



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño

GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO DE UN EDIFICIO  
HISTORICO DE INTERES CULTURAL

Trabajo Fin de Máster

Máster Universitario en Ingeniería del Mantenimiento

AUTOR/A: Delgado del Risco, Jaime Alberto

Tutor/a: Cantó Perelló, Julián

CURSO ACADÉMICO: 2021/2022



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



# GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO DE UN EDIFICIO HISTORICO DE INTERES CULTURAL

TRABAJO FINAL DE MÁSTER

MASTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA DEL MANTENIMIENTO

Alumno:

Jaime Alberto Delgado Del Risco.

Tutor:

Julián Cantó Perelló.

Valencia, Septiembre de 2022.

## Resumen

El siguiente Trabajo de Fin de Máster tiene como objetivo estudiar, analizar y realizar las propuestas de mejora de cómo se lleva a cabo la gestión de mantenimiento de un edificio histórico, que funciona como sede de la Biblioteca Valenciana y Oficinas de gobierno local. Conocida la tipología y descripción del edificio, se procede a redactar como se lleva a cabo la gestión de los distintos trabajos de mantenimiento que afectan al edificio, el tipo de organización que se lleva en cuanto a los diferentes oficios y tipos de mantenimiento de las partes que componen el sistema de mantenimiento, sus procedimientos, los mecanismos y herramientas que se disponen para ejecutar labores de mantenimiento, presupuestos de materiales y de trabajos que se realizan en el centro, también realizar una propuesta de reparación y de mejora en los distintos sistemas del centro que se han visto afectados por los impactos de los rayos, para la buena conservación de los documentos, libros, revistas y demás que se encuentran en el centro. Esto con el fin de ofrecer a los usuarios y funcionarios que trabajan en el centro un servicio óptimo.

## Summary

The following Master's Thesis aims to study, analyze and make proposals to improve how the maintenance management of a historic building is carried out, which functions as the headquarters of the Valencian Library and local government offices. Knowing the typology and description of the building, we proceed to write up how the management of the different maintenance works that affect the building is carried out, the type of organization that is carried out in terms of the different trades and types of maintenance of the parts that make up the maintenance system, its procedures, the mechanisms and tools that are available to carry out maintenance work, budgets for materials and work that are carried out in the center, as well as make a proposal for repair and improvement in the different systems of the center that have been affected by the impacts of lightning, for the good conservation of documents, books, magazines and others that are in the center. This in order to offer users and officials who work in the center an optimal service.

## Resum

El següent Treball de Fi de Màster té com a objectiu estudiar, analitzar i fer les propostes de millora de com es duu a terme la gestió de manteniment d'un edifici històric, que funciona com a seu de la Biblioteca Valenciana i Oficines de govern local. Coneguda la tipologia i descripció de l'edifici, es procedeix a redactar com es duu a terme la gestió dels diferents treballs de manteniment que afecten l'edifici, el tipus d'organització que s'emporta quant als diferents oficis i tipus de manteniment de les parts que componen el sistema de manteniment, els seus procediments, els mecanismes i eines que es disposen per a executar labors de manteniment, pressupostos de materials i de treballs que es realitzen en el centre, també realitzar una proposta de reparació i de millora en els diferents sistemes del centre que s'han vist afectats pels impactes dels raigs, per a la bona conservació dels documents, llibres, revistes i altres que es troben en el centre. Això amb la finalitat d'oferir als usuaris i funcionaris que treballen en el centre un servei òptim.

# ÍNDICE GENERAL

<b>1</b>	<b>Introducción .....</b>	<b>7</b>
<b>2.</b>	<b>Objetivo .....</b>	<b>8</b>
<b>3.</b>	<b>Teoría aplicada .....</b>	<b>9</b>
3.1	Fundamentos del mantenimiento.....	9
3.1.1.	Mantenimiento conductivo.....	10
3.1.2	Mantenimiento preventivo.....	11
3.1.3	Mantenimiento correctivo.....	13
<b>4.</b>	<b>Descripción del edificio.....</b>	<b>14</b>
4.1	Descripción del Monasterio San Miguel de los Reyes.....	14
4.1.1.	EN LA ACTUALIDAD .....	17
4.1.2	Zona de oficinas.....	19
4.1.3	Zona de eventos.....	19
4.1.4	Zona de depósitos.....	20
<b>5.</b>	<b>Sistema de mantenimiento.....</b>	<b>21</b>
5.1	Antecedentes del sistema de mantenimiento.....	22
5.1.1	Gestión del mantenimiento preventivo y conductivo.....	22
5.2	Sistema de gestión obsoleto.....	24
5.2.1	PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....	24
5.2.2.	CONTROL Y AUTOMATIZACIÓN.....	26
5.2.3.	CAUSAS.....	27
5.2.3.	Fallos.....	27
5.3	GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO .....	29
5.3.1	INSTALACIONES DE CLIMATIZACION .....	29
5.3.2	LEGIONELLA.....	33
5.3.3.	INSTALACIONES ELECTRICAS .....	36
5.3.3.1.	Luminarias.....	36
5.3.3.2.	S.A.I.S.....	36
5.3.3.3.	Paneles de distribución.....	36
5.3.3.4.	Líneas de distribución.....	37
5.3.3.5.	Grupo electrógeno.....	37
5.3.3.6.	Cuadros generales de distribución, secundarios y de maniobras.....	38
5.3.3.7.	Centro de transformación.....	38



5.3.3.8.	Armario de acometida.....	39
5.3.3.9.	Pararrayos: .....	39
5.3.4	ASCENSORES Y GONDOLA DE LIMPIEZA.....	40
5.3.4.1	Ascensores: .....	40
5.3.4.2	Góndola de limpieza:.....	40
5.3.5	SISTEMA DE PROTECCION CONTRA INCENDIOS .....	41
5.3.5.1.	Equipos varios. ....	41
5.3.5.2.	Hidrantes.....	42
5.3.5.3.	Rociadores.....	43
5.3.5.4.	BIES.....	43
5.3.5.5.	Equipos de presión diesel/eléctricos.....	43
5.3.5.6.	Equipos de descarga gas FE-13 y CO2.....	44
5.3.5.7.	Puertas cortafuegos. ....	44
5.3.6	JARDINERIA.....	45
5.3.6.1	Árboles y plantas: .....	45
5.3.6.2	Sistema de riego:.....	45
5.3.7	OCAS.....	46
5.4	GESTION DEL MANTENIMIENTO CORRECTIVO .....	47
5.4.1	Avisos por Trabajadores de San Miguel De Los Reyes. Solicitudes de trabajo .....	52
<b>6.</b>	<b>PERSONAL DE MANTENIMIENTO. ....</b>	<b>56</b>
6.1.	Personal Interno.....	56
<b>7.</b>	<b>Gestión de los trabajos a realizar.....</b>	<b>57</b>
7.1	CORDINACIÓN Y SUPERVISIÓN DEL MANTENIMIENTO. ....	57
7.2	SEGURIDAD EN EL TRABAJO .....	58
<b>8.</b>	<b>SISTEMA DE GESTION DE MANTENIMIENTO (GMAO) .....</b>	<b>58</b>
8.1	Descripción GIM .....	60
8.2.	GENERACIÓN DE ÓRDENES DE TRABAJO .....	62
8.2.1.	Check List.....	63
<b>9.</b>	<b>Medios Auxiliares .....</b>	<b>64</b>
9.1	Taller y Jardinería .....	64
9.1.1.	Herramientas y medios auxiliares .....	66



9.1.2. Herramientas específicas .....	68
<b>10 RECOMENDACIONES DESDE LA PRODUCCIÓN. ....</b>	<b>72</b>
10.1. PCI: .....	72
10.2 CONTROL Y ACCESOS: .....	72
<b>11. ESTUDIO ECONÓMICO DE LA REPARACIÓN.....</b>	<b>73</b>
11.1. PCI: .....	73
11.2. CONTROL Y ACCESOS: .....	75
11.3. Estudio Económico Ingeniero.....	76
<b>12. CONCLUSIONES .....</b>	<b>77</b>
<b>13. PROPUESTAS DE MEJORA .....</b>	<b>78</b>
<b>14. Bibliografía. ....</b>	<b>82</b>
<b>15. Anexos.....</b>	<b>83</b>
<b>ANEXOS I. PLANO DE DEPOSITOS .....</b>	<b>83</b>
<b>ANEXOS II. REVISIONES DIARIAS.....</b>	<b>84</b>
<b>ANEXOS III. ODS NACIONES UNIDAS.....</b>	<b>86</b>



## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Proceso del mantenimiento.....	10
Figura 2 Pasos de un plan de mantenimiento.....	11
Figura 3 Proceso mantenimiento correctivo.....	13
Figura 4 Monasterio San Miguel De Los Reyes. ....	16
Figura 5 ESQUEMA DEL EDIFICIO .....	17
Figura 6 Zona de oficinas.....	19
Figura 7 Zona de eventos (Iglesia).....	20
Figura 8 Zona de depósitos y compactos.....	20
Figura 9 Aplicación GIM .....	21
Figura 10 Mantenimiento Ascensores y Montacarga .....	40
Figura 11 Calendarios de inspección por OCAs.....	46
Figura 12 Asistencia 1ª Intervención.....	50
Figura 13 Asistencia 2ª Intervención.....	51
Figura 14 Organigrama Avisos.....	53
Figura 15 Modelo Orden De Trabajo.....	54
Figura 16 Modelo de autorización de compra.....	55
Figura 17 Organigrama Empresa Mantenedora.....	56
Figura 18 Diagrama de supervisión de servicios.....	57
Figura 19 Logo del sistema de gestión del mantenimiento (GIM).....	60
Figura 20 Ejemplo de incidencia.....	61
Figura 21 Ejemplo tarea mantenimiento preventivo.....	63
Figura 22 Ejemplo Check-list de tareas de mantenimiento preventivo.....	64
Figura 23 Taller de mantenimiento, banco de pruebas.....	65
Figura 24 Estante de herramientas y recambios.....	65

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 DISTRIBUCIÓN DEL EDIFICIO.....	18
Tabla 2 Herramientas.....	68
Tabla 3 Herramientas para climatizadores .....	68
Tabla 4 Herramientas para cuadros de control.....	68
Tabla 5 Herramientas para enfriadoras.....	69
Tabla 6 Herramientas para motobombas .....	69
Tabla 7 Herramientas para distribuidores de aire.....	70
Tabla 8 Herramientas para equipos autónomos.....	70
Tabla 9 Herramientas para cuadros eléctricos.....	71
Tabla 10 Herramientas extras.....	71
Tabla 11 MATERIALES REPARACIÓN PCI .....	74
Tabla 12 Materiales reparación sistemas de comunicación.....	75
Tabla 13 Estudio económico Ingeniero Mecánico.....	76

## 1 Introducción

El presente proyecto es debido a las prácticas de empresa realizadas encargada del mantenimiento del edificio de la Biblioteca Valenciana San Miguel De Los Reyes, ubicado en la provincia de Valencia. El tiempo que duraron las practicas se participó en la renovación de la gestión del mantenimiento.

El contrato que gestiona la empresa cuenta con varios sistemas donde es fundamental un alto grado en la confiabilidad de los equipos, como lo son los sistemas eléctricos de alta y baja tensión, climatización, fontanería, albañilería, protección contra incendios, etc. funcionen de forma adecuada realizando los mantenimientos conductivos, preventivos y correctivos a cada uno de los sistemas que estos apliquen e ir solucionando las incidencias que surjan a diario.

El desarrollo del proyecto consistirá en la renovación de la gestión de mantenimiento que se lleva en el centro, donde se expondrá a detalle el sistema de mantenimiento de la empresa, y otras tareas de mantenimiento recogidas en los pliegos realizados.

El mantenimiento de edificios en general, y mantenimiento de instalaciones que necesitan un correcto funcionamiento del sistema de climatización, ya que en la Biblioteca Valenciana se guardan documentos, libros, revistas, etc. muy antiguos que necesitan unas temperaturas/humedades adecuadas para el buen cuidado de estos documentos, por lo que la Biblioteca exige a la empresa mantenedora un elevado grado de disponibilidad, conocimiento de las instalaciones y calidad en el servicio. El no realizar los mantenimientos dentro de los plazos establecidos en el contrato puede suponer una sanción a la empresa mantenedora por parte del cliente, además de las consecuencias legales que se puedan derivar.

El presente TFM se alinea con los objetivos y metas de desarrollo sostenible de las Naciones Unidas en su Agenda 2030. Específicamente con el objetivo **número 11** que habla de lograr que las ciudades sean más inclusivas, seguras, resilientes y sostenibles. Y dentro de este objetivo, con la meta **número 11.4** que se refiere a redoblar los esfuerzos para proteger y salvaguardar el patrimonio cultural y natural del mundo, que son los objetivos del presente TFM que se explicarán en el siguiente apartado del trabajo.

## **2. Objetivo**

El objetivo del Trabajo Final de Máster, estudiar, analizar y realizar las propuestas de mejora en el servicio de mantenimiento integral y conservación de los edificios, las instalaciones y espacios que forman parte del Monasterio San Miguel de los Reyes, así como los suministros necesarios para mantenerlos en un buen estado y funcionamiento, adaptándose a las necesidades de funcionamiento y uso actual, a la normativa vigente y que se genere, con el fin de lograr su adecuado mantenimiento, conservación y reparación. Incluyendo tanto las instalaciones con sus equipos y elementos, como los elementos arquitectónicos.

En el siguiente trabajo se va a proceder a analizar más en los sistemas de climatización, centro de transformación de alta y baja tensión, instalaciones eléctricas y PCI; ya que son estos sistemas los que juegan un papel importante debido a sus operaciones y costes económicos dentro de la gestión del mantenimiento. También se analizarán los trabajos de mantenimientos que se realizan en los sistemas de elevación, fontanería, jardinería y carpintería; acompañados de los trabajos de reparación que tienen menor envergadura y que no se encuentran dentro de ninguno de los oficios indicados.

Seguidamente, se indicará el tiempo en que se realizan las tareas de mantenimiento en los distintos tipos de oficios con los que cuenta el centro y que han sido anteriormente descritos, la distribución del personal, las ordenes de trabajo que se realizan a diario, mensual, trimestral, semestral y anual. Posteriormente se describirá como se realiza la gestión del mantenimiento con las diferentes partes implicadas en el mantenimiento del edificio, que herramientas dispone el centro para poder realizar los trabajos correctamente y así lograr una buena gestión del mantenimiento y conservación de la propiedad.

Finalmente, se realizará un análisis del sistema de mantenimiento del edificio, pudiendo así determinar las debilidades y fortalezas; y también la propuesta de mejora del sistema de climatización con el que cuenta el edificio para la correcta conservación de los documentos depositados en el edificio; esto con el fin de indicar que mejoras puedan ser aplicadas en el sistema de mantenimiento del edificio.

## **3. Teoría aplicada**

### **3.1 Fundamentos del mantenimiento**

El mantenimiento es el esfuerzo necesario para llevar a cabo para mantener el rendimiento del equipo similar a los nuevos. El tiempo de inactividad no programado debido al mal funcionamiento del equipo es una de las principales preocupaciones de las industrias que genera miles de millones de dólares en pérdidas cada año. El mantenimiento es un aspecto importante para aumentar la productividad al reducir dichos tiempos de inactividad y mejorar el rendimiento del equipo. El mantenimiento es básicamente un conjunto de procesos y prácticas que ayudan en la operación continua y eficiente de los activos. Los principales beneficios del mantenimiento son:

- ✓ Aumento de la vida útil de los equipos y otros activos.
- ✓ Optimización del rendimiento de los activos.
- ✓ Reducción de los tiempos de inactividad no deseados, lo que aumenta la producción
- ✓ Minimizar el costo

El mantenimiento de edificios se refiere a las actividades realizadas para conservar y restaurar la funcionalidad de las propiedades residenciales y comerciales. Incluye tareas como limpieza, paisajismo y mantenimiento del sistema eléctrico. Su objetivo es preservar un entorno seguro, funcional y cómodo para los inquilinos en todo momento.

Los equipos de mantenimiento inspeccionan, reparan y reemplazan de forma rutinaria las piezas del equipo que mantienen los activos en funcionamiento. En un día cualquiera, realizar actividades de mantenimiento preventivo para garantizar la continuidad de las operaciones.

Las estructuras históricas generalmente están hechas de materiales que son naturales, hechos a mano y no fueron producto de un fabricante. Por lo tanto, la información de operación y mantenimiento probablemente no se generó en el momento de la construcción. Muchos de estos mismos materiales (madera, piedra, ladrillo, metal, etc.) se utilizan en la construcción hoy en día, sin embargo, pueden ser de diferente calidad, durabilidad o proceso de fabricación y los procedimientos de mantenimiento y reparación pueden ser bastante diferentes.

Las estructuras históricas pueden ser particularmente sensibles a los cambios en las condiciones ambientales provocados por los sistemas modernos. La mayoría de las estructuras históricas no tienen aislamiento ni barreras de vapor que se encuentran comúnmente en la construcción moderna.

Muchos tienen un alto nivel de pintura y otros acabados que podrían dañarse por los cambios de temperatura, la humedad relativa y la exposición a la luz visible y ultravioleta.

Para museos, bibliotecas y archivos contenidos dentro de estructuras históricas, estos compromisos pueden ser más difíciles, en función de las necesidades de los artefactos o las colecciones de archivos frente a las de la estructura histórica. Las colecciones de museos y archivos generalmente se benefician de estar en un entorno con niveles de temperatura y humedad relativa estables, dentro de un rango de control mucho más estricto que el necesario para la comodidad humana.

Mantener el equipo viejo en funcionamiento mientras se contempla el impacto de instalar equipo nuevo más eficiente es un tema único y complejo de equilibrar. Además, la limpieza de superficies delicadas y obras de arte requiere el uso de productos que tienen menos probabilidades de dañar estas superficies, al mismo tiempo que brindan un entorno saludable para los ocupantes del edificio. Mantener un control estricto de la temperatura y la humedad para proteger las obras de arte y las antigüedades es un desafío adicional para el personal de operaciones y mantenimiento.

El proceso se puede describir en el siguiente esquema:

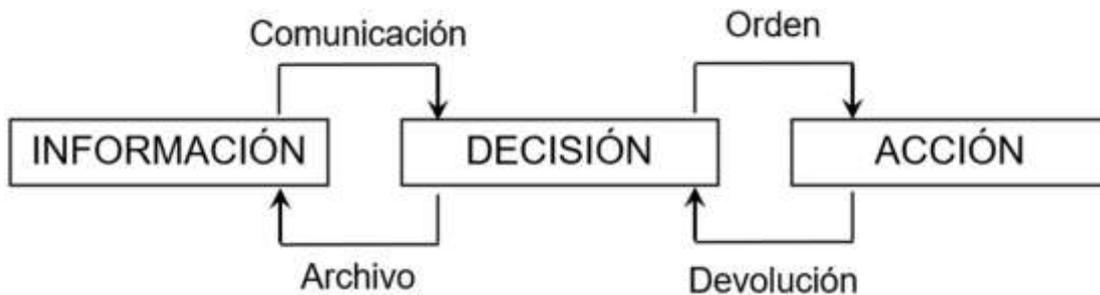


Figura 1 Proceso del mantenimiento.

### 3.1.1. Mantenimiento conductivo.

Se refiere a todas aquellas operaciones de manejo de edificios e instalaciones, así como de control, estado y vigilancia rutinaria del funcionamiento de los equipos.

Comprende las operaciones de puesta en marcha y parada de equipos, control y anotación de parámetros de funcionamiento, control de dispositivos de seguridad, control de consumos y rendimientos, con el objetivo de obtener las máximas prestaciones de las mismas, corregir las desviaciones de los parámetros de funcionamiento en un estadio temprano, reparar pequeñas averías y, en definitiva, garantizar su normal operativa en las máximas condiciones de economía y seguridad, de acuerdo con la Reglamentación vigente.

### 3.1.2 Mantenimiento preventivo.

El mantenimiento preventivo implica la inspección sistemática de los equipos donde se detectan y corrigen problemas potenciales para evitar fallas en los equipos antes de que sucedan. En la práctica, un programa de mantenimiento preventivo puede incluir cosas como limpieza, lubricación, cambios de aceite, ajustes, reparaciones, inspección y reemplazo de piezas y revisiones parciales o completas que se programan regularmente. El mantenimiento preventivo exacto requerido variará según la operación y el tipo de equipo.

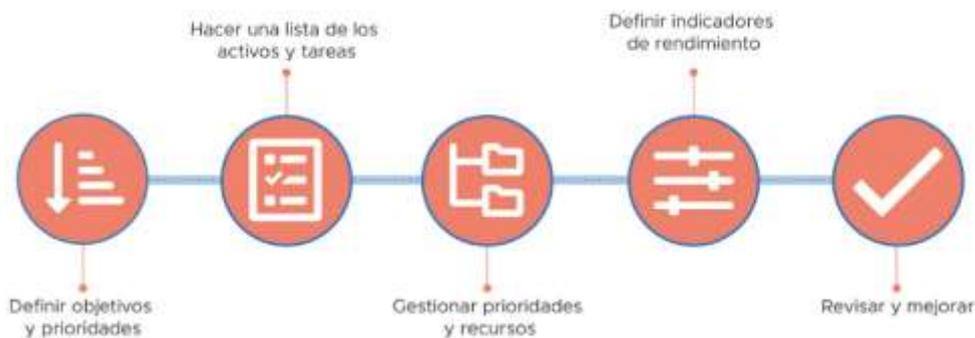


Figura 2 Pasos de un plan de mantenimiento.

El mantenimiento preventivo incluye mucho más que simplemente realizar el mantenimiento de rutina en el equipo. También implica mantener registros precisos de cada inspección y servicio, así como conocer la vida útil de cada pieza para comprender la frecuencia de reemplazo. Estos registros pueden ayudar a los técnicos de mantenimiento a anticipar el momento adecuado para cambiar las piezas y también pueden ayudar a diagnosticar problemas cuando ocurren. El software de mantenimiento preventivo ayuda a recopilar y organizar esta información para que esté fácilmente disponible para los técnicos de mantenimiento.

El mantenimiento preventivo ofrece a las empresas una serie de beneficios importantes, entre ellos:

- Prolongación de la vida útil de los equipos de la empresa.
- Menos tiempo de inactividad no planificado causado por fallas en el equipo
- Menos mantenimiento e inspecciones innecesarias
- Menos errores en las operaciones diarias
- Mejora de la fiabilidad de los equipos.

Idealmente, un programa de mantenimiento preventivo evitará todas las fallas del equipo antes de que ocurran. Ahorrará tiempo, reducirá costos y mantendrá una operación funcionando de manera eficiente y productiva.

Este mantenimiento preventivo consiste en el conjunto de acciones y/o intervenciones que se deben llevar a cabo en un equipo, instalación o elemento para conservarlos en condiciones óptimas y que además contemplará todas las operaciones relativas tanto a la inspección como la medición e intervención correctivo, técnico-legal se requieran, así como el apoyo a la gestión informatizada con el contenido, forma y periodicidad necesarias para asegurar el funcionamiento de las instalaciones, con el mejor rendimiento energético garantizando, garantizando la seguridad de las personas y bienes patrimoniales y la protección del medio ambiente.

La empresa mantenedora realiza el mantenimiento preventivo descrito, comprenderá todos los trabajos necesarios para mantener en condiciones óptimas de productividad los elementos, los equipos y las diferentes instalaciones, incluyendo la realización del conjunto de operaciones periódicas en el edificio, y las detalladas en los protocolos de operaciones de mantenimiento de cada instalación, máquina, equipo o elemento, las que las normativas legales exijan y las que la buena práctica aconseje para lograr una adecuada conservación en las condiciones óptimas de productividad de los mismos.

Se incluyen las reparaciones necesarias para que los diferentes equipos que forman las instalaciones estén en condiciones óptimas de funcionamiento, estas reparaciones están incluidas en este contrato, así como el material necesario para su realización como llaves, válvulas, tuberías, piezas especiales y demás elementos accesorios. La relación de intervenciones se realizará con la periodicidad que, con carácter mínimo, se definen para cada instalación, grupo de equipos y elementos del edificio.

### 3.1.3 Mantenimiento correctivo.

El mantenimiento correctivo cubre las tareas de mantenimiento que se llevan a cabo para identificar, aislar y reparar una falla para restaurar el equipo, una máquina o un sistema a una condición operativa para que pueda realizar su función prevista.

El mantenimiento correctivo a menudo se asocia con averías o mantenimiento reactivo y puede incluir la resolución de problemas, el desmontaje, el ajuste, la reparación, el reemplazo y la realineación.

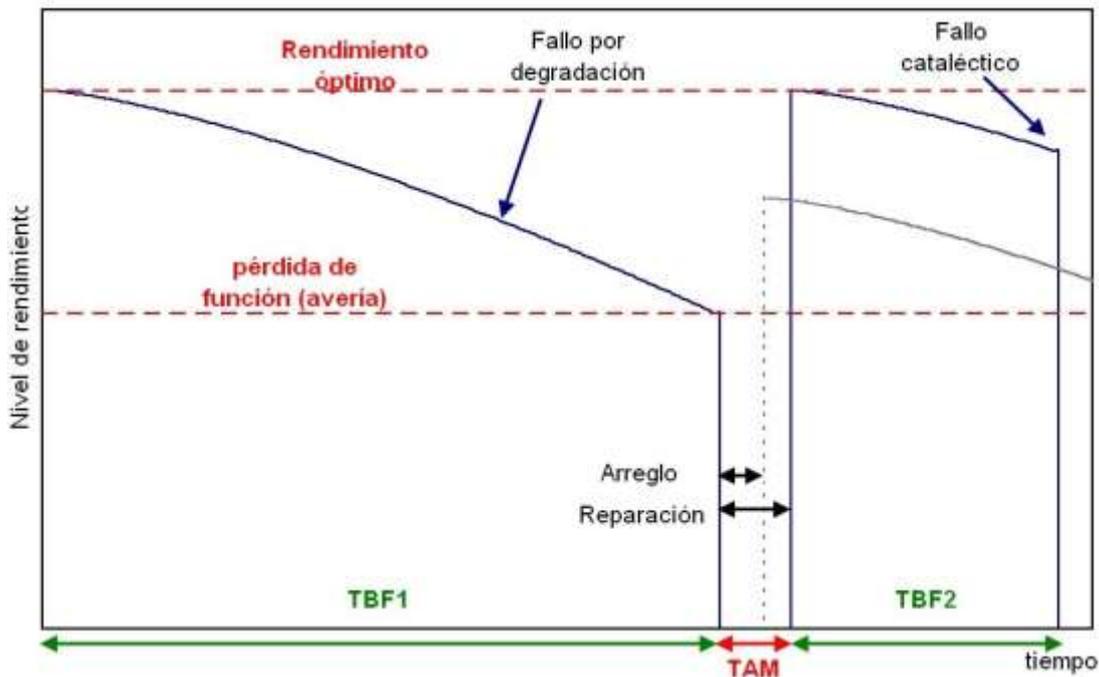


Figura 3 Proceso mantenimiento correctivo.

Los tipos de tareas de mantenimiento correctivo se pueden clasificar en diferentes categorías. Por ejemplo, el Ejército de los Estados Unidos utiliza cinco categorías de mantenimiento correctivo en su Manual de diseño de ingeniería: Técnicas de ingeniería de mantenimiento:

- ❖ Reparación de fallas: restauración de un activo fallido a un estado operativo
- ❖ Revisión: restauración completa de un activo a su estado de servicio como se describe en los estándares de mantenimiento.
- ❖ Recuperación: eliminación de piezas que no se pueden reparar y sustitución de las mismas por piezas recuperadas de activos irreparables.
- ❖ Servicio: arreglos finales después de acciones correctivas más grandes.
- ❖ Reconstrucción: desmontaje de piezas y reemplazo de componentes desgastados de acuerdo con los estándares y especificaciones originales.

Mediante este mantenimiento la empresa presta una cobertura fija que garantiza, en los turnos de trabajo diarios, la resolución de las averías, reparaciones y las actuaciones necesarias para mantener operativo los edificios, sus instalaciones y los diferentes elementos constructivos del edificio, realizadas por el personal y equipo de mantenimiento asignado para cada caso. Con este mantenimiento correctivo la empresa mantenedora corrige los defectos observados en los equipos, instalaciones o elementos, localiza las averías y defectos para posteriormente corregirlos y repararlos, dejando en funcionamiento los equipos dañados o averiados.

Se considera que todos los equipos y sistemas se hallan incluidos dentro del servicio de conservación y mantenimiento, incluso los que se encuentren en periodo de garantía, que, aunque se hará uso de ella corresponderá a la empresa mantenedora el mantenimiento preventivo y correctivo del mismo.

La empresa mantenedora realiza la cobertura de servicios ocasionales necesarios para modificaciones o sustituciones en las instalaciones, tanto en las instalaciones como en los elementos que forman parte del edificio.

## **4. Descripción del edificio.**

### **4.1 Descripción del Monasterio San Miguel de los Reyes.**

El monasterio de San Miguel de los Reyes (en valenciano, Sant Miquel dels Reis) se sitúa en la ciudad de Valencia (Comunidad Valenciana, España), en el barrio de Els Orriols. Fue fundado en el siglo XVI por el duque de Calabria sobre un antiguo monasterio de la Orden del Císter. Es una importantísima obra del Renacimiento valenciano que según algunos autores puede ser considerado como precedente del monasterio de El Escorial, siendo como éste, monasterio jerónimo, foco cultural e iglesia conmemorativa de la memoria de su fundador.

Se trata de un conjunto arquitectónico levantado según las nuevas directrices del Renacimiento y en el mismo participaron importantes arquitectos, maestros de obra y artistas de su tiempo. El monasterio se levantó sobre el monasterio cisterciense de Sant Bernat de Rascanya del siglo XIV. Era de planta cuadrada, realizado con fábrica de tapial y de ladrillo para el claustro y dependencias. La sillería se utilizó únicamente para los arcos del claustro, esquinas, recercados y arcos, pilastras y nervios de la iglesia. El claustro tenía dos plantas la inferior con galería de arcos apuntados y la superior con pilares de ladrillo.

Alrededor del claustro se disponían las dependencias comunes, mientras que en la planta superior se encontraban las celdas. La iglesia era de una nave abovedada con cinco capillas entre contrafuertes a cada lado y cabecera recta. Tras la cabecera se encontraba un pequeño claustro con la residencia del abad y la enfermería.

Covarrubias contempló la ampliación de la iglesia cisterciense y la construcción de un nuevo claustro al sur del conjunto manteniendo el claustro norte dentro de un proceso de sustitución que debería haber alcanzado la totalidad. Las trazas del monasterio firmadas por éste consistían en una planta rectangular con una gran iglesia central, y dos claustros laterales con cuatro torres angulares en las esquinas del conjunto.

Los claustros estaban unidos por una escalera imperial. La paralización de la obra hasta 1571 supuso el cambio de la ubicación de la capilla de los Reyes y el cambio del diseño del claustro tomando como ejemplo el claustro de los Evangelistas del El Escorial.

En 1600 Juan Cambra levanta la escalera imperial a los pies del templo y termina la capilla de los Reyes y las arquerías del lado oeste y norte del claustro. El claustro está dividido en dos plantas, en la sur se encontraban las dependencias comunes tales como: la sala capitular al este, la librería al sur y el aula para leer y capilla de los Reyes en el lado oeste. En la planta principal y en la superior se encontraban las celdas. La celda del prior se encontraba situada en el primer piso de la torre sudeste.

La nueva iglesia fue comenzada en 1623 aprovechando la anterior construcción cisterciense, por el maestro cantero Pedro de Ambuesa. La iglesia es de planta de cruz latina con capillas entre contrafuertes con coro alto a los pies y una cúpula sobre el crucero. Está cubierta con bóveda de cañón realizada en cantería. En el interior emplea pilastras toscanas de orden gigante con fuste acanalado y el tercio inferior con una acanaladura diferente. En la intersección de la nave con el crucero se levanta, a modo de cimborrio, una cúpula sobre un alto tambor horadado por ventanas y cuya cubierta rematada con una linterna –cegada ya en el momento de abordar su construcción– se cubre con teja vidriada azul.

La portada de la iglesia está orientada a oeste sobre la fachada principal del conjunto, recayente a la antepuerta junto al camino real de Murviedro, y se concibió con sus dos torres gemelas, cuadradas. Estas torres están realizadas en sillares, divididas en tres cuerpos por cornisas. Así en el cuerpo inferior se abre un vano rectangular, mientras que en el intermedio se abren dos vanos. En el cuerpo superior de ambas se encuentra el cuerpo de campanas rematado con pirámides y bolas. La parte central se divide en tres cuerpos, en el inferior se abre la portada adintelada de acceso con tres columnas dóricas a cada lado sobre pedestales.

En el cuerpo superior hay seis columnas jónicas, también elevadas por pedestales que flanquean el nicho central en el que se encuentra la imagen de San Miguel. El cuerpo superior debió realizarse posteriormente al incorporar columnas salomónicas dejando en el centro un vano rectangular.

El retablo de la iglesia fue realizado por José Cavaller con taracea de mármol de diversos colores. A fray Atanacio de San Jerónimo se debe el enlosado, la balaustrada, los frentes de las gradas y tres retablos para las capillas laterales.

En 1756 se decidió derribar el claustro norte del originario convento cisterciense a causa de su mal estado. La construcción de los pabellones del nuevo claustro norte siguiendo las trazas renacentistas fue comenzada en 1763, y desarrollada con tal lentitud, que en 1768 aún se disponían a cubrir el cuerpo de levante.

En algún momento a fines de siglo o principios del siguiente se paralizaron las obras por falta de medios, dejando sin ejecutar las correspondientes arquerías.

Con las obras de acondicionamiento del monasterio para presidio se completó geoméricamente el fallido claustro norte de los jerónimos y se derribaron los escasos restos del monasterio cisterciense.

Durante los años que funcionó como presidio se efectuaron algunas obras que provocaron la desaparición de elementos significativos del claustro sur. Entre ellas la demolición de las bóvedas del sobreclaustro y de las celdas del lado meridional.



*Figura 4 Monasterio San Miguel De Los Reyes.*

#### 4.1.1. EN LA ACTUALIDAD

Actualmente, desde 1999 el edificio de San Miguel de los Reyes acoge la Biblioteca Valenciana, la Acadèmia Valenciana de la Llengua, la dirección general de patrimonio y cultura así como sus dos subdirecciones derivadas (Subdirección general de patrimonio y subdirección general del libro, bibliotecas y archivos).



En su función contiene una serie de depósitos que contienen bienes históricos de gran valor, archivos relativos a la Conselleria, así como subdirecciones.

Tras el proyecto de remodelación del edificio de 1980 y tras la finalización de las obras en 1999, el edificio dispone de las siguientes zonas según el esquema adjunto:

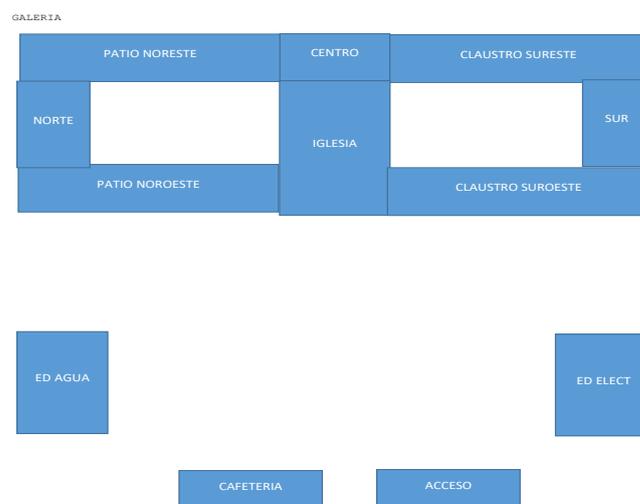


Figura 5 ESQUEMA DEL EDIFICIO



El edificio se encuentra distribuido de la siguiente manera:

CAFETERIA	Planta baja Planta 1
EDIFICIO AGUAS	Planta baja Planta 1
EDIFICIO ELECTRICO	Planta baja Planta 1
EXTERIOR	Planta baja
GALERIA	Planta sótano
PATIO NORTE	Planta baja Entreplanta 1 Planta 1 Entreplanta 2 Planta 2 Deposito0A Deposito0B Deposito0D Deposito0E Deposito0F Deposito1A Deposito1B Deposito1D Deposito1E Deposito1F Deposito2A Deposito2B Deposito2C Deposito2D Deposito2E Deposito2F Deposito3A Deposito3B Deposito3C Deposito3D Deposito3E Deposito4A Deposito4B Deposito4C Deposito4D Deposito4E Deposito4F Deposito5A Deposito5B Deposito5C Deposito5D Deposito5E Deposito5F
CENTRO	Planta baja Planta 1 Planta 2

Tabla 1 DISTRIBUCIÓN DEL EDIFICIO

#### 4.1.2 Zona de oficinas.

El centro cuenta con 9 despachos de oficinas que van marcadas desde la A hasta la I, donde en las oficinas que se encuentran en las salas H-I y A-B son salas de lectura, también se encuentran las oficinas de la Academia de la lengua valenciana, patrimonio y biblioteca, cada una de ellas alimentadas por equipos de climatización independientes y en las cuales la empresa mantenedora le realiza el mantenimiento según pliego y normas vigentes de climatización.



*Figura 6 Zona de oficinas.*

#### 4.1.3 Zona de eventos.

El centro cuenta con varios espacios dedicados a eventos culturales que son:

- Salón de eventos
- Iglesia
- Claustro sur
- Sala capitular de exposiciones.

A los cuales la empresa mantenedora es la encargada de llevar el servicio técnico que requiera el evento, también se encarga de llevar el correcto mantenimiento eléctrico y de climatización para la correcta adecuación del evento a realizar y/o buena conservación de las obras que se exponen en estos lugares.



*Figura 7 Zona de eventos (Iglesia).*

#### **4.1.4 Zona de depósitos.**

El centro cuenta con 33 zonas de depósitos que es uno de los lugares que más cuidado se debe tener, ya que tiene una serie de compactos en donde se guardan bienes históricos de gran valor, archivos relativos a la Conselleria, así como subdirecciones.



*Figura 8 Zona de depósitos y compactos.*

## **5. Sistema de mantenimiento.**

El sistema de mantenimiento del contrato se entenderá incluidos todos los trabajos tendentes al mantenimiento, preventivo, correctivo, técnico legal y apoyo a la gestión informatizada del servicio, tanto de las instalaciones convencionales y especiales como de los elementos constructivos de los edificios que constituyen los edificios del conjunto que incluye todos los edificios y elementos que se encuentran en el interior de la parcela del Antiguo Monasterio de San Miguel de los Reyes. La empresa mantenedora cuenta con los medios necesarios tanto humanos, técnicos, materiales como de infraestructura y medios auxiliares, para el correcto desarrollo de las labores de mantenimiento y conservación del edificio, las instalaciones, los equipos y los elementos.

La gestión del mantenimiento y ordenes de trabajo se realiza a través de la aplicación de GMAO **GIM** con la cual se lleva a cabo la planificación de los trabajos. El encargado de mantenimiento tiene acceso a esta aplicación desde donde asigna a los técnicos las ordenes de trabajo y estos cuentan con un móvil de empresa con acceso a internet donde puede ver las ordenes que recibe y al realizarlas las puede cerrar.



*Figura 9 Aplicación GIM*

Entre los trabajos de mantenimiento y conservación se incluyen, todos los necesarios para obtener un buen estado de conservación y correcto funcionamiento de los elementos e instalaciones del edificio, incluyendo los que se puedan derivar o surgir debido al estado, edad o condiciones actuales de uso en que se encuentran dichos elementos e instalaciones.

El centro cuenta con cinco actividades claramente diferenciadas y sus necesidades están cubiertas con el presente contrato de mantenimiento y conservación: por una parte se realizan los trabajos de almacenamiento especiales de diferente material bibliográfico, fotográfico y documental, ya que es la sede de la Biblioteca Valenciana Nicolau Primitiu; por otra el centro cuenta la propia actividad administrativa con al menos 180 puestos de trabajo cuyas necesidades junto con el resto de actividades estarán también incluidas en el presente contrato; en tercer lugar se encuentra la visita pública al monumento ya sea por libre o bien organizada en grupos y la propia de investigación o consulta de fondos; en cuarto lugar la actividad pública alrededor de exposiciones permanentes y/o temporales, y en quinto lugar las actividades al público puntuales formadas por diferentes eventos como audiciones, presentaciones, conciertos o similar.

## **5.1 Antecedentes del sistema de mantenimiento.**

### **5.1.1 Gestión del mantenimiento preventivo y conductivo.**

Como paso previo a la elaboración del plan de mantenimiento preventivo, se procederá a la adaptación de las gamas y procedimientos de mantenimiento preventivo, tomando siempre como contenido mínimo el establecido por el Monasterio 'San Miguel de los Reyes' y el exigido por la reglamentación vigente.

La empresa mantenedora cuenta con su propia base de datos de gamas y procedimientos de mantenimiento preventivo. En este apartado se expone el procedimiento que se propone para los equipos objeto del contrato.

Cada procedimiento recoge las actividades de mantenimiento preventivo aconsejables y de obligado cumplimiento (Reglamentos Oficiales), recomendadas para el equipo o instalación en cuestión. Para cada actividad se indica además el tiempo estimado para su realización y la frecuencia con que, en principio, debería realizarse.

Cada procedimiento tiene asignado un número de tres dígitos para su adecuada localización y gestión. Asimismo, cada actividad (norma) está unívocamente designada por un número de seis dígitos. Los tres primeros hacen referencia al procedimiento del que forman parte y los tres últimos llevan una numeración correlativa en función del orden en el que aparecen dentro del procedimiento en cuestión.

Al mismo tiempo, se indica el estado en que debe encontrarse el equipo para desarrollarse la actividad reseñada. Las normas podrán ser de regulación, reglaje, limpieza, y ajuste.

La agrupación de normas de igual frecuencia dentro de un procedimiento da origen a las gamas de mantenimiento preventivo correspondientes

Las gamas se encuentran codificadas con un total de 6 dígitos, donde los 3 primeros se refieren al código del procedimiento, los 3 siguientes a la frecuencia en días con que debe ejecutarse (001 ⇒ diario, 365 ⇒ anual...).

Como puede entenderse, tanto la duración de las diferentes actividades, como su frecuencia de ejecución y contenido, tienen un carácter genérico, por lo que el primer paso, una vez elaborado el inventario y previo a la elaboración del plan de mantenimiento preventivo, será su adecuación a la realidad de las instalaciones existentes, pudiendo resultar necesario:

- Añadir, eliminar o editar el contenido de las actividades.
- Modificaciones en las frecuencias de ejecución de actividades.
- Modificaciones en la duración estimada de las actividades.

Las anteriores operaciones serán realizadas en un primer momento previo a la elaboración del plan y periódicamente en función de los resultados obtenidos con la puesta en marcha del mencionado plan.

La presentación de las gamas de mantenimiento preventivo, así como cualquier modificación que sobre las mismas resulte conveniente deberá contar con la aprobación final de los servicios técnicos del Monasterio. Aprobado el contenido de las gamas de mantenimiento por el Monasterio, se procederá a la elaboración de los planes de mantenimiento preventivo.

De manera que teniendo en cuenta las actividades exigidas por el Monasterio San Miguel de los Reyes las actividades de mantenimiento serán las siguientes para cada una de las instalaciones, cumpliendo como mínimo con todo lo especificado en el pliego de prescripciones técnicas del presente contrato. A continuación, se relacionan algunas de las instalaciones o elementos que forman parte de este contrato de mantenimiento y conservación:

- ❖ Sistema antihurto.
- ❖ Sistema de gestión y control de instalaciones.
- ❖ Instalación de seguridad e instalaciones especiales (Detección de intrusión. C.C.T.V. Control de accesos. Megafonía y elementos anexos.

- ❖ Tarjetas y Photo-id. Sistema de grabación digital de imágenes. Sistema de control de rondas de seguridad.
- ❖ Instalación eléctrica baja tensión
- ❖ Instalación eléctrica centro de transformación
- ❖ Instalación eléctrica grupo electrógeno.
- ❖ Instalación eléctrica de protección contra rayos.
- ❖ Red de alumbrado interior y exterior.
- ❖ Instalación sistemas de alimentación ininterrumpida SAI
- ❖ Instalación contra incendios.
- ❖ Instalación de sistema de gestión y detección de incendios.
- ❖ Instalación de climatización y enfriadoras.
- ❖ Aparatos elevadores, ascensores y montacargas.
- ❖ Gondolas.
- ❖ Instalación de fontanería y saneamiento.
- ❖ Instalación de grupo de presión.
- ❖ Instalación de equipo de bombeo, pluviales y fecales incluido los depósitos. Instalación de agua caliente sanitaria
- ❖ Jardinería y sistemas de riego.
- ❖ Sistemas especiales y compactos de almacenamiento de libros.

## **5.2 Sistema de gestión obsoleto.**

### **5.2.1 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**

Ante su renovación en el año 1999, se instala un sistema de detección y extinción por parte de la marca Honeywell, este sistema compuesto por tres CPU centrales intercomunicadas, modelo XLS1000, encargaban de supervisar y controlar las acciones posteriores de extinción. Estas tres centrales controlan y supervisan diferentes zonas del edificio, encontrándose ubicadas en mantenimiento (claustro sur), módulo de seguridad (claustro norte) e información (patio exterior).

Esto no indica que cada central controle el espacio donde se encuentra ubicada, p.e., la detección de la 4ta y 5ta planta del claustro norte es controlada por la central de mantenimiento, mientras que su extinción automática es dirigida por la central de seguridad, por lo que es imprescindible su intercomunicación.

De igual manera, cuando una de las centrales detecta señal de alarma comunican a la central de seguridad, de manera que si se produce un incendio en el Centro de Transformación (explanada exterior) la persona presente 24 hrs en el módulo de seguridad recibe la comunicación de alarma.

Las acciones o antecedentes producidos para que se dispare la señal extinción en depósitos pasan por:

- ✓ 1 detector de humo en estado de alarma y el pulsador (manual) de disparo.
- ✓ 2 detectores de humo de la misma zona (4 detectores por zona)

En caso de producirse una estas dos circunstancias se proceden a la secuencia de extinción, prácticamente de manera simultánea):

- ✓ Cierre de puertas cortafuegos
- ✓ Se activa la sirena.
- ✓ Pasado un 1 min: Se pone en marcha el cartel de extinción disparada
- ✓ Pasado 2 min desde el inicio: si no se pulsa el botón de paro, se produce la liberación del gas extintor, en caso de los depósitos, gas FE13.

De igual modo las puertas cortafuegos proceden de la siguiente manera:

- ✓ Puertas cortafuegos depósitos: funcionan de manera simétrica a la extinción automática.
- ✓ Puertas cortafuegos de los pasillos de las escaleras de la zona de depósitos (claustro norte, zona depósitos): Estas puertas se disparan cuando se detecta humo en las aspiraciones precoz de los pasillos.

Este sistema de Contraincendios, como todos los demás elementos de control del edificio se encuentra integrado mediante un SCADA, de visualización general, que permite la identificación visual de las alarmas y posibles fallos del sistema, permitiendo una supervisión, por parte del personal de seguridad, sin formación, mucho más sencilla en visual y ubicación de la alarma.

Este sistema se compone además de sus 3 cerebros principales por más de 1000 elementos de campo, entre detectores, aspiración, sirenas, pulsadores, módulos de control, módulos monitores, etc.

Se ha de tener en cuenta que todos y cada uno de estos elementos, son a día de hoy compatibles, alguno únicos propios de la marca, con toda la instalación incluidos sus integradores de visualización y control, SCADA, con sus cerebros principales, CPU.

### 5.2.2. CONTROL Y AUTOMATIZACIÓN

De igual modo, los sistemas de control y automatización se aplican a las instalaciones de Clima, alumbrado y control de accesos.

- ❖ **Clima:** El edificio cuenta con aproximadamente 20 climatizadores y 25 Fancoils, que climatizan las diferentes salas, depósitos de libros y despachos ubicados en el monasterio, este control se realiza a través de más de 250 elementos de campo, como son: sondas de temperatura y humedad, actuadores de válvulas y actuadores de compuertas.

Este control es necesario para mantener las condiciones de temperaturas y humedades requeridas en las diferentes zonas, tanto de oficinas como de archivos de bienes históricos, así como el aporte de aire exterior necesario para el cumplimiento de la normativa vigente.

Las zonas de archivos históricos requieren de unas condiciones concretas de temperatura y humedad definidas por los responsables de conservación, que requieren de un seguimiento e histórico de datos donde se pueda analizar la correcta conservación de los diferentes bienes. El sistema de control es una instalación vital para poder realizar el acondicionamiento y control de esta instalación.

Por otro lado, el sistema de control permite realizar los cambios oportunos en el sistema de climatización para adecuar las instalaciones a la actual situación médica afectada por COVID-19.

- ❖ **Alumbrado:** En el caso del alumbrado, contamos con más de 100 cuadros eléctricos que controlan el alumbrado de todo el edificio, este alumbrado pasa gracias al control por diversas interacciones que permiten desde su encendido programado hasta encendido al abrirse una puerta y apagado por temporizador, accionado por pulsador, esto permite dos cosas: ahorro energético y evitar aportar más luz de la necesaria en los libros para su conservación.
- ❖ **Control de accesos:** En este caso, se cuentan con 12 centrales de accesos y más de 90 lectoras, que controlan y registra el acceso de cada uno de los autorizados a las diferentes zonas del edificio, desde depósitos (necesario para el control de acceso restringido a las zonas donde se ubican y almacenan los diferentes bienes históricos).

así como a las zonas de administración (antiguas celdas, ahora despachos, de las diferentes subdirecciones y la dirección general, en las cuales se contiene documentos de carácter restringido) también se incluyen: zonas de servidores, módulos de seguridad, salas de máquinas y archivos.

Tal como se ha visto en el punto anterior, esta parte del control también participa en las diferentes interacciones del funcionamiento normal y general de edificio.

### 5.2.3. CAUSAS

Se interpone y expone este informe ante la causa extraordinaria y catastrófica, derivada de una climatología adversa, rayo, en la cual se ha de tener en cuenta la antigüedad de la instalación, más de 20 años en el caso de algunos equipos, sobre todo en los de PCI, y sensibilidad de los elementos antes mencionados ante sobrecargas y pequeñas variaciones de voltajes, además de ser tecnología bastante antigua y en su caso descatalogada que no cuenta, como la tecnología moderna, de aislamientos más sofisticados. También se quiere poner en antecedente que ya han acaecido en dos ocasiones anteriores (año 2001 y 2009) este mismo de incidente, produciendo daños en la instalación.

El día 05 de noviembre a las 15:30, aproximadamente, cae un rayo que impacta en el pararrayos de la torre noroeste, módulo de seguridad, que provoca el disparo de las alarmas de incendios en la sala de máquinas de la última planta de dicha torre. Esto se confirma ante la revisión del contador de rayos de dicho pararrayos.

Tras revisar la instalación, se detecta que las instalaciones afectadas son:

- ✓ Sistema de Protección Contra Incendios.
- ✓ Sistema de Control de Accesos
- ✓ Sistema de control y gestión de los sistemas de Ventilación/Climatización del edificio.

### 5.2.3. Fallos

Ante la incidencia por climatología adversa antes expuesta nos encontramos los siguientes fallos en la instalación:

#### ❖ A nivel de protección contra incendios:

1. Pérdida de la intercomunicación entre las diferentes centrales: repercutiendo en la no activación de los protocolos instaurados según su control que parte de la detección, señales de alarma hasta su extinción automática. De igual manera su no retransmisión de señales de alarma recogidas por las centrales de mantenimiento e información al módulo de seguridad.

2. Pérdida de comunicación con los elementos de campo: Existen elementos que al no poder comunicarse se desconoce si están averiados o no, ya que la central los reconoce como avería (más de 158 señales de alarma), pero es posiblemente debido a su pérdida de comunicación.

Además, existen otras posibles averías que no se pueden evaluar hasta la recuperación de las comuniones de los diferentes elementos y centrales.

Al no existir comunicación entre elementos de campo y sus centrales actualmente el sistema presenta una avería general que inutiliza más del 90% de la instalación, pudiese decir así que no se posee un sistema de contraincendios fiable y seguro, dejándose así desprotegido tanto los bienes históricos y culturales contenidos en los archivos y depósitos del edificio, así como el personal actualmente fincado en el edificio.

❖ **A nivel de gestión y control:**

A. **Buses de comunicaciones:** Estos buses de comunicaciones se encuentran centralizados en una tarjeta de comunicaciones contenidas en ordenadores Windows NT, Pentium 2, del año 2000 aprox., estas tarjetas cuentan con un puerto de comunicaciones ISA, actualmente descatalogado. Los buses que cuentan con averías son:

- Bus de comunicaciones 1: que controla climatizadores (claustro sur CL20 (mantenimiento), CL23 (patrimonio torre), celdas, salón actos, sala permanente, subdirección del libro, etc.), alumbrado de claustro sur.
- Bus de comunicaciones 2: Alumbrado claustro sur y climatizadores (CL5 (torre de la Directora), CL6 (sala de juntas), CL7 [XL50] y CL8 (Academia valenciana de la llengua)
- Bus de comunicaciones 4: climatización CL 16 subdirección general de patrimonio refectorium
- Bus de comunicaciones 3: climatización CL 14, depósitos DE, alumbrado depósitos (patrimonial e histórico) 4to y 5to piso,
- Bus de comunicaciones 6: autómata C10CT alumbrado exterior.

Se ha de tener en cuenta que todo el sistema es compatible y propio de la marca Honeywell, así como todos sus elementos de campos, no podemos asegurar de igual manera debido a las no comunicaciones con estos elementos, las averías propiamente dichas que afectan al control, regulación y registro de temperaturas y humedades de los depósitos usados para los archivos históricos, de valor incalculable, así como para la regularización de las renovaciones de aire de zonas usadas por trabajadores y usuarios.

## PERJUICIOS A USUARIOS:

El mal funcionamiento del sistema de control de climatización afecta directamente a los diferentes usuarios del edificio (personal de oficina, visitantes,) dado que, sin el sistema de control, no se puede asegurar el correcto funcionamiento de los distintos sistemas y por ende la correcta renovación de aire de las diferentes zonas, asegurando de esta manera condiciones óptimas en los puestos de trabajo, tanto en bienestar como salubridad (COVID-19).

**Control de accesos:** Actualmente tenemos 4 centrales de control de accesos totalmente fuera de servicio (Despachos de las subdirecciones de patrimonio y del libro y dirección general de patrimonio y cultura (Celdas A-D puerta entre claustros y E-I (Dirección)), zona de Depósitos (5 plantas) y puertas robot de accesos a plantas en entre claustros y servidor CPD) y 7 buses de comunicación [interfaz 485/RJ45].

Esto implica que, ante la incidencia, debido a su sistema de apertura, las celdas permanecen abiertas, y en los depósitos no se pueden diferenciar ni controlar el acceso a estos mediante la el uso de la llave maestra.

## 5.3 GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO

### 5.3.1 INSTALACIONES DE CLIMATIZACION

Con carácter general, se realiza una ronda de inspección diaria por toda la instalación, realizando entre otras, las medidas de los parámetros más importantes, controlando temperaturas y humedades de locales, así como, los valores de los display de los diferentes equipos. Se realizan revisiones periódicas de los fabricantes de cada una de las siguientes máquinas y con la periodicidad indicada:

- ❖ Enfriadoras: dos revisiones anuales.
- ❖ Unidades de sistemas de expansión directa (VRV y splits): una revisión anual.

En todas las anteriores operaciones cuando se observará el mal estado o avería se procederá a su reparación.

#### 5.3.1.1 Enfriadora.

- Reparación, revisión y comprobación periódica del correcto funcionamiento de todos los equipos.
- Control de Temperatura de aceite.
- Ausencia de humedad del circuito refrigerante.
- Comprobación de presiones y temperaturas en evaporador y condensador.
- Inspección carga refrigerante y establecimiento de estanqueidad.
- Verificación y ajuste interruptores fijos.
- Engrase de mecanismos neumáticos o eléctricos.

- Contraste y ajuste presostatos y termostatos de mando.
- Contraste y ajuste de presostatos y termostatos de seguridad.
- Verificar control de capacidad de compresores.
- Contraste y ajuste de termostato escalonado.
- Contraste y ajuste de programadora si procede
- Contraste y ajuste termostato y manómetro.
- Verificar llenado del vaso de expansión, así como lectura de parámetros del mismo.
- Control de gastos de agua y detección de posibles fugas.
- Comprobar el funcionamiento de resistencias.
- Comprobar nivel de aceite del compresor.
- Comprobar presión de bomba de aceite.
- Limpiar filtros de aceite.
- Repaso de pintura.
- Semestralmente comprobar y cambiar el estado del aceite si procede.
- Inspección de aislamiento
- Revisión estado acoplamiento del compresor
- Corregir alineación del compresor motor si es necesario.
- Comprobación de tarado de válvulas de seguridad.
- Comprobación de presiones de trabajo y nivel refrigerante.
- Comprobación del acoplamiento del compresor motor.
- Comprobar consumos en motores eléctricos.
- Comprobación y tensado de correas
- Limpieza de condensadores
- Verificar nivel de refrigerante y estanqueidad.
- Medir calentamientos y subenfriamientos.
- Contraste y ajuste de termostato escalonados.
- Limpieza de evaporadores.

#### **5.3.1.2 Climatizadores.**

- Reparación, revisión y comprobación periódica del correcto funcionamiento de todos los equipos.
- Limpieza de filtros de aire y reposición de éstos.
- Comprobar el funcionamiento y ausencia de ruidos extraños.
- Lectura de temperatura y humedades.
- Comprobación del estado y tensión de las correas.
- Anotar valores en hoja de datos
- Verificar nivel de agua en bandeja de humectación
- Verificar estanqueidad en válvula flotador.
- Limpiar bandejas y desagües
- Lubricar cojinetes

- Comprobar estado y alineación de las poleas
- Comprobar estado de los silentblocks de ventilación
- Verificar posibles fugas de aire
- Verificar rebosadero y desagüe del humectador.
- Revisar bomba del humectador
- Comprobar el funcionamiento de las válvulas de tres vías
- Comprobación del funcionamiento de las compuertas.
- Comprobar juntas de registros y puertas.
- Comprobar giro de los ventiladores
- Verificación de térmicos y diferenciales
- Comprobar intensidades de fase con nominal
- Reapretar bombas de conexión eléctrica.
- Verificar conexiones de puesta a tierra.
- Comprobación de holguras anormales en eje.
- Comprobar equipo de regulación
- Comprobar equilibrado del ventilador.
- Comprobar limpieza de turbinas ventiladoras.
- Limpiar baterías y comprobar estanqueidad.
- Comprobar sedimentos en boquilla del humectador.
- Engrase de pistones y compuertas.
- Engrase de ejes y compuertas.
- Revisar y fijar anclajes.
- Revisión del estado de pintura.

#### **5.3.1.3 Fan-coils.**

- Reparación, revisión y comprobación periódica del correcto funcionamiento de todos los equipos.
- Purga de baterías de agua si es necesaria.
- Limpieza de bandeja de condensados y desagües.
- Verificación del funcionamiento grupo motor-ventilador.
- Comprobación de ruidos extraños.
- Limpieza del exterior de baterías.
- Limpieza de filtros y sustitución si procede.
- Comprobar interruptor de flujo de aire y termostatos.
- Verificación de válvula de tres vías.
- Verificar inversión verano-invierno

#### **5.3.1.4 Bombas.**

- Reparación, revisión y comprobación periódica del correcto funcionamiento de todos los equipos.
- Comprobar nivel de aceite si existe depósito.
- Comprobar funcionamiento de cojinetes y prensas.
- Comprobar funcionamiento sin ruidos extraños.

- Cambiar bomba de funcionamiento por reserva.
- Comprobar goteo de prensa y reajustar caso de ser necesario.
- Verificar desagües de refrigeración y goteo.
- Lubricación de cojinetes y rodamientos.
- Comprobación de calentamiento anómalo en cojinetes
- Comprobación y ajuste alineación del grupo.
- Revisión del estado de la pintura
- Fijado de bombas de conexión eléctrica.
- Comprobar calentamientos anormales posibles.
- Medición de intensidades de cada fase.
- Medición de las revoluciones.
- Verificar conexiones de puesta a tierra.
- Verificar el estado del ventilador
- Verificar anclajes e inexistencia de vibraciones.
- Verificar acoplamiento y su alineación.
- Verificar térmicos y diferenciales.
- Engrasar rodamientos de motores eléctricos.
- Revisar nivel de aceite en soporte bomba.
- Verificar presiones de arranque y parada grupos.
- Lubricación con aceite de muelles presostato.
- Comprobar fijación de contactares, relés, etc.
- Comprobación funcionamiento de hidro nivel de seguridad.
- Comprobar sonda de hidro nivel.
- Reapretar bombas de conexión eléctrica
- Verificación de puesta a tierra.
- Verificación de térmicos y diferenciales.
- Comprobación de holguras anormales en el eje.
- Comprobación de desgastes en cojinetes.
- Reposición de anillos de fieltro si procede.
- Verificar conexión de puesta a tierra.
- Comprobación del aislamiento eléctrico.
- Revisión del estado de pintura.

#### **5.3.1.5 Condensadoras.**

- Reparación, revisión y comprobación periódica del correcto funcionamiento de todos los equipos.
- Limpiar filtros de aire y reponerlos periódicamente.
- Comprobación del funcionamiento del compresor.
- Comprobación del funcionamiento de la resistencia del cárter.
- Comprobación estado de rodamientos.
- Comprobación de goteo de prensa y reajuste.

- Seguimiento y control de valores en hoja de datos.
- Comprobación del funcionamiento de los elementos eléctricos.
- Limpiar bandeja de desagüe.
- Comprobar presiones de trabajo.
- Comprobar presostato.
- Comprobación de estado y alineación de las poleas.
- Comprobación de elementos de seguridad.
- Limpieza de baterías exteriores.
- Contraste y ajuste de termostatos y presóstatos.
- Comprobación del nivel de aceite y refrigerante.
- Limpieza de baterías interiores.
- Inspección de aislamiento.
- Repaso de pintura periódicamente.

#### **5.3.1.6 Evaporadoras.**

- Reparación, revisión y comprobación periódica del correcto funcionamiento de todos los equipos.
- Verificación y comprobación de ventiladores.
- Comprobación de resistencia de desescarhe.
- Verificación de funcionamiento programador desescarhe
- Limpieza bandeja drenaje.
- Comprobación de tuberías desagüe.

#### **5.3.1.7 Consola Split.**

- Reparación, revisión y comprobación periódica del correcto funcionamiento de todos los equipos.
- Limpiar filtros.
- Comprobar funcionamiento del compresor.
- Comprobar funcionamiento elementos eléctricos.
- Comprobar estado de cojinetes tren de ventilación.
- Comprobar consumo motores eléctricos.
- Limpiar bandeja y desagües.
- Limpiar batería unidad exterior.

### **5.3.2 LEGIONELLA**

La empresa mantenedora debe organizar la realización de los tratamientos preventivos contra legionelosis y controles analíticos en las instalaciones de la Biblioteca Valenciana San Miguel de los Reyes. Los trabajos se desarrollarán según lo descrito en el R.D. 865/2003, por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis.

### **5.3.2.1 ALCANCE TÉCNICO**

**Las instalaciones a tratar son las siguientes:**

- ✓ Red de agua fría de consumo humano y agua caliente sanitaria.
- ✓ Un depósito de agua fría de consumo humano de 25 m<sup>3</sup>.
- ✓ Un aljibe de agua de protección contra incendios.
- ✓ La red de agua caliente sanitaria se distribuye a partir de 8 termos eléctricos de 100 litros cada uno, localizados en cada una de las verticales del centro.

Los trabajos ofertados se llevarán a cabo según lo descrito en el R.D. 865/2003, por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis e incluyen:

#### **1. PARA LA RED DE AGUA SANITARIA:**

Tratamiento preventivo contra legionelosis con periodicidad anual en la red de agua sanitaria (fría y caliente), que incluye:

- ❖ Limpieza y desinfección anual del depósito de agua fría de consumo humano.
- ❖ Limpieza y desinfección anual de filtros de grifos y alcachofas de duchas.
- ❖ Desinfección del aljibe de agua de protección contra incendios.
- ❖ 6 análisis de legionella en puntos representativos de la instalación tras el tratamiento preventivo anual.
- ❖ Asesoramiento Técnico en prevención y control de legionelosis.
- ❖ Suministro del libro de mantenimiento de la instalación para la prevención de la legionelosis.
- ❖ Certificado de limpieza y desinfección de la instalación e informes técnicos de todas las actuaciones realizadas.

### **5.3.2.2 ALCANCE TEMPORAL**

Los trabajos descritos en el alcance técnico se realizarán en fin de semana (sábado por la tarde) por petición expresa del cliente, salvo aquellos que puedan llevarse a cabo sin interferir en el funcionamiento normal de las instalaciones.

### **5.3.2.3 MEDIOS MATERIALES Y HUMANOS**

La empresa realizadora del tratamiento contará con los medios materiales necesarios, para los tratamientos preventivos en las instalaciones descritas en el alcance técnico. Los productos utilizados cumplirán las especificaciones legales en cuanto a clasificación, envasado, etiquetado y fichas de seguridad. El personal que desarrollará los trabajos está debidamente formado para ello y ha realizado los cursos homologados por el Ministerio de Sanidad y Consumo, de acuerdo con la Orden SCO/317/2003.

#### **5.3.2.4 METODOLOGÍA**

La metodología de trabajo para la realización de los tratamientos preventivos, seguirá lo descrito en el R.D. 865/2003 por el que se establece los criterios higiénicos- sanitarios para la prevención y control de la legionelosis.

#### **PROTOCOLO DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN:**

##### **❖ Protocolo para red de agua caliente sanitaria y agua fría de consumo:**

1. Desconexión de la producción de agua caliente sanitaria para que la temperatura sea inferior a 30°C durante el proceso. Estos trabajos los realizará el cliente, de acuerdo al plan de trabajo establecido. Igualmente se deben desconectar máquinas de café o cualesquiera otras que utilicen agua de la red.
2. Hipercloración del depósito de agua fría de consumo humano a una concentración de 20-30 ppm de cloro residual libre.
3. Apertura secuencial de los puntos de agua fría de consumo humano y agua caliente sanitaria, detectando, al menos 1 - 2 ppm, dejando actuar durante 2 ó 3 horas.
4. Aclarar el sistema con agua dejando de 0.2 a 1.0 ppm de cloro residual libre.

##### **❖ Protocolo para depósito de agua fría de consumo humano:**

1. Vaciado del depósito, actuación previa a realizar por el cliente.
2. Limpieza física de las paredes y suelo de los depósitos con agua a presión y/o cepillos.
3. Desinfección con agua hiperclorada a 20 – 30 ppm de cloro residual libre dejando actuar durante 30 minutos.
4. Aclarado con abundante agua dejando en condiciones de uso.

##### **❖ Protocolo para atomizadores de grifos y alcachofas de duchas:**

1. Limpieza a fondo de los elementos mediante cepillado previamente desmontados.
2. Desinfección de los mismos mediante inmersión en solución de 20-30 ppm cloro residual libre durante 30 minutos
3. Aclarado con abundante agua.

#### **5.3.2.5 SERVICIOS POSTERIORES A LA LIMPIEZA**

Un técnico realizará la toma de muestras que corresponda según el plan establecido, para su posterior análisis en laboratorio y emisión de informe. La empresa que realiza el estudio suministrará el Certificado de Limpieza y Desinfección, en cumplimiento de lo dispuesto en el Real Decreto 865/2003, así como las fichas técnicas de los productos utilizados y un Informe Técnico de todas las actuaciones.

Según lo dispuesto en el Real Decreto 865/2003, se realizarán los análisis descritos en el alcance técnico. Los análisis de las muestras de agua de las instalaciones, serán realizados por laboratorios debidamente acreditados para ello.

### **5.3.3. INSTALACIONES ELECTRICAS**

En todos los aparatos y equipos se incluyen las inspecciones y revisiones técnico-legales, así como los correspondientes boletines o certificados técnicos. Se dispone de los medios auxiliares necesarios, herramientas y equipos de medida especiales. Las operaciones de mantenimientos principales de esta instalación serán las siguientes:

#### **5.3.3.1. Luminarias.**

- Reparación, revisión y comprobación periódica del correcto funcionamiento de todas las luminarias se incluye la sustitución de las defectuosas desde el primer día o que estén fuera de funcionamiento.
- Comprobación de los puntos de alumbrado, sustituyendo tubos, reactancias, condensadores, lámparas que estén averiadas y según necesidades que determine el centro.
- Verificar alumbrado de emergencia.
- Comprobación del estado de pantallas y letreros luminosos.
- Comprobación de anclajes de pantallas y estado de proyectores.
- Comprobación estado de apliques.
- Comprobación estado de rejillas de retomo de aire en luminarias.

#### **5.3.3.2. S.A.I.S**

- Inspección visual para detectar posibles sobrecalentamientos en bobinas.
- Medición de las variables eléctricas para establecer el estado operacional de los equipos.
- Comprobación de la capacidad de los filtros de continua y alterna.
- Comprobación de las conexiones eléctricas realizadas a presión.
- Comprobación y realización de ajustes allí donde sean necesarios en los niveles de control.
- Comprobación del estado de las baterías.
- Comprobación de todos los elementos eléctricos del cuadro.
- Comprobación general de todo el conjunto de emergencia y alarma.
- Corte de red en coordinación con los usuarios.
- Limpieza general del equipo. Incluso con repaso de pintura.

#### **5.3.3.3. Paneles de distribución.**

- Comprobación del funcionamiento de diferenciales.
- Verificar reapretado de las bombas de conexión de conductores activos, neutro y tierra.

- Comprobar que el cuadro esté conectado a tierra.
- Comprobar el correcto funcionamiento de los magnetotérmicos.
- Comprobar la ausencia de polvo en el interior del panel.
- Verificar la ausencia del cableado interior.

#### **5.3.3.4. Líneas de distribución.**

- Verificar aislamiento eléctrico, comprobación de la inexistencia de derivaciones.
- Verificar la ausencia de calentamiento.
- Comprobar alimentación a enchufes toma de fuerza.
- Comprobar actuación interruptores alumbrado.
- Comprobar estado de canalizaciones.

#### **5.3.3.5. Grupo electrógeno.**

- Verificar nivel de combustible.
- Verificar nivel de agua.
- Verificar nivel de aceite.
- Verificar carga de baterías.
- Verificar precalentamiento.
- Ensayo de arranque en vacío.
- Ensayo de arranque en carga.
- Verificar controles y emergencias.
- Control de temperatura y presión de aceite.
- Inspección de la estanqueidad de los siguientes elementos:
  - ✚ Aire.
  - ✚ Aceite.
  - ✚ Combustible.
  - ✚ Refrigerante.
  - ✚ Humos de escape.
  - ✚ Bomba de agua.
- Inspección del sistema de inyección de balancines.
- Verificación del sistema de precalentamiento.
- Inspección de los filtros.
- Inspección de manguitos y correas.
- Inspección visual del acoplamiento motor-alternador.
- Operaciones de mantenimiento en el alternador:
  - ✚ Verificación del apriete de las conexiones.
  - ✚ Inspección del cableado y conexiones de potencia.
  - ✚ Control y ajuste, si fuera necesario, de la tensión.
  - ✚ Verificación del aislamiento, si se considera necesario.

#### **5.3.3.6. Cuadros generales de distribución, secundarios y de maniobras.**

- Comprobar disparo del diferencial manualmente.
- Verificar el reapretado de todos los bornes de conexión de conductores activos, neutro y tierra.
- Verificar su conexión a tierra.
- Comprobar que el estado de las bases de cortocircuito es bueno y que los cartuchos de fusibles de la misma están bien calibrados.
- Comprobar el correcto funcionamiento de los interruptores automáticos y su regulación.
- Comprobar el estado de las lámparas de señalización.
- Verificar equipos de medición.
- Comprobar el correcto funcionamiento de interruptores y conmutadores.
- Comprobar el correcto funcionamiento de los pulsadores de parada-marcha
- Comprobar actuación de interruptores de seguridad.
- Verificar actuación de conmutaciones automáticas.
- Verificar aislamiento eléctrico, comprobando la inexistencia de derivaciones.
- Verificar estado general de guardamotors y contactores.
- Verificar actuación magnetotérmicos y diferenciales.
- Verificar la ausencia de calentamientos en cableado interior mediante cámara termográfica.
- Verificar actuación térmicos de protección.
- Comprobar que las líneas de entrada y salida no presentan calentamiento.
- Limpieza general de mecanismos.
- Mantenimiento de las puertas de registro.
- Limpieza exterior.
- Repaso de pintura.

#### **5.3.3.7. Centro de transformación.**

- Reparación, revisión y comprobación periódica del correcto funcionamiento de todos los equipos.
- Se incluyen los trabajos necesarios para la mejora de la eficiencia de las instalaciones.
- Análisis electroquímico y control de envejecimiento de aceite base de análisis de la rigidez dieléctrica, viscosidad, calor KDH (acidez) y gas.
- Medidas de las resistencias de puesta a tierra de la instalación en los puntos de mando y protección con la correspondiente comprobación de la continuidad.
- Medidas de aislamiento de A.T y B.T. tanto entre fases y tierra, como entre fases, con la indicación sobre la situación de trabajo de los aislamientos, en lo que se refiere a continuación de la atmósfera.
-

- Maniobra de apertura y cierre de los seccionadores, así como de los interruptores comprobando la situación de trabajos de los contactos.
- Engrase y aligeramiento de mandos mecánicos, enclavamiento.
- Comprobación de calibrados y tarados de los elementos de protección.
- Medida de tensiones entre fase y tierra, directamente e indirectamente.
- Limpieza de aisladores de A.T., comprobación de válvulas, respiraderos, estado de pintura y limpieza general del centro de transformación, indicación de los valores medios obtenidos, defectos encontrados, su importancia y forma de corregirlos, quedando el centro de transformación bajo las normas reglamentarias, las ediciones se deben de hacer atendiendo a lo establecido por las normas alemanas VDE 0370 1066, el reglamento electrotécnico español y normas europeas.

#### **5.3.3.8. Armario de acometida.**

- Comprobar que los conductores de llegada de los transformadores no presentan deformaciones ni calentamientos.
- Verificar equipos de medición.
- Comprobar que el estado de las bases de cortocircuitos es bueno y que los cartuchos de fusibles de las mismas están bien calibrados.
- Comprobar el correcto funcionamiento de los interruptores automáticos y su regulación.
- Comprobar el estado de las lámparas de señalización.
- Verificar la fijación de todas las bombas de conexión de conductores activos, neutro y tierra.
- Comprobar y medir la toma de tierra.

#### **5.3.3.9. Pararrayos:**

Según la norma que regula el uso de este tipo de aparatos, deben recibir la comprobación, verificación y mantenimiento periódico que garantice su buen funcionamiento, ya que, debido a la corrosión, inclemencias atmosféricas, aves o impactos de rayo pueden perder su efectividad. El mantenimiento se deberá realizar una vez al año que debe incluir los siguientes elementos:

- Revisión del cabezal pararrayos
- comprobación del amarre y posible oxidación del mástil
- cable conductor pararrayos
- comprobar amarres, conectores y tubo de protección
- Toma de tierra
- comprobar amarres, conectores y medida de la resistencia de la misma, que no deberá sobrepasar los 10 ohms. En su caso, mejorar las tomas de tierra actuales o aumentar su tamaño o número.
- contador de rayos, en caso de existir en la instalación

- área de cobertura del pararrayos. Comprobar que ningún elemento nuevo ha variado las condiciones del estudio de instalación del pararrayos original.
- protector contra sobre tensiones, que protege la instalación eléctrica del edificio.

## 5.3.4 ASCENSORES Y GONDOLA DE LIMPIEZA

### 5.3.4.1 Ascensores:

Reparación, revisión y comprobación periódica del correcto funcionamiento de todos los equipos, incluidas.

MANTENIMIENTO PREVENTIVO - ASCENSORES Y MONTACARGAS			
OPERACIONES A REALIZAR	SEMANAL	MESESUAL	ANUAL
Revisar y comprobar el estado de cables, carnes, dispositivos de fijación, frenos, amarras, suspensión del camarin y del portapuente del motor y sus conexiones y de la instalación eléctrica.	X		
Comprobación del correcto funcionamiento de puertas y revisión del camarin en todas las plantas.	X		
Contrastar la imposibilidad de apertura de puertas sin que el camarin esté detenido en esa planta.	X		
Cualquier anomalía en este sentido implica la retirada de servicio del ascensor y el encerramiento de dicha puerta y notificación inmediata al responsable de mantenimiento.	X		
Revisión y comprobación de todos los circuitos eléctricos con especial atención a los elementos de seguridad.		X	
Comprobación del estado de elementos reductores y móviles, rotores, puertas, frenos, cables de acero, etc...		X	
Comprobar el nivel de aceite del reductor.		X	
Limpieza de cuartos de máquinas.		X	
Comprobar los limitadores de velocidad.		X	
Engrasa y lubricación de rodamientos, palmas, herrajes, botones de encendido en puertas, muelles, cilindros, etc...		X	
Revisión de camarin de iluminación, interruptores, botoneras y recubrimientos.		X	
Limpieza del hueco, comprobación del estado de seguridad.			X
Revisar el Libro Registro de Revisiones.	X		
Estado mecánico de las puertas de piso y garantía de cierre y candera posterior.			X
Los dispositivos de encerramiento.			X
Freno mecánico.			X
Limitador de velocidad.			X
Percaladas, comprobado a velocidad reducida y con cabina vacía.			X

Figura 10 Mantenimiento Ascensores y Montacarga

### 5.3.4.2 Góndola de limpieza:

- Reparación, revisión y comprobación periódica para el correcto funcionamiento de todos los equipos.
- Revisar los niveles de los cárteres de los motores.
- Limpiar la grasa y reponer en husillos y engrasadores.
- Comprobar el estado de los cables de acero, mangueras, finales de carrera, etc.
- Comprobar los mecanismos del cuadro eléctrico, relés térmicos, contactores, fusibles, etc.
- Comprobar botonera de mando a distancia de las góndolas y cabinas.
- Comprobar los mecanismos motores de maniobra y sus elementos (ejes, arrancadores, protectores, etc.).

### **5.3.5 SISTEMA DE PROTECCION CONTRA INCENDIOS**

La empresa mantenedora basándose en el Real Decreto 513/2017 debe Realizar las operaciones de mantenimiento según lo establecido en el «Programa de Mantenimiento Anual» de la norma UNE 23120. En extintores móviles, se comprobará, adicionalmente, el buen estado del sistema de traslado.

❖ **Cada 5 años:**

Realizar una prueba de nivel C (timbrado), de acuerdo a lo establecido en el anexo III, del Reglamento de Equipos a Presión, aprobado por Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, A partir de la fecha de timbrado del extintor (y por tres veces) se procederá al retimbrado del mismo de acuerdo a lo establecido en el anexo III del Reglamento de Equipos a Presión.

#### **1. REVISION ANUAL DE LA RED DE BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS**

Realizar las operaciones de inspección y mantenimiento anuales según lo establecido la UNE EN 671-3. La vida útil de las mangueras contra incendios será la que establezca el fabricante de las mismas, transcurrida la cual se procederá a su sustitución. En el caso de que el fabricante no establezca una vida útil, esta se considerará de 20 años.

❖ **Cada 5 años:**

Realizar las operaciones de inspección y mantenimiento quinquenales sobre la manguera según lo establecido la UNE-EN 671-3.

- 2. REVISION ANUAL DE SISTEMA DE DETECCION AUTOMATICA Y ALARMA DE INCENDIOS** Se deberán realizar las operaciones indicadas en la norma UNE-EN 23007-14.
- 3. REVISION ANUAL DE SISTEMA DE ABASTECIMIENTO – GRUPO PRESIÓN PCI**
- 4. REVISION ANUAL DE SISTEMA DE EXTINCIÓN AUTOMÁTICO POR GAS CO**
- 5. REVISION ANUAL DE SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN DE EVACUACIÓN Y MEDIOS PCI**

#### **5.3.5.1. Equipos varios.**

- ✓ Reparación, revisión y comprobación periódica del correcto funcionamiento de todos los equipos.
- ✓ Comprobación de llenado y posibles pérdidas del aljibe de agua.
- ✓ Comprobación y verificación de los sensores ópticos de humo.
- ✓ Comprobación y verificación de los sensores termovelocimétricos.
- ✓ Verificación y control de los detectores por haz de infrarrojos.

- ✓ Comprobación y verificación de los elementos de la instalación de aspiración precoz.
- ✓ Verificación y control de los detectores en conductos.
- ✓ Verificación y control del módulo de mando.
- ✓ Comprobación de la fuente de alimentación.
- ✓ Comprobación de las baterías autónomas.
- ✓ Comprobación y verificación de las centrales de detección de incendio.
- ✓ Comprobación y verificación de los bucles.
- ✓ Comprobación y verificación de sensores, pulsadores e interfase.
- ✓ Verificación y control de los pulsadores del tipo Romper cristal y pulsar botón.
- ✓ Revisión y comprobación de las conexiones de cableados, así como el estado del mismo.
- ✓ Comprobación y verificación de las tomas eléctricas de red y de grupo.
- ✓ Comprobación y verificación de bus de comunicación.
- ✓ Comprobación y verificación de alimentación eléctrica a ventiladores, puertas, compuertas, etc.
- ✓ Comprobación de la red de detectores a equipos, así como de las líneas de mando de módulos de salida a elementos actuadores, líneas de indicadores de acción, líneas de pulsadores esclavos en equipos master, líneas de campana de alarmas, y líneas de cierre de puertas a través de retenedores.
- ✓ Verificación y control exhaustivos del alumbrado de emergencia y señalización.
- ✓ Comprobación y verificación de la ausencia de obstrucciones en los tubos de la instalación de detección por aspiración.
- ✓ Comprobación y verificación de las cámaras de aspiración.

*En todas las anteriores operaciones cuando se observará el mal estado o avería se procederá a su reparación.*

#### **5.3.5.2. Hidrantes.**

- ✓ Reparación, revisión y comprobación periódica del correcto funcionamiento de todos los equipos.
- ✓ Comprobar que está libre de obstáculos.
- ✓ Verificar la posición y estado de las válvulas.
- ✓ Comprobar la ausencia de manipulaciones.
- ✓ Comprobación de la existencia de tapa en todos los racores de salida.
- ✓ Engrasar roscas y comprobar el estado de las juntas de salida.
- ✓ Verificar la presión estática sobre una de las salidas.
- ✓ Inspección visual comprobando la estanqueidad.
- ✓ Comprobar en los puntos extremos de la red, el nivel de presiones y caudales.

- ✓ Verificar y reponer el engrase de la tuerca de accionamiento, así como el llenado de la cámara de aceite.

#### **5.3.5.3.Rociadores.**

- ✓ Reparación, revisión y comprobación periódica del correcto funcionamiento de todos los equipos.
- ✓ Accionar las válvulas de corte y de prueba.
- ✓ Comprobar si es correcta la posición de las mismas (abierta o cerrada).
- ✓ Comprobar que las boquillas estén en buen estado, así como libres de obstáculos para su correcto funcionamiento.
- ✓ Realizar las verificaciones del estado de los rociadores.

#### **5.3.5.4.BIES.**

- ✓ -Reparación, revisión y comprobación periódica del correcto funcionamiento de todos los equipos.
- ✓ Verificar las posibles pérdidas de agua.
- ✓ Verificar el buen estado de todos sus elementos.
- ✓ Verificar la posición de válvulas abiertas o cerradas.
- ✓ Verificar la existencia de presión adecuada.
- ✓ Verificar los cierres y bisagras de las puertas de los armarios
- ✓ Desplegar las mangas e inspeccionarlas visualmente.
- ✓ Limpieza de todos los elementos.
- ✓ Repaso de pintura.
- ✓ Verificación de tensiones y regulación
- ✓ Comprobar la estanqueidad de racores y mangueras a la presión de trabajo así como el estado de las juntas.
- ✓ Accionar todas las válvulas de corte.
- ✓ Comprobar las correspondientes tarjetas con la fecha de la prueba de estanqueidad.

#### **5.3.5.5.Equipos de presión diesel/eléctricos.**

- ✓ -Reparación, revisión y comprobación periódica del correcto funcionamiento de todos los equipos.
- ✓ Limpieza de filtros de aire
- ✓ Comprobación de posibles pérdidas de agua o gas-oil.
- ✓ Comprobación de engrase de las baterías y el control de carga.
- ✓ Comprobación del sistema de arranque.
- ✓ Engrasado de piezas.
- ✓ Verificación de correas.
- ✓ Comprobar estanqueidad de gases.

- ✓ Comprobar el fijado de terminales y bombas.
- ✓ Lubricar piñones y coronas dentadas, así como verificar su acoplamiento.
- ✓ Comprobar regulación, inyección, estanqueidad del circuito y movilidad de varillaje.
- ✓ Cambiar filtros y prefiltros de combustible.
- ✓ Cambio de aceite, así como del filtro de aceite.
- ✓ Verificar desahogo de gases del cárter.
- ✓ Verificar parámetros de funcionamiento y tarado de aparatos.
- ✓ Comprobar sellado de conducción de escape de gases
- ✓ Comprobación de manómetros
- ✓ Comprobación de conexiones eléctricas
- ✓ Inspección visual de las bombas.
- ✓ Comprobación del estado correcto de los motores eléctricos
- ✓ Comprobación de elementos mecánicos de los motores eléctricos.
- ✓ Engrase de elementos móviles.
- ✓ Reapretado de bombas de conexiones eléctricas
- ✓ Comprobación de desgastes de cojinetes y rodamientos.
- ✓ Comprobación de aislamientos eléctricos.
- ✓ Verificar conexiones de puesta a tierra.

#### **5.3.5.6. Equipos de descarga gas FE-13 y C02.**

- ✓ Reparación, revisión y comprobación periódica del correcto funcionamiento de todos los equipos.
- ✓ Revisión y control de selector manual.
- ✓ Revisión y control de solenoides de disparo de botellines de vacío.
- ✓ Revisión y control de solenoide de disparo de botellas de extinción.
- ✓ Prueba funcional automática y manual desmontando previamente los solenoides.
- ✓ Limpieza de elementos
- ✓ Verificar y comprobar puntos de roscado y soldaduras.
- ✓ Verificar tensiones y regulación.
- ✓ Anotar temperatura de recinto donde están situadas las botellas.
- ✓ Verificar posibles fugas en las botellas.
- ✓ Pesar y comprobar contenido de las botellas
- ✓ Retimbrado de botellas cuando proceda.

#### **5.3.5.7. Puertas cortafuegos.**

- ✓ Reparación, revisión y comprobación periódica del correcto funcionamiento de todas las puertas y sus componentes.
- ✓ Comprobaciones y verificaciones de los motores de cierre.

- ✓ Comprobación de las conexiones eléctricas.
- ✓ Comprobación de los buses de comunicación.
- ✓ Comprobación de la recepción de señal en central.
- ✓ Cuidado, engrase y otros de los elementos mecánicos.
- ✓ Comprobación de los estados de los resortes.
- ✓ Limpieza de los carriles de paso

### **5.3.6 JARDINERIA**

Para el caso de los trabajos de jardinería se cuenta con un técnico polivalente que se encarga de estos, se detallan las operaciones realizadas en el ámbito de Jardinería:

#### **5.3.6.1 Árboles y plantas:**

- ✓ Corte del césped con tratamiento fitosanitario.
- ✓ Corte de hierba.
- ✓ Riego periódico de árboles y plantas.
- ✓ Tratamiento con abonos adecuados a cada especie.
- ✓ Tratamiento fitosanitario para la protección de insectos parásitos en las zonas con arbustos(setos).
- ✓ Tratamiento con herbicidas tipo "Goal" en las zonas de tierra morterenga y tierra batida para eliminar las malas hierbas.
- ✓ Preparación y mejora del terreno.
- ✓ Escarda.
- ✓ Abonados de cobertera y mantenimiento.
- ✓ Siega de praderas
- ✓ Poda de especies leñosas.
- ✓ Poda libre.
- ✓ Poda dirigida o forzada.
- ✓ Tratamientos fitosanitarios.
- ✓ Regeneración de praderas.
- ✓ Recebado y resiembra.
- ✓ Retirada de elementos extraños.
- ✓ Mantenimiento y reparación de las instalaciones de riego.

#### **5.3.6.2 Sistema de riego:**

- ✓ Limpieza y recogida de hojas, así como de cualquier objeto o deshecho que se deposite sobre la superficie.
- ✓ Limpieza de posibles obstrucciones en las entradas y salidas de agua.
- ✓ Mantenimiento puesto en marcha y reparación del sistema de riego por aspersión, controlando su perfecto funcionamiento y sustituyendo elementos averiados.

- ✓ Mantenimiento de la red de distribución de agua de riego, elementos auxiliares.
- ✓ Mantenimiento de la red de agua.
- ✓ Ajuste de horarios y tiempos en los sistemas de riego automático.
- ✓ Reparación de las averías que se produzcan.

### 5.3.7 OCAS

<b>CALENDARIO DE INSPECCIONES OBLIGATORIAS A REALIZAR POR OCAs</b>	
<p><b>INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE ALTA TENSION:</b></p> <p><b>LINEAS AEREAS DE ALTA TENSION</b> Inspección cada 3 años (por la propia Distribuidora o por OCA, salvo la tensión es superior a 30 kV que será siempre por OCA) Reglamento de Líneas Aéreas de Alta Tensión: Decreto 3151/1968(Derogado), RD 1955/200 y RD 223/2008</p> <p><b>CENTRALES ELÉCTRICAS, SUBESTACIONES Y CENTROS DE TRANSFORMACIÓN INSPECCIÓN CADA 3 AÑOS POR OCA</b></p>	<p><b>ASCENSORES:</b></p> <p>Inspección por OCA cada 2 años en Ascensores en Edif. Industriales y pública concurrencia Inspección por OCA cada 4 años en Ascensores Edif. de más de 20 viviendas o más de 4 plantas servidas Inspección por OCA cada 6 años en Ascensores en Edif. no incluidos anteriormente</p> <p>Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención: RD 2291/1985 (ITC MIE AEM 1 aprobada por RD 88/2013, de 8 de febrero)</p>
<p><b>INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE BAJA TENSION:</b></p> <p>Inspecciones iniciales por OCA:</p> <p>Instalaciones Industriales con una potencia instalada superior a 100 kW Locales de Pública Concurrencia. Locales con riesgo de incendio o explosión de clase I, excepto garajes de menos de 25 plazas. Locales mojados o de intemperie, con potencia instalada superior a 25 kW Piscinas con potencia instalada superior a 10 kW Quirófanos y salas de intervención</p> <p>Alumbrados exteriores con potencia instalada superior a 5 kW</p> <p>Inspecciones periódicas por OCA: Cada 5 años en los mismos casos anteriores Cada 10 años para instalaciones comunes de edificios de viviendas con potencia instalada superior a 100 kW Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (RD 842/2002)</p>	<p><b>INSTALACIONES FRIGORÍFICAS</b></p> <p><b>Exclusión:</b> - Instalaciones frigoríficas ubicados en medios de transporte. - Sistemas compactos con determinadas cargas de refrigerantes según el grupo (frigoríficos y congeladores domésticos). - Sistemas secundarios utilizados en instalaciones de climatización, que se registrarán por RITE.</p> <p><b>Documentación:</b> - Libro-registro. - Boletín de revisión.</p> <p><b>Mantenimiento:</b> - Contrato con empresa frigorista. Revisiones periódicas obligatorias por empresa frigorista - Al menos, cada 5 años. - Al menos, cada 2 años si carga refrigerante &gt; 3000 kg y antigüedad superior a 15 años.</p> <p>Inspecciones periódicas obligatorias por OCA - Cada año, 2 años, 5 años o 10 años, según el riesgo potencial y carga de refrigerante.</p> <p><b>Reglamento de seguridad para instalaciones frigoríficas RD 138/2011, de 4 de febrero</b></p>
<p><b>INSTALACIONES CONTRA INCENDIOS:</b></p> <p>Instalaciones Contra Incendios en Establecimientos Industriales: Inspección por OCA cada 2, 3 ó 5 años, según riesgo intrínseco (alto, medio o bajo) Reglamento de instalaciones contra incendios en establecimientos industriales (R.D. 2267/2004)</p>	<p><b>PUNTES-GRUA; POLIPASTOS; GONDOLAS; EQUIPOS DE ELEVACIÓN</b></p> <p>RD 1215/97, RD 2177/04, Disposiciones mínimas de seguridad y salud en equipos de trabajo</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.- Adaptación a condiciones mínimas de Seguridad y Salud</li> <li>2.- Revisión antes de su puesta en servicio.</li> <li>3.- Controles periódicos.</li> <li>4.- Revisión cada cambio de ubicación y acontecimiento excepcional.</li> </ol>

Figura 11 Calendarios de inspección por OCAs.

## 5.4 GESTION DEL MANTENIMIENTO CORRECTIVO

Se entiende por tal, las reparaciones y reposiciones a realizar en las instalaciones objeto del contrato, como consecuencia del uso y funcionamiento de las mismas, y que no estén incluidas en las tareas propias del mantenimiento preventivo.

La empresa mantenedora cumplirá con todo lo especificado en el pliego de prescripciones técnicas del presente contrato.

El objetivo del mantenimiento correctivo será atender las averías o problemas comunicados o detectados, reparando o sustituyendo todos los elementos deteriorados, hasta que la instalación o equipo restablezca su estado normal de funcionamiento.

La atención de avisos de mantenimiento correctivo se realizará tras su correspondiente comunicación a la Oficina de Mantenimiento del centro.

Una vez recibida la solicitud de servicio emitida por el personal de La Biblioteca 'Monasterio San Miguel de los Reyes' o detectada la avería por parte del personal de la empresa mantenedora, se procederá al análisis de la misma, en lo que a los niveles de gravedad/urgencia se refiere, siguiéndose las pautas establecidas más adelante.

El siguiente paso, siempre que el nivel de urgencia lo permita, será la elaboración de la orden de trabajo correspondiente, a través del Programa de Gestión de Mantenimiento GMAO. (En casos de elevada urgencia, la emisión de la orden de trabajo podrá realizarse con posterioridad a la propia ejecución de los trabajos).

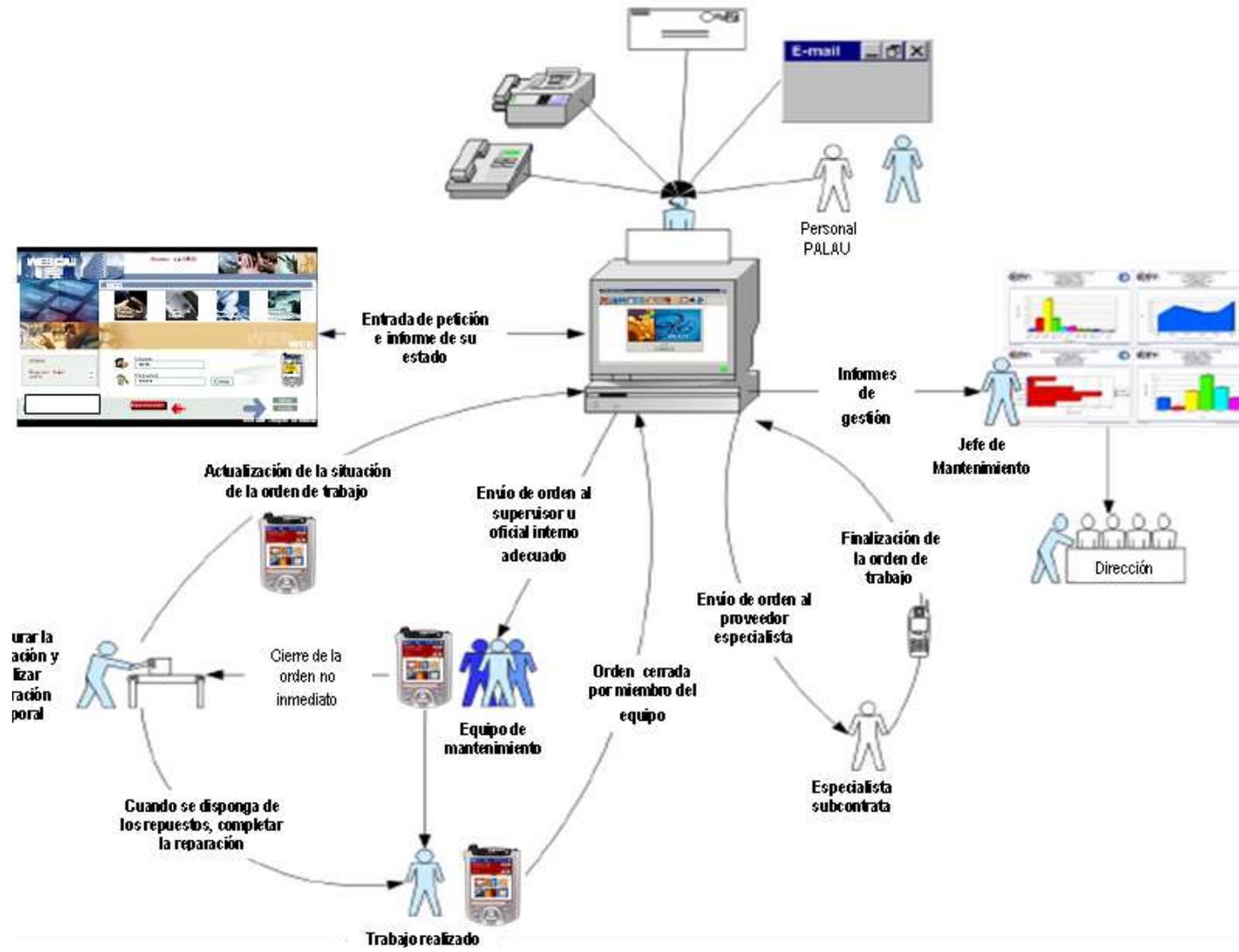
En dicha orden, se reflejarán:

- ✓ Detección de la avería (fecha, hora, equipo, sistema, etc.)
- ✓ Determinación del alcance de la misma.
- ✓ Determinación de su criticidad
- ✓ Reparación de las averías
- ✓ Tiempo desde la detección a la reparación
- ✓ Tiempo de la reparación
- ✓ Operación realizada
- ✓ Causa de la avería
- ✓ Recomendaciones, actuaciones a seguir para evitar averías
- ✓ Materiales empleados, etc...

El mantenimiento correctivo se efectuará en el propio lugar donde se encuentre ubicado el elemento o instalación salvo que resultará imposible la reparación "in situ", en cuyo caso la pieza o elemento afectado será trasladada a los talleres del centro o, si es necesario, a los propios de la empresa mantenedora. Todos los datos relativos a los recursos mencionados retroalimentarán el sistema, procediéndose al mismo tiempo a la actualización del almacén, quedando registrados los mismos para la elaboración de los informes pertinentes.

Así mismo, quedarán registradas la fecha y hora de finalización de los trabajos, el estado de la orden y las observaciones oportunas, pudiendo ser consultados en cualquier momento, permitiendo el seguimiento adecuado de cualquier orden de trabajo dada de alta en el sistema.

Cada orden de trabajo presenta un número para su localización, designado secuencialmente y de forma automática por el sistema, quedando asegurada de esta forma su trazabilidad. Para todas aquellas actuaciones de mantenimiento correctivo que, por su gravedad o urgencia lo permitan, se establecerán horarios y fechas de resolución compatibles con las actividades desarrolladas por el centro, con objeto de limitar las distorsiones y alteraciones al mínimo imprescindible.



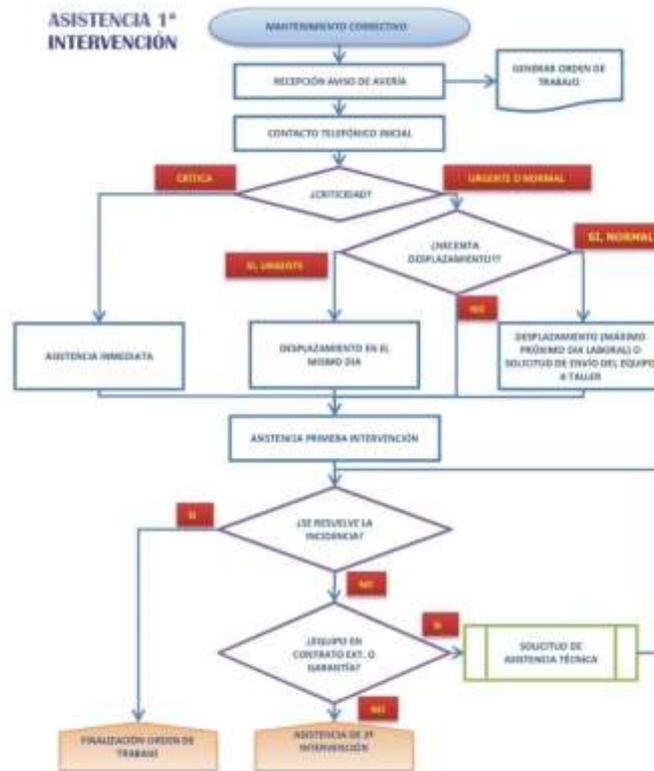


Figura 12 Asistencia 1ª Intervención

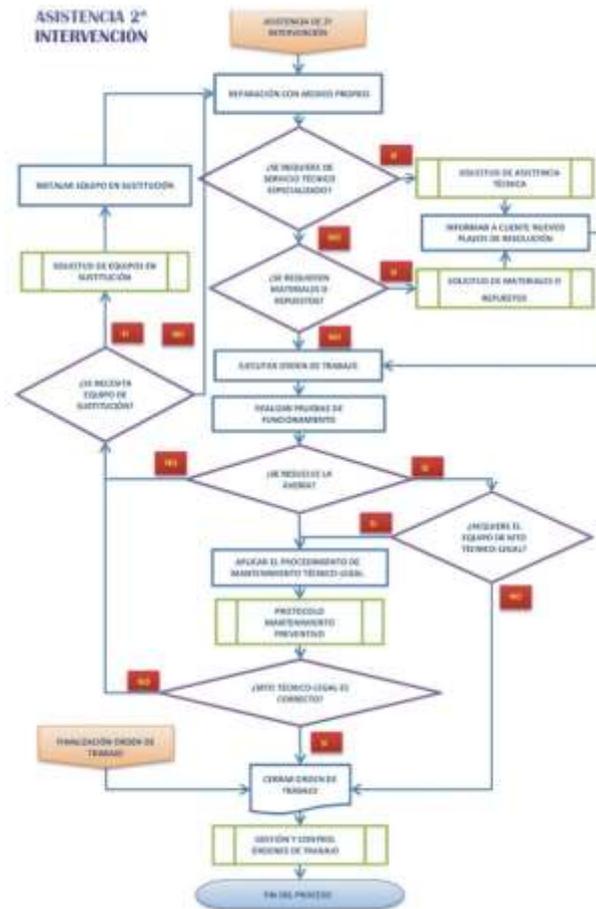


Figura 13 Asistencia 2ª Intervención

### **5.4.1 Avisos por Trabajadores de San Miguel De Los Reyes. Solicitudes de trabajo**

En caso de que las acciones correctivas sean solicitadas por el personal del centro se realizará al personal de mantenimiento del centro, al email mantenimiento\_bv@gva.es, la empresa mantenedora procederá a cumplimentar el formulario de solicitud acciones correctivos 01 y formulario de materiales franquicia 02, con todos los detalles necesarios para la realización de la actividad solicitada, para su autorización o no de los trabajos, remitiéndola nuevamente a la empresa mantenedora con la decisión tomada por la Dirección.

En caso de las acciones solicitadas no sean autorizadas la Dirección Técnica comunicará a la persona solicitante la no autorización de los trabajos.

En caso contrario, es decir, la autorización de las acciones solicitadas, la empresa mantenedora procederá a:

1. Comunicación al personal solicitante de la fecha de ejecución de los trabajos.
2. Realización de las acciones solicitadas.
3. Comunicación a la Dirección Técnica la finalización de los mismos.

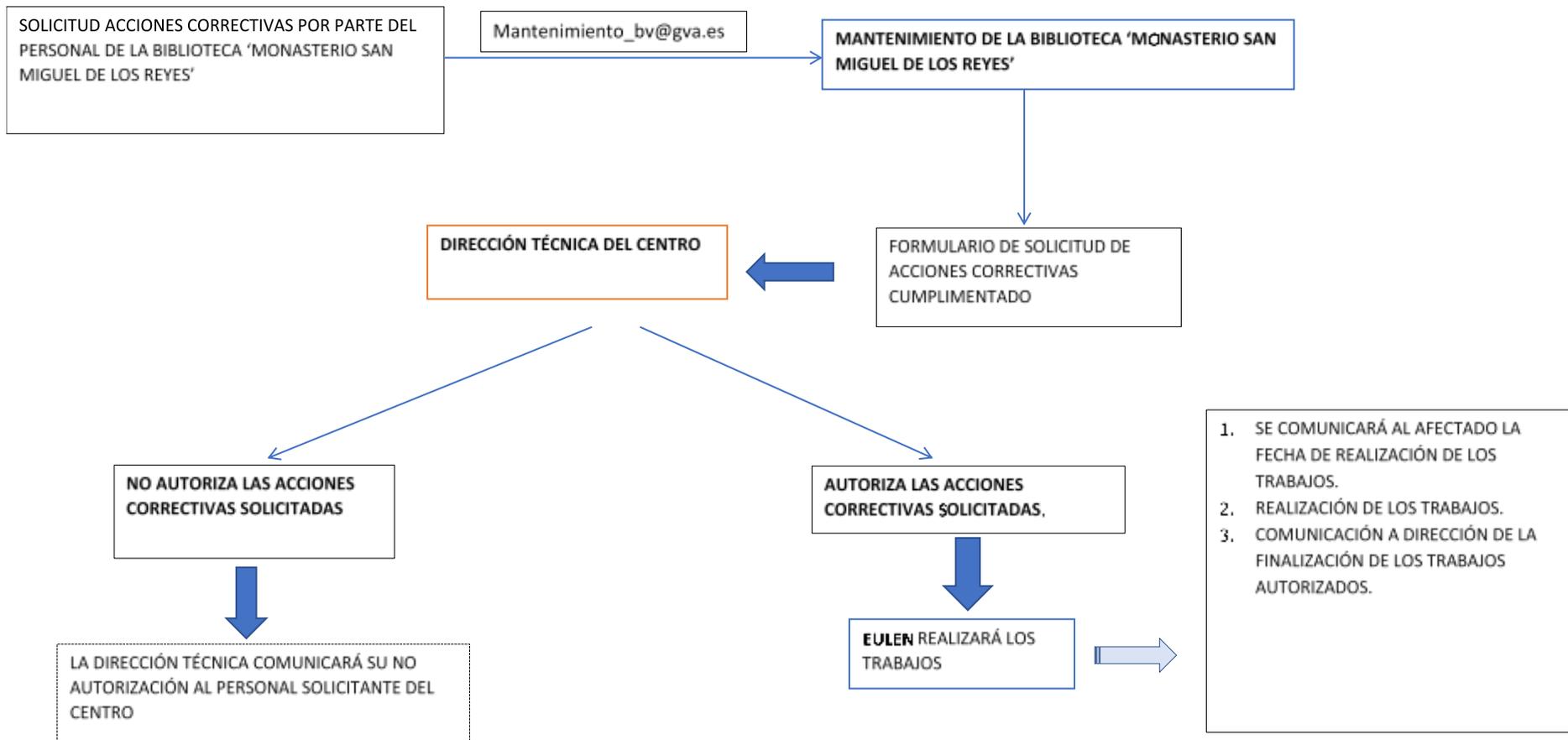


Figura 14 Organigrama Avisos

## AUTORIZACIÓN SOLICITUDES ACTUACIONES CORRECTIVAS

Valencia, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Por el presente documento la **BIBLIOTECA DE SAN MIGUEL DE LOS REYES** autoriza la realización de las actuaciones correctivas solicitadas en el centro:

### PETICIÓN REALIZADA POR:

AREA:
NOMBRE SOLICITANTE:

### DETALLE DE SOLICITUD

--

### NECESIDAD DE MATERIALES EN FRANQUICIA

- SI
- NO

### NECESIDAD DE MATERIALES FUERA DE FRANQUICIA

- SI (SE ADJUNTA PRESUPUESTO)
- NO

\_\_\_\_\_  
**BIBLIOTECA DE SAN MIGUEL DE LOS REYES**

- AUTORIZO
- NO AUTORIZO

Figura 15 Modelo Orden De Trabajo

## AUTORIZACIÓN COMPRA DE MATERIAL

Valencia, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de

Por el presente documento la **BIBLIOTECA DE SAN MIGUEL DE LOS REYES** autoriza la compra del siguiente material consumible por parte de **EULEN S.A.**, CONRA LA BOLSA ECONOMMICA DE MATERIALES:

Por un valor (P.V.P.) de \_\_\_\_\_.

En la hoja 2 se adjunta la documentación justificativa necesaria.

---

**BIBLIOTECA DE SAN MIGUEL DE LOS REYES**

- AUTORIZO
- NO AUTORIZO

Figura 16 Modelo de autorización de compra.

## **6. PERSONAL DE MANTENIMIENTO.**

Según el pliego de condiciones la empresa mantenedora designará un responsable con titulación mínima de Ingeniero Técnico industrial o equivalente, que tendrá consideración de interlocutor válido con los órganos competentes del centro. Ejercerá las funciones de control, supervisión y gestión técnica de los recursos y recibirá las instrucciones pertinentes del centro con relación a la ejecución del servicio.

Este responsable o director técnico estará adscrito de forma permanente al servicio en el edificio de San Miguel de los Reyes. Debe poder ser localizado siempre que sea necesario para cualquier aviso o consulta y su permanencia en el centro dependerá de las necesidades propias del edificio y de las actividades que se realizan en el recinto.

### **6.1. Personal Interno.**

Además del responsable o director técnico, la empresa mantenedora dispone de 7 personas como personal adscrito fijo para poder desarrollar adecuadamente los trabajos de mantenimiento y según las siguientes especialidades:

- ❖ 1 oficial frigorista-climatización.
- ❖ 1 oficial electricista.
- ❖ 2 oficiales especialistas sistemas informáticos de gestión, redes y control de mantenimiento.
- ❖ 1 oficial especialista en electrónica y sistemas de transporte robotizado.
- ❖ 2 oficiales Polivalentes.

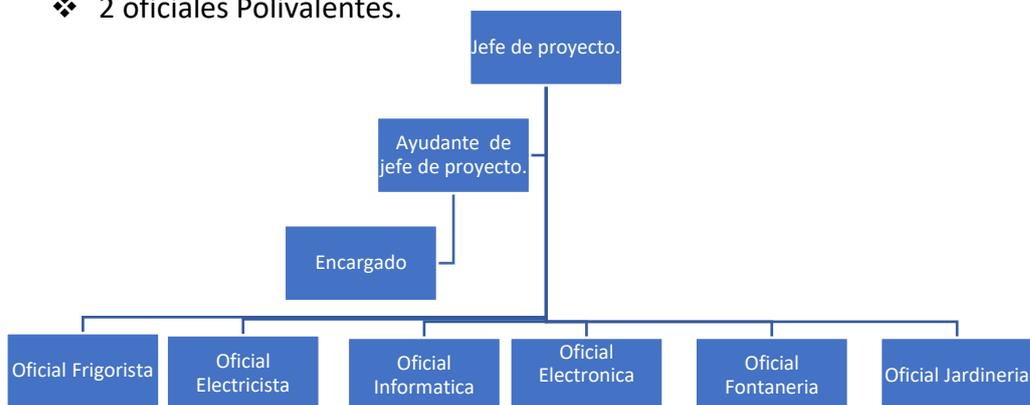


Figura 17 Organigrama Empresa Mantenedora.

Para el desarrollo de las labores de mantenimiento, además del director técnico, la empresa adjudicataria debe disponer del personal adscrito a San Miguel de los Reyes de manera que se cubran las 280 horas semanales que corresponden a la suma de los 7 operarios por 40h/semanales. Todos los trabajos, una vez iniciados, se realizarán de forma ininterrumpida hasta su conclusión, en plazos razonables y lo más corto posible. La actuación sobre las instalaciones se realiza de forma que sea mínima la incidencia en la actividad que se desarrolla.

## 7. Gestión de los trabajos a realizar.

### 7.1 CORDINACIÓN Y SUPERVISIÓN DEL MANTENIMIENTO.

Figura a continuación diagrama de flujo propuesto para el control de ejecución de órdenes y partes de trabajo. El Jefe de Mantenimiento de la empresa mantenedora, emitirá el correspondiente informe de órdenes/partes desde la aplicación GMAO permitiendo la localización de todas aquellas solicitudes de servicio que aún no dispone del parte correspondiente.

- Se analizará la situación detectando si se trata de una falta de cumplimentación del parte o un trabajo aún no ejecutado.
- Activación de los recursos necesarios para la cumplimentación de los partes o para la ejecución de trabajos pendientes, analizando causas de retraso.
- Cumplimentación del parte de trabajo o ejecución de órdenes pendientes por el personal de mantenimiento y cumplimentación de partes de trabajo y envío al operador del sistema para el cierre de la orden.
- Elaboración de informe resumido de actividad.
- Análisis y conclusiones del Responsable Técnico de la empresa mantenedora.

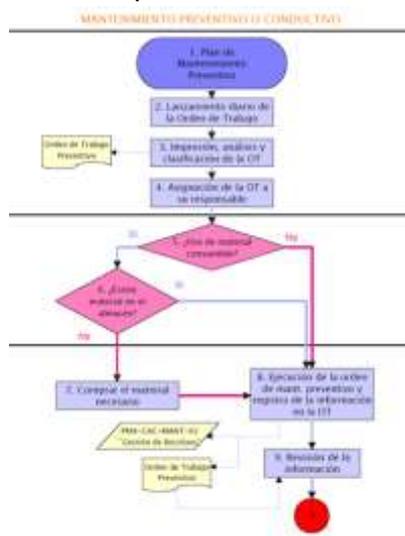


Figura 18 Diagrama de supervisión de servicios.

## 7.2 SEGURIDAD EN EL TRABAJO

### **TÉCNICO EN PREVENCIÓN:**

Como apoyo al delegado, se encargará de promover el trabajo seguro, prevenir los riesgos laborales y planificar su evaluación. Junto con el delegado se encargará de:

- ❖ Promover la prevención en la empresa y participar en su planificación.
- ❖ Realizar evaluaciones de riesgos.
- ❖ Proponer medidas para controlar y reducir los riesgos laborales.
- ❖ Realizar actividades de información y formación básica de trabajadores.
- ❖ Vigilar directamente que se cumpla el programa de control y reducción de riesgos laborales de la empresa.
- ❖ Planificar cómo se debe actuar en un caso de emergencia y en primeros auxilios.
- ❖ Colaborar con los servicios de prevención.
- ❖ Asumir otras funciones asignadas por un técnico superior.
- ❖ Evaluar algunos tipos especiales de riesgos laborales.
- ❖ Formar e informar sobre riesgos laborales de manera general.
- ❖ Planificar acciones preventivas para situaciones especiales.
- ❖ Vigilar y controlar la salud de los trabajadores (se requiere formación sanitaria).
- ❖ Este técnico tendrá 8 años mínimos de experiencia.

### **TÉCNICO EN CALIDAD AMBIENTAL**

Como apoyo al delegado, este TÉCNICO asesorará sobre la calidad ambiental de los edificios y en los puestos de trabajo de los usuarios. En el proceso de arranque del contrato, este técnico estará desplazado al Monasterio para inspección de las instalaciones y al cabo de 30 días emitirá un informe con las anomalías.

## **8. SISTEMA DE GESTION DE MANTENIMIENTO (GMAO)**

A continuación, se muestra modelo de proceso con el sistema GIM que la empresa mantenedora propone y pondrá a evaluación por parte del Monasterio:

Los equipos, instalaciones e infraestructuras de los espacios sujetos a mantenimiento, están identificados mediante el Plan de Mantenimiento de **GIM** que ha diseñado la sección técnica de cada una de ellas con la ayuda de la subcontrata, incluyendo las revisiones periódicas a realizar para cumplir con la legislación vigente, así como las mediciones, verificaciones u operaciones propias del mantenimiento conductivo.

NÚMERO 1. Sobre este mismo documento se establecerá un programa que nos indicará el mantenimiento preventivo a realizar sobre los equipos e instalaciones, que incluirá como mínimo, los equipos, instalaciones y/o infraestructuras sobre los cuales realizar el mantenimiento, las operaciones previstas, la frecuencia de sus actividades y las tareas concretas a realizar. El Plan de Mantenimiento Preventivo está introducido en el módulo PM de **GIM** de manera que esté accesible a la subcontrata y a la sección de mantenimiento de cada edificio. Será responsabilidad del responsable de cada sección de mantenimiento la actualización del Plan, siempre con la previa autorización del responsable del Departamento de Mantenimiento del Monasterio.

NÚMERO 2. El Sistema de Gestión GIM calcula diariamente, de forma automática, las órdenes de mantenimiento preventivo a realizar en las siguientes dos semanas, dejándolas en el estado de abiertas.

NÚMERO 3. El responsable de la subcontrata accede a las órdenes abiertas, las libera, las imprime y clasifica según la naturaleza del trabajo a realizar.

NÚMERO 4. Una vez clasificadas las órdenes el responsable de la subcontrata asigna (dejándola en la gaveta del oficial correspondiente) cada orden de trabajo en base a la cualificación de los oficiales y la carga de trabajo de cada uno de ellos.

NÚMERO 5. El oficial comprobará si la orden que va a ejecutar requiere de algún material consumible.

NÚMERO 6. En caso afirmativo, que sí se requiera ese material, el oficial comprobará su existencia en el almacén de la subcontrata.

NÚMERO 7. En el caso que no exista material, lo comunicará al responsable quién se encargará de realizar la compra/ petición del mismo.

NÚMERO 8. El oficial ejecutará la orden y se realizará el informe, dejando registrados todos los datos que se soliciten en la misma y gestionando correctamente todos los residuos producto del mantenimiento realizado, según el proceso “Gestión de Residuos” PMA-MP-01. La orden de trabajo correctamente cumplimentada será depositada en la gaveta correspondiente.

NÚMERO 9 y 10. El responsable de la contrata (grupo planificador) analizará las órdenes de trabajo de la gaveta “órdenes ejecutadas” y comprobará la información, determinando así la necesidad de realizar una acción correctiva.

NÚMERO 11. En caso de que no requiera una acción correctiva, porque el oficial no haya constatado ninguna anomalía, el responsable de la subcontrata procederá a realizar el cierre de la misma en el sistema GIM.

NÚMERO 12. Si el responsable de la subcontrata (grupo planificador) concluye del informe que es necesario realizar una intervención correctiva, se comunica al personal de mantenimiento del edificio, dejando la orden en la gaveta correspondiente.

NÚMERO 13. Cualquier persona del Monasterio que detecte bien una incidencia en las instalaciones/equipos o la necesidad de hacer alguna modificación, lo comunicará a la sección de mantenimiento correspondiente mediante correo electrónico a la dirección de correo que nos proporcione la propiedad del Monasterio.

NÚMERO 14. La subcontrata es la encargada de crear las órdenes de mantenimiento correctivo/modificativo/de servicios que vengan tanto de la propia subcontrata (por una orden de mantenimiento preventivo que requiera un correctivo) como del personal en general de los edificios. Las órdenes impresas las depositará en la gaveta correspondiente para su asignación.

NÚMERO 15. El responsable de la subcontrata asignará las órdenes de correctivo/modificativo/servicios según la cualificación de los oficiales y la carga de trabajo de los mismos, dejando las órdenes en las gavetas correspondientes de cada uno de ellos.

NÚMERO 16. El oficial al que se le haya asignado la orden la analizará y considerará la necesidad del uso de material no consumible (repuestos). En caso afirmativo procederá según la instrucción IT-MP-01 “Gestión de material no consumible”.

NÚMERO 17. El oficial ejecutará la orden y se realizará el informe, dejando registrados todos los datos que se soliciten en la misma y gestionando correctamente todos los residuos producto del mantenimiento realizado, según el proceso “Gestión de Residuos” PMA-MP-01. La orden de trabajo correctamente cumplimentada será depositada en la gaveta correspondiente.

NÚMERO 18. El responsable de la contrata analizará las órdenes de trabajo de la gaveta “órdenes ejecutadas” y comprobará la información registrada y el material consumido.

NÚMERO 19. Por último, la subcontrata procederá al cierre de la orden en el sistema GIM, registrando en el mismo la información que considere oportuna.

## **8.1 Descripción GIM**

El sistema de gestión del mantenimiento, GIM es una aplicación comercial desarrollada por la empresa TCMAN, compañía española con más de 18 años de experiencia, especializada en el diseño, desarrollo, implantación y soporte del programa, para la gestión integral del mantenimiento. GIM es actualmente la herramienta más funcional, flexible y eficaz para la gestión de mantenimiento.



*Figura 19 Logo del sistema de gestión del mantenimiento (GIM).*

Para la gestión del mantenimiento la empresa mantenedora utilizará el sistema de gestión GMAO-GIM. GIM, acrónimo de Gestión Integral del Mantenimiento, es una eficaz herramienta software para la gestión informatizada del mantenimiento y activos, que integra en su totalidad las actividades de los departamentos de organización de activos; mantenimiento planificado y no planificado; gestión de incidencias; gestión de múltiples almacenes (pedidos, proveedores, facturación, etc.); recursos humanos (propios y subcontratados), entre otros.

Un Aviso es la forma en la que podemos gestionar, solicitar y llevar un control (seguimiento) de las incidencias que se presenten. Por medio de estos avisos podemos conocer el estado actual, historial, previsión de ejecución, responsable de gestionar la avería del equipo y/o ESM correspondiente.

Estos Avisos se pueden Generar desde la opción Avisos del programa o desde una Web (GIM WEB) <http://avisos.gim-web.com>, donde el cliente podrá crear incidencias y observará como se encuentra la incidencia, pendiente, en ejecución, realizado o desestimada por alguna causa.

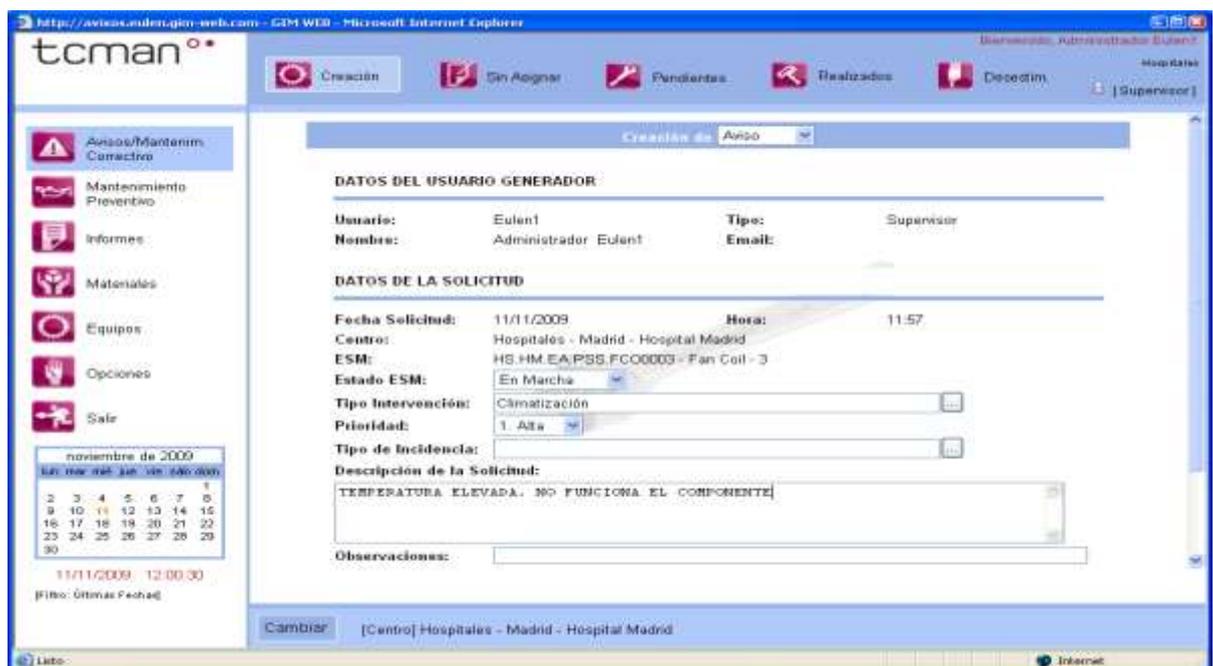


Figura 20 Ejemplo de incidencia.

A partir del Aviso o Reporte de Falla, podemos generar una Orden de Trabajo de un Mantenimiento Correctivo. En esta orden podemos indicar la Mano de Obra, Materiales, y explicación de los trabajos realizados.

Esta opción en la red ha sido diseñada específicamente para ayudar y agilizar la gestión de avisos por parte del cliente y por parte del personal operativo de la empresa mantenedora.

GIM WEB permite que el usuario registrado pueda gestionar incidencias, a partir de la creación de avisos, los cuales podrán ser desestimados o convertirse en una orden de trabajo correctivo. Además, permite gestionar al personal de la empresa mantenedora, mantenimientos preventivos planificados, es decir todos aquellos mantenimientos que tienen una frecuencia determinada.

- **Gestión de preventivos:** Desde la WEB se pueden gestionar de manera sencilla los mantenimientos. La primera de las opciones disponibles para los mantenimientos preventivos, es la de poder planificar estos mantenimientos en fechas específicas. La búsqueda de mantenimientos en el apartado de mantenimientos preventivos se puede llevar a cabo considerando el estado de cada uno de éstos. La información existente de un mantenimiento preventivo puede ser modificada y actualizada, considerando horas de los operarios y materiales de almacén, de la misma manera como se puede hacer con los mantenimientos correctivos.

## **8.2. GENERACIÓN DE ÓRDENES DE TRABAJO**

GIM permitirá crear una Orden de Trabajo en formato impreso para entregarla al operario. La entrega de Ordenes de trabajo se puede realizar mediante el módulo GIM PDA's, trabajos que son asignados al técnico de mantenimiento vía On Line. Una vez completado el trabajo, el técnico implementa la orden de trabajo en la PDA y la envía online al servidor.

GIM permite almacenar un conjunto definido de tareas de mantenimiento preventivo, GAMA, que son aquellas operaciones y/o acciones que se llevan a cabo, considerando directrices y normas definidas sobre los mantenimientos programados que un ESM necesita. La definición de una gama de mantenimiento preventivo se inicia con la definición de las operaciones de revisión, que son acciones elementales de revisión de partes de la maquina o ESM.

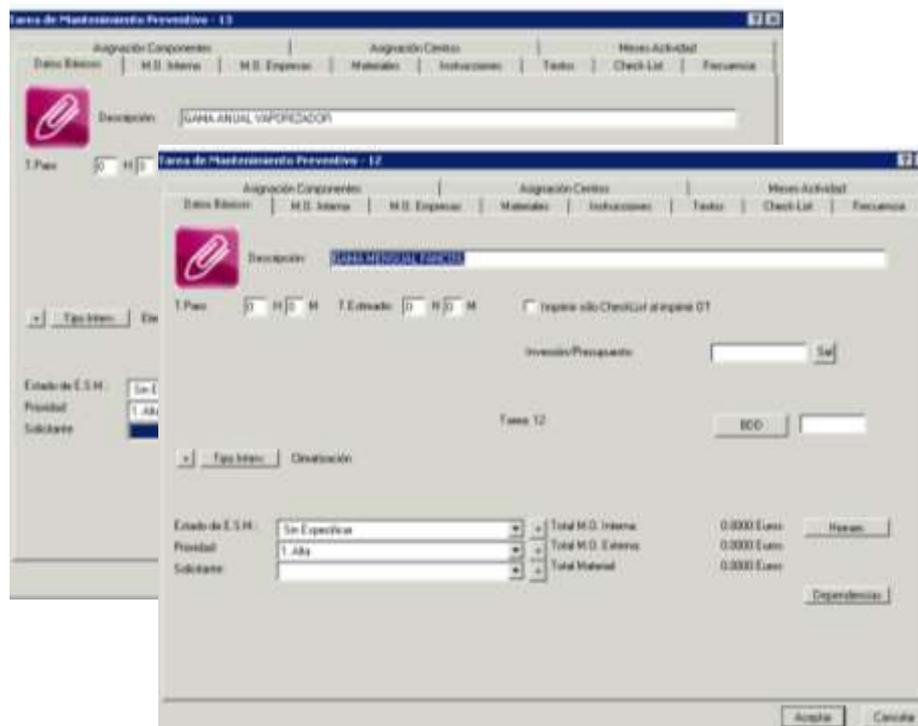


Figura 21 Ejemplo tarea mantenimiento preventivo

### 8.2.1. Check List

Por medio del Check List el operario puede tener un control y seguimiento de las tareas a realizar de un determinado tipo de mantenimiento. Esta opción enumera los pasos a seguir para llevar a cabo la tarea prevista. En la ficha correspondiente el operario puede editar y obtener información técnica y detallada de cada uno de los pasos sucesivos para completar una tarea a llevarse a cabo; incluso el Check List ayuda a diferenciar aquellas tareas de tipo Técnico – Legal.





*Figura 23 Taller de mantenimiento, banco de pruebas.*



*Figura 24 Estante de herramientas y recambios.*

A continuación, se detalla de los medios mecánicos, auxiliares, herramientas y accesorios de los que dispone la empresa la empresa mantenedora, así como su disponibilidad y localización.

### 9.1.1. Herramientas y medios auxiliares

HERRAMIENTA	DISPONIBILIDAD	LOCALIZACIÓN	
		San Miguel de los Reyes	Emp. Mantenedora
Armario metálico con persiana para herramientas.	SI	X	
Banco de trabajo con tornillo.	SI	X	
Gato hidráulico de mesa.	SI	X	
Gatos portátiles.	SI	X	
Carro portaherramientas.	SI	X	
Aspiradora industrial.	SI	X	
Grupo de soldadura eléctrica.	SI	X	
Grupo de soldadura oxiacetilénica.	SI		X
Compresores de aire.	SI	X	
Gafas protectoras.	SI	X	
Guantes protectores.	SI	X	
Soldador eléctrico (40W).	SI	X	
Bomba sumergible portátil.	SI	X	
Juego de llaves fijas.	SI	X	
Juego de llaves de carraca.	SI	X	
Juego de llaves acodada.	SI	X	
Juego de llaves de estrella.	SI	X	
Juego de llaves de tubo.	SI	X	
Juego de llaves de Allen.	SI	X	
Juego de llaves inglesas.	SI	X	
Juego de llaves grifa.	SI	X	
Mordaza de cadena para tubos.	SI	X	
Juego de machos para roscar.	SI	X	
Juego de abrochadores.	SI	X	
Juego de ensachadores.	SI	X	
Destornilladores, con diferentes puntas, de tipo plano, estrecha y torx.	SI	X	
Tijeras.	SI	X	
Tenaza poliaisladora.	SI	X	
Tenaza grip boca curva.	SI	X	
Remachadora.	SI	X	



Alicate universal.	SI	X	
Alicate de boca plana.	SI	X	
Alicate de puntas de cigüeña.	SI	X	
Alicate de corte.	SI	X	
Alicate de circlips de exterior de puntas intercambiables.	SI	X	
Cortatubos.	SI	X	
Martillos.	SI	X	
Cotafríos.	SI	X	
Limas.	SI	X	
Bomba de engrase.	SI		X
Aceitera.	SI	X	
Arco de sierra.	SI	X	
Juego de hojas de sierra.	SI	X	
Juego de serruchos de carpintero.	SI	X	
Juego de llaves de vaso.	SI	X	
Pistola para soldadura PVC.	SI	X	
Ventosas para vidrio.	SI	X	
Pistola para silicona.	SI	X	
Silicona y tapajuntas.	SI	X	
Cinta métrica.	SI	X	
Calibre.	SI	X	
Nivel de mecánico.	SI	X	
Portátil de taller.	SI	X	
Liternas halógenas.	SI	X	
Linternas.	SI	X	
Cargadores de linterna.	SI	X	
Cinta aislante.	SI	X	
Diferentes tipos de estopadas (cañamo, teflón, cinta denso o similar).	SI	X	
Juntas tóricas.	SI	X	
Lija.	SI	X	
Tenaza voltiamperimétrica.	SI	X	
Polímetros digitales.	SI	X	
Sónometros.	SI		X
Luxómetros.	SI		X
Taladradoras portátil de velocidad regulables de doble giro.	SI	X	
Juego de brocas de acero.	SI	X	



Juego de brocas widia.	SI	X	
Taladradora HILTI.	SI		X
Radial.	SI	X	X
Sierra eléctrica de calar.	SI	X	
Sierras eléctricas portátiles de disco.	SI	X	
Útiles de limpieza.	SI	X	
Pequeños accesorios tal como tacos y tornillos, terminales eléctricas, bornes, tuercas y arandelas.	SI	X	
Escalera de aluminio, plegable y extensible.	SI	X	

Tabla 2 Herramientas

### 9.1.2. Herramientas específicas

Las herramientas específicas de cada tipo de instalaciones se nombrarán a continuación según el tipo de instalación:

- Climatizadores

HERRAMIENTA	DISPONIBILIDAD	LOCALIZACIÓN	
		San Miguel de los Reyes	Emp. Mantenedora
Extractor de poleas y rodamientos.	SI		X
Compresor especial para limpieza de baterías.	SI		X
Tacómetro de comprobación de velocidad de giro.	SI		X
Anenómetros (digital y de molinillo).	SI		X

Tabla 3 Herramientas para climatizadores

- Cuadro de control

HERRAMIENTA	DISPONIBILIDAD	LOCALIZACIÓN	
		San Miguel de los Reyes	Emp. Mantenedora
Llaves especiales de servicio de válvulas.	SI		X
Termopares de control de temperaturas.	SI		X
Equipo electrónico especial de secuencias y mandos.	SI		X

Tabla 4 Herramientas para cuadros de control.

- **Grupos enfriadores**

HERRAMIENTA	DISPONIBILIDAD	LOCALIZACIÓN	
		San Miguel de los Reyes	Emp. Mantenedora
Juego de manómetros de alta y baja presión, analógicos o digitales.	SI	X	
Juego de mangueras para carga, puente de manómetros y vacío.	SI	X	
Conexiones rápidas.	SI	X	
Llave portabuses.	SI	X	
Llave de carraca.	SI	X	
Bombas de vacío.	SI	X	
Detector de fugas, ya sea eléctrico por bomba iónica con alta sensibilidad y alarma audible o lamparas de butano o propano.	SI		X
Termómetro digital, con sondas de inmersión y contacto.	SI		X
Termómetros de temperatura húmeda.	SI		X
Equipo de analizador de agua.	SI		X
Medidor de aislamiento eléctrico (Megger).	SI		X
Tester para medición de resistencias y elementos de corriente continua en aparatos eléctricos y CIP (circuitos impresos).	SI	X	
Grupos de soldadura autógena.	SI		X
Analizadores de aceite.	SI		X

*Tabla 5 Herramientas para enfriadoras.*

- **Motobombas**

HERRAMIENTA	DISPONIBILIDAD	LOCALIZACIÓN	
		San Miguel de los Reyes	Emp. Mantenedora
Herramientas de revisión de anclajes.			x
Comparador de alineamientos de ejes.			x
Manómetros.			x

*Tabla 6 Herramientas para motobombas*



- **Distribución de aire**

HERRAMIENTA	DISPONIBILIDAD	LOCALIZACIÓN	
		San Miguel de los Reyes	Emp. Mantenedora
Anemómetro de aire.	SI	X	
Pitot de presión de aire.	SI	X	
Instrumento de ajuste de compuertas.	SI	X	
Grapadora.	SI	X	

Tabla 7 Herramientas para distribuidores de aire.

- **Equipos autónomos**

HERRAMIENTA	DISPONIBILIDAD	LOCALIZACIÓN	
		San Miguel de los Reyes	Emp. Mantenedora
Juego de manómetros de alta y baja presión, analógicos o digitales.	SI	X	
Juego de mangueras para carga, puente de manómetros y vacío.	SI	X	
Conexiones rápidas.	SI	X	
Llave portabuses.	SI	X	
Llave de carraca.	SI	X	
Detector de fugas, ya sea eléctrico por bomba iónica con alta sensibilidad y alarma audible o lamparas de butano o propano.	SI		X
Termómetro digital, con sondas de inmersión y contacto.	SI	X	
Medidor de aislamiento eléctrico (Megger).	SI		X
Tester para medición de resistencias y elementos de corriente continua en aparatos eléctricos y CIP (circuitos impresos).	SI	X	
Peine para endereza aletas de baterías.	SI	X	
Abocardadores.	SI	X	
Cortatubos y escariador para cobre.	SI	X	
Equipo portátil de soldadura para tubo de cobre o kit con soplete para soldar sin oxígeno con cartuchos de recambio.	SI	X	

Tabla 8 Herramientas para equipos autónomos.



- **Cuadros eléctricos de distribución**

HERRAMIENTA	DISPONIBILIDAD	LOCALIZACIÓN	
		San Miguel de los Reyes	Emp. Mantenedora
Tijera de electricista.	SI	X	
Cuchillo de electricista.	SI	X	
Pinza amperimétrica.	SI	X	
Polímetro digital.	SI	X	
Comprobador de orden de fases.	SI		X
Medidor de aislamiento Megger.	SI		X
Pistola wire-graping.	SI	X	
Desgrapinador.	SI	X	
Cámara termográfica.	SI		X
Analizador-registrador de consumos eléctricos.	SI		X

Tabla 9 Herramientas para cuadros eléctricos.

- **Otros**

HERRAMIENTA	DISPONIBILIDAD	LOCALIZACIÓN	
		San Miguel de los Reyes	Emp. Mantenedora
Equipo de medida necesarios para las válvulas Tuor Andersson.	SI		X
El equipo de medida comprobador de la instalación eléctrica y su testeo necesarios para la realización de las revisiones de locales de pública concurrencia.	SI		X
Medios auxiliares necesarios para trabajos en fachadas, cubiertas, jardinería, o cambio de luminarias, como plataformas elevadoras de trabajo y andamios.	SI		X

Tabla 10 Herramientas extras.

## **10 RECOMENDACIONES DESDE LA PRODUCCIÓN.**

Dada las incidencias presentadas en toda la instalación, y la integración de todos los componentes en un único SCADA para su visualización, control y registro de datos, siendo todos estos elementos de la marca HONEYWELL, propia en servicio técnico, se adjunta certificados de exclusividad de marca, se contacta desde la empresa mantenedora, con el servicio técnico de HONEYWELL para una evaluación de daños y una propuesta de solución, la cual es presentada a continuación:

### **10.1. PCI:**

La solución pasa por el replazo de sus 3 cerebros principales, para recuperar así las comunicaciones con los diferentes elementos permitiendo la activación de protocolos de detección y extinción automática. Para poder realizar esto, dada la antigüedad de la instalación se ha de Re-cablear y sustituir algunos elementos que no son compatibles con esta nueva tecnología, esto nos permite a su vez, ya ir preparando la instalación para su adaptación a nueva normativa. Desde la empresa mantenedora, la empresa mantenedora, se recomienda, complementar esta actuación inmediata, necesaria para poder asegurar la seguridad mínima de los archivos y personal, con una posterior que actúe sobre las aspiraciones precoces, alguna fuera de servicio y descatalogadas, así como sobre las extinciones automáticas. Siendo necesario independizar cada una con una central independiente, renovación de cartelería y evaluación de elementos de campo estropeados (evaluados después de la recuperación de comunicaciones), así como su posterior integración en el SCADA, y legalización del proyecto bajo el amparo de la nueva normativa.

### **10.2 CONTROL Y ACCESOS:**

Dada la necesidad asegurar el bienestar del patrimonio histórico contenido en los diferentes depósitos y archivos ubicados en el edificio se plantea la instalación de un nuevo SCADA, ya que los elementos estropeados se encuentran descatalogados, de manera que se recuperen los controles automáticos de clima, alumbrado y accesos, como de igual modo se integre las nuevas centrales de incendios, este “nuevo” control, reaprovecha elementos de campo de los diferente buses de gestión no estropeados, así como autómatas. De igual manera, en este apartado se contempla la integración de las nuevas centrales al sistema de visualización y control. Se ha de explicar, que es necesario el cambio de SCADA debido a que las tarjetas de comunicaciones se conectan a través de de ISA a la placa madre del ordenador que ya no existen, por ello se ha de instalar nuevos puestos de control (ordenadores, estaciones de trabajo), se mantiene además el servidor y la red de datos del edificio, modificada recientemente. Desde la empresa mantenedora, recomendamos la acción sobre este elemento a la vez que se repara el sistema contraincendios ya que permite un control por parte de personal no formado, seguridad, sobre las distintas alarmas y ubicaciones facilitando una actuación rápida, ya que el sistema PCI es un sistema complejo con más de 1000 elementos que dificultan su comprensión.



## **11. ESTUDIO ECONÓMICO DE LA REPARACIÓN**

### **11.1. PCI:**

Este apartado nos muestra el estudio económico realizado para la ejecución de las reparaciones del sistema de protección contra incendios. A continuación, queda detallado mediante tablas el coste de cada uno de los materiales dentro de cada fase.

<b>CAPITULO</b>	<b>PRODUCTO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>PRECIO UNITARIO</b>	<b>PRECIO TOTAL</b>
3.1.1.1	020-695	1	CENTRAL XLS80E 8 LAZOS Honeywell Buildings Solutions	6.446,00 €	6.446,00 €
3.1.1.1	PS-1265	2	Bateria 12V / 12Ah	228,00 €	456,00 €
3.1.1.1	020-478	1	Tarjeta de comunicaciones compatible RS232 XLS80E Comunicación BMS EBI Honeywell Buildings Solutions	255,54 €	255,54 €
3.1.1.1	020-479	1	Tarjeta de comunicaciones compatible RS485 XLS80E Comunicación BMS EBI Honeywell Buildings Solutions	300,38 €	300,38 €
3.1.1.1	020-647-100	1	Tarjeta ID2NET Compatible XLS80e Comunicación BMS EBI Honeywell Buildings Solutions	920,91 €	920,91 €
3.1.1.1	020-643	1	Tarjeta ID2NET Fibra Compatible XLS80E Comunicación BMS EBI Honeywell Buildings Solutions	568,62 €	568,62 €
3.1.1.1	TC806ES1012	83	Detector Optico de Humos Analogico	51,02 €	4.234,28 €
3.1.1.1	TC806EIS1012	5	Detector Optico de Humos Analogico con Aislador	58,40 €	292,00 €
3.1.1.1	B501AP	88	Base detectores	4,66 €	410,22 €
3.1.2.1	020-694	1	CENTRAL XLS80E 6 LAZOS Honeywell Buildings Solutions	5.741,03 €	5.741,03 €
3.1.2.1	PS-1238	2	Bateria 12V / 12Ah	140,80 €	281,60 €
3.1.2.1	020-481-002	1	FRONT COVER EXPANSION XLS80e	133,29 €	133,29 €
3.1.2.1	020-478	1	Tarjeta de comunicaciones compatible RS232 XLS80E Comunicación BMS EBI Honeywell Buildings Solutions	255,54 €	255,54 €
3.1.2.1	020-479	1	Tarjeta de comunicaciones compatible RS485 XLS80E Comunicación BMS EBI Honeywell Buildings Solutions	300,38 €	300,38 €
3.1.2.1	020-647-100	1	Tarjeta ID2NET Compatible XLS80e Comunicación BMS EBI Honeywell Buildings Solutions	920,91 €	920,91 €

3.1.2.1	020-643	1	Tarjeta ID2NET Fibra Compatible XLS80E Comunicación BMS EBIHoneywell Buildings Solutions	568,62 €	568,62 €
3.1.2.1	TC806ES1012	100	Detector Optico de Humos Analogico	51,02 €	5.101,54 €
3.1.2.1	TC806EIS1012	5	Detector Optico de Humos Analogico con Aislador	58,40 €	292,00 €
3.1.2.1	B501AP	105	Base detectores	4,66 €	489,46 €
3.1.3.1	020-693	1	CENTRAL XLS80E 4 LAZOS Honeywell Buildings Solutions	3.425,62 €	3.425,62 €
3.1.3.1	PS-1212	2	Bateria 12V / 12Ah	33,63 €	67,26 €
3.1.3.1	020-478	1	Tarjeta de comunicaciones compatible RS232 XLS80E Comunicación BMS EBI Honeywell Buildings Solutions	255,54 €	255,54 €
3.1.3.1	020-479	1	Tarjeta de comunicaciones compatible RS485 XLS80E Comunicación BMS EBI Honeywell Buildings Solutions	300,38 €	300,38 €
3.1.3.1	020-647-100	1	Tarjeta ID2NET Compatible XLS80e Comunicación BMS EBI Honeywell Buildings Solutions	920,91 €	920,91 €
3.1.3.1	020-643	1	Tarjeta ID2NET Fibra Compatible XLS80E Comunicación BMS EBIHoneywell Buildings Solutions	568,62 €	568,62 €
3.1.3.1	TC806ES1012	19	Detector Optico de Humos Analogico	51,02 €	969,29 €
3.1.3.1	TC806EIS1012	1	Detector Optico de Humos Analogico con Aislador	58,40 €	58,40 €
3.1.3.1	B501AP	20	Base detectores	4,66 €	93,23 €
3.2	002-452-101	1	REPETEDOR PARA CENTRAL CENTRAL XLS80e	1.119,65 €	1.119,65 €
3.2	020-600-002	1	MARCO PARED XLS80e-REP-1	139,95 €	139,95 €
3.2	HLSPS50	1	FUENTE 5A ALIMENT.24V XLS80E	248,00 €	248,00 €
3.2	PS-1207	1	Bateria 12V / 7Ah	18,86 €	18,86 €
3.2	TC809A1059	1	Modulo Monitor	100,54 €	100,54 €
				<b>TOTAL BASE</b>	<b>115.048,42€</b>
				<b>IVA(21%)</b>	<b>24.160,17 €</b>
				<b>TOTAL PRESUPUESTO</b>	<b>139.208,59€</b>

Tabla 11 MATERIALES REPARACIÓN PCI

## 11.2. CONTROL Y ACCESOS:

Este apartado nos muestra el estudio económico realizado para la ejecución de las reparaciones del sistema de gestión para control y accesos . A continuación, queda detallado mediante tablas el coste de cada uno de los materiales dentro de cada fase

CAPITULO	PRODUCTO	CANTIDAD	DESCRIPCION	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
<b>1</b>	<b>[cap]BMS UPGRADE EBI R600</b>				
<b>1.1</b>	<b>[cap]HARDWARE</b>				
1.1	EBI SERVER Performance Spec EBI/DVM DB Server	1	EBI SERVER, Intel Xeon Silver 4210 2.2G, 10C/20T, 9.6GT/s, 13.75M Cache, Turbo, HT (85W) DDR4-2400, 3x8GB RDIMM, 3200MT/s, Single Rank, 2x480GB SSD SATA Read Intensive 6Gbps 512 2.5in Hot-plug AG Drive,3.5in HYB CARR, 1 DWPD, 876 TBW, DVD+/-RW SATA In	6.681,36 €	6.681,36 €
1.1	EBI CLIENT Standard EBI Station	2	EBI CLIENT XCTO Base, Intel Core™ i5-8500 (6 Cores/9MB/6T/up to 4.1GHz/65W), 8GB, 1X8GB, DDR4 non-ECC Memory, 256GB SATA Class 20 Solid State Drive, DVD-/+RW 8x, Quadro P400, 2GB, 3 mDP, LP (PWS 3420), ratón óptico USB negro, teclado multimedia	1.482,84 €	2.965,68 €
1.1	Display_P2219H	2	Professional Series Monitor 19. "LED Monitor, VGA / DVI-D (1280 x 1024)	224,58 €	449,16 €
1.1	HBT- WS-XE3-P-V1	2	EBI Client Computer	1.774,76 €	3.549,52 €
1.1	P2217	2	Dell 22 Monitor: P2217	188,80 €	377,60 €
<b>1.2</b>	<b>[cap]SOFTWARE UPGRADE EBI R600</b>				
1.2	ACTUALIZACION SOFTWARE	1	Actualizacion Licencia de Software EBI existente a EBI R600. Actualizacion de Graficos de: Climatización, Alumbrado, Electricidad, Incendios y Control de Accesos, McAfee Antivirus, Dashboard HB.Software backup Acronis. Honeywell Buildings Solutions. Trabajos de configuración del servidor, canales de comunicación y procesadores distribuidos. Realización de la base de datos para puntos y pseudopuntos procedentes de instalaciones existentes. Diseño y edición de gráficos representativos de las instalaciones. Trabajos de programación y puesta en marcha de puntos en el sistema de gestión EBI600. Realización de documentación y formación a los operadores. Formación sobre el manejo del sistema de gestion a los tecnicos responsables asignados por el cliente.	152.947,17 €	152.947,17 €
<b>1.3</b>	<b>[cap]INGENIERIA Y PUESTA EN MARCHA EBI R600</b>				
1.3	EBI_CONF_HVAC_PNT_C	1	Ingeniería, programación y graficos de 2500 Puntos de Climatización (EBI) . Ingeniería, programación y graficos de 1500 Puntos de Incendios (EBI) Ingeniería, programación y graficos de 91 Puntos de Accesos (EBI) .Honeywell Buildings Solutions.	29.805,00 €	29.805,00 €
				TOTAL BASE	196.775,49 €
				IVA(21%)	41.322,85 €
				TOTAL PRESUPUESTO	238.098,34 €

Tabla 12 Materiales reparación sistemas de comunicación.

### 11.3. Estudio Económico Ingeniero

Este apartado se valora el coste económico del estudio, tiempo y ejecución del proyecto realizado. Se tendrá en cuenta el tiempo invertido en los aspectos más importantes y necesarios para la realización de cada una de las fases del proyecto, y su redacción. A continuación, queda detallado mediante tablas el coste de cada una de las tareas dentro de cada fase. La tabla final mostrará los costes totales del proyecto:

NUMERO DE CAPITULO	UNIDAD	RESUMEN	CANTIDAD(H)	PRECIO UNITARIO	COSTE TOTAL
1	H	Coste de hora de Ingeniero Mecanico para la recopilación de informacion, y definición del alcance del proyecto.	140	30,22 €	4.230,80 €
2	H	Coste de hora de Ingeniero Mecanico para el analisis, estudio y redacción de los resultados obtenidos en la recaudacion de información.	90	30,22 €	2.719,80 €
3	H	Coste de hora de Ingeniero Mecanico para el estudio de mejoras a implementar en el proyecto.	75	30,22 €	2.266,50 €
4	H	Coste de hora de Ingeniero Mecanico para la redacción del proyecto.	55	30,22 €	1.662,10 €

<b>EJECUCION DEL PROYECTO</b>	10.879,20 €
GASTOS GENERALES (7%)	761,54 €
<b>PRESUPUESTO SIN IVA</b>	11.640,74 €
IVA 21%	2.444,56 €
<b>PRESUPUESTO TOTAL</b>	14.085,30 €

Tabla 13 Estudio económico Ingeniero Mecánico.

## **12. CONCLUSIONES**

Después de haber realizado todo el proyecto del estudio del sistema de mantenimiento empleado en la Biblioteca Valenciana, ubicada en el Monasterio San Miguel De Los Reyes es el momento de comentar las conclusiones del estudio realizado.

En primer lugar, se puede concluir que el sistema tiene una buena organización y que es eficaz, ya que en el tiempo que lleva la empresa mantenedora ha logrado estabilizarse a pesar de los problemas que se viven en el día a día por motivos del impacto del rayo mencionado anteriormente en el proyecto, el personal tanto del equipo técnico como el del centro ha sabido adaptarse a estos problemas y a los cambios en materia de legislación que se producen a lo largo del tiempo.

El propósito principal del trabajo final de master permite mostrar cómo es la organización del mantenimiento entorno al edificio público administrativo, ya que en este caso el mantenimiento integral del edificio se contrata a una empresa mantenedora externa por medio de concurso y depende mucho de lo que las empresas mantenedoras anteriores hayan hecho, al ser guiados por un pliego de condiciones realizado por el edificio regido por normativas técnico-legales, Esto dificulta la implementación de nuevas formas de mantenimiento en la parte técnica, ya que en caso de que se requiera alterar los sistemas o instalaciones que mantener, deberá ser el propio cliente el que lo apruebe según criterio técnico y no la empresa mantenedora.

En cuanto a los daños ocasionados por el rayo II no existir comunicación entre elementos de campo y sus centrales actualmente el sistema presenta una avería general que inutiliza más del 90% de la instalación. Esta situación se considera de gravedad por el riesgo que conlleva sobre los usuarios, bienes y visitantes del edificio. Actualmente el edificio no posee un sistema de contraincendios fiable y seguro por lo que la empresa mantenedora considera que es necesaria una actuación inmediata, también se puede concluir que se debe realizar una actuación de urgencia sobre los sistemas de gestión y control de instalaciones, clima y alumbrado, para asegurar el correcto funcionamiento de los distintos sistemas de cara a los controles de temperatura y humedad en depósitos de libros, el correcto control y supervisión de los accesos a zonas restringidas y la correcta supervisión y gestión de las alarmas de las distintas instalaciones del edificio, entre ellas las de PCI (protección contra incendios).

### **13. PROPUESTAS DE MEJORA**

Como apartado final, se presentan las propuestas de mejora del alumno, en el estudio y análisis de la organización del sistema de mantenimiento estudiado a lo largo de todo el Trabajo Final de Máster. La empresa mantenedora cuenta con una buena organización y eficacia en el sistema de mantenimiento aplicado, pero todo sistema es susceptible de mejora, presentándose mejoras a los sistemas que se han visto afectados por los problemas que ha ocasionado el impacto del rayo y también presentando mejoras que complementan la buena organización del sistema. continuación, se expondrán las mejoras en el sistema de mantenimiento que podrían ejecutarse para mejorar el servicio:

#### **Sistemas de seguridad:**

Esta dirección general tiene en el Monasterio San Miguel de los Reyes una serie de depósitos encargados de la conservación de libros patrimonio cultural, así como también instalaciones que son visitadas por usuarios externos, como son las salas de exposición y los elementos arquitectónicos emblemáticos del edificio, por todo esto es necesario que las instalaciones soporten un buen sistema de seguridad que permita el control y vigilancia de todas las zonas del edificio.

Por ello la empresa mantenedora propone mejoras relacionadas con el sistema de seguridad como son:

- SUSTITUCIÓN DE GRABADORES
- SISTEMA DE CCTV EN IGLESIA
- SUSTITUCIÓN DE DOMOS Y CÁMARAS
- MEJORA PUESTO DE CONTROL

#### **Pararrayos:**

Tras la caída de un rayo en la Biblioteca de San Miguel de los Reyes, se determina que el cable eléctrico que espanta las palomas ha producido la atracción del rayo. Para evitar este efecto, se recomienda quitarle tensión a este cable. Si no es posible se recomienda la instalación de 2 pararrayos adicionales con dispositivo de cebado en las torres traseras. El problema de esta segunda solución es que el único sitio para la colocación de la toma de tierra de uno de los pararrayos es a menos de 5m de la galería subterránea donde se ubica el cableado de alimentación y señal eléctrica de la Domótica del interior de la Biblioteca.

Esta separación incumple la distancia de seguridad fijada en la norma vigente de pararrayos con dispositivo de cebado UNE 21186. Por lo que se recomienda las siguientes opciones:

- 1) Anillo de tierras para potencializar todas las tierras y que se minimicen las inducciones o elevaciones de potencial de tierra que pueden afectar al cableado de la galería.
- 2) Anillo aéreo para derivar la energía del rayo por diversas tomas de tierra y reducir la subida de potencial del cableado de la galería.
- 3) Protección contra sobretensiones que evite cualquier inducción en el cableado cercano a las instalaciones de protección externa contra el rayo.
- 4) Detector de tormentas que se anticipe a la caída del rayo y pueda dar un aviso para desconectar la Domótica, e incluso la tensión del cable ahuyentador de palomas.”

### **Sistema de control:**

En cuanto al sistema de control, en principio la propuesta de mejora es de la actuación sobre cierto número de buses y sobre algunos controladores. Según el estado del arte de esta tecnología, para su mejora se debe implantar controladores de última generación y de altas prestaciones, integrados igualmente en la plataforma de gestión. Estos controladores son los responsables de mantener en perfectas condiciones la temperatura, humedad e iluminación requerida para el correcto estado de los activos del edificio. Mediante la fácil programación del operador del sistema de gestión, se establecen pautas de procedimientos en el edificio, como la vinculación de situaciones específicas con el encendido o apagado de la iluminación, o la gestión de horarios de forma muy sencilla. Asimismo, se pueden establecer escenarios de climatización, iluminación, control de accesos o cualquier otro sistema integrado, cuando se planifica un evento en el edificio.

### **Sistema de detección de incendios**

Para el sistema de detección de incendios, se debe reutilizar alrededor de un 80% de los elementos de campo existentes (pulsadores, sirenas, módulos de control, módulos monitores, ...) que parecen estar en buenas condiciones, y proceder al cambio de los detectores que se encuentren en mal funcionamiento, procediendo a cambiar los mismos por otros de última generación. Estos cambios requerirán también de carga de trabajo de instalaciones y actualización del cableado para su posterior legalización a la nueva normativa. Las tres centrales de incendios intercomunicadas, son de grandes prestaciones, pero para ofrecer un mejor servicio se debe mejorar reemplazando con centrales de última generación compatibles con los elementos de campo.

Estas centrales se comunican entre sí y con el sistema general de gestión, haciendo posible controlar de forma segura los sistemas de extinción. La interfaz gráfica del sistema de gestión permite una clara y rápida exposición de la situación actual o de emergencia para una rápida y eficaz actuación en caso de emergencia, o de ayuda al mantenimiento.

### **GESTION DE RESIDUOS**

Las directrices generales que la Norma ISO 14001 impone a las empresas que deseen obtener la Certificación en materia medioambiental, son las siguientes:

- ✓ Conocer y cumplir la Legislación Medioambiental actual, así como asegurarse de conocer los cambios normativos que afecten a su ámbito de actuación.
- ✓ Que las empresas tengan establecidos objetivos concretos de mejora continua de su Gestión Medioambiental, con planes de actuación para el cumplimiento de dichos objetivos, y que dichos planes de actuación dispongan de sistemas fiables de seguimiento.
- ✓ Identificar las actividades de la empresa que pueden interactuar con el medio ambiente, asegurándose que se mantienen bajo control.
- ✓ Identificar los accidentes potenciales y situaciones de emergencia, para prevenir y reducir los impactos ambientales asociados.

Por todo ello, considero que las actividades realizadas desde el Departamento de Mantenimiento de Instalaciones del Monasterio San Miguel De Los Reyes, no se cumplen satisfactoriamente los requisitos legales que le afectan además de comprometerse a la reducción y mejora continua de los posibles impactos medioambientales que puedan generarse. La empresa mantenedora debe especial cuidado en el tratamiento de los materiales de desecho que se deriven de las distintas actuaciones. Para ello la empresa mantenedora debe subcontratar a una empresa autorizada para la gestión de residuos peligrosos.

### **Documentación técnica:**

- **Documentación técnica:** La empresa mantenedora debe realizar una meticulosa observación de la configuración y características de las instalaciones a mantener, con la finalidad de familiarizarse y conocer en detalle dichos bienes y las documentaciones técnicas de los mismos. Se deben tomar los datos de campo necesarios de todas las instalaciones a mantener, elaborando a continuación un archivo de características técnicas de cada una de ellas que recogerá (siempre y cuando se disponga de la documentación técnica necesaria proporcionada por la propiedad):

- ✓ Memoria descriptiva y de cálculo de las diversas instalaciones que forman el conjunto, detallándose las condiciones de proyecto para las que fueron calculadas y las prestaciones previstas.
- ✓ Planos permanentemente actualizados de las plantas de distribución amuebladas del edificio y de cada una de las instalaciones, con anotaciones complementarias que fijen exhaustivamente la situación de sus componentes, conductos y cableado.
- ✓ Esquemas iniciales y de posteriores modificaciones significativas de las distintas instalaciones, convenientemente fechados.
- ✓ Mantenimiento y actualización del registro histórico de los equipamientos.
- ✓ Esquemas de todos los cuadros eléctricos de mando y control.
- ✓ Fichas de características de todos y cada uno de los equipos que constituyen las diferentes instalaciones, con indicación de marca, modelo, tipo, número de fabricación, código atribuido por el mantenedor, características técnicas dadas por el fabricante, curvas de rendimiento y vida media prevista inicialmente.
- ✓ Base documental de normativa.
- ✓ Libros oficiales de mantenimiento.

- **INFORMES:**

Para mejorar el servicio ofrecido y dar comunicación al centro sobre las actuaciones realizadas la empresa mantenedora debe elaborar mensualmente un informe técnico que resuma la actividad desarrollada en el mes anterior, con indicación de las actividades y número de partes realizados de mantenimiento correctivo y preventivo, consumo e incidencias en la conducción de instalaciones, relación valorada de repuestos usados y evaluación de los parámetros de calidad establecidos. Así mismo, debe incluir cualquier otra información que considere de interés. Estará constituido por el siguiente punto:

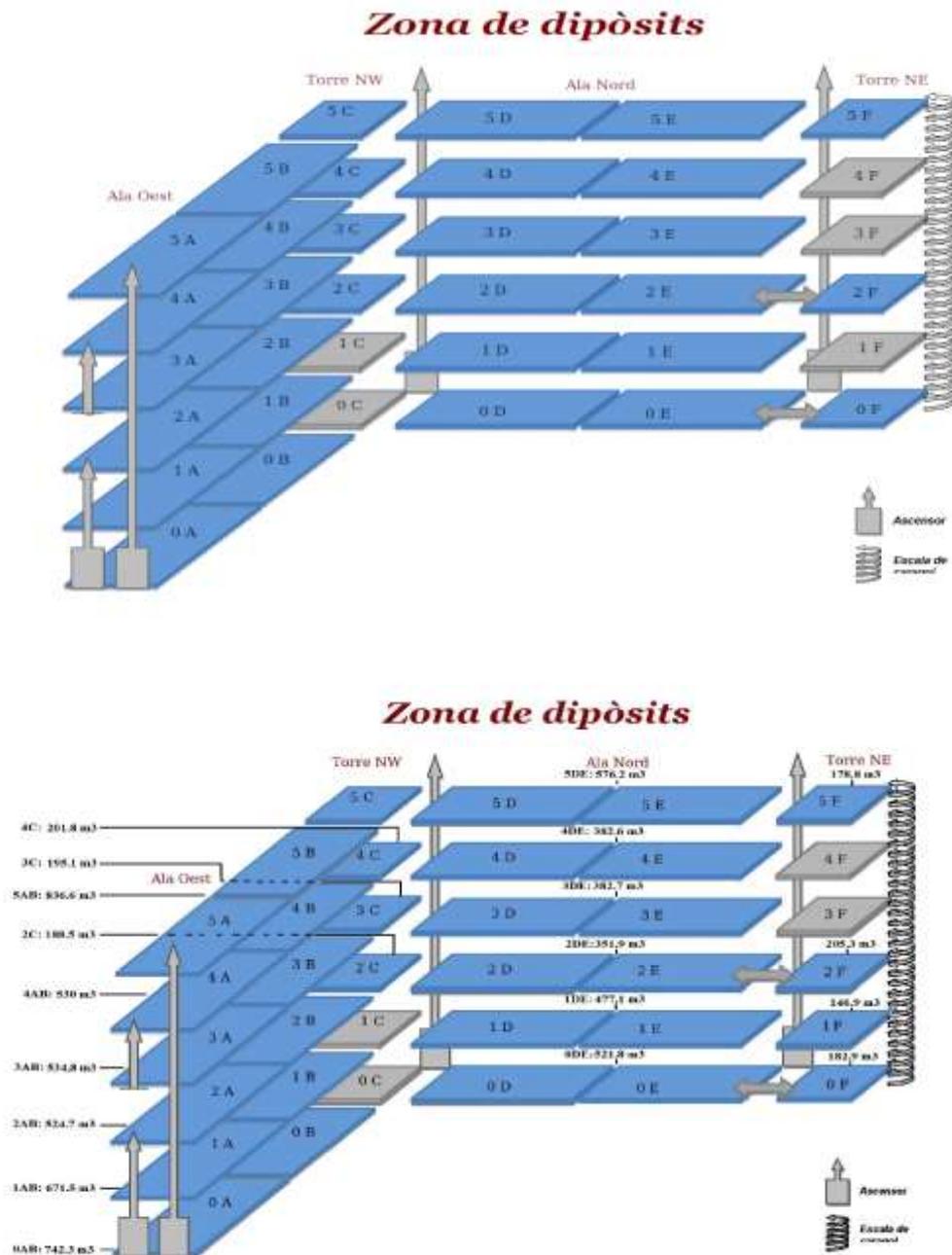
- 1) Actuaciones llevadas a cabo como mantenimiento correctivo, indicándose para cada actuación:
  -  Avería
  -  Equipo afectado
  -  Tiempo de reparación
  -  Operación realizada
  -  Causa de la avería
  -  Recomendaciones y actuaciones a seguir para evitar futuras averías
  -  Materiales empleados

## 14. Bibliografía.

- Fundamentos de Ingeniería de Mantenimiento. SPUPV 2000.193.
- Bibl. Arciniega García, Luis, San Miguel de los Reyes. Arquitectura y construcción en el ámbito valenciano de la Edad Moderna, Valencia, Biblioteca Valenciana, 2001; dos tomos.
- Trabajos Máster Ingeniería del Mantenimiento 20-21-22.
- **Reglamento de OCAS:** <https://inspeccionesreglamentarias.es/>
- Pliego de prescripciones técnicas del servicio de mantenimiento integral del edificio, las instalaciones y espacios del Monasterio de San Miguel de los Reyes.
- Informes de mantenimiento.
- Objetivos de desarrollo sostenible de Naciones Unidas agenda 2030: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>

## 15. Anexos

### ANEXOS I. PLANO DE DEPOSITOS





## ANEXOS II. REVISIONES DIARIAS

### CLIMATIZACIÓN:

#### REVISIÓN DIARÍA

FECHA: \_\_\_\_\_

	PLANTA	ESTADO		OBSERVACIONES
		Bueno	Malo	
Sala de maquinas - CL15 CL16 CL18	2da planta			
Sala de maquinas - CL21 CL19	2da - 3ra planta			
Sala de maquinas - CL10	3ra - 4ta planta			
Sala de maquinas - CL11	3ra - 4ta planta			
Sala de maquinas - CL8	4ta planta			
Sala de maquinas - CL5 CL6 CL7	4ta planta			
Sala de maquinas - Mantenimiento izquierda CL3 CL4 CL23	4ta planta			
Sala de maquinas - Mantenimiento derecha CL1 CL2 CL20	4ta planta			
Sala de maquinas - CL12 CL13 CL14 CL24	5ta planta			
Grupo de bombas Clima	Galerías			
VRV	Edificio eléctrico			
Enfriadoras	Edificio aguas 1era planta			
Sala de aguas - Grupo de presión general	Edificio aguas subterráneo			
Sala de aguas - Bombas de achique, fecales y pluviales	Edificio aguas subterráneo			
Sala de aguas - Grupo de agua sanitaria	Edificio aguas subterráneo			
Exteriores	Exteriores			
Baños	General			



**PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS:**

		BOMBA ELÉCTRICA CONTRA INCENDIOS							
	Presión manómetro	Posición de válvulas	Arranque automático	Presión de arranque		Presión manómetro	Posición de válvulas	Arranque automático	Presión de arranque
Sem 1					Sem 28				
Sem 2					Sem 29				
Sem 3					Sem 30				
Sem 4					Sem 31				
Sem 5					Sem 32				
Sem 6					Sem 33				
Sem 7					Sem 34				
Sem 8					Sem 35				
Sem 9					Sem 36				
Sem 10					Sem 37				
Sem 11					Sem 38				
Sem 12					Sem 39				
Sem 13					Sem 40				
Sem 14					Sem 41				
Sem 15					Sem 42				
Sem 16					Sem 43				
Sem 17					Sem 44				
Sem 18					Sem 45				
Sem 19					Sem 46				
Sem 20					Sem 47				
Sem 21					Sem 48				
Sem 22					Sem 49				
Sem 23					Sem 50				
Sem 24					Sem 51				
Sem 25					Sem 52				
Sem 26					Sem 53				
Sem 27					Sem 54				

		BOMBA JOCKEY CONTRA INCENDIOS							
	Presión manómetro	Posición de válvulas	Arranque automático	Presión de arranque		Presión manómetro	Posición de válvulas	Arranque automático	Presión de arranque
Sem 1					Sem 28				
Sem 2					Sem 29				
Sem 3					Sem 30				
Sem 4					Sem 31				
Sem 5					Sem 32				
Sem 6					Sem 33				
Sem 7					Sem 34				
Sem 8					Sem 35				
Sem 9					Sem 36				
Sem 10					Sem 37				
Sem 11					Sem 38				
Sem 12					Sem 39				
Sem 13					Sem 40				
Sem 14					Sem 41				
Sem 15					Sem 42				
Sem 16					Sem 43				
Sem 17					Sem 44				
Sem 18					Sem 45				
Sem 19					Sem 46				
Sem 20					Sem 47				
Sem 21					Sem 48				
Sem 22					Sem 49				
Sem 23					Sem 50				
Sem 24					Sem 51				
Sem 25					Sem 52				
Sem 26					Sem 53				
Sem 27					Sem 54				

	ALIBE CONTRA INCENDIOS					
	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
	Nivel	Nivel	Nivel	Nivel	Nivel	Nivel
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						
31						

## ANEXOS III. ODS NACIONES UNIDAS

