADO Y FUNCIONAMIENTO DE LAS DESLIZADERAS ALTAS DEL BASTIDOR DE CAMARIN		X							
COMPROBACIÓN DEL CORRECTO ESTADO DEL AMARRE DE CABLES DEL BASTIDOR DE CAMARIN			X						
COMPROBACIÓN DEL CORRECTO ESTADO Y FUNCIONAMIENTO DE LAS DESLIZADERAS DEL BASTIDOR DE CONTRAPESO		X							
COMPROBACIÓN DEL CORRECTO ESTADO DEL AMARRE DE CABLES DEL BASTIDOR DE CONTRAPESO			X						
COMPROBACIÓN DEL CORRECTO ESTADO DE LA FIJACIÓN DE LOS CONTRAPESOS (COMPROBACIÓN ASÍ MISMO DE BRIDAS, TORNILLOS Y POSADERAS)			X						
COMPROBACION DE LA UNION ENTRE LAS GUIAS Y SU RUGOSIDAD A LO LARGO DEL RECORRIDO			X						
ENGRASE DE LAS DESLIZADERAS DEL CAMARIN			X						
ENGRASE DE LAS DESLIZADERAS DEL CONTRAPESO			X						
COMPROBACIÓN DEL CORRECTO ESTADO Y DE FUNCIONAMIENTO DE LOS ENCLAVAMIENTOS EN CADA PLANTA			X						
COMPROBACIÓN DEL CORRECTO ESTADO DE LA BOTONERA EXTERIOR EN CADA PLANTA			X						
COMPROBACIÓN DEL CORRECTO ESTADO DEL PLAFÓN EXTERIOR EN CADA PLANTA			X						
LIMPIEZA DE FOSO				X					
COMPROBACIÓN DEL CORRECTO ESTADO Y FUNCIONAMIENTO DE LA POLEA BAJA LIMITADOR VELOCIDAD			X						
COMPROBACIÓN DEL CORRECTO ESTADO Y DE FUNCIONAMIENTO DE LOS TOPES DE RECORRIDO			X						

·RIO- S: SEMANAL- M: MENSUAL- Q: QUINCENAL- B: BIMESTRAL- T: TRIMESTRAL- SEM: SEMESTRAL- A: ANUAL- S.N.: S/ I



OPERACIONES

FRECUENCIA

APARATOS ELEVADORES <i>Hoja 4 de 4</i>	D	S	Q	M	B	T	SEM	A	S.N.
COMPROBACION DEL CORRECTO ESTADO Y DE FUNCIONAMIENTO DE LAS DESLIZADERAS BAJAS DEL BASTIDOR DEL CAMARIN			X						
COMPROBACION DEL CORRECTO ESTADO Y DE FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA DE ACUÑAMIENTO								X	
COMPROBACION DEL CORRECTO ESTADO Y DE FUNCIONAMIENTO DEL CONTACTO DE CUÑAS			X						

.RIO- S: SEMANAL- M: MENSUAL- Q: QUINCENAL- B: BIMESTRAL- T: TRIMESTRAL- SEM: SEMESTRAL- A: ANUAL- S.N.: S/ I



OPERACIONES

FRECUENCIA

<i>GONDOLAS</i>	D	S	Q	M	B	T	SEM	A	S.N.
COMPROBACIÓN DE LA ESTRUCTURA METÁLICA							X		
COMPROBACIÓN Y REAPRIETE DE LA TORNILLERÍA, ANCLAJES, SUJECIONES, ETC.							X		
COMPROBACIÓN Y LIMPIEZA DE LOS SOPORTES DE DESLIZAMIENTO								X	
COMPROBACIÓN DE FUGAS EN EL NIVEL DE ACEITE DE LA REDUCTORA Y DEL CIRCUITO HIDRÁULICO									X
COMPROBACIÓN Y ENGRASE EN LOS REPARTIDORES DE CABLE									X
COMPROBACIÓN CUADROS ELÉCTRICOS; SUS MANIOBRAS									X
COMPROBACION DEL PERFECTO FUNCIONAMIENTO DE LOS ELEMENTOS DE SEGURIDAD, FINALES DE CARRERA, ETC.									X
COMPROBAR LAS MANIOBRAS DE SUBIDA Y BAJADA EN VACIO DE LAS GÓNDOLAS									X

.RIO- **S**: SEMANAL- **M**: MENSUAL- **Q**: QUINCENAL- **B**: BIMESTRAL- **T**: TRIMESTRAL- **SEM**: SEMESTRAL- **A**: ANUAL- **S.N.**: S/ I



4.7. PROTECCION CONTRA INCENDIOS



OPERACIONES

FRECUENCIA

<i>INSTALACION CONTRA INCENDIOS</i>	D	S	Q	M	B	T	SEM	A	S.N.
CONTROL DE LINEAS DE AVISO DE DETECCION DE INCENDIOS				X					
CONTROL DE ESTADO DE LINEAS DE PUERTAS				X					
PRUEBA DE INSTALACION				X					
ESTADO DE RECIPIENTES DE HALON				X					
COMPROBACION FUNCIONAMIENTO DE CENTRALES PRINCIPALES				X					
REPOSICION DE DISPOSITIVOS DETERIORADOS									X
COMPROBACION FUNCIONAMIENTO EN CASO DE FALLO DE CORRIENTE				X					
REVISION DE DETECTORES				X					
REVISION MANOMETROS DE EXTINTORES				X					

D: DIARIO- **S**: SEMANAL- **M**: MENSUAL- **Q**: QUINCENAL- **B**: BIMESTRAL- **T**: TRIMESTRAL- **SEM**: SEMESTRAL- **A**: ANUAL- **S.N.**: S/ NEEDED



OPERACIONES

FRECUENCIA

SISTEMAS AUTOMATICOS DE DETECCION Y ALARMA DE INCENDIOS	D	S	Q	M	B	T	SEM	A	S.N.
COMPROBAR EL FUNCIONAMIENTO DE LAS INSTALACIONES (CON CADA FUENTE DE SUMINISTRO).						X			
SUSTITUCION DE FUSIBLES, PILOTOS, ETC.... DEFECTUOSOS						X			
MANTENIMIENTO DE ACUMULADORES (LIMPIEZA DE BORNAS, REPOSICION DE AGUA DESTILADA, ETC).						X			
VERIFICACION INTEGRAL DE LA INSTALACION									
- LIMPIEZA DEL EQUIPO DE CENTRALES Y ACCESORIOS								X	
- VERIFICACION DE UNIONES ROSCADAS O SOLDADAS								X	
- LIMPIEZA Y REGLAJE DE RELES								X	
- REGULACION DE TENSIONES E INTENSIDADES								X	
- VERIFICACION DE LOS EQUIPOS DE TRANSMISION DE ALARMA								X	
- PRUEBA FINAL DE LA INSTALACION CON CADA FUENTE DE SUMINISTRO ELECTRICO								X	

DIARIO - S: SEMANAL - M: MENSUAL - Q: QUINCENAL - B: BIMESTRAL - T: TRIMESTRAL - SEM: SEMESTRAL - A: ANUAL - S.N.: SIN



OPERACIONES

FRECUENCIA

<i>SISTEMA MANUAL DE ALARMA DE INCENDIOS</i>	D	S	Q	M	B	T	SEM	A	S.N.
COMPROBACION DE FUNCIONAMIENTO DE LA INSTALACION (CON CADA FUENTE DE SUMINISTRO)						X			
MANTENIMIENTO DE ACUMULADORES (LIMPIEZA DE BORNAS, REPOSICION DE AGUA DESTILADA, ETC).						X			
VERIFICACION INTEGRAL DE LA INSTALACION									
-LIMPIEZA DE SUS COMPONENTES								X	
-VERIFICACION DE UNIONES ROSCADAS O SOLDADAS								X	
-PRUEBA FINAL DE LA INSTALACION CON CADA FUENTE DE SUMINISTRO ELECTRICO								X	

RIO- S: SEMANAL- M : MENSUAL- Q: QUINCENAL- B: BIMESTRAL- T: TRIMESTRAL- SEM : SEMESTRAL- A: ANUAL- S.N. ~~DI~~

OPERACIONES

FRECUENCIA

EXTINTORES DE INCENDIO	D	S	Q	M	B	T	SEM	A	S.N.
COMPROBACION DE LA ACCESIBILIDAD, BUEN ESTADO APARENTE DE CONSERVACION, SEGUROS, PRECINTOS, INSCRIPCIONES, MANGUERA, ETC.						X			
COMPROBACION DEL ESTADO DE CARGA (PESO Y PRESION DEL EXTINTOR) Y DEL BOTELLIN DE GAS IMPULSOR (SI EXISTE), ESTADO DE LAS PARTES MECANICAS (BOQUILLA, VALVULA, MANGUERA, ETC)						X			
VERIFICACION DEL ESTADO DE CARGA (PESO, PRESION), Y EN EL CASO DE EXTINTORES DE POLVO CON BOTELLIN DE IMPULSION, ESTADO DEL AGENTE EXTINTOR.								X	
COMPROBACION DE LA PRESION DE IMPULSION DEL AGENTE EXTINTOR								X	
ESTADO DE LA MANGUERA, BOQUILLA O LANZA, VALVULAS Y PARTES MECANICAS								X	
A PARTIR DE LA FECHA DE TIMBRADO DEL EXTINTOR (Y POR TRES VECES) SE RETIMBRARA EL EXTINTOR DE ACUERDO CON LA ITC-MIE AP.5 DEL REGLAMENTO DE APARATOS A PRESION SOBRE EXTINTORES CONTRA INCENDIOS (BOLETIN OFICIAL DEL ESTADO N° 149, DE 23 DE JUNIO DE 1982) <u>*A REALIZAR CADA 5 AÑOS*</u>									X

DIARIO- **S**: SEMANAL- **M**: MENSUAL- **Q**: QUINCENAL- **B**: BIMESTRAL- **T**: TRIMESTRAL- **SEM**: SEMESTRAL- **A**: ANUAL- **S.N.**: S/ NE

OPERACIONES

FRECUENCIA

<i>BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS</i>	D	S	Q	M	B	T	SEM	A	S.N.
COMPROBACION DE LA BUENA ACCESIBILIDAD Y SEÑALIZACION DE LOS EQUIPOS						X			
COMPROBACION POR INSPECCION DE TODOS LOS COMPONENTES, PROCEDIENDO A DESPLEGAR LA MANGUERA EN TODA SU EXTENSION Y ACCIONAMIENTO DE LA BOQUILLA CASO DE SER DE VARIAS POSICIONES						X			
COMPROBACION, POR LECTURA DEL MANOMETRO, DE LA PRESION DE SERVICIO						X			
LIMPIEZA DEL CONJUNTO Y ENGRASE DE CIERRES Y BISAGRAS EN PUERTA DEL ARMARIO						X			
DESMONTAJE DE LA MANGUERA Y ENSAYO DE ESTA EN LUGAR ADECUADO								X	
COMPROBACION DEL CORRECTO FUNCIONAMIENTO DE LA BOQUILLA EN SUS DISTINTAS POSICIONES Y DEL SISTEMA DE CIERRE								X	
COMPROBACION DE LA ESTANQUEIDAD DE LOS RACORES Y MANGUERA Y ESTADO DE LAS JUNTAS								X	
COMPROBACION DE LA INDICACION DEL MANOMETRO CON OTRO DE REFERENCIA (PATRON) ACOPLADO EN EL RACOR DE CONEXION DE LA MANGUERA								X	
<u>*CADA CINCO AÑOS*</u>									
LA MANGUERA DEBE SER SOMETIDA A UNA PRESIOON DE PRUEBA DE 16 KG/CM2									X

D: DIARIO- S: SEMANAL- M: MENSUAL- Q: QUINCENAL- B: BIMESTRAL- T: TRIMESTRAL- SEM: SEMESTRAL- A: ANUAL- S.N.: S/ NECE.



OPERACIONES

FRECUENCIA

<i>HIDRANTES</i>	D	S	Q	M	B	T	SEM	A	S.N.
COMPROBACION DE ACCESIBILIDAD A SU ENTORNO Y LA SEÑALIZACION EN LOS HIDRANTES ENTERRADOS						X			
INSPECCION VISUAL COMPROBANDO LA ESTANQUEIDAD DEL CONJUNTO						X			
QUITAR LAS TAPAS DE LAS SALIDAS, ENGRASAR LAS ROSCAS Y COMPROBAR EL ESTADO DE LAS JUNTAS DE LOS RACORES						X			
ENGRASAR LA TUERCA DE ACCIONAMIENTO O RELLENAR LA CAMARA DE ACEITE DEL MISMO								X	
ABRIR Y CERRAR EL HIDRANTE, COMPROBAR EL FUNCIONAMIENTO CORRECTO DE LA VALVULA PRINCIPAL Y DEL SISTEMA DE DRENAJE								X	

D: DIARIO- S: SEMANAL- M: MENSUAL- Q: QUINCENAL- B: BIMESTRAL- T: TRIMESTRAL- SEM: SEMESTRAL- A: ANUAL- S.N.: S/ NECES.

OPERACIONES

FRECUENCIA

SISTEMAS FIJOS DE EXTINCION	D	S	Q	M	B	T	SEM	A	S.N.
COMPROBACION DE QUE LAS BOQUILLAS DEL AGENTE EXTINTOR O ROCIADORES ESTAN EN BUEN ESTADO Y LIBRES DE OBSTACULOS PARA SU CORRECTO FUNCIONAMIENTO						X			
COMPROBACION DEL BUEN ESTADO DE LOS COMPONENTES DEL SISTEMA, ESPECIALMENTE DE LA VALVULA DE PRUEBA EN LOS SISTEMAS DE ROCIADORES, O LOS MANDOS MANUALES DE LA INSTALACION DE LOS SISTEMAS DE POLVO O AGENTES EXTINTORES GASEOSOS						X			
COMPROBACION DEL ESTADO DE CARGA DE LA INSTALACION DE LOS SISTEMAS DE POLVO, ANHIDRIDO CARBONICO O HIDROCARBUROS HALOGENADOS Y DE LAS BOTELLAS DE GAS IMPULSOR. CUANDO EXISTAN						X			
COMPROBACION DE LOS CIRCUITOS DE SEÑALIZACION, PILOTOS, ETC..., EN LOS SISTEMAS CON INDICACIONES DE CONTROL						X			
LIMPIEZA GENERAL DE TODOS LOS COMPONENTES						X			
COMPROBACION INTEGRAL DE ACUERDO CON LAS INSTRUCCIONES DEL FABRICANTE O INSTALADOR. INCLUYENDO EN CUALQUIER CASO:								X	
- VERIFICACION DE LOS COMPONENTES DEL SISTEMA ESPECIALMENTE DE LOS DISPOSITIVOS DE DISPARO Y ALARMA								X	
- COMPROBACION DE LA CARGA DE AGENTE EXTINTOR Y DEL INDICADOR DE LA MISMA (MEDIDA ALTERNATIVA DEL PESO O PRESION)								X	
COMPROBACION DEL ESTADO DEL AGENTE EXTINTOR								X	
PRUEBA DE LA INSTALACION EN LAS CONDICIONES DE SU RECEPCION								X	

D: DIARIO- S: SEMANAL- M: MENSUAL- Q: QUINCENAL- B: BIMESTRAL- T: TRIMESTRAL- SEM: SEMESTRAL- A: ANUAL- S.N.: S/ NCB

OPERACIONES

FRECUENCIA

<i>COLUMNAS SECAS</i>	D	S	Q	M	B	T	SEM	A	S.N.
COMPROBACION DE LA ACCESIBILIDAD DE LA ENTRADA DE LA CALLE Y TOMAS DE PISO							X		
COMPROBACION DE LA SEÑALIZACION							X		
COMPROBACION DE LAS TAPAS Y CORRECTO FUNCIONAMIENTO DE SUS CIERRES (ENGRASAR SI ES NECESARIO)							X		
COMPROBAR QUE LAS LLAVES DE LAS CONEXIONES SIAMESAS ESTAN CERRADAS							X		
COMPROBAR QUE LAS LLAVES DE SECCIONAMIENTO ESTAN ABIERTAS							X		
COMPROBAR QUE TODAS LAS TAPAS DE RACORES ESTAN BIEN COLOCADAS Y AJUSTADAS							X		

DIARIO- S: SEMANAL- M: MENSUAL- Q: QUINCENAL- B: BIMESTRAL- T: TRIMESTRAL- SEM: SEMESTRAL- A: ANUAL- S.N.: S/ NE



OPERACIONES

FRECUENCIA

<i>PUERTAS CORTAFUEGOS</i>	D	S	Q	M	B	T	SEM	A	S.N.
REVISIÓN FUENTES DE ALIMENTACIÓN Y CONEXIONES						X			
COMPROBACIÓN FUNCIONAMIENTO DE LAS ELECTROVENTOSAS						X			
LIMPIEZA Y SANEAMIENTO DE LAS PUERTAS CORTAFUEGOS						X			

D: DIARIO - S: SEMANAL - M: MENSUAL - Q: QUINCENAL - B: BIMESTRAL - T: TRIMESTRAL - SEM: SEMESTRAL - A: ANUAL - S.N.: SIN FRECUENCIA

FRECUENCIA

DETECCIÓN DE INCENDIOS AUTOMÁTICA	D	S	Q	M	B	T	SEM	A	S.N.
COMPROBAR FECHA DE REVISIÓN Y FUNCIONAMIENTO DE LAS INSTALACIONES CON CADA UNA DE LAS FUENTES DE SUMINISTRO						X			
COMPROBAR EL FUNCIONAMIENTO DE LOS EQUIPOS DE ALARMA Y TRANSMISIÓN DE LA MISMA SI EXISTE				X					
COMPROBACIÓN DE BATERÍAS Y LIMPIEZA DE LAS MISMAS				X					
ACTIVAR UN DETECTOR CON GAS POR ZONA Y COMPROBAR FUNCIONAMIENTO DE LAS INSTALACIONES Y LA SEÑALIZACIÓN EN CENTRAL DE CONTROL						X			
REPOSICIÓN DE ELEMENTOS O EQUIPOS DEFECTUOSOS				X					
VERIFICACIÓN INTEGRAL DE LA INSTALACIÓN:								X	
- LIMPIEZA DE SUS COMPONENTES CENTRALES Y ACCESORIOS								X	
- VERIFICACIÓN DE UNIONES SOLDADAS O ROSCADAS								X	
- LIMPIEZA Y REGLAJES DE RELÉS								X	
REGULACIÓN DE TENSIONES E INTENSIDADES								X	
PRUEBA DE LA CENTRAL DE CONTROL CON CADA UNA DE LAS FUENTES DE ALIMENTACIÓN COMPROBANDO SU FUNCIONAMIENTO				X					
SUSTITUIR LOS DETECTORES PARA SU REVISIÓN Y LIMPIEZA INTERIOR								X	
LIMPIEZA DEL CUADRO DE CONTROL								X	
COMPROBAR TODOS LOS DETECTORES								X	
COMPROBAR EL ESTADO GENERAL DE LA CENTRAL DE CONTROL	X								
VERIFICACIÓN DE EQUIPOS DE TRANSMISIÓN DE ALARMA SI EXISTEN				X					

D: DIARIO - S: SEMANAL - M: MENSUAL - Q: QUINCENAL - B: BIMESTRAL - T: TRIMESTRAL - SEM: SEMESTRAL - A: ANUAL - S.:



OPERACIONES

FRECUENCIA

<i>SUBCENTRALES DE INCENDIOS</i>	D	S	Q	M	B	T	SEM	A	S.N.
COMPROBACIÓN SEÑALIZACIONES LUMINOSAS Y ACÚSTICAS	X								
LIMPIEZA DE LA CENTRAL				X					
COMPROBACIÓN ALIMENTACIÓN				X					
COMPROBACIÓN DE COMUNICACIÓN CON EL SISTEMA	X								
COMPROBACIÓN DE LOS EQUIPOS DE ALARMA				X					
VERIFICACIÓN INTEGRAL DE LA INSTALACIÓN								X	
REVISIÓN DE PROGRAMACIÓN	X								
SANEAMIENTO DE LAS COMUNICACIONES DE LA CENTRAL CON EL SISTEMA									X

DIARIO- S: SEMANAL- M : MENSUAL- Q: QUINCENAL- B: BIMESTRAL- T: TRIMESTRAL- SEM : SEMESTRAL- A: ANUAL- S.N.: S/ NEC



OPERACIONES	FRECUENCIA								
	D	S	Q	M	B	T	SEM	A	S.N.
ALJIBE DE PROTECCION CONTRA INCENDIOS									
VACIAR Y LIMPIAR CADA TRES AÑOS									
COMPROBAR FUGAS								X	
COMPROBAR EL ESTADO DE LOS RECUBRIMIENTOS INTERNOS CADA TRES AÑOS									
COMPROBAR EL ESTADO DE TUBERIAS, VALVULERIA, SOPORTE, TORNILLERÍA, ETC. EN EL INTERIOR DEL ALJIBE CADA TRES AÑOS									
COMPROBAR EL SISTEMA DE CONTROL DE NIVELES						X			
COMPROBAR EL FUNCIONAMIENTO DE LLENADO Y PARADO						X			
COMPROBAR EL BUEN FUNCIONAMIENTO DEL REBOSADERO								X	

OPERACIONES	FRECUENCIA								
	D	S	Q	M	B	T	SEM	A	S.N.
GRUPOS DE PRESION DE PROTECCION CONTRA INCENDIOS									
VERIFICAR QUE SE MANTIENE LA PRESIÓN	X								
CORRECTO FUNCIONAMIENTO COMPRESOR DE AIRE	X								
COMPROBACIÓN GENERAL DEL ESTADO DE GRUPOS MOTO BOMBAS	X								
APARATOS DE REGULACIÓN Y CONTROL	X								
COMPROBAR Y ANOTAR LA PRESIÓN MÁXIMA A LA SALIDA DEL GRUPO EN KG/CM ² (DATO 2)				X					
COMPROBAR Y ANOTAR LA PRESIÓN DE LA ENTRADA EN FUNCIONAMIENTO EN KG/CM ² (DATO 3)				X					
EN GRUPOS DE PRESIÓN COMPROBAR:									
- INSPECCIÓN GENERAL DE FUNCIONAMIENTO				X					
- VERIFICAR EXISTENCIA DE CONTROL DE AIRE				X					
- SECUENCIAS DE FUNCIONAMIENTO ESCALONADO DE MOTORES				X					
- FUNCIONAMIENTO CON SUMINISTRO DE GRUPO				X					
- RED DE TIERRA A MOTORES				X					
- PROTECCIONES TÉRMICAS Y DIFERENCIALES				X					
- INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN GENERAL				X					
- VERIFICAR Y CONTRASTAR ELEMENTOS DE MEDIDAS				X					
- VERIFICAR Y CONTRASTAR ELEMENTOS DE SEGURIDAD				X					
- REPASO DE PINTURA DE EQUIPOS				X					
COMPROBACIÓN DE LOS SIGUIENTES PUNTOS EN LOS MOTORES:									
- QUE GIRA SUAVEMENTE A MANO				X					
- QUE LAS BORNAS DE CONEXIÓN ELÉCTRICA ESTÁN APRETADAS				X					
- QUE NO TIENE CALENTAMIENTOS ANORMALES				X					
MEDIR Y ANOTAR CONSUMOS ELÉCTRICOS (DATO 1)				X					
LUBRICACIÓN DE RODAMIENTOS CUANDO FUERA NECESARIO				X					
VERIFICACIÓN Y AJUSTE DE LOS SIGUIENTES PUNTOS:									
- CONEXIÓN DEL VENTILADOR								X	
- ESTADO DEL VENTILADOR								X	
- EXISTENCIA DE VIBRACIONES Y REVISIÓN DE PUNTOS DE ANCLAJES								X	
- ACOPLAMIENTOS Y SU ALINEACIÓN								X	
- TÉRMICOS Y DIFERENCIALES								X	
COMPROBACIÓN DE HOLGURAS ANORMALES EN EL EJE								X	
COMPROBACIÓN DEL DESGASTE DE LOS COJINETES								X	
COMPROBACIÓN DEL AISLAMIENTO ELÉCTRICO								X	

D : DIARIO - S : SEMANAL - M : MENSUAL - Q : QUINCENAL - B : BIMESTRAL - T : TRIMESTRAL - SEM : SEMESTRAL - A : ANUAL - S. :



ANEXO 5: BIBLIOGRAFIA Y NORMATIVA DE CONSULTA.

BIBLIOGRAFIA:

Manual de uso y mantenimiento de edificio, de CYPE ingenieros.

Fundamentos de Ingeniería de Mantenimiento, SPUPV 2000.193

Problemas de Ingeniería de Mantenimiento, SPUPV 2000.4041

R.E.B.T. (RD824/2002)

C.T.E.

R.I.T.E.

Asociación Española de Mantenimiento. "El mantenimiento en España", AEM, 1995.

Teoría y Practica del Mantenimiento Industrial, MONCHY, F, 1990.

Fiabilidad y Seguridad. CREUS, A, 1992.

NORMATIVA EMPLEADA PARA LA DETERMINACION DE LAS OPERACIONES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y TECNICO-LEGAL:

INSTALACIONES ELECTRICAS:

- R.E.BT. Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (RD de 824/2002).
- Instrucciones Técnicas Complementarias y Hojas de Interpretación del REBT (Órdenes de 31/10/1973 y de 19/12/1977).
- R.V.E. Reglamento de Verificaciones Eléctricas y sus correcciones (12/3/1954).
- Reglamento sobre Centrales, Subestaciones y Centros de Transformación.
- Normas U.N.E. de obligado cumplimiento MI-BT 044 (Orden 30/9/1977).
- Normas U.N.E. sobre Material Eléctrico, Cables y Aparata de Baja Tensión.
- CTE- SU Código Técnico de la edificación – Seguridad de utilización
- N.T.E. Normas Tecnológicas de la Edificación en sus apartados:
 - I.E.B. Baja Tensión.
 - I.E.E. Alumbrado Exterior.

- I.E.I. Alumbrado Interior.
- I.E.P. Puesta a Tierra.
- I.E.T. Centros de Transformación.

ILUMINACION:

- Normas para la Iluminación de los Centros de Trabajo.
- Orden de 31-ene-1940, Ministerio de Trabajo.
- BOE 29-ago-40.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT.
- Decreto 2413/ 1973, 20-sep-1973. Ministerio de Industria y Energía.
- BOE 9-oct-73.
- REBT. Medida de Aislamiento de las Instalaciones.
- Resolución de 30-abr-74. Dirección General de Energía.
- BOE 7-may-74.
- NBE-CPI-96. Condiciones de Protección contra Incendios en los edificios.
- Real Decreto 2177/ 1996, 4-oct-96. Ministerio de Fomento.
- BOE 29-oct-96.
- Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios.
- Real Decreto 5-nov., MOPTMA.
- BOE 14-dic-93.
- Aprobación de las Instrucciones Complementarias. MI-BT del REBT.
- Orden de 31 -oct-73, del Ministerio de Industria y Energía.
- BOE 28 a 31-dic-73.
- Aplicación de las Instrucciones Complementarias anteriores.
- Orden de 6-abr-74. del Ministerio de Industria.
- BOE 15-abr-74.
- NTE-IEB Baja tensión.
- BOE 20-abr-74; 27-abr-74; 4-may-74.
- NTE.IEE Alumbrado Exterior. 1
- BOE 12-ago-78. 1
- NTE.IEI Alumbrado Interior. i
- BOE 15-nov-75; 22-nov-75; 29-nov-75
- NTE.IEP Puesta tierra.
- BOE 24-mar-73.

FRIO, CALOR, SALUBRIDAD Y SUMINISTRO DE AGUA, ASI COMO INSTALACIONES AUXILIARES:

- Reglamento de instalaciones de calefacción, climatización y agua caliente sanitaria (RCAS) aprobado por el Real Decreto 1618/1980, de 4 de julio. Orden de 16 de julio de 1981, por lo que se aprobaron sus Instrucciones Técnicas Complementarias. Entre las mismas destacan:
 - IT.IC.22 Mantenimiento, Libro de Mantenimiento.
 - IT.IC.25 Instaladores y Mantenedores-reparadores.
 - Orden de 8 de abril de 1983 del Ministerio de Industria y Energía sobre Rendimiento de Calderas y Carnés Profesionales.

Esta normativa ha sido derogada y sustituida por el nuevo **Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE)** y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITE), todo ello aprobado por el Real Decreto 1.751/98, de 31 de julio (BOE 05-08-98; C.E., BOE 29-10-98), con entrada en vigor 5 de noviembre en 1998. Tienen especial interés, las ITE.08 (Mantenimiento) y 11 (Instaladores y Mantenedores).

Con la necesidad de transponer la Directiva 2002/91/CE, de 16 de Diciembre, de eficiencia energética de los edificios y la aprobación del Código Técnico de la Edificación, se ha redactado un nuevo texto que deroga y sustituye el anterior RITE, aprobado por el Real

Decreto 1751/1998, por el nuevo **RITE** (Reglamento de Instalaciones Técnicas en los Edificios) **aprobado en el Real Decreto 1027/2007**, de 20 de Julio.

UNE 20324:1993 Grados de protección proporcionados por las envolventes

UNE 9100:1986 Calderas de vapor. Válvulas de seguridad.

UNE 53394:2006 IN Materiales plásticos. Código de instalación y manejo de tubos de PE para conducción de agua a presión.

UNE 60601:2006 Salas de máquinas y equipos autónomos de generación de calos o frío o para cogeneración, que utilizan combustibles gaseosos.

UNE 60670-6:2005 Instalaciones receptoras de gas suministradoras a una presión máxima de operación inferior o igual a 5 bar. Parte6: Requisitos de configuración, ventilación y evacuación de los productos de la combustión en los locales destinados a cometer los aparatos.

UNE 100012:2005 Higienización de sistemas de climatización

UNE 100012:2005 ERRATUM: 2005 Higienización de sistemas de climatización

UNE 100030:2005 IN Guía para la prevención y control de la proliferación y diseminación de legionella en instalaciones.

UNE 100100:2000 Climatización. Código colores.

UNE 100151:2004 Climatización. Ensayos de estanqueidad de redes de tuberías.

UNE 100155:2004 Climatización Diseño y cálculo de sistemas de expansión.

UNE 100156:2004 IN Climatización. Dilatadores. Criterios de diseño.

UNE 100713:2005 Instalaciones de acondicionamiento de aire en hospitales.

UNE 112076:2004 IN Prevención de corrosión en circuitos de agua.

UNE 123001:2005 Cálculo y diseño de chimeneas metálicas. Guía de aplicación.

UNE-EN 378-4:2000 Sistemas de refrigeración y bombas de calor. Requisitos de seguridad y medioambientales. Parte 4: Operación, mantenimiento y recuperación.

UNE-EN 1751:199 Ventilación de edificios. Unidades terminales de aire.

Ensayos

aerodinámicos de compuertas y válvulas.

UNE-EN 12237:2003 Ventilación de edificios. Conductos. Resistencia y fugas de conductos circulares de chapa metálica.

Legislación Aplicable:

Código Técnico Edificación

- CTE DB HS 4

Normativa básica

- Normas Básicas para las instalaciones interiores de suministro de agua. (O.M. de 9-12-75, BOE 13-1-76).

- Diámetros y espesores mínimos de tubos de cobre para instalaciones interiores de suministro de agua. (Res. de 14-2-80, BOE 7-3-80).

- Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE) y sus instrucciones técnicas complementarias (ITE). (Real Decreto 1.715/1.998 de 31 de julio, BOE 5-8-98; C.E., BOE

29-10-98).

Afectan al mantenimiento:

ITE 06 Pruebas, puesta en marcha y recepción.

ITE 07 Documentación.

ITE 08 Mantenimiento.

ITE 11 Instaladores y mantenedores.

Normativa de referencia

- NTE – IFA: Instalaciones de fontanería: Abastecimiento (O.M. de 23-12-75, BOE de 3, 7 y 17-1-76).

- NTE – IFC: Instalaciones de fontanería: Agua Caliente (O.M. de 26-9-73, BOE de 6-10-73).
- NTE – IFF: Instalaciones de fontanería: Agua Fría (O.M. de 7-6-73, BOE de 23-6-73).
- NTE – IFR: Instalaciones de fontanería: Red de Riego (O.M. de 23-8-74, BOE de 31-8 y 7-9-74).
- NTE – ICC: Instalaciones de climatización: Calderas (O.M. de 24-9-74, BOE de 28-9 y 5-10-74).
- NTE – ISA: Instalaciones de salubridad: Alcantarillado (O.M. de 6-3-73, BOE 17-3-73).
- NTE – ISA: Instalaciones de salubridad: Saneamiento (O.M. de 31-7-73, BOE 8-9-73).