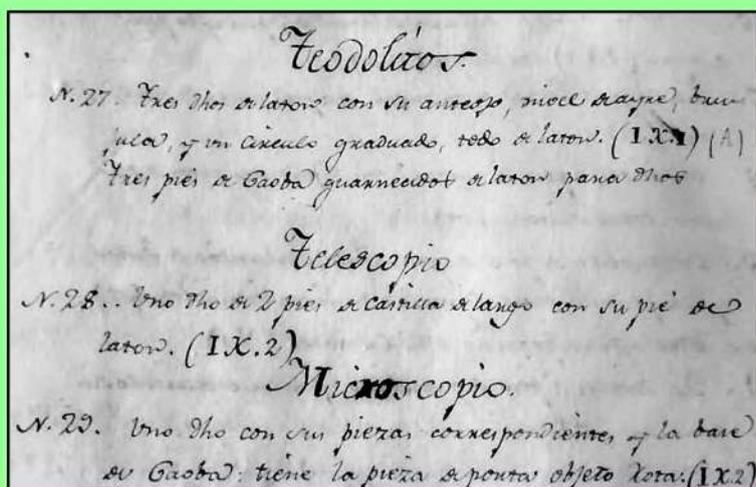


YOLANDA MUÑOZ REY



LOS INSTRUMENTOS CIENTÍFICOS DE LA ACADEMIA DE ARTILLERÍA DE SEGOVIA. FONDOS, ESTUDIO HISTÓRICO Y DIAGNÓSTICO CONSERVADOR.

© Fundación BCA

Edita: Fundación Biblioteca de Ciencia y Artillería.

Fotografía de portada: *Catálogo de los libros e instrumentos del Real Colegio Militar de Artillería de Segovia.*

Año de 1798, firmado en Segovia a 17 de octubre de 1796 por Pedro Giannini y Cándido de Olquéta. Biblioteca Academia de Artillería.

Depósito Legal: SG-

I.S.B.N.:

Maquetación: Yolanda Muñoz Rey / Diseño editorial: Fundación BCA.

Imprime:



La BIBLIOTECA DE CIENCIA Y ARTILLERÍA es una Colección -nacida con el propósito de recuperar y dar a conocer una parte importante de la actividad intelectual, científica, docente y cultural en la Segovia del siglo XVIII- que incluye catálogos de fondos, facsímiles, conferencias, relatos, así como los trabajos de investigación, relacionados con Segovia y la Artillería, galardonados con la Beca de Investigación promovida por la Fundación Biblioteca de Ciencia y Artillería (BCA).

La Fundación BCA, institución privada de interés general sin ánimo de lucro, tiene como fines principales la catalogación, conservación, digitalización y difusión de los fondos de la Biblioteca de la Academia de Artillería.

Son sus patronos:

- LA ACADEMIA DE ARTILLERÍA.
- EL PATRONATO DEL ALCÁZAR DE SEGOVIA.
- EL EXCMO. AYUNTAMIENTO DE SEGOVIA.
- LA EXCMA. DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE SEGOVIA.
- EXPAL SYSTEMS.
- TECNOBIT.
- BIOAMMO.
- REAL ACADEMIA DE HISTORIA Y ARTE DE SAN QUIRCE.

YOLANDA MUÑOZ REY

**LOS INSTRUMENTOS CIENTÍFICOS DE LA
ACADEMIA DE ARTILLERÍA DE SEGOVIA.
FONDOS, ESTUDIO HISTÓRICO Y DIAGNÓSTICO
CONSERVADOR.**

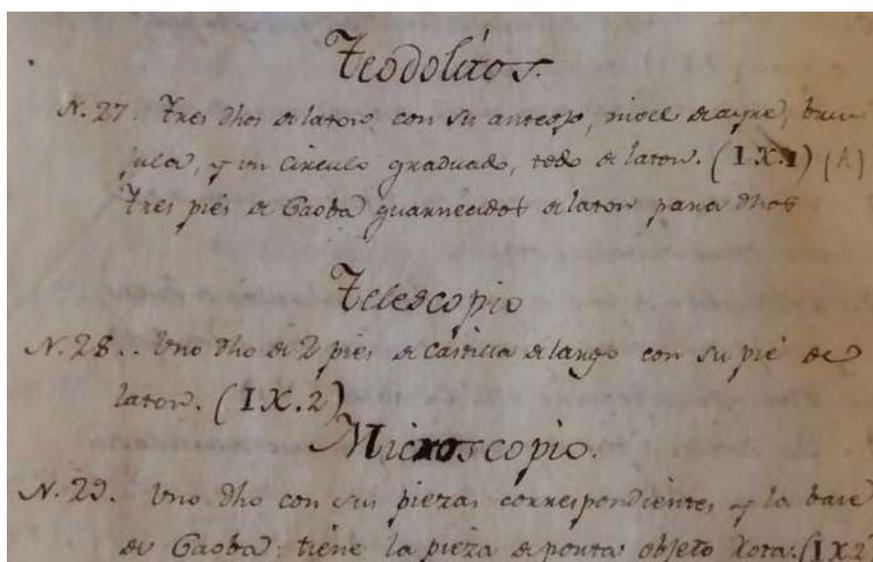
Trabajo correspondiente a la 2ª Beca de Investigación convocada por la
Fundación Biblioteca de Ciencia y Artillería. Año 2017

SEGOVIA, 2019

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

BECA DE INVESTIGACIÓN DE LOS FONDOS DE LA BIBLIOTECA DE LA ACADEMIA DE
ARTILLERÍA DE SEGOVIA

FUNDACION BIBLIOTECA DE CIENCIA Y ARTILLERÍA



LOS INSTRUMENTOS CIENTÍFICOS DE LA ACADEMIA DE ARTILLERÍA DE SEGOVIA. FONDOS, ESTUDIO HISTÓRICO Y DIAGNÓSTICO CONSERVADOR

YOLANDA MUÑOZ REY

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN, 1

Resumen y palabras clave, **1**

El proyecto, **1**

Agradecimientos, **2**

1.1. TEMA Y JUSTIFICACIÓN, **3**

1.2. EL DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN, **6**

1.3. HISTORIOGRAFÍA Y POSICIONAMIENTO TEÓRICO, **9**

1.4. ESTADO DE LA CUESTIÓN, **12**

2. CONTEXTUALIZACIÓN ESPACIAL E HISTÓRICA, 14

2.1. LA CIUDAD, **14**

2.1.1. Segovia, **14**

2.1.2. El primer contenedor de la Academia y sus instrumentos. El Alcázar, **16**

2.1.3. La Academia y sus instrumentos se trasladan al exconvento de San Francisco, **19**

2.2. EL CONTEXTO HISTÓRICO. PENSAMIENTO, POLÍTICA Y CIENCIA, **22**

2.3. LA ACADEMIA DE ARTILLERÍA DE SEGOVIA, **26**

2.3.1. Breve introducción a la Ciencia Artillera. ¿Por qué necesita otras ciencias?, **26**

2.3.2. Origen del Cuerpo de Artillería, **29**

2.3.3. Proceso vital de la Academia de Artillería, **30**

2.3.4. Funcionamiento, pedagogía y didáctica en la Academia, **38**

2.3.5. Artilleros y profesores ilustres de la Academia, **42**

2.3.6. La Academia de Artillería hoy, **44**

2.3.7. La Biblioteca de la Academia de Artillería, **48**

2.3.8. Reflexiones sobre la presencia de la Ciencia en la Academia, **51**

3. LA COLECCIÓN DE INSTRUMENTOS CIENTÍFICOS DE LA ACADEMIA DE ARTILLERÍA DE SEGOVIA, 54

3.1. ORIGEN DE LA COLECCIÓN DE INSTRUMENTOS Y EVOLUCIÓN HISTÓRICA, **54**

3.2. LAS MATERIAS CIENTÍFICAS, **61**

3.3. AULAS, LABORATORIOS Y GABINETES, **75**

3.4. FUENTES BIBLIOGRÁFICAS ANTIGUAS DE CONSULTA Y OTRAS PARA LA INVESTIGACIÓN SOBRE LOS INSTRUMENTOS, **83**

3.5. INVENTARIOS Y CATÁLOGOS ANTIGUOS, **93**

4. DIAGNÓSTICO DEL ESTADO ACTUAL DE LA COLECCIÓN, 119

4.1. IDENTIFICACIÓN. INVENTARIO ACTUAL, 119

4.2. DIAGNÓSTICO DEL ESTADO ACTUAL, 186

4.2.1. El edificio de la Academia y su Museo, **186**

4.2.2. Estado de conservación material, **189**

4.2.3. Restauraciones y acciones museológicas y museográficas realizadas hasta la fecha, **190**

4.3. PERFIL Y VALORACIÓN DE LA COLECCIÓN, 198

5. PROPUESTA DE CONSERVACIÓN Y MUSEOLOGÍA, 200

5.1. ASPECTOS GENERALES, 200

5.1.1. La Conservación del Patrimonio, **200**

5.1.2. La Museología de la Ciencia, **201**

5.1.3. Problemática concreta de este tipo de colecciones, **202**

5.1.4. Causas del deterioro y criterios de restauración, **204**

5.2. LA CONSERVACIÓN DE LA COLECCIÓN. PROPUESTA DE ACTUACIÓN, 210

5.2.1. Programar y Gestionar, **211**

5.2.2. Definir el elemento patrimonial, **213**

5.2.3. Búsqueda de ayudas institucionales y económicas, **215**

5.2.4. Coleccionar, **220**

5.2.5. Identificar, **221**

5.2.6. Documentar, **221**

5.2.7. Guardar y Conservar, **222**

5.2.8. Exhibir, **222**

5.2.9. Investigar, **224**

5.2.10. Educar y Divulgar, **225**

5.2.11. Fases o lista de Actuaciones, **226**

6 CONCLUSIONES, 228

7. BIBLIOGRAFÍA, 232

8. IMÁGENES, 245

A mi padre

1. INTRODUCCIÓN

RESUMEN: La Academia de Artillería de Segovia alberga en su interior una interesante colección de instrumentos científicos antiguos, utilizados en la enseñanza de diversas materias científicas en la formación de sus alumnos, a lo largo de los más de 250 años de docencia artillera. La colección ha sufrido diversos avatares históricos y un proceso vital apasionante que hasta ahora no había sido objeto monográfico de estudio o investigación. El presente trabajo pretende cubrir esta carencia y poner en valor esta colección, sin duda, una de las mejores de España por varios motivos. Para ello presento los resultados de un análisis en profundidad del contexto espacial e histórico que ha rodeado a la colección, de su origen y evolución vital, las materias científicas que se estudiaron aquí con ellos, los laboratorios y gabinetes que los albergaron, la realización de un diagnóstico de su situación actual material de conservación y museológica y el diseño de una propuesta de actuación conservadora y de puesta en valor museológica y patrimonial.

PALABRAS CLAVE: Instrumentos científicos antiguos, Academia de Artillería de Segovia, Patrimonio científico, Patrimonio militar, Conservación, Museología.

EL PROYECTO

En este capítulo voy a introducir mi Proyecto de Investigación, comenzando por la justificación argumentada de la elección de este tema para su estudio y divulgación, por la importancia que tiene como aportación al corpus de conocimiento de la materia y para la propia institución. Voy a exponer el diseño de la investigación y a continuación defenderé mi posicionamiento teórico e historiográfico, para terminar finalmente con el desarrollo del estado de la cuestión sobre el tema investigado.

Este Proyecto de Investigación tiene por objeto realizar un estudio monográfico sobre la Colección de Instrumentos Científicos de la Academia de Artillería de Segovia, y comprende el estudio de sus fondos, de su evolución histórica y la realización de un diagnóstico conservador y las posibles propuestas de actuación al respecto. El Proyecto se ha realizado gracias a la Beca de Investigación convocada por la Fundación Biblioteca de Ciencia y Artillería vinculada a la Academia de Artillería de Segovia, en su segunda convocatoria y correspondiente al año 2017.

Reunidos el día 14 de noviembre de 2017 a las 10:30 horas en la plaza de Segovia, los representantes de los Patronos de la Fundación Cultural Biblioteca de Ciencia y Artillería (BCA), presididos por el Ilmo. Sr. Cor. Director de la Academia de Artillería y Presidente de la Fundación BCA, D. José María Martínez Ferrer, con asistencia del Excmo. Sr. D. Francisco Torrente Sánchez (en representación de Expal System, S.A.), del Excmo. Sr. D. Rafael Cantalejo San Frutos (en representación de la Real Academia de Historia y Arte de San Quirce), del Ilmo. Sr. Víctor Esteban Verástegui (en representación del Patronato del Alcázar de Segovia), del Sr. D. Emilio Lázaro Garrido (en representación de la Excma. Diputación Provincial de Segovia), del Sr. D. Francisco J. Delgado Moya (en representación de TECNOBIT) y de la Sra. D^a Noelia Muñoz de Diego (en representación del Excmo. Ayuntamiento de Segovia), y actuando como Secretario el Ilmo. Sr. Coronel D. Francisco Morejón Rodríguez, Director de la Biblioteca de la Academia de Artillería, acuerdan: tras seleccionar 2 trabajos finalistas, conceder la Beca de Investigación Fundación Biblioteca de Ciencia y Artillería en su II Convocatoria, al trabajo presentado por D^{ña}. Yolanda Muñoz Rey, “Los instrumentos científicos de la Academia de Artillería de Segovia. Fondos, estudio histórico y diagnóstico conservador”. Firmado: El Secretario de la Fundación BCA, Francisco Morejón Rodríguez.

La investigadora del proyecto y titular de la Beca, Yolanda Muñoz Rey, es Doctora en Arte y Humanidades y Master en Patrimonio Histórico por la Universidad de Cádiz, Master en Investigación e Innovación en Educación por la UNED, Licenciada en Historia del Arte y Licenciada en Bellas Artes por la Universidad de Sevilla, con certificados de idiomas y cursos de formación complementaria. Es Académica de Número en la Real Academia de las Ciencias las Letras y las Artes de San Romualdo, miembro del Grupo HUM726 de la Universidad de Cádiz como Investigadora Doctora y activa en grupos de participación ciudadana en la Conservación del Patrimonio. Posee Becas y Premios en Investigación, ponencias en Congresos, Conferencias, participación en Jornadas, Mesas de Debate y divulgación en prensa, radio y televisión. Igualmente tiene Publicaciones varias de libros y artículos, varios blogs en activo y es colaboradora de la Revista ArtyHum. Posee experiencia profesional durante más de 20 años en docencia, dirección de programas educativos y conservación museológica y tiene también publicaciones y premios literarios y exposiciones y premios artísticos. Sus líneas de investigación son: la participación ciudadana en la Conservación del Patrimonio, las colecciones de Instrumentos Científicos Antiguos y el Arte gaditano de los siglos XVIII y XIX.

AGRADECIMIENTOS.

Sin duda mi primer agradecimiento es para la Fundación Biblioteca de Ciencia y Artillería por concederme la Beca, confiar en mí para la realización de este proyecto, y sobre todo por la intensa ayuda, constante y atenta, que he recibido de ellos a través de

Carlos Merino Arroyo, cuya labor en la Biblioteca es imprescindible e intachable. Igualmente, exquisito trato y apoyo he recibido de la Academia de Artillería, en especial del Director, Coronel José María Martínez Ferrer, el Coronel Francisco Morejón Rodríguez y el Subteniente Jesús Muñoz Zapata. Agradezco también la cariñosa atención del personal del Archivo General Militar en el Alcázar de Segovia, y en general, el trato acogedor de la ciudad de Segovia. Y por último, y como siempre en todos mis proyectos, agradezco la paciencia infinita y el apoyo incondicional de mis hijas y mi familia, ante la intensiva dedicación y pasión que vuelco en cada trabajo de investigación que abordo.

1.1. TEMA Y JUSTIFICACIÓN.

La elección de este tema responde al seguimiento del que considero una de mis líneas de investigación abiertas (*conservación, museología, y puesta en valor del patrimonio científico*), la cual se nos presenta de gran interés por su estado embrionario dentro de la historiografía actual, y con múltiples posibilidades en cuanto a la riqueza de los conocimientos que producirá y a las opciones de transferencia y de gestión sostenible y productiva en lo social, lo cultural y lo económico.

Las colecciones de instrumentos científicos son esenciales para conocer el desarrollo de nuestras sociedades. Han sido determinantes en la conformación económica y política en momentos críticos de nuestra Historia. Si queremos avanzar y empoderar la cultura científica en nuestra sociedad para un futuro basado en el desarrollo, debemos empezar por recuperar y poner en valor nuestro riquísimo patrimonio científico conservado en nuestras Instituciones.

Inicié el estudio de la Conservación y Musealización de las Colecciones de Instrumentos Científicos Antiguos en el año 2001 cuando obtuve la Beca Nacional de Investigación de la Fundación Alvargonzález para realizar el programa Museológico del Observatorio de la Armada estableciendo un Plan Director de Actuación que en ningún caso fue la ejecución del mismo ya que éste sería un trabajo a desarrollar durante años en el propio Observatorio. El resultado de dicho estudio fue una publicación del Ministerio de Defensa, que propició, que tiempo después, fuera contratada en el Observatorio para catalogar y restaurar parte de su Colección.

Años después en 2014, como Trabajo Fin de Master del *Master en Patrimonio Histórico-arqueológico* de la Universidad de Cádiz realicé una actualización del estado de la colección del Observatorio, continuando dicha línea y estableciendo un análisis del estado que presentaba respecto al año 2001, tanto en la situación concreta de la

Colección del Observatorio, como de los caminos y orientaciones que en esta modalidad conservadora se habían desarrollado desde entonces en el ámbito nacional e internacional.

Al igual que ocurriera con la colección del Observatorio, en la Academia de Artillería me encuentro con la misma inexistencia de tal trabajo al respecto y su necesidad, ya que la colección artillera se encuentra sin una guía conservadora a pesar de su indiscutible valor.

La Colección de Instrumentos Antiguos de la Academia de Artillería es esencial para conocer y comprender un periodo importante de la historia de la ciudad de Segovia, del Cuerpo de Artillería y de lo que ha sido la historia de la ciencia europea desde el siglo XVIII al XX. Estas piezas suponen un excelente recorrido a través de los avances y el desarrollo de las ciencias asociadas, cuyo interés social, político, cultural, económico y científico es indudable y apasionante. Conocer a fondo esta realidad científica puede contribuir a ampliar nuestros conocimientos sobre el papel de la ciencia y los científicos en la España de los siglos XVIII, XIX y XX.

Para llevar a cabo nuestros objetivos es necesario realizar este estudio histórico y el posterior Programa Integral de conservación en el que establecemos los criterios, los métodos y los pasos a seguir en los que se incluyen entre otras, acciones de restauración y la programación museológica como instrumento imprescindible de actuación.

Tenemos que decir que en todo momento que el Programa se trata de una guía de lo que hay que hacer y no del trabajo realizado en sí, ya que éste durará años. El proyecto es integral, es decir, trata un gran número de aspectos a tener en cuenta en un proceso de conservación, ya que como veremos, ésta no se reduce a la restauración física de las piezas.

El trabajo de la Conservación es amplio y complejo, incluye un sinnúmero de funciones que veremos en el trabajo y la declaración de principios y criterios que concretaremos en él. Sobre todo en nuestro país, la Conservación del Patrimonio Científico es una línea de trabajo que se encuentra en sus inicios, nuestro Programa será el primero que tenga la Academia de Artillería para la conservación de su legado histórico científico, y será una concreción a sus necesidades particulares.

La historia de esta Colección de Instrumentos y la de la Academia de Artillería han ido siempre parejas y su relación ha sido determinante, por lo que consideramos más que conveniente exponer aquí el desarrollo conjunto de dichas historias que creemos inseparables.

En España, en el contexto de renovación científica iniciada por Fernando VI y sobre todo impulsada por Carlos III, ocupó un lugar destacado la fundación de instituciones científicas, ligadas la mayoría de las veces al estamento militar, con la finalidad de constituir una alternativa a la enseñanza tradicional de la Iglesia y las universidades. Con la creación de estas instituciones se llevaron a cabo importantes adquisiciones de material científico, que demostraron su utilidad en los problemas prácticos de los gobiernos, ante la evidencia de que la superioridad militar y económica pasaba por sus conquistas técnicas.

En el conjunto de instituciones militares que en los siglos XVIII y XIX jugaron un papel científico fundamental en la historia española, la Academia de Artillería de Segovia ocupa un puesto de primera línea. Solo por mencionar algunas de las curiosidades que la situaron en un lugar de excelencia en estos siglos, tengo que mencionar, por ejemplo, que aquí se explicaba la Ley de las Proporciones definidas cuatro años antes de que se publicara en Francia, que el primer vuelo militar español se realizó en el Escorial ante el Rey por oficiales y cadetes de la Academia en 1792, que el primer paracaidista español fue José Méndez Parada, capitán de artillería segoviano, que los capitanes Fraxno y Bouligni, profesores del Real Colegio de Artillería fueron los primeros en Europa en publicar en 1847 el procedimiento de fabricación de la nitrocelulosa, que en 1784 Tomás de Morla instaló el primer pararrayos de España en la Casa de Mixtos de Segovia y que su colección de minerales se considera una de las más antiguas del mundo con piezas de 1711.

Le idoneidad del tema de investigación propuesto y sus fines son totalmente apoyados y compartidos por el Director de la Academia Coronel José María Martínez Ferrer, que me recibe y entrevista al inicio del proyecto, me ofrece toda la ayuda necesaria y coincidimos en los criterios, objetivos y resultados del proyecto respecto a la prospectiva, utilidad, aplicación y significatividad. Igualmente acordamos la máxima difusión a posteriori de los resultados del proyecto. El resto de personal de la Academia relacionado me brinda su colaboración: el Sub Teniente Jesús Muñoz Zapata, el Coronel Francisco Morejón Rodríguez y el personal civil encargado de la biblioteca y perteneciente a la Fundación Biblioteca de Ciencia y Artillería, Carlos Merino Arroyo.

Por último recordemos como otros de sus valores, que la Academia destacó singularmente por mantener una autonomía de gestión y de orientación pedagógica inusuales. En este sentido, sirva para terminar esta cita de Plutarco para definir el modernísimo concepto didáctico que se defendió en este centro formativo desde su inauguración, otro de sus valores a reconocer:

“La inteligencia no es un tonel que hay que llenar sino una antorcha que hay que encender”.

1.2. EL DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.

La *pregunta o planteamiento inicial* del que parto es la existencia en la Biblioteca de la Academia de Artillería de Segovia de fondos de instrumental científico, que si bien no son los principales protagonistas de los fondos (que lo son los bibliográficos y propios de la artillería), suponen un elemento patrimonial de enorme valor histórico y requieren un estudio monográfico y en profundidad de su existencia, identificación, estudio histórico y análisis de su estado de conservación.

Esta colección de instrumentos se encuentra carente de un estudio monográfico en profundidad de carácter histórico, analítico e integral. Desconocemos igualmente su estado de conservación material y carecen de un diagnóstico técnico-profesional sobre ello. Igualmente, aunque algunos están expuestos en el Museo de la Academia de Artillería de Segovia, no se ha realizado sobre ellos una programación museológica específica y de gestión conservadora.

En base a estas carencias este trabajo parte de ellas como problema inicial a resolver a través de la investigación propuesta.

La *finalidad* principal del proyecto ha sido realizar un estudio monográfico sobre la Colección de Instrumentos Científicos Antiguos de la Academia de Artillería de Segovia, aportando una contextualización de la misma, un relato histórico, la identificación de los mismos, dictar un diagnóstico de su estado de conservación material y proponer medidas conservadoras y museológicas de actuación futuras.

Por tanto, puedo enumerar como *objetivos*:

1. Conocer e identificar el contexto que afecta a la Colección de Instrumentos.
2. Analizar el Estado de la Cuestión, es decir los estudios anteriores que otros autores han elaborado sobre la Colección.
3. Diseñar un proyecto de investigación acorde a las necesidades de la Colección de Instrumentos.
4. Buscar, descubrir, compilar y analizar los documentos históricos relativos a la Colección que alberguen el Archivo Histórico de la Biblioteca de la Academia de Artillería de Segovia y el Archivo Militar del Alcázar de Segovia, buscando en ellos datos inéditos.
5. Comprobar, si lo hubiere, el inventario o catálogo de la Colección.
6. Realizar un registro fotográfico y videográfico de los Instrumentos.
7. Situar la Colección dentro del marco de otras colecciones similares nacionales e internacionales.

8. Analizar el estado material de los Instrumentos y dictar un diagnóstico de su estado de conservación.
9. Diseñar un plan de gestión conservadora y museológica apropiada singularmente para esta colección.
10. Poner en valor y divulgar este conjunto patrimonial.

Los *resultados* que pretendía conseguir se exponen en este trabajo monográfico textual y gráfico y son:

1. Identificación de los instrumentos.
2. Contextualización, estudio histórico y monográfico de los mismos.
3. Diagnóstico del estado de conservación de los mismos.
4. Prospectiva de actuación y divulgación. Puesta en valor.

El trabajo ha desarrollado la *metodología* y las técnicas de investigación propiamente históricas en la recogida de datos: estudio de fuentes bibliográficas y documentales, trabajo de campo, con registro fotográfico, audiovisual, entrevistas, narrativo y de registro textual. A ello ha seguido el establecimiento del estado de la cuestión y a continuación el pertinente análisis de los datos, reflexión, y elaboración de resultados y por último las conclusiones. La planificación del trabajo ha sido constante y ha seguido un cronograma por fases, entendiendo que el proyecto completo ha tenido una duración aproximada de siete meses. Al inicio del trabajo redacté un diseño de proyecto detallado.

Quiero destacar como aportación innovadora por mi parte a los proyectos de investigación históricos, y siguiendo así las pautas de Horizonte 2020, la que destaca como fin último de la Investigación: la Transferencia de los conocimientos generados por la Investigación a la mejora de la sociedad. Es decir, no he querido reducir mi trabajo solamente al relato histórico de lo ocurrido en el pasado, sino aportar elementos de trabajo actuales (diagnóstico) y producir conocimientos de directa aplicación práctica y futura (prospectiva y propuestas de actuación). Espero por tanto, que mi trabajo sea útil en futuras actuaciones y decisiones que se tomen y lleven a cabo con respecto a la Colección de Instrumentos Científicos de la Academia de Artillería, con el fin de su mejor protección, conocimiento, salvaguarda, gestión museológica y divulgación.

El deterioro y pérdida de nuestro patrimonio histórico es una realidad compleja y difícil de solucionar, y la recuperación, correcto mantenimiento, uso y gestión del patrimonio se ha revelado como necesaria para la identidad cultural de la ciudad y su desarrollo económico. La investigación debe ser un elemento protagonista en la resolución de esta situación. Quiero potenciar como fin último este carácter de utilidad, cuyos resultados ulteriores espero que sean la mejor recuperación y futura puesta en

valor de estos bienes patrimoniales. Por todo ello y siguiendo igualmente las tendencias innovadoras en Investigación, la divulgación de los resultados de este proyecto será exhaustiva en la medida de lo posible por mi parte.

Los *instrumentos de recogida de datos* para la investigación han sido:

1. *Investigación documental*. Rastreo documental en los Archivos de la Biblioteca de la Academia de Artillería y en el Archivo Militar del Alcázar de Segovia. Estudio previo de los Catálogos. Estudio in situ de los documentos.
2. *Estudio de casos*. Estudio online de casos similares de Colecciones de Instrumentos Científicos nacionales e internacionales para la correcta valoración del caso que nos ocupa y estudio de otras propuestas de conservación y gestión.
3. *Narraciones*. Estudio de todo tipo de narraciones textuales relacionadas con el objeto.
4. *Diario de campo*. Como investigadora, he redactado un diario de campo para el registro de todos los acontecimientos y detalles del proceso. La anotación ha sido diaria.
5. *Entrevistas*. Realizadas al personal relacionado con el objeto de estudio.
6. *Registro fotográfico y videográfico*. De los instrumentos y su contexto espacial.

Los *contenidos* por tanto, que he trabajado en este proyecto y conforman esta monografía son:

1. El contexto que rodea a la Colección de Instrumentos de la Academia de Artillería de Segovia.
2. Estudio histórico de la Colección.
3. Identificación de los Instrumentos de la Colección.
4. Diagnóstico del Estado de Conservación.
5. Propuesta de gestión conservadora y museológica.

El *plan de trabajo* abarca 7 meses de duración de la Beca, y se ha desarrollado mediante trabajo de campo en la propia Institución de la Biblioteca y en el Alcázar, tanto estudiando directamente los fondos instrumentales, como consultando los fondos bibliográficos y documentales presentes en la misma relacionados con el tema de estudio, además del estudio directo de los instrumentos expuestos en sala y almacenados en el Laboratorio de Química. Este trabajo de campo se ha complementado con el trabajo de redacción, análisis y disertación textual en mi propio estudio y con los medios particulares de los que dispongo.

Las *fases del trabajo* han sido las siguientes:

1. Diseño de la Investigación. Proyecto.
2. Estudio de la bibliografía existente sobre el tema.
3. Estudio documental existente sobre el tema.
4. Estudio del inventariado existente y otros documentos internos del museo.
5. Construcción del relato histórico en base a las fuentes bibliográficas y documentales.
6. Estudio directo de la colección instrumental. Inventariado, identificación, registro gráfico y análisis visual.
7. Realización y redacción del diagnóstico del estado de conservación de las mismas.
8. Diseño de la prospectiva de actuación y gestión museológica y conservadora.
9. Acciones de divulgación de los resultados.

1.3. HISTORIOGRAFÍA Y POSICIONAMIENTO TEÓRICO.

Respecto al posicionamiento teórico que adopto respecto a la Historia Militar cuyo estudio acometo, coincido y defiendo las teorías expuestas por Herrero Fernández-Quesada (2013) que suponen que en los estudios históricos y en las últimas décadas, la Historia Militar ha sufrido un importante proceso de transformación. Se puede hablar de una profunda renovación historiográfica tanto de contenidos como metodológica. En décadas anteriores era evidente el vacío de trabajos en España, citándose siempre los estudios extranjeros. Pero en el siglo XX, hemos asistido a la renovación de los estudios de Historia Militar.

La historia de la guerra, de las batallas, había protagonizado el modelo de historia militar hasta ahora. Había militares escritores a quienes debemos desde finales del siglo XV la tratadística militar más clásica que circuló por Europa. A esta tendencia hay que sumar en los dos siglos siguientes, la incorporación de tratadistas dedicados a la Marina por la importancia que lo naval adquirió en el arte militar y en las relaciones internacionales.

En el siglo XVIII y con la Ilustración, se amplían las disciplinas que habían configurado la literatura militar, entre otras razones por la tecnificación de las actividades bélicas que condicionaron la formación de los oficiales y la creación de colegios militares y Academias para la instrucción de los profesionales de las Armas.

La historiografía militar del siglo XIX aún continuó moviéndose en unas líneas marcadas por la exaltación épica de las hazañas militares, reforzada por las visiones del Romanticismo, hasta que apareció el positivismo, su análisis de las fuentes y su metodología documentalista.

Sin embargo, las guerras mundiales del siglo XX, ocurrientes en un siglo de reflexiones teóricas, propiciaron el debate sobre la guerra, de tal manera que se ponen las bases de la Historia Militar actual, entendida como el estudio de amplios procesos en el tiempo y enfatizando especialmente el análisis y el porqué de los sucesos. La metodología renovada de la investigación aplicada a la Historia Militar consolidó el divorcio anunciado entre el historiador profesional y el historiador militar, que seguía respondiendo al perfil del militar que continuaba escribiendo sobre la historia de los ejércitos en un tono elevado y afectivo. Esto llevó a que la Historia Militar tratada científicamente fuera considerada, como apuntan Martínez Ruiz y Pi Corrales, una actividad marginal y minoritaria. No se analizaban los ejércitos de forma integral, sino su actividad, la guerra, la historia política del Ejército, en detrimento de la social y cultural.

La historiografía anglosajona fue pionera, y en las tres últimas décadas han incorporado al mundo universitario los estudios sobre la guerra y los ejércitos pero engarzados con el estudio de la sociedad, la economía, la política, la ciencia y la técnica. Sin embargo, será en la década de los ochenta cuando se multiplique las publicaciones de la nueva Historia Militar, con nuevas perspectivas y enfoques que rebasan los antiguos límites de las crónicas bélicas, al mismo tiempo que aparecían historiadores civiles que aplicaron la metodología y planteamientos científicos actuales a esta línea de investigación.

“En las últimas décadas se han ido salvando las barreras que alejaron a los historiadores españoles de un área de trabajo e investigación tan amplio, apasionante y poco explorado, como es la Historia Militar. Departamentos universitarios, investigadores e historiadores se ocuparon de nuevo de estos temas siguiendo el enfoque historiográfico francés y anglosajón”. (Herrero Fernández-Quesada, 1996).

Hoy ya se estudia la relación entre guerra y cultura, guerra y sociedad, se reflexiona abriendo el marco de las investigaciones a todos los ámbitos de repercusión sobre la sociedad civil de las actividades desarrolladas por los ejércitos a lo largo de la Historia, en diferentes ámbitos como el científico, tecnológico, humanístico y cultural, histórico, periodístico, social, educacional, pedagógico, sanitario, artístico, museístico, etc.

Veinte años antes, Herrero Fernández-Quesada (1993) ya había adelantado que para el historiador, la investigación sobre instituciones docentes militares (como la de la Academia de Artillería de Segovia) en el siglo XVIII es “...reveladora, como también lo es trabajar sobre notables personalidades allí formadas que ponen de manifiesto el indiscutible protagonismo científico del militar dieciochesco y, en definitiva, la estrecha relación entre Ciencia y Milicia y, por supuesto, entre Ciencia y Artillería, que marcó la centuria ilustrada desde la fundación del Colegio de Artillería, y el siglo XIX”.

Por otro lado García Hourcade, (2002) nos plantea acertadamente ese problema que todo historiador de la ciencia española tiene constantemente ante sí: el denominado “problema de la ciencia española”, es decir, el de cuáles fueron nuestros logros científicos y cuáles los problemas que acechaban a la realidad científica española. El autor se pregunta si “¿se hacía ciencia o no, en la España de la época? ¿Era nuestro país un país cultivado científicamente o, por el contrario, debía considerársenos ignorantes científicos? ¿Era la ciencia una fuente de bienestar y esencialmente útil o constituía el modo en que la incredulidad entrara en las mentes españolas?” El debate en torno a estas cuestiones ha sido denominado la “polémica de la ciencia española”. La discusión, no restringida al ámbito estrictamente científico, ocupó muchas páginas implicándose en ella un buen número de teóricos.

Pero este debate ya había surgido en el siglo XVIII. En general España venía de un siglo XVII de abandono de la ciencia y excesivo clericalismo. Con la Ilustración se añade al ritmo europeo, pero tarde, con lo que considera más apropiado hacerlo concentrándose directamente en sus fines prácticos, olvidando la necesaria teorización y la creación de estructura e infraestructura científica en el país. Probablemente, y precisamente por lo anterior, se dieron fracasos en muchos campos. La ausencia de resultados espectaculares, sin haber asentado en el tejido social la conciencia de la necesidad de la ciencia básica, condujeron al desánimo y el desvío de fondos a otros menesteres, en definitiva al fracaso de la mayor parte de las iniciativas científicas. Esto hace aún más valiosa las acciones y conceptos defendidos en la Academia de Artillería desde sus comienzos.

Sellés (2005) además especifica, y ya centrándonos en nuestro objeto, que la historia de los Instrumentos Científicos puede abarcar toda una variedad de enfoques, desde lo que sería una historia general que implica el contexto teórico, diseño y evolución de un tipo de instrumentos hasta la historia particular de una pieza concreta, la historia de una colección o de los instrumentos dedicados a un ámbito concreto de conocimiento o materia.

Siguiendo su exposición objetual de estudio, en el presente trabajo emprendo el estudio de la historia de una colección concreta, su proceso vital a lo largo de dos siglos

de existencia, íntimamente ligada a la Academia de Artillería como Institución, no solo contenedor sino actora de su existencia, y a la definición de su identidad como Colección.

1.4. ESTADO DE LA CUESTIÓN.

Establecer el Estado de la Cuestión respecto al tema de investigación propuesto es una labor difícil y dispersa. En primer lugar, la Colección de Instrumentos Científicos de la Academia de Artillería de Segovia no ha sido nunca objeto propio de una investigación o publicación anterior. Las escasas menciones a ella, o simplemente a los Instrumentos que encontramos en la bibliografía, tanto histórica como actual, es puramente residual y casi invisible.

Comenzando cronológicamente encontramos autores decimonónicos y de comienzos del siglo XX cuyos textos debemos leer con prudencia como es habitual en cualquier investigación histórica, sabiendo los investigadores actuales ya, que en aquellos años los historiadores carecían normalmente de rigor científico y acusaban a veces un romanticismo remarcado que les llevaba a confirmar conjeturas y subjetivizar sus exposiciones. Sin embargo son testigos de una época y debemos bucear encontrando en ellos datos que contrastándolos nos den indicios que estarían perdidos sin su existencia textual. Entre ellos destacamos las obras de Avrial y Flores, de De Oliver-Copons, de De Madrazo, de De Salas y de Vidal y Rubí. Estos autores se limitan a descripciones pintorescas, aunque a veces muy detalladas, de los temas que tratan (historia de la Academia y de los edificios del Alcázar y el exconvento de San Francisco). Pero en ningún caso se ocupan de los instrumentos, salvo mención rápida de su existencia en general en las aulas del Alcázar. Junto a estos autores, y aunque no supongan estrictamente elementos para un estado de la cuestión, he de mencionar como fuentes con mayor objetividad y carácter documental los catálogos, reglamentos, memorándums y libros de juntas de la Academia conservados de estas épocas históricas, destacando el hecho de que no fueron constantes y de que, por pérdidas, han llegado a nuestros días muy contados ejemplares, lo que nos deja enormes lagunas. Son una fuente de conocimiento importante también los manuales generales de los siglos XVIII y XIX que sobre las diferentes ciencias (y también del uso de los instrumentos propios de cada una) encontramos en la Biblioteca de la Academia, y que son reflejo directo de los instrumentos que existieron aquí.

Ya en el siglo XX, y tras un paréntesis comprendido entre la obra de Vidal y Rubí (1908) y la década de los 80, la Academia de Artillería ha sido objeto de numerosos estudios históricos de muy interesante calidad, sobre todo en los últimos años, en concreto desde la mencionada década de los 80. En este sentido toca elogiar la

magnífica labor editora que el Patronato del Alcázar, la Academia de Artillería y recientemente la Fundación Biblioteca de Ciencia y Artillería vienen realizando, sin la cual no tendríamos en volumen de obras al respecto de las que disponemos.

Entre estos autores destacamos de manera especial a Herrero Fernández-Quesada con múltiples obras (1985-2013), cuyos textos, aparte de la aportación propia al estado de la cuestión, son una inspiración metodológica e historiográfica. Esta autora ha indagado incesantemente en la compleja relación entre la Artillería y la ciencia, en las fuentes para su estudio y en el carácter científico-ilustrado de su identidad. Aguilar Escobar aporta un estudio sobre la química y la metalurgia en el Colegio (2011); Ballesteros Martín (2011) sobre el Alcázar; Barrio Gonzalo (2008) sobre Segovia durante la ocupación francesa; Borreguero García (1991-1997) sobre el Cuerpo de Artillería; De Marcelo Rodao (2001-2011) sobre la Casa de la Química y los fondos bibliográficos; Diez Herrero (1997-2017) realiza una magnífica investigación en profundidad con varias publicaciones sobre la Colección de Minerales; García Hourcade y Vallés Garrido (1989-1992) sobre la Casa de la Química y los fondos bibliográficos; Martínez-Falero del Pozo (2001-2011) sobre la historia del Colegio y Academia; Moreno Yuste (2006) sobre las ciencias naturales; Navarro Liodi (2013) sobre las matemáticas en la Academia; Quirós Montero (1996-2016) sobre el edificio del exconvento de San Francisco y la labor social de los alumnos del Colegio; Ruiz Hernando (1994-2002) sobre el Alcázar. A ello añadimos semblanzas de varios autores sobre personajes destacados como Gazola, Tomás de Morla, el padre Eximeno, Proust, Giannini, Daoiz, Alcalá Galiano o Gil de Bernabé.

Pero todos ellos se ocupan de aspectos más relacionados con el proceso vital e histórico del Colegio o Academia como institución, sus planes de estudio, las enseñanzas que se impartían, los fondos de su valiosísima biblioteca, análisis artísticos sobre todo del patrimonio arquitectónico que suponen el Alcázar y el exconvento de San Francisco, la relación del Colegio o Academia con Segovia, sus implicaciones sociales, económicas, la evolución organizativa del Cuerpo, su devenir histórico y vital junto al de la institución. Han merecido estudios muy profundos la Colección de Minerales, y la presencia de Proust y su “Casa de la Química” por lo internacional de su fama. Todos ellos son un cuerpo bibliográfico que ha sido de incuestionable valor para mí a la hora de conocer la Academia en toda su extensión, aspectos y enfoques. Pero es innegable que ni en las obras que por su temática (la docencia o las materias científicas impartidas) se acercan más a la existencia de los instrumentos, éstos apenas son tratados. Se menciona su presencia a veces pero no hay un acercamiento o análisis intencionado o atención monográfica. Espero con mi trabajo poder aportar este objeto de conocimiento concreto, ausente y de evidente valor histórico, y con ello acompañar, espero que dignamente y a la altura, al resto de estudios que sobre la Academia han quedado arriba expuestos.

2. CONTEXTUALIZACIÓN ESPACIAL E HISTÓRICA.

Voy a realizar en este capítulo una contextualización de nuestro objeto de estudio, la Colección de Instrumentos Científicos Antiguos de la Academia de Artillería de Segovia. La contextualización, que en nuestro caso abarca el momento histórico que determinó su origen y evolución a lo largo de los años, las líneas de pensamiento y la identidad científica de las sociedades que la conformó, la propia Academia de Artillería como contenedor arquitectónico e institucional y la misma ciudad de Segovia, es esencial para el correcto estudio, análisis y comprensión de nuestro tema.

2.1. LA CIUDAD.

2.1.1. Segovia.

Segovia, en la confluencia de los ríos Eresma y Clamores, perteneciente a la Vega del Duero, se encuentra situada al extremo oeste de una roca cretácea que termina en cresta. Con una gran condensación en su casco urbano de patrimonio histórico-artístico, fue declarada Monumento Nacional como ciudad en 1941.

“La orografía del terreno y sus elementos icónicos (acueducto y Alcázar) se funden conformando una imagen intensamente identitaria. La fortaleza es la proa de una ciudad que apiñada sobre el lomo de la colina se mira en el río del valle. Su visión es sugerente, evocadora, objeto de devoción de la literatura y la ilustración romántica”. (Ruiz Hernando 1994).

Quirós Montero (2016) defiende que la vinculación entre Segovia y la Artillería ha sido constante y lógica, dado el valor estratégico de su plaza, sus necesidades defensivas y la presencia de la Corona en ella. El número de efectivos y su actividad en la ciudad ha fluctuado constante y significativamente según las circunstancias históricas. También ha supuesto la ocupación rotativa de las tropas en más de una docena de edificios de la ciudad.

A Segovia le convenía que estuvieran aquí la institución militar y las tropas, ya que suponía una reactivación de la economía local y también un incentivo desde el punto de vista social. Por otro lado, la Corona, promotora de la Academia, siempre tuvo predilección por Segovia, por tradición histórica y por ser La Granja su lugar de veraneo.

Valga señalar el hecho de que el 6 de diciembre de 1952 el Ayuntamiento de Segovia acordó entregar el título de “Segoviano Honorario” a los alumnos que finalizaban sus estudios en la Academia, y el 18 de julio de 1956 se le entregó a la Academia la medalla de oro de la ciudad.

Herrero y Fernández-Quesada (1993) nos recuerda que también se observa la presencia artillera en la ciudad, en sus calles, en los desfiles, con salvas artilleras en la plaza con motivo de la bendición de banderas, o juras de banderas, carnavales, Semana Santa, traslado de la Virgen de la Fuencisla, etc. El Colegio y la ciudad han compartido momentos trascendentales para unos y otros, visitas reales al Alcázar y a Segovia.

Por otro lado hay que añadir que no sólo ha habido participación de los artilleros en la vida social o cultural ciudadana, sino también en las inquietudes, preocupaciones y problemas de la ciudad. Con su participación por ejemplo en la Asociación de Amigos del País, el trabajo en pro de mejoras en la ciudad fue directo. De igual forma, el Colegio, sus profesores, sus instalaciones y medios han estado dispuestos cuando Segovia lo ha necesitado.

García Hourcade y Valles Garrido (1992) hacen un detallado estudio sobre esta Asociación, que se creó en 1780 a imitación de la que había surgido en el País Vasco y tantas otras que siguieron como respuesta al llamamiento gubernamental para que los ciudadanos más notables del país se organizaran en esa especie de “academias” del progreso económico y social. La *Sociedad Económica Segoviana de Amigos del País* fue una de las más destacadas por su labor de fomento de las actividades económicas, de las obras públicas y de la educación en la provincia. A ella se deben muchas iniciativas que dejaron huella duradera en la ciudad de Segovia, cubriendo con realizaciones efectivas toda la gama del programa cívico ilustrado. En el terreno intelectual su mayor aportación fue sin duda la serie de publicaciones de difusión de novedades científicas y económicas. Los cuatro tomos de *Actas y Memorias* suman unas 1.500 páginas de las que cerca de la mitad se deben a Vicente Alcalá Galiano, profesor de matemáticas y teniente de Artillería del Real Colegio, que fue Secretario de la Sociedad y luego su Presidente. Munariz, Giannini, y otros profesores y artilleros de la Academia fueron miembros muy productivos de la Sociedad. Actuaron como consejeros y supervisores en variados aspectos, problemas y necesidades de la ciudad.

Y por otro lado, no podemos olvidar como las instituciones civiles y militares de la ciudad siempre han compartido y colaborado en el mantenimiento y uso del Alcázar y del exconvento de San Francisco, así como en la colaboración intensa en situaciones de peligro o catástrofes comunes (guerras, incendios, etc.). El *Patronato del Alcázar*, la *Real Academia de Historia y Arte de San Quirce* y la *Fundación Biblioteca de Ciencia y Artillería*, son excelentes ejemplos en la actualidad de este trabajo colaborativo institucional, social y gubernamental.

Los artilleros siempre se sintieron identificados con su Academia y la ciudad de Segovia. Los edificios que la albergaron en el pasado y en el presente, el Alcázar y el exconvento de San Francisco, y su contenido están cuidados y atendidos por la sociedad segoviana. En ellos convive el respeto a la tradición y a su carácter histórico con la introducción de los nuevos usos y necesidades.

2.1.2. El primer contenedor de la Academia y sus instrumentos. El Alcázar.

Sobre sus orígenes, bastante desconocidos aun, podemos apuntar que en el año 1122 se menciona por primera vez la existencia de un castro romano sobre el Eresma, y ya en estos últimos años se han hallado cimientos y estratos arqueológicos de esa época bajo el Alcázar. Hacia 1122, sobre el extremo occidental de la roca en que se asienta la ciudad, se edificó un barrio al servicio de los canónigos de la catedral de Santa María, conocido como “las Canonjías”. En el acta de donación de los terrenos por el Concejo al Obispo es donde se menciona por primera vez a la fortaleza que defendía a la ciudad por el lado oriental. Entre 1124 y 1139, se registran en la documentación las palabras “castillo de Segovia” y “Alcaçar”, término éste que alude a su condición de fortaleza y residencia regia y que llegará hasta nuestros días.

Está en una posición claramente estratégica, sobre una roca muy alta aislada por los fosos de los dos ríos que la bordean y totalmente inaccesible salvo por el puente de la entrada. Nunca fue conseguida por asedio. Con Alfonso X el Sabio, se convirtió en una de las residencias predilectas de la Corona y palacio fortaleza de los Reyes de Castilla y León, convocando aquí Cortes en 1256, las primeras que tuvieron lugar en el Alcázar, donde se custodiaba el tesoro regio, el archivo del reino y la armería real.

La dinastía Trastámara levantó el suntuoso conjunto de salones al estilo de los alcázares andaluces, cuya decoración inició la reina Catalina de Lancaster, y durante el reinado de Juan II tuvieron lugar en el Alcázar grandes fiestas cortesanas evocadas por Jorge Manrique. Su hijo Enrique IV continuó la labor de embellecimiento, y probablemente fue entonces cuando se terminó la gran torre que lleva el nombre de su padre. Por lo que atañe al Archivo, fueron Juan II y Enrique IV quienes comenzaron de forma sistemática la tarea de salvaguardar la documentación histórica, lo que supone la existencia de uno de los primeros archivos reales de Castilla.

La reina Isabel la Católica partió del Alcázar para ser proclamada reina de Castilla y León en 1474 en el pórtico de la Iglesia de San Miguel, junto a la Plaza Mayor y, años después, Felipe II celebró en sus salones su boda con Ana de Austria, realizando importantes obras en el castillo, disponiendo la construcción del patio herreriano y el cubrimiento de las techumbres con chapiteles de pizarra. Pero la Casa de Austria apenas utilizará el edificio, aunque aún jugará un papel relevante en dos momentos: la Guerra de las Comunidades (1520-21) y la boda de Felipe II con Ana de Austria (1570).

Según De Oliver-Copóns (1916) en la primera mitad del siglo XVIII ya se estaban alojando tropas en el Alcázar, que funcionaba como presidio de Estado, sirviendo como tal durante muchos años, siendo está su función de forma casi exclusiva durante los reinados de Felipe IV y Carlos II. Esto fue así hasta que en 1764 se instaló en ella el Real Colegio de Artillería, que, con algunas ausencias por motivos bélicos, permanecería en el Alcázar hasta 1862, cuando un incendio destruyó gran parte del edificio y sus contenidos.

A los veinte años del incendio se comenzó una larga campaña de restauración que Ruiz Hernando (2002) nos describe en su estudio. En marzo de 1882, daba comienzo la tarea de reconstrucción, según proyecto de los arquitectos Joaquín de Odriozola y Grimaud y Antonio Bermejo y Arteaga, que finalizaría diez años después. Fue un intento de recuperar y reforzar, en suma, lo medieval en detrimento de lo filipino. Se planteó entonces qué función se reservaba al Alcázar y la idea de un Museo de Artillería y Archivo Histórico no era nueva. Ni la Comisión de Monumentos, a quien se había entregado, ni el propio Ayuntamiento podían hacerse cargo de tan grande e importante edificio. Así pues, el Ayuntamiento solicita al Gobierno que pase al Ministerio de la Guerra y, en concreto, al Arma de Artillería. Durante unas décadas la situación fue inestable ante el debate surgido sobre si era o no Monumento Nacional y si ello imposibilitaba su uso como Archivo y su propiedad según qué organismos¹, mientras, Alfonso XIII manifestaba en 1908 su deseo de que el Alcázar volviera a manos del Cuerpo de Artillería.

¹ Se cedió al Ministerio de la Guerra, con destino al Cuerpo de Artillería, el Alcázar de Segovia con sus parques, edificios y dependencias. La Academia entiende que por haber pasado del ramo de Fomento al ramo de Guerra, no ha dejado de ser el Alcázar de Segovia propiedad del Estado: de manera que, aun sin la declaración de Monumento Nacional, la mera circunstancia de ser un Insigne monumento histórico y artístico propiedad de la nación, le pone bajo la tutela de la respectiva Comisión provincial y de la Real Academia de San Fernando en todo lo relativo a su conservación y restauración. Y por lo tanto puede reclamar contra toda obra que se proyecte en los edificios públicos sin el examen y censura previa de la Real Academia de Bellas Artes de San Fernando por el simple hecho de cambiar de destino o aplicación (no de dueño, que es siempre el Estado). La declaración de Monumento Nacional que hace el Gobierno de cualquier edificio público de interés para la historia o para el arte, no coarta la intervención reglamentaria que respecto de estos edificios incumbe a las Reales Academias y a las Comisiones Provinciales de monumentos. Tal declaración en nada merma el deber en que se hallan constituidas las Comisiones Provinciales de atenderá la conservación y reparación de los monumentos históricos y artísticos que son propiedad del Estado, y de reclamar contra todo lo que en perjuicio y daño de los mismos se haga o intente. (De Madrazo, 1987).

En 1890 finalmente fue de nuevo cedido por Real Orden al Cuerpo de Artillería, destinándosele a Parque y Archivo central del Arma. Por otra Real Orden, en 1898, se le dedicó a contener el Archivo General de Guerra. Y mediante una tercera Real Orden de 1909, volvió a ser concedido al Cuerpo de Artillería, instalándose en él provisionalmente el Archivo General Militar, que continua hasta nuestros días.

El Conde de Cedillo (1919) razona largamente su peculiar proyecto respecto al Alcázar que consiste en convertirlo, con la explanada que le precede y el parque que le rodea, en un Museo Histórico del Arte de la Guerra y de la Arqueología Militar en sus extensas y variadas manifestaciones.

Por Decreto de 18 de enero de 1951, se creó el Patronato del Alcázar de Segovia para regular la utilización del edificio y sus anexos. A partir de entonces, se inició una reconstrucción y restauración interior que ha permitido incluir el renovado museo.

Respecto a las fuentes, Merino De Cáceres (2014) nos recuerda que sobre los relatos de viajeros y las ilustraciones románticas de la ciudad y el Alcázar hay que ser prudentes, porque a menudo están más orientadas por la fantasía y las fuentes indirectas y de dudosa verosimilitud que por la observación directa y objetiva.

De 1861, un año antes de producirse el incendio, es el libro de José Losañez, editado en Segovia en la imprenta de Pedro Ondero. La obra, *El Alcázar de Segovia*, dedicada al Cuerpo Nacional de Artillería, es una guía completa de la ciudad de Segovia, con un total de 315 páginas, incluyendo seis xilografías de Carrasco, tres de ellas dedicadas al Alcázar, al que dedica las 112 primeras páginas. La descripción ocupa desde la página 97 hasta la 107, dividida en dos capítulos, uno dedicado al exterior y otro al interior de la fortaleza.

Por otro lado, los libros de Avrial² junto a sus detallados y descriptivos dibujos, contienen descripciones que incluyen aventurados juicios de valor, quizás algunas

² Avrial es el artista que más documentación gráfica sobre la Segovia antigua nos ha legado aunando labores de dibujante y de comentarista. Era Director y Maestro Principal de la Escuela de Bellas Artes de Segovia, solo durante tres años (1837-1840), pero suficiente para conocer la ciudad en un momento crucial, aun intacta, antes de las desamortizaciones y del incendio del Alcázar. Pudo dibujarlo todo antes de que desaparecieran muchos edificios, teniendo en cuenta que la fotografía aún no había aparecido en Segovia. Las primeras fotografías conocidas de la ciudad se deben a E. K. Tenison en 1852. Charles Clifford llegó a Segovia en 1853 y tomó las tres fotografías más antiguas que se conocen del Alcázar. Jean Laurent realizó fotografías en Segovia en 1860, incluidas unas de gran calidad del Alcázar tras el incendio. Avrial hizo dos álbumes de dibujos, uno llamado *Segovia pintoresca*, sobre paisajes y edificios, y el otro exclusivamente de los elementos interiores del Alcázar. Hizo los dibujos del Alcázar 18 años antes del incendio. Los dibujos se depositaron en la Academia de

omisiones gráficas. Por ejemplo, cuando dibuja la Sala de los Reyes donde se supone que en los años en que la dibujó, estaba ocupada por la Biblioteca de la Academia, la representa totalmente vacía, sin las estanterías con libros que se supone debería de tener y que otros autores describen.

Definir el Alcázar es muy complicado por la enorme dinamicidad, cambios, transformaciones y usos que ha tenido a lo largo de su historia. Hay un Alcázar medieval, otro filipino y otro de la ilustración. De Oliver-Copons relata sobre todo las constantes obras del edificio e incluye en su obra documentos sobre ellas. Su identidad mezcla la austeridad y la fantasía. Sobre él actuaron los reyes de la Casa de Borgoña, de Trastámara, los Austrias y los Borbones, cuerpos militares y civiles. Fortaleza, Palacio Real, prisión de estado, Real Colegio de Artillería, Archivo Histórico Militar y Museo.

Ballesteros Martín (2011) incide en que el Alcázar a lo largo de su historia ha sufrido asedios y ha sido testigo de no pocas guerras. Entre sus muros se han preparado campañas militares, se han tomado importantes decisiones políticas y se han hecho reflexiones sobre el arte militar de cada época.

“El Alcázar ha visto evolucionar a un ejército improvisado, provisional, dependiente de los señores feudales a otro que es la pieza angular del Estado como lo concibieron los Reyes Católicos, bien organizado y entrenado, donde la excelencia en la formación es la mejor garantía de su buen funcionamiento, como lo entendió Carlos III, y donde su labor a las órdenes del poder político debe ser la mejor garantía de paz y estabilidad en el mundo tal y como lo entendemos actualmente, claves para la paz y la estabilidad”... “El Alcázar ha pasado de ser escenario de guerras y conflictos, a ser símbolo y testimonio de una parte muy importante de la historia de España que, como toda obra humana, tiene sus luces y sus sombras”.

2.1.3. La Academia y sus instrumentos se trasladan al exconvento de San Francisco.

Quirós Montero entre 1996 y 2016 estudia en profundidad la historia y el contenido artístico de este edificio cuyo proceso vital arquitectónico fue complicado y muy orgánico.

Los franciscanos, frailes de origen humilde con un destacado voto de pobreza, estaban orientados a las actividades misioneras, a la ayuda a los necesitados y a la

Bellas Artes de San Fernando y se utilizaron para la restauración. Solo hizo dibujos de las salas ricas de la zona oeste. Quirós Montero (2016).

enseñanza y formación intelectual de sus integrantes a través de escuelas donde se impartían clases de humanidades, filosofía, teología, etc.

Aunque los franciscanos llegaron a Castilla entre 1217 y 1219, no parece que se establecieran en Segovia hasta la mitad de la centuria. A mediados del XV fue cuando se reformó el edificio dándole el aspecto tardogótico que mantuvo hasta las importantes reformas que sufrió en época barroca. La estructura en los conventos franciscanos era muy básica al no haber jerarquización entre ellos que diferenciara espacios, ni solían realizar procesiones. El núcleo era el claustro rodeado de las dependencias: iglesia de una sola nave, sala capitular, refectorio, enfermería y el dormitorio común que luego evoluciono a individuales.

En Segovia se establecieron en un templo en estado ruinoso de la antigua parroquia de San Benito, junto al Acueducto, en el entonces conocido como “arrabal grande”, uno de los barrios más populosos de la ciudad que se convertiría en el centro de la producción industrial pañera de la ciudad. Con el tiempo los franciscanos fueron consolidando y ampliando sus edificaciones. La parcela era grande y era el convento masculino el de mayor extensión de la ciudad. Después de haber sido Segovia sede de la Corona de Castilla en el siglo XV, sufrió la ciudad una gravísima epidemia de peste que mermó y debilitó en mucho la ciudad a finales del siglo XVI, lo que unido a la expulsión de los moriscos a principios del XVII supuso una crisis considerable para la ciudad.

Ya en el siglo XIX, las desamortizaciones tuvieron su causa en la necesidad de fondos para costear las guerras y gastos militares del Estado. La confiscación, uso o venta de inmuebles pertenecientes a órdenes eclesiásticas extintas supuso una enorme ayuda que además añadía un acto de simpatización con los sectores liberales. También sirvió para poder recuperar y rehabilitar elementos patrimoniales en ruina y peligro de desaparición. Por Real Orden de 8 de junio de 1844, Isabel II cedió el exconvento de San Francisco a la ciudad para que se usara como cuartel, con la condición de que las obras las costeara el Ayuntamiento.

Tras afianzarse el concepto de cuartel en España en el siglo XVIII, a partir de 1848 los regimientos comenzaron a vincularse a las ciudades en las que se encontraban de guarnición. El aprovechamiento para ello de los edificios desamortizados a la Iglesia fue uno de los recursos más comunes, siendo estos edificios cedidos al Ministerio de la Guerra para su transformación en cuarteles. Eso sí, fueron necesarias costosas y complejas obras de adaptación de edificios poco prácticos para el nuevo fin, a lo que se unía su deficiente estado de conservación. En julio de 1843 cuando vuelve a reorganizarse el 5º Regimiento de Artillería, Ayuntamiento y Diputación de Segovia comienzan las obras de adecuación de edificios para alojar a la tropa.

A raíz del incendio del 6 de marzo de 1862, se procedió el traslado de los alumnos al único establecimiento militar que en esos momentos reunía las condiciones

más idóneas. Al margen de ser familiar al Cuerpo desde octubre de 1853, fecha en la cual lo ocupó como internado, el antiguo Alcázar ya no reunía desde antes del incendio las suficientes condiciones de habitabilidad, ni disponía de instalaciones idóneas para impartir la docencia. A partir de ese instante y por vez primera, se puso a disposición del director general de Artillería la casi totalidad del exconvento, incluyendo no solo los correspondientes locales, sino también entradas, bodegas, etc.

Con el traslado, hubieron de realizarse numerosas obras para habilitar los espacios a la Academia. Además, en 1863 se plantea que se debería reunificar el Real Colegio de Artillería y la Escuela de Aplicación en un único centro denominado Academia de Artillería, lo cual se hizo efectivo el 1 de julio de 1867. Esto supuso nuevas obras de adaptación y ampliación. La necesidad de nuevos espacios y las adquisiciones para ello de edificios anexos fue constante. Destacó siempre la necesidad de alojar en régimen de residencia interna y completa a los estudiantes para salvaguardar la disciplina y concentración necesaria. También fueron difíciles las obras de adecuación de los alrededores: desmonte, empedrado de calles, cañerías, etc., incluida la ordenación de las diferentes fachadas del conjunto de edificios, entre las que destacan la de San Francisco y la de Día Sanz. El estado de deterioro (grietas, desplomes, etc.) de todas las dependencias era constante. En la zona colindante al Patio de las Acacias es donde se desarrolló la vida académica con los laboratorios, clases y gabinetes. Los espacios verdes, solares y huertas alrededor del exconvento sirvieron para expansión y espacios para la instrucción, siendo el espacio más identificativo el Jardín del Magnolio.

Con respecto a la cesión de la iglesia al Cuerpo se alegó que tanto el edificio como el culto estarían más cuidados y la cesión se hizo efectiva el 26 de marzo de 1863. Se planteó el tema de las capillas particulares que pervivían dentro de la iglesia, insistiéndose en que se respetarían los derechos de los particulares dueños.

La iglesia había sido de una sola nave de 50x10 metros y 14 metros de altura, sin crucero, con 4 capillas de patronazgo y un coro, y abría su puerta principal a la calle de San Francisco. A partir de la desamortización, la iglesia de San Francisco comenzó un constante proceso de deterioro sin solución que alternó con el uso intermitente de su espacio para usos religiosos de los alumnos y del público en general. Finalmente, después de muchos años de proyectos de rehabilitación y de alineación, nunca llevados a cabo por la falta de fondos, entre 1926 y 1927, se demolieron los últimos restos de la iglesia y en el solar se edificó una construcción moderna con dependencias para la Academia.

El proyecto definitivo de aprovechamiento del antiguo solar de la iglesia, que hoy día conforma el edificio de la Academia con tres plantas, fue inaugurado el 9 de febrero de 1946. El desenlace final del edificio de la iglesia fue dilatado, confuso y anárquico pero coherente con las circunstancias históricas del momento. La falta de recursos económicos, la necesidad de ampliación de espacios para la Academia como

centro muy dinámico, las necesidades urbanísticas y la ausencia de cultura conservadora de la época respecto al patrimonio histórico y artístico fueron las causas de su desaparición.

En las obras de acondicionamiento ejecutadas ya hace años, dentro del museo de armas portátiles se hallaron restos de lo que pudo ser parte del retablo mencionado en la sacristía. Se trata de un altorrelieve en madera policromada muy deteriorado, que representa a un franciscano con una mitra a cada lado de los pies. En la actualidad, y una vez restaurado en el taller del Patronato del Alcázar, se encuentra en el coro de la capilla de la Academia. Por sus características se puede clasificar dentro de la escultura renacentista española del siglo XVI.

2.2. EL CONTEXTO HISTÓRICO. PENSAMIENTO, POLÍTICA Y CIENCIA.

“Sí es un valor aceptado que en las “luces” y el pensamiento del siglo XVIII se gesta un Nuevo Mundo en el que el hombre alcanzaría una definición más libre en una sociedad más dinámica, es obvio que aquellos pueblos que más se acercaron al modelo ilustrado, más cerca estuvieron de la verdadera Europa y, con ello, del progreso y del futuro. Se trataba de ser o no ser, de quedarse o avanzar. Desde esta perspectiva puede entenderse la polémica sobre el contenido de nuestro siglo XVIII. La aceptación o no del programa ilustrado, la mayor o menor penetración del arado de las reformas en el cuerpo social de la nación, en cuanto se consideran un alineamiento con la nueva Europa, constituye una pieza fundamental de nuestra polémica histórica”. Cepeda Adan (1989).

Cepeda Adan defiende que España tuvo su Siglo Ilustrado, *“en el que se intentó reformar casi todo, se fracasó en mucho y se consiguió algo”* y que demostrar esto ha sido la labor de una generación de historiadores extranjeros y españoles, especialmente de los primeros.

En el siglo XVIII la sociedad seguía polariza en masas y minorías con acusados contrastes, y los ilustrados reformistas actuaron a menudo desde la utopía y sin tener conexión con la realidad de las masas. Frente a la invasión de modas francesas, el pueblo bajo se atrincheraba en sus viejas costumbres, que iban desde la forma de vestir hasta los usos culinarios como una proclamación de españolismo. Entre ambos grupos quedaba un sector de los de “quiero y no puedo”, de los de “ser y no ser”, una “¿clase media?” urbana que adopta exageradamente las últimas modas, llevándolas a su máxima extravagancia y ridiculez hasta convertirse en los petimetres o currutacos, frente a los majos.

Sin embargo, frente a otros soberanos coetáneos de carácter más altisonante, Carlos III destacó por su carácter sencillo, directo y lleno de sentido común. Consiguió

una gran fidelidad de sus hombres de confianza, que unida a su buen sentido para elegirlos según sus méritos y cualidades, tuvo como resultado ese excelente plantel de gobernantes que hacen de su reinado uno de los más positivos de nuestra historia. Nos encontramos con un gran monarca porque tuvo el infalible secreto de todo buen gobernante en todas las épocas: *“dejar hacer a otros lo que sabían, debían y podían hacer, reservándose únicamente para sí aquello que nadie podía hacer por él: reinar”*.

Bajo su modesta persona, y porque supo reinar, se realizó una positiva obra de gobierno y se abrieron los puertas de lo que pudo ser un gran país que, desgraciadamente, no llegó a serlo por los malhadados acontecimientos que sobrevinieron en épocas posteriores.

Por otro lado y muy acertadamente, Herrero Fernández-Quesada (1992) defiende que la teoría de que la inclusión de la Ilustración en España se debe únicamente a la llegada de los Borbones se encuentra hoy día en revisión. A finales del siglo XVII hubo ya otros síntomas que conducían a ello, como la renovación de la burguesía, los movimientos intelectuales por sí mismos, la subida demográfica que es el primer indicador de la mejoría económica, a lo que hay que unir las muchas instituciones dedicadas a fomentar la riqueza y la cultura nacional desde nuevas concepciones más abiertas a la nueva realidad europea. En concreto en el ejército, se introdujeron mejoras y novedades, aunque no dejaba de apoyarse en una institución que aportaba una sólida y experimentada tradición e historia de funcionamiento y conformación.

“Pero si es verdad que en muy pocos años se modifican y cambian no sólo ordenanzas, uniformes o armamentos sino que se produce un giro muy acusado en el concepto mismo de lo que ha de ser ese gran medio de la Monarquía. En el reinado de Felipe V es la creación de un ejército y de una marina de nueva planta una de las primeras cuestiones de estado; y en muy pocos años se consigue una notable Armada y un relativamente poderoso Ejército, con nuevos Cuerpos, Ordenanzas, Reglamentos, cuarteles y arsenales, armas y pertrechos. Y al tiempo que se mejora la infraestructura material y administrativa, se pone en marcha una política dirigida a mejorar la sucia imagen que la sociedad tenía del soldado y del oficial. Aparte de evitar las tensiones derivadas del roce violento que era inevitable cuando no existían lugares específicos para que el soldado desarrollase su vida profesional (en este sentido es de notar que los primeros cuarteles se erigen en la España de Felipe V), los nuevos gobernantes borbónicos (personificados en el intendente) se empeñan en mejorar las condiciones de vida del soldado regularizando los sueldos y la alimentación y vestido de la tropa. Junto a ello, una doble preocupación, iniciada en las primeras décadas del XVIII, es sentida por los políticos borbónicos: reconciliar a la Nobleza con el Ejército y conseguir una adecuada formación de sus cuadros de mando”. (Herrero Fernández-Quesada, 1992).

La llegada a España de Carlos III intensificó todo esto debido a su interés particular por el ámbito militar. Continuó las ideas de Fernando VI, pero con su llegada a Madrid, incrementa la política encaminada a fortalecer recursos económicos y militares, y se deberán a él y a sus colaboradores los grandes cambios en los ramos de Guerra y de Marina.

Con respecto a la Ciencia, el nacimiento del mundo moderno lleva consigo la independencia y especialización de las distintas ramas del saber, en contraposición a la visión cultural global y unitaria escolástica.

La fundación y protección real de los colegios militares dispersos por la geografía española y la brillante institucionalización de la enseñanza militar ilustrada, impulsada por la Corona, son un logro fundamental de la política militar borbónica y prueba de que en España existió una “Ilustración Militar”.

Herrero Fernández-Quesada nos recuerda que hay una ilustración que da entrada al capítulo de la traducción de Munárriz sobre *El Arte de fabricar el salino y la potasa*, donde con gran acierto están unidos un libro, un cañón, un matraz y una bandera.

También en el reinado de Carlos III se envían comisiones científico-militares (auténticas misiones de espionaje militar e industrial) como la que llevó al artillero Morla, por varios países europeos, ya que era fundamental conocer lo mejor posible al enemigo, su organización, sistema de enseñanza, y las diferentes técnicas utilizadas para la fabricación del material bélico. Sin embargo estos cometidos tan específicos sólo podían ser desempeñados por individuos en cuya formación estuviesen incluidos un amplio campo de conocimientos³. El tráfico de científicos, artesanos y técnicos en general, era un fenómeno típicamente dieciochesco.

“Jorge Juan y Ulloa fueron los precursores españoles de una práctica habitual entre todos los países europeos en el momento. La selección de los que debían ir era muy estricta. Estos viajes también sirvieron para asentar otra práctica habitual en los gobiernos españoles ilustrados: el de contactar con eruditos y profesionales extranjeros a los que invitar a España a trabajar en nuestras academias e

³ Morla y Guillelmi partieron en 1787 a Inglaterra y Francia para tomar datos principalmente sobre innovaciones en la artillería y sobre fundiciones y minas, aunque al final sus observaciones cubren multitud de temáticas, incluida la fabricación del carbón y las máquinas de vapor. En la Biblioteca de la Academia de Artillería se encuentra el manuscrito de Morla sobre el viaje de espionaje que hizo por Europa, un diario que recoge todo tipo de impresiones, observaciones y reflexiones de un artillero español del XVIII viajando por el continente. La comisión en el extranjero le llevó a plasmar apuntes que permiten conocer desde su punto de vista, y con matices, la Europa de la Ilustración.

instituciones en lo docente y en la investigación, elaboración de textos o fabricación de instrumentos. En 1749 Jorge Juan está en Londres, Ulloa en París y Lángara en Lisboa, mandados por Ensenada. Los viajes estaban cuidadosamente prefijados y planificados y los objetivos eran muy concretos”. Herrero Fernández-Quesada (1992).

Por su parte Riera Palmero y Riera Climent (2008) profundiza en el carácter ilustrado de las Academias Militares. Los principales centros fueron el Observatorio de la Armada de Cádiz, las Academias de Matemáticas de Barcelona y Cádiz y la Academia de Artillería de Segovia. Existieron además Academias de Matemáticas en Madrid, Orán, Zamora y Ocaña, la Escuela de Mareantes, el Colegio de San Telmo de Sevilla, el Seminario de Vergara de la Real Sociedad Vascongada y los Estudios de San Isidro de Madrid. En estas instituciones se impartieron novedosos planes de enseñanza. Contrasta la carga lectiva y las materias impartidas con los planes de estudios de las desfasadas universidades, en muchas de las cuales las disciplinas científicas recibieron escasa atención. Fueron centros que, en forma de Academias o Reales Colegios, contaron con excelentes medios materiales para llevar a cabo su labor docente. Entre estos destacaban los libros, enciclopedias y publicaciones periódicas y los instrumentos científicos de cada materia. Estos centros significaron la incorporación de España al movimiento de la ciencia y la tecnología de la Ilustración.

La inquisición y los temores políticos ante las ideas peligrosas que pudieran venir de Europa y de la Revolución Francesa y sus cambios filosóficos y políticos, fueron los elementos censurantes de la incipiente Ilustración. Sin embargo las instituciones militares supieron no dejarse perturbar por ellos.

Con Carlos IV se elaboró una lista de libros prohibidos que la Academia de Artillería de Segovia no estuvo obligada a cumplir. Sin embargo, la censura actuó con cierta moderación, en otras instituciones. Aunque los centros superiores dependientes del ramo de guerra o marina, como la Academia de Artillería de Segovia o las de matemáticas de Cádiz y Barcelona, tuvieron acceso a publicaciones que, pese a su prohibición, por el alto interés científico fueran adquiridas por la Corona, en orden a una mejor preparación de los ingenieros militares en las ramas de la ciencia y tecnología. Por tanto, las academias de Cádiz, Segovia y Barcelona, contaron con excelentes bibliotecas a finales del siglo XVIII que son de enorme interés al demostrar la comunicación de nuestros profesionales y técnicos con la ciencia europea de la Ilustración.

A este interesante cuadro y debate sobre la política, el pensamiento y la ciencia del siglo ilustrado, testigo del nacimiento de nuestra Academia y su Colección de instrumentos, concreta ya Sellés (2005) que sobre los instrumentos científicos, si bien en el siglo XVI era responsabilidad de cada profesional construirse o fabricarse los suyos propios, con manuales que recogían las instrucciones para ello, los de la primera mitad del siglo XVIII solían omitir ya esto. A partir de este siglo la construcción de

instrumentos científicos alcanza una alta calidad y precisión en manos de magníficos artesanos, principalmente de Inglaterra y Francia, en donde podían adquirirse fácilmente desde otros países. A ciertos niveles de precisión, su construcción era más delicada y excluyó por completo la posibilidad de que fuesen fabricados fuera de un grupo de constructores especializados.

Respecto a los instrumentos, a finales del siglo XVIII se produce otra de las acciones de renovación científica del país. En Madrid, Floridablanca proyectaba crear una Academia de Ciencias, para la que se construyó el edificio que alberga actualmente al Museo del Prado, y que junto con el Observatorio astronómico, asimismo de nueva construcción, y el Jardín Botánico, debían conformar el complejo científico madrileño. También se creó una Escuela de Instrumentación.

“En el deseado establecimiento de centros de producción propios, intervienen factores más delicados pues, aparte del adiestramiento técnico de los artífices, la consecución de esto se apoya en toda una infraestructura tecnológica que implica desde las apropiadas materias primas a las máquinas-herramienta. En ambos casos se supone la existencia de una demanda, particularmente en el segundo de un mercado, que sometido a las leyes de la oferta y la demanda debe ser competitivo. Como se ha visto, en España no se dieron las condiciones para esto último”. (Selles, 2005).

2.3. LA ACADEMIA DE ARTILLERÍA DE SEGOVIA.

Ha sido obvia la trascendencia que tuvo el Real Colegio de Artillería en el ámbito militar, científico e incluso local a lo largo de sus más de 250 años de vida, y especialmente el esfuerzo de los artilleros por mantener la continuidad del tono científico-militar del centro. Fundada el 16 de mayo de 1764, es la Academia Militar en activo más antigua del mundo y en ella se han formado hasta hoy más de 11.500 oficiales y 4.500 suboficiales.

2.3.1. Breve introducción a la Ciencia Artillera. ¿Por qué necesita otras ciencias?

Cuenta una de las leyendas que hay sobre Santa Bárbara, que su padre Alypio, aprendió en Oriente ciertos secretos sobre la nafta y el salitre. Éste se lo comunicó a su hija, y que los dos, trabajando juntos, llegaron a descubrir un potente explosivo que Bárbara, fallecido el padre, utilizó cuando los vándalos asaltaron la ciudad de Hippona donde residía. De ahí que Santa Bárbara haya sido adoptada como patrona por mineros, artilleros, ingenieros de armamento, etc. y como abogada contra las tormentas.

Quirós Montero (2016) apunta que las armas de tiro conocidas como armas “neurobalísticas” o “nebrobalísticas”, utilizaban la energía acumulada por la torsión, tensión o flexión de fibras procedentes de vegetales y/o animales, para lanzar todo tipo de objetos tales como piedras, grandes lanzas, recipientes con betún ardiente, etc., e incluso cadáveres de animales para provocar epidemias dentro de las fortificaciones. Quizás lo más destacable de ellas sea que desde aproximadamente el siglo V a.C., hasta finales de la Edad Media, fue uno de los campos más relevantes en los que se aplicaron los conocimientos científicos y técnicos de los ejércitos, incluyendo la ingeniería civil, hidráulica o naval, arquitectura, física, matemáticas, etc. Con la aparición y difusión de la pólvora (mezcla de carbón, azufre y nitrato potásico en proporciones definidas), comenzó el declive de las armas neurobalísticas al ser incapaces de competir con la potencia destructiva de los primeros ingenios artilleros que comenzaban a emplearse en los asedios y defensa de las fortalezas. Nacían así las armas “pirobalísticas”, que aprovechaban la energía procedente de la deflagración de la pólvora para impulsar los proyectiles. Pronto comenzó a sentirse la necesidad de basar los conocimientos de las nuevas armas en fundamentos que no fueran los meramente prácticos. Algunos autores defienden que las escuelas donde mejorar el desempeño de la artillería existieron en la época de los Reyes Católicos y que en ellas se llegaron a estudiar luego los tratados de artillería publicados en los siglos XVII y XVIII (Lechuga, Álava, Collado, Ufano, Firrufino, etc).

Fernández Duro (1876) defiende que las primeras noticias del uso de la artillería en la península ibérica, describiendo piedras de hierro lanzadas con artefactos que emitían fuego, humo y ruido, aparecen en las crónicas castellanas del siglo XII. Sin embargo, según Quirós Montero, no puede hablarse de la Artillería como Cuerpo hasta el siglo XVIII. Los artilleros fueron responsables, desde la aparición de las armas de fuego, de controlar su fabricación junto a las municiones y otros artefactos, comenzando en este siglo a dirigir y gestionar algunos de los establecimientos donde se producían estos materiales. Las acciones de espionaje industrial por Europa sobre los últimos adelantos de la Artillería estaban servidas.

Por ejemplo, y según el mismo autor, en enero de 1850, una comisión integrada por los capitanes de artillería Hipólito Munárriz Cabeza y Pedro Alcántara de la Llave, y el teniente José López Pinto, informó acerca de un “aparato electro-magnético” que se había utilizado en 1849 en Bélgica, cuyo objeto era investigar en el campo de la balística. Al parecer, su coste, sencillez de manejo y exactitud de los resultados mejoraban las que ofrecían los péndulos balísticos. Sin embargo, no pudo aportarse información de primera mano porque estaba clasificado por el Gobierno belga como un asunto secreto. No obstante, en esas fechas se estaba desarrollando en el mismo país otro proyecto similar dirigido por un capitán, del cual se editó en 1850 un impreso con los resultados, al que pudo tener acceso la comisión en otro viaje que realizó ese mismo año. El informe hacía referencia a cómo con ese ingenio se podía averiguar la influencia que ejercían en las velocidades iniciales, los diferentes modos de cargar las piezas. A las

experiencias que con dicho instrumento se estaban realizando en 1851 en el campo de Braschat (Bélgica), asistió otra comisión de oficiales españoles compuesta por los capitanes de artillería Joaquín María Enrile y Francisco Sanchiz, y el teniente Miguel Velarde. Este reducido grupo consiguió bajo la dirección de su inventor construir un aparato análogo al referido, comprometiéndose a enviarlo a España con unos apuntes donde se explicarían las partes que lo componían y el modo de usarlo. Se daba además por hecho que ese ingenio reemplazaría con ventaja al péndulo balístico.

Aunque Pontijas De Diego (2009) añade que la evolución de la artillería de bronce a la de acero se produce de una manera muy lenta, pero hay dos hechos que simbólicamente la definen: *“El bronce agoniza cuando, con los cañones tomados en la Guerra de África de 1860, se funden en Sevilla los leones del Congreso; el acero nace esplendoroso cuando en 1906 el Congreso declara reglamentario el cañón francés de 75/28 y se adquieren 200 piezas. Vale la pena contrastar las características de este último con su equivalente en la artillería de Daoíz que, como ya hemos dicho, era el cañón de a 4, aligerado, al que comúnmente se llamaba de batallones”*.

El cañón francés, que marca un hito en la historia de la Artillería, reunía los elementos más importantes que perduran en los materiales actuales, entre los que destacan: el tubo de acero con ánima rayada, la retrocarga, el sistema de puntería, la munición semiengarzada, los proyectiles ojivales de alto explosivo con espoletas de percusión y tiempos y sobre todos ellos el órgano elástico, freno y recuperador, hidroneumático que le proporcionaba gran estabilidad en el tiro.

Fue muy conocido el caso por el que en 1891, el alemán Haussner presentó en la oficina de patentes un freno de largo recorrido para absorber el retroceso de las piezas. La patente, ignorada por los alemanes que creían en los frenos de retroceso corto, fue acogida con gran interés por los franceses hasta el punto que en el breve periodo de un año construyeron el prototipo de la pieza de 75. En 1894, el contraespionaje francés interceptó, en la mesa del agregado militar alemán, la nota en la que le ofrecen varios documentos secretos, entre los que se incluyen el freno de retroceso largo de un cañón y el Manual de tiro de campaña de la Artillería francesa. El Estado Mayor francés apunta a un culpable: Capitán de Artillería Alfred Dreyfus, judío, alsaciano (Alsacia era alemana desde 1870), hablaba alemán y, además, visitaba regularmente a su familia en Alemania. Dreyfus es degradado y condenado. En 1888 el *Yo Acuso* de Zola fuerza la reapertura del proceso que culmina con la rehabilitación de Dreyfus.

Este mismo año entra en servicio la nueva pieza de 75 en la que en su desarrollo se habían gastado la tremenda suma de tres millones de francos oro. Parece, por lo expuesto, que la pieza de 75 no es comparable con la de a 4 libras; sin embargo, las piezas, cada una en su tiempo, hay que valorarlas por su potencia de fuego y, en este aspecto, se acortan distancias, sobre todo si contrastamos las dos piezas por su potencia de fuego contra personal a pie o a caballo. La potencia de fuego es proporcional a la eficacia del proyectil aislado y a la velocidad de tiro (cadencia). Los proyectiles de la

pieza de a 4 son el bote de metralla, para distancias inferiores a los 500 metros, y la bala de hierro hasta los 1.000 metros. El bote de metralla hacía estragos contra el personal. La cantidad y calidad de la metralla era determinante, como se refleja en el aforismo artillero: *“pólvora poca y metralla hasta la boca”*.

La eficacia de la bala de hierro depende de la energía cinética con que alcanza el objetivo y de los rebotes que pudieran producirse. Según Morla, la bala de a 4, en las circunstancias más favorables podía poner fuera de combate hasta 60 hombres. En cuanto a la cadencia, diremos que en la que se llamaba “fuego a todo tirar” la pieza de a 4 podía hacer de 6 a 8 disparos por minuto.

Pontijas de Diego (2009) concluye que la potencia de fuego de la pieza de a 4, dentro de sus alcances eficaces, era altísima. Los grandes capitanes de la época supieron salvar sus limitaciones de alcance hasta el punto que Napoleón, poco antes de su muerte, escribiese *“hoy en día la Artillería tiene la llave del destino de los ejércitos y de las naciones”*. Para poder comparar la eficacia de un proyectil rompedor del 75 francés con la pelota de 83 milímetros de diámetro, del cañón de a 4 diremos que, con algunas simplificaciones, el proyectil rompedor, cuando explota en el aire produce una pelota de onda explosiva y metralla de 15 metros de diámetro. Cuando se tira a percusión la mitad de la pelota es ineficaz porque sus efectos los absorbe el terreno. La cadencia máxima de la pieza “a todo tirar” sería de 25 a 30 disparos por minuto. Del cañón de 75 no hay que valorar solamente su potencia de fuego, sino su capacidad para hacerla presente a gran distancia, hasta 7 kms. Los avances en la Artillería en el siglo XX llegando hasta las tecnologías actuales, son ya historia aparte.

Como hemos visto, en el vertiginoso avance, progreso y efectividad del uso artillero habían hecho su aparición como ciencias necesarias, la topografía, las matemáticas, la física, la química, la mecánica y la térmica.

2.3.2. Origen del Cuerpo de Artillería.

Ya apuntó Quirós Montero (1996) que *“Ser artillero no es solo tener una serie de habilidades relacionadas con el arte de la guerra sino, lo que es aún más importante, tener asumido una serie de valores y virtudes que solo una Academia y una enseñanza eficaz son capaces de transmitir”*.

Surgió en España la primera organización de la Artillería que, bajo el reinado de Felipe V y en plena Guerra de Sucesión, se fundamentó en la Real Ordenanza para la Dirección y Servicio de la Artillería fechada el 2 de mayo de 1710. Esta incluía la creación de un Regimiento, sueldos, Fueros, preeminencias, grados y proposiciones de empleos. Por esta Ordenanza, que sería uno de los elementos más valiosos de los planes

reformistas de Felipe V, la Artillería se dividía en dos ramas: una compuesta por los oficiales facultativos, que dependían del Estado Mayor de Artillería, y otra formada por el Regimiento Real de Artillería de España, que inicialmente se compuso de una Plana Mayor al mando de un coronel y tres batallones, cada uno de tres compañías de artilleros, una de minadores y ocho de fusileros, lo que alcanzaba un total de 2.310 hombres.

Sanz y Calabria (2014) describe como en 1704 se consumaba la transformación de los antiguos Tercios de Infantería en nuevas unidades, denominadas “regimientos”. Cada regimiento contaba con uno o varios “batallones”; y estos, a su vez, se componían de “compañías”, estableciendo un sistema que, esencialmente, perdura hasta nuestros días. Estos regimientos se constituyeron como unidades orgánicas, administrativas y de gobierno, mientras que los batallones eran las unidades de combate. Felipe V, así mismo, se encargó de profesionalizar el cuerpo de oficiales, creándose la figura del cadete y las academias regimentales mediante Real Cédula de 8 de febrero de 1704. El 2 de mayo de 1710, con la “*Real Ordenanza para la más acertada y puntual dirección de mi Artillería*”, se creaban cuatro escuelas “de Artillería y bombas”: en Aragón, Extremadura, Andalucía y Galicia. Éstas son el origen de las “escuelas prácticas” que aún subsisten y que permiten a artilleros e ingenieros desarrollar los aspectos más técnicos de su preparación. En 1717 Patiño abordó la reorganización de la Armada y la creación de las escuelas de guardiamarinas. A continuación llegó el turno de los Ingenieros, y Jorge Próspero de Verboom fue el encargado, creándose la Escuela de Matemáticas de Barcelona, que se inauguró en 1720.

Después de la reorganización llevada a cabo por Carlos III en su Reglamento de nuevo pie, en el que manda que se establezca el Real Cuerpo de Artillería y el Real Colegio de Segovia, de 29 de enero de 1762, desaparecía el Regimiento Real de Artillería de España y se unificaba con el Estado Mayor y las compañías provinciales. De este modo se creaba el Real Cuerpo de Artillería que quedó organizado en la Península en cinco departamentos, estableciéndose la sede del 5º en Segovia.

Mientras, Félix Gazola buscaba un lugar donde instalar el Real Colegio de Artillería y la Compañía de Caballeros Cadetes. Después de pasar por Toledo llegó a Segovia el 8 de enero de 1763, decidiéndose finalmente por instalarlos en el Alcázar, convencido de que sería el lugar más idóneo. Una vez localizado el lugar físico donde se establecería la sede de la futura formación artillera, Gazola se inclinó por organizar la Artillería en tres vertientes: reformando su orgánica, adaptando la enseñanza de los oficiales a los nuevos adelantos científicos y técnicos, y por último impulsando la industria militar con los adelantos tecnológicos del momento.

A partir de aquí la Academia de Artillería sería la punta de lanza del Cuerpo y caminaría por necesidad pareja al progreso científico de primer nivel, impartiendo la docencia, editando obras, adquiriendo las últimas novedades bibliográficas e instrumentales para la mejor formación de sus alumnos, creando modelos y

manteniendo contactos y colaboraciones con sociedades, academias e instituciones científicas. Entre éstas destacaron las Sociedades Económicas de Amigos del País, la Real Academia de Ciencias Naturales de Madrid, el Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, la Real Sociedad Geográfica, la Sociedad Matritense de Electricidad, la Asociación Española para el Progreso de las Ciencias, el Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial, y la Real Academia de Ingeniería.

2.3.3. Proceso vital de la Academia de Artillería.

Los conocimientos superiores que los artilleros debían tener de su oficio, hacen que ya en el Siglo XVI se necesite saber todo lo escrito sobre el arma, para sentar plaza de artillero. Los capitanes de cada una de las compañías, eran los encargados de examinar y aprobar a los "artilleros extraordinarios", contratados por tres meses a prueba, pudiendo ser licenciados si suspendían el examen o en caso de superarlo, continuar su servicio activo como "artilleros ordinarios".

Las Escuelas de Burgos (fundada por Felipe II en 1542), de Sevilla, Milán, Mallorca, Bruselas, Cádiz y Barcelona, son antecedentes lejanos del Real Colegio, por tener como misión la enseñanza correcta de las labores artilleras. Hacia 1678 se organiza la de San Sebastián, quedando como antecedentes inmediatos las de Nápoles, en 1745, Barcelona y sobre todo la de Cádiz en 1751.

Si bien la formación de los artilleros puede considerarse “empírica” en sus inicios, a medida que las bocas de fuego evolucionaron, los monarcas fueron conscientes de la necesidad de “reglar” su docencia para nutrir a sus ejércitos reales de oficiales capacitados para el manejo de estas armas.

La complejidad que entraña el manejo del cañón y sus juegos de armas así como de sus servidores, hace que con los primeros Borbones, los componentes del cuerpo de Artillería se separen del resto de las demás armas ya que en la carrera militar se podía pasar de una a otra por medio de sucesivos ascensos. Era normal comenzar la carrera como Capitán de Infantería, continuando como Capitán de Caballos, Sargento Mayor, Teniente de Maestre de Campo, Maestre de Campo, para alcanzar los mayores empleos de General de la Artillería o de la Caballería. Así pues, surge la necesidad de reunir en un solo lugar a los futuros oficiales del Cuerpo, con el fin de unificar los conocimientos que debían obtener para ser ascendidos al empleo de subteniente, del Arma de Artillería.

Fue por tanto, a partir de la llegada de los Borbones, tras la larga y dura guerra de Sucesión, (1701-1714) cuando se inició un proceso de institucionalización definitiva de la enseñanza militar que tenía como finalidad, entre otras, potenciar la cualificación profesional de los mandos militares. Los nuevos centros de formación militar respondían a unas necesidades perseguidas por la mayoría de los ejércitos europeos.

“Algunas de estas necesidades concernían al empleo de las armas, tanto más cuanto que, en esta época, el incremento de la potencia de fuego de los ejércitos paso a ser la clave del éxito en la guerra. Fue en Francia donde esta transformación técnica se produjo de modo más resuelto: durante el segundo tercio del siglo se mantuvo todavía el sistema Vallière, que aportaba una primera racionalización muy modesta, pero ya en 1739 el físico Bélidor, profesor de la Escuela de Artillería de La Fère, demostró que el alcance del proyectil no era proporcional a la carga de pólvora, lo que hizo posible disminuir ésta. Gribeauval aligeró y especializó los cañones, mejoró su transporte y movilidad, unificó calibres y normalizó las piezas. No había habido aportaciones tan importantes desde las que hicieran en el siglo XVI Tartaglia, Benedetti y Galileo”. García Hourcade y Vallés Garrido (1989).

Acertar en el blanco deseado había sido el gran objetivo de la Artillería desde sus comienzos. Había que calcular a que distancia y a que altura se hallaba el blanco, y saber cuál era el alcance de las piezas. Y conocer esto no era algo reducible a simples recetas empíricas. En España tras los primeros intentos de las “Escuelas de Matemáticas y Artillería” en Barcelona, Pamplona, Badajoz y Cádiz establecidas en 1722, los precedentes más cercanos del Real Colegio de Artillería de Segovia fueron las “Escuelas formales de Theórica, con título de Artillería” de Cádiz y de Barcelona, fundadas en 1751 a partir de las reformas militares del Marques de la Ensenada. Estas dos escuelas acabaron siendo refundidas en una nueva que, ya bajo el reinado de Carlos III, se creó en Segovia en 1764.

Todo este proceso ocurre paralelamente a la reorganización del ejército y a la configuración del Cuerpo de Artillería por Felipe V. Pero fue luego Carlos III quien verdaderamente impulsó el Arma cuando accedió al trono en 1759. Uno de sus fieles colaboradores, el Conde de Gazola, fue nombrado Teniente General de los Reales Ejércitos e Inspector General de Artillería, y fue el principal artífice, junto con el Secretario del Despacho de la Guerra, Ricardo Wall, de la organización del Real Cuerpo de Artillería, con un reglamento redactado en enero de 1762. En él se establecía la creación de un centro de enseñanza exclusivo para la Artillería y se escogió para ello el Alcázar de Segovia. Las clases empezaron el 16 de mayo de 1764 y con ello se convirtió en el centro de enseñanza militar en activo más antiguo del mundo en la actualidad, seguida de la Real academia Noruega (1780) y West Point (1803).

El lugar elegido, es también adecuado por su proximidad a los Reales Sitios de La Granja y El Escorial así como a la Villa y Corte de Madrid. Cualquier problema que pudiera surgir en la puesta en marcha del Colegio podía ser resuelto con relativa rapidez, directamente con el Rey, o con sus colaboradores más próximos.

Con el Real Colegio de Artillería de Segovia finaliza por tanto un largo periodo de fragmentación y experimentación de la enseñanza artillera, convirtiéndose en el único centro de formación para los oficiales del Arma. En España nunca se había creado

un centro de enseñanza militar que formara a los oficiales de todas las armas y cuerpos. Aunque el de Segovia no lo consiguió al fin, porque acabo haciéndolo solo de infantería y caballería, realmente fue un hito en la formación militar española.

Se configuró como una institución privilegiada y elitista, de rígidas normas docentes, exigente plan de estudios y dura vida escolar, el Real Colegio creó un tipo nuevo de oficial, culto e ilustrado. A partir de entonces los oficiales de Artillería intervinieron como ingenieros de carrera en el proceso de proyecto y diseño, cálculo previo y fabricación de cañones, cureñas, municiones y pólvoras, armas blancas y de fuego y también en fortificaciones, puentes y minas, actividades estas luego asumidas por el Cuerpo de Ingenieros, aglutinando en la práctica los saberes científicos antes dispersos y contribuyendo a impulsar la necesaria renovación tecnológica en nuestros establecimientos fabriles. Es decir, la dirección y gestión de los establecimientos industriales militares corría a cargo de artilleros con titulación en ingeniería industrial: en concreto, las fábricas nacionales de cañones, montajes, proyectiles, armas blancas, pólvora, etc. en Trubia, Sevilla, Toledo, Granada y Murcia.

Desde 1764, las Escuelas Prácticas del Colegio se establecieron en las inmediaciones de la que más tarde sería la Maestranza de Artillería. Allí permanecieron hasta que en 1868 ante la necesidad de mayor espacio para realizar fuego real a mayores distancias, se trasladaron al emplazamiento de las baterías, que debió adaptarse con las obras correspondientes. Las ciudades tenían la obligación de alojar a las tropas, pero era una situación incómoda para ambas instituciones por lo que siempre hubo un esfuerzo común por la construcción y habilitación de cuarteles.

Junto a la Academia, la Maestranza de Artillería de Segovia era el lugar donde se fabricaban y mantenían los carruajes, afustes y cureñas de las piezas de Artillería. Para alojar a sus obreros se recurrió a la primitiva casa del Hospital de San Antonio Abad. En 1838 la Maestranza se traslada a Burgos y el edificio quedó en ruinas. Tras el incendio del Alcázar, se cedió el edificio a la Academia. Tras rehabilitarse, el edificio sirvió hasta 1927 en que se derribó y se construyeron en su lugar nuevos edificios funcionales. Con el tiempo, la zona de la Dehesa se quedó pequeña para las Escuelas Prácticas por lo que se buscó un nuevo asentamiento hoy llamado Polígono de Baterías.

En febrero de 1792, como un gabinete más del centro docente artillero, se inauguró un gran Laboratorio de Química en un edificio muy próximo al Alcázar (*Casa de la Química*). Al frente del Laboratorio se incorporó el científico mejor pagado de la Ilustración Española, el químico Luis Proust, quien solicitó una infraestructura, aparataje y medios tales que él mismo, en su lección de apertura del Laboratorio lo definió como “el mejor de Europa” en su género. El objetivo de la puesta en marcha de este Laboratorio era completar el plan de estudios de los Cadetes con un gabinete en el que se les facilitara el estudio de la Historia Natural y de la Química, especialmente de la metalúrgica. En este Laboratorio realizó el químico francés sus investigaciones, cerrando la formulación de la *Ley de las Proporciones Definidas*.

La Academia fue testigo de acontecimientos únicos en el campo de la investigación como el primer vuelo con fines militares de la historia, y que supuso el germen de la aerostación militar. En 1792 se probó un globo aerostático destinado a conseguir información sobre la defensa de una plaza o para planificar el ataque a la misma. En esta demostración participaron los capitanes D. Pedro Fuertes, D. Manuel Gutiérrez y D. César González, los cadetes D. Gesualdo Sahajosa y D. Pascual Gayangos y un grupo de artilleros, todos ellos dirigidos por Louis Proust. De ello da fe la carta del Conde de Aranda, por aquel entonces secretario interino de la guerra, dirigida al comandante del Departamento de Artillería de Segovia, D. José Pedraza.

Fueron muchos los tratadistas españoles que escribieron sobre artillería, entre ellos, Vicente Gutiérrez de los Ríos, con una prolífica producción tanto de táctica artillera como de investigación humanística y sobre todo a don Tomás de Morla y Pacheco, autor del célebre Tratado de Artillería para uso de la Academia de Artillería de Caballeros Cadetes (1785), impresionante y minuciosa obra que evidencia el alto nivel técnico alcanzado a finales del XVIII, en plena Ilustración, por el Cuerpo de Artillería.

La Academia tuvo que abandonar Segovia por la guerra de la Independencia, por el término del Periodo Liberal, por la orden de disolución de Fernando VII, desapareciendo durante algunos periodos o estableciéndose en otras ciudades.

Con la aparición de los franceses, la marcha tendría una duración de más de tres meses y una ausencia de Segovia superior a los cinco años. Pasaron de Salamanca a Ourense y luego a Sevilla a través de la vía Oporto-Lisboa, embarcando aquí para Huelva y luego a Sevilla, donde se iniciaron las clases en marzo de 1809. Igualmente de aquí debieron huir a Menorca desde Cádiz, a donde habían llegado algunos profesores y 26 cadetes. Tras las escalas de Alicante y Palma de Mallorca, llegaron a Mahón. Después se instalaron en Palma de Mallorca, a donde llegaron parte de los libros de la biblioteca del Colegio de Segovia y algunos instrumentos rescatados del museo de Artillería de Madrid, donde habían sido depositados por los franceses. Finalizada la guerra, regresaron a Segovia, dando comienzo las clases en el Alcázar en diciembre de 1814. El estado de las instalaciones era penoso por el hecho de haber sido un depósito de prisioneros dirigido por los franceses, sin embargo, tras varios meses de restauración se finalizaron las oportunas mejoras.

Barrio Gonzalo (2008), que realiza un magnífico estudio sobre la ciudad de Segovia, apunta que las noticias del Dos de Mayo llegan enseguida a Segovia y suscitan preocupación en las autoridades.

“El día 3 por la noche el obispo se reúne con algunos capitulares para examinar la situación, y el corregidor ordena que se organicen rondas por la noche “para evitar la concurrencia de ánimos inquietos”. El día 4 se reúne el

cabildo de forma extraordinaria y no solo aprueba las medidas del corregidor sino que siete capitulares se ofrecen a participar en las rondas, pues estiman que “no dañaría que en cada una de ellas acompañase un eclesiástico”. A pesar de estas medidas preventivas, parece que surgen algunos altercados. En líneas generales, el Dos de Mayo no suscita ningún entusiasmo en las autoridades civiles y eclesiásticas que tienen pavor a la anarquía. Llega a la Granja desde el Escorial una columna de cuatro mil soldados franceses para reprimir el tumulto, pero los sublevados de Segovia no quieren someterse y el día 3 se establece una junta de armamento y defensa para resistir a los franceses. El día 6 se amotina el pueblo ante la proximidad de los franceses, “confiando sobradamente en la Escuela de Artillería establecida en el Alcázar”, e intenta hacer frente al ejército francés. Los artilleros colocan las piezas destinadas al ejercicio de los cadetes en las puertas y avenidas, pero no había para defenderlas otra tropa que paisanos mal armados, que huyen cuando los franceses llegan a la ciudad el día 7 y hacen las primeras descargas. Abandonan los cañones y el ejército francés entra en la ciudad por la puerta de Madrid. No obstante, un grupo de cadetes (chicos de doce a dieciséis años) y oficiales que todavía permanecía en el Alcázar, intenta resistir a las órdenes del capitán Joaquín Velarde, hermano del héroe de Madrid. La abrumadora superioridad de los franceses les obliga a rendirse, aunque el general francés les permite quedarse en el Alcázar para continuar sus estudios, obligando al capitán Velarde a “ejercer las funciones de capitán de la compañía de caballeros cadetes”. El 25 de junio el capitán informa a sus superiores de la conveniencia de trasladarse a otra ciudad, porque los jóvenes alumnos “están expuestos a la impresión de especies seductivas en una población cuyo populacho puede aplaudir sus extravíos”. Por fin, el 23 de julio se presenta a la puerta del Alcázar una unidad francesa de 350 hombres con una pieza de artillería y el capitán francés solicita ocuparle, comenzando el desalojo del Colegio y la odisea hasta su establecimiento en Mallorca. A partir de este momento, se establece en la ciudad una importante guarnición francesa para tener expeditos los caminos de Valladolid y Boceguillas, y los segovianos, al igual que la mayor parte de los castellanos, aceptan de mejor o peor gana el dominio francés y reconocen a José Bonaparte como nuevo rey de España”. Barrio Gonzalo (2008).

Durante la ocupación francesa no se libran acciones militares decisivas en las tierras de Segovia, pero si están presentes las guerrillas, que hostigan a los militares franceses y dificultan sus movimientos, gracias a la rapidez y la sorpresa con que podían atacar por el conocimiento del terreno, y a la colaboración de la población, ya fuera de forma espontánea o fruto de la amenaza y la violencia.

Los generales franceses que ejercen el gobierno de Segovia procuraron que la vida continuara con la mayor normalidad posible y, para ello, buscaron la colaboración de las autoridades eclesiásticas y civiles, que en general se prestaron a ello.

Pero la realidad fue que la ocupación francesa ocasionó en Segovia, graves perjuicios económicos y muchos problemas humanos. En primer lugar, la ciudad y los pueblos tuvieron que hacerse cargo de suministrar al ejército lo que necesitaba para su alimentación y alojamiento. Los franceses, además de imponer gravosas contribuciones, permitieron la circulación de su moneda, lo que ocasionó problemas y conflictos. Otra de las consecuencias económicas de la guerra fue la miseria y el hambre que se experimenta en algunos momentos y lugares, a lo que contribuyó también la mala cosecha de 1811 y 1812. Para remediar la miseria, en algunos pueblos se establecen juntas de beneficencia, compuestas por los vecinos que tenían más recursos. Por otro lado la ocupación francesa y su política religiosa provocaron el exilio de muchas personas, sobre todo de los religiosos y de las monjas. Los expolios y destrozos que sufren los conventos suprimidos son de tal magnitud que, unos años más tarde, el intendente afirma que *“todos los conventos de esta ciudad quedaron en la guerra de la Independencia saqueados, arruinados y en muchas partes incendiados, por lo que no quedó ninguno de los objetos de pintura, biblioteca ni demás...”*. Según Oliver Copons (1916), en 1813 las tropas francesas y en aquel importante botín, que después se recuperó por la batalla de Vitoria, dice el historiador, *“...iban alhajas preciosísimas, objetos rarísimos de ciencias naturales, sólo conocidos en España...”*. Por último, son muchos los individuos que tienen que abandonar su casa por miedo a los franceses o a la guerrilla y, cuando terminó la ocupación, llegaron los ajustes de cuentas.

Segovia, al igual que otras ciudades y provincias, se vio sacudida por la ocupación francesa y sufrió las consecuencias. Con la Guerra de la Independencia alumnos y profesores de la Academia se habían trasladado a otras ciudades y volvieron en 1814. Pero en 1823 con el avance de los Cien Mil Hijos de San Luis tuvieron que trasladarse a Badajoz y fue disuelto junto con los demás colegios del ejército por Decreto de la Regencia el 27 de septiembre de 1823. Volvió a formarse como Real Colegio General Militar en Segovia el 1 de junio de 1825 hasta el 6 de agosto de 1837 que tras entregar la fortaleza a los carlistas, y estar en Alcalá de Henares, el Colegio se instala en Madrid y luego en Toledo donde se disolvió en 1850.

En 1842, a consecuencia de la Orden del Consejo de la Regencia por la cual se hacía obligatoria la preparación de los futuros oficiales en el Colegio General Militar, hizo que cambiara la denominación de Colegio de Artillería por la de Escuela de Aplicación, donde continuarían sus estudios los subtenientes alumnos hasta alcanzar el empleo de tenientes. Mientras se producía la llegada de los nuevos alumnos procedentes del Colegio de Toledo, se continuó la formación de éstos en el Alcázar bajo la denominación de Escuela Especial de Artillería, pudiendo ser internos o externos. Por considerarse que la enseñanza de la Escuela de Aplicación sería más eficaz en Sevilla que en Segovia, por la existencia en la primera de varias fábricas del Cuerpo, fue trasladada a la capital andaluza en 1855. Considerado nuevamente el inconveniente que suponía la separación de la Escuela de Aplicación del Colegio, se decidió su regreso a Segovia a finales de 1856.

La Academia tuvo pues, una existencia intermitente a lo largo de todo el siglo XIX provocada por guerras y otros sucesos, incluido el incendio del 6 de marzo de 1862 en el Alcázar que les obligó a trasladarse al Cuartel de San Francisco, cedido por la Reina Regente a la ciudad tras la desamortización, aunque el inmueble continuaría perteneciendo en propiedad al Estado. Casi todos los servicios se trasladaron al cuartel de San Francisco. En el incendio se perdieron la mayor parte de sus enseres, armas, libros, documentos, etc. Se hicieron múltiples obras de adecuación y ampliación en el nuevo edificio.

La biblioteca que existía en el Alcázar tenía 11.000 volúmenes de los cuales, sobrevivieron 300, salvados in extremis durante el incendio por los propios alumnos y personal, entre los que destaca el propio catálogo de la biblioteca, con lo cual, gracias a las donaciones de personas de la ciudad y a la ayuda de otras instituciones, en 1916 ya se habían repuesto todas las obras perdidas. Aún se conservan en la Biblioteca algunos libros con marcas del incendio (estante 64). La biblioteca se inició con los fondos bibliográficos de la Escuela de Artillería de Cádiz y en la Escuela de Artillería de Barcelona. Actualmente tiene 50.000 ejemplares, el más antiguo que conserva es un tratado de hipología (veterinaria equina), de 1531 y el 70% de los fondos son del siglo XIX. Es la Biblioteca más importante de España sobre artillería y fortificación.

El 7 de diciembre de 1864 por Real Orden la Escuela de Aplicación se traslada a Madrid. En 1867 el Colegio y la Escuela de Aplicación se refunden en la Academia de Artillería, sufriendo nuevos traslados y aprobándose un nuevo reglamento. Con motivo de la reorganización del Cuerpo, llevada a cabo en febrero de 1873 por Amadeo I de Saboya, dividiéndolo en dos agrupaciones, una con el nombre de Plana Mayor Facultativa y otra integrada por las secciones armadas del Cuerpo, ambas con sus respectivas escalas independientes, el Cuerpo de Artillería acordó su separación del Servicio, solicitando sus jefes y oficiales la licencia absoluta. Los alféreces-alumnos siguieron el mismo ejemplo, siendo disuelta la Academia pero no las clases, que continuaron impartándose de forma privada por los profesores en la Academia Particular que se instaló en un edificio de la plazuela de Guevara de Segovia, cedido gratuitamente por el conde de los Villares. Los gastos que se ocasionaban fueron sufragados por los propios alumnos, si bien la Junta Central del disuelto Cuerpo también aportó fondos para su mantenimiento. Esta situación perduró hasta septiembre del mismo año, en que el Gobierno de la República decide reorganizar el Cuerpo de Artillería del mismo modo que estaba antes de su disolución. Pero el mismo año, un decreto de la República aprueba la reorganización del Cuerpo de Artillería conforme a como estaba con anterioridad y en 1874 Alfonso XII cierra este paréntesis de anarquía.

Los días 5 y 6 de septiembre de 1926 fueron excepcionales en la historia de la Academia, en los cuales estuvo sitiada por las fuerzas del Gobierno del general Miguel Primo de Rivera y al día siguiente, la Academia se entregó al general gobernador militar de la plaza. Su Coronel-Director Don José Marchesí Sagarra, fue condenado a muerte,

pena que se le conmutó por la de reclusión perpetua. Los profesores fueron también condenados a penas de reclusión, y los alumnos fueron licenciados.

En 1927 dejó de ser un Centro de formación técnica e industrial de primerísimo orden, para pasar a ser solamente una Academia para la formación de la oficialidad de Artillería. El Plan de Estudios que se estableció para todas las Armas y Cuerpo de Intendencia era de dos cursos en la Academia General Militar y tres en las especiales, en las cuales, al aprobar el tercer año de la carrera, era promovidos los alumnos a alféreces.

En 1931 Se organiza la Academia Mixta de Artillería e Ingenieros y por Decreto de Presidencia de Gobierno se refunden las Academias Especiales de las Armas. Las Academias de Infantería, Caballería e Intendencia, se establecieron reunidas en lo que había sido Academia de Infantería en Toledo, mientras que las Armas facultativas, Artillería e Ingenieros, se refundieron en la Academia de Artillería de Segovia. La Academia de Artillería e Ingenieros subsistió, nominalmente, hasta 1939.

Con la Guerra Civil, hubieron de suspenderse las clases incorporándose los profesores y alumnos a las distintas unidades combatientes, aunque un año después se organizó la Escuela de Artillería de Campaña. Al finalizar la guerra, se estableció la Academia de Artillería para la transformación de los Oficiales Provisionales y de Complemento en Profesionales, que tras su finalización en 1947, pasó de nuevo a denominarse Academia Especial de Artillería.

2.3.4. Funcionamiento, pedagogía y didáctica en la Academia.

El Colegio de Artillería y en su continuación, Academia de Artillería, destacó desde su creación por hacerlo declaradamente basada en los idearios ilustrados, lo que la situó en primera línea innovadora y progresista respecto a sus normas de funcionamiento y sobre todo su perfil pedagógico y didáctico. Es imposible no añadir aquí la recomendación del jesuita, Padre Antonio Eximeno, Profesor Primario del Real Colegio de Artillería en Segovia, en 1764, en la apertura del Curso de los Caballeros Cadetes, en la primera lección, con el título *“Oración sobre la necesidad de la teoría para desempeñar en la practica el Servicio de su Majestad”*, cuando dice: *“Sólo aprendo en confuso que un General debe ser un gran matemático, un gran histórico, un gran político, un gran filósofo, un héroe”*. Y el propio Proust en su discurso inaugural alaba la excelente formación teórica que los alumnos del colegio ya tenían de la mano de sus profesores y que con él lo que iban a hacer era comprobar en la práctica la veracidad de esa formación teórica.

Desde su fundación estuvo muy presente la educación religiosa o el ideario moral del centro, que respondía a una meditada política tendente a conseguir la rehabilitación de la imagen del militar en España. Las prácticas religiosas eran frecuentes, junto a las “pláticas semanales” o charlas de grupo en las que se adoctrinaba

a los Cadetes sobre el gran privilegio que suponía servir al Rey en la “distinguida carrera de las armas”; y finalmente, la lectura de pequeñas guías morales, similares al catecismo, por medio de las que se les intentaba alejar de los vicios tradicionalmente imputados al militar (Herrero Fernández-Quesada, 1992).

No hubo trabas para contratar a los mejores profesores civiles o para destinar a los militares mejor preparados, ni inconvenientes de ningún tipo para traer los recursos más modernos y eficaces, entre los que se encontraban libros e instrumentos. La elección de unos y otros se escoge de forma minuciosa. En su biblioteca científico-militar, “*No faltaran libros ni dinero para comprarlos*” señaló el conde Félix Gazola. A ello se unen la producción editorial propia de libros para la enseñanza, traducción de obras científicas y desde luego investigación empírica aplicada. Estas fueron algunas de las actividades que distinguieron a un Colegio protegido por la Corona y que lo convirtieron en el centro de enseñanza de más entidad en la España del último tercio del XVIII, correspondiente y al nivel de prestigiosas instituciones científicas internacionales con las que se relacionaba. Si comparamos sus planes de estudios con los de academias y centros de enseñanza militar coetáneos y anteriores, tanto en España como en el extranjero, veremos que el de Segovia hay que situarlo muy por encima de todos los demás en cuanto que presenta un modelo de enseñanza de mayor envergadura: la duración de los estudios supera al resto favoreciendo el tiempo dedicado a la fundamentación y adquisición de saberes teóricos.

Sobre la labor editora de la Academia, ampliamente estudiada por De los Reyes Gómez y Vilches Crespo (2003), podemos recordar que uno de los motivos para que en el siglo XVIII una institución actuara como editora era para cubrir unas necesidades concretas de su vida cotidiana. El Colegio de Artillería pronto precisó de textos para facilitar la docencia. Pero la actividad de la Academia no se reduce a la docencia, con los manuales (el grueso de la producción), los programas de las asignaturas y las papeletas de exámenes, sino que la vida diaria, con sus reglamentos, instrucciones y cartillas, los grandes eventos (discursos, oraciones, conmemoraciones), y las festividades (funciones de teatro, cenas, corridas de toros, carreras de cintas), harán que se editen muchos otros documentos e impresos.

Martínez-Falero del Pozo y Huertas Muñoz (2001) describen como entre el personal del Colegio que se dedicaba a funciones docentes existían diversas categorías: Profesor, Ayudante de Profesor, Instructor y Maestro. La figura del Primer Profesor con las mismas atribuciones ya se concibió en las Academias de Cádiz y Barcelona. Al principio los profesores, que enseñaban materias científicas solo podían ser militares y los primeros años debían ser como mínimo capitanes. Los instructores eran todos oficiales del ejército y enseñaban las asignaturas de ámbito militar. El colegio internamente estaba organizado en dos compañías, al mando de capitanes y se subdividían en brigadas, luego llamadas secciones y estaban al mando de un subteniente o un alférez. Cada brigada tenía 18 cadetes. Había asistencia religiosa, asistencia sanitaria y personal de servicio.

“...todos los profesores tendrán particular cuidado de dirigir a los cadetes de modo que se hagan útiles.....en proporción de su capacidad, procurando que los de mediano alcance no desmayen a vista de los progresos de los de talento más aventajado.....de manera que la tarea del estudio se les haga agradable”.

En agosto de 1768, se aprobó la ordenanza del Colegio de Artillería tras unos años de prueba. El director del Colegio era el Director General del Cuerpo de Artillería y el subdirector el jefe del 5º Departamento de Segovia. A partir de este escalón el colegio tenía dos partes diferenciadas, la Academia o parte científica y la Compañía o parte militar. La academia estaba a cargo del Primer Profesor, auxiliado de otros tres profesores, uno de ellos de dibujo, y, además, el capellán, también profesor de bellas letras, y los maestros de lenguas y esgrima. La Compañía la mandaba un capitán, con empleo de teniente coronel, que contaba con un ayudante mayor, dos tenientes y un subteniente, todos con empleo de capitanes, que se repartían todas las cargas administrativas del colegio. El ayudante mayor era responsable de la administración de la Compañía, uno de los tenientes de la administración de las asistencias de los cadetes, el otro del inventario de utensilio y enseres del colegio y el subteniente se ocupaba de la secretaría y archivo del colegio. Como auxiliares, había un mayordomo que vivía fuera del colegio, encargado de la compra y provisión de comestibles, de su custodia en el almacén de víveres y del cuidado de la cocina, y un conserje del que dependía todo el personal civil no docente, cuatro ayudas de cámara, cuatro mozos de aseo, cocinero, marmitones y mozos de cocina, siendo responsable de la limpieza y orden del colegio y del almacén de vestuario. Su plantilla inicial de personal se diseñó para sesenta cadetes que fueron organizados en dos brigadas o secciones que ocupaban dos salas cada una.

Desde sus inicios fue conocida por su amplio programa de estudios. Sus primeros sesenta alumnos debían estudiar matemáticas, cálculo, geometría, trigonometría, física y química, entre otras materias. Los oficiales formados en ella rápidamente iban a actuar como ingenieros de carrera, impulsando el desarrollo tecnológico de las instalaciones fabriles del ejército español. Los primeros alumnos, cuya edad de ingreso oscilaba entre los 12 y 15 años no cumplidos (cifra que será variable en el tiempo), fueron instruidos para ser promovidos al empleo de subtenientes, siempre y cuando hubiesen cumplido al menos los 18 años. Se debatió mucho sobre la conveniencia de que los alumnos estuvieran o no en régimen interno para facilitar la disciplina y aislarlos (dada su juventud) de peligros propios de la ciudad. Para conseguir el régimen interno pleno, el mayor problema fue siempre el de disponer de espacio suficiente y habilitado para albergarlos.

Los alumnos para entrar en primer curso debían pasar un examen de leer, escribir, las cuatro reglas de aritmética, doctrina cristiana y gramática, estar sanos y fuertes y presentar documento de nobleza de sangre. Una vez aceptados recibían ropa, materiales de estudio y aseo. El ingreso en el Colegio suponía un gran gasto para las

familias. Principalmente venían de Andalucía y Castilla, incluida Madrid. Más adelante llegó el momento en que se eliminó la exigencia de la prueba de nobleza y fueron ingresando miembros de la burguesía.

Los recursos docentes desde su fundación se limitaban a las lecciones orales (dictadas) y a la copia, por parte de los alumnos, de los apuntes correspondientes en cuadernos que luego serían revisados. Ya en la Ordenanza de 1768 se obliga a los profesores a “*poner su mayor esmero en arreglar, y trabajar los Tratados que se deben dictar, y explicar en todas las clases de la Academia*”. Además de dichas lecciones, los Cadetes más avanzados, a criterio del Primer Profesor, podían estudiar en los libros de la Biblioteca, lo que sin duda facilitaría sus tareas. Pero este sistema pronto se revela como poco productivo y engorroso. La edición por parte de la Academia de los manuales escritos por los profesores y el uso de ellos por parte de los alumnos para estudiar y seguir las clases fue una mejora demostrada y un avance innovador metodológico y didáctico para la época.

Los exámenes en el Colegio se calificaban como sobresaliente, bueno, mediano o atrasado. Los exámenes eran escritos y luego se repetían ante una Junta de forma oral. Tenían libros de texto y dos cuadernos, uno para apuntar y otro para pasarlo a limpio. A última hora de la tarde había una hora de “conferencias” que consistía en una hora de estudio y repaso de las asignaturas donde los más aventajados ayudaban a los demás. Había premios (libros, estuches y ascensos) y castigos (estudiar los días de descanso).

La Academia, además de aulas, laboratorios, gabinetes para la enseñanza, tenía dependencias tales como pabellones, despachos, internado, cocina, capilla, oficinas, salón de actos, comedor, montacargas, botiquín, sala de curas, quirófano, dormitorios, cuartos de baño, almacenes, cuartos de arresto, peluquería, huertas, jardines, patios, depósitos de agua, sastrería, bar, salas de descanso, barracones, garajes, armería, carpintería, gimnasio, duchas, baños, letrinas, cuerdas, graneros, tienda de efectos, observatorio meteorológico, salas de Juntas y salas de conferencias. Y siempre que los recursos de la Academia lo permitieron, tuvo Banda de Música como fomento del espíritu militar.

Con respecto a los planes de estudio y sus reglamentos, han variado mucho a lo largo de los años. Las asignaturas o materias eran de carácter militar, técnico y científico: Artillería y Arte Militar, Artillería y Fortificación, Ciencias Naturales, Dibujo, Ejercicios y Táctica de Artillería, Equitación, Fabricación de Pólvoras, Explosivos y Artificios, Balística, Física, Geometría Descriptiva, Geografía, Gimnasia, Hipología, Historia Militar, Industria Militar, Mecánica Racional y Aplicada a las Máquinas y Motores, Mineralogía y Metalurgia, Topografía y Geodesia, Electrotecnia, Análisis Industriales y Electroanálisis, Electricidad, Química, Esgrima, Transmisiones, Comunicaciones, Idiomas, Prácticas de Tiro. Hoy día hay que añadir Electrónica y todas las materias relacionadas con las nuevas tecnologías. Los planes de estudio solían concentrar las asignaturas teóricas y científicas en los primeros cursos y reservar para

los últimos aquellas propiamente de Artillería donde se aplicaban en la práctica lo aprendido antes teóricamente. Se trataba en definitiva de aprender a fabricar y usar armas y municiones, pero a hacerlo correctamente con los mayores niveles de exactitud y eficiencia.

Una de las constantes de la vida educativa del Colegio de Artillería durante todo el siglo XIX fue el permanente debate interno sobre las propias políticas formativas a seguir. Se intentaba estar a la altura de Europa y en primera línea del progreso gracias a la educación. Los años de mayor florecimiento y efervescencia para el Colegio fueron los iniciales de la fundación y los justamente anteriores y posteriores al incendio.

La discusión interna sobre el ejercicio de la formación de los cadetes era constante en un debate entre Ciencia y Artillería, entre teoría y práctica. El debate sobre los planes y métodos de estudio se vio favorecido por la relativa autonomía de criterio que gozaban los facultativos. Había una reflexión constante, escucha de opiniones diferentes, contraste crítico, tensión en general cordial, positiva y siempre fructífera. Desde su origen las matemáticas eran el eje sobre el que se fundamentaba la práctica artillera, pero mientras la Física se orientaba al manejo de las máquinas y su tecnología, la Química lo hacía al fundamento y producción de los explosivos y del material de piezas y proyectiles.

2.3.5. Artilleros y profesores ilustres de la Academia.

El alto nivel científico, técnico, formativo y de gestión institucional y pedagógica que tuvo la Academia no podría haber sido posible sin la iniciativa y trabajo de artilleros y profesores de la misma que actuaron con una excelencia profesional superior y cuyas identidades personales marcaron el carácter de la Academia. Recientemente estas figuras han sido objeto de estudio de importantes investigadores especializados en la historia de la Academia de Artillería de Segovia. Solo por mencionar a algunos y exponer sus aportaciones como ejemplos de lo que fueron e hicieron muchísimos más, entre ellos destacamos el de Herrero Fernández-Quesada (1992) sobre Tomas de Morla, el de Pérez Villanueva (1987) sobre el Conde Felix Gazzola, el de Pardo Canalís (1986) sobre el Padre Eximeno, el de Tambo Moros (2015) sobre Mariano Gil de Bernabé, y el de Sampedro Sánchez (2014) sobre Dionisio Alcalá-Galiano, entre otros.

Consciente el Conde de Gazola de la responsabilidad contraída y de la necesidad de atender al buen funcionamiento del Real Colegio a su cargo, hubo de ocuparse de resolver el problema de contar con el personal idóneo para los objetivos planteados. Particularmente delicada era la designación de un “buen primer Profesor”, pieza clave, sin duda, del nuevo centro. Después de practicar “muchas diligencias” y de recoger los pertinentes informes creía haber encontrado al candidato ideal que no era otro que el Padre Eximeno, matemático, escritor y musicólogo. No deja de llamar la atención el

hecho de que el candidato fuera eclesiástico y jesuita, y que llegara a ser aceptado por el Monarca, en una época en la que, sin llegar a la exacerbación anti jesuítica de unos años después, podía advertirse ya una animadversión hacia ellos, ya expulsados por aquellas fechas de Portugal (1759) y próximamente de Francia (1764). Lo que induce a pensar que los méritos del Padre Eximeno sobrepasaran con creces las reservas que pudieran producirse. Donde más se hizo sentir la influencia de Eximeno fue en el riguroso esmero con que estableció la enseñanza de las Ciencias Exactas.

Con la expulsión de los jesuitas, el Padre Eximeno, que acababa de cumplir 38 años y ejercía de Maestro de Matemáticas del Colegio, quedó incluido con los demás jesuitas de Segovia en la expulsión en 1767. Se refugió como muchos de sus hermanos en Roma, donde pronto se seculariza. En su lugar se colocó a uno de los Oficiales del Cuerpo, quedando nombrado Primer Profesor D. Lorenzo Laso.

En 1773, el Inquisidor General, Quintana Bonifaz, concede a la Academia facultad para adquirir y guardar libros prohibidos, a petición, sin duda, del primer bibliotecario del Alcázar, el también italiano Vimescanti, que lo era desde 1770.

Por su parte el Marqués de Santa Cruz daba el ejemplo asistiendo en París, en 1780, a la Escuela de Física, y a su regreso aportaba máquinas e instrumentos con los que ofrecía en su casa de Madrid un curso completo de física experimental, ayudado por el canario Viera y Olavijo.

La figura de Morla responde perfectamente al prototipo de hombre dieciochesco, individualista visceral, con una amplia formación, culto pero ávido de conocimientos y con una mentalidad abierta motivada por una curiosidad insaciable. Y, en el terreno personal, Herrero Fernández-Quesada lo describe como *“soltero por vocación, desconfiado y desagradable en el trato con frecuencia, y ciertamente misógino y anticlerical en sus planteamientos”*.

Mariano Gil de Bernabé nació en 1765 e ingresó en el colegio militar de Segovia ascendiendo rápidamente en el escalafón militar. Fue protagonista principal en la Guerra de la Independencia, siendo el fundador de la Academia Militar de Sevilla en la que se formaron numerosos cadetes que tuvieron gran relevancia hasta el final de la guerra. De su destino en Barcelona y, debido a su valía y dotes, pasó por orden del inspector del arma a Segovia para estudiar Química y continuar como Ayudante de Profesor en la Academia de Artillería.

Durante la Guerra de la Independencia, hubo de evacuarse el Alcázar y, encabezados por Mariano Gil de Bernabé, un grupo de profesores y medio centenar de cadetes decidieron emprender viaje hacia Sevilla, donde urdió la idea de crear un Colegio General de Cadetes. De esta manera creó y dirigió la Academia Militar de Sevilla en el convento de religiosos franciscanos de San Antonio. Cuando en 1810 las tropas francesas ocuparon Sevilla, Mariano Gil de Bernabé al mando del Batallón de la

Academia fue el encargado de conducir lo que todavía quedaba del erario público fuera de la ciudad. Se establecieron en la Real Isla de León, Cádiz.

Bien en muestra de agradecimiento, bien por el patriotismo que mostró a lo largo de toda su carrera, el 6 de octubre de 1810, en la sesión de Cortes, Gil de Bernabé, ya como director de la Academia Militar de la Real Isla de León, se ofreció a costear todos los gastos que ocasionara la publicación del diario de Cortes, ya que todos los españoles tenían derecho a saber lo que sus regentes acordaban. El 23 de agosto de 1812, poco antes de cumplir 48 años, murió aquejado de una dura enfermedad que le llevó a tener que asistir postrado en una silla a los exámenes que la Academia realizó en el mes de julio. Al fallecer, sus restos fueron depositados en el primer enterramiento del Panteón de Marinos Ilustres de San Fernando, en Cádiz, siendo así el único militar del cuerpo de Tierra que se encuentra enterrado en dicho Panteón.

Isidoro Cabanyes y Olcinellas (1843-1915) fue un militar y científico español, formado en la Academia de Artillería de Segovia, que a lo largo de la segunda mitad del siglo XIX y primera del XX se volcó en el desarrollo de la electricidad y es conocido por sus investigaciones en el campo de la navegación submarina y en el aprovechamiento de la radiación solar utilizando torres solares. Cabanyes solicitó a menudo permisos en su carrera militar para crear máquinas, viajar por Europa para conocer adelantos tecnológicos y realizar estudios matemáticos.

Por último, mencionar a Vicente Alcalá-Galiano, que ingresó en la Academia de Artillería graduándose como teniente. Fue profesor de matemáticas en la misma Academia. Posteriormente fue secretario de la Sociedad Económica de Segovia en 1786. Pero más que por su grado de militar, Vicente destacó por su faceta de estudioso de la economía. Los libros que escribió hacen de él uno de los principales introductores del liberalismo de Adam Smith en España.

2.3.6. La Academia de Artillería hoy.

“Todos para cada uno, y cada uno para los demás. Sapientia, Fidelitas, Fortitudo. Ultima Ratio Regis”.

En la actualidad el Real Colegio de Artillería, que nació en 1764 exclusivamente como un centro de formación de oficiales, con el paso de los años ha devenido en un centro integral que responde a cuatro necesidades diferentes⁴.

Por una parte, la Academia es un centro docente en el que se imparte la enseñanza de formación y perfeccionamiento a los oficiales y suboficiales de Artillería

⁴ Página web del Ministerio de Defensa. Visto el 15/12/2017 en: <http://www.ejercito.mde.es/unidades/Segovia/acart/>

en las materias que son propias del Arma. Además, se imparten determinados cursos de perfeccionamiento para el personal de tropa, incluyendo el de ascenso a cabo 1º.

En segundo lugar, y para cumplir sus misiones, en la Academia se integra la Jefatura de Adiestramiento y Doctrina de Artillería, responsable de la elaboración de las plantillas; así como de doctrina, tácticas, técnicas y procedimientos de empleo de las Unidades del Arma; del diseño de métodos que mejoren su instrucción y adiestramiento; y de la definición de requisitos de nuevos materiales; todo ello a partir de las lecciones aprendidas de lo que sucede en operaciones, ejercicios y maniobras; así como del estudio de las tendencias que se observan en los ejércitos de nuestro entorno.

Esta labor de investigación se completa con la que llevan a cabo los diferentes departamentos de la Jefatura de Estudios, especialmente el de Táctica, Tiro y Topografía; y el de Sistemas de Armas, creándose una sinergia entre la Jefatura de Estudios y la de Adiestramiento y Doctrina y que es sumamente beneficiosa para los objetivos de la Academia.

Los principios se basan en la experiencia, y en este sentido el Centro de Adiestramiento y Simulación se manifiesta como una herramienta de un enorme valor. No sólo porque permite la instrucción de nuestros alumnos y el adiestramiento de todas las Unidades de Artillería de España, que pasan al menos dos veces al año por sus instalaciones a refrescar sus conocimientos y mejorar sus procedimientos, sino porque permite experimentar cada una de las ideas que se generan por aquellos destinados a investigar para mejorar nuestra eficacia. Hasta el momento de practicar el fuego real, emplear los simuladores suponen un considerable ahorro económico, un impacto medioambiental prácticamente nulo y unas condiciones de seguridad que la realidad no permite. Además, al registrarse todo lo que sucede, es posible un análisis detallado de cualquier ejercicio, lo que permite fácilmente identificar fallos, errores y buenas prácticas. Finalmente, el Director de la Academia es, además, el Inspector del Arma y, por tanto, responsable del mantenimiento de los valores y las tradiciones de la misma. (Sanz y Calabria, 2014)

El Director de la Academia de Artillería será un Coronel, del Cuerpo General de las Armas, especialidad fundamental Artillería, nombrado por el Ministro de Defensa. La Plana Mayor de Dirección es la encargada de mantener al Coronel Director continuamente informado acerca de la situación, estado y necesidades de la Academia para fundamentar sus decisiones y proponer mejoras en la gestión y funcionamiento del Centro. También hay una Sección de Asuntos Económicos, una Jefatura de Estudios, una Jefatura de Apoyo y Servicios y una Secretaría Institucional del Arma (de la cual depende el Museo y la Biblioteca).

La existencia de la actual Academia de Artillería, es el resultado de un largo y celoso proceso de los artilleros por mejorar y actualizar su enseñanza. Hoy día mantiene o intenta sostener la tradición y la modernidad. Las 200 promociones que han salido de

ella defienden los valores de lealtad, rigor científico, laboriosidad, trabajo en equipo, innovación y respeto a la tradición. Actualmente la Academia no es solo un centro docente para oficiales, sino además un Centro del Arma y un Centro de Adiestramiento.

La Academia de Artillería es en la actualidad un centro compuesto por dos instalaciones denominadas “San Francisco” y “polígono de Baterías”⁵, en las cuales se imparten las enseñanzas necesarias para la formación y perfeccionamiento de los oficiales del Cuerpo General de las Armas, especialidad fundamental Artillería, y de los suboficiales del Cuerpo General de las Armas, especialidades fundamentales Artillería de Campaña y Antiaérea. Depende directamente de la Dirección de Enseñanza, Instrucción, Adiestramiento y Evaluación, encuadrada a su vez en el Mando de Adiestramiento y Doctrina del núcleo de apoyo a la fuerza del Ejército de Tierra. Adicionalmente dispone de un Campo de Maniobras y Tiro para tareas de instrucción denominado: CMT. “Matabueyes”. Está ubicado a 4Km. al sur de las instalaciones del Polígono de Baterías. Se encuentra situado en los términos municipales de la Granja y Segovia (Zona de Revenga).

En la actualidad la Academia de Artillería de Segovia, adscrita al Ejército de Tierra del Ministerio de Defensa español, se dedica por tanto, a la triple tarea de la enseñanza, la investigación y la simulación (para adiestramientos). Considerando estos campos, su labor es, entre otras, impartir las enseñanzas necesarias para la formación y perfeccionamiento del personal militar de las especialidades fundamentales de Artillería, así como la realización de estudios relacionados con la orgánica y los materiales, medios y procedimientos de instrucción, adiestramiento y evaluación operativa del personal y de las unidades.

En el momento presente y coincidiendo con su 250 aniversario, la Academia está trabajando en un plan estratégico que la convierta en un Centro de Excelencia. El propio Plan Estratégico y las actividades que deben llevarnos a la certificación de la Fundación Europea para la Gestión de la Calidad (European Foundation for Quality Management - EFQM) son la materialización de la misma. En resumen, la misión actual de la Academia, tal y como se define en su Plan Estratégico 2013-2018, consiste en *“proporcionar a las Fuerzas Armadas líderes y soldados capaces de emplear los medios de Artillería de Campaña, Costa y Antiaérea puestos a su disposición, y de integrarlos en el desarrollo de operaciones conjuntas y combinadas; así como asesorar al mando en la definición de doctrina, procedimientos de empleo y requerimientos de esos mismos medios”*.

⁵ Academia de Artillería San Francisco. C/ San Francisco nº 25. 40001, Segovia. Tel. 921413750. Fax. 921413801. Acuartelamiento de Baterías. Carretera de San Rafael S/N. 40006, Segovia. Tel. 921413750. Fax. 921413801.

Como nos recuerda Pardo De Santayana y Coloma (2007), los tiempos han cambiado y con ellos las materias que hoy en día se imparten, pero se ha mantenido sobre todo un concepto de seriedad, rigor y profundidad en el estudio que hace que los artilleros actuales destaquen por su formación, a pesar de que los oficiales de todas las armas del Ejército tengan hoy en día un nivel universitario. Este espíritu de perfeccionamiento es el que se ha intentado transmitir al Ejército a través del conocido Plan Norte, plan de modernización en el que se sienta como premisa la preeminencia de la calidad sobre la cantidad. Y así, se ha ido avanzando, desde el Ejército posible, que predicaba el Plan META, a la búsqueda del Ejército de la Eficacia, es decir un ejército realmente operativo, de Alta Disponibilidad y que sea desplegable y sostenible a distancia, buscando conseguir aquellos objetivos con el menor gasto posible, mejorando la gestión y reduciendo la burocracia, con la finalidad última de conseguir finalmente el Ejército de la Excelencia, con el que se pretende conseguir la máxima calidad de los mandos y de la tropa, así como del material.

Respecto a los planes de estudio, en la Academia se imparten las enseñanzas de formación y perfeccionamiento para Oficiales, Suboficiales y Tropa de la especialidad fundamental de Artillería:

- ✓ OFICIALES. Comprende el 5º curso para el acceso a la Escala de Oficiales del Cuerpo General del Ejército de Tierra. Curso de Sistemas de Dirección de Tiro y Detección y Localización de Objetivos y Medidas de Protección Electrónica (SDT/DLO). Curso de Mando y Control de Artillería Antiaérea.
- ✓ SUBOFICIALES. La enseñanza de formación de todos los Suboficiales de Artillería, comprenderá los planes de estudio de la formación militar (general y específica), y la formación técnica correspondiente a un título de formación profesional de grado superior, de las especialidades de Mecatrónica Industrial y Administrador de Sistemas Informáticos en Red. Cursos de Artillería (Curso de Observador de Apoyo de Fuego Aéreo (OFA) y el Curso Mando y Control).
- ✓ TROPA. En cuanto a la Escala de Tropa, y dentro del perfeccionamiento, en este Centro se realiza el Curso de Actualización para el ascenso a Cabo 1º.

La Academia de Artillería dispone de una serie de instalaciones y servicios que son: alojamiento logístico, pistas deportivas, gimnasio, comedor, sala multimedia, locutorio de internet e intranet. Tiene un Salón de Actos y las aulas: *Constantino lobo, Pontijas, Cerdido, Suances, Atanasio Torres, Jenaro Garrido, Azpiroz, Huelin, Adrados, Marcide, Vázquez Gimeno, Gazola, Loygorri.*

De forma paralela, la Academia, heredera y poseedora por su trayectoria histórica de un evidente volumen de elementos patrimoniales artísticos, históricos y científicos, reserva parte de sus espacios, actividades y servicios a albergar, conservar y promover su identidad cultural. Los actos públicos con nutrida participación de la sociedad segoviana son constantes, celebrando entre otras festividades el 2 de mayo y Santa Bárbara, patrona del Arma, el 4 de diciembre.

La Sala Museo tiene por cometidos custodiar y dar a conocer los objetos de valor histórico de la Academia de Artillería, o en depósito de otros centros, que se encuentran en la misma y contribuir a la divulgación de la historia del Arma. La Biblioteca y el Museo han sufrido modificaciones con el proceso de adaptaciones orgánicas, pasando de ser dos jefaturas independientes a agruparse bajo una única dirección.

Recientemente, para celebrar el 250 aniversario y como eje central de ese año cargado de eventos, se celebró un Acto Institucional el 16 de mayo de 2014, presidido por Su Majestad, el rey D. Juan Carlos I, quien entregó la medalla de Oro del Alcázar al por aquel entonces, Director de la Academia de Artillería, el General de Brigada Alfredo Sanz y Calabria. Éste acto fue el último acto de Su Majestad como Rey de España antes de su abdicación. La Academia recibió múltiples reconocimientos públicos de diferentes Instituciones y se celebraron varias conferencias y las siguientes exposiciones:

- ✓ *“El Valor de la Innovación, 250 años de ingeniería militar en España”*, celebrada en el Torreón de Lozoya de Segovia.
- ✓ La exposición de fotografía *“250 años de Convivencia”*, celebrada en el Museo Rodera Robles.
- ✓ La exposición *“No solo Cañones, 250 años de innovación en material de artillería”*, celebrada en el Museo del Ejército de Toledo.
- ✓ La exposición *“Cuna de Héroe, 250 años de servicio a España”*, celebrada en el Alcázar de Segovia.
- ✓ La exposición *“La Artillería y el Arte”*, celebrada en el centro cultural Conde Duque de Madrid.

2.3.7. La Biblioteca de la Academia de Artillería.

Especial atención requiere en este estudio el de la Biblioteca de la Academia de Artillería. No solo por la importancia que tiene por sí misma, sino por haber sido durante décadas el departamento que catalogaba, albergaba y a veces encargaba la adquisición de los instrumentos científicos que se utilizaban en las labores docentes.

Introducir en Segovia estos estudios de nivel superior implicó, entre otras cosas, la rápida formación de una Biblioteca al nivel exigido, soporte de las actividades

docentes, científicas e investigadoras por las que se convertiría en un punto de referencia obligado en la Europa de la Ilustración.

La formación de una Biblioteca con tales características era un objetivo prioritario muy cuidado por la dirección (el Conde de Gazola), y apoyado por los promotores del centro (el Ministro Esquilache, Wall y el propio Rey Carlos III), por lo que ya en 1764 se puede hablar de unos importantes fondos iniciales colocados en las estanterías de la Sala de Reyes del Alcázar (Herrero Fernández-Quesada).

La Biblioteca del Real Colegio de Artillería de Segovia se formó desde 1764 en el Alcázar partiendo de los fondos que se trasladaron de la Escuela de Artillería de Cádiz, digno precedente académico de Colegio segoviano, que había reunido una escogida Biblioteca para la enseñanza artillera que, junto a las obras importadas por el marino don Jorge Juan, las que continuaron adquiriendo los responsables artilleros de aquella Escuela, y las que asumió alrededor de un tercio de los fondos de la biblioteca de la Real Sociedad Matemática de Madrid fundada por el Conde de Aranda y clausurada por aquellos años.

Ya en los primeros años de andadura se le dotó de un fondo económico propio, no sólo para adquisiciones, sino también para encuadernaciones y para las publicaciones del propio Colegio. El relevo del sistema de toma de apuntes manuscritos en clase por la adopción del manual o libro de texto para la enseñanza, redactados por profesores que auxiliados por tan espléndida biblioteca, hizo del Colegio también un activo centro de investigación y producción bibliográfica, con títulos ya clásicos como el Tratado de Artillería de Morla, el Curso matemático del Abate Giannini, o las valoradas traducciones de obras científicas por parte de profesores como Alcalá Galiano o Munárriz.

En las Ordenanza del Colegio de 1768, aparecen las normas por las que se regulaba todo lo concerniente a la Biblioteca y la realización periódica de inventarios avalados por la firma del Jefe de Estudios.

Al igual que los instrumentos, los libros sufrieron constantes traslados según los alumnos y profesores de la Academia debieron hacerlos por las diferentes situaciones bélicas y catastróficas que sufrieron a lo largo del siglo XIX. Se empaquetaban y metían en cajones, a veces controlados por inventarios y otras al parecer, no. Sin duda hubo pérdidas y deterioros.

En 1808 *“...para la supervivencia de estos fondos bibliográficos, tuvo especial importancia la actuación de un segoviano: Prudencio Ventura Gómez, Conserje en el Alcázar, que se quedó en Segovia, junto al Capellán Don José Pérez Iñigo, encargado de la custodia de todo el patrimonio tras la marcha de profesores y alumnos. El Capellán, ante la llegada de un Teniente Coronel comisionado para llevar todos los efectos del Colegio al Museo de Artillería, convenció a Prudencio para que aceptase*

trabajar en el traslado y un destino en Madrid para estar al cuidado del Museo, al tiempo que controlaba los fondos de la biblioteca del Colegio ya en Monteleón” (Herrero Fernández-Quesada). Loriga escribió en 1812 al Capellán del Alcázar, tras visitar el Museo de Artillería, comentándole que *“Todo lo de la biblioteca se conserva, que nunca lo creí”*.

Al regreso a Segovia, finalizada la guerra, con el apoyo del Director General Martín García Loygorri, se inició la compra de fondos para compensar la época anterior y para reponer las pérdidas que ocasionaron los avatares, viajes y mudanzas a que el Colegio se vio abocado. Pero lamentablemente continuaron los traslados y se suceden los inventarios como los del bibliotecario, Coronel Fraxno en 1839 y hacia 1844, el del nuevo responsable de la Biblioteca, Pedro de la Llave. Los sucesivos bibliotecarios continuaron en la misma línea, desde Frutos Saavedra a Juan Clemencín, que vivió el incendio del Alcázar de 1862. Entonces en la Sala de Reyes ya se contabilizaban cerca de 12.000 volúmenes.

El profesor D. Adolfo Carrasco y Sayz coordinó las tareas de salvamento de parte de la Biblioteca del Alcázar, y asumió la tarea de clasificar y ordenar los libros y pocos manuscritos que salvaron de las llamas, instalando aquella Biblioteca en lo que hoy se conoce como Galería de Promociones del Convento, en la parte superior del claustro. Este artillero, profesor de Ciencias Naturales, fue una de las figuras más relevantes con que contó el Colegio en la época. De los 11.000 volúmenes con los que contaba su Biblioteca se lograron salvar 297, los cuales se conservan en la estantería nº 64 de la Biblioteca actual. Gracias a los donativos, tanto en metálico como en libros de los propios artilleros y sus familias, la Biblioteca se recuperó y se acrecentó.

Una vez en San Francisco, la Biblioteca estuvo situada en distintas dependencias, destacando el periodo en el que se asentó en el segundo piso del claustro plateresco, pero en la actualidad se encuentra enclavada en la planta alta de la fachada principal de la Academia.

La Biblioteca de la Academia de Artillería de Segovia no era una mera Biblioteca facultativa para artilleros. La colección creció de forma admirable en la primera etapa del Real Colegio, de tal modo que de los primeros quinientos ejemplares de su fundación, el 16 de Mayo de 1.764, pasó a más de 11.000 volúmenes en 1.862. La diversidad de materias que la integran se abre a todas las ramas del saber científico-técnico, con una lógica presencia más abundante de las Matemáticas y de la Geometría que eran la base del Plan de Estudios y que constituían casi la mitad del total de fondos científicos. También hay obras de Astronomía y Navegación, de Física, entre las que aparecen novedosos tratados de Electricidad y Meteorología, y un número menor de obras de Geografía, viajes científicos e Historia Natural; así como la importantísima colección de publicaciones periódicas de hasta veinticuatro sociedades eruditas y Academias de Ciencias de toda Europa, sin olvidarnos de obras de Filosofía y Humanística. Al poseer una *“Licencia para leer libros prohibidos en el Colegio de*

Segovia” del Arzobispo de Pharsalia Manuel Quintana Bonifar, de 2 de Junio de 1.849, en la Biblioteca se encuentran volúmenes de autores contenidos en el “Índice”, que solamente se encuentran en ésta.

Actualmente supera los 60.000 volúmenes en sus dos Salas, denominadas una, de Fondo Antiguo y la otra, de Fondo Moderno⁶. De ellos, más de 11.000 volúmenes están datados entre 1.531 y 1.900, y allí se pueden encontrar autores tan importantes como Euclides, Tartaglia, Newton, Copérnico, Galileo, Humboldt, Jorge Juan, Juan de Ulloa, Descartes, Voltaire o Diderot, entre otros; junto a tratadistas artilleros importantísimos como Cristóbal Espinosa, Diego de Álava, Luis Collado, Firrufino, Lechuga, Ufano, o Belidor. La obra más antigua que se conserva es de 1.531 y se trata de un tratado de Hipología de Lorenzo Rusio titulado “Hippiatria”.

Actualmente el Fondo Bibliográfico está catalogado y vertido en el Catálogo Colectivo de la Red de Bibliotecas de Defensa (Bibliodef) y se puede encontrar en Internet en la dirección: www.bibliodef.es, que a través del sistema de información absysNET podemos acceder al Catálogo Colectivo de todas las Bibliotecas de Defensa. La Biblioteca sigue activa e inmersa en varios proyectos. La Biblioteca está a disposición del ciudadano y su acceso es totalmente libre y gratuito. El usuario también puede acceder a algunas de las obras más antiguas y significativas a través de la Biblioteca Virtual de Defensa, donde el Ministerio de Defensa pone a disposición del usuario la colección digital de los magníficos fondos que se custodian en sus archivos, bibliotecas y museos.

2.3.8. Reflexiones sobre la presencia de la Ciencia en la Academia.

Este tema ha sido ampliamente trabajado por Herrero Fernández-Quesada (1993) cuyas reflexiones y conclusiones comparto. Reflexionar sobre la trascendencia que tuvo el Real Colegio de Artillería en el ámbito militar, científico e incluso local a lo largo de su primer siglo de vida en el Alcázar, y sobre el esfuerzo de los artilleros por mantener la continuidad del tono científico-militar en el centro es necesario al abordar nuestro objeto de estudio. El Colegio, como centro docente y de investigación fue un punto de

⁶ Biblioteca de la Academia de Artillería. C/ San Francisco, 25. 40080, Segovia. Teléfono: + 34 921 413 824 y + 34 921 413 750 (ext. 7280). Fax: + 34 921 435 464. Correo electrónico: biblioacart@et.mde.es. Tipo de Gestión: Pública. Horario: Invierno (lunes a Jueves: de 09:30 a 13:30 y de 15:30 a 18:00 horas y viernes: de 09:30 a 13:30 horas). Verano (lunes a Viernes: de 08:30 a 14:00 horas). Acceso: Libre. Servicios: Acceso a internet, consulta en sala, información Bibliográfica y consulta a bases de datos, préstamo Interbibliotecario, préstamo, reprografía en papel y soporte digital. Página Web: <http://www.ejercito.mde.es/unidades/Madrid/ihycm/Bibliotecas/biblioteca-artilleria.html>

referencia obligado en el tratamiento de las actividades científicas, pedagógicas y militares en España.

Ciencia, artillería y pedagogía fueron los pilares básicos, responsables de la excepcional formación de los artilleros y su profesionalidad. Contribuyeron la acertada selección del mejor profesorado, la excelente gestión de la dotación y del funcionamiento interno, y el elevado tono científico-militar impuesto por los avanzados y completos planes de estudio. No olvidemos que el siglo XIX supuso una sacudida a los criterios pedagógicos y docentes a nivel teórico en el mundo avanzado. Los responsables de la Academia estuvieron desde su fundación al hilo de este debate teórico internacional, constantemente preocupados por conseguir la mejor enseñanza para sus alumnos.

Favoreció mucho la política de adquisiciones de la Biblioteca, absolutamente abierta y liberal, pues se trataba de poner en manos del profesorado la bibliografía científico-militar que circulaba por la Europa Ilustrada, inexistente, por otra parte, en las mismas bibliotecas universitarias españolas. Al escribir y editar sus propios manuales además de un centro docente de primera magnitud, se convirtió en un centro de investigación y la base para futuros trabajos y traducciones de obras extranjeras cuya temática traspasaba con mucho las fronteras de los estudios militares.

Los frutos no se dejaron esperar y de las manos de los primeros magníficos profesores salieron promociones de magníficos alumnos que continuaron la labor docente en la Academia al mismo nivel, preparados para competir en las primeras líneas de reflexión científica en Europa.

Siempre hubo un esfuerzo constante por los profesores, directores y promotores del centro de habilitar los laboratorios, gabinetes y aulas con las mejores instalaciones y con los aparatos, instrumentos y efectos que necesitaran. En ese sentido la construcción de la Casa de la Química con Proust fue sin duda el suceso sobresaliente por definición en este aspecto. Los contactos con otros científicos e instituciones científicas europeas fueron constantes. Los artilleros eran conscientes de la importancia de estar a la vanguardia de los estudios y progresos científicos y tecnológicos. Precisamente el Memorial de Artillería nació con ese espíritu.

Esta clara promoción de la actividad científica y técnica, hizo que el nivel de conocimientos de los artilleros sobrepasase el ámbito militar, distinguiéndose en las más prestigiosas instituciones científicas españolas, como la Academia de Ciencias Naturales, creada por Real Decreto de 7 de febrero de 1834, de la que formó parte en sus inicios, como componente de su sección de ciencias físico-matemáticas, el profesor del Real Colegio José Guerrero de Torres Arteta, entre otros casos. Mediante Real Decreto de 25 de febrero de 1847, la Real Academia de Ciencias Naturales pasa a denominarse Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. De los treinta y seis miembros fundadores, cuatro eran artilleros. Tres pertenecieron a la Sección de

Ciencias Exactas: José Odriozola y Oñativia, Agustín Valera y Viaña y Antonio Terrero y Díaz Herrera; y a la Sección de Ciencias Naturales, Francisco de Luxán y Miguel Romero. Otros tantos fueron corresponsales nacionales. Destaca la contribución de los artilleros a la cartografía, en especial a la formación del Mapa Topográfico Nacional. Entre ellos: Frutos Saavedra y Meneses, Antonio Terrero, Félix Hurtado de Corcuera, José Rodríguez Solano, Francisco Cabello y Echenique, Priamo Cebrián Justí y Clodoaldo Piñal Rodríguez. También debemos resaltar que el título de ingeniero industrial civil se concedió a los oficiales de Artillería desde 1894 hasta 1928.

“El estricto régimen de vida que llevaban los jóvenes cadetes, sin vacaciones (algo menos de un mes al año en verano), sin salidas apenas, salvo las de ordenanza, y el escaso atractivo de una ciudad pequeña en cuanto a diversiones juveniles se refiere, suponemos que contribuyeron a potenciar el estudio, lo mismo que las condiciones climáticas segovianas, causa de numerosas bajas y enfermedades entre los alumnos, y también entre los profesores”. (Herrero Fernández-Quesada, 1993).

3. LA COLECCIÓN DE INSTRUMENTOS CIENTÍFICOS DE LA ACADEMIA DE ARTILLERÍA DE SEGOVIA.

Al acometer la investigación y conocimiento de una Colección de Instrumentos Científicos las preguntas que nos planteamos sobre ella son: ¿Qué instrumentos constituían la colección? ¿Cuál fue su proceso vital a lo largo de los años en el seno de la institución? ¿De dónde se trajeron? ¿Quién se encargó de seleccionarlos y de encargarlos? ¿A través de qué canales, oficiales o no? ¿A qué materias científicas correspondían? ¿Cómo fueron los laboratorios, aulas y gabinetes donde se trabajaba con ellos? En el caso de la Colección de la Academia de Artillería de Segovia, la búsqueda de respuestas a esto ha sido especialmente difícil, ya que varios sucesos sufridos por la institución, sobre todo a lo largo del siglo XIX (guerras, traslados, el incendio, etc.) han hecho que la Colección tenga un relato vital complejo, y que en su devenir haya perdido piezas y casi toda la documentación generada sobre ella. Siempre y cuando, tengamos en cuenta también que quizás estos efectos no recibieron tanta atención documental, burocrática y administrativa como tuvieron las adquisiciones y gestiones bibliográficas u otros aspectos de la Academia. Intentaré de todas formas reconstruir su historia.

3.1. ORIGEN DE LA COLECCIÓN DE INSTRUMENTOS Y EVOLUCIÓN HISTÓRICA.

Las colecciones de instrumentos científicos están íntimamente ligadas a la institución que las formó y las alberga, ya que no podemos olvidar que, junto a las personas que los utilizaron, forman la base sobre la que descansa el trabajo de una institución científica.

Desde su fundación, la dirección y profesores de la Academia de Artillería fueron conscientes de la necesidad de adquirir, no solo los libros y tratados científicos más avanzados del momento, sino también los instrumentos, que serían esenciales para que el aprendizaje pasara de ser únicamente teórico a ser práctico, experimental y aplicado. Por lo que desde sus primeros días, llegan a ella materiales que hasta entonces habían estado en la Escuela de Artillería de Cádiz, en la Escuela de Artillería de Barcelona y en la Real Sociedad Matemática de Madrid. El hecho de que “...*persuadida la autoridad de cuanto se gana y abrevia la enseñanza con la ayuda de modelos, instrumentos y muestras de todos los géneros...*” hizo que hubiera (no constantemente) asignación

específica para ello. El Marqués de la Reunión en 1827 reafirmó que “*sin libros y sin instrumentos nunca puede progresar la enseñanza*”.

Riera Palmero y Riera Climent (2008) ya nos avisa de que “*...en 1738, unos decenios tras la fundación de la Academia de Matemáticas de Barcelona, Pedro Lucuze, a la sazón director de la Academia, solicitaba la compra de instrumental, cuyo costo ascendía a 22,225 reales. Este interés en favor de libros e instrumental científico extranjero, de preferencia de París y Londres, fue una constante en las instituciones y academias militares y de la marina en la España borbónica. Semejantes referencias pueden rastrearse en las academias de Cádiz y Orán, y en las de Ceuta y Zamora, y otras como la del Puerto de Santa María. Asimismo, la compra de libros y material científico traído de Francia puede detectarse en la Sociedad Matemática de Madrid, en la de Guardia de Corps o en la Academia de Artillería de Segovia*”.

García Hourcade y Valles Garrido (1989) definen que en relación a la adquisición de instrumentos hubo dos procesos paralelos y fundamentales: por un lado los intentos de Jorge Juan y otras figuras influyentes del círculo de Ensenada de promover la creación de una Academia de Ciencias, a imagen de la francesa, constituida por una super-élite de “sabios” que centralizase el control de toda clase de actividades, proyectos y publicaciones de carácter científico y técnico; por otro, el notable esfuerzo realizado para dotar a los establecimientos militares existentes, de medios materiales de instrucción, instrumentos y libros. Aranda tratará de modernizar las instituciones de enseñanza científico-militar mejorando sus recursos instrumentales en cuya selección y compra en Londres jugó Jorge Juan un papel protagonista.

En el Archivo General de Simancas, Secretaría de Guerra, legajo 561, se encuentra el Inventario de todos los efectos procedentes de la Real Academia Militar de Matemáticas que el Rey había extinguido en Cádiz y estaba a cargo del Real Cuerpo de Artillería. Cádiz, 20 de mayo de 1764. (Compases de diferentes tamaños, pantómetras, tiralíneas, punzones, portalápices, escuadras y reglas de latón, escuadras con péndulos para medir ángulos, semicírculos de madera generalmente de granadillo o caoba, de talco y de latón, astrolabios, niveles de aire y de agua, brújulas, planchetas con sus pies, niveles, brújula, antejo y pínulas. Sólidos de plomo, metal y madera con modelos de diferentes figuras geométricas, patrones de medidas de una vara de Burgos, pies de Rey, cadena de agrimensor de cuarenta varas, cuentapasos de rueda para arrastrar de un carro y contar leguas, etc. Una cámara oscura con su lente, espejo y mesa para copiar objetos; bastidores de madera y cristal para calcar, un globo celeste y otro terráqueo procedente de Inglaterra y toda clase de lápices, plumas, pinceles, colores, etc. Entre los que cabe destacar termómetros, barómetros, cuadrantes astronómicos y trigonométricos, telescopio, microscopio, relojes, balanzas, y efectos propios de la Artillería).

En el Libro de Actas del Colegio de Artillería, con fecha de 11 de noviembre 1765 se encuentra la Orden para que en la Maestranza se hagan “*...figuras de planos y*

sólidos de madera de nogal y charnelas y manecillas de latón para modelos de la clase de dibujo y que se haga un museo de ellos y se conserven de un curso para otro”.

Al margen de los escuetos inventarios y catálogos de los instrumentos de los que trataré más adelante, el primer autor que habla sobre ellos es Carrasco y Sanz del Campo (1873). En su obra dedica unos capítulos a la Biblioteca, Sala de Máquinas, Laboratorios y Gabinetes. Dice que en el catálogo de 1784 de Giannini había 100 instrumentos pero que en el catálogo de 1807 firmado por Datoli había ya 311. *“Los instrumentos eran de topografía y física en su mayor parte; pero es de notar que además las clases poseían modelos de geometría, mecánica maquinaria, metalurgia, armas, fortificación, material de artillería y otros que corrían a cargo de los profesores, sin entrar los efectos de laboratorio”.*

Según Carrasco, en 1825 el coronel Fernández Montoya hace al parecer otro catálogo de la Biblioteca pero no menciona si incluye a los instrumentos; Fraxno y luego Lallave a partir de 1844 también hacen catálogos de la Biblioteca pero tampoco menciona si incluye a los instrumentos; los siguientes bibliotecarios continuaron ampliando el catálogo con las nuevas adquisiciones de libros, menciona Carrasco, pero ya veremos que han llegado a nosotros muy pocos de estos inventarios. También comenta el autor que la Sala de Máquinas estaba adjunta a la Biblioteca, a cargo del mismo oficial y que al principio compartían catálogo pero que en la última época del Alcázar se hicieron separaciones y aparecen catálogos peculiares de ellas en 1844. Carrasco considera que el primer catálogo sistemático y ordenado corresponde a Lallave con fecha de abril de 1846.

Explica Carrasco, que en 1784 en la Biblioteca los instrumentos estaban almacenados en sus estantes, la mayoría de topografía y física. Pero también las clases precisaban de modelos de geometría, mecánica, maquinaria, metalurgia, armas, fortificación, material de artillería y otros que estaban bajo la responsabilidad de los profesores. El primero de los gabinetes fue el de Química con Proust inaugurado en 1792 y el primer gabinete de Física es de 1861, momento en el que se separa de la Química. Tras el incendio, se habían perdido todos sus efectos y se esfuerzan en reconstruirlo ya en el exconvento de San Francisco y separado del de Química que se queda en el Alcázar. También comenta que Proust cuando se fue a Madrid, se llevó parte de los efectos del Laboratorio.

“...y en el inmediato De Las Piñas, al lado de la Biblioteca, todas las maquinas, instrumentos, modelos, muestras y objetos de enseñanza (excepto los pertenecientes a la clase de física y laboratorio de química que se conservaban en estas), entre los cuales figuraban algunos todavía de las academias de Barcelona y Cádiz, uno de ellos un antiquísimo astrolabio”.

“Desde el establecimiento de la Escuela de Aplicación tomo un considerable incremento la Sala de Máquinas, aumentando diariamente con las adquisiciones

hechas por los oficiales que viajaban por el extranjero, y con las remesas de todas las fábricas del Cuerpo y existiendo algunos objetos de notable mérito artístico”.

Martínez-Falero del Pozo (2011) escribe que se trajo una importante cantidad de efectos, instrumentos y muebles de la extinguida Academia de Cádiz. *“Para ello, se comisionó al capitán Pedro Lasso de la Vega, destinado como profesor segundo a Segovia, para inventariar, controlar y empaquetar todo. El traslado se hizo en barco de Cádiz a Sevilla y, de allí, salió en trece carros hacia Segovia. Entre los enseres, se encontraba una bien surtida biblioteca con 1.400 libros y abundantes papeles impresos de obras civiles así como planos militares y cartillas para la instrucción del dibujo. Había gran variedad de instrumentos de dibujo técnico, unos contruidos en Inglaterra y otros en Cádiz, también había una buena porción de instrumentos procedentes de la extinguida Sociedad Militar de Matemáticas de Madrid y un juego completo de instrumentos y herramientas para el servicio de la artillería. Finalmente llegaron estantes de madera para los libros, treinta y cuatro mesas de dibujo y veintinueve de escribir con treinta bancos, tarimas, encerados y cuadros para las clases y abundante mobiliario suelto de mesas, sillas y armarios para los profesores así como faroles, hachas de madera para alumbrar con aceite, atriles, tinteros, etc.”.*

Respecto a los avatares que sufrieron los instrumentos en el siglo XIX, Carrasco apunta que en 1818 se vuelve a montar el Laboratorio de Química por la acción de Vicente Espeleta, y que *“...cuando aconteció la retirada del colegio a Badajoz y la subsiguiente disolución en esta plaza en 1823, habiendo quedado detenidos en la aduana de la frontera francesa algunos cajones de ellos, los que el año de 1825 recibió el Museo de Artillería, a donde pasan todos los demás objetos del colegio”.* Y que en Alcalá, *“don Vicente Garrido montó de nuevo el Laboratorio de Química con los objetos provenientes de Segovia en 1831 y que existían en el Museo del Cuerpo”.*

En 1803 se funda en Madrid el Real Museo Militar y este hecho ha sido condicionante en la elaboración del relato histórico de nuestra Colección porque, aunque sobre el Museo de Madrid encontramos abundante documentación, no se conservan detallados los instrumentos que pudieran haber sido desplazados allí. En el relato de las colecciones de los distintos museos relacionados con la artillería en estos años (en el Alcázar había establecido otro “Museo de Artillería”) y con el “baile” de efectos de unos a otros, el seguimiento se pierde o al menos se complejiza muchísimo.

El origen de los Museos Militares se remonta al Real Decreto de 10 de octubre de 1756 que establecía 4 Arsenales de Artillería en Barcelona, Zaragoza, Sevilla y La Coruña, a los que se uniría posteriormente el Arsenal Central de Madrid, al cual habrían de remitirse muestras y modelos de los anteriores. En 1803, Godoy ordena la creación del Real Museo Militar en el Palacio de Monteleón, en la actual Plaza del Dos de Mayo, en donde se encontraba el Parque de Artillería. Con dicha denominación continuó hasta 1827 en que se dividió en dos: “Museo del Real Cuerpo de Ingenieros” y “Real Museo

Militar de Artillería”, aunque los dos ocupaban el mismo lugar en el Palacio de Buenavista, actual Cuartel General del Ejército. En 1841 Espartero ordena el traslado del Real Museo Militar de Artillería al Palacio del Buen Retiro, actual ubicación del Museo del Ejército. En 1940 se vuelve a unificar todo bajo el nombre de Museo del Ejército.

El Museo de Artillería se esforzó siempre en acondicionar el edificio y en mejorar la colección. Hoy día el Museo del Ejército tiene una de las colecciones más completas y valoradas mundialmente en su género. Su fundación fue pocos años después de que en Francia e Inglaterra abrieran sus puertas los Museos de Artillería de París y Wollwich, respectivamente, y también dirigidos por oficiales de aquel Cuerpo en ambos países. (Herrero Fernández-Quesada, 1996).

El museo tuvo en sus orígenes también funciones formativas, de investigación y divulgación. Crea su propio Reglamento un nuevo catálogo ordenado y clasificado con detalles de las piezas y el personal asignado estaba formado en carácter castrense y conceptos ilustrados. No se concibió como un simple almacén. Su finalidad práctica era insólita. Tenía sus propios talleres para la construcción de nuevas piezas y el mantenimiento de todas. Tenía archivo y biblioteca y un presupuesto anual que gestionaba el propio Cuerpo de Artillería.

En 1803, Navarro Sangran propuso que se trajeran para el Museo “*todas las memorias, planos proyectos, modelos, máquinas, instrumentos y efectos de guerra, antiguos y modernos, que hubiese en los archivos, maestranzas, fábricas, y almacenes de artillería de todo el reyno...*” y que se unirían a la colección ya adquirida de Montalembert.

“*El Museo de Artillería se compondrá de los modelos y efectos de que consta...*” pero luego dice que no hay inconveniente en aumentarle con los “*objetos que tengan relación inmediata con el servicio de este arma...*”, “*...y de las maquinas e inventos de las Artes que contribuyan a los adelantamientos...*”, “*...y desde luego se incorporarán a esta colección las máquinas y modelos procedentes del extinguido colegio de artillería de Segovia, así como los planos y listas de promociones...*” e igualmente menciona los cuadros y retratos. (Archivo Histórico del Alcázar, Reglamento que el Rey Nuestro Señor se ha servido aprobar para el Real Museo Militar de Artillería. Madrid, 21 de julio de 1827).

Volviendo a la Academia de Artillería, respecto a la dotación económica para los instrumentos, Carrasco escribe que en 1868 dejan de asignarse las partidas diferenciadas para cada Laboratorio o Clase y se refunde todo en el “General de Dotación” y que las cuantías fijas fueron constantemente a menos ante necesidades más perentorias, por lo que a veces hubo de asignarse otras extraordinarias. Martínez-Falero del Pozo (2011) añade que en el Reglamento de 1824 se señala que es la Biblioteca con su dotación de 800 reales mensuales, la encargada de adquirir libros e instrumentos y catalogarlos y

que en 1820 había estado dotada con 20.000 reales. El bibliotecario, que solía ser un profesor, auxiliado por un ayudante, tenía como funciones el mantenimiento de libros e instrumentos y la elaboración de una relación de los instrumentos con la explicación de la utilidad de cada uno, era responsable de su pérdida o deterioro y respondía ante el subdirector. Respecto a la compra de modelos e instrumentos era la Junta Facultativa la que los proponía anualmente, y mensualmente la Junta Gubernativa y Económica era la que decidía la cantidad a gastar en ellos.

De Oliver Copons (1916) también nos traslada algunos datos sobre los instrumentos de la Academia. Relata por ejemplo que en las visitas de los Reyes se les hacían demostraciones del uso de los instrumentos científicos y las máquinas y de los conocimientos de matemáticas y física de los alumnos. Menciona un incendio ocurrido el 18 de Julio de 1856, en el edificio contiguo al Alcázar, donde estaban los pabellones de Jefes y Oficiales y la clase de Dibujo, donde empezó el fuego, Gabinete de Ciencias, dormitorio de tropa y picadero, dependencias todas que sufrieron bastante, en especial los pabellones y el rico Laboratorio junto a la clase de Ciencias. También describe que “...*habiéndose ido mejorando sucesivamente los Gabinetes de física, industria, maquinaria y fortificación, con la adquisición de ejemplares modernos y todo lo necesario, y creadas algunas nuevas clases para una completa enseñanza, con el fin de concentrar ésta, se dispuso por Real orden de 22 de Noviembre de 1856 el regreso a Segovia de la Escuela de Aplicación*”. Según el autor, en 1810 se construyó “...*una hermosa estantería en la magnífica sala de los reyes*”, diseñada por el profesor de dibujo D. Joaquín de Góngora, para albergar libros e instrumentos.

Herrero y Fernández-Quesada (1993) nos recuerda que Munarriz, como profesor del Colegio, sufre y se lamenta premonitoriamente ante la amenaza de una nueva invasión y traslado forzoso del Colegio. Al solicitar a sus supervisores, en un informe reservado, que pusieran remedio ante esta situación, comentaba: “*En el Colegio se halla una biblioteca rica por el número y calidad de las obras que la componen, un gabinete perfectamente surtido de máquinas y de instrumentos matemáticos y un laboratorio de química dotado por completo de lo que necesita...*”. Añade la autora, que los franceses durante su ocupación respetaron la Biblioteca, la Sala de Máquinas, los instrumentos y el Laboratorio de Química, si bien desaparecieron algunos tratados específicos de artillería por su evidente contenido estratégico.

Martínez-Falero del Pozo y Huertas Muñoz (2001) en su extenso estudio sobre la Academia añaden interesantes datos:

El 10 de febrero de 1825 se redactó un inventario en el que aparecen los instrumentos. Fue con motivo del traslado del Colegio. Aparece reflejado donde estaban. Todos los efectos de este cuarto inventario quedaron custodiados bajo dos llaves, que guardaron el capitán que hizo la entrega, José Valenzuela y el receptor, el capitán Joaquín Algarra. En el Reglamento para el *Real Colegio General Militar que por ahora se establece en el Real Alcázar de Segovia* de 1824 y que se encuentra en la

Biblioteca de la Academia de Artillería, especifica en su artículo 244 que “*Será obligación del bibliotecario tener arreglados los libros e instrumentos, y los índices de aquellos por el orden alfabético, con expresión de las materias que tratan, número de volúmenes de cada obra, tamaño, encuadernación, lugar y año de su impresión, como así mismo de los estantes y tablas en que están colocados. Tendrá igualmente una relación circunstanciada de los instrumentos con la explicación de los usos de cada uno*”.

El 20 de febrero de 1827 una Real Orden dispuso un nuevo envío de efectos en 19 cajones en los que se encontraban entre otras cosas modelos e instrumentos. El 28 de febrero hubo otra Real Orden para nuevos envíos. Otra el 2 de marzo. En 1828 siguieron los envíos: Real Orden de 6 de febrero. En 1829 continuaron los envíos relativos a estas órdenes anteriores.

Cada vez que las clases o laboratorios se trasladaban, lo hacían sus libros e instrumentos y algunos se rompían en los traslados, se perdían o se quedaban en los lugares de paso.

Con el ataque carlista se trasladaron a Madrid y cuando pudieron volver, antes se instalaron un tiempo en Alcalá de Henares. El Cuerpo de Artillería había guardado celosamente los inventarios de los efectos entregados al Colegio General de Madrid. Para llevar a cabo la devolución se creó una Comisión encargada de elaborar las relaciones de efectos y el 12 de noviembre de 1839 quedó lista la relación. Hubo disputas por la propiedad de diversos efectos y la devolución se hizo de rogar y necesidad de insistencias y presiones, requerimientos. No sabemos si se realizó por completo.

Todavía vivió la Academia momentos de inestabilidad e incluso desaparición a lo largo de la segunda mitad del siglo XIX, décadas en las que desconocemos el paradero y la suerte los instrumentos científicos de la Academia. Suponemos que dentro de las circunstancias, hubo nuevas adquisiciones, lo mismo que pérdidas y bajas por deterioro o inutilidad. Especial atención debemos poner al respecto en la creación en Madrid del Museo Militar en 1803, como ya hemos comentado, cuya colección aumento progresivamente a lo largo de todo el siglo XIX, parejo a sus constantes reorganizaciones, traslados de edificio y cambios de denominación. Se nutrió este Museo, y muy copiosamente de piezas de instituciones de todo el país, si bien el objeto principal de coleccionismo para él no fueron los instrumentos científicos, sino las piezas de artillería, armas y efectos personales de los héroes militares de la nación, por lo que la permanencia en este Museo de instrumentos científicos de la Academia de Artillería podemos definirla como minoritaria y residual.

El siglo XX supuso el afianzamiento y estabilidad de la institución al mismo tiempo que la adquisición de instrumental científico derivó rápidamente a nuevas áreas y campos como el de la electricidad, la electrónica y recientemente los pertenecientes a la era digital. Pero estos ya no tienen la antigüedad requerida aun para formar parte del

estudio histórico, al menos los de las últimas décadas. Actualmente la Academia separa claramente el instrumental actual en uso, del que forma parte de su patrimonio histórico, el cual se esfuerza en conservar y gestionar museológicamente. De ello me ocuparé en los capítulos 4 y 5.

3.2. LAS MATERIAS CIENTÍFICAS.

Si revisamos los planes de estudio publicados en los diferentes Reglamentos que ha tenido la Academia desde 1768 hasta 1911 y que cambiaban cada 5 o 6 años como media, en la Institución se han impartido las siguientes materias o asignaturas a lo largo de su historia, unas del ámbito científico y otras pertenecientes a la propia Artillería: aritmética, los elementos de Euclides, algebra, trigonometría, algebra sublime, dibujo (natural, geométrico y topográfico), cálculo diferencia e integral, estática, fin de la mecánica, fortificación, tácticas, ortografía y gramática, baile, esgrima, idiomas, ejercicios facultativos, operaciones prácticas, principios de cálculo numérico, principios de religión, geometría especulativa y práctica, secciones cónicas, aplicaciones del algebra a la geometría, mecánica (estática, dinámica, hidrostática, hidrodinámica), artillería, química, ejercicios de fusil, inglés, francés, italiano, geografía, historia, dibujo militar, química mineral, levantamiento de planos, geometría descriptiva, maniobras de fuerza, gran táctica, ordenanzas generales, ordenanzas del cuerpo, formación de procesos, manejo de compañía, equitación, geografía astronómica y física, instrucción de recluta y de compañía, física, mineralogía, fortificación de campaña, ejercicios de artillería, humanidades, mando de ejercicios de artillería e infantería, planes de campaña, planes de máquinas, efectos militares u obras, estática teórico-práctica, geodesia, maniobras de defensa, documentación de campaña, lectura de arte militar, ciencias naturales, traducción del francés, metalurgia, gimnasia, mecánica aplicada, industria militar, arte militar, documentación, jurisprudencia, topografía, tácticas de las tres armas, prácticas y visitas a las fábricas, servicios en las secciones del cuerpo, mecánica aplicada a las máquinas y resistencia de materiales, doctrina cristiana, ordenanzas del ejército, geografía e historia de España, mecánica racional, mecánica aplicada, industria, fortificación permanente, ejercicios, dibujo al lavado y sombras, prácticas de artillería, instrucción del recluta, campaña y guerrillas, gimnasia militar, contabilidad, minas, arte e historia militar y puentes, retórica y lógica, calculo infinitesimal y de probabilidades, mecanismos, motores y termodinámica, planos acotados, sombras y perspectivas, electricidad y magnetismo, telegrafía y telefonía, higiene militar, perfeccionamiento del francés, reglamentos tácticos de infantería, fabricación de armas, teoría de carruajes y montajes, balística, estudio de proyectos, material de artillería, máquinas de arrastre, arquitectura aplicada a la industria militar, fabricación de explosivos, puentes militares, fortificación improvisada de campaña, código de justicia militar, torpedos, hipología, leyes y usos de la guerra, practica de tiro, constitución del Estado, telemetría, organización militar y código.

Sin duda la lista es larga, pero a nosotros nos interesan las áreas puramente científicas, es decir: Matemáticas, Física, Química, Dibujo, Topografía y Electricidad, las cuales engloban múltiples subáreas y contenidos arriba desgranados. En concreto en nuestra Academia tuvieron especial importancia y peso las Matemáticas, por ser la base de las demás, la Química, que incluía la mineralogía y estaba claramente orientada a la fabricación de explosivos y el uso de la pólvora, y la Topografía, necesaria en el correcto cálculo para los certeros alcances de los proyectiles. Cada una de estas ciencias tenía sus instrumentos específicos que conformaron la Colección que nos ocupa cuyo fin era clara y exclusivamente docente.

Este sí ha sido un tema muy estudiado por los historiadores actuales entre los que destaca el extenso trabajo de Navarro Liodi (2013) sobre las matemáticas en la Academia y en concreto sobre la figura de Giannini, los de García Hourcade (2002) sobre la Meteorología, los de De Marcelo Rodao (2001), Moreno Yuste (2006) y Aguilar Escobar (2011) sobre la Química, y los constantes estudios de Diez Herrero (1997 y 2017) sobre la Colección Mineralógica de la Academia.

Navarro Liodi (2013) describe que para las cuestiones militares el responsable era el Capitán de la Compañía y para las didácticas el Primer Profesor. Los oficiales de la Compañía se encargaban de la instrucción militar y de las asignaturas de fortificación y de táctica artillera. Las matemáticas y la física estaban a cargo del Primer Profesor. Los estudios de matemáticas y ciencias duraban tres años. Los cadetes que entraban en el Colegio con edades entre 12 y 15 años tenían una formación previa escasa.

Al abrirse el Colegio, Gazzola propuso al jesuita Antonio Eximeno como Primer Profesor. Junto a Antonio Eximeno fueron nombrados: Segundo Profesor, Lorenzo Lasso de la Vega que había sido profesor de la Academia de Artillería de Cádiz; Tercer Profesor, Jorge Guillelmi que había estudiado en la Academia de Matemáticas de Barcelona con los ingenieros militares; y profesor de dibujo Pablo Chenard profesor de la misma materia en la Academia de Artillería de Cádiz. Todos ellos eran militares. El encargado de la clase de táctica artillera, que era la materia principal del último curso, fue Vicente de los Ríos, un artillero con prestigio intelectual que fue miembro de las Reales Academias de la lengua y de historia. Parece claro que Eximeno quería impartir una enseñanza actualizada que facilitara la investigación y la innovación en Artillería. Según Eximeno, a Gazzola le entusiasmó su planteamiento. Además de las Matemáticas, Gazzola apunta que *“La base de la teoría que necesita la Artillería es la Física, apoyada en la experiencia sobre las pólvoras, sobre los metales, sobre las maderas, etc.”*.

Expulsado Eximeno, fueron varios los profesores que pasaron por su cátedra. El más conocido, el que más duró y el que más influyó en la enseñanza de los artilleros fue Tomas Morla. A Lasso de la Vega lo sustituyó Vimercati.

Pedro Giannini (1776-1803) consolidó el cálculo diferencial e integral. A Gazzola le pareció un matemático bien preparado que podía mejorar las matemáticas explicadas en el Colegio de Artillería de Segovia. Le hizo venir a España e intrigó en la Corte hasta conseguir que fuera nombrado profesor del Colegio de Artillería a las órdenes de Vimercati. Más tarde, consiguió que Pedro Giannini fuera nombrado Primer Profesor del Colegio en 1777. En su larga etapa como Primer Profesor Giannini normalizó las enseñanzas del Colegio de Segovia. El programa se estabilizó y amplió. Se nombraron ayudantes para las clases más numerosas, y se dotó el Colegio de una rica biblioteca y de numerosos aparatos de geometría y física. El Colegio pasó a ser un centro de enseñanza con un funcionamiento regular y efectivo del que salían anualmente entre quince y veinticinco subtenientes. La pronta incorporación del cálculo diferencial e integral a la formación de los artilleros sirve para demostrar lo innovador de los planes de estudio de la Academia.

Según Sánchez Martín (2007) en el siglo XVI se comprueba el desarrollo de un elevado número de disciplinas y artes técnicas. La cada vez más evidente y necesaria aplicación de las matemáticas a la práctica artillera va complicando esta ciencia, por lo que la demanda de tratados aumenta. Ya desde el XVI la artillería despierta interés entre los científicos, produciéndose aportaciones capitales. Entre los objetivos de esta práctica se hallaban los relativos a la correcta utilización del cálculo de las distancias y el conocimiento preciso del alcance de las piezas. Para poder realizar los cálculos necesarios para el tiro, fue necesario normalizar las medidas, la forma de tomarlas y con ello, la mejora y uso de los instrumentos para realizarlo.

García Hourcade (2002) escribe que es muy probable que fuera Giannini quien reconociera en Alcalá Galiano a un estudiante no sólo inteligente sino capaz de dedicar gran parte de su tiempo a leer y estudiar las novedades científicas que, con las revistas de Instituciones y Academias científicas, llegaban al Colegio. Vicente Alcalá Galiano llega al Real Colegio en 1770 y figura como ayudante en 1778. Durante su permanencia en Segovia, sobre todo a partir de su incorporación a la Sociedad Económica, Alcalá Galiano desarrolló una actividad que, en ocasiones casi habría que adjetivar de febril. Una de sus obras escritas trata directamente sobre los instrumentos (construcción y uso), constituyendo una excelente fuente para el estudio de ellos.

Este autor defiende el estudio, dentro de la Historia de la Ciencia de los autores, materias y centros de investigación que tradicionalmente e inmerecidamente se han considerado como secundarios. *“No se trata de atender a la microhistoria sino de entender y asumir que todo es Historia. Hasta no hace mucho los instrumentos pasaban casi de puntillas por las obras de Historia de la Ciencia; la teoría era la gran y casi exclusiva protagonista de ellas, olvidando de esta forma lo que es realmente la ciencia: un delicado y complejo equilibrio entre observación y teoría, y que sin observaciones, logradas a través de instrumentos, no hay, no ha habido y nunca podrá haber, ciencia”*.

También dentro de la atención investigadora a los instrumentos, existe el riesgo de que se dedique únicamente atención a aquellos que, por diversas razones, tienen mayor prestigio histórico: instrumentos como sextantes, imanes, telescopios, máquinas de vacío, microscopios, oftalmoscopios, dinamos, espectrómetros, tubos de rayos catódicos, sismógrafos, cámaras de burbujas, ultracentrífugas, radares, computadores o relojes atómicos, y que se olviden otros aparentemente, menos trascendentes, como por ejemplo, de los que se ocupaba Alcalá Galiano en su manual: termómetros, barómetros, higrómetros, anemómetros, udómetros, brújulas y electrómetros, cuando tales aparatos fueron absolutamente fundamentales no sólo para el desarrollo de la meteorología, sino también, sobre todo algunos, para comprender cabalmente apartados esenciales de la Historia de la Ciencia. Junto a esta importancia, hay que recordar que termómetros, barómetros e higrómetros, en especial, muestran claramente la interrelación que existe entre observación y teoría. Como repetidamente indica García Hourcade, el paso de termoscopios, baroscopios e higoscopios a termómetros, barómetros e higrómetros implica un cierto desarrollo de la teoría científica. Los instrumentos científicos están en medio del debate sobre si va primero la teorización o la experimentación.

Marcelo Rodao (2011) estudia ampliamente la Casa de la Química, construida entre 1787 y 1790. Su creación se engloba dentro de los cambios llevados a cabo por los Borbones en la España del siglo XVIII, en este caso gracias a la encendida defensa del conde de Lacy. Fue creado para que en él impartiera sus clases y realizara sus experimentos el químico francés Louis Proust. A pesar de las dificultades que hubo que superar para obtener los fondos necesarios para construirlo, su vida como Laboratorio fue breve, pues fue inaugurado en 1792 y dejó de funcionar como tal en 1799. Su azarosa historia en los dos siglos posteriores, con variados cambios de uso, ha contribuido sin embargo a la conservación de este edificio único hasta nuestros días.

La plaza de la Reina Victoria Eugenia, comúnmente conocida como la “plazuela del Alcázar” de Segovia ha sufrido una impresionante evolución ya desde época antigua hasta nuestros días, siendo muchas y variadas las alteraciones de las que ha sido objeto a lo largo de los siglos. En la Edad Media hubo en dicho lugar un primer palacio obispal, vecino de la desaparecida catedral románica. Igualmente, parte del claustro construido para la iglesia en el siglo XV ocupaba una sección de ese terreno. Hacia 1648 o 1649 se construyeron unas cocheras en el solar que ocuparon las primitivas casas del Obispo. Poco después de las cocheras se construyeron unas caballerizas. En algún momento, no sabemos cuándo, cocheras y caballerizas pasaron a propiedad municipal.

Fue la Ciudad la primera que hizo una interesante propuesta a Gazola en 1776. Se trataba de construir un cuartel en aquel lugar para alojar a las tropas. Gazola esperaba que la obra fuera dirigida por Francisco Sabatini y trató de implicarse activamente en el asunto. Pero la Ciudad debía querer llevar el asunto por cuenta propia, probablemente para evitar que se disparara el gasto, y quizás no les agradó la intromisión de Gazola.

Pero finalmente el cuartel no se llegó a construir, y seguramente el tema económico tuvo mucho que ver en ello.

Diez años después se iniciarían nuevas gestiones para construir otro edificio y aquél sí que se llevaría a cabo, permaneciendo en ese lugar hasta nuestros días, tras una azarosa existencia que le llevó a adoptar diferentes funciones a lo largo del tiempo. Sería la llamada “Casa de la Química”. Proust expuso personalmente por escrito a Lacy las condiciones que era imprescindible que tuviera su Laboratorio. Sobre esta base el Conde mandó hacer planos y alzados que envió en abril de 1786 al Secretario de Estado y del despacho de Hacienda, Pedro de Lerena, para que los viera el Rey. El edificio se construiría en la plazuela del Alcázar, por dos razones fundamentalmente: debido a su proximidad al Colegio de Artillería, recién creado en 1764, y que se había establecido en el Alcázar; en segundo lugar, por ser un terreno que carecía de “*edificios contiguos que incomoden su establecimiento*”. Respecto a la finalidad del Laboratorio, Lacy dice que “*en él se logrará una escuela pública para toda clase de gentes que quieran concurrir à instruirse en las materias de Chimica y Metalurgia, tan útiles a lo general del Estado*”.

Se aprobó el proyecto y se libraron los 283.000 reales que solicitaba Lacy. A raíz de esa cesión y venta, tanto el edificio del Laboratorio de Química que se iba a construir como “*qualesquier parte de dichos cobertizos que acomode al Cuerpo de Artillería dejar en pie para su servicio*” serían propiedad Real.

En 30 de agosto de 1788 el Rey accede a conceder 160.000 reales más y el sobrante de ese mismo año para acondicionar el Laboratorio: cristales de La Granja y objetos que se pidieron a París. Muchos de los muebles, libros e instrumental necesarios habían sido ya adquiridos. Nos lo confirma una relación hecha por Louis Proust el 9 de octubre de 1790. Añadía Proust que quería que la Escuela de Química de Segovia siguiera el modelo de la Escuela de Química Docimástica de París, fundada por Monsieur Sage por iniciativa Real. Pide para ella una colección de minerales y bastantes frascos de cristal y sobre todo pide que se le ponga agua al Laboratorio. Mientras que se hacían las obras del laboratorio, Proust no se quedó inactivo, sino que visitó las fábricas de latón de Alcaraz y las minas de plomo de Linares, así como las fundiciones de artillería de Barcelona y de San Sebastián de la Muga en Cataluña.

Sabemos que el edificio estaba concluido en noviembre de 1790 porque se le pide reiteradamente desde ese momento a Proust que empiece las clases aunque no se hubiera aprobado por los peritos la fábrica del edificio. Por fin, el 1 de febrero de 1792 se iniciaron las clases. El curso duraba 3 meses, de febrero a abril y las clases eran de 1 a 2 horas tres días a la semana.

En su famoso *Discurso de Apertura*, Proust comienza hablando sobre las ventajas de conocer la Química, es decir de las transformaciones de los elementos naturales que nos rodean en la vida cotidiana, y buscar las aplicaciones útiles y

prácticas en todos los ámbitos. Señala como en Europa se construyen laboratorios para estudiarla y como en España se ha cultivado poco hasta el momento y alaba a continuación las iniciativas ilustradas de los Borbones. Luego trata de la aplicación de los conocimientos químicos al armamento y la guerra, del poder que proporciona y luego sobre los orígenes de la Química. Hace incapié en que en el Laboratorio van a verificar de manera práctica lo que han aprendido en la teoría, en la practicidad de su metodología. Luego narra el proceso de construcción de la Casa de la Química remarcando que el retraso es natural teniendo en cuenta la magnificencia y calidad del edificio.

“...bajo los auspicios del Conde de Lacy, he conseguido, después de duro trabajo, preseverancia y coraje, levantar el más maravilloso laboratorio conocido en cualquier parte de Europa”.

Algunos autores nos recuerdan que Proust no se limitó a las clases y a preparar para ellas más de 400 experimentos, sino que se implicó en otras muchas actividades, como la dirección técnica de los primeros vuelos en globo vistos en Segovia, realizo multitud de análisis químicos de pólvoras para el ejército, inspeccionó explotaciones mineras, fue miembro de la Real Sociedad de Amigos del País de Segovia y colaboró con los fabricantes de paños en la búsqueda de nuevos tintes.

Hay opiniones de que Proust no se dedicó totalmente a la enseñanza debido a su intensa dedicación a la investigación, sin embargo dejó en Segovia tras de sí excelentes alumnos que continuaron su labor tras su pronta marcha: Antonio de Bartolomé, Vicente Ezpeleta, Cesar González y Juan Manuel Munarriz, que además de sustituirlo en su cátedra, nos dejó traducido al español el tratado de Lavoisier y siguió colaborando con Proust cuando éste trabajaba ya en Madrid.

La *Ley de las Proporciones Definidas* de Proust, junto con la de la *Conservación de la Masa* de su amigo Antoine Lavoisier y la de las *Proporciones Múltiples* de John Dalton son la base de la química cuantitativa. Este fue un concepto revolucionario entre la comunidad científica. Los adversarios de Proust creían que los compuestos podían combinarse en cualquier cantidad. Fue hasta que John Dalton dio a conocer la teoría atómica, que indica que todos los compuestos están formados por átomos, cuando se le dio credibilidad a las afirmaciones de Proust.

La lista de material solicitada por Proust nos proporciona información sobre el nivel de sus conocimientos de la Química de su época, así como de las investigaciones y demostraciones que pensaba realizar en el Laboratorio. En primer lugar, el químico se muestra muy preciso en el material que desea; no solo pide instrumentos muy concretos, sino que muchos de ellos llevan nombres y apellidos de los científicos más relevantes del último tercio del Setecientos (en algunos casos se cita el establecimiento de París donde comprarlos), lo que indica un buen conocimiento de las investigaciones que se hacían en Europa en ese momento. En segundo lugar, podemos deducir que Proust

centraría sus enseñanzas sobre tres grandes temas: el estudio de los gases, especialmente del hidrógeno, del oxígeno y de los procesos de combustión. De ahí su insistencia en demandar las máquinas neumáticas y accesorios para su manejo con el fin de efectuar demostraciones públicas de esas experiencias, así como de la física del aire, especialmente el estudio de la presión atmosférica. Otro gran tema sería el ensayo de los metales y minerales, su purificación y aleaciones. Por último, se estudiarían los fenómenos relacionados con la electricidad y el magnetismo.

Llama la atención en la relación de instrumentos, así como en algunas de sus memorias científicas, la utilización, todavía en los años ochenta, de la nomenclatura antigua: aire inflamable por hidrógeno, aire deflogisticado por oxígeno, etc. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que la divulgación de la nueva nomenclatura, su aceptación por todos los químicos y el uso generalizado de la misma no se produciría hasta bien entrada la década de los noventa, en esos años Proust ya la utilizará en la redacción de sus Anales, especialmente en el tomo segundo.

La correspondencia del conde de Aranda y el conde de Lacy demuestra el interés personal de este último en la realización del proyecto. En efecto, el director de la Artillería tramita los pedidos y realiza un seguimiento de los mismos. Aranda responde, el 22 de mayo de 1786 que *“ya se procede a su apronto”* y *“con que ya se está en las diligencias de proveerlos (los instrumentos), más vale salir de ellos de una vez”*. También recomendaba que algunos de esos instrumentos y reactivos se intentasen conseguir en España para ahorrar costes. El 21 de agosto de 1788, el conde de Lacy comunica a la Tesorería Mayor, de acuerdo con Lerena, Secretario de Hacienda, que se destinen 160.000 r. de los 200.000 que tiene *“ahorrados”* en la dotación de las Escuelas Prácticas de Artillería y de las Escuelas de Minas (cuya asignación anual era de 150.000 r.) para el Laboratorio y su material. Asimismo, en dicho documento se notifica que el edificio del Laboratorio está a punto de finalizarse y que ya se trajeron de París los efectos solicitados por Proust en la lista solicitada. También comunica que ha mandado fabricar 4000 vasijas de cristal en la fábrica de San Ildefonso, así como un conjunto de nuevos materiales para el Laboratorio que Proust necesita. Del mismo modo se decide recomponer algunos instrumentos venidos de París, fabricar estantes y remodelar alguna dependencia del recinto.

Posteriormente, en octubre de 1790, se piden 1600 frascos más de similares características. Proust justifica la petición de los frascos con fines pedagógicos: *“Los productos fluidos que resultan de las operaciones necesarias para la instrucción, exigen un número bastante grande de frascos; por otra parte, las demostraciones multiplican diariamente esos productos, que es necesario conservarlos siempre a la vista de los discípulos”*.

El 9 de octubre de 1790, Proust escribe al inspector Campo de Alange solicitando una colección de minerales y diverso material necesario para el Laboratorio. Por otra parte, en la misiva, queda clara su intención de seguir el modelo francés en la

instalación del Laboratorio de Segovia. El establecimiento de química docimástica que existe en París, fundado por M. Sage, de la Academia de las ciencias, es el que, por su perfección, ha servido de modelo a todos los que se han formado después. “*Siendo la instrucción de la química docimástica (o docemástica, así lo escribe Proust)) la más conveniente al Cuerpo de Artillería, he creído que debo formar la Escuela de Segovia bajo el mismo plan (...). Para conseguirlo necesito una colección de minerales bastante numerosa para que en ellos se comprendan las principales variedades de mineralizaciones que acompañan los metales en el seno de la tierra. Como no se puede de ningún modo enseñar el arte de verificar las cantidades y calidad de un metal, encerrado en un mineral sin hacer la experiencia a la vista de los que han de aprender. Los minerales vienen a ser la base fundamental de la química docemástica*”.

Proust también le manifiesta a Alange su intención de investigar no solo sobre teorías de la Química fundamental, sino también dedicar parte de su experimentación a perfeccionar las técnicas de extracción y purificación de metales de los minerales que la Corona española traía de América y Europa, y que tanto interés tenían para la fabricación de cañones. Las reales fábricas de fundición de Sevilla y Barcelona enviaron muestras de esos minerales a Segovia para ser analizados por el químico francés. La concepción de la naturaleza de los minerales se averiguará a través de su composición química, y su clasificación se basará en ese criterio y no en sus propiedades físicas. Estamos, por tanto, en los comienzos de la mineralogía moderna y el Laboratorio de Segovia será un centro de referencia europea en esa ciencia.

Las enseñanzas y las experiencias llevadas a cabo por Proust en Segovia dieron su fruto en el desarrollo de la ciencia española a través de la difusión de la nueva Química que él mismo realizó a partir de sus publicaciones, no solo en los Anales sino en sus artículos en revistas científicas nacionales y publicaciones de las Reales Sociedades de Amigos del País, así como revistas europeas como *Journal de Physique* o los *Annales de Chimie*.

Según García Hourcade y Valles Garrido (1992) el Laboratorio no fue solo para los alumnos artilleros sino que se abrió a la ciudad de Segovia para que pudieran aprender los interesados, como por ejemplo el boticario, que fue luego ayudante suyo. Fue un lujo contar con un Laboratorio de Química en el panorama científico y docente de la época y dirigido por un químico de prestigio como Proust.

Proust fue trasladado a Madrid en 1799, a la Cátedra de Química sita en la calle del Turco y el Laboratorio permaneció prácticamente cerrado hasta 1817, tras el fracaso de sucesivos intentos de reapertura, como el del General artillero Munárriz en 1801.

La Casa de la Química dejó de ser Laboratorio. Posteriormente pasa a ser ocupado por la Sociedad Económica Segoviana de Amigos del País por un breve período; será almacén de víveres de los franceses invasores que ocuparon el Alcázar; vuelve a ser Laboratorio del Colegio de Artillería en 1821; se le anexiona el picadero

(uno en 1807 y otro hacia 1856); fue Gabinete de Ciencias Naturales por mandato de Martín García y Loygorri y sufre un terrible incendio en 1856. Tras el incendio del Alcázar de 1862, fue cedido al Ministerio de Hacienda junto con la fortaleza, pero no volvió a manos del Colegio cuando aquél lo hizo. En 1877 el Ministerio de Hacienda se lo arrendó al de la Gobernación para que lo usara la fuerza de la Guardia civil como casa-cuartel, y no deja de serlo hasta 1958.

Moreno Yuste (2006) afirma que fue necesario llamar la atención de los artilleros hacia el estudio de los minerales que principalmente suministran los metales empleados en la construcción de armas y proyectiles, y los que sirven para formar las sales que entran en la composición de las pólvoras, es decir, de la necesidad del conocimiento de los minerales y su fundamento químico.

Por esto, el Colegio de Artillería contó con estudios de Química y Mineralogía a menudo englobados bajo el término de Ciencias Naturales y que vivieron tres etapas:

- ✓ 1737-1773. Fase químico-minerológica. Marcada por la orientación minerológica en el estudio y enseñanza de la Química o a la inversa, por la utilización del fundamento químico y su manejo como base del conocimiento de las sustancias minerales.
- ✓ 1773-1800. Etapa químico-metalúrgica. Urgencia en la aplicación productiva de la industria artillera, en parte por la tensión ambiental del momento histórico conflictivo.
- ✓ 1800-1830. Etapa físico-química. Sin perder de vista la revolución química en materia de guerra (los gases tóxicos), se retoma la importancia del fundamento teórico.

Nace la Química moderna prácticamente a la vez que nuestro Colegio de Artillería. Y con la misma energía. De aquí que se contrate a Proust y sea en Segovia donde se anticipe la Ley de Proporciones Definidas, que sitúa a su autor en la historia con mayúsculas de la Química. Los alumnos suyos fueron la mayoría de los catedráticos de Química que profesaron en la España del siglo XIX y desde luego, los mejores. La Química en estos momentos es una ciencia directamente aplicada: a la agricultura, a la industria, a la artillería. Sus fundamentos tardan en volverse explícitamente teóricos.

A finales del XIX una cierta recuperación se apunta en el último tercio del siglo gracias a la Restauración. Pero la no participación en la revolución industrial paraliza sus posibilidades. Esta leve recuperación está encabezada por las disciplinas vinculadas con la Historia Natural. Tenemos grandes botánicos, geólogos, entomólogos y zoólogos de ese tiempo. Muy atrás queda el buen nivel químico de finales del XVIII y principios del XIX. Los laboratorios en España eran pocos e infrautilizados y se requería laboratorio y experimentación. Sin embargo, la enseñanza en la Academia de Artillería en sus gabinetes de Ciencias Naturales y su Laboratorio de Química nunca faltaron. No

siempre estuvieron lo surtidos que hubiese sido deseable, y en ocasiones se mantenían infrautilizados, no abren nuevos caminos pero tampoco se quedan atrás.

Fueron hechos importantes el aumento constante de la colección mineralógica y la separación de la mineralogía y la Química. Loygorry, Azpiroz y Fraxno jugaron un papel fundamental. Bouligny, al heredar la titularidad de la clase reclama una revisión del material utilizado. El profesor pide que se adquieran en París algunos de los aparatos más modernos que allí se construyen y mantener el Laboratorio a la altura de los adelantos en la ciencia (Actas de la junta facultativa del Colegio, sesión de 7 de abril de 1856). En la sesión de la junta facultativa de 7 de abril de 1857 se recoge que *“habiendo procurado tanto él (Bouligny) como su antecesor la mayor economía en la clase y existiendo ya 16.212 reales, se adquieran en Paris algunos de los aparatos más modernos que allí se construyen y mantener el Laboratorio a la altura de los adelantos de la ciencia”*.

Con Carrasco y su desmedida laboriosidad sustituyendo a Bouligny, asistimos a un nuevo periodo de dinamismo y actualización con renovación de los textos. El gabinete de Física se reorganiza y se solicitan reformas en el Laboratorio de Química. Ni la catástrofe que supone el incendio del Alcázar frena el entusiasmo de ambos.

En el último cuarto de siglo sin embargo impera la Química Industrial, directamente indicada para el ensayo y producción de material de guerra. El ambiente histórico es de tensión y en tales momentos la finalidad artillera es la producción propia.

En 1903 se instala un importante gabinete electrotécnico, con la doble finalidad de proporcionar fluido eléctrico a las instalaciones, máquinas y locales, y servir para las prácticas de los alumnos. Es un buen ejemplo de la rapidez de la Academia en instalarse en la tecnificación incipiente del país. Se adquirió a la Casa Ahlemeyer según proyecto de los profesores de la Academia.

Las renovaciones en el Laboratorio de Química se produjeron en dos tandas, en 1908 y 1919. Los especialistas en Química retoman la exigencia de producir obras de texto específicamente químicas, sin perjuicio de elaborar textos complementarios de pólvoras, explosivos o de gases asfixiantes. Es una época de recrudescido dinamismo científico con contactos con los centros especializados de Estados Unidos, del intercambio con el prestigioso Laboratorio Químico del Ebro, de la circulación fluida entre Talleres, Fábricas y Academia. Algunos males que arrastraba esta ciencia en España venían de haber seguido bajo la tutela de Francia en ellas cuando quien marcaba el paso era Alemania. Se vuelve a buscar la experimentación. El profesor Gabriel Vidal Ruby en 1808 ya había introducido técnicas avanzadas, implantando el análisis electrolítico y el horno eléctrico de Moisson en el Laboratorio de Química.

En 1817 se había renovado la Casa de la Química provisionalmente bajo la dirección del farmacéutico Antonio Bartolomé y ya luego en 1818 con carácter

permanente a cargo del comisario de guerra Vicente Ezpeleta, quien montó el Laboratorio y agenció todos los utensilios competentes, habiendo adelantado los caudales necesarios entre el 5º regimiento y los fondos de la Biblioteca.

El profesor Antonio Blanco García, en 1931 y basándose en la física nuclear, “*sin más instrumental que unos tubos de rayos catódicos y canales y un espectómetro de Astón y la luminosa teoría de la Relatividad*” escribió el artículo “El concepto de molécula y átomo en la físico-química moderna”. Se sumó a la idea de Antonio Onrubia de recuperar la Casa de la Química, pero más que como un Museo de la Química, como un auténtico instituto de investigación química dependiente del CSIC (el “Instituto Proust-Munarriz”), como proponía en las páginas de El Adelantado de Segovia en 1958, para lo que ofrecía su influencia, su trabajo y el de sus colaboradores.

Diez Herrero (1997 - 2017) es el gran estudioso de la Colección de minerales de la Academia. Entre los primeros lotes de instrumentos que llegan a la Academia desde otras instituciones (1773, desde las Academias de Cádiz y Barcelona por la acción de Gazola) estaba la primera dotación de la colección de minerales que a lo largo de 200 años se enriqueció potencialmente. Las primeras piezas son de 1711 y formaban parte ya del material de la botica que d. Luis Llorente compro en Madrid.

La colección la forman 4.000 piezas de minerales, rocas, fósiles, aleaciones y fundidos. En realidad no se trata de una única colección, sino la conjunción de varias con diferente naturaleza, composición y origen, que finalizaron confluyendo en la Academia de Artillería como material para las prácticas de Ciencias Naturales y Química. La reconstrucción del origen e historia de todas y cada una de las subcolecciones que integran la Colección es tremendamente complicada, ya que la mayor parte de la documentación de su compra, traslado o donación ha desaparecido con el paso del tiempo y eventos como el incendio del Alcázar en 1862.

El origen de la colección de minerales y rocas, está relacionada con la fabricación de pólvoras y la metalurgia artillera. Uno de los problemas más graves de las industrias artilleras a mediados del siglo XVIII era la mala calidad de las materias primas utilizadas en la fabricación de piezas y las deficiencias del proceso previo de afinación, antes de fundirlas.

El 4 de Agosto de 1783, el Conde de Lacy comunicaba desde San Ildefonso que “*está terminado el Laboratorio de mixtos y fuegos artificiales*”. Entonces, el Cuerpo de Artillería tenía a su cargo las salitreras y fábricas de pólvoras del país, por lo que podemos suponer un acceso directo a las minas de azufre y sales potásicas. Con objeto de atender las necesidades derivadas de su dirección, en 1784 se crea una “Escuela de Chimica y Metalurgia”.

Proust realizó diversos viajes, entre los que destacan los efectuados a las minas de Linares, Almadén y Río Tinto, donde recogió muestras para analizarlas que

posteriormente quedaron depositadas en la Colección de la Academia. Entre los enseres que Proust solicita al Conde de Lacy se encuentra una amplia relación de libros, algunos de ellos de célebres mineralogistas (Agrícola, Glauber, etc.).

Con los desplazamientos y traslados del siglo XIX es muy probable que la Colección sufriera pérdidas y daños. Un año crucial en esta nueva fase viene marcado por la etapa del Teniente General D. Martín García de Loygorri como Director (1812-1822). En una carta de fecha 20 de julio, dirigida al Secretario de Estado del Despacho de la Guerra, solicita la compra del ramo Mineralógico del Gabinete de Historia Natural de Don José Hortega y su sobrino, D. Casimiro Gómez Ortega. Este documento, junto con la transcripción de fecha 23 de julio, contiene una ingente cantidad de interesantísimos datos tanto de la finalidad como de la forma de realizar la compra; entre ellos, sobre el propio origen de la Colección que se adquiere.

Durante el período 1823-39, hay sucesivos traslados y regresos de la Academia a Badajoz, Alcalá de Henares y Madrid, destacando el restablecimiento de los estudios sublimes en 1832 para los alumnos más sobresalientes. Precisamente es en uno de estos traslados cuando se realiza un inventario de los enseres enviados entre 1827 y 1829 al Museo Militar de Madrid. Este documento se conserva en la Biblioteca de la Academia. Hasta 1865, las clases de Química se siguen dando en la Casa de la Química, que no fue afectada por el incendio de 1862.

Había dos aplicaciones prácticas fundamentales de estos conocimientos químico-mineralógicos para los alumnos artilleros: la fabricación de las piezas de artillería (cañones) y proyectiles (balas, obuses) con metales (hierro, cobre, plomo) y aleaciones metálicas (bronce, aceros) extraídas de estos minerales, y la elaboración de sustancias inflamables y explosivas (pólvoras) tanto para la munición (carga de proyectiles) como para usarlas en voladuras (minas). De forma secundaria, casi marginal, también se empleaban minerales para la fabricación de las piedras de chispa (sílex o pedernal), carbones para las fundiciones y fábricas y los conocimientos geológicos (geotecnia, litología, geomorfología) para cuestiones de estrategia y logística militar (transitabilidad, excavación de trincheras, cimentación), hasta el punto que existen tratados de geología y guerra (García y Vallés, 1989).

Entre los ingredientes de las pólvoras destacan dos elementos minerales inorgánicos: el azufre y el salitre. Las minas y fábricas de ambos minerales estuvieron al cargo del Cuerpo de Artillería durante siglos. Su gestión fue descentralizada a raíz del accidente en la macrofábrica de pólvoras de Pamplona en 1740. Destacaban los molinos y fábricas ubicados en Villafeliche, Alcázar de San Juan, Granada y Murcia; así como las minas de azufre de Hellín (Albacete) y Libros (Teruel).

El establecimiento y el interés por estos estudios parte del problema generado ante la mala calidad de las materias primas (traídas de América) utilizadas en la fabricación de la pólvora y la fundición de los cañones pero sobre todo en la ineficaz y

errónea mezcla de metales en las fundiciones. Tomas de Morla, Sopranis y Rubin, fueron los docentes de la Academia de Artillería en la segunda mitad del siglo XVIII que incidieron en la importancia de este tema.

La utilización de los minerales en las enseñanzas prácticas de Química, mineralurgia, metalurgia y explosivos, justificaría la presencia de estos en la colección; pero no la presencia de otros elementos, aparentemente “inútiles” para un artillero, como las rocas y los fósiles. La respuesta a esta aparente contradicción está en el origen y evolución histórica de la colección y en la concepción abierta y multidisciplinar que tuvo la Academia.

La Colección está formada por varias sub-colecciones:

- ✓ Colección principal: 2300 piezas.
- ✓ Colección secundaria: 486 piezas.
- ✓ Colección de la Comisión del Mapa Geológico de España: 400 piezas.
- ✓ Colección de aleaciones y fundidos: 125 piezas.
- ✓ Piezas sueltas.

Es difícil componer su historia porque gran parte de la documentación sobre ella desapareció en el incendio del Alcázar de 1862. El grueso principal de la Colección, conformada por el boticario de los Reales Ejércitos Joseph Hortega, fue adquirido por la Academia en 1817 para la enseñanza de la Química Mineralógica. Un Laboratorio de Mixtos, anterior al de Química estaba ubicado en las proximidades de la Maestranza. En la periferia de la ciudad, actualmente en ruina, con la techumbre desaparecida y ha habido intentos de los ciudadanos para que se considere Bien de Interés Cultural y que se recupere¹.

El Cuerpo de Artillería tenía a su cargo las salitreras y las fábricas de pólvora del país por lo que se supone un acceso directo a las minas de azufre y sales potásicas. Muchos de los Gabinetes de Historia Natural de ámbito privado pasaron a formar las colecciones estatales y públicas por donación. El Laboratorio volvió a renovarse en 1817 con Antonio Bernabé y luego con Vicente de Ezpeleta. Después de los traslados del siglo XIX el Laboratorio vuelve a ponerse en funcionamiento en 1830 gracias al director Navarro. En 1856 se publica un catálogo de las piezas que están en el Museo de Madrid y pero más tarde vuelven a Segovia muchas de estas piezas (colección secundaria) ya que las encontramos aquí. En los años posteriores al incendio de 1862 Adolfo Carrasco ejerce una gran labor bibliográfica y documental y realiza varias

¹ En Estudios Segovianos 2000 XLIII_155: 156- 233, Guadalupe de Marcelo Rodao publica una investigación que documenta de manera muy completa la historia y evolución de la Casa de Mixtos, su título es: El Laboratorio de mixtos y la Escuela Práctica de Artillería (siglos XVIII-XX).

solicitudes de material e instrumental para el Laboratorio. En 1878 con motivo de la Exposición Universal de París, la Comisión Militar Española realiza un catálogo de las colecciones presentadas por el Ministerio de la Guerra (Marín, 1878). En el apartado del Cuerpo de Artillería se incluían los catálogos de los Gabinetes de Ciencias Naturales y Museos, de los que se conserva copia manuscrita en la Biblioteca de la Academia. A finales del siglo XIX la Academia vuelve a Madrid donde se nutre con la colección de la Comisión del Mapa Geológico de España. A principios del siglo XX se traslada de lugar el Laboratorio y se reforma y se construyen vitrinas para la Colección. Después de años de abandono, en la década de los 80 y 90 se procede a su inventario sistemático y actualizado, se coloca la Colección en nuevas vitrinas y cajones para su mejor conservación y exposición, se unifica en una única Colección y se re-etiquetan.

Más allá de fechas y records, la Colección tiene sin duda una potencialidad increíble como fuente de información histórica ya que en su composición, estructura y etiquetado se encuentra latente la huella de varias generaciones de científicos ilustrados y artilleros, los diferentes criterios de clasificación.

El autor hace un interesantísimo estudio sobre las etiquetas de la Colección, diseñando una clasificación detallada de las mismas. A través del etiquetado de las piezas se puede reconstruir la evolución de las clasificaciones mineralógicas y petrológicas en España a lo largo de los últimos dos siglos. Una de las singularidades de la Colección es su etiquetado histórico. Eso convierte al etiquetado en el principal valor histórico de la Colección, que la hace única en su género en España y probablemente en el mundo, aparte del propio valor de la Colección en sí. Las piezas tienen etiquetas de varias épocas. Su clasificación está determinada a veces por los libros utilizados (patrón linneano, tablas de Karsten).

La mayor parte de las piezas de la colección principal tienen adheridas etiquetas de pieza, con una singular profusión de tipologías. En total se han reconocido al menos 27 tipos característicos de etiquetas, con una denominación que Diez Herrero le ha otorgado alusiva a su aspecto o presencia: 1.-Etiqueta normal; 2.-Etiqueta adhesiva; 3.-Etiqueta marco dentado; 4.-Etiqueta marco grueso; 5.-Etiqueta azul ondas; 6.-Etiqueta rómbica pequeña; 7.-Etiqueta antigua letras; 8.-Etiqueta cuadrada; 9.-Etiqueta rómbica negra; 10.-Etiqueta marco círculos; 11.-Etiqueta extraña; 12.-Etiqueta antiguo envío; 13.-Etiqueta antigua clasificación; 14.-Etiqueta rara; 15.-Etiqueta cuadrada pequeña; 16.-Etiqueta símbolo; 17.-Etiqueta rómbica pequeña inversa; 18.-Etiqueta rara punto; 19.-Etiqueta grande texto; 20.-Etiqueta clase química; 21.-Etiqueta impresa; 22.-Etiqueta trazo grueso; 23.-Etiqueta rara raya; 24.-Etiqueta antigua texto redonda; 25.-Etiqueta arco rómbica; 26.-Etiqueta números grandes; 27.-Etiqueta elíptica.

Estos son los tipos más significativos y repetidos de etiquetas de pieza, pero existen al menos otros diez que se presentan singularmente en algunas piezas, siendo difícil su asignación a los establecidos. Igualmente son habituales las variantes de los tipos, al estar borrados, tachados, reescritos sobre el número antiguo, etc. Por no entrar

en las decenas, incluso centenares, de etiquetas irregulares con inscripciones variadas, o a las propias inscripciones realizadas directamente sobre el ejemplar.

Además del interés de las etiquetas, hay piezas singulares y extrañas aun por investigar como los Azufres de Conil, las piezas de la Expedición de los Hermanos Heuland, el “oro de Rusia” y las piezas del “tesoro del Delfín”.

3.3. AULAS, LABORATORIOS Y GABINETES.

El estudio de la Colección de instrumentos necesita obviamente del conocimiento de los espacios que fueron su contexto de trabajo y uso: las clases, aulas, laboratorios y gabinetes, de los que dispuso la Academia para sus labores docentes. Estos locales, sus actividades e instrumentos estuvieron en un primer momento en el Alcázar y tras el incendio de 1862 se trasladaron al exconvento de San Francisco, salvo el Laboratorio de Química que continuó en el Alcázar unos años más al no verse afectado por el fuego, ya que se encontraba localizado fuera de la fortaleza, en la “Casa de la Química” anexa.

Dada la desaparición de la mayoría de la documentación del Colegio en dicho incendio, el de las clases y gabinetes ha sido también un tema difícil de estudio por perderse así la mayoría de la información al respecto. También debemos reconocer, que información sobre estos espacios no era algo que generase excesiva documentación de por sí. Algunos autores históricos nos aportan ciertos datos descriptivos (Avrial, De Oliver-Copons), pero los autores recientes han realizado una labor de investigación casi arqueológica que nos ofrece más información detallada (Diez Herrero, 2005; Herrero Fernández-Quesada, 1993; Martínez-Falero del Pozo, 2011). El rastreo documental también nos ha aportado algunos datos aislados (Memorándum, 1828). Aun así quedan muchas lagunas sobre este tema. Fotografías realizadas de las aulas y gabinetes a finales del siglo XIX y principios del XX son fundamentales para hacernos una idea de su aspecto y organización. Sin embargo carecemos de imágenes de ningún tipo anteriores a esta fecha.

Escribió Avrial (1844): *“El Colegio de Artillería, que actualmente ocupa este Real Alcázar tiene destinadas, la Sala del Solio para las juntas ordinarias, que todos los jueves celebran los profesores y las extraordinarias cuando a juicio del presidente son necesarias: la Sala de la Galera es la de clase de dibujo y fortificación: la de las Piñas, el gabinete de máquinas y moldes de todas clase para la explicación, la de los Reyes, la Biblioteca y la del Cordón, la sala de armas. Las demás salas ocupan*

diferentes cátedras, y el resto del edificio los caballeros cadetes, dependientes y oficinas del Colegio”.

De Oliver-Copons (1916) en la descripción que hace de todo el Alcázar en su obra, cuenta que en la espaciosa Sala de los Reyes estaba la Biblioteca “...con una preciosa estantería de finas maderas, hecha en 1816, cuando era Colegio nuestro, diseñada y dirigida por el Coronel D. Joaquín Góngora, profesor de dibujo”, y que había también un armario con instrumentos de matemáticas y topografía. Que “...en las bóvedas del piso bajo del Mediodía se pusieron las caballerizas, a las que se bajaba por una rampa inmediata a la Torre de Juan II, se hizo un hermoso picadero, ocupando el corralón de lo que se llamaba casa de la Química, y se arreglaron varios locales conforme se fueron necesitando. De todas estas obras he visto cuentas detalladas que importan gran cantidad”. “A la izquierda, mirando a la Torre de Juan II, estaba el edificio que albergaba el Gabinete de Ciencias naturales, dotado de cuanto era necesario para la enseñanza que allí se daba, y que se había ensanchado y renovado por completo después del incendio ocurrido en 1856, que destruyó las clases de química, dibujo, equitación, pabellones de Jefes y Oficiales y otras dependencias, que entonces se hallaban en aquel edificio”.

Herrero y Fernández-Quesada (1993) especifica que en el Alcázar, en las salas construidas a ambos lados de los patios estaban las “cátedras” o aulas para clases, menos la de Dibujo, que se instaló en la Galería de Moros, perdida en el incendio, y la de gimnasia, que se practicaba en un moderno gimnasio situado fuera del Alcázar en la bajada. Y que después del Laboratorio de Química se hicieron Gabinetes de Mecánica y Dinámica, Hidráulica, Acústica, Óptica y Magnetismo.

Martínez-Falero del Pozo (2011) realiza un extensísimo trabajo sobre el Alcázar, su arquitectura y sus dependencias. Describe que las cuatro primeras salas-dormitorio de internado para los cadetes estuvieron en la Torre del Homenaje, cada una en una planta, numeradas de abajo arriba y que cada sala tenía su correspondiente cuarto de aseo.

Durante los primeros años, el Colegio de Artillería convivió en el Alcázar con el Alcaide y la Guardia de Inválidos que custodiaba a los presos que continuaban allí, lo que creó múltiples conflictos. Ya en esta época no funcionaba como Residencia Real, ni como Depósito de Armas, ni como fortaleza, pero sí como Prisión de Estado y como Maestranza.

Al Colegio de Artillería, en sus primeros años, se le adjudicó, en el primer patio, las salas nobles de la crujía norte, la planta inferior del lado este, excepto el archivo, y la planta superior de la crujía sur, excepto su extremo este, así como todas las dependencias en torno al segundo patio, excepto la Capilla, que compartía con la alcaidía. También se le adjudicó la Torre del Homenaje completa, el Patio de la Tahona, el Polvorín y los edificios que tenía a ambos lados que eran la Carpintería, al este, y las

bóvedas de la antigua Casa del Veedor, al oeste. Por último, también pasaron al Colegio de Artillería los sótanos de la crujía norte.

La alcaidía mantuvo el resto del edificio, es decir, las dependencias de la Liza, la Galería de Moros, la prisión en la Torre de Juan II, el Archivo de la Alcaidía, los lados sur y oeste de la parte baja del primer patio, que era donde se encontraba la vivienda y oficinas del Teniente de Alcaide, la parte alta de la crujía norte del primer patio, toda el ala sur, excepto una habitación, y la celda de la Torre de las Tres Bolas. En el segundo patio, compartía la Capilla con el Colegio de Artillería y mantenía las llaves del Cuarto del Mecanismo del Reloj, situado en la parte alta de la caja de la escalera de la Torre del Homenaje. También le pertenecían las bóvedas bajas del mediodía y los parques sur y norte. A partir de la ampliación de 1781, el Colegio de Artillería recibió, de la Alcaidía, el resto de dependencias de la parte alta del primer patio y, probablemente, alguna dependencia del lado oeste de la parte baja.

Martínez-Falero del Pozo (2011) divide su estudio sobre el Alcázar en capítulos según las diferentes etapas del Alcázar. En cada capítulo trata la distribución, usos, nomenclatura, etc. Me interesa en concreto lo referente a la primera etapa: el Alcázar desde su designación como sede del Real Colegio de Artillería del 29 de enero de 1762 hasta su salida de Segovia el día 1 de diciembre de 1808. Partiendo del plan de estudios inicial se supone que habríamos de localizar en el Alcázar entre 6 y 10 aulas o cátedras.

El autor refiere la siguiente descripción de la obra de Nicolás de la Cruz Bahamonde, Conde de Manle de 1798² que creo interesante:

“En la biblioteca no faltan obras análogas a las facultades que se enseñan, y también incluye dos globos y un pequeño gabinete con instrumentos físicos. La sala de los Reyes está circuida sobre la cornisa de cincuenta y dos Reyes y Reinas al natural, hechos (al parecer) de madera con sus ropajes dorados de colores, según la costumbre de aquellos tiempos. Representan desde D. Pelayo sucesivamente hasta los Reyes Católicos D. Fernando y Doña Isabel que comenzó a colocar Alonso el Sabio y continuó Enrique IV hasta la suya. Esta especie de galería, entre las dos cornisas donde se hallan colocados los Reyes, está igualmente dorada y artesonada. Debajo, sobre las cuatro puertas de la sala, están colocados los cuatro condes Fernán-González, el Cid, Ramón de Borgoña y Enrique de Lorena que hizo poner Felipe II, el cual renovó esta sala y Alcázar, añadiendo los retratos de los Reyes Católicos y de cinco Reinas de Castilla. Aquí tienen su armería los cadetes y un estante con varias máquinas de física. En el frente de la sala hay un modelo de madera de la fortificación de la plaza de Cádiz. En las salas de cálculo, de los Reyes y de dibujo se ven diversos planos diseñados por los cadetes. Este edificio mirado por fuera parece

² Viaje de España, Francia e Italia. Cádiz 1812. Tomo XII, capítulo I, páginas 40-48.

una fortaleza con sus fosos, puente levadizo etc. Las vistas al pequeño río Eresma, y barrio de S. Marcos son deliciosas. [...]La casa del laboratorio químico, inmediata al Alcázar, comprende una sala de laboratorio y otra de demostración en la cual hay varios estantes que contienen los metales, las piedras y los vegetales bien explicados. Tiene buenos modelos de hornos para los reverberos, porción de máquinas de cristal para los experimentos y dos estantes de libros análogo”.

Por último describe el edificio de la Casa de la Química:

“La casa del laboratorio químico, inmediata al alcázar, comprende una sala de laboratorio y otra de demostración”.

También nos aporta la siguiente descripción de 1823 de Joaquín de Góngora³:

Con respecto a la Sala de la Galera:

“En el año de 1818 se fijó en la pared que media entre esta sala y el gabinete del rey una lápida con bello jaspe con la siguiente inscripción... Esta sala sirve de clase de dibujo, tiene un modelo de plaza fortificada para el estudio del diseño y fortificación. El adorno de las paredes son los dibujos de los cadetes⁶ que han sido promovidos a subtenientes del cuerpo de artillería. Las jambas y dintel de sus dos puertas son de la más fina piedra berroqueña del país, es un verdadero granito pulimentado con la mayor perfección”.

Sala de las Piñas:

“Gabinete del Rey. Este gabinete se ocupa con algunas máquinas que están en uso en las fábricas de artillería y otras más generales para demostrar los principios más generales de la física. También con los retratos del primer director de este colegio el Excelentísimo señor Conde de Gazola y de los demás generales que han mandado el cuerpo de Artillería o servido en él. Dos de sus puertas tienen las jambas y dintel de granito bien pulimentado”.

Cámara Regia:

“Alcoba. En esta pieza hay una escalera oculta que baja a la bóveda que mira al norte o pieza de armar”.

Sala de los Reyes:

³ Góngora Delgado, Joaquín. “Descripción de la ciudad de Segovia”. Manuscrito, 1824. Estudios Segovianos, tomo XV, nº 43, p 119.

“El cuadro al óleo que representa al rey Carlos III de cuerpo entero es obra del famoso Mengs. La estantería de la biblioteca, que ocupa las cuatro fachadas, se construyó en el año 1816 aproximando su figura al estilo antiguo del demás adorno. Contendrá como seis mil volúmenes de las mejores obras de matemáticas y militares cuyo acopio se sostiene y aumenta con una dotación anual de tres mil reales. El mostrador contiene un surtido abundante de instrumentos matemáticos la mayor parte de construcción inglesa... tiene en sus cuatro ángulos cuatro puertas cuyas jambas y dintel son de granito pulimentado”.

El Tocador de la Reina o Pieza del Cordón:

“El armario que ocupa su mayor fachada se construyó en 1816 y contiene cien fusiles hechos con todo primor y para tres tallas y las fornituras de gala para igual número de alumnos del colegio de artillería”.

Confunde Góngora los nombres de la sala del Cordón con el Tocador de la Reina:

“Otro gabinete más interior y reducido con chimenea tiene su cubierta de tableros embarrotados y sobre fondo azul celeste muchos dibujos dorados de bello gusto”.

Este gabinete por la descripción de su artesanado debe ser lo que hoy se conoce como Sala de la Chimenea.

De la relación de estancias y su ubicación en el Alcázar que realiza Martínez-Falero del Pozo (2011) enumero las que se refieren a mi objeto de estudio, es decir, las aulas, laboratorios y gabinetes:

Planta baja.

- Clase de Matemáticas.
- Clase de Matemáticas.
- Sala del Solio. Sala de exámenes de los cadetes.
- Sala de la Galera. Clase de Dibujo, clase de esgrima o de baile.
- Sala de las Piñas. Biblioteca.
- Clase de Matemáticas.
- Clase de Matemáticas.
- Sala de Reyes. Sala de Armas, clase de esgrima o baile, clase de Dibujo.
- Sala del Cordón. Clase de Geometría. A partir de 1792 al inaugurarse el edificio de la casa de la Química esta sala quedó libre y se instalaron los armeros en ella.

- Tocador de la Reina. Habitación del primer profesor Antonio Eximeno. Tras la expulsión de los jesuitas de España quedó sin uso conocido. Cuando la ampliación de 1782 se hicieron dos cuartos de arresto más para los cadetes.
- Torre del Homenaje. En sus cuatro plantas estaban las salas 1ª a 4ª de los cadetes luego llamadas salas viejas.
- Clase de artillería. En 1792 esta clase pasó a la casa de la Química en la Plazuela y éste aula pasó a ser la clase de Geometría.

Planta primera.

- Galería del Parapeto llamada Galería de Moros. Lugar de paseo de prisioneros. Desde 1782 lugar de recreo de los cadetes en los días lluviosos. A partir de 1804 se cerró y acristaló su extremo norte para la clase de Dibujo Natural.
- Carbonera y escalera de paso de la planta baja a los desvanes. A partir de 1782 sala 6ª de cadetes.
- Cocina de los criados del colegio. A partir de 1782 sala 6ª de cadetes.
- 1- Comedor de los criados del colegio. A partir de 1782 sala 6ª de cadetes.
- Sala de Juntas del Consejo.
- Planta superior del Mirador de la Reina llamado galería de la sala 2ª.

Por tanto, la distribución de las dependencias del Colegio de Artillería debió ser la que se expone a continuación según Martínez-Falero del Pozo:

“Inicialmente, cuando había sesenta plazas de cadetes, estos estaban distribuidos en cuatro salas-dormitorios, que hacían también de sala de estudio, y se encontraban situadas, con sus correspondientes cuartos de aseo y comunes en las cuatro plantas de la torre del Homenaje. Al ampliarse las plazas a cien, se organizaron otras dos salas, llamadas quinta y sexta, situadas en los lados norte y este del primer patio. Cada alumno disponía de una cama de hierro con tablas de madera y una papelera, o cómoda, donde guardaba sus papeles, libros e instrumentos de dibujo y que servía de mesa de estudio. Para iluminarse, además de un farol doble por sala, cada cadete tenía su palmatoria y se les proporcionaba una vela de sebo diaria. El comedor se encontraba en la crujía sur del segundo patio, y los cadetes podían pasar a él desde una galería adosada a la caja de la escalera de la torre del Homenaje. Al oeste del comedor, estaba la oficina del mayordomo desde donde, por una escalera, se subía al desván donde además de la despensa del colegio había un palomar y un corral de aves vivas. En el extremo oeste de la crujía, adosada a la torre del Homenaje, se encontraba la sala del Consejo y, junto a ella, la habitación del segundo profesor o del capitán de la compañía, en aquella época. En el segundo patio, en la planta baja de la crujía sur y a partir de la torre del Homenaje, estaban situadas, sucesivamente, la enfermería con su recibimiento, frente a la puerta, la habitación del primer profesor, al menos los dos años que lo fue Eximeno, donde hoy se encuentra el despacho del Conservador, seguía la clase

de geometría, que más adelante fue de táctica, a partir del establecimiento de esa cátedra, en 1773, y, en el extremo este, el almacén de materiales de la Maestranza. Las aulas, que eran nueve, dos por curso más una para los supernumerarios, se encontraban en la crujía norte del primer patio. De su distribución, se sabe con certeza que la biblioteca estaba en la sala de las Piñas, la clase de dibujo, cuya mejor orientación es la norte, estuvo en la sala de la Galera y en la de Reyes, y, es de suponer, que una de ellas también sirvieran de clase de baile, y, finalmente, la sala del Pabellón era la sala de exámenes. Cada profesor tenía su despacho en su propia clase, o cátedra, por lo que eran los cadetes los que pasaban de clase a clase. En las cuatro salas que daban al lado norte del primer patio, (la sala de Caballos estaba entonces dividida en dos con un zaguán en el medio) había dos clases de matemáticas en los extremos, salas de la Chimenea y dormitorio, para los cursos segundo y tercero y en las dos restantes, a ambos lados del zaguán, estaban la clase de esgrima y la de francés. En la sala del Cordón y en el tocador de la Reina, estuvo la armería, y, encima, estaban los cuartos de corrección de los cadetes. El capitán de la compañía tenía su habitación en la segunda planta de la crujía sur del segundo patio, junto a la torre del Homenaje. El capellán, el ayudante y el teniente de la compañía tenían su habitación en el primer patio, en el extremo este de la parte alta de su crujía sur, y el subteniente en la parte alta del tránsito entre los dos patios. El resto del personal vivía en la ciudad, ya que no estaban obligados a dormir en el Alcázar más que los oficiales de la compañía. Finalmente, los criados vivían y tenían su comedor en las dos plantas del ala este del primer patio, al pie de la torre de Juan II”.

En la Plazuela se encontraban la Casa del Obispo, las Caballerizas del Ayuntamiento, una fuente y la Casa de la Química que se construyó tras comprar y derribar las caballerizas del Ayuntamiento. La fortaleza tenía el foso, la entrada y un parapeto. La conducción del agua sufrió muchas averías y reparaciones, aunque tenían pozos y aljibes.

Según el extenso y detallado Memorandum sobre la Academia publicado en 1928, enumera los siguientes laboratorios y gabinetes ya en su ubicación en el exconvento de San Francisco:

- ✓ Gabinetes:
 - De Física (también sala de proyecciones).
 - De Topografía.
 - De Hipología.
- ✓ Laboratorios:
 - De Química General.
 - De Análisis Químicos Generales.
 - De Análisis Industriales.
 - De Electroanálisis.

- De Pólvoras y Explosivos.
- De Metalografía y Pruebas Mecánicas.
- ✓ Gabinetes-Museo:
 - De Fortificación.
 - De Material de Guerra.
 - De Máquinas y Motores.
 - De Electrotecnia y Central Eléctrica.
 - De Balística.
 - De Industria y Sala de Proyectos.
- ✓ Taller Mecánico y Fundición.
- ✓ Sala de Exposición de Industrias.
- ✓ Colección de Minerales.

En este Memorándum se exalta varias veces el gran interés de la Academia por proveer a los gabinetes y laboratorios de los instrumentos más actuales y necesarios para la enseñanza y las instalaciones más adecuadas, y que se mejoran constantemente, empleando todos los recursos posibles. Señala la importancia de experimentar y comprobar mediante prácticas lo que los alumnos estudian en la teoría. Describe el mobiliario, su disposición y los instrumentos más significativos que hay en ellos. La central eléctrica además de servir como modelo para la docencia, suministra electricidad a toda la Academia para su funcionamiento, al igual que la maquina depuradora de agua, la instalación frigorífica y el material e instalación contraincendios. En marzo de 1922 se adquiere a la Compañía Nacional de Telegrafía sin Hilos, dos estaciones telegráfico-telefónicas. Se puntualiza que en el Alcázar queda, en la primera planta de la Torre del Homenaje una Sala de Exposición con modelos, en la segunda planta un Salón de Actos y en la tercera un Gabinete de Fortificación, además de la Capilla y la Sala del Cordón donde se encuentra la Exposición de Minerales.

Sobre los espacios ya habilitados en el exconvento de San Francisco nos llegan también datos en documentos escritos por sus Directores en la segunda mitad del siglo XIX: Carrasco (1873) denuncia el mal estado de las instalaciones: *“Es absolutamente imposible continuar del mismo modo so pena de no poder hacer ninguna experiencia, tanto por falta de local como por no hallarse nada a mano a causa de estar todo almacenado como mejor se ha podido, excepto los principales aparatos de Física y la colección de mineralogía, que están en los estantes del Gabinete. Además aunque yo conservo las llaves del local no me creo responsable de las faltas o roturas que puedan ocurrir porque no tengo los objetos a la vista, ni me es fácil examinarlos todos con frecuencia. Tampoco respondo del resultado del curso de Química estando privado del principal elemento, como son las experiencias y para poderlas verificar a su tpo es preciso que el laboratorio este habilitado y además seco y provisto”*.

Hay que recordar que en julio de 1856 la Casa de la Química había sufrido un incendio y que aprovechando las labores de reconstrucción de los desperfectos, se reclama una reforma en la distribución de los locales, solicitando sean incorporadas al

gabinete aulas colindantes en desuso. Todas las peticiones iniciales de Carrasco fueron acogidas favorablemente por la superioridad, si bien su cumplimiento efectivo fue mucho más lento del deseado debido a la escasez de fondos. Insistía también en la importancia del Laboratorio, sugiriendo repetidas veces la necesidad de establecer un horario específico para las prácticas. Junto a la necesidad del experimento reivindica la capacidad de reflexión, que aleja a la Química de la absorción memorística.

La clase de Industria Militar (no la de Física) demandaba un local para la instalación del gabinete electrotécnico y un proyector, mientras que Montenegro propone crear un gabinete de pólvoras, ampliando el Laboratorio de Química a costa de pequeños cuartos adyacentes, saneando el espacio y prolongando el aula con objeto también de *“dar cabida a las colecciones mineralógicas agregándole el pasillo de entrada derribando el tabique que los separa”*.

Un año después Montenegro continúa demandando serias reformas en el aula de Química. Esta vez elabora una detallada memoria. Primero señala a la fuente adosada a uno de los muros como foco permanente de humedad, que inutiliza los reactivos y aparatos de precisión. Propone juntar clase y Laboratorio y utilizarla de Laboratorio de Precisión. Adjunta una relación con la dotación de infraestructura necesaria: mesas para análisis, tubería de agua a presión y desagüe, vitrina, friso, cuarto de balanza, con su presupuesto correspondiente. Y otra de efectos y aparatos: dosificador de carbón en volumen, calorímetro, dosificadores de azoe, refrigerante Liebig, Balanza Trebouchet, espectroscopio, máquina neumática, tapones, buretas, vasos, estufas, lámparas, embudos, filtros, pipetas, baños María, trompas para el vacío, tubos de ensayo, morteros, probetas, agitadores, crisoles, espátulas de platino, cajas de reactivos, frascos, toallas, etc. La sección de Instrucción aprobó la petición el 16 de marzo de 1903.

Diez herrero (2005) en su trabajo sobre la Colección de Minerales nos aporta datos como que en 1921 se produce el armado de los armarios de madera que posteriormente contendrían la Colección de minerales hasta finales del siglo, tal y como estaba anotado en algunas de las baldas. Un año más tarde se harían obras y arreglos en las clases de Química y el Laboratorio. El primer inventario completo de los laboratorios que se conserva es de 1928 y en el de 1833 hace referencia a dos vitrinas en la clase de Química con un valor de 40 pesetas. En 1943 se reforman los laboratorios trasladando el Laboratorio de Pólvoras al SGTDO y rearmándose los armarios de madera. En 1944 se trae del Alcázar la colección principal de minerales. En 1966 se retira el Laboratorio de Pólvoras del SGTDO y en 1968 las dos vitrinas se llevaron al nuevo Cuarto de Minerales. En 1969 se realizan obras del Laboratorio de Química para transformarlo en el Laboratorio de Electrónica.

3.4. FUENTES BIBLIOGRÁFICAS ANTIGUAS DE CONSULTA Y OTRAS PARA LA INVESTIGACIÓN SOBRE LOS INSTRUMENTOS.

Como ya expondré en el capítulo 5, sobre la Colección de Instrumentos de la Academia de Artillería quedan años de trabajo museológico, y una parte de éste será el de ir completando el catálogo (que no inventario) detallado en el que cada Instrumento de la Colección tenga, a modo de expediente, la mayor información al respecto sobre él. En este sentido, la mayor dificultad con la que se suele encontrar el personal museológico o los historiadores que nos acercamos a su estudio, es el normal desconocimiento en menor o mayor grado sobre la identificación y uso de estos instrumentos, muchos de ellos ya fuera de uso en las ciencias actuales.

Para resolver este problema, considero fundamental tener disponible al menos, una relación lo más completa posible de fuentes, normalmente bibliográficas, a las que acudir en busca de esta información (a poder ser que incluya fotografías, dibujos y planos de los instrumentos).

Son estos, manuales de las ciencias adscritas a cada instrumento, en los que suelen aparecer más o menos detalladas descripciones de los instrumentos, su fabricación, su uso y los experimentos que se pueden hacer con ellos. Algunos añaden los ansiados dibujos, ilustraciones y planos sobre dichos instrumentos que nos ayudan definitivamente a su identificación y a comprender su montaje, en el caso muchas veces de encontrarlos desmontados en nuestras instituciones museológicas.

Tras una intensa búsqueda quiero añadir en este subcapítulo la siguiente lista y análisis de obras potencialmente útiles para ello en relación con la Colección concreta de la Academia de Artillería. Los presento ordenados cronológicamente:

Brahe, T. (1602). *Astronomiae instauratae mechanica*. Noribergae: Levinum Hulsium.

Besson, D. (1602). *Teatro de los instrumentos y figuras matemáticas y mecánicas*. Lyon: Cardon.

Muy bueno. Vienen muchas láminas y de cada una, una descripción. En latín. Vienen láminas de instrumentos astronómicos y con cada una, una explicación de su uso y fabricación.

Clavio y Bambergense, P. C. (1611). *Astrolabio*. Roma.

En latín, Extensísimo manual sobre el astrolabio.

Zaragoza, P. Josef. (1675). *Fábrica y uso de varios instrumentos matemáticos*. En español, 1 tomo en 8º, Madrid.

Primero hay un capítulo de fortificaciones y obras y luego trata sobre varios instrumentos los cuales los describe uno a uno y con cada uno plantea varios ejercicios o practicas a realizar. Al final vienen dibujos muy mal hechos de los instrumentos y su uso, pero muy curiosos.

Tosca, T. V. (1727). *Compendio Matemático, en que se contienen todas las materias más principales de las ciencias, que tratan de la cantidad*. Madrid, Imprenta de Antonio Marín.

Vienen dibujos pero nada de instrumentos.

García Caballero, J. (1731). *Breve cotejo de las pesas y medidas de varias naciones*. Madrid: ed. el autor.

Libro muy extenso sobre pesas y medidas de todo tipo y sobre monedas pasadas y actuales. No tiene láminas, tan solo unas tablas de medidas. En español.

Gallon (1735). *Machines et inventions approuvées par l'Académie royale des sciences*. París: autores varios.

En francés. Muy interesante. Al principio viene un listado con las maquinas. Vienen una por una la descripción y una lámina con un dibujo de ella de buena calidad.

Manfredi, E. (1736). *De Gnomone Meridiano Bononiensi Ad Divi Petronii Deque observationibus Astronomicis eo instrumento ab ejus constructione Ad Hoc Tempus Peractis*. Bononiae.

Manual sobre mediciones astronómicas. La mayor parte del libro son tablas.

Smith, Robert, LL. D. (1738). *A compet System of Opticks in four Books,...* Cambridge, Printed for the Author. 2 tomos.

Tratado de óptica. Viene muchos dibujos pero ninguno de instrumentos. Son todos de la teoría de la óptica, reflexiones, etc. El texto está en inglés. Es todo de teoría y no habla de instrumentos.

Anonimo (1738). *Construction d'un Telescope de Réflexion...* París: Chez Philippe Nicolas Lottin. 4 tomos con figuras.

En francés. Al final viene una lámina grande desplegable con dibujos del telescopio.

Mac Laurin, Colin. (1742). *A Treatise of Fluxions in two Books*. Edimburgo, T. W. and T. Ruddimans. 2 tomos.

Tratado de flexión, óptica, todo teoría, muchas láminas pero ninguna de instrumentos. En el texto tampoco habla de instrumentos.

M. F. D. D. F. D. B. (1747). *Traité des feux d'artifice pour le spectacle*. París: Nyon.

Al final vienen 18 láminas.

Trabaud, M. (1753). *Le mouvement de la lumiere, ou premier principes d'optique*. París: Durand.

En francés. Bueno. Muy pocas láminas y no son de instrumentos.

D` Aviler, A. C. (1755). *Dictionnaire d'architecture civile et hydraulique et des arts qui en dépendent*. París: Jombert.

Diccionario. Sin láminas.

De la Caille, M. A. (1764). *Leçons elementaires d'optique*. París: Guerin & Delatour.

Muy interesante. Habla sobre instrumentos: telescopios, microscopios, etc. En francés. Algunas láminas pero no son de los instrumentos.

Smith, R. (1767). *Curso completo de óptica*. Traducido del inglés en francés por el P.P. Avignon, 2 tomos.

Manual de óptica. Tiene varias láminas pero no específicamente de instrumentos.

Berthoud, F. (1773). *Ylustración sobre la invención, la teoría, la construcción y las pruebas de las nuevas máquinas propuestas para la Determinación de las longitudes en Mar, por la medida del tiempo, sirve de sequela al ensayo sobre la relojería, y el tratado de los relojes de marina*. 1 París: Chez J. B. G. Musier fils. En francés.

No tiene dibujos. Solo texto.

Le Monnier, P. C. (1774). *Description et usage des principaux instruments d'astronomie*.

Muy interesante. Viene una serie de láminas con dibujos de excelente calidad sobre el Cuarto de Círculo: piezas, montaje, etc.

Sigaud Lafond, J. A. y Gueffier, P. F. (1775). *Description et usage d'un cabinet de physique expérimentale*. París: Gueffier.

Muy interesante. Al final vienen 25 láminas con dibujos de instrumentos variados. El manual trata sobre los gabinetes de física. En francés.

Bertrand, J. E. (1783). *Descriptions des arts et métiers faites ou approuvées par messieurs de l'Académie royale des sciences de Paris*. París: Neuchatel.

Son varios libros juntos. El primero trata sobre medidas, pero a continuación vienen otros que tratan sobre fabricación de armas de fuego, maquinaria industrial y telares para tejidos,...

Terreros, E. (1786): *Diccionario castellano con las voces de Ciencias y Artes*. Madrid: Viuda de Ibarra. Facsímil en Madrid, Arco Libros.

Este libro es un diccionario de palabras ordenadas alfabéticamente de vocablos relacionados con la ciencia y las artes. Interesante para buscar significados, una vez que se tiene el vocablo.

De Prony, M. (1790). *Nouvelle architecture hydraulique*. París: Firmin Didot.

Al final tiene unas 15 láminas, pero no todas son de máquinas.

Proust, L. (1795). *Anales del Real Laboratorio de Química de Segovia*. Tomos I y II. Segovia: Academia de Artillería. Facsímil de 1990 de Ramón Gago Bohórquez.

Facsímil con solo texto, como ilustraciones solo hay tablas. No tienen índice. Hay una introducción de Ramón Gago. El texto de Proust trata sobre química. No trata de instrumentos.

Lavoisier, A. (1798). *Tratado Elemental de Química. Presentado bajo nuevo orden y conforme a los descubrimientos modernos*. Madrid: Imprenta Real, por Pedro Julián Pereyra. Con láminas. Traducción Cap. Juan Manuel Munarriz. 2 tomos.

En el tomo II al final viene 12 láminas desplegadas con dibujos sobre instrumentos.

Brisson, M. T. (1796-1802). *Diccionario Universal de Física*. Madrid: Benito Cano-Imprenta Real. (10 vols.) (trad. C. Cladera y F. X. C.).

Son 10 tomos. Puede ser un buen manual de referencia. El tomo I no tiene índice de él ni general de la obra. El tomo 10 es de láminas. Tiene 100 láminas numeradas pero no tiene un listado o índice con los títulos de ellas, en las cuales tampoco aparece. Suponemos que se referencian a lo largo del diccionario. En las láminas aparecen muchos instrumentos.

Chaptal, J.A. (1807). *Chimie appliquée aux arts*. Paris: Deterviel.

Tratado de química en francés, muy completo y ordenado. Al final vienen 10 láminas y su listado de títulos con dibujos sobre hornos e instrumentos asociados a estos.

Garrido, B. (1836). *Tratado elemental de Química aplicada a la Artillería*. Manuscrito encuadernado de 642 páginas y 8 láminas.

Fraxno y Palacio, C. (1844). *Tratado de Química aplicado a las artes y a las funciones peculiares del artillero*. Madrid: Imp. De Alejandro Gómez Fuentenebro. 3 tomos.

En él aparece la descripción de todo lo necesario “*en un gabinete en donde se explican las ciencias naturales y muy particularmente el ramo de la Química*”. El primer tomo se abre con la descripción de los utensilios e instrumentos de un Laboratorio. En el primer tomo hay un capítulo titulado “*Descripción de los utensilios y agentes mecánicos que debe haber en un Laboratorio*” y otro titulado “*Termómetros*”. Al final tiene 9 láminas desplegadas con instrumentos. Enumera y describe como instrumentos: alambique, alargaderas, almirez o mortero, balanza, bote, bocal, tarro, barreño, cazuela, cuenco, campanas, probetas, campana encorvada, cápsula, salsarilla, taza, crisol, crisol brascado, cuba neumática, calderas o calderos, cacerolas, casco, tiesto, copas, cucharón, cuchillo, embudos, escofina, eudiómetro, eudiómetro sencillo de gas hidrogeno, eudiómetro modificado por Gay-Lussac, eudiómetro de Volta, estufa de velon, estufa de vapor, filtros, frascos, hornos, hornillo evaporativo, horno de reverbero, horno de viento, horno de forja, horno de copelación, lámpara de espíritu de vino, lámpara de Guitón, lámpara de esmaltadores, lima, lima triangular, lima rectangular, lima cónica o de cola de rata, lima semi-esférica, luten o betún, luten de harina de linaza y engrudo de almidón, luten graso, de arcilla y aceite secante, luten de clara de huevo y cal, luten de arcilla y arena, almaciga, matrás o castaña, obturador, paleta o badil, perol, papel sin cola, pórfiro o piedra de pintores, recipiente, redoma, retorta, rielera, rodete, soplete común, sustentáculo, sostén, apoyo, tubos, tamiz, tapón, tenazas de cuchara, de gancho o sin él, alicates, pinzas, tornillo, tortera, rodaja, tubo graduado vejiga, zizallas, laminador o castillejo. Con respecto a los termómetros hay varios tipos: pirómetros, termómetros de líquido, de Reaumur, de Fahrenheit, de Delisle, de Leslie.

Experiencias hechas con el aparato de medir bases perteneciente a la Comisión del Mapa de España. (1859). Madrid: Imprenta y Estereotipia de M. Rivadeneyra.

Este libro recoge todos los cálculos y resultados realizados con el Aparato de Medir Bases de la Comisión del Mapa de España. En la introducción hace referencia al hecho de que los aparatos empleados hasta el momento para medir bases geodésicas, pertenecen o al antiguo sistema de contactos que se ha ido perfeccionando sucesivamente, o a otro más moderno en que se hace uso de microscopios y dan mayor exactitud porque sus puntos o rayas grabadas sobre las

cuales se observa son mucho más fáciles de conservar que los extremos de las reglas o tipos métricos ordinarios. Relata cómo fue el proceso de designación de personal y adquisición del aparato que se encargó en París a Brunner en 1854. Las experiencias tenían por objeto determinar la dilatación de las reglas y compararlas con el módulo o tipo métrico depositado en el Observatorio Astronómico de París. Se hicieron en Madridejos, (Toledo). En el capítulo I describe el aparato, sus partes y la manera de usarlo y montarlo. El resto de capítulos son los cálculos y resultados, y como realizarlos. Describe el Comparador y la construcción y comprobación de los termómetros y una comparación con la regla de Borda. En los anexos hay tablas para los cálculos y 7 láminas desplegadas del aparato.

Ibáñez e Ibáñez, C. (1869). *Nuevo aparato de medir bases geodésicas. Memoria premiada con la medalla de oro en el concurso de 1868*. Madrid: Imp. del Memorial de Ingenieros.

Esta es la memoria que presenta al concurso. Primero trata de los otros aparatos: Borda, Tenner, Colby,... Luego hace la descripción del nuevo aparato, su uso y formulas correspondientes para los cálculos. Trata la dilatación lineal de la regla y la determinación de su longitud y describe las experiencias y sus resultados. En la conclusión hace un estudio comparativo. Al final hay tablas para los cálculos y 3 láminas desplegadas.

Jacob de Marre, M. (1880). *Des instruments pour la mesure des distances*. Paris: Ch. Tanera.

Los instrumentos destinados a la medida de las distancias se dividen en 2 grupos: los relacionados con métodos geométricos y los que recogen la observación de fenómenos físicos. En francés. Describe más de 100 instrumentos con dibujos. Al final del libro hay un índice alfabético.

Álvarez Sereix, R. y Bellón de Arcos, J. (1889). *Aparato de Ibáñez: para medir bases geodésicas. Noticias compiladas por Rafael Álvarez Sereix y José Bellón de Arcos*. Madrid: Instituto Geográfico y Estadístico.

En 1869 se publicó la memoria del coronel de ingenieros D. Carlos Ibáñez, Marqués de Mulhacén, en la cual describía un nuevo aparato de medir bases geodésicas. Memoria en 3 tomos que fue premiada con la medalla de oro en el concurso celebrado el año anterior por la dirección general del cuerpo. El aparato ha sido objeto de numerosos estudios y con él se han medido 8 bases en España y 3 en el extranjero. Es de gran precisión y rapidez. Experimentos referentes a la determinación de la longitud y del coeficiente de dilatación de la regla. En este libro los autores tratan de recopilar con la ayuda de Carlos Ibáñez toda la información que en los 3 tomos de esas memorias hubo sobre el aparato de medir bases. En el capítulo 2 hacen una reseña de los principales aparatos de medir bases (Aparato de Borda, Aparato de Tenner, Aparato de Colby, Aparato de Struve, Aparato de Bessel, Aparato de Porro, Aparato perteneciente a la Comisión del Mapa de España). El capítulo III ya trata del aparato de Ibáñez. El capítulo IV trata sobre la dilatación lineal de la regla. El capítulo V trata la determinación de la longitud de la regla. El Capítulo VI, sobre los últimos valores del coeficiente de dilatación y de la longitud de la regla y estudios sobre su construcción. El capítulo VII trata la medición de la base de Lugo y en el VIII realiza una comparación de los diferentes aparatos. Al final hay 7 láminas desplegadas con dibujos, planos y detalles del aparato y su uso. La creación en 1798 del sistema métrico decimal, con su sencilla subdivisión en unidades y múltiplos, aun reconociendo por base la longitud del arco de meridiano que pasa por París, tenía como signos materiales representativos de dicho sistema el metro y el kilogramo internacionales, depositados por sus autores en los Archivos de Francia. Las naciones que sucesivamente fueron adoptando el nuevo Sistema de Pesas y Medidas, al comparar sus prototipos con los internacionales, hubieron de cerciorarse de que la

precisión que la ciencia moderna exige en los estudios metroológico-geodésicos era incompatible con la materia de que estaban formados el metro y el kilogramo de los Archivos, y muy principalmente con el lastimoso estado en que se hallaban los cantos que definían la longitud del metro. Para remediar tal situación, se convocó una Conferencia Diplomática en París para el 1 de marzo de 1875, y las naciones en ella representadas acordaron la creación de una Comisión Internacional de Pesas y Medidas, encargada de construir, con el concurso de la sección francesa, los nuevos prototipos internacionales, y también un establecimiento científico, en el que se verificasen los estudios y comparaciones de aquellos con los nacionales que deberían fabricarse para los distintos países. Tal es, en resumen, el origen de la Oficina de Sèvres y de la Comisión Internacional de Pesas y Medidas, de la que es presidente desde su creación el general Ibáñez, Marqués de Mulhacén. El secretario es el Dr. Hirsch, Director del Observatorio de Neuchâtel (Suiza).

Ortega y Delgado, F. (1891). *Elementos de telemetría. Declarados de texto por Real Orden de 13 de marzo de 1891*. Segovia: Esta. Tip. de Segundo Rueda.

Librito de apuntes para la teoría de la Telemetría y el uso de sus instrumentos, el Telémetro, distinguiendo el Telemetro tipo, el telemetro para artillería de campaña y el telemetro para artillería de costa. Al final vienen 3 láminas desplegables con ilustraciones y dibujos sobre los instrumentos.

Montenegro, E. (1898). *Nociones de química analítica*. Segovia: establecimiento Tip. De S. Rueda.

Es un libro teórico sobre Química pero en los dos primeros capítulos trata sobre instrumentos. Al final vienen 5 láminas desplegables con ilustraciones de instrumentos. Describe utensilios y procedimientos, instrumentos, útiles y aparatos. Enumera y describe los siguientes aparatos y utensilios para el ensayo por vía húmeda: balanza, frascos, globos y matraces de volumen conocido, probetas graduadas, pipetas graduadas, buretas graduadas, buretas de Gay-Lussac y de Geissler, tubos de ensayo, cápsulas y crisoles pequeños de porcelana, pipetas de lavado o frascos de loción, embudos, cristalizadores, tubos, varillas y cristales de vidrio de diversas magnitudes. Instrumentos y útiles para ensayos por vía seca: artesas o cuezos de madera, palastro y cubos, espátulas y cucharas, tamices, morteros de hierro, porcelana, vidrio y ágata, placas de pulverizar, cinceles, taladros, limas, escofinas, gubias y yunques, torno para la sujeción, placas horadadas de palastro, cucharones o cápsulas de mezclar y sus espátulas, pinzas o tenazas, cucharas de fundir, fuelles simples y mecánicos, diferentes vasos, frascos, crisoles y vasijas con cubierta, un diamante y un microscopio. Aparatos de calefacción directa: carbón vegetal o de cok, combustible gaseoso de la destilación de la hulla, hornos y hornillos, hornillos ordinarios, hornillo de barreño o de lebrillo, hornillo de mango o de cola, hornillo de reverbero, hornillo de tubos, parrilla de análisis, hornillo de mufla o de copela, hornos de viento de tiro natural, hornos de viento de tiro forzado, lámparas de gas, lámpara ordinaria con llama, lámparas de Bunsen, lámparas de alcohol. Otros utensilios: soplete, termoreguladores, regulador de Bunsen, frascos para conservación de gases.

Catálogo ilustrado de instrumentos científicos de la Sociedad Jinebrina: Sociéte Genevoise pour la construction des instruments de physique et de mécanique. Jinebre (Suiza). Representante Luis L. Zegers y Compañía. (1901). Santiago (Chile): Sociéte Genevoise pour la construction des instruments de physique et de mécanique.

Magnífico libro con nombres, definición y dibujos de muchos instrumentos. Parte de la creación de un taller para la construcción exclusiva de instrumentos de física y de mecánica en Suiza porque no había antes de 1861. “*Instrumentos indispensables para las investigaciones experimentales. Han tenido éxito y como reciben muchos pedidos ha creído necesario y*

oportuno editar este catálogo que sirva a los que quieren adquirir estos instrumentos". Además de construir instrumentos también se encargan de la preparación de experimentos científicos o técnicos que requieran grandes instalaciones o una fuerza motriz. Incluye unas Observaciones sobre el proceso de los pedidos: el comprador debe pagar el embalaje y el transporte, el cual corre a riesgo del comprador y debe indicar el medio de transporte, aunque el taller se compromete a realizar un cuidadoso embalaje. Se pueden realizar pedidos por telégrafo siempre que el telegrama esté correctamente redactado y completo, con todos los datos y en la forma que pide el taller. Deben indicar el número que cada instrumento tiene en el catálogo y el número de instrumentos. Debe indicar el precio en francos y pagar una parte por adelantado mediante crédito en un banco de Ginebra. Además deberá mandar una carta confirmando el pedido. El resto de capítulos enumera los instrumentos generales de medida, de matemáticas, geodesia y astronomía, de óptica, magnetismo y electricidad, calor, acústica, física del globo, meteorología, fisiología, medicina, mecánica experimental, física general, mecánica técnica, mecánica industrial y accesorios de Laboratorio.

Zaragoza y Aveño, F. (1903). *Telémetro á base vertical para baterías de costa. (Reglamentario en España por R. O. de 3 de Marzo de 1899, D. O. núm. 50)*. Segovia: Academia de Artillería. 2ª edición.

Instrumento óptico que consiste esencialmente en un anteojo provisto de un micrómetro y que sirve para medir la distancia a que uno se encuentra de un objeto. Librito sobre el uso y cálculos para el Telemetro a base vertical para baterías de costa. Tiene planos del instrumento.

Reglamento provisional para el reconocimiento, instalación y manejo del telémetro Zaragoza reglamentario por R.O. de 3 de marzo de 1899. (1903) Segovia: Academia de Artillería.

Librito sobre el uso y cálculos para el Telemetro Zaragoza. Tiene planos del instrumento.

Delgado Maqueda, E. (1907). *Aparatos balísticos. Conferencias orales dadas en clase. Curso de 1898-99*. Segovia: Est. Tipográfico de Félix Rueda hijo de Segundo Rueda.

Se denominan aparatos balísticos todos los empleados para estudiar de un modo experimental las leyes del movimiento del proyectil, tanto en el interior de las piezas como en el aire y en los medios resistentes. Estos aparatos dan a conocer o bien los espacios de tiempo sumamente pequeños relacionados con el movimiento del proyectil y con los fenómenos interiores de las bocas de fuego, o bien las presiones máximas o sucesivas que desarrollan los gases de la pólvora. De modo que podemos clasificarlos en dos grupos principales: Aparatos destinados a medir el tiempo y Aparatos que sirven para medir presiones. Luego hay aparte aparatos auxiliares. No tiene ilustraciones pero describe muy detalladamente una serie de instrumentos y cómo funcionan (formulas y cálculos): Cronógrafo Le Boulengé, Cronógrafo Bregér, Cronógrafo Bashforth, Cronógrafo de Caida de Sebert, Manómetro Rodmán, Manómetro Crusher, Manómetro Crusher modificado por Clavarino, Manómetro registrado de Mata, Velocímetro, Proyectil registrado de Sebert.

Delgado Maqueda, E. (1907). *Conferencias sobre Aparatos Balísticos. Obra declarada de texto provisional para la Academia de Artillería*. Segovia: Est. Tipográfico de Félix Rueda.

Este incluye como anexos tablas para cálculos y una ficha para documentar las pruebas o experimentos. Una para velocidades y otra para presiones. En la bibliografía nombra los escritos realizados por los propios constructores de los aparatos. Añade el Cronógrafo Schmidt, interruptores eléctrico-acústicos, el cronógrafo Schmidt con contador de segundos, la probeta

Máuser, los manómetros para los compresores y el compás de gran aproximación. Incluye unas Normas para Efectuar las Experiencias. Va acompañado de un segundo librito con láminas de los instrumentos.

Leybold's Nachfolger, E. (1914). *Instalaciones y aparatos para la enseñanza de la física*.

Colonia: Imp. De Paul Gelhy.

Magnífico libro. Catálogo muy extenso de instrumentos para la venta. Con los precios en francos, descripción detallada de los instrumentos y dibujos. Al final viene un listado simplificado y un índice alfabético.

Juliani y Negrotto, A. (1920). *Balística experimental y aplicada: lecciones explicadas durante el curso de 1918 a 1919*. Madrid: Ruiz Hermanos; Segovia: Academia de Artillería. 2ª ed. rev. y aum. Tomos I y II.

Extenso tratado de Balística “*el arte de medir el alcance y proyección de los proyectiles*”. Trata de la teoría de la balística, métodos, instrumentos, explosivos, pólvoras y artificios, la presión e instrumentos para su medida, aparatos registradores, balanzas y manómetros de contraste, manómetros de embolo libre, manómetro registrador de Noble, medidor de presiones de Carbonit, manómetro de muelles, manómetro Petavel, Manómetro de Kirner, Crusher registrador de Vieille, probeta Krupp, manómetro Mata, compases para medir deformaciones, cronoscopio Noble. Tomo II: Péndulos, cronógrafos,... Hay dibujos y fotos de instrumentos.

Índice analítico de las memorias, artículos y noticias que constituyen la Colección del Memorial de Ingenieros del Ejército desde 1846 al 1920. (1925). Madrid: Imprenta del “Memorial de Ingenieros del Ejército”.

Este libro tiene una lista de bibliografía muy larga ordenada por temáticas relacionadas todas con ciencias y áreas afines a la ingeniería. Algunos apartados se llaman “*Matemáticas. Instrumentos*”.

Luscher, H. (1926). *Elementos de fotogrametría corriente, estereoscópica y aérea*. Barcelona y Buenos Aires: Labor. Traducido del alemán por José M^a Torroja.

Este libro es un pequeño tratado de la fotogrametría y de sus aparatos, principalmente del Estereoautógrafo inventado por Eduardo de Orel. Está orientado a los ingenieros que deben aplicar la fotogrametría. Trata en tres grandes áreas (fotogrametría ordinaria, estereofotogrametría y fotogrametría aérea): la cámara fotográfica como instrumento de medida de ángulos, aparatos de medida (Fotogrametros y aparatos de Gabinete), resolución de problemas y cálculos, fundamento y teoría, trabajo de campo con descripción de los aparatos montaje y uso, trabajos de gabinete con descripción de los aparatos, montaje y uso, utilización topográfica de fotografías aéreas y fotogrametría aérea de precisión. Tiene muchos dibujos, ilustraciones y fotos.

Notas sobre taquimetría de precisión y por auto-reducción. (1927). Segovia: Academia de Artillería.

Son apuntes sobre esta materia. La Taquimetría es un caso de levantamientos topográficos en el que se usa el Taquímetro y el procedimiento es el de Radiación, bien desde una sola y única estación, vértice polar o centro de estrella, bien desde varios ligados entre sí, dentro del mismo método por una o diferentes poligonales. Es el ideal en zonas de mediana y pequeña extensión en que no se puede atender a redes trigonométricas ni aun topográficas. La

rapidez del método supera la exactitud. Tiene al final 9 láminas desplegadas. Aquí y en el libro hay dibujos, ilustraciones y fotografías de los instrumentos.

Zipperer, L. (1927). *La medición en la construcción de máquinas*. Barcelona y Buenos Aires: Labor. Traducido del alemán por I. Lana Sarrate.

Muy bueno. Trata sobre los métodos de medir diferentes variables en las máquinas y trata de los instrumentos que se utilizan y vienen pequeños dibujos de ellos. Incluso viene un pequeño capítulo hablando sobre las “*Propiedades de los instrumentos de medida*”.

Sanjurjo San Millan, J. (1942). *Guiones de electricidad*. Segovia: Academia de Artillería.

Libro de apuntes o conferencias de clase sobre electricidad. Trata de instrumentos también de electricidad y tiene ilustraciones sobre ellos. Trata sobre: el condensador, pilas y acumuladores, aparatos de medida, generadores mecánicos de electricidad, motores de corriente continua, instalaciones interiores y alumbrado, alternadores, motores asíncronos, telefonía, radiotelegrafía y radiotelefonía.

Sotomayor y Muro, R. (1954). *Nociones de Fotogrametría: 1.er año*. Segovia: Academia de Artillería.

Pequeño librito de apuntes con contenidos parecidos al anterior pero más resumidos. Al final vienen 6 láminas desplegadas.

Guion de física aplicada. 1er año. Ponencia: profesores de clase. (1957). Segovia: Academia de Artillería.

Apuntes grapados, sin índice. Son 4 lecciones que tratan de: calderas y máquinas de vapor, producción del vapor, alimentación de calderas y máquinas de vapor alternativas.

A.A.V.V. (1961). *Electrónica*. Segovia: Academia de Artillería de Segovia.

Son dos gruesos tomos formados por cuadernillos de texto (lecciones) para la docencia de electrónica. Todos del año 1961.

Además de las enumeradas arriba, debemos tener en cuenta también como fuentes para el fin mencionado las siguientes:

En la obra de Carrasco “*Los ingredientes de la pólvora y los combustibles*” con una tercer edición en 1887 aparecen láminas con instrumental. De su obra “*Curso de Química. La filosofía química*” solo se conserva en la Biblioteca de la Academia un conjunto de folletos encuadernados conjuntamente y contiene descripciones de aparatos y utensilios. En su obra “*Breve noticia histórica del colegio de artillería...*” de 1873 hay una amplia descripción de las instalaciones.

El profesor Eusebio Sanz Trigueros, en su obra “*Preparación mecánica de los minerales*” (1879), describe los aparatos que se utilizan en el momento y expone lo que serían aparatos-tipos de cada operación.

De Marcelo Rodao, G. (2001). *Catálogo de los fondos geográficos y afines de los siglos XVI al XIX en la Biblioteca de la Academia de Artillería de Segovia*. Segovia: biblioteca de Ciencia y Artillería.

Además de recopilar el catálogo de libros sobre diferentes materias de la geografía, lo hace sobre los de Topografía y Geodesia (pag. 151), Meteorología y Climatología (pag. 171) y Astronomía y Cosmografía (pag. 175).

García Hourcade, J. L. (2002). *La Meteorología en la España ilustrada y la obra de Vicente Alcalá Galiano*.

Trata sobre la meteorología en la historia, los instrumentos, la observación meteorológica, la meteorología en la historia española y la obra meteorológica de Alcalá Galiano. Luego adjunta la transcripción de las dos obras. La primera de ellas trata directamente sobre los instrumentos. Buena fuente sobre ellos, y al final tiene 2 láminas. En este libro el autor trata sobre la Memoria sobre la construcción y el uso de los instrumentos meteorológicos de Vicente Alcalá Galiano, junto a la Meteorología aplicada a la Agricultura, de Giuseppe Toaldo y traducida y anotada por Alcalá Galiano.

Por otro lado, y ya saliendo del campo bibliográfico y entrando en el documental, son imprescindibles los manuscritos y documentos conservados en la Biblioteca de la Academia de Artillería (Libro de Actas del Colegio, Memorandum de 1928, los catálogos de Giannini, etc. y que enumero en las referencias bibliográficas al final de este libro, además de tratarlas durante el texto.

Además de este Archivo documental, el Archivo General Militar del Alcázar, es sin duda un lugar de consulta obligada cuando se estudia la Academia de Artillería. Herrero Fernández-Quesada (2013) realiza una clara exposición sobre la historia, organización y contenidos del mismo:

Tras el incendio y la posterior rehabilitación del Alcázar, el problema se planteó a la hora de darle un nuevo uso. En esto pesó y mucho la estrecha relación de la fortaleza con el Cuerpo de Artillería que solicitó al Estado la devolución del edificio. Pero lo cierto es que aun polemizando sobre tan importante decisión, ya en 1896 se traslada a la fortaleza un Archivo, el del Cuerpo de Artillería. Por un Real Decreto de la Regencia, la Reina M^a Cristina mandaba fundar el Archivo General Militar en el Alcázar de Segovia. Continuó el proceso de formación del AGMS, instalándose estantes en diferentes salas del antiguo palacio, pues la entrada de documentación era incesante. Las estanterías se llenaron con legajos, aunque progresivamente se irían vaciando para pasar al primer piso, sótanos y dependencias de la “Casa de la Química”. Por un Real Decreto de 18 de enero de 1951, se creó el Patronato del Alcázar de Segovia. De nuevo, en su Reglamento se recordaba que el Archivo General Militar debía contar con instalaciones dignas aunque su ubicación en la fortaleza mantuviera aún el carácter de provisional. Para la formación del archivo central, se reclamó documentación que había dispersa en otros depósitos documentales. Es el mayor valor patrimonial que guarda la fortaleza segoviana. Como otros importantes archivos pertenecientes a la institución militar, por tanto dependientes del Ministerio de Defensa, está en proceso de catalogación y aunque se conoce su importancia aún queda mucho trabajo en el futuro. El fin de la presencia española en América y Oceanía y la repatriación de la documentación de los ejércitos, acreditativa de la presencia militar española en las ya antiguas colonias fue otra aportación cuantiosa. La documentación se distribuiría en el Archivo General Militar de Segovia entre nueve secciones definidas con criterios temáticos, es

decir, por materias, y cada una de ellas se encontraba estructurada en un variable número de divisiones.

Otros Archivos y fuentes relacionados pueden ser el Archivo de Simancas, el Archivo Municipal de Segovia, los archivos fotográficos particulares de Carlos Merino Arroyo, Javier Alonso Herranz, Juan Francisco Saez Pajares, Familia de Campuzano de la Paz y Familia Rexach Medina. Como fuentes a consultar online señalamos: *Bibliodef.es*, “*Revista Científica Militar*”, “*Biblioteca Virtual de Defensa*” y *Europaena*.

3.5. INVENTARIOS Y CATÁLOGOS ANTIGUOS.

Sin duda un documento fundamental para conocer e identificar la Colección de Instrumentos Científicos de una institución son los posibles inventarios y catálogos que de ella se hayan elaborado a lo largo de los años. En ellos podemos ver, no solo la enumeración exacta de los mismos, que certifica su existencia en una fecha concreta, sino la evolución de la propia colección, pérdidas, traslados, donaciones, nuevas incorporaciones, bajas por deterioro, desuso o inutilidad. A partir de su globalidad podemos hacer una valoración como colección en sí, su importancia, tamaño, calidad y singularidad de sus piezas, el lugar en el que sitúa a la institución que los adquirió y utilizó en el panorama nacional e internacional y definiendo su perfil y posicionamiento científico.

Pero si bien otras instituciones y sus colecciones han permanecido a través de los siglos en el mismo lugar, edificio y han mantenido un proceso vital más o menos estable, la Academia de Artillería de Segovia, con sus libros e instrumentos a cuestas, deambularon por todo el territorio nacional durante buena parte del siglo XIX, con lo que ello conlleva de alteración de la Colección y de pérdida y extravío de sus documentos de control (inventarios) que en tales circunstancias de inestabilidad dejaban de redactarse con la constancia deseada. A ello le añadimos evidentemente el devastador incendio del Alcázar en el que desapareció casi al completo todo el archivo documental de la Academia anterior a 1862. Debemos tener en consideración también, que ciertos documentos de control interno, quizás inventarios de cada profesor de lo que había en su clase o laboratorio, eran considerados documentación secundaria que en las instituciones administrativas no siempre se conservan.

Sabemos que en el Colegio de Artillería, desde sus primeros reglamentos, la Biblioteca era la encargada de albergar libros y hacer el inventario de ellos y también de albergar instrumentos (pocos) y de realizar igualmente su inventario.

Dentro de la documentación de control estipulada en estos primeros Reglamentos encontramos también: Revista de biblioteca: dirigida al subdirector, con el estado de libros, instrumentos y modelos; Revista de mobiliario, acopios y efectos del colegio. Dirigida al teniente coronel mayor, mensual y para vigilancia de su estado.

Sin embargo, a día de hoy, tan solo se conservan del siglo XVIII cinco inventarios realizados por Giannini⁴ cuando estuvo encargado de la Biblioteca y corresponden a los años: 1784, 1790, 1791, 1794 y 1796. De estos cuatro, los de 1784 y 1794 tan solo reflejan libros, instrumentos no. Los inventarios de 1790, 1791 y 1796 son prácticamente iguales, actualizaciones rutinarias sin diferencias apenas. También algunos autores mencionan un catálogo de 1825 que no se conserva en esta Biblioteca. Los cuatro primeros inventarios de Giannini se encuentran encuadernados en una carpeta y bien resguardados junto al inventario de 1813 firmado por José López en Cádiz.

En el *Catálogo de los libros e Instrumentos de la Biblioteca del Real Colegio Militar de los Caballeros Cadetes de Artillería*. (1790) de 116 páginas, los instrumentos están aparte y al final, a partir de la página 101. Está firmado por Pedro Gianinni, Joaquín González y ¿Yrenes Larraga? en Segovia a 5 de marzo de 1791. Cada entrada de cada instrumento tiene su número (hay unos 100) y una breve descripción. Y son:

Cuadrantes astronómicos (números 1-2).
Planchetas y bloques (3-7).
Grafómetros (8-9).
Semicírculos de latón y de talco (10-13).
Niveles (14-21).
Cuenta pasos (22-23).
Brújulas (24-26).
Teodolitos (27).
Telescopio (28).
Microscopio (29-30).
Cámara oscura (31).
Globos (32-33).
Esquadras (34-38).
Estuches (39-43).
Compases (44-55).
Medidas y reglas (56-64)
Anteojos (65-72).

⁴ *Catálogo de la Biblioteca del Real Colegio de Artillería*. Año 1784. Idem. Año 1791. Idem. Año 1794. Idem. Año 1813. Segovia: Real Colegio de Artillería de Segovia. 4 documentos en carpetas de papel dentro de una carpeta posterior.

Relación de instrumentos que existen en las guardillas:

Planchetas (10 unidades).

Quadrantes y teodolitos (1 un.).

Cuenta pasos (1 un.).

Niveles (5 un. y material auxiliar).

Modelos de máquinas (5 un.).

Medidas (1 un.).

Varios otros efectos (varios).

Cajas para instrumentos (41 un.).

En el Inventario de Giannini del año 1791 vuelven a aparecer al final del de libros, separados, la relación de instrumentos, en la misma forma que el de 1790. Firmado en Segovia a 23 de noviembre de 1792 por Gianinni y Joaquín González. Con 72 entradas, tiene también una separata de los instrumentos que están en la guardilla firmado en Segovia el 15 de febrero de 1792. Es prácticamente idéntico y sin variaciones al del año anterior.

Quadrantes Astronómicos (número 1).

Quadrantes Trigonométricos (nº2).

Planchetas y Bloques (nº3-7).

Grafómetros (nº 8-9).

Semicírculos de latón y de talco (nº 10-13).

Niveles (nº 14-21).

Cuenta Pasos (nº 22-23).

Brújulas (nº 24-26).

Teodolitos (nº 27).

Telescopio (nº 28).

Microscopio (nº 29).

Máquina Pneumática (nº 30).

Cámara Obscura (nº 31).

Globos (nº 32-33).

Esquadras (nº 34-38).

Estuches (nº 39-43).

Compases (nº 44-55).

Medidas y Reglas (nº 56-64).

Anteojos (nº65).

Barómetros y Termómetros (nº 66-67).

Péndulos y Relojes (nº 68).

Máquinas y otros Efectos (nº 69-72).

Relación de instrumentos que existen en las guardillas:

Planchetas.

Quadrantes y Teodolitos.

Cuenta Pasos.

Niveles.

Modelos de Máquinas.

Medidas.

Barios otros Efectos.

Cajas para Instrumentos.

El *Catálogo de los libros e instrumentos del Real Colegio Militar de Artillería de Segovia. Año de 1798*, firmado en Segovia a 17 de octubre de 1796 por Pedro Giannini y Cádido de Olquéta y sin numerar las páginas, incluye al final el listado de instrumentos, que son:

Quadrantes Astronómicos.

Nº 1 uno dicho compuesto y en buen estado. Otro dicho descompuesto.

Quadrantes Trigonométricos.

Nº 2 nueve dichos con nueve niveles de ayre, siete lentes, con sus cajitas de concha y diez destornilladeros, uno de los dichos niveles está roto.

Cuatro pies de mayor para montar dichos cuadrantes: faltan a tres de los pies las piezas de latón para recibir la nuez.

Planchas y Bloques.

Nº 3 dos planchetas de caoba embutidos sus lados por la superficie superior con el quadrado geométrico, y con dos alidadas cada una, y en la parte inferior entra un cajoncito con su brújula.

Dos pies de caoba con extremos y tornillos de latón, y el instrumento para recibir las planchetas, y ponerla vertical u horizontal.

Nº 4 dos bloc de latón con su anteojo de ídem.

Nº 5 un bloc de caoba de un pie y medio de largo con un anteojo que pasa por el centro de su longitud.

Nº 6 un bloc para triángulo filar con su perpendicular de yerro es de Granadillo.

Nº 7 un péndulo de latón. Idem otros dos.

Grafómetros.

Nº 8 uno de latón de 14 pulgadas de diámetro con brújula y alidada y con nuez para montarla.

Nº 9 otro dicho de 8 pulgadas, sin aguja ni vidrio en la brújula.

Semicírculos de latón y de talco.

Nº 10 diecinueve semicírculos de latón de tres o seis pulgadas de diámetro.

Nº 11 otro ídem de latón de cuarzo pulgadas de diámetro unido a una regla de calibres.

Nº 12 tres círculos graduados de latón.

Nº 13 veintiún semicírculos de talco y uno de ellos está roto.

Niveles.

Nº 14 dos dichos de ayre en cajas de latón con sus brújulas, tiene unido cada uno un antejo de 2 pies y 8 pulgadas de largo, una caja es también de metal.

Nº 15 dos niveles que constan de dos reglas de latón una sobre otra y en el extremo de cada una está unido un cuadrante graduado, y en su alidada dos niveles de ayre que se cruzan en ángulo recto.

Nº 16 un nivel de agua en caja de latón de 3 pies y diez pulgadas de largo con su pie.

Nº 17 una caja de latón de un nivel de ayre con el cristal roto.

Nº 18 un nivel de peso de metal con diferentes arcos de círculos concéntricos.

Nº 19 dos niveles de peso de granadillo embutidos de hueco y su péndulo entre cristales: tiene un vidrio roto.

Nº 20 otro ídem: pequeño sin cristales.

Nº 21 dos niveles de peso de granadillo, y un arco de círculo sin péndulo.

Cuenta pasos.

Nº 22 dos dichos para llevarlos en el muslo.

Nº 23 otro ídem de caoba con su rueda de dos pies y dos pulgadas de diámetro para carruaje.

Brújulas.

Nº 24 una dicha en caja de latón dispuesta para unirla a una plancheta.

Nº 25 treinta y una brújulas. Ídem con sus cajitas de madera: la mayor parte no está consiente.

Nº 26 veintinueve candeleros de latón para ¿? brújulas.

Teodolitos.

Nº 27 tres dichos de latón con sus anteojos, nivel de ayre, brújula y un círculo graduado, todo de latón.

Telescopio.

Nº 28 uno dicho de dos pies de cartilla de largo con su pie de latón.

Microscopio.

Nº 29 uno dicho con sus piezas correspondientes y la base de caoba tiene la pieza de porta objeto rota.

Máquina Pneumética.

Nº 30 una dicha con todas sus piezas: entre ellas 22 vidrios tubos entre grandes y chicos.

Cámara Obscura.

Nº 31 otra con su espejo, lentes y cortina que está apolillada.

Globos.

Nº 32 un terráqueo de tres pies de diámetro con sus pies de caoba y ¿tornimos? de cedro, tiene fundas de Bayesor verde.

Nº 33 otro celeste con todo lo demás. Ídem del antecedente.

Esquadras.

Nº 34 una dicha de latón con péndulo, y dos arcos de circular concéntricos que sirve para graduar las elevaciones de las piezas y tiene al extremo una regla de granadillo.

Nº 35 otra ídem de metal para graduar las piezas.

Nº 36 otra ídem pequeña ordinaria de hierro sin arco.

Nº 37 quatro escuadras de madera con arco de caoba para graduar piezas.

Nº 38 tres ídem de caoba sin arco.

Estuches.

Nº 39 uno dicho de caoba aforrado en terciopelo verde el qual tiene dentro lo siguiente:

1 compás de 10 pulgadas de longitud con puntas de acero y puesto lápiz y pinza.

Otro ídem de 7 pulgadas.

Otro ídem de 5 pulgadas.

Otro ídem de 3 pulgadas.

Otro ídem de 7 pulgadas para aumentar y disminuir los planos sólidos y líneas en cualquier razón dada.

1 ruedecita para tirar círculos y líneas de puntos.

1 punta para tinta de 2 pulgadas y 9 líneas.

Otra dicha de 6 pulgadas con aguja para picar planos.

1 punzón para ídem.

1 dedal de latón para lapiceros.

1 compas para describir óbalos.

1 pantómetro de 7 pulgadas y 8 líneas.

1 pieza de acero compuesta de navaja y lima.

2 reglas de latón unidas para tirar paralelas: su longitud 8 pulgadas y 10 líneas.

1 esquadra de latón.

1 pantómetro de 9 pulgadas y diez líneas.

1 regla de latón y en ellas señaladas varias escalas. Su longitud ídem.

Nº 40 otro estuche igual al antecedente que le falta el compás de tres pulgadas para describir círculos pequeños y la llave de dicho estuche.

Nº 41 una pantómetra de latón con arco de círculo graduado y péndulo, su longitud dos pies y una pulgada, y un reglón de latón de la misma longitud.

Nº 42 otro estuche pequeño con 2 barretas de acero tocadas al yman.

Nº 43 dos estuches de madera de cedro sin forro, en cada uno de los cuales hay lo siguiente:

Una esquadra con su cuadrante de latón graduado.

Dos octantes con péndulos que sirven para conocer la inclinación de los planos de latón.

Un compás con puntas finas de latón.

Un compás con puntas de acero, rectas y curvas.

Compases.

Nº 44 dos dichos de latón de un pie y 6 pulgadas de largo con puntas rectas y de dos pies con puntas curvas: uno de ellos tiene punta para lápiz.

Nº 45 otro compás de latón de puntas curvas con tornillos, su mayor longitud un pie y seis pulgadas de Castilla y su menor longitud 1 pie y dos pulgadas y 6 líneas de Castilla: no tiene puntas rectas.

Nº 46 cuatro ídem de un pie y dos pulgadas de largo con puntas rectas y curvas.

Nº 47 cuatro ídem de punzón firmes de 9 pulgadas ynglesas.

Nº 48 tres ídem de seis pulgadas de largo.

Nº 49 tres compases franceses de 6 a 7 pulgadas de largo con las puntas rectas y sus tornillos.

Nº 50 cuatro ídem franceses de 4 a 5 pulgadas con las puntas firmes: otro ídem.

Nº 51 un compás en forma de pantómetra es de latón con puntas de acero y con un semicírculo graduado.

Nº 52 un compás de madera de cuatro pies de largo y con puntas de yerro.

Nº 53 dos compases o reglas de granadillo de 4 pies de largo con puntas de latón y porta lápiz para describir círculos.

Nº 54 tres compases de yerro descompuestos para claves.

Nº 55 34 lapiceros de latón.

Medidas y reglas.

Nº 56 tres varas de acero del marco de Burgos con sus cajas de caoba.

Nº 57 dos ídem sin cajas.

Nº 58 media toesa de azero con su caja de bardana.

Nº 59 dos marcos de latón del peso de Castilla, uno en cajón de ropa verde y el otro sin ella.

Nº 60 dos cadenas de yerro para medir, una grande y otra chica, están reunidas en una sola.

Nº 61 tres reglas estrechas de latón, donde están los calibres de las piezas con los pies de Castilla y París.

Nº 62 quatro reglas de granadillo. Otras de ídem.

Nº 63 seis reglas de granadillo y caoba para tirar paralelas. Otra ídem.

Nº 64 varias reglas de diferentes tamaños y maderas.

Anteojos.

Nº 65 nueve anteojos de larga vista.

Barómetros y termómetros.

Nº un barómetro y termómetro francés en su caja de caoba.

Nº 67 nueve termómetros con sus cajitas charoladas y uno de ellos está roto.

Péndulos o relojes.

Nº 68 dos dichos franceses con minutos y segundos, el uno consciente y el otro está sin cajón.

Nº 69 seis cajitas charoladas en dos de ellas se hallan algunas piezas correspondientes al microscopio.

Nº 70 dos punteros dorados para demostrar al encerado.

Nº 71 un calcador con su cristal.

Relación de los Instrumentos que Existen en las Guardillas.

Planchetas.

Una plancheta de caoba y nueve de latón, descompuesta, y está en la biblioteca.

Una plancheta de caoba y su bloc de latón, descompuesto, y está en la biblioteca.

Quadrantes y teodolitos.

Un teodolito descompuesto, se halla en la biblioteca.

Quatro chalones o varas o pértigas para nivelar con embutidos de madera blanca, y divisiones de pies, pulgadas y líneas, maltratadas y faltas.

11 pértigas o chalones de varias alturas.

Seis perchas de caoba para nivelar.

Modelos de Máquinas.

Un modelo de martinete descompuesto.

Medidas.

Una barra de Castilla de acero con talones de ídem en su caja de caoba, esta en la biblioteca.

Barios otros efectos.

Tres pies de roble para quadrantes ordinarios.

Dos compases de yerro descompuestos para clases.

Los pies para montar los dos quadrantes astronómicos que están en la biblioteca.

Cajas para instrumentos.

Una caja de madera para un microscopio.

Una caja de cubierta de cordovan y bayeta verde adentro.

Una caja de madera para un quadrante de los que están en la biblioteca.

Diez cajas de badana forradas en bayeta verde para los quadrantes trigonométricos.

Dos cajas para los grafómetros.

Una caja para la pantómetra.

El de 1813 esta titulado como “*Colegio Militar de Mallorca*”. Y añade “*Inventario de los libros, láminas, máquinas y demás efectos que contienen las arcas y caxones destinados a la Biblioteca del Colegio*”. Aquí los libros y efectos están metidos en cajas o arcones numerados, así que el inventario se realiza por los números de estos. En el arcón número 48 comienzan a aparecer instrumentos y los lista sin separar por

tipos como sí aparecen en los inventarios de Giannini de 1790 y 1791. Los instrumentos están en los arcones nº 48-65 y en algunos se mezclan con otros efectos como manuscritos. Ya no están tan detallados. Se pierden datos. Firmado en Cádiz a 15 de mayo de 1813 por José López. Luego hay una separata firmada por José López también el 15 de mayo de 1813 en Cádiz con el listado de efectos de otros 18 cajones. Hay 191 instrumentos, muchos varios sin contabilizar y 119 láminas. Nombrados y con número de cantidad pero no con número de inventario.

Carrasco menciona un catálogo de Datoli de 1807 con 311 instrumentos que no se conserva en la Biblioteca.

Hay un catálogo magníficamente riguroso e impreso de la Biblioteca de 1875 de Pedro Ondero pero es solamente de libros. No aparecen los instrumentos.

Hay un documento de 1877 que enumera los aparatos de uso cotidiano en los diversos gabinetes y laboratorios. Este catálogo fue una de las obras que acudieron a la Exposición Universal de París de 1878 representando a la Academia. Se titula “*Catálogo de los Gabinetes de Ciencias Naturales y Museos*”. Es un índice y listado en el que vemos:

Gabinete de Ciencias Naturales:

- ✓ Física.
- ✓ Acústica
- ✓ Calor
- ✓ Luz
- ✓ Electricidad
- ✓ Química Mineralogía:
 - Colección de Minerales
 - Efectos de Laboratorio
 - Gabinete de Pirotecnia

Museos:

- ✓ Mecánica Aplicada
- ✓ Mecánica Aplicada a los motores y Artillería
- ✓ Topografía y Geodesia
- ✓ Fortificaciones y arte militar
- ✓ Industria militar

Además de estos inventarios o catálogos, existen otras fuentes bibliográficas y documentales que nos aportan datos sobre los instrumentos existentes:

Por ejemplo, Adolfo Carrasco en la memoria que aporta a la Junta Facultativa en febrero de 1858 reivindica impulsivamente una revisión de las estancias y laboratorios: “*las Memorias que por mis diligencias se pidieron a varios establecimientos, y en estos se redactaron, sobre varios puntos industriales; los modelos y colecciones que los*

mismos facilitaron también a la Academia relativos a sus respectivas maquinarias y labores; los muestrarios por mí mismo coleccionados en mi expedición o a mis ruegos remitidos por varios fabricantes; y las adquisiciones de libros y de material científico referentes al asunto de mi viaje”.

Pérez Villanueva, J. (1987) escribe que en el testamento de Gazola se nombra: *“...un telescopio, inglés con su caja de caoba, con la firma de su autor James Esthol, que debía ser importante por la altísima tasación de 3.000 reales, que alcanzó en la almoneda. Un poco menos merece el microscopio, también inglés, su autor J. Kruff, que alcanza 1.600”.*

De Marcelo Rodao (2001) y Moreno Yuste (2006) en sus estudios sobre el Laboratorio de Química, también nos aportan muchos datos al respecto. Desde que Proust llegó a Madrid en 1785 hasta 1789 en que se incorpora a la Academia segoviana, se realizaron gestiones para la dotación y organización del Laboratorio de Química. Puesto que las enseñanzas serían eminentemente prácticas debía equiparse al establecimiento con material moderno que permitiera realizar experimentos acordes con la nueva ciencia. Las autoridades españolas, el inspector general de la Artillería, conde de Lacy y el secretario de Hacienda, Pedro de Lerena, atienden las peticiones del químico francés y con la mediación del embajador español en París, conde de Aranda, se empiezan a tramitar sucesivas demandas de material. Así, el 24 de abril de 1786 el conde de Lacy comunica a Lerena que: *“...ha tratado con D. Luis Proust el Profesor de química en Segovia sobre las máquinas, instrumentos, drogas, y substancias que se necesitan para el establecimiento del laboratorio de este arte en aquella Ciudad y ha formado dos relaciones (...) con el fin que se pida a nuestro embajador en la corte de París para que comisione sujeto inteligente que los compre con el conocimiento que se requiere”.*

La relación de material que Proust solicita y que se tramita es la siguiente:

- ✓ Una balanza de ensayo de Mr. Meigné, encerrada en vidrio con sus pies de plata.
- ✓ Una balanza de ensayo para pesar quintales de 600 granos con sus divisiones hasta cuartos de grano.
- ✓ El microscopio de Mr. D’ellebara.
- ✓ Una lente de 8 pulgadas de diámetro y otra de 4.
- ✓ Un higrómetro de Mr. De Sausure; un calentador en plata de Bergman.
- ✓ El pequeño laminador de laboratorio de Mr. Sage.
- ✓ La prensa de Mr. Tillet.
- ✓ La máquina neumática corregida de Mr. Cavallo.
- ✓ Una máquina eléctrica con bandeja simple de gran diámetro.
- ✓ Un cañón aislado de aire inflamable de Bienvenu.
- ✓ Dos botellas de Leyde.
- ✓ Conductores con empuñadura de vidrio.
- ✓ Un rodillo de dos libras de hojas de estaño.

- ✓ Una campana para pesar aire.
- ✓ Una docena de bobinas de cobre para ajustar a los tubos de vidrio y a las vasijas.
- ✓ Una docena de tubos de estaño con embocadura de cobre para curvar en diferentes ángulos.
- ✓ Cuatro vasijas de licor al espíritu del vino de Beaumé.
- ✓ Media docena de termómetros de mercurio acondicionados para sumergir en los licores.
- ✓ Dos termómetros fijados sobre planchas.
- ✓ Un barómetro portátil; dos sopletes de mano, uno grande y otro pequeño.
- ✓ Un alambique de cobre con dos baños maría de cobre para contener 6 pintas de licor.
- ✓ Cuatro morteros de porcelana.
- ✓ Una balanza hidrostática.
- ✓ Un electróforo de bolsillo; una resma de gran papel de filtro.
- ✓ Un Eudiómetro de Fontana.
- ✓ Un Eudiómetro de Volta.
- ✓ Cristales de Romé de Lisle.
- ✓ Modelos de hornos metalúrgicos de laboratorio de Mr. Sage.
- ✓ Máquina de Papin.
- ✓ Soportes de cobre para sostener los matraces.
- ✓ Un soplete esmaltado.

Unos meses más tarde, Proust añadirá una nueva petición de accesorios para la máquina eléctrica y para la neumática:

- ✓ Seis botellas de Leyde más.
- ✓ Barras conductoras o una bola de cobre de 12 pulgadas para experimentos con la electricidad.
- ✓ Un hemisferio de Maldebourg.
- ✓ Transportadores para conservar el vacío en diferentes recipientes.
- ✓ Aparato para el chorro de agua en el vacío.

También requiere una serie de aparatos y más accesorios para “*los aires inflamables y flogísticos y otras operaciones químicas*”; es decir, para experimentos relacionados con los procesos de combustión, oxidación, análisis a la llama de metales, del aire, etc. Por ejemplo:

- ✓ Una lámpara (soplete) para el aire deflogisticado (oxígeno) “*con efecto similar al de Mr. Lavoisier*” para fundir diferentes metales.
- ✓ Un recipiente para fundir platino.
- ✓ Cuatro ajustes diferentes para hacer pasar el aire de una vasija a otra.
- ✓ Cuatro ajustes para introducir el aire inflamable (hidrógeno).
- ✓ Portafósforo para quemar el fósforo en el aire deflogisticado.
- ✓ Seis portabujías para sumergir la luz en un vaso.

- ✓ Una botella neumático química de la invención de Mr. Bienvenu.
- ✓ Un aparato con aire inflamable para hacer arder el aire, y probar que aquél no puede arder si no es en contacto con el aire de la atmósfera, este aparato ha sido construido por Mr. Bienvenu.
- ✓ Morteros de porcelana de varias capacidades.
- ✓ Dos calentadores de hierro fundido de 1 pie de diámetro.
- ✓ Dos más de 8 pulgadas.
- ✓ Dos de 6 pulgadas.
- ✓ Dos docenas de crisoles de molibdeno.
- ✓ Una onza de carmín.

Los envíos siguen llegando a Segovia pero se sigue retrasando la apertura del Laboratorio por las demoras en la llegada de algunos materiales. Es muy conocido el asunto de los frascos de vidrio y sus tapones, cuya fabricación en La Granja resultaba muy costosa y que, a juicio del químico, no se podían fabricar en Madrid, insistiendo en que se trajeran de Francia. Se solicitaron informes de diversos científicos y todos ellos confirmaron la mala calidad de los cristales españoles.

Finalmente, se piden a París:

- ✓ 1290 frascos de cristal tapados de varias capacidades, la mayoría a 4 onzas, de cuartillo y medio cuartillo.

También se encargan:

- ✓ Un alambique de cobre y estaño cuyo baño maría el mayor sea de la capacidad de 36 alumbres.
- ✓ Uno más de 18 alumbres.
- ✓ Dos más, de 9 alumbres con su refrigerante y tubo agregados.
- ✓ Un almirez de hierro de 9 a 10 pulgadas de diámetro y su fondo correspondiente.
- ✓ Otro de a 6 pulgadas de profundo y su diámetro correspondiente.
- ✓ Un fuellecito de esmaltador.
- ✓ Una resma de papel de colar o filtrar.
- ✓ Dos mil tapones de corcho fino de varios diámetros.
- ✓ Dos piedras de imán, una mayor que otra.
- ✓ Plomo laminado para forrar cubos de madera, media arroba.
- ✓ Vasijas de plata fina sin mezcla de liga para el análisis de aguas minerales y extracción de sales, ácidos y demás.
- ✓ Peroles de plata con sus espátulas: de 36, 18 a 20, 4 a 6, 2 a 4 arrobas.
- ✓ Dos cucharones de plata de mango largo y curvo; un evaporatorio de plata con su tapa.
- ✓ Dos platos de plata para unas balanzas en que deben pesarse los dichos ácidos y sales.

Paso a continuación a enumerar la documentación encontrada en el Archivo General Militar de Segovia, ubicado en el Alcázar que nos dan referencia de los instrumentos:

Con fecha 23 de marzo de 1811⁵ se exponen en un documento la relación de los instrumentos matemáticos indispensables para la instrucción de los caballeros cadetes firmado en Cádiz por Martín García:

- ✓ 1 grafómetro o semicírculo con su pie.
- ✓ 1 teodolito con su pie.
- ✓ 1 plancheta con sus accesorios.
- ✓ 2 Blots o anteojos colocados sobre sus correspondientes reglas para situarlos sobre la plancheta.
- ✓ 1 nivel de agua con doble tubo de cristal y la vara de nivelar.
- ✓ 1 idem de peso.
- ✓ 2 idem de aire. Uno pequeño colocado sobre una regleta de metal y otro grande unido a su anteojo con su pie.
- ✓ 2 cuadrantes u octantes de latón con su correspondiente plomada.
- ✓ 2 estuches completos de dibujo.
- ✓ 1 anteojo grande.

Son documentos con fechas de 5 de septiembre de 1810 y 19 de marzo de 1811. Cuando se instalan en la Isla de León, buscan y solicitan si hubiere allí instrumentos matemáticos para la instrucción de los cadetes cuando embarquen para Mallorca. La contestación de Marina es negativa (Ferrol, Cartagena, Isla de León), y se propone que se compren los más indispensables en Inglaterra. En mayo se propone solicitarlos al gobierno británico. Se piden al Almirante de la escuadra inglesa situada en el fuerte de Mahón con idea de abonárselo cuando sea posible. Se redacta una lista de los más indispensables (es la lista que he puesto arriba). El Ministerio libra 200 reales de vellón para ello en junio. También hay mucha documentación buscando naves para trasladar al personal y sus efectos a Mallorca.

Hay documentación⁶ sobre la devolución de efectos e instrumentos a Segovia. 22 de octubre de 1812 (1 plancheta sin cadena, un teodolito pequeño y un nivel de aire con su anteojo).

Hay documentación⁷ relativa a la adquisición del Gabinete de Mineralogía de Gómez de Ortega en 1817. Para solicitarlo en documento de 8 de noviembre de 1817, se

⁵ Archivo General Militar Segovia. Alcázar. S. 2ª, D 8ª “Instrucción” apartado “Academias”. Legajo número 37.

⁶ Archivo General Militar Segovia. Alcázar. S. 2ª, D 8ª “Instrucción” apartado “Academias”. Legajo número 37.

argumenta en la necesidad del conocimiento de los minerales para la comprensión de la Química y lo necesario de ésta para el conocimiento y uso de los explosivos y demás utilidades del Arma. Recuerda también el magnífico Laboratorio de Química existente en la Academia. También propone la creación de una Catedra de Química. Siempre con el fin de la mejor instrucción de los cadetes. Se solicita dinero para gastos del Laboratorio y para la plaza de profesor y habitación en la misma Casa de la Química para su habitabilidad.

Con fecha 9 de junio de 1823 hay un largo manuscrito⁸ desde la Academia dirigido al Ministerio de la Guerra solicitando medidas para que no se vuelva a repetir la precipitada huida de los oficiales y cadetes de la Academia a pie por Castilla, Galicia y Portugal sucedida en 1808 ante la ocupación de Segovia por las tropas francesas. Aduce que actualmente la academia “*se halla con una biblioteca rica por el número y calidad de las obras que la componen, un Gabinete perfectamente surtido de máquinas de Física e instrumentos matemáticos, y un Laboratorio de Química, dotado por completo de lo que necesita,...*”. Solicita planificar ya el posible traslado y pide dinero para empaquetar los efectos. También menciona al Gabinete Mineralógico. Aunque haya efectos que los trasladen a otros lugares, defiende que libros e instrumentos deben ir a donde vayan los cadetes para que puedan continuar su enseñanza.

Con fecha 30 de julio de 1827⁹ se solicitan del Real Colegio libros, instrumentos, máquinas y modelos para el Museo Militar de Artillería. En 1841 hay documentos solicitando la devolución de los libros. En 1841 se produce el traslado, hay documentos, desde Segovia a Madrid de la Biblioteca y enseres del Colegio de Artillería que se encuentran en el Alcázar. Piden dinero para poder hacer el traslado. Se solicita que el Colegio General Militar haga desocupar el Alcázar de Segovia de los efectos que allí tiene y se reclama la Biblioteca. Menciona que la Biblioteca estaba en la Sala de los Reyes. Piden que desocupen las habitaciones del Alcázar y de la Casa de la Química.

Con fecha 25 de septiembre de 1827¹⁰, *Inventario General*, firmado por Prudencio Ventura Gómez, de las máquinas, modelos, armas, instrumentos y demás efectos que existen en el Real Museo de Artillería. Enumerados por salas.

⁷ Archivo General Militar Segovia. Alcázar. S. 2ª, D 8ª “Instrucción” apartado “Academias”. Legajo número 37.

⁸ Archivo General Militar Segovia. Alcázar. S. 2ª, D 8ª “Instrucción” apartado “Academias”. Legajo número 37.

⁹ Archivo General Militar Segovia. Alcázar. S. 2ª, D 8ª “Instrucción” apartado “Museos”. Legajo número 181.

¹⁰ Archivo General Militar Segovia. Alcázar. S. 2ª, D 8ª “Instrucción” apartado “Museos”. Legajo número 456.

Describe que en el rincón izquierdo de la sala 1 había un globo terrestre y una esfera armilar.

En la sala 4:

- ✓ Entre balcones:
 - 1 blemómetro para determinar la razón que debe existir entre la fuerza del muelle real y el del rastrillo con su platina a fin de que el fusil falle lo menos posible inventada por Regnier.
 - 1 máquina para graduar el tiempo de la espoleta montada sobre un pedestal con columnas de hierro.
 - 1 telégrafo militar.

- ✓ En el estante primero de la derecha: instrumentos físico matemáticos:
 - 1 lomador con dos anteojos montado sobre tres pies de caoba.
 - 1 círculo de latón.
 - 2 idem semicírculos del mismo metal
 - 1 brújula
 - 1 anillo astronómico
 - 7 escuadras de bronce de diferentes clases
 - 4 idem de caoba
 - 1 pie de bronce español y de París
 - 1 idem de bronce español
 - 1 alza de bronce francesa
 - 1 idem española
 - 1 compás de metal de proporción
 - 1 reloj de rondas para el servicio de plazas
 - 1 balanza ydrostática de boberbal
 - 1 idem de Megnier construida en Madrid
 - 1 idem graduada
 - 2 calibradores de bronce, el uno para las piezas de artillería, y el otro para el de las balas
 - 9 compases de diferentes clases
 - 1 probeta de mano en figura de pistola
 - 3 idem de ídem de begnier
 - 1 idem de bronce llamada de Arey
 - 1 barómetro y termómetro montado sobre 4 pies de caoba (está descompuesto)

- ✓ Estante 2:
 - 1 cronómetro para graduar las espoletas construido por don Juan Francisco Gutiérrez maestro mayor de los talleres del Parque y Museo de Artillería año 1820 con su fanal de cristal
 - 1 braza española de hierro

- 1 idem de madera
- 1 barra del mismo metal
- 2 idem del marco de burgos
- 1 alza marítima para batería de costas
- 2 varas de madera para medir bases
- 1 máquina para conocer la dulzura de los metales
- 1 cloclea infinita
- 1 alidada de bronce con semicírculo graduada
- 1 idem que le falta el péndulo
- 4 idem con antejojo
- 3 idem sin antejojo
- 1 caja de zapa que contiene dos pies de bronce de las escalas de la artillería de Nuremberg, de Calemberg de Londres, de Dresde, de Viena, del Berlín y de París
- 1 dinamómetro de Regnier
- 1 sextante de dubias construido por Gutiérrez
- 1 compás para describir elipses construido por Gutiérrez
- 4 idem de hierro para los diámetros de las bombas y granadas
- 2 martillos de pico de gorrión
- 2 punzones
- 1 cadena de alambre gordo para medir terreno de 120 pies de largo

Con fecha 31 de julio de 1832 hay un documento¹¹ que refleja el estudio experimental y comparativo en varias armas y situaciones de la pólvora antigua y la moderna, con anotaciones y registros numéricos de los resultados del estudio.

Telégrafo¹² de 7 de marzo de 1862. Del Director General de Artillería dirigido al Ministro de la Guerra en Madrid: *“el Alcázar completamente destruido en su interior. Ninguna desgracia personal. Se han salvado la caja, los ornamentos y vasos sagrados, algunos muebles y efectos del colegio y la mayor parte del equipo de los cadetes....”*. En otro telegrama del 8 de marzo informa que continúa el fuego y que se suspenden las acciones de sofocarlo por peligrosas. Se prohíbe la entrada al interior.

Con fecha 21 de marzo de 1865 hay documentación¹³ sobre las obras para instalar la Clase de Ciencias Naturales. Y solicitan que las obras estén acabadas para

¹¹ Archivo General Militar Segovia. Alcázar. S. 2ª, D 8ª “Instrucción” apartado “Academias”. Legajo número 37.

¹² Archivo General Militar Segovia. Alcázar. S. 2ª, D 8ª “Instrucción” apartado “Academias”. Legajo número 37.

¹³ Archivo General Militar Segovia. Alcázar. S. 2ª, D 8ª “Instrucción” apartado “Academias”. Legajo número 37.

primeros de septiembre que es cuando comienza el curso. Arquitecto Provincial don José Asensio?

Con fecha 16 de mayo de 1900¹⁴ hay documentación de un viaje científico-práctico de los alumnos de 4º y 5º curso. Los de 3º año realizaban viajes de instrucción. Visitaron fábricas y plazas de guerra. Lo mismo en 1902, 1903, 1904, 1905, 1906, 1907, 1908, 1909, 1910, 1911, 1912, 1913 y 1914. Visitan la Fábrica de Artillería, Pirotecnia y Maestranza de Sevilla, el Taller de Precisión y Laboratorio de Artillería y el Laboratorio del Material de Ingenieros de Madrid y las Fábricas de Trubia, Oviedo y Granada. También van a Logroño, Cádiz, Valladolid.

Con fecha 1903 hay un grueso expediente¹⁵ sobre la instalación de un Gabinete Electro-Técnico. Aprobado por Consejo de Ministros en septiembre. Con un presupuesto total de 70.000 pesetas, la Academia aporta de su fondo de material 25.000. Genera abundante comunicación administrativa. Hay un contrato. Hay una gruesa memoria descriptiva, presupuesto y esquema de un proyecto redactado por los profesores, manuscrita. Incluye planos dibujados por ploter. Hay un documento de la casa constructora Ahlemeyer, Compañía Anónima de Construcciones e Instalaciones Electro-Mecánicas, con casa en Madrid y Bilbao, y dentro vienen manuscritos el contrato y la relación de elementos del taller.

Con fecha 14 de septiembre de 1910 se solicita¹⁶ la adquisición de un horno de gas y viene mucha información detallada en los presupuestos emitidos por la casa fabricante. 12.000 pesetas. Viene el contrato de la Academia con el fabricante don Jacobo Alfonso Laudín. Tiene 6 semanas para entregarlo y se pagará a plazos.

- 1 horno de gas de 1 motor de 25 caballos.
- 1 juego de herramientas de limpieza
- 1 lavador con válvula de cambio
- 1 separador de alquitrán, polvillo y humedad
- Tuberías.
- 1 motor de gas sistema Körting de 20/25 caballos.
- 1 volante
- 1 pote de escape
- 1 polea
- Tornillos y placas

¹⁴ Archivo General Militar Segovia. Alcázar. S. 2ª, D 8ª “Instrucción” apartado “Academias”. Legajo número 36.

¹⁵ Archivo General Militar Segovia. Alcázar. S. 2ª, D 8ª “Instrucción” apartado “Academias”. Legajo número 15.

¹⁶ Archivo General Militar Segovia. Alcázar. S. 2ª, D 8ª “Instrucción” apartado “Academias”. Legajo número 15.

- Tubería de gas
- Disposición de puesta en marcha por aire comprimido
- 1 bomba para el motor

Se acompaña de una carpeta tamaño folio del constructor Carlos Hinderer (representante para España) de Madrid, calle Génova 21, bajo izquierda. Aquí incluye un presupuesto mucho más detallado de las piezas, las condiciones de venta, hojas técnicas del fabricante en Colonia, Alemania llamado Gesellschaft Cöln Ehrenfeld (antes Scmitz), certificado de garantía, y un listado de otras instalaciones ejecutadas por la casa.

Con fecha 24 de diciembre de 1912, se solicitan¹⁷ instalación de gas acetileno y campanas absorbentes de gases deletéreos en los gabinetes de Análisis Químicos, y adquisición de una máquina de fotografía con sus accesorios, sistema Deekrullo-Nettel.

Con fecha 15 de abril de 1913 se solicitan¹⁸ 20 estereóscopos de mano y 540 estereografías a Pestalozzi (Paris) por 1513 pesetas.

Con fecha 10 de noviembre de 1915 se solicitan¹⁹ materiales para el Laboratorio de la clase de Mecánica. *“el actual Gabinete de la clase está constituido casi únicamente por modelos en tamaño reducido de mecanismos, aparatos y maquinas completas, que constituyen más bien un pequeño museo. Con ellos se facilita el estudio, pero tiene bien poca aplicación para desarrollar la enseñanza con el carácter práctico que se persigue desde hace algunos años. La enseñanza teórico práctica en la parte referente a motores industriales y máquinas en general, no cabe duda que requiere el manejo inmediato de tales máquinas, con todos sus aparatos anexos y auxiliares. En tal forma que no basta con simples modelos, pues estos servirán para conocer la constitución y disposición relativa de los diversos órganos, pero no dan idea de la realidad, sino que por el contrario hace formar muchas veces una idea equivocada”*. Es indispensable el “Laboratorio de Mecánica” con instalaciones reales. Son máquinas de tipo industrial corriente pero con disposiciones especiales que sirvan a la enseñanza y se usan solo para experiencias y ensayos. Las máquinas deben estar agrupadas en secciones distintas:

- Máquinas y aparatos de vapor, con caldera y máquina, frenos dinamométricos.
- Motores de explosión

¹⁷ Archivo General Militar Segovia. Alcázar. S. 2ª, D 8ª “Instrucción” apartado “Academias”. Legajo número 15.

¹⁸ Archivo General Militar Segovia. Alcázar. S. 2ª, D 8ª “Instrucción” apartado “Academias”. Legajo número 15.

¹⁹ Archivo General Militar Segovia. Alcázar. S. 2ª, D 8ª “Instrucción” apartado “Academias”. Legajo número 16.

- Sección hidráulica. Motores, bombas y contadores hidráulicos
- Dinamómetros de transmisión.

Para todo esto se requiere un amplio local de moderna construcción y que reúna las condiciones especiales. Se propone hacerlo en prolongación del actual Gabinete Electrotécnico en el espacio disponible hasta el acceso a la Plazuela. El presupuesto de lo más urgente sería de 50.000 pesetas.

Con fecha 2 de octubre de 1917 hay una solicitud²⁰ de aprobación del gasto de 2.232, 35 pesetas con motivo del Congreso de Ciencias celebrado en Valladolid, donde concursaban academias militares y donde había que hacer *”instalación de máquinas, modelos, obras profesionales y otros elementos reveladores del progreso científico...”*. Asistían directores, jefes, oficiales y obreros que pudieran dirigir y realizar los trabajos para mostrar lo expuesto. Entre el listado de gastos esta: *“fotografías de los talleres de la Faábrica de Trubia y Gabinetes Modernos de la Academia”*.

Con fecha 16 de noviembre de 1917 hay una solicitud²¹ de adquisición de un cuadro de gobierno con destino a la Central Eléctrica de la Academia. En el presupuesto se describe detalladamente los elementos de medida, seguridad y maniobra con los que debe ser construido. Describe todas las piezas: amperímetros, voltímetros, conmutadores, interruptores, corto-circuitos, reguladores de tensión. A la casa Duran de Madrid, calle Barquillo 26. El importe total es de 12.000 pesetas.

Con fecha 15 de diciembre de 1917 se solicita²² una correa (casa Duran de Madrid) para el Gabinete de Electricidad por 831,25 pesetas, y otras obras en el Gabinete de Balística.

Con fecha 24 de enero de 1918 se solicitan²³ maquinaria y efectos para la instalación de una Imprenta. Se encargan a la casa Richard Gans de Madrid, por un importe de 11.644,25 pesetas.

²⁰ Archivo General Militar Segovia. Alcázar. S. 2ª, D 8ª “Instrucción” apartado “Academias”. Legajo número 16.

²¹ Archivo General Militar Segovia. Alcázar. S. 2ª, D 8ª “Instrucción” apartado “Academias”. Legajo número 16.

²² Archivo General Militar Segovia. Alcázar. S. 2ª, D 8ª “Instrucción” apartado “Academias”. Legajo número 16.

²³ Archivo General Militar Segovia. Alcázar. S. 2ª, D 8ª “Instrucción” apartado “Academias”. Legajo número 16.

Con fecha de 18 de diciembre de 1918 se solicitan²⁴ gastos para efectos para la ampliación de la Sala de Proyectos de la clase de Industria, a la casa industrial Castañón Monge y Compañía, entre ellos:

- 1 planímetro Corradi con estuche
- 1 compas de varas de 1,20 m. con nonius
- 3 escuadras universales sistema Laguna a 175 pesetas cada una
- 1 marco prensa de 120 por 80 con luna

Con fecha 29 de septiembre de 1919²⁵ se solicitan materiales varios para las prácticas de tiro por un importe total de 23.892 pesetas. Se incluyen 8 juegos de 2 estaciones de telégrafo de banderas, 8 juegos de 2 estaciones linternas de señales, 2 estaciones radiotelegráficas de 10 km de radio de acción, 36 carteras de jefe de pieza y exploración, 24 linternas para tiro de noche, 2 heliógrafos y 4 estaciones telefónicas de campaña.

En 1920²⁶ en un informe se expresa que cuando se hicieron obras de habilitación para la ampliación del internado, a pesar de los informes en contra emitidos desde la Academia, se utilizaron los locales en los que se ubicaban los laboratorios y gabinetes que desde entonces estaban realojados en locales insuficientes e inadecuados (Química, Física, Topografía, Mecánica, Comunicaciones, Fotografía, Pólvoras y Explosivos, Medidas y Aplicaciones, Electrotecnia). Que se necesitan para ello 22 locales y que solo se tiene 10. *“Las clases han de tener dimensiones aproximadas de 13 m. por 6 m., para 25 o 30 alumnos en pupitres independientes. Una de las clases de cada grupo se ha de disponer de anfiteatro. Todas han de presentar uno de sus frentes mayores para colocar el encerado”*. Se tiene a esta fecha 10 clases y se propone construir 16 más, 6 gabinetes y laboratorios y construir 8 más. De entre las opciones que se plantearon al principio, por no perder plazas de internado, era el de trasladar gabinetes, clases y laboratorios al Alcázar y habilitar las galerías altas del Patio de Orden. Reclaman constantemente el solar de la iglesia casi desaparecida.

Con fecha 11 de octubre de 1920²⁷ se solicita un listado de material para el Laboratorio Químico haciendo referencia al trabajo intensísimo que se hace en los 3 cursos de Química, por un importe total de 14.589 pesetas. Se solicitan:

²⁴ Archivo General Militar Segovia. Alcázar. S. 2ª, D 8ª “Instrucción” apartado “Academias”. Legajo número 15.

²⁵ Archivo General Militar Segovia. Alcázar. S. 2ª, D 8ª “Instrucción” apartado “Academias”. Legajo número 16.

²⁶ Archivo General Militar Segovia. Alcázar. S. 3ª, D 3ª “Material de Ingenieros”. Legajo número 706.

²⁷ Archivo General Militar Segovia. Alcázar. S. 2ª, D 8ª “Instrucción” apartado “Academias”. Legajo número 16.

- 1 trompa aspirante impelente
- 1 calcímetro Becthot
- 1 especteoscopio
- 1 microscopio Zeis
- 1 sacacímetro
- 10 manos papel filtro
- 10 soportes de 10 cm.
- 25 telas con amianto de 16 cm.
- 18 pinzas de hierro
- Embalaje y acarreo
- 1000 frascos cuentagotas de 100 gs blancos
- 200 frascos cuentagotas topacio
- Embalaje y acarreo
- 50 crisoles “Aluministas” de 45 por 50 m/m.
- 50 cápsulas porcelana de 110 m/m
- 5 anillos con nuez de 10 c/m
- 20 anillos con nuez de 12 c/m
- 10 piezas de hierro con gollete de 30 c/m
- 12 bocales esmeriladas de 250 ps
- Embalaje y acarreo
- 1000 tubos de ensayo
- 40 frascos lavadores de 500 cc
- 40 probetas graduadas de 60 cc
- 10 matraces aforados con tapón de 100 cc
- 10 idem de 250 cc
- 10 idem de 500 cc
- 10 idem de 1000 cc
- 40 idem f.p. sin tapón de 250 cc vidrio resistente
- 40 idem 500 cc
- 20 morteros cristal sin mano de 10 cm
- 40 vasos Erlemayer de 100 cc
- 40 idem de 250 cc
- 20 idem de 1000 cc
- 50 cápsulas de porcelana f.r. de 40 m/m
- 20 idem de 195 m/m
- 80 crisoles porcelana de 35 por 40 m/m
- 100 cápsulas de porcelana f.r. con mango
- 24 anillos de 7 c/m con nuez para varilla de 7 m/m
- 6 tubos combustión de 50 cm abiertos por ambos extremos
- 3 termómetros para crioscopia divididos 1/100
- 20 tubos con 2 bolas
- 10 idem con una bola
- 6 idem graduados de 30 cc

- 6 idem graduados de 20 cc
- 4 kilos de varilla vidrio hueca
- 4 kilos de varilla tubo de goma de 8 m/m
- 1 crisol platino con tapa 20 cc peso 22 gramos a 35 ps
- 1 cápsula platino sin tapa 40 cc peso 25 gramos a 35 ps
- 1 idem plata pura de 100 cc peso 50 gramos
- 1 idem níquel con asas 12 cm
- 50 triángulos tiersa pipa de 10 cm
- 50 idem de 15 cm
- 50 idem de 20 cm
- 100 telas metálicas con amianto de 15 cm
- 1000 filtros Berceles n° 2 de 15 cm diámetro
- 225 vasos de dosar
- 1 aparato Hoffman completo para determinación de pesos molares
- 1 idem sodac para ver las diferentes marchas de los cores
- 1 tubo de acero con amoniaco líquido de 10 litros de cabida
- 1 cargar un tubo con anhídrido carbónico
- 10 termómetros de 100°
- Ídem de 20 a 250
- 100 embudos con ángulo de 60°
- 10 probetas para desecar gases de 25 cm de altura
- 50 vidrios reloj de 60 m/m
- 50 idem de 40 m/m
- 25 idem de 80 m/m
- 25 idem de 100 m/m
- 100 matraces Estenmayer de 500 cc
- 6 Crisoles de porcelana
- 1 agitador plata de 15 cm largo peso 40 gramos

Con fecha 10 noviembre de 1920²⁸ se solicita el pago de 7 escribientes eventuales y un auxiliar del Gabinete de Química, adquisición de aparatos modernos en el Gabinete de Balística, y 2 estaciones de telegrafía.

Con fecha 15 de diciembre de 1920²⁹ se solicitan varias cosas por importe de 52.000 pesetas entre las que se encuentra por importe de 7000 pesetas *“la necesidad imprescindible de reponer las placas de la batería de acumuladores de esta Academia está fundada en que la batería actual está casi inútil por llevar 11 años, siendo la duración máxima garantizada por los constructores para los elementos de*

²⁸ Archivo General Militar Segovia. Alcázar. S. 2ª, D 8ª “Instrucción” apartado “Academias”. Legajo número 16.

²⁹ Archivo General Militar Segovia. Alcázar. S. 2ª, D 8ª “Instrucción” apartado “Academias”. Legajo número 16.

acumuladores tudor de 10 años como máximo, sobre la base de un entretenimiento cuidándose como en el que esta Dependencia se ha tenido. De indiscutible utilidad es para esta Academia el tener una batería de condiciones de buen funcionamiento, pues para tener energía eléctrica disponible a todas las horas del día tanto en los distintos gabinetes y talleres como para cubrir el servicio de alumbrado en el internado....”. Aduce a que el uso alternativo del gas y su consecuente consumo de carbón sería muchísimo mayor.

Con fecha de 10 de febrero de 1821³⁰ se solicitan aparatos y efectos para el Gabinete de Electricidad y Taller Mecánico por un importe total de 6.797 pesetas:

- 44 placas positivas y 44 negativas para la batería de acumuladores.
- 70 kilogramos de cobre desnudo de 5 m/m de diámetro
- 500 metros de cable aislado de 20 mm cuadrados
- 100 aisladores de 60 m/m
- 500 idem de 15 m/m
- 4 kilogramos de cinta aislante negra
- 12 enchufes de 5 amperes
- 10 idem de 30 amperes
- 200 racones de madera
- 200 rosetas de madera
- 50 C/ circuitos de 5 amperes
- 6 P/ guantes de 8 c/m
- 6 P/guantes de 9 c/m
- 12 guantes de cristal de 20 c7m altura 16 c/m
- 10 plafones de 20 cm
- 100 metros de flexible de 25/10
- 100 idem de 16/10
- 200 metros tubo Bengman de 16 m/m
- 25 Tes y 25 codos para el anterior
- 12 blusas de dril para talleres
- 2 motores c/c de 2 H.P. de potencia a 110 volts provistos de aparatos de arranque, poleas y carriles tensores.

Estas solicitudes de gasto de material para las clases, laboratorios y gabinetes suelen tener un importe que supone un 10-20% del montante total que tiene destinada la partida o caja general de materiales.

Con fecha 20 de abril de 1921³¹ se solicita la adquisición de aparatos para el Gabinete de Metalografía (importe de 1.180 pesetas) y construcción de mobiliario para nuevas clases que ha habido que habilitar:

³⁰ Archivo General Militar Segovia. Alcázar. S. 2ª, D 8ª “Instrucción” apartado “Academias”. Legajo número 16.

- ✓ ½ metros hilo platino químicamente puro y ½ metro hilo platino-rodio a 10 p% para la formación de los termo-pares del aparato “Saladin-Le Chatelier”.
- ✓ 4 metros tubo de cuarzo para la protección de los anteriores pares.
- ✓ Un estuche H. Morin conteniendo un aparato (patente Turpin) para hacer ensayo de dureza.

En todas estas pedidas de material hay un papel manuscrito solicitándolo con un presupuesto detallado y justificación a máquina realizada por la Junta Económica reunida y relación de sus nombres. La solicitud es pasada a máquina luego por un Secretario o Escribiente (impreso oficial) y firmado por el Director. Todo ello va dentro de una carpetilla tamaño cuartilla con los datos del expediente.

Con fecha 19 de octubre de 1921³², se solicita material para el Laboratorio Químico con un importe de 5.926 pesetas. No hay presupuesto detallado ni listado.

Con fecha 22 de junio de 1922³³, se solicita adquisición de efectos para los Laboratorio de Química y Metalografía por un importe de 9.425 pesetas:

Para el Laboratorio de Química:

- 3 balanzas de precisión al mmg
- 1 idem al 0,1mmg
- 1 caja de pesas serie de 100 gr
- 3 cajas de pesas serie de 100 gr
- 100 crisoles de porcelana de Berlin
- 2.000 tubos de ensayo
- 50 embudos de cristal
- 3 resnas papel de fieltro
- 1.000 hojas de papel de fieltro cenizas pesadas
- 1 nitrómetro de Lunge
- 1 kg tapones de goma surtido
- 2 kg de varilla de vidrio
- 1 horno eléctrico de mufla
- Para calcinar para reposición de productos químicos
- Alcohol

³¹ Archivo General Militar Segovia. Alcázar. S. 2ª, D 8ª “Instrucción” apartado “Academias”. Legajo número 16.

³² Archivo General Militar Segovia. Alcázar. S. 2ª, D 8ª “Instrucción” apartado “Academias”. Legajo número 16.

³³ Archivo General Militar Segovia. Alcázar. S. 2ª, D 8ª “Instrucción” apartado “Academias”. Legajo número 16.

- Para reposición de material

Para Laboratorio Metalografía:

- 1 objetivo apocromático de inmersión para el microscopio de metalografía
- 1 ocular compensador para ídem
- 1 horno eléctrico

Hay una cuartilla solicitando materiales para el Laboratorio de Química: *“Adquisición para el Laboratorio de Química y Gabinete de Balística y Tiro en la Academia de Artillería”* 27 noviembre de 1923³⁴ por importe de 18.900 pesetas. Solicitada por la Junta Económica y dirigida al director de la Academia. A cargo del fondo de Material de la Academia. La Junta formada por el presidente, 3 vocales, 4 comandantes, 5 capitanes y un secretario para decidir la adquisición a partir del listado presentado por los encargados de los laboratorios.

Para el Laboratorio de Química general de 2º año:

- ✓ 2 mesas de trabajo a sus accesorios varios aparatos para experiencias y ensayos con sus embalajes y portes (Max Kohl de Chemmtz, Alemania).
- ✓ 1 cuadro de distribución, 1 aspirador-compresor y tubería de gres, 1 compresor con electromotor para mesa de experiencias (Luis Vázquez, de Madrid).
- ✓ 1 vitrina para gases deletéreos, 2 mesas fijas para prácticas de alumnos con armazón de hierro y baldosín, 6 bancos pupitres para la clase y pizarra de corredera, cristales y pinturas de esmalte para los armarios colocados, tubería para la evacuación de gases (Talleres de la Academia).

Para el Laboratorio de Análisis Químicos de 3º año:

- ✓ Para productos químicos y gasolina del gasógeno para manipulaciones y prácticas de clase (Casa Estévez y Jodoa de Madrid).
- ✓ 1 aspirador para la vitrina de gases y su instalación (Luis Vázquez de Madrid y Pararera de Segovia).

³⁴ Archivo General Militar Segovia. Alcázar. S. 2ª, D 8ª “Instrucción” apartado “Academias”. Legajo número 16.

4. DIAGNÓSTICO DEL ESTADO ACTUAL DE LA COLECCIÓN.

4.1. IDENTIFICACIÓN. INVENTARIO ACTUAL.

En la actualidad, y debido al trabajo desempeñado en los últimos años desde la Secretaría de la Academia de Artillería, bajo cuyo servicio se encuentran la Biblioteca y el Museo (al que pertenecen los instrumentos), la Colección se encuentra casi completamente inventariada. Está registrada en el Sistema MILES, Sistema Documental para la Gestión del Patrimonio Histórico-Mueble del Ministerio de Defensa. El Sistema es accesible solo desde la Intranet. Hay un grupo de instrumentos sin registrar ni inventariar que se encuentran almacenados en los muebles bajos del Laboratorio de Química.

Bajo los criterios de búsqueda: *Ejército de Tierra-Segovia-Ciencias*, se encuentran registrados a fecha de 23 de abril de 2018, un total de 346 entradas de “fondos históricos a cargo” y se considera “Colección Estable”. Pero no son todas las entradas referidas a instrumentos científicos. Con la clasificación de “Instrumentos” están registradas 243 entradas.

Con los criterios de búsqueda: *Ejército de Tierra-Segovia-Química*, se encuentran registrados a fecha de 23 de abril de 2018, un total de 79 entradas de “fondos históricos a cargo” y se considera “Colección Estable”. Tampoco son todas referidas a instrumentos. Con la clasificación de “Instrumentos” están registradas 50 entradas.

Es decir entre ambos grupos están registrados como “Instrumentos” un total de 293 entradas del global que eran 425. Es decir, el 69% del inventario son instrumentos frente a un 31% que aún el resto de categorías entre las que están: equipos, bellas artes, armas, modelos, maquetas y patrimonio industrial. En casi todas las entradas tan solo están cumplimentados los siguientes datos: foto, nº de inventario, título (no siempre), clasificación, localización, ubicación, status y dimensiones. Faltan en casi todos por cumplimentar: fecha de producción, materias y número de partes. La mayoría de los instrumentos son del área de Química.

Cada una de las entradas se puede pulsar (link) y se accede a una ficha individual (“Datos completos”) donde una plantilla prediseñada completa la información con más datos que son:

Más fotos.

Identificación del fondo:

- ✓ Tipo de colección.
- ✓ UCO de inventario de origen.
- ✓ Ciu/Prov/Loc.
- ✓ N° de inventario.
- ✓ Título.
- ✓ Nivel de protección.

Identificación de la Institución titular:

- ✓ Ejército.
- ✓ UCO.
- ✓ Ciu/Prov/Loc.

Localización del Fondo:

- ✓ UCO.
- ✓ Ciu/Prov/Loc.

Ubicación del Fondo:

- ✓ Primer nivel.
- ✓ Segundo nivel.
- ✓ Tercer nivel.

Descripción Técnica del Fondo:

- ✓ Clasificación genérica.
- ✓ Nombre del Fondo.
- ✓ Descripción del Fondo.

Dimensiones:

- ✓ Alto/longitud.
- ✓ Ancho.
- ✓ Profundo.
- ✓ Volumen.

Historia del Fondo:

- ✓ Conservación/Funcionamiento.
- ✓ Restaurado.
- ✓ Uso/función.
- ✓ Servicio/Unidad.

Datos de Ingreso del Fondo:

- ✓ Fecha de ingreso.

Imágenes:

- ✓ N° de imagen.
- ✓ Descripción.
- ✓ Principal.
- ✓ F. Realización.

Datos de la ficha:

- ✓ Persona que elabora la ficha.

- ✓ Usuario que graba la ficha.
- ✓ Fecha de elaboración de la ficha.
- ✓ Usuario que valida la ficha.
- ✓ Fecha de validación de la ficha.

Podemos concluir que el inventario es muy correcto pero faltan muchos datos por completar en cada ficha y habría que incluir los que se encuentran sin registrar almacenados en el Laboratorio de Química.

Por otro lado, tampoco existe un catálogo sistemático y establecido. Este sería ya un documento en el que cada instrumento tuviera un significativo volumen de información concreta sobre él, resultado de una labor investigadora a largo plazo, que suele serlo más aún si el personal asignado a museo es escaso. El catálogo supone la creación de una especie de “Expediente” de cada instrumento en el que se incluyen todas las fotos y todos los documentos que origine, es decir, informes y evaluaciones de restauración, entradas y salidas para exposiciones externas, registro de movimiento dentro de la institución, fichas de incidencias, estudio histórico, referencias bibliográficas para su conocimiento, dibujos, grabados, planos e ilustraciones antiguas que ayuden a su identificación, comprensión y conocimiento.

Con respecto a este último tema, el catálogo y estudio individual sobre las piezas de la Colección, la Academia de Artillería ha dado en los últimos años algunos pasos. Estos no han sido sistemáticos o para realizar el catálogo en sí de manera intencionada, sino que han sido investigaciones aisladas sobre algunos instrumentos, por el motivo de ser expuestos en alguna exposición, y necesitar información sobre ellos para elaborar el catálogo de la misma, las fichas y la posible divulgación. También la Academia tiene diseñadas unas pequeñas fichas a tamaño cuartilla en la que habla de algunos de estos instrumentos, al igual que lo hace de científicos o militares ilustres y de hechos o datos históricos. Estas fichas tienen un diseño tipográfico y visual anticuado y están necesitadas de una revisión gráfica y textual. Si bien, como iniciativa, son un recurso didáctico con bastante potencial.

Voy a añadir a continuación la información que la Academia de Artillería ha editado con información sobre los instrumentos, y que pueden ser la base para un futuro catálogo sistemático. Corresponden a un Cuadernillo divulgativo titulado “*Academia de Artillería. Salas-Museo. Segovia. Aparatos e Instrumentos Científicos del Real Colegio-Academia de Artillería*”, y al catálogo de la Exposición: “*2015 año internacional de la luz y las tecnologías basadas en la luz*”.

Regulador: reloj de caja alta, de los llamados reguladores, por llevar compensación de temperatura para conseguir la máxima precisión. Fue realizado por el relojero español Antonio Molina, pensionado por Carlos IV para que estudiara en Londres, en 1789. Poco tiempo después de haber regresado a España, fue trasladado a París, donde murió en el año 1798. En nuestro país solo se conocen tres relojes suyos, uno en la Catedral de Jaén, otro en el Observatorio Astronómico de Madrid y éste de la Academia de Artillería. Tiene tres esferas: minutos, con

aguja grande, en el centro; segundos, con aguja pequeña arriba, y días, con aguja pequeña abajo. Documentado así: Antonio Molina en Londres Año 1796.

Reloj de péndulo con tres pesas: Reloj de caja alta, 2,30 x 0,40 x 0,25 m. Las pesas se corresponden a los tres tiempos que marca: segundos, horas y días. Tiene mecanismo para que suene (Strike) o para que no lo haga (Silent). Fabricado en Londres, como indica el texto de la esfera: Eardley Norton London, a finales del siglo XVIII. Los relojes de Eardley Norton son muy raros, sobre todo los de pie, y muy buscados por los coleccionistas.

Reloj de péndulo: Este reloj, también de pie, mide 166 cm. de alto, lleva péndulo de lira y un remate en el cabezal semejante a los usados en los relojes suizos de Neuchatel, aunque labrado en forma de llama de bomba y pintado de rojo. En el cristal, colocado con posterioridad, está grabado el escudo del Arma: dos cañones cruzados y pila de bombas, entre dos "AA", abreviatura de Academia de Artillería.

Hemisferio de Magdeburgo: dos semiesferas huecas que su descubridor, Otto Van Guericke, empleó por primera vez en la ciudad alemana de Magdeburgo para probar la fuerza de la presión atmosférica.

Aritmómetro de Thomas: máquina de cálculo inventada por Thomas.

Carrete de Ruhmkorf: aparato de inducción electrovoltaica que emplea la corriente de una pila para producir en él corrientes inducidas, construido en 1851.

Catetómetro: instrumentos para medir la distancia vertical entre dos puntos.

Receptor de telégrafo Morse.

Tubo de Geissler para aparato de rayos X.

Aparato de Silberman. Aparato empleado para demostrar las leyes de la reflexión y de la refracción de la luz, así como la relación que existe entre los senos del ángulo de incidencia y de reflexión.

Colorímetro. El colorímetro es un instrumento que se utiliza para medir el color, y compararlo con otro color. Mide el color en función de tres variables (coordenadas triestímulo) fácilmente comparables pues definen el color por completo.

Ojo óptico de Kries. Instrumento para la percepción visual en campo visual dividido.

Colorímetro universal. El colorímetro es un instrumento que se utiliza para medir el color, y compararlo con otro color. Mide el color en función de tres variables (coordenadas triestímulo) fácilmente comparables pues definen el color por completo.

Aparato de Norremberg. Es un modelo de polarímetro, es decir, de instrumento destinado a medir el grado de polarización de la luz y determinar el plano de polarización.

Estereoscopios. Es un dispositivo muy simple que consta de cuatro pequeños espejos, ubicados en forma tal que permiten desviar las imágenes correspondientes a cada ojo puestas una al lado de la otra de tal manera que al verse montadas una sobre la otra dan el efecto estereoscópico o tridimensional.

Refractómetros Zeiss. Los refractómetros son instrumentos ópticos que sirve para determinar el porcentaje de sólidos solubles en una disolución líquida.

Microscopio simple monocular. Un microscopio simple es aquel que utiliza una sola lente para ampliar las imágenes de los objetos observados. Es el microscopio más básico. El microscopio monocular, consta de un tubo ocular y se llama así porque la observación se hace con un solo ojo.

Microscopio elemental simple. El microscopio óptico más simple es la lente convexa doble con una distancia focal corta. Estas lentes pueden aumentar un objeto hasta 15 veces.

Pinzas de turmalina. Formado por dos láminas de turmalina (silicato de aluminio y boro) en forma de resorte, colocadas en dos aros de hierro que pueden girar, lo que permite dar a los cristales de turmalina la orientación deseada. Cuando los ejes de los dos cristales de turmalina están paralelos el sistema deja pasar la luz, pero cuando están formando 90° no. Al intercalar un cristal en el sistema se pueden estudiar los efectos de la luz polarizada sobre este y determinar sus características cristalográficas.

Armadura espejos negros de Michelson. Aparato para determinar la velocidad relativa de la Tierra respecto al éter.

Prismas de ángulo variable. Poliprisma. Soporte con prisma. Instrumentos para medir el ángulo de refracción.

Espejo de Fresnel. Con el espejo de Fresnel se pueden realizar experimentos sobre interferencia de luz monocromática coherente, para lo cual, por medio de los dos espejos, se pueden generar dos fuentes virtuales de luz a partir de una, con el resultado de que las dos interfieren entre sí.

Seis lentes. Aparato para recomponer la luz blanca. Juego de lentes optométricas. Estrictamente, una lente óptica es cualquier entidad capaz de desviar los rayos de luz. En un uso más vulgar de la palabra, los lentes son objetos transparentes (normalmente de vidrio), limitados por dos superficies, de las que al menos una es curva. Las lentes más comunes están basadas en el distinto grado de refracción que experimentan los rayos al incidir en puntos diferentes del lente. Entre ellas están las utilizadas para corregir los problemas de visión en gafas, anteojos o lentillas. Estos juegos de lentes sirven para que el optómetra pueda corregir las deficiencias de visión.

Catetómetro. Instrumento con el que se miden con exactitud pequeñas longitudes verticales.

Disco óptico de Hartl y Aparato auxiliar del disco. Instrumento para la demostración de las leyes de la óptica elemental.

Galvanómetro de espejo. Un galvanómetro es una herramienta que se usa para detectar y medir la corriente eléctrica. Se trata de un transductor analógico electromecánico que produce una deformación de rotación en una aguja o puntero en respuesta a la corriente eléctrica que fluye a través de su bobina. La forma más sensible, el galvanómetro de Thompson o de espejo, fue inventado por William Thomson (Lord Kelvin). En lugar de tener una aguja, utilizaba diminutos imanes unidos a un pequeño espejo ligero, suspendido por un hilo. Se basaba en la desviación de un haz de luz muy magnificado debido, a corrientes pequeñas. Alternativamente, la deflexión de los imanes suspendidos se podía observar directamente a través de un microscopio. La capacidad de medir cuantitativamente el voltaje y la corriente en los galvanómetros permitió al físico Georg Ohm formular la Ley de Ohm, que establece que el voltaje a través de un conductor es directamente proporcional a la corriente que pasa a través de él.

Espectroscopio de Kirchoff. Este aparato permitió a los químicos del siglo XIX detectar elementos que se encontraban en cantidades demasiado pequeñas para ser analizados con procedimientos químicos tradicionales. Se basa en el estudio de los espectros de emisión que emiten ciertos elementos al ser calentados.

Espejos ustorios. El espejo ustorio es un espejo cóncavo de gran tamaño utilizado para concentrar en su foco los rayos solares o de un cuerpo en combustión y aprovechar con fines bélicos el gran calor que produce. Etimológicamente, su nombre proviene de la palabra latina ustor, de ustoris, “el que quema”.

Linterna de Duboscq y Aparato de proyección de Duboscq. Este aparato que Jules Duboscq describe en 1885, fue utilizado a finales del siglo XIX y principio del XX, con fines didácticos, es una variante de la linterna mágica, utiliza la luz solar, luz que pasa a través de dos lentes convergentes adaptables, y dos láminas de cristal, entre las cuales está el preparado a observar, sigue la luz su trayectoria con la imagen ya incorporada, atraviesa dos o tres lentes convergentes con dispositivo de enfoque y se dirige hacia una pantalla, donde el preparado se ve ampliado.

Tomavistas Paillard. Cámara tomavistas para película de 16 mm, Marca Bolex, Modelo H16, Fabricada por Bolex Paillard, Suiza, 1955. Cámara de filmación profesional. Movimiento a base de cuerda que es accionada por manivela. Capacidad para 100 pies de película, pero puede montarse un magazine para 400 pies de película. Tiene contador de pietaje expuesto. Cuadrante para mostrar diversas velocidades de toma de vistas, desde 8 hasta 64 cuadros por segundo. Lleva una torreta para tres lentes.

Lente escalonada de Fresnel. Instrumento destinado a hacer paralelos los rayos de un solo foco. La lente de Fresnel, llamada así por su inventor, el Físico francés Augustín-Jean Fresnel, es un diseño de lentes que permite la construcción de lentes de gran apertura y una corta distancia focal sin el peso y volumen de material que debería usar en una lente de diseño convencional. Se emplean en lupas planas con formato de tarjeta de crédito, linternas de los faros, faros de los automóviles, indicadores de dirección, etc. Si uno mira una lente de Fresnel lo que ve es una serie de hendiduras de forma circular (por lo de la simetría) practicadas sobre un vidrio o material plástico (más baratos). El estudio es complejo y se basa en temas de difracción de la luz al pasar por este material fabricado de esa manera. La idea de una lente de Fresnel nunca está en formar una imagen de calidad sino en conseguir de forma barata y poco pesada un sistema colimador-focalizador de luz.

Zootropo. Aparato de Física recreativa, mediante el cual se produce la ilusión de estar animados de movimiento dibujos o figuras diversas, por ejemplo de animales (de aquí su nombre). Estuvo muy en boga en el siglo XIX.

Cámara oscura. La cámara oscura es un instrumento óptico que permite obtener una proyección plana de una imagen externa sobre la zona interior de su superficie. Constituyó uno de los dispositivos ancestrales que condujeron al desarrollo de la fotografía. Los aparatos fotográficos actuales heredaron la palabra cámara de las antiguas cámaras oscuras. Consiste en una caja cerrada y un pequeño agujero por el que entra una mínima cantidad de luz que proyecta en la pared opuesta la imagen del exterior. Si se dota con papel fotográfico se convierte en una cámara fotográfica estenopéica. Originalmente, consistía en una sala cerrada cuya única fuente de luz era un pequeño orificio practicado en uno de los muros, por donde entraban los rayos luminosos reflejando los objetos del exterior en una de sus paredes. El orificio funciona como una lente convergente proyecta, en la pared opuesta, la imagen del exterior invertida tanto vertical como horizontalmente.

Objetivo fotográfico Dallmeyer. Objetivo fotográfico Mackenstein. Se denomina objetivo al dispositivo que contiene el conjunto de lentes convergentes y divergentes y, en algunos casos, el sistema de enfoque y/u obturación, que forman parte de la óptica de una cámara tanto fotográfica como de vídeo. Su función es redireccionar los haces de luz para crear una imagen "óptica" en un soporte fotosensible, permitir un enfoque lo más preciso posible y mantener una colimación constante de los elementos ópticos. Este soporte fue evolucionando de las primeras etapas de la fotografía química, a los sensores de imagen en el caso de una cámara digital. En 1854 aparece el objetivo de gran angular del inglés JH Dallmayer que podía abarcar un ángulo de 92 grados. Esta lente fue copiada con algunas variantes por otros constructores. Hermann Mackenstein, inventó una nueva y útil mejora a la hora de registrar y marcar aparatos para fotografía de portarrollos. El objeto de esta mejora proporciona automáticamente el registro del número de exposiciones de la tira de película que se han realizado en una galería fotográfica, soporte de rollo fotográfico y la numeración en orden regular de las sucesivas, tomadas las impresiones de la tira; también dar fotográficamente la numeración y letras en orden regular de varias tiras de película que se presentan sucesivamente en el portarrollos.

Cámara fotográfica de cajón Kodak. Las cámaras de cajón son casi tan viejas como la fotografía misma o incluso la propia cámara oscura. En principio no es más que un cajón con una apertura y una lente, a través de la cual se impresiona el material fotográfico que luego será revelado. Las primeras cámaras fotográficas de cajón se remontan pues, más bien a partir del último cuarto del Siglo XIX en el que se utilizaban para iluminar placas fotográficas, antes de su uso con rollo fotográfico. Algunas tenían capacidad para una sola placa y otra para varias alojadas en la parte trasera de la misma.

Obturador de ventana. El obturador es un dispositivo que nos permite controlar el tiempo que va a estar expuesto el sensor a la acción de la luz. Su función es semejante a la del diafragma: regular la luz que va a alcanzar el sensor. Pero mientras el diafragma controla la intensidad de la luz, el obturador controla el tiempo de exposición. Este tiempo es conocido como la velocidad de obturación, y de él se desprenden conceptos como el congelado o el barrido fotográfico. Junto con la apertura del diafragma (apertura), la velocidad de obturación es el principal mecanismo para controlar la cantidad de luz que llega.

Cámaras fotográficas Kodak modelo D. La compañía Eastman Kodak se fundó a partir de la "Eastman Dry Plate Company", empresa para la fabricación de placas fotográficas fundada por el inventor George Eastman con el mecenazgo del empresario Henry Strong en 1881 en Rochester, Nueva York en los Estados Unidos de América. El Nombre "Kodak" se lo inventó Eastman en 1888 porque la "K" era su letra favorita y quería un nombre que fuera fácil de pronunciar en todos los países. Tanto el nombre como el logo se registraron en el mercado alemán entre el 29 de octubre de 1894 y el 5 de abril de 1895. La empresa, también conocida como "el gigante amarillo" ha sido casi desde siempre el mayor proveedor de película tanto a nivel amateur como profesional.

Fotómetro Hortina. En un amplio sentido, un fotómetro es cualquier instrumento usado para medir la intensidad de la luz.

Cámara fotográfica ICA Dresde. La compañía ICA ("International Camera Aktiengesellschaft") se fundó el 7 de octubre de 1909 por la fusión de Richard Hütig & Sohn, Emil Wünsche, Dr. R. Krügener y la división de aparatos fotográficos de Carl Zeiss, la Carl Zeiss Palmos. En 1926, Ernemann se fusionaría con ICA y otros para crear la Zeiss Ikon. Al crearse la ICA, ésta adoptó los modelos existentes, finiquitando algunos de ellos pero conservando muchos. Así pues hay muchos modelos ICA que tenían el mismo nombre que las anteriores cámaras del Dr. Krügener, de Hütig, de Wünsche o Palmos y que en principio no eran

más que las existencias que aún tenían en almacén dichos productores, a las que simplemente les cambiaban el logo por el de ICA.

Lámpara de gas. Una lámpara de incandescencia o lámpara incandescente es un dispositivo que produce luz mediante el calentamiento por efecto Joule de un filamento metálico, en concreto de wolframio, hasta ponerlo al rojo blanco, mediante el paso de corriente eléctrica. Joseph Wilson Swan inventó la lámpara incandescente. Swan recibió la patente británica para su dispositivo en 1878, alrededor de un año antes que Thomas Edison. Swan comunicó el éxito a la Sociedad Química de Newcastle (Newcastle Chemical Society), y en una conferencia en Newcastle en febrero de 1879 demostró una lámpara funcionando. Al comienzo de ese año empezó a instalar bombillas en hogares y señales en Inglaterra. En 1881 creó su propia compañía, The Swan Electric Light Company, y empezó la producción comercial. Thomas Alva Edison fue el primero en patentar una bombilla incandescente de filamento de carbono, viable fuera de los laboratorios, es decir, comercialmente viable. La patentó el 27 de enero de 1880 (nº 285.898). Anteriormente, había habido otros inventores que habían desarrollado modelos que funcionaban en laboratorio, incluyendo a Henry Woodward, Mathew Evans, James Bowman Lindsay, William Sawyer y Warren de la Rue. El alemán Heinrich Goebel había registrado su propia bombilla incandescente en 1855, y el 11 de julio de 1874 se le concedió al ingeniero ruso Alexander Lodygin la patente nº 1619 para una bombilla incandescente. El inventor ruso utilizó un filamento de carbono. Posteriormente, las mejoras de Edison permitieron que la bombilla tuviera una larga duración.

Tubo de Geissler para aparato de Rayos X Sánchez. Los tubos Geissler fueron inventados por Heinrich Geissler. En España se fabricaron muchos modelos en la Fábrica de Piedrabuena (Ciudad Real) de Mónico Sánchez, el fabricante del Aparato de Rayos X Sánchez en 1916. Heinrich Geissler (1814-1879), nació en Igelshieb de Turingia (Alemania). En 1857 inventó una bomba de vacío sin elementos mecánicos móviles, basada en los trabajos de Torricelli. Aprovechando el vacío descubre que los tubos al vacío con gas sometidos a un voltaje alto producían luminiscencia. Los tubos se denominan “Tubos Geissler” y se difunden rápidamente y el los construye a escala industriales de mil formas. En principio como material didáctico para los laboratorios de Física y química de trabajo y de docencia para el estudio de la electricidad y de los átomos. Posteriormente para anuncios luminosos. Mónico Sánchez Moreno (n. Piedrabuena, Ciudad Real, 4 de mayo de 1880 - f. Piedrabuena, Ciudad Real, 6 de noviembre de 1961), fue un inventor e ingeniero eléctrico español, pionero de la radiología, telecomunicaciones sin cables y electroterapia, conocido por el invento de un aparato portátil de rayos X y corrientes de alta frecuencia en 1909. Mónico Sánchez fichó como ingeniero de la Van Houten and Ten Broeck Company, dedicada a la aplicación de la electricidad en los hospitales. Allí inventó un aparato de rayos X portátil. En 1912, con 32 años regresó a España convertido en un emprendedor millonario. El aparato de rayos X Sánchez supuso una revolución. Frente a los dispositivos tradicionales utilizados que tenían un peso descomunal (media tonelada) y un precio exorbitante (unas 3000 pesetas de la época), el aparato portátil de Sánchez, venía en una maleta y solo pesaba diez kilos. Su éxito fue inmediato y las máquinas se vendieron a hospitales del mundo entero favoreciendo la salvación de miles de vidas durante la I Guerra Mundial. En 1913 construyó en Piedrabuena el Laboratorio Eléctrico Sánchez que ocupaba una superficie de 3.500 metros cuadrados. Contrató a un soplador de vidrio alemán para la elaboración de tubos de vacío. Este ingenioso inventor español también es celebre por haber colaborado en el desarrollo e invención del primer teléfono móvil de la historia (hace un siglo).

Tubo de Rayos X de Coolidge. En 1913, William Coolidge realizó varias mejoras al tubo de Crookes. El tubo de Coolidge, también conocido como “tubo de cátodo caliente”, ha estado en uso desde entonces con algunas modificaciones sobre el diseño básico. Funciona en un alto vacío, de unos 10–4 Pa, o 10–6 Torr y los electrones son generados por emisión termoiónica en un filamento de wolframio (el cátodo) calentado por una corriente eléctrica. El haz de electrones emitido por el cátodo es acelerado aplicando una diferencia de potencial entre el cátodo y el

ánodo; al colisionar con el ánodo, los electrones producen rayos X por los mismos procesos que en el tubo de Crookes.¹⁰

Lámpara de Rayos X. Los rayos X son una radiación electromagnética de la misma naturaleza que las ondas de radio, las ondas de microondas, los rayos infrarrojos, la luz visible, los rayos ultravioleta y los rayos gamma. La diferencia fundamental con los rayos gamma es su origen: los rayos gamma son radiaciones de origen nuclear que se producen por la desexcitación de un nucleón de un nivel excitado a otro de menor energía y en la desintegración de isótopos radiactivos, mientras que los rayos X surgen de fenómenos extranucleares, a nivel de la órbita electrónica, fundamentalmente producidos por desaceleración de electrones. La energía de los rayos X en general se encuentra entre la radiación ultravioleta y los rayos gamma producidos naturalmente. Los rayos X son una radiación ionizante porque al interactuar con la materia produce la ionización de los átomos de la misma, es decir, origina partículas con carga (iones). El físico alemán Wilhelm Conrad Röntgen descubrió los rayos X en 1895, mientras experimentaba con los tubos de Hitiorff-Crookes y la bobina de Ruhmkorff para investigar la fluorescencia violeta que producían los rayos catódicos. Tras cubrir el tubo con un cartón negro para eliminar la luz visible, observó un débil resplandor amarillo-verdoso proveniente de una pantalla con una capa de platino-cianuro de bario, que desaparecía al apagar el tubo. Determinó que los rayos creaban una radiación muy penetrante, pero invisible, que atravesaba grandes espesores de papel e incluso metales poco densos. Usó placas fotográficas para demostrar que los objetos eran más o menos transparentes a los rayos X dependiendo de su espesor y realizó la primera radiografía humana, usando la mano de su mujer. Los llamó "rayos incógnita", o "rayos X" porque no sabía qué eran, solo que eran generados por los rayos catódicos al chocar contra ciertos materiales. Pese a los descubrimientos posteriores sobre la naturaleza del fenómeno, se decidió que conservaran ese nombre. En Europa Central y Europa del Este, los rayos se llaman rayos Röntgen (en alemán: Röntgenstrahlen).

Como ejemplo del trabajo necesario a desempeñar en los futuros años por el Museo, respecto a la cumplimentación paulatina de las fichas individuales de los instrumentos he seleccionado, siguiendo criterios de variedad y representatividad, 20 instrumentos de los cuales, aparte de presentar los datos ue incluye la ficha, he completado los datos de identificación, datación, diagnóstico del estado de conservación y propuesta de intervención restauradora, y datos monográficos e históricos, sobre cada uno de ellos. Sin duda un catálogo de este tipo estará siempre abierto a continuas incorporaciones de nuevos datos y descubrimientos.

1.- APARATO DE BERTHELOT (ETE10-927)

Ficha:

Identificación del Fondo:

Ciu/Prov/Loc: 55101735 - SEGOVIA - SEGOVIA

UCO de Inventario de origen: ACADEMIA DE ARTILLERIA. Ejército de Tierra.

Nº de Inventario: ETE10-927

Nivel de protección: Patrimonio Histórico Mueble del MINISDEF(PHMD)

Tipo de colección: Colección Estable

Título: APARATO DE BERTHELOT

Ubicación del Fondo:

Primer nivel ACUARTELAMIENTO DE SAN FRANCISCO

Segundo nivel LABORATORIO DE QUIMICA

Descripción técnica del Fondo:

Clasificación genérica Instrumentos\ Instrumentos y Equipos de laboratorio\ Equipo de Comprobación e Inspección de Propiedades Físicas

Nombre del fondo: Aparato Berthelot

Descripción del fondo: APARATO DE BERTHELOT. Para determinar la cantidad de calor del vapor.

Status del fondo: Original

Dimensiones:

Alto/Longitud 45,00 cm

Ancho 20,00 cm

Profundo 20,00 cm

Volumen: 18000 cm³

Historia del Fondo:

Conservación/Funcionamiento: Bueno

Restaurado: NO

Uso/función: Enseñanza

Servicio/Unidad: Academia de Artillería

Datos de ingreso del Fondo:

Fecha de ingreso: DESCONOCIDA

Imágenes:

Nº Imagen: 1

Descripción: general

Principal: si

Fecha realización: 09/01/2012

Datos de la ficha:

Usuario que valida la ficha: jmar19

Fecha de validación de la ficha: 09/01/2012

Usuario que graba la ficha: jmar19

Persona que elabora la ficha: jmar19

Fecha de elaboración de la ficha: 09/01/2012



Datos monográficos e históricos:

La entalpía o calor de vaporización de un líquido, representa el calor necesario para que un mol de líquido se transforme en vapor a una determinada temperatura a la presión normal de 760 mm. Una de las primeras determinaciones de esta magnitud fue realizada por Berthelot según el instrumento por el diseñado. Este consta de un recipiente de vidrio que se prolonga en un serpentín, por una de sus ramas, y en un tubo vertical abierto por la otra; la rama del serpentín es un tubo esmerilado en su extremo que encaja justamente con un recipiente piriforme destinado a colocar en su interior el líquido objeto de estudio. La totalidad del sistema va sumergida en un líquido termostático, generalmente agua, contenido en un recipiente cilíndrico provisto de tapadera. Éste posee tres orificios que dan paso al termómetro, a un agitador y a las piezas de vidrio antes descritas. Debajo de la vasija piriforme hay una corona de mecheros para calefacción del líquido y una placa aislante para evitar el calentamiento del líquido termostático.

La determinación se hace al calentar el líquido de manera que se transforme en vapor y se condense seguidamente, a través del serpentín, en el ensanchamiento inferior

del aparato. A expensas de la pesada del recipiente superior de vidrio, realizada antes y después de la calefacción, se conoce la masa del líquido evaporado. Este dato, junto con el valor de la temperatura de ebullición del líquido objeto de estudio, y con las correspondientes al líquido previamente a la operación y tras la misma, se sustituye en la expresión que iguala las cantidades intercambiadas. Así, se aplica la igualdad:

Calor cedido por la masa de líquido condensado = cantidad de calor absorbida por la masa de líquido termostático contenido en el calorímetro.

En el valor de la cantidad de calor absorbido por la masa predeterminada de líquido termostático es preciso incluir el que se refiere a todo el sistema instrumental, vasijas, agitador, termómetro y tapadera. Todo ello se engloba en una constante o valor en agua del calorímetro, determinado en una experiencia previa con un líquido de entalpía de vaporización conocido y que se incluye en el segundo miembro de la ecuación anterior.

Datación:

1880 - 1910.

Diagnóstico del estado de conservación:

Su estado de conservación general es medio-bueno.

Materiales: vidrio, madera, latón, hierro.

Diagnóstico y procedimiento de actuación recomendado: Presenta suciedad, repintados de barniz, manchas de sustancia oleosa y desprendimiento de piezas. Requiere limpieza general con productos adecuados a cada material. El vidrio deberá limpiarse con algodón y alcohol rebajado con agua al 50%. Las partes de madera requieren la eliminación de las manchas y repintes en laboratorio con procedimientos químicos y mecánicos. El latón y otras partes de metal (hierro) requieren limpieza con producto específico para el óxido (diferente en cada metal). Las piezas desajustadas requieren su desarme, ajuste mecánico y nuevo armado. Se aconseja el uso de procedimientos y materiales reversibles y la documentación textual y gráfica (fotografías) del proceso.

2.- BALANZA DE PRECISIÓN (ETE10-939)

Ficha:

Identificación del Fondo:

Ciu/Prov/Loc: 55101735 - SEGOVIA - SEGOVIA

UCO de inventario de origen: ACADEMIA DE ARTILLERIA. Ejército de Tierra

Nº de Inventario: ETE10-939

Nivel de protección: Patrimonio Histórico Mueble del MINISDEF(PHMD)

Tipo de Colección: Colección Estable

Título: BALANZA DE PRECISIÓN

Ubicación del Fondo:

Primer nivel: ACUARTELAMIENTO DE SAN FRANCISCO

Segundo nivel: LABORATORIO DE QUIMICA

Descripción técnica del Fondo:

Clasificación genérica: Instrumentos\ Instrumentos y Equipos de laboratorio\ Básculas y balanzas

Nombre del fondo: Balanza precisión

Status del fondo Original:

Dimensiones:

Alto/Longitud 48,00 cm

Ancho 48,00 cm

Profundo 34,00 cm

Volumen: 78336 cm³

Historia del Fondo:

Conservación/Funcionamiento: Bueno

Restaurado: NO

Uso/función: Enseñanza

Servicio/Unidad: Academia de Artillería

Datos de ingreso del Fondo:

Fecha de ingreso: DESCONOCIDA

Imágenes:

Nº Imagen: 1

Descripción: General

Principal: si

Fecha realización: 13/01/2012

Datos de la ficha:

Usuario que valida la ficha: jgarr70

Fecha de validación de la ficha: 18/01/2012

Usuario que graba la ficha: jgarr70

Persona que elabora la ficha: jgarr70

Fecha de elaboración de la ficha: 18/01/2012



Datos monográficos e históricos:

Existen muchos modelos de balanzas de precisión, pero ésta, por sus características y elementos podemos ver que se trata de una balanza diseñada para trabajos químicos y operaciones técnicas, en general, de no excesiva complejidad. La palanca superior está graduada sencillamente, no tiene dobles platos ni jinetillos o pesas inferiores. Normalmente las cuchillas prismáticas solían ser de ágata y muy raramente metálicas. Las más modernas (finales del siglo XIX y principios del XX) se caracterizan por tener el brazo corto, dispositivos para jinetillos y triple sistema de detención. Gracias a su uso, el trabajo de los químicos analíticos empezó a ser menos tedioso y

rutinario a la vez que se economizó tiempo, factor decisivo en la industria y la investigación después de la revolución industrial. La balanza sirve por ejemplo para demostrar el aumento o disminución de peso de los metales y minerales calcinados. Tiene gran importancia en su uso el hecho de que necesita otros instrumentos más en su entorno para completar los procesos de estudio.

Datación:

1885-1920

Diagnóstico del estado de conservación:

El estado general de conservación es bueno.

Materiales: Madera, vidrio, latón, metal, pasta.

Diagnóstico y procedimiento de actuación recomendado: Esta pieza tan solo presenta suciedad generalizada y deterioro superficial del latón y oxidación leve del hierro. Requiere limpieza general con productos adecuados a cada material. El vidrio deberá limpiarse con algodón y alcohol rebajado con agua al 50%. Las partes de madera requieren limpieza en seco y un tratamiento de hidratación con un producto específico. El latón y otras partes de metal (hierro) requieren limpieza con producto específico para el óxido (diferente en cada metal). Algunas pequeñas piezas de latón requieren su reajuste (etiqueta frontal). Se aconseja el uso de procedimientos y materiales reversibles y la documentación textual y gráfica (fotografías) del proceso.

3.- CALORÍMETRO DE AGUA (ETE10-941)

Ficha:

Identificación del Fondo:

Ciu/Prov/Loc: 55101735 - SEGOVIA - SEGOVIA

UCO de inventario de origen: ACADEMIA DE ARTILLERIA. Ejército de Tierra.

Nº de Inventario: ETE10-941

Nivel de protección: Patrimonio Histórico Mueble del MINISDEF(PHMD)

Tipo de colección: Colección Estable

Título: CALORÍMETRO DE AGUA

Ubicación del Fondo:

Primer nivel: ACUARTELAMIENTO DE SAN FRANCISCO

Segundo nivel: LABORATORIO DE QUIMICA

Descripción técnica del Fondo:

Clasificación genérica: Instrumentos\ Instrumentos y Equipos de laboratorio\ Equipo de Comprobación e Inspección de Propiedades Físicas

Nombre del fondo: Calorímetro

Status del fondo: Original

Dimensiones:

Alto/Longitud 22,00 cm

Ancho 20,00 cm

Profundo 16,00 cm

Volumen: 7040 cm³

Historia del Fondo:

Conservación/Funcionamiento: Bueno

Restaurado: NO

Uso/función: Enseñanza

Servicio/Unidad: Academia de Artillería

Datos de ingreso del Fondo:

Fecha de ingreso: DESCONOCIDA

Imágenes:

Nº Imagen: 1

Descripción: general

Principal: si

Fecha realización: 13/01/2012

Datos de la ficha:

Usuario que valida la ficha: jgarr70

Fecha de validación de la ficha: 18/01/2012

Usuario que graba la ficha: jgarr70

Persona que elabora la ficha: jgarr70

Fecha de elaboración de la ficha: 18/01/2012



Datos monográficos e históricos:

Es un instrumento que permite medir la cantidad de calor absorbido o cedido por un cuerpo que es sometido a influencias externas. El calorímetro de agua basa su funcionamiento en el método de las mezclas, que consiste en calentar hasta una cierta temperatura el cuerpo cuyo calor específico se desea determinar. Posteriormente, se introduce en el calorímetro, que previamente se ha llenado con una cantidad de agua de la cual se conoce su masa exacta y temperatura inicial. El calor específico del cuerpo se deduce a partir de la temperatura final que alcanza el conjunto. Black y Wilcke enunciaron los principios fundamentales de la calorimetría en la segunda mitad del siglo XVIII. Si bien el método de las mezclas era ya empleado en 1750 por G. W. Richmann (1711-1753), es a Lavoisier y Laplace a quienes se debe la construcción en 1783 del primer calorímetro de utilización práctica. Esta pieza en cuestión no es el modelo de Black ni tampoco es el modelo de Favre y Silbermann.

Datación:

Finales del siglo XIX - principios del XX.

Diagnóstico del estado de conservación:

El estado general de conservación es bueno.

Materiales: madera, latón, hierro.

Diagnóstico y procedimiento de actuación recomendado: Esta pieza tan solo presenta suciedad generalizada y deterioro superficial del latón y oxidación leve del hierro. Requiere limpieza general con productos adecuados a cada material. Las partes de madera requieren limpieza en seco y un tratamiento de hidratación con un producto específico. El latón y otras partes de metal (hierro) requieren limpieza con producto específico para el óxido (diferente en cada metal). Se aconseja el uso de procedimientos y materiales reversibles y la documentación textual y gráfica (fotografías) del proceso.

4.- AMPERIMETRO CHAUVIN-ARNOUX (ETE10-200)

Ficha:

Identificación del Fondo:

Ciu/Prov/Loc: 55101735 - SEGOVIA - SEGOVIA

UCO de inventario de origen: ACADEMIA DE ARTILLERIA. Ejército de Tierra.

Nº de Inventario: ETE10-200

Nivel de protección: Patrimonio Histórico Mueble del MINISDEF(PHMD)

Tipo de colección: Colección Estable

Otros números identificativos 3460-1

Título: AMPERIMETRO CHAUVIN-ARNOUX

Ubicación del Fondo:

Primer nivel: ACUARTELAMIENTO DE SAN FRANCISCO

Segundo nivel: SALA DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA

Descripción técnica del Fondo:

Clasificación genérica: Instrumentos\ Instrumentos y Equipos de laboratorio\
Instrumentos de comprobación y medición propiedades eléctricas y electrónicas

Nombre del fondo: Amperímetro de precisión

Dimensiones:

Alto/Longitud 19,00 cm

Ancho 19,00 cm

Profundo 5,50 cm

Volumen: 1986 cm³

Historia del Fondo:

Conservación/Funcionamiento: Bueno

Restaurado: NO

Escuela/taller/fábrica/fundidor: CHAUVIN-ARNOUX

Lugar de producción: PARÍS (FRANCIA)

Uso/función: ENSEÑANZA

Servicio/Unidad: ACADEMIA DE ARTILLERÍA

Datos de ingreso del Fondo:

Fecha de ingreso: DESCONOCIDA

Imágenes:

Nº Imagen: 1

Descripción: general

Principal: si

Fecha realización: 24/02/2011

Datos de la ficha:

Usuario que valida la ficha: jmar19

Fecha de validación de la ficha: 28/02/2011

Usuario que graba la ficha: jmar19

Persona que elabora la ficha: jmar19

Fecha de elaboración de la ficha: 28/02/2011



Datos monográficos e históricos:

Un amperímetro en términos generales, es un simple galvanómetro (instrumento para detectar pequeñas cantidades de corriente), con una resistencia en paralelo, llamada "resistencia Shunt". El amperímetro se utiliza para medir la intensidad de las corrientes eléctricas. Disponiendo de una gama de resistencias Shunt, se puede disponer de un amperímetro con varios rangos o intervalos de medición. Los amperímetros tienen una resistencia interna muy pequeña, por debajo de 1 ohmio, con la finalidad de que su presencia no disminuya la corriente a medir cuando se conecta a un circuito eléctrico.

Fundado en París en el año 1893 por Raphaël Chauvin y René Arnoux, Chauvin Arnoux participa activamente en la historia de la medida. Prueba de ello es la larga y prestigiosa lista de sus inventos como el controlador universal, el antecesor del multímetro, o la pinza amperimétrica. Más de 350 patentes y marcas han sido registradas por Chauvin Arnoux a lo largo del siglo XX.

Datación:

1895 - 1930.

Diagnóstico del estado de conservación:

El estado general de conservación es muy bueno.

Materiales: Vidrio, latón, hierro, papel.

Diagnóstico y procedimiento de actuación recomendado: Esta pieza tan solo presenta suciedad generalizada y deterioro superficial del latón y oxidación leve del hierro. Requiere limpieza general con productos adecuados a cada material. El latón y otras partes de metal (hierro) requieren limpieza con producto específico para el óxido (diferente en cada metal). La aguja medidora está torcida. Requiere desmontaje de la pieza, ajuste mecánico y rearmado. Se aconseja el uso de procedimientos y materiales reversibles y la documentación textual y gráfica (fotografías) del proceso.

5.- BAROMETRO (ETE10-97)

Ficha:

Identificación del Fondo:

Ciu/Prov/Loc: 55101735 - SEGOVIA - SEGOVIA

UCO de inventario de origen: ACADEMIA DE ARTILLERIA. Ejército de Tierra

Nº de Inventario: ETE10-97

Nivel de protección: Patrimonio Histórico Mueble del MINISDEF(PHMD)

Tipo de colección: Colección Estable

Título: BAROMETRO

Ubicación del Fondo:

Primer nivel: ACUARTELAMIENTO DE SAN FRANCISCO

Segundo nivel: SALA DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA

Tercer nivel: PLANTA ALTA

Descripción técnica del Fondo:

Clasificación genérica: Instrumentos\ Instrumentos y Equipos de laboratorio\
Instrumentos y aparatos meteorológicos

Nombre del fondo: Barómetro

Descripción del fondo: PARA PREDECIR EL TIEMPO ATMOSFÉRICO

Status del fondo: Original

Dimensiones:

Alto/Longitud 26,00 cm

Ancho 26,00 cm

Profundo 9,00 cm

Volumen: 6084 cm³

Historia del Fondo:

Conservación/Funcionamiento: Bueno

Restaurado: NO

Uso/función: ENSEÑANZA

Servicio/Unidad: ACADEMIA DE ARTILLERÍA

Datos de ingreso del Fondo:

Fecha de ingreso: DESCONOCIDA

Imágenes:

Nº Imagen: 1

Descripción: general

Principal: si

Fecha realización: 04/02/2011

Datos de la ficha:

Usuario que valida la ficha: jgarr70

Fecha de validación de la ficha: 07/02/2011

Usuario que graba la ficha: jgarr70

Persona que elabora la ficha: jgarr70

Fecha de elaboración de la ficha: 07/02/2011



Datos monográficos e históricos:

Existen muchos modelos de barómetros desde que se empezaron a fabricar en el siglo XVII. En concreto este es un modelo de Barómetro Aneroide. A pesar de ser los más abundantes, otros barómetros distintos al de mercurio se abrieron paso en el mercado de este tipo de instrumentos con el paso de los años. Es el caso de los barómetros de aire y de aquellos que utilizan otros fluidos. Del mismo modo, el llamado barómetro aneroides (que no emplea ningún tipo de líquido) se convertiría en un instrumento popular. Su funcionamiento se basa en la presión ejercida por la atmósfera sobre una determinada área de un sistema mecánico. En la actualidad el término barómetro aneroides ha quedado restringido a aquellos barómetros que funcionan gracias a la elasticidad de materiales sólidos. La realización técnica de este tipo de aparatos se

remonta al mecanismo metálico introducido por Lucien Vidie (1805-1866) en la década de 1840. Se trata de un recipiente metálico del que se extrae todo el aire y en el que unos muelles de acero se encargan de prevenir que la presión atmosférica lo destruya. La superficie superior, expuesta a la fuerza ejercida por el aire, se mueve hacia arriba o hacia abajo dependiendo de si la presión atmosférica disminuye o aumenta, respectivamente. Este movimiento se convierte finalmente en el desplazamiento de un indicador que provee las diferentes lecturas. La graduación de este tipo de aparatos se realiza por comparación con un barómetro de mercurio. Diferentes mejoras al modelo inicial contribuyeron a hacer de este tipo de barómetros uno de los más populares de todo el siglo XIX. La mejora de su precisión hizo que gozara de una gran aceptación tanto en el ámbito doméstico como en el científico. Ingenieros y científicos en general, viajeros, marinos, departamentos gubernamentales (con fines navales y militares) y turistas fueron en gran parte quienes contribuyeron a su popularidad. Sin embargo la comunidad científica seguiría prefiriendo el barómetro de mercurio para medidas precisas.

Datación:

1850-1910.

Diagnóstico del estado de conservación:

El estado de conservación general es muy bueno.

Materiales: Vidrio, madera, latón, metal

Diagnóstico y procedimiento de actuación recomendado: Esta pieza tan solo presenta suciedad generalizada y deterioro superficial del latón y oxidación leve del hierro. Requiere limpieza general con productos adecuados a cada material. El latón y otras partes de metal (hierro) requieren limpieza con producto específico para el óxido (diferente en cada metal). La aguja medidora está torcida. Requiere desmontaje de la pieza, ajuste mecánico y rearmado. Se aconseja el uso de procedimientos y materiales reversibles y la documentación textual y gráfica (fotografías) del proceso.

6.- APARATO ELECTROLITICO PARA COMPROBAR VARIACIONES DE CONCENTRACIONES ANODICAS (ETE10-118)

Ficha:

Identificación del Fondo:

Ciu/Prov/Loc: 55101735 - SEGOVIA - SEGOVIA

UCO de Inventario de origen: ACADEMIA DE ARTILLERIA. Ejército de Tierra

Nº de Inventario: ETE10-118

Nivel de protección: Patrimonio Histórico Mueble del MINISDEF(PHMD)

Tipo de colección: Colección Estable

Título: APARATO ELECTROLITICO PARA COMPROBAR VARIACIONES DE CONCENTRACIONES ANODICAS

Ubicación del Fondo:

Primer nivel: ACUARTELAMIENTO DE SAN FRANCISCO

Segundo nivel: SALA DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA

Tercer nivel: PLANTA ALTA. VITRINA 02

Descripción técnica del Fondo:

Clasificación genérica: Instrumentos\ Instrumentos y Equipos de laboratorio\ Equipo de Comprobación e Inspección de Propiedades Físicas

Nombre del fondo: Aparato electrolítico

Descripción del fondo: PARA COMPROBAR VARIACIONES DE CONCENTRACIONES ANÓDICAS

Status del fondo: Original

Dimensiones:

Alto/Longitud 38,00 cm

Ancho 18,00 cm

Profundo 11,00 cm

Volumen: 7524 cm³

Historia del Fondo:

Conservación/Funcionamiento: Bueno

Restaurado: NO

Uso/función: ENSEÑANZA

Servicio/Unidad: ACADEMIA DE ARTILLERÍA

Datos de ingreso del Fondo:

Fecha de ingreso: DESCONOCIDA

Imágenes:

Nº Imagen: 1

Descripción: general

Principal: si

Fecha realización: 09/02/2011

Datos de la ficha:

Usuario que valida la ficha: jmar19

Fecha de validación de la ficha: 10/02/2011

Usuario que graba la ficha: jmar19

Persona que elabora la ficha: jmar19

Fecha de elaboración de la ficha: 10/02/2011



Datos monográficos e históricos:

Este aparato se utiliza para comprobar los efectos químicos producidos por el paso de una corriente eléctrica cuando atraviesa compuestos conductores. El fenómeno de la electrolisis consiste en la descomposición de estas sustancias, llamadas electrolitos, que generalmente están formados por ácidos, bases o sales disueltas en agua. El paso de la corriente por el electrolito produce la división de las moléculas que lo forman en dos partes de diferente carga eléctrica: los aniones, que se acumulan en superficie del ánodo en contacto con el polo positivo del generador, y los cationes, que

hacen lo propio en el cátodo o polo negativo del generador. En el caso de la electrolisis de una sal o una base, el catión lo forma el metal contenido por la misma, mientras que un electrolito acidulado el catión es su hidrogeno. Así por ejemplo, en la electrolisis del agua acidulada, el cátodo desprende hidrogeno y el ánodo oxígeno.

Datación:

Finales del siglo XIX.

Diagnóstico del estado de conservación:

El diagnóstico de su estado general de conservación es regular.

Materiales: Madera, vidrio, latón, cobre, hilo, corcho.

Diagnóstico y procedimiento de actuación recomendado: Esta pieza presenta suciedad generalizada, acusada en las piezas de vidrio, deterioro de las piezas de corcho, cobre e hilo, algunas de las cuales están rotas y desajustadas y leve oxido en las piezas de latón. Requiere limpieza general con productos adecuados a cada material. El vidrio deberá limpiarse con alcohol rebajado al 50%, y por la dificultad de acceso deberán desmontarse. El latón requiere limpieza con producto específico, al igual que el cobre. Requiere desmontaje de las piezas, ajuste mecánico y rearmado. Se aconseja el uso de procedimientos y materiales reversibles y la documentación textual y gráfica (fotografías) del proceso.

7.- APARATO DE RAYOS X SÁNCHEZ (ETE10-301)

Ficha:

Identificación del Fondo:

Ciu/Prov/Loc: 55101735 - SEGOVIA - SEGOVIA

UCO de inventario de origen: ACADEMIA DE ARTILLERIA. Ejército de Tierra

Nº de Inventario: ETE10-301

Nivel de protección: Patrimonio Histórico Mueble del MINISDEF(PHMD)

Tipo de colección: Colección Estable

Título: APARATO DE RAYOS X SÁNCHEZ

Ubicación del Fondo:

Primer nivel: ACUARTELAMIENTO DE SAN FRANCISCO

Segundo nivel: SALA DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA

Tercer nivel: PLANTA ALTA. VITRINA 10

Descripción técnica del Fondo:

Clasificación genérica: Equipo\ Material para médicos, odontólogos y veterinarios\

Equipos y accesorios de rayos X: para médicos, odontólogos y veterinarios

Nombre del fondo: Aparato rayos x

Descripción del fondo: Aparato portátil

Status del fondo: Original

Dimensiones:

Alto/Longitud 22,00 cm

Ancho 44,00 cm

Profundo 22,00 cm

Volumen: 21296 cm³

Historia del Fondo:

Conservación/Funcionamiento: Bueno

Restaurado: NO

Escuela/taller/fábrica/fundidor: Laboratorio eléctrico Sánchez

Fecha de producción: 1911

Lugar de producción: Piedrabuena (Ciudad Real)

Uso/función: Atención Sanitaria

Servicio/Unidad: Academia de Artillería

Datos de ingreso del Fondo:

Fecha de ingreso: DESCONOCIDA

Imágenes:

Nº Imagen: 1

Descripción: general

Principal: si

Fecha realización: 23/03/2011

Datos de la ficha:

Usuario que valida la ficha: jgarr70

Fecha de validación de la ficha: 25/03/2011

Usuario que graba la ficha: jgarr70

Persona que elabora la ficha: jgarr70

Fecha de elaboración de la ficha: 25/03/2011



Datos monográficos e históricos:

El aparato portátil de “rayos X Sánchez” diseñado y construido por el ingeniero español Mónico Sánchez Moreno (1880-1961), constituye uno de los pocos ejemplos de aportación técnica e industrial española de principios de siglo. Fue patentado el 31 de diciembre de 1909. Este aparato caracterizado por su facilidad de transporte y sencillez de manejo, puede funcionar tanto con corriente continua como con alterna. Está constituido básicamente por un condensador eléctrico de gran capacidad y una inductancia asociada en serie, un conmutador, un interruptor electromagnético, con terminales de descarga y un tornillo de presión que actúa de regulador, y que permite manejar intensidades más o menos grandes de corriente primaria, así como generar corrientes de alta frecuencia y potencial. Hasta 7.000.000 Hz y 100.000 voltios, sin ningún riesgo para el operador debido a la propia naturaleza de las corrientes producidas, que resultan ser de muy baja intensidad. Un pie de madera desmontable posibilitaba fijar el tubo de rayos X. Son múltiples las aplicaciones prácticas de este instrumento, desde la producción de ozono y rayos X, aplicaciones electromédicas variadas, hasta demostraciones electrofísicas en centros de enseñanza. En cuanto a esto último, los laboratorios y gabinetes de física como el de la Academia de Artillería, disponían con este generador de una cómoda fuente de potencial con la que iluminar todo tipo de tubos Geissler, Crookes, rayos X y globos de vacío. Vistasas experiencias que facilitaban de manera clara el estudio de los diferentes tipos de radiación, rayos canales, catódicos y rayos X.

Datación:

1910-1920.

Diagnóstico del estado de conservación:

El estado de conservación general es bueno.

Materiales: Madera, tela, cuero, latón, baquelita y metal.

Diagnóstico y procedimiento de actuación recomendado: Esta pieza presenta suciedad generalizada, deterioro de algunas piezas mecánicas, sobre todo de las de tela y cuero y leve óxido en las piezas de latón y otros metales. Requiere limpieza general con productos adecuados a cada material. El latón requiere limpieza con producto específico, al igual que cada metal, para tratar sobre todo el óxido. La tela y el cuero tienen difícil tratamiento: se recomienda su limpieza en seco y pegado con adhesivo reversible. Este instrumento es muy complejo y es posible que requiera un desmontaje sistemático para poder trabajar específicamente con cada pieza según el material. Se aconseja el uso de procedimientos y materiales reversibles y la documentación textual y gráfica (fotografías) del proceso.

8.- CARRETE DE INDUCCIÓN DE RUHMKORFF (ETE10-755)

Ficha:

Identificación del Fondo:

Ciu/Prov/Loc: 55101735 - SEGOVIA - SEGOVIA

UCO de inventario de origen: ACADEMIA DE ARTILLERIA. Ejército de Tierra

Nº de Inventario: ETE10-755

Nivel de protección: Patrimonio Histórico Mueble del MINISDEF(PHMD)

Tipo de colección: Colección Estable

Título: CARRETE DE INDUCCIÓN DE RUHMKORFF

Ubicación del Fondo:

Primer nivel: ACUARTELAMIENTO DE SAN FRANCISCO

Segundo nivel: SALA DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA

Tercer nivel: PLANTA ALTA. VITRINA 12

Descripción técnica del Fondo:

Clasificación genérica: Instrumentos\ Instrumentos y Equipos de laboratorio\

Instrumentos de comprobación y medición propiedades eléctricas y electrónicas

Nombre del fondo: Carrete Rhunkorft

Descripción del fondo: Carrete de inducción

Status del fondo: Original

Dimensiones:

Alto/Longitud 18,00 cm

Ancho 32,00 cm

Profundo 18,00 cm

Volumen: 10368 cm³

Historia del Fondo:

Conservación/Funcionamiento: Bueno

Restaurado: NO

Escuela/taller/fábrica/fundidor: Fábrica Luis Vasquez

Lugar de producción: Madrid

Uso/función: Enseñanza

Servicio/Unidad: Academia de Artillería

Datos de ingreso del Fondo:

Fecha de ingreso: DESCONOCIDA

Imágenes:

Nº Imagen: 1

Descripción: general

Principal: si

Fecha realización: 07/11/2011

Datos de la ficha:

Usuario que valida la ficha: jgarr70

Fecha de validación de la ficha: 07/11/2011

Usuario que graba la ficha: jgarr70

Persona que elabora la ficha: jgarr70

Fecha de elaboración de la ficha: 07/11/2011



Datos monográficos e históricos:

Consiste básicamente en dos devanados realizados en torno a un núcleo de hierro dulce dispuesto en el eje de dos bobinas coaxiales convenientemente aisladas. Para conseguir una tensión en el secundario, se une el circuito primario a un generador de corriente continua. La fuerza electromotriz inducida en el secundario es consecuencia de la variación del flujo magnético producido por las sucesivas interrupciones de corriente en el primario. Al conectar los extremos del secundario a dos conductores metálicos, la diferencia de potencial es suficiente como para producir una descarga de cierta intensidad, que varía con la separación de los terminales. Funciona por tanto como un transformador que cambia la corriente primaria, de elevada intensidad y baja tensión, en una corriente secundaria de baja intensidad y elevada tensión. Fueron varios los científicos e inventores que trabajaron con bobinas de inducción. La primera patente de un aparato de este tipo se remonta a 1851 y corresponde a Ruhmkorff, por lo que se han dado en llamar “carretes de Ruhmkorff” en honor a este constructor de origen alemán. Los carretes de inducción se usaban, entre otras aplicaciones, con los tubos de rayos X y de Geissler ya que éstos precisaban de altas descargas eléctricas para su funcionamiento.

Datación:

1910-1920.

Diagnóstico de conservación:

El estado general de conservación es bueno.

Materiales: Madera, latón, ebonita, metal, pasta, plástico.

Diagnóstico y procedimiento de actuación recomendado: Esta pieza tan solo presenta suciedad generalizada y leve óxido en las piezas de latón y otros metales. Requiere limpieza general con productos adecuados a cada material. El latón requiere limpieza con producto específico, al igual que cada metal, para tratar sobre todo el óxido. Las piezas de pasta y plástico se pueden limpiar con alcohol en dosis muy rebajadas. Se aconseja el uso de procedimientos y materiales reversibles y la documentación textual y gráfica (fotografías) del proceso.

9.- PILA TERMOELECTRICA DE NOBILI (ETE10-157)

Ficha:

Identificación del Fondo:

Ciu/Prov/Loc: 55101735 - SEGOVIA - SEGOVIA

UCO de inventario de origen: ACADEMIA DE ARTILLERIA. Ejército de Tierra

Nº de Inventario: ETE10-157

Nivel de protección: Patrimonio Histórico Mueble del MINISDEF(PHMD)

Tipo de colección: Colección Estable

Título: PILA TERMOELECTRICA DE NOBILI

Ubicación del Fondo:

Primer nivel: ACUARTELAMIENTO DE SAN FRANCISCO

Segundo nivel: SALA DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA

Tercer nivel: PLANTA ALTA. VITRINA 14

Descripción técnica del Fondo:

Clasificación genérica: Instrumentos\ Instrumentos y Equipos de laboratorio\ Equipo y accesorios para laboratorio

Nombre del fondo: Pila termoeléctrica de Nobili

Descripción del fondo: PARA LA GENERACIÓN DE FUERZAS ELECTROMOTRICES

Status del fondo: Original

Dimensiones:

Alto/Longitud 19,00 cm

Ancho 15,00 cm

Profundo 9,00 cm

Volumen: 2565 cm³

Historia del Fondo:

Conservación/Funcionamiento: Bueno

Restaurado: NO

Escuela/taller/fábrica/fundidor: Ströhlein & Co., Düsseldorf, Alemania

Lugar de producción: DÜSSELDORF (ALEMANIA)

Uso/función: ENSEÑANZA

Servicio/Unidad: ACADEMIA DE ARTILLERÍA

Datos de ingreso del Fondo:

Fecha de ingreso: DESCONOCIDA

Imágenes:

Nº Imagen: 1

Descripción: general

Principal: si

Fecha realización: 16/02/2011

Datos de la ficha:

Usuario que valida la ficha: jgarr70

Fecha de validación de la ficha: 17/02/2011

Usuario que graba la ficha: jgarr70

Persona que elabora la ficha: jgarr70

Fecha de elaboración de la ficha: 17/02/2011



Datos monográficos e históricos:

Podía formar parte de un banco de óptica junto con otros instrumentos dispuestos en él, normalmente en hilera. Las pilas termoeléctricas son unos aparatos que acumulan las tensiones termoeléctricas que se producen en un circuito compuesto de muchos metales, cuando se calientan de dos en dos las soldaduras, permaneciendo las otras a una temperatura constante. La primera pila de este tipo la construyó Oersted y Fourier y consistía en una serie de varitas de bismuto y de antimonio, soldadas en línea recta o formando un círculo. Entre cada dos soldaduras terminaban las barras de bismuto en una parte angular que se introducía en hielo a cero, mientras que se calentaban las otras soldaduras a 200 o 300 grados, por medio de pequeñas lámparas. Pero Nobili modificó la forma de la pila con el objeto de dotarla de un número mayor de pares, según un volumen más reducido. Con este objeto reunió los pares de bismuto y antimonio, de modo que después de haber formado una fila de 5 pares, bismuto y antimonio se van soldando sucesivamente hasta cuatro hileras verticales que contengan 20 pares que se aíslan entre sí con tiritas de papel cubiertas de barniz y encerradas en un estuche de cobre de manera que solo las soldaduras aparezcan en los extremos.

Datación:

1840-1870.

Diagnóstico del estado de conservación:

El estado general de conservación es bueno.

Materiales: hierro, latón, cobre, otros metales, papel.

Diagnóstico y procedimiento de actuación recomendado: Esta pieza tan solo presenta suciedad generalizada y leve óxido en las piezas de latón y otros metales. Requiere limpieza general con productos adecuados a cada material. El latón requiere limpieza con producto específico, al igual que cada metal, para tratar sobre todo el óxido, teniendo especial cuidado en la variedad y por tanto diferencias de metales que contiene. Se aconseja el uso de procedimientos y materiales reversibles y la documentación textual y gráfica (fotografías) del proceso.

10.- APARATO DE GAY – LUSSAC (ETE10-295)

Ficha:

Identificación del Fondo:

Ciu/Prov/Loc: 55101735 - SEGOVIA - SEGOVIA

UCO de inventario de origen: ACADEMIA DE ARTILLERIA. Ejército de Tierra

Nº de Inventario: ETE10-295

Nivel de protección: Patrimonio Histórico Mueble del MINISDEF(PHMD)

Tipo de colección: Colección Estable

Título: APARATO DE GAY - LUSSAC

Ubicación del Fondo:

Primer nivel: ACUARTELAMIENTO DE SAN FRANCISCO

Segundo nivel: SALA DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA

Tercer nivel: PLANTA ALTA VITRINA 14

Descripción técnica del Fondo:

Clasificación genérica: Instrumentos\ Instrumentos y Equipos de laboratorio\
Instrumentos para análisis químicos

Nombre del fondo: Aparato Gay Lussac

Descripción del fondo: Para medir la tensión de una mezcla de vapores y gases. Para temperaturas menores de 0°C. Con soporte

Dimensiones:

Alto/Longitud 94,00 cm

Ancho 20,00 cm

Profundo 20,00 cm

Volumen: 37600 cm³

Historia del Fondo:

Conservación/Funcionamiento: Bueno

Restaurado: NO

Uso/función: Enseñanza

Servicio/Unidad: Academia de Artillería

Datos de ingreso del Fondo:

Fecha de ingreso: DESCONOCIDA

Imágenes:

Nº Imagen: 1

Descripción: general

Principal: si

Fecha realización: 21/03/2011

Datos de la ficha:

Usuario que valida la ficha: jgarr70

Fecha de validación de la ficha: 23/03/2011

Usuario que graba la ficha: jgarr70

Persona que elabora la ficha: jgarr70

Fecha de elaboración de la ficha: 23/03/2011



Datos monográficos e históricos:

Gay Lussac (primera mitad del siglo XIX) estudió la relación existente entre el volumen de un gas y su temperatura. Al aumentar la temperatura aumenta el volumen, pero si la temperatura se expresa en la escala Kelvin o absoluta, la temperatura y el volumen son directamente proporcionales (al duplicar una, se duplica la otra, al multiplicar una por 3, otro tanto le sucede a la segunda). Siguiendo la notación de la ley de Boyle-Mariotte, podemos escribir: $V_0/T_0 = V_1/T_1$ donde el subíndice 0 indica el volumen y la temperatura iniciales del gas y el subíndice 1 los valores finales de volumen y temperatura: cuando la presión no varía, el cociente entre el volumen ocupado por un gas y la temperatura a la que se encuentra, permanece constante. Es preciso señalar que los volúmenes pueden ser medidos en cualquier unidad, siempre que coincidan ambos, pero la temperatura debe expresarse en la escala Kelvin. La misma relación existe entre la presión y la temperatura de un gas: $P_0/T_0 = P_1/T_1$ Cuando el volumen no cambia, el cociente entre la presión de un gas y su temperatura permanece constante.

Sirve para demostrar las leyes de Dalton referentes a las tensiones de los vapores en los gases, hoy diríamos de las presiones parciales. Consta de un grueso tubo de vidrio, T, comunicado inferiormente con otro tubo más fino, T', abierto por arriba. El tubo T lleva en su parte superior una guarnición de hierro, D, con su llave, y en su parte inferior otra llave para dar salida al líquido, generalmente mercurio. Los dos tubos se encuentran unidos a una placa con dos escalas que representan partes de igual capacidad en cada uno de ellos.

Datación:

Segunda mitad del siglo XIX.

Diagnóstico del estado de conservación:

El estado general de conservación es bueno.

Materiales: Hierro, latón, vidrio.

Diagnóstico y procedimiento de actuación recomendado: Esta pieza tan solo presenta suciedad generalizada y leve óxido en las piezas de latón y otros metales. Requiere limpieza general con productos adecuados a cada material. El latón requiere limpieza con producto específico, al igual que cada metal, para tratar sobre todo el óxido. Las piezas de vidrio pueden requerir desmontaje para su limpieza, la cual debe ser con alcohol rebajado al 50%. Se aconseja el uso de procedimientos y materiales reversibles y la documentación textual y gráfica (fotografías) del proceso.

11.- APARATO DE GAY LUSSAC (ETE10-309)

Ficha:

Identificación del Fondo:

Ciu/Prov/Loc: 55101735 - SEGOVIA - SEGOVIA

UCO de inventario de origen: ACADEMIA DE ARTILLERIA. Ejército de Tierra

Nº de Inventario: ETE10-309

Nivel de protección: Patrimonio Histórico Mueble del MINISDEF(PHMD)

Tipo de colección: Colección Estable

Título: APARATO DE GAY LUSSAC

Ubicación del Fondo:

Primer nivel: ACUARTELAMIENTO DE SAN FRANCISCO

Segundo nivel: SALA DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA

Tercer nivel: PLANTA ALTA. VITRINA 14

Descripción técnica del Fondo:

Clasificación genérica: Instrumentos\ Instrumentos y Equipos de laboratorio\
Instrumentos para análisis químicos

Nombre del fondo: Aparato Gay Lussac

Descripción del fondo: Para demostrar la Ley de Dalton

Status del fondo: Original

Dimensiones:

Alto/Longitud 79,00 cm

Ancho 18,00 cm

Profundo 26,00 cm

Volumen: 36972 cm³

Historia del Fondo:

Conservación/Funcionamiento: Bueno

Restaurado: NO

Escuela/taller/fábrica/fundidor: E.Leybold's Nachfolger

Lugar de producción: Colonia (Alemania)

Uso/función: Enseñanza

Servicio/Unidad: Academia de Artillería

Datos de ingreso del Fondo:

Fecha de ingreso: DESCONOCIDA

Imágenes:

Nº Imagen: 1

Descripción: general

Principal: si

Fecha realización: 23/03/2011

Datos de la ficha:

Usuario que valida la ficha: jgarr70

Fecha de validación de la ficha: 28/03/2011

Usuario que graba la ficha: jgarr70

Persona que elabora la ficha: jgarr70

Fecha de elaboración de la ficha: 28/03/2011



Datos monográficos e históricos:

Gracias a este instrumento podemos comprobar experimentalmente las leyes de John Dalton (1766-1844) relativas a las mezclas de los gases con los vapores, a saber, que la presión y la cantidad de un vapor a una temperatura dada son las mismas en el vacío y en el seno de un gas, y que la fuerza elástica total es la debida a la suma de la del gas y la del vapor. Llenos ambos tubos de vidrio con mercurio al mismo nivel, se cierran los grifos y se atornilla el globo lleno de aire seco. Abriendo las tres llaves sale parte del mercurio, que es reemplazado por el aire del globo, el cual adquiere una presión menor que la atmosférica. Esta se reestablece echando mercurio en el tubo fino, hasta igualar los niveles, anotando este valor. Se sustituye el globo por un embudo lleno de líquido y, cayendo este gota a gota, se vaporiza lentamente, al tiempo que baja el nivel del tubo graduado y sube el otro. Cuando la diferencia de niveles se mantiene

constante, indicio de que el aire del tubo está saturado, se echa mercurio en el fino hasta alcanzar en el grueso el mismo nivel que antes de vaporizar el líquido. La diferencia de alturas en las dos ramas es igual a la presión del vapor que se ha formado, valor que corresponde con el obtenido en el vacío, con lo que se comprueba la primera ley. La segunda ley queda también demostrada por el equilibrio que existe entre las presiones externa e interna en el aparato.

Datación:

1850-1870

Diagnóstico del estado de conservación:

El estado de conservación general es bueno.

Materiales: Madera, vidrio, latón, metal.

Diagnóstico y procedimiento de actuación recomendado: Esta pieza tan solo presenta suciedad generalizada y leve óxido en las piezas de latón y otros metales. Requiere limpieza general con productos adecuados a cada material. El latón requiere limpieza con producto específico, al igual que cada metal, para tratar sobre todo el óxido. Las piezas de madera están hidratadas, tan solo requieren limpieza en seco. Las piezas de vidrio pueden requerir desmontaje para su limpieza, la cual debe ser con alcohol rebajado al 50%. Se aconseja el uso de procedimientos y materiales reversibles y la documentación textual y gráfica (fotografías) del proceso.

12.- APARATO RECEPTOR MORSE (ETE10-170)

Ficha:

Identificación del Fondo:

Ciu/Prov/Loc: 55101735 - SEGOVIA - SEGOVIA

UCO de inventario de origen: ACADEMIA DE ARTILLERIA

Nº de Inventario: ETE10-170

Nivel de protección: Patrimonio Histórico Mueble del MINISDEF(PHMD)

Tipo de colección: Colección Estable

Título: APARATO RECEPTOR MORSE

Ubicación del Fondo:

Primer nivel: ACUARTELAMIENTO DE SAN FRANCISCO

Segundo nivel: SALA DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA

Tercer nivel: PLANTA ALTA. VITRINA 17

Descripción técnica del Fondo:

Clasificación genérica: Equipo\ De telecomunicación, detección y radiación coherente\

Equipos telefónicos y Telegráficos

Nombre del fondo: Receptor telégrafo morse

Status del fondo: Original

Dimensiones:

Alto/Longitud 23,50 cm

Ancho 39,50 cm

Profundo 24,00 cm

Volumen: 22278 cm³

Historia del Fondo:

Conservación/Funcionamiento: Bueno

Restaurado: NO

Escuela/taller/fábrica/fundidor: P.T. DUJARDIN & CO.

Lugar de producción: DÜSSELDORF (ALEMANIA)

Uso/función: ENSEÑANZA

Servicio/Unidad: ACADEMIA DE ARTILLERÍA

Datos de ingreso del Fondo:

Fecha de ingreso: DESCONOCIDA

Imágenes:

Nº Imagen: 1

Descripción: general

Principal: si

Fecha realización: 21/02/2011

Datos de la ficha:

Usuario que valida la ficha: jgarr70

Fecha de validación de la ficha: 22/02/2011

Usuario que graba la ficha: jgarr70

Persona que elabora la ficha: jgarr70

Fecha de elaboración de la ficha: 22/02/2011



Datos monográficos e históricos:

Las características fundamentales del telégrafo impresor de Morse, a diferencia de los telégrafos de cuadrante, son la posibilidad de imprimir directamente el mensaje en una cinta de papel y su facilidad de manejo. Por el contrario, el mecanismo del telégrafo impresor resulta ser bastante más complejo que en el otro caso. El receptor del telégrafo morse está básicamente formado por un electroimán que recibe la corriente enviada por el manipulador, y que produce una imanación y desimanación alternativa del núcleo según la duración de las señales. La armadura que se acopla a una palanca, es atraída cuando circula la corriente por el electroimán, y vuelta a su posición cuando ésta cesa, oscilando en torno a un eje horizontal y limitándose su movimiento entre dos topes. Esta palanca contacta con el papel y va marcando sobre el mismo las señales que desde el manipulador se emiten. El sistema de impresión en tinta vino a sustituir al punzón y los trazos en relieve del original telégrafo morse. Según este sistema el propio mecanismo de relojería que arrastra la cinta de papel, es el que hace girar un pequeño cilindro de cobre contra el rodillo de fieltro impregnado en tinta. De esta forma el punto o raya que en el sistema morse aparecía en relieve, resultan ser ahora, trazos en tinta. La primera patente de un telégrafo con utilidad práctica fue realizada por Wheatstone y Cooke en 1837. Su aparato disponía de un complejo sistema de cinco agujas magnéticas y seis cables conductores, que fue posteriormente simplificado a dos agujas para finalmente hacia 1845 convertirse en un sencillo dispositivo de una sola aguja y dos cables. Este telégrafo resulto ser una aplicación práctica del descubrimiento de Oersted. Frente al dispositivo anterior, el norteamericano Samuel F. B. Morse (1791-1872)

diseño un sencillo y económico mecanismo en el que la señal se descifraba según un código de puntos y rayas. El equipo ideado por Morse fue operativo a finales de 1837 convirtiéndose rápidamente en el telégrafo más utilizado. Hacia 1845, Morse fundó la Magnetic Telegraph Co.

Datación:

1870-1890

Diagnóstico del estado de conservación:

El estado de conservación general es medio-bueno.

Materiales: Madera, latón, metal, acero, cobre, tela, papel.

Diagnóstico y procedimiento de actuación recomendado: Esta pieza presenta suciedad generalizada y leve óxido en las piezas de latón y otros metales. Requiere limpieza general con productos adecuados a cada material. El latón requiere limpieza con producto específico, al igual que cada metal, para tratar sobre todo el óxido. Las piezas de madera requieren limpieza en seco y leve hidratación. Hay piezas de cobre muy frágiles que se encuentran desajustadas y requieren desmontaje, ajuste y rearme. Habría que estudiar el montaje general de este instrumento porque podría ser que esté colocado en vertical cuando es posible que en origen fuera en horizontal. Se aconseja el uso de procedimientos y materiales reversibles y la documentación textual y gráfica (fotografías) del proceso.

13.- TUBO DE GEISSLER PARA RAYOS X SANCHEZ (ETE10-178)

Ficha:

Identificación del Fondo:

Ciu/Prov/Loc: 55101735 - SEGOVIA - SEGOVIA

UCO de inventario de origen: ACADEMIA DE ARTILLERIA. Ejército de Tierra

Nº de Inventario: ETE10-178

Nivel de protección: Patrimonio Histórico Mueble del MINISDEF(PHMD)

Tipo de colección: Colección Estable

Título: TUBO DE GEISLER PARA RAYOS X SANCHEZ

Ubicación del Fondo:

Primer nivel: ACUARTELAMIENTO DE SAN FRANCISCO

Segundo nivel: SALA DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA

Tercer nivel: PLANTA ALTA. VITRINA 19

Descripción técnica del Fondo:

Clasificación genérica Instrumentos\ Instrumentos y Equipos de laboratorio\ Equipo y accesorios para laboratorio

Nombre del fondo: Tubo Geissler

Descripción del fondo Tubo de vidrio con dos ensanchamientos y una espiral entre ellos, situado sobre una peana de madera.

Status del fondo: Original

Dimensiones:

Alto/Longitud 65,00 cm

Ancho 13,00 cm

Profundo 12,00 cm

Volumen: 10140 cm³

Historia del Fondo:

Conservación/Funcionamiento: Bueno/Restaurado

Restaurado: SI

Observaciones a conservación/funcionamiento:

26/10/2017- Es devuelto roto tras ser cedido al Museo del Ejército para la exposición "Exótica in militaría"

02/03/2018 Restaurado por Dña. Alicia Domínguez Pérez según el informe anexo como documentación.

Escuela/taller/fábrica/fundidor: SOGERESA

Siglo de producción: s. XX, 1ª mitad

Lugar de producción: MADRID

Uso/función: ENSEÑANZA

Servicio/Unidad: ACADEMIA DE ARTILLERÍA

Bibliografía: Catalogo de la exposición "2015 año internacional de la luz y las tecnologías basadas en la luz".pp. 41-42. Fundación Biblioteca de Ciencia y Tecnología. Segovia, 2015

Datos de ingreso del Fondo:

Fecha de ingreso: DESCONOCIDA

Imágenes:

Nº Imagen: 1

Descripción: general

Principal: si

Fecha realización: 21/02/2011

Datos de la ficha:

Usuario que valida la ficha: jgarr70

Fecha de validación de la ficha: 22/02/2011

Usuario que graba la ficha: jgarr70

Persona que elabora la ficha: jgarr70

Fecha de elaboración de la ficha: 22/02/2011

Documentos Adicionales:

1. Nombre documento: Catálogo exposición "2015 Año internacional de la luz y las tecnologías basadas en la luz" pp. 41-42.
2. Informe de restauración marzo 2018.



Datos monográficos e históricos:

Los tubos de Geissler son delicadas piezas de vidrio con formas caprichosas que contienen un gas enrarecido o líquidos tintados en su interior y fueron ideados por el fabricante e inventor alemán Geissler hacia 1858. Cuando en sus electrodos se produce una descarga de alta tensión, aparecen diversos efectos radiantes, dependiendo del gas en el tubo y la presión a la que esté sometido, por lo general no mayor de 0,5 mm. Si ésta es lo suficientemente baja se puede llegar a producir radiación catódica, fuente de otro tipo de rayos, como los rayos X. Los efectos ópticos que podemos ver en un tubo de Geissler son muy llamativos resultando ser, en esencia, los antecedentes de los actuales tubos de neón.

Datación:

Primeras décadas siglo XX (1910-1930).

Diagnóstico del estado de conservación:

El estado de conservación general es bueno.

Materiales: Vidrio, metal.

Diagnóstico y procedimiento de actuación recomendado: Esta pieza presenta suciedad generalizada y leve óxido en las piezas de metal. Requiere limpieza general con productos adecuados a cada material. El metal requiere limpieza con producto específico para tratar sobre todo el óxido. La limpieza del vidrio con alcohol rebajado al 50%, es muy compleja en esta pieza por su forma, estrechez de los tubos y fragilidad del conjunto. Puede requerir desmontaje de las piezas para realizar la limpieza con mayor seguridad. Se aconseja el uso de procedimientos y materiales reversibles y la documentación textual y gráfica (fotografías) del proceso.

14.- BOTELLA DE LEIDEN (ETE10-199)

Ficha:

Identificación del Fondo:

Ciu/Prov/Loc: 55101735 - SEGOVIA - SEGOVIA

UCO de inventario de origen: ACADEMIA DE ARTILLERIA. Ejército de Tierra

Nº de Inventario: ETE10-199

Nivel de protección: Patrimonio Histórico Mueble del MINISDEF(PHMD)

Tipo de colección: Colección Estable

Título: BOTELLA DE LEIDEN

Ubicación del Fondo:

Primer nivel: ACUARTELAMIENTO DE SAN FRANCISCO

Segundo nivel: SALA DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA

Tercer nivel: PLANTA ALTA. VITRINA 20

Descripción técnica del Fondo:

Clasificación genérica: Instrumentos\ Instrumentos y Equipos de laboratorio\
Instrumentos de comprobación y medición propiedades eléctricas y electrónicas

Nombre del fondo: Botella de Leyden

Descripción del fondo: CONDENSADOR ELÉCTRICO

Status del fondo: Original

Dimensiones:

Alto/Longitud 23,00 cm

Ancho 7,50 cm

Profundo 7,50 cm

Volumen: 1294 cm³

Historia del Fondo:

Conservación/Funcionamiento: Bueno

Restaurado: NO

Uso/función: ENSEÑANZA

Servicio/Unidad: ACADEMIA DE ARTILLERÍA

Datos de ingreso del Fondo:

Fecha de ingreso: DESCONOCIDA

Imágenes:

Nº Imagen: 1

Descripción: general

Principal: si

Fecha realización: 24/02/2011

Datos de la ficha:

Usuario que valida la ficha: jmar119

Fecha de validación de la ficha: 28/02/2011

Usuario que graba la ficha: jmar119

Persona que elabora la ficha: jmar119

Fecha de elaboración de la ficha: 28/02/2011



Datos monográficos e históricos:

Este aparato ideado por Musschenbroek en 1745, es un dispositivo utilizado para almacenar carga eléctrica, y constituye por tanto, el primer condensador eléctrico de la historia. Está formado por dos medios conductores, por un lado la varilla de latón y las láminas de pan de oro del interior, y por otro el papel de estaño que rodea a la botella, separados ambos mediante un medio dieléctrico: el vidrio de la botella. La carga se almacena gracias a la influencia ejercida por el conductor interno, que recibe la carga de una maquina electrostática, sobre el externo, conectado a tierra. El resultado es que ambos conductores adquieren cargas opuestas pero de igual valor. El modelo existente en la Academia es un modelo básico. Hay otros que tienen una armadura doble.

Datación:

Tercer cuarto del siglo XIX

Diagnóstico del estado de conservación:

El estado de conservación general es regular.

Materiales: Metal, vidrio, latón, lacre, corcho.

Diagnóstico y procedimiento de actuación recomendado: Esta pieza presenta un alto grado de suciedad generalizada, sobre todo del vidrio, por los procedimientos químicos utilizados en su funcionamiento, y leve oxido en las piezas de metal. El lacre y el corcho están bastante deteriorados. Requiere limpieza general con productos adecuados a cada material. El metal requiere limpieza con producto específico para tratar sobre todo el óxido. La limpieza del vidrio con alcohol rebajado al 50%, es muy compleja en esta pieza por la diatriba de decidir si debe o no eliminarse las huellas propias de su uso como instrumento. Se aconseja no eliminar esta huella. El corcho y el lacre solo deben recibir limpieza en seco. Se aconseja el uso de procedimientos y materiales reversibles y la documentación textual y gráfica (fotografías) del proceso.

15.- REFRACTOMETRO ZEISS (ETE10-30)

Ficha:

Identificación del Fondo:

Ciu/Prov/Loc: 55101735 - SEGOVIA - SEGOVIA

UCO de inventario de origen: ACADEMIA DE ARTILLERIA. Ejército de Tierra

Nº de Inventario: ETE10-30

Nivel de protección: Patrimonio Histórico Mueble del MINISDEF(PHMD)

Tipo de colección: Colección Estable

Título: REFRACTOMETRO ZEISS

Ubicación del Fondo:

Primer nivel: ACUARTELAMIENTO DE SAN FRANCISCO

Segundo nivel: SALA DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA

Tercer nivel: PLANTA ALTA. VITRINA 22

Descripción técnica del Fondo:

Clasificación genérica: Instrumentos\ Instrumentos y Equipos de laboratorio\
Instrumentos ópticos, equipos de prueba, componentes y accesorios.

Nombre del fondo: Refractómetro

Descripción del fondo: REFRACTÓMETRO ZEISS. PARA MEDIR LOS ÍNDICES
DE REFRACCIÓN

Status del fondo: Original

Dimensiones:

Alto/Longitud 29,00 cm

Ancho 17,00 cm

Profundo 14,00 cm

Volumen: 6902 cm³

Historia del Fondo:

Conservación/Funcionamiento: Deficiente/Funciona

Restaurado: NO

Uso/función: ENSEÑANZA

Servicio/Unidad: ACADEMIA DE ARTILLERÍA

Datos de ingreso del Fondo:

Fecha de ingreso: DESCONOCIDA

Imágenes:

Nº Imagen: 1

Descripción: general

Principal: si

Fecha realización: 24/01/2011

Datos de la ficha:

Usuario que valida la ficha: jmar19

Fecha de validación de la ficha: 25/01/2011

Usuario que graba la ficha: jmar19

Persona que elabora la ficha: jmar19

Fecha de elaboración de la ficha: 25/01/2011



Datos monográficos e históricos:

Es un instrumento destinado a medir los índices de refracción. Emplean las propiedades ondulatorias de la luz para estudiar las propiedades de muestras atravesadas por rayos luminosos. Basan su funcionamiento en el estudio de la refracción de la luz, un fenómeno fácilmente observable cuando la luz pasa de un medio a otro (del aire al agua, por ejemplo. Debido a ello, cuando se sumerge una vara rectilínea en el agua se observa desde el exterior como si estuviera doblada). Al ser muy útil para el conocimiento de los medios, es importante en áreas como la mineralogía y la química, al usarse en el estudio de diferentes materiales y productos, dando datos fiables sobre la composición cuantitativa de mezclas de dos cuerpos. Se popularizó en el último tercio del siglo XIX gracias a los trabajos de varios autores, entre los que destaca el alemán Ernst Abbe (1840-1905) que colaboró con el fabricante de instrumentos Carl Zeiss. Sus refractómetros están especialmente dirigidos a análisis químicos que generalmente comportan el estudio de muestras líquidas. El instrumento consta básicamente de un espejo que dirige la luz a una montura metálica central con dos prismas. La luz es observada mediante un objetivo que se encuentra junto a una escala graduada que permite establecer su posición relativa respecto a los prismas. Un tubo de goma permite hacer circular agua para mantener constante la temperatura de la montura central, dado que esta cuestión influye notablemente sobre los valores de los índices de refracción de los líquidos. La pieza central se puede abrir gracias a una bisagra que permite separar los dos prismas y colocar entre ellos la sustancia que se pretende analizar. El funcionamiento está basado en el estudio del ángulo límite en el que se produce la reflexión total del rayo que atraviesa los prismas y la muestra situada entre ellos. Para facilitar la lectura, la casa Zeiss coloca en la escala los valores de la refracción, y tuvo

tanto éxito que a principios del siglo XX vendía un modelo simplificado (1907) en el que se eliminaban algunas partes (el tubo de calentamiento).

Datación:

1890-1915

Diagnóstico del estado de conservación:

El estado de conservación general es muy bueno.

Materiales: Acero, hierro, latón, vidrio.

Diagnóstico y procedimiento de actuación recomendado: Esta pieza solo presenta suciedad generalizada muy leve y leve óxido en las piezas de metal. Requiere limpieza general con productos adecuados a cada material, pero principalmente debería ser tan solo limpieza en seco. El metal requiere limpieza con producto específico para tratar sobre todo el óxido en los escasos puntos que lo presente. La limpieza del vidrio debe ser con alcohol rebajado al 50%, Se aconseja el uso de procedimientos y materiales reversibles y la documentación textual y gráfica (fotografías) del proceso.

16.- ESPECTROSCOPIO DE KIRCHOFF (ETE10-75)

Ficha:

Identificación del Fondo:

Ciu/Prov/Loc: 55101735 - SEGOVIA - SEGOVIA

UCO de inventario de origen: ACADEMIA DE ARTILLERIA

Nº de Inventario: ETE10-75

Nivel de protección: Patrimonio Histórico Mueble del MINISDEF(PHMD)

Tipo de colección: Colección Estable

Otros números identificativos: 43/231

Título: ESPECTROSCOPIO DE KIRCHOFF

Ubicación del Fondo:

Primer nivel: ACUARTELAMIENTO DE SAN FRANCISCO

Segundo nivel: SALA DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA

Tercer nivel: PLANTA ALTA VITRINA 26

Descripción técnica del Fondo:

Clasificación genérica: Instrumentos\ Instrumentos y Equipos de laboratorio\
Instrumentos ópticos, equipos de prueba, componentes y accesorios

Nombre del fondo: Espectroscopio de Kirchoff

Descripción del fondo: PARA PRODUCIR Y ANALIZAR ESPECTROS
LUMINOSOS

Status del fondo: Original

Dimensiones:

Alto/Longitud 29,00 cm

Ancho 55,00 cm

Profundo 31,00 cm

Volumen: 49445 cm³

Historia del Fondo:

Conservación/Funcionamiento: Bueno

Restaurado: NO

Uso/función: ENSEÑANZA

Servicio/Unidad: ACADEMIA DE ARTILLERIA

Datos de ingreso del Fondo:

Fecha de ingreso: DESCONOCIDA

Imágenes:

Nº Imagen: 1

Descripción: general

Principal: si

Fecha realización: 01/02/2011

Datos de la ficha:

Usuario que valida la ficha: jmar19

Fecha de validación de la ficha: 02/02/2011

Usuario que graba la ficha: jmar19

Persona que elabora la ficha: jmar19

Fecha de elaboración de la ficha: 02/02/2011



Datos monográficos e históricos:

Es un instrumento que se emplea para descomponer una luz determinada y observar su espectro, que es característico del elemento o compuesto que la produce. Los primeros modelos de espectroscopio fueron fabricados por Bunsen y Kirchhoff en Alemania en 1859. Consta de un anteojo con una rejilla variable que recoge los rayos de luz proyectándolos en forma de haz paralelo sobre el prisma. Un segundo anteojo que permite observar el espectro. Y un tercer anteojo con una escala micrométrica que reflejada por el prisma, se observa superpuesta al espectro, y mediante la cual pueden identificarse las rayas del espectro por su longitud de onda y facilitar la identificación o estudio de la muestra.

Datación:

1860-1880.

Diagnóstico del estado de conservación:

El estado de conservación general es muy bueno.

Materiales: Latón, vidrio, metal, hierro.

Diagnóstico y procedimiento de actuación recomendado: Esta pieza solo presenta suciedad generalizada muy leve y leve oxido en las piezas de metal. Requiere limpieza

general con productos adecuados a cada material, pero principalmente debería ser tan solo limpieza en seco. El metal requiere limpieza con producto específico para tratar sobre todo el óxido en los escasos puntos que lo presente. La limpieza del vidrio debe ser con alcohol rebajado al 50%, Se aconseja el uso de procedimientos y materiales reversibles y la documentación textual y gráfica (fotografías) del proceso.

17.- MICROSCOPIO COMPUESTO MONOCULAR NEGRETTI-ZAMBRA (ETE10-17)

Ficha:

Identificación del Fondo:

Ciu/Prov/Loc: 55101735 - SEGOVIA - SEGOVIA

UCO de inventario de origen: ACADEMIA DE ARTILLERIA. Ejército de Tierra

Nº de Inventario: ETE10-17

Nivel de protección: Patrimonio Histórico Mueble del MINISDEF(PHMD)

Tipo de colección: Colección Estable

Título: MICROSCOPIO COMPUESTO MONOCULAR NEGRETTI-ZAMBRA

Ubicación del Fondo:

Primer nivel: ACUARTELAMIENTO DE SAN FRANCISCO

Segundo nivel: SALA DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA

Tercer nivel: PLANTA ALTA. VITRINA 27

Descripción técnica del Fondo:

Clasificación genérica: Instrumentos\ Instrumentos y Equipos de laboratorio\

Instrumentos ópticos, equipos de prueba, componentes y accesorios

Nombre del fondo: Microscopio compuesto monocular

Descripción del fondo: DISPONE DE PLATO PARA TRES OBJETIVOS

Status del fondo: Original

Dimensiones:

Alto/Longitud 33,00 cm

Ancho 15,00 cm

Profundo 18,00 cm

Volumen: 8910 cm³

Nº de serie/matricula: 25579

Historia del Fondo:

Conservación/Funcionamiento: Bueno

Restaurado: NO

Escuela/taller/fábrica/fundidor: NEGRETTI-ZAMBRA

Lugar de producción: Londres (Reino Unido)

Uso/función: ENSEÑANZA

Servicio/Unidad: ACADEMIA DE ARTILLERÍA

Datos de ingreso del Fondo:

Fecha de ingreso: DESCONOCIDA

Imágenes:

Nº Imagen: 1

Descripción: general

Principal: si

Fecha realización: 07/11/2011

Datos de la ficha:

Usuario que valida la ficha: jgarr70

Fecha de validación de la ficha: 21/01/2011

Usuario que graba la ficha: jgarr70

Persona que elabora la ficha: jgarr70

Fecha de elaboración de la ficha: 21/01/2011



Datos monográficos e históricos:

El microscopio es una herramienta que permite observar objetos que son demasiado pequeños para ser observados a simple vista. El tipo más común y el primero que fue inventado es el microscopio óptico. Se trata de un instrumento óptico que contiene dos lentes que permiten obtener una imagen aumentada del objeto y que funciona por refracción. El microscopio fue inventado por Zacharias Janssen en 1590.

Durante el siglo XVIII continuó el progreso en su fabricación y se lograron objetivos acromáticos. De esta época son los estudios efectuados por Isaac Newton y Leonhard Euler. En el siglo XIX, al descubrirse que la dispersión y la refracción se

podían modificar con combinaciones adecuadas de dos o más medios ópticos, se lanzan al mercado objetivos acromáticos excelentes.

Durante el siglo XVIII el microscopio tuvo diversos adelantos mecánicos que aumentaron su estabilidad y su facilidad de uso, aunque no se desarrollaron por el momento mejoras ópticas. Las mejoras más importantes de la óptica surgieron en 1877, cuando Ernst Abbe publicó su teoría del microscopio y, por encargo de Carl Zeiss, mejoró la microscopía de inmersión sustituyendo el agua por aceite de cedro, lo que permite obtener aumentos de 2000. A principios de los años 1930 se había alcanzado el límite teórico para los microscopios ópticos, no consiguiendo estos aumentos superiores a 500X o 1000X.

Negretti y Zambra fue una compañía que produjo instrumentos científicos y también operó un estudio fotográfico con sede en Londres. Henry Negretti (1818–1879) y Joseph Zambra (1822–1897), nacidos en Italia, formaron una sociedad en 1850, fundando así la firma que abasteció de ópticas e instrumentos científicos a Su Majestad la Reina Victoria, el Príncipe Alberto y el Rey Eduardo VII, el Real Observatorio y el Almirantazgo británico. Se convirtieron en los fotógrafos oficiales de la Crystal Palace Company, lo que les permitió fotografiar el interior y los terrenos del nuevo edificio. La firma hizo uso de este acceso para producir una serie de estereógrafos. En 1856, Negretti y Zambra patrocinaron una expedición fotográfica a Egipto, Nubia y Etiopía dirigida por Francis Frith. También documentaron la Segunda Guerra del Opio y realizaron fotografías de China, Japón, Filipinas y Siam, que luego publicaron como el primer anuncio comercial. Negretti tomó las primeras fotografías aéreas de Londres desde un globo. En 1865 también publicaron un libro, titulado *A Treatise on Meteorological Instruments*, que se reimprimió en 1995. Las diapositivas estereoscópicas de Francis Woodbury sobre vidrio de Java fueron publicadas en Inglaterra por Negretti y Zambra.

Datación:

1880-1900

Diagnóstico del estado de conservación:

El estado de conservación general es muy bueno.

Materiales: Vidrio, latón, hierro, metal.

Diagnóstico y procedimiento de actuación recomendado: Esta pieza solo presenta suciedad generalizada muy leve y leve óxido en las piezas de metal. Requiere limpieza

general con productos adecuados a cada material, pero principalmente debería ser tan solo limpieza en seco. El metal requiere limpieza con producto específico para tratar sobre todo el óxido en los escasos puntos que lo presente. La limpieza del vidrio debe ser con alcohol rebajado al 50%, Se aconseja el uso de procedimientos y materiales reversibles y la documentación textual y gráfica (fotografías) del proceso.

18.- CATETOMETRO (ETE10-77)

Ficha:

Identificación del Fondo:

Ciu/Prov/Loc: 55101735 - SEGOVIA - SEGOVIA

UCO de inventario de origen: ACADEMIA DE ARTILLERIA. Ejército de Tierra

Nº de Inventario: ETE10-77

Nivel de protección: Patrimonio Histórico Mueble del MINISDEF(PHMD)

Tipo de colección: Colección Estable

Título: CATETOMETRO

Ubicación del Fondo:

Primer nivel: ACUARTELAMIENTO DE SAN FRANCISCO

Segundo nivel: SALA DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA

Tercer nivel: PLANTA ALTA. VITRINA 29

Descripción técnica del Fondo:

Clasificación genérica Instrumentos\ Instrumentos y Equipos de laboratorio\
Instrumentos ópticos, equipos de prueba, componentes y accesorios

Nombre del fondo: Catetómetro

Descripción del fondo: PARA MEDIR LAS DIFERENCIAS DE NIVEL ENTRE PUNTOS QUE NO ESTÁN EN LA MISMA VERTICAL CON ANTEOJO MOVIBLE ALREDEDOR DE UN EJE VERTICAL EJE VERTICAL GRADUADO EN MM.

Status del fondo: Original

Dimensiones:

Alto/Longitud 68,00 cm

Ancho 31,00 cm

Profundo 31,00 cm
Volumen: 65348 cm³

Historia del Fondo:

Conservación/Funcionamiento: Bueno
Restaurado: NO
Uso/función: ENSEÑANZA
Servicio/Unidad: ACADEMIA DE ARTILLERIA

Datos de ingreso del Fondo:

Fecha de ingreso: DESCONOCIDA

Imágenes:

Nº Imagen: 1
Descripción: general
Principal: si
Fecha realización: 01/02/2011

Datos de la ficha:

Usuario que valida la ficha: jmar19
Fecha de validación de la ficha: 02/02/2011
Usuario que graba la ficha: jmar19
Persona que elabora la ficha: jmar19
Fecha de elaboración de la ficha: 02/02/2011



Datos monográficos e históricos:

Este instrumento está destinado a medir diferencias entre alturas, a una distancia determinada. La distancia entre dos puntos situados en la misma vertical, vendrá dada por la diferencia entre los valores señalados en la escala cuando el anteojo está centrado en uno y otro punto. Este tipo de instrumentos se diseñó en Francia a principios del siglo XIX, debido a la necesidad para el desarrollo de la física de llevar a cabo medidas precisas. Se utiliza para medir la altura de la columna de mercurio en barómetros, para medir la elasticidad de hilos, la acción capilar, etc. para ello el anteojo ha de estar completamente horizontal en ambas medidas, lo que se consigue gracias al nivel.

Datación:

1890-1910.

Diagnóstico del estado de conservación:

El estado de conservación general es bueno.

Materiales: Hierro, acero, latón, vidrio.

Diagnóstico y procedimiento de actuación recomendado: Esta pieza solo presenta suciedad generalizada muy leve y cierto nivel de óxido considerable en las piezas de metal. Requiere limpieza general con productos adecuados a cada material. El metal requiere limpieza con producto específico para tratar sobre todo el óxido aquí bastante presente. Aquí es aconsejable el desmontaje en piezas para su tratamiento y posterior montaje. La limpieza del vidrio debe ser con alcohol rebajado al 50%, Se aconseja el uso de procedimientos y materiales reversibles y la documentación textual y gráfica (fotografías) del proceso.

19.- BAROGRAFO (BAROMETRO REGISTRADOR) (ETE10-52)

Ficha:

Identificación del Fondo:

Ciu/Prov/Loc: 55101735 - SEGOVIA - SEGOVIA

UCO de inventario de origen: ACADEMIA DE ARTILLERIA. Ejército de Tierra

Nº de Inventario: ETE10-52

Nivel de protección: Patrimonio Histórico Mueble del MINISDEF(PHMD)

Tipo de colección: Colección Estable

Título: BAROGRAFO (BAROMETRO REGISTRADOR)

Ubicación del Fondo:

Primer nivel: ACUARTELAMIENTO DE SAN FRANCISCO

Segundo nivel: SALA DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA

Tercer nivel: PLANTA ALTA. VITRINA 38

Descripción técnica del Fondo:

Clasificación genérica: Instrumentos\ Instrumentos y Equipos de laboratorio\
Instrumentos de medida y control de presión , temperatura y humedad

Nombre del fondo: Barógrafo

Descripción del fondo: BAROMETRO REGISTRADOR, TAMBIEN LLAMADO
BAROGRAFO, QUE SIRVE PARA MEDIR LA PRESION ATMOSFERICA DEJA
GRABADAS SUS INDICACIONES EN PAPEL DE FORMA AUTOMÁTICA

Status del fondo: Original

Dimensiones:

Alto/Longitud 18,00 cm

Ancho 29,00 cm

Profundo 14,00 cm

Volumen: 7308 cm³

Historia del Fondo:

Conservación/Funcionamiento: Bueno

Restaurado: NO

Uso/función: ENSEÑANZA

Servicio/Unidad: ACADEMIA DE ARTILLERÍA

Datos de ingreso del Fondo:

Fecha de ingreso: DESCONOCIDA

Imágenes:

Nº Imagen: 1

Descripción: general

Principal: si

Fecha realización: 26/01/2011

Datos de la ficha:

Usuario que valida la ficha: jmar119

Fecha de validación de la ficha: 27/01/2011

Usuario que graba la ficha: jmar119

Persona que elabora la ficha: jmar119

Fecha de elaboración de la ficha: 27/01/2011



Datos monográficos e históricos:

Mediante este tipo de barómetros podemos registrar las variaciones de presión a lo largo de una semana, variaciones que son detectadas gracias a los cambios de volumen que experimentan unos discos metálicos. Consta por tanto de dos partes fundamentales: el mecanismo registrador, constituido por una aguja indicadora y un cilindro que gira accionado por un mecanismo de relojería, y los discos metálicos, que constituyen un barómetro aneroide, sistema ideado por Vidie en 1845. En el interior de estos discos se ha realizado el vacío, razón por la cual son muy sensibles a las

variaciones de presión. Dichas variaciones comprimen los discos haciendo que se produzca en ellos un movimiento de descenso. Este se transmite hasta la varilla indicadora, la cual imprime los valores de la presión de forma continua en el papel graduado.

Datación:

1880-1991.

Diagnóstico del estado de conservación:

El estado de conservación general es bueno.

Materiales: Madera, vidrio, acero, papel, metal, latón

Diagnóstico y procedimiento de actuación recomendado: Esta pieza presenta suciedad generalizada y cierto nivel de óxido en las piezas de metal, sobre todo en el latón. Requiere limpieza general con productos adecuados a cada material. El metal requiere limpieza con producto específico para tratar sobre todo el óxido. Aquí podría ser aconsejable el desmontaje en piezas para su tratamiento y posterior montaje. La limpieza del vidrio debe ser con alcohol rebajado al 50%. El papel no requiere intervención. La madera puede necesitar la eliminación de barnices no originales, con procedimientos químicos y mecánicos. Se aconseja el uso de procedimientos y materiales reversibles y la documentación textual y gráfica (fotografías) del proceso.

20.- MODELO DE MAQUINA DE VAPOR SISTEMA WATT (ETE10-67)

Ficha:

Identificación del Fondo:

Ciu/Prov/Loc: 55101735 - SEGOVIA - SEGOVIA

UCO de inventario de origen: ACADEMIA DE ARTILLERIA. Ejército de Tierra

Nº de Inventario: ETE10-67

Nivel de protección: Patrimonio Histórico Mueble del MINISDEF(PHMD)

Tipo de colección: Colección Estable

Título: MODELO DE MAQUINA DE VAPOR SISTEMA WATT

Ubicación del Fondo:

Primer nivel: ACUARTELAMIENTO DE SAN FRANCISCO

Segundo nivel: SALA DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA

Tercer nivel: PLANTA BAJA

Descripción técnica del Fondo:

Clasificación genérica: Modelos\ De Máquinas

Nombre del fondo: Modelo máquina de vapor

Descripción del fondo: CON REGULADOR DE VELOCIDAD DEL SISTEMA WATT

Status del fondo: Original

Dimensiones:

Alto/Longitud 75,00 cm

Ancho 87,00 cm

Profundo 35,00 cm

Volumen: 228375 cm³

Historia del Fondo:

Conservación/Funcionamiento: Bueno

Restaurado: NO

Uso/función: ENSEÑANZA

Servicio/Unidad: ACADEMIA DE ARTILLERÍA

Datos de ingreso del Fondo:

Fecha de ingreso: DESCONOCIDA

Imágenes:

Nº Imagen: 1

Descripción: general

Principal: si

Fecha realización: 01/02/2011

Datos de la ficha:

Usuario que valida la ficha: jgarr70

Fecha de validación de la ficha: 01/02/2011

Usuario que graba la ficha: jgarr70

Persona que elabora la ficha: jgarr70

Fecha de elaboración de la ficha: 01/02/2011



Datos monográficos e históricos:

La máquina de vapor basa su funcionamiento en el aprovechamiento del vapor de agua como fuerza motriz. En la máquina de Watt, este vapor, procedente de una caldera, se dirige al interior de un cilindro, donde la corredera de distribución se encarga de hacer actuar alternativamente el vapor por encima y por debajo del émbolo. De esta acción resulta el movimiento de vaivén del mismo, que se transforma, por medio de un sistema de bielas y excéntricas, en el movimiento de rotación del volante de inercia, cuyo cometido es el de regularizar el movimiento de la máquina, evitando las paradas bruscas o los arranques repentinos que genera el émbolo. Watt introdujo en sus máquinas un regulador de fuerza centrífuga, que no es otra cosa que un paralelogramo articulado con dos esferas metálicas al cual transmite el árbol motor su movimiento de rotación. Esta pieza permite regular la presión de entrada del vapor a la máquina, evitando que ésta se acelere o retarde por variaciones de tensión en la caldera.

Datación:

Mediados del siglo XIX.

Diagnóstico del estado de conservación:

El estado de conservación general es bueno.

Materiales: Madera, acero, hierro, latón, vidrio.

Diagnóstico y procedimiento de actuación recomendado: Esta pieza presenta suciedad generalizada y cierto nivel de óxido en las piezas de metal. Requiere limpieza general con productos adecuados a cada material. El metal requiere limpieza con producto específico para tratar sobre todo el óxido. Aquí podría ser aconsejable el desmontaje en piezas para su tratamiento y posterior montaje. La limpieza del vidrio debe ser con alcohol rebajado al 50%. La madera puede necesitar la eliminación de barnices no originales, con procedimientos químicos y mecánicos. Esta pieza podría presentar una enorme acumulación de capas pictóricas oleosas no originales. Se aconseja la realización de catas para identificar el problema y su eliminación mediante medios químicos y mecánicos. Se aconseja el uso de procedimientos y materiales reversibles y la documentación textual y gráfica (fotografías) del proceso.

4.2. DIAGNÓSTICO DEL ESTADO ACTUAL.

4.2.1. El edificio de la Academia y su Museo.

Aunque en la Academia ha existido siempre una gran cantidad de objetos diseminados por sus diferentes dependencias, no fue hasta el año 1985 en que el Museo tomó el carácter expositivo que hoy nos muestra con la inauguración de la primera de sus Salas en la antigua sacristía de la iglesia del convento. A lo largo del tiempo se ha ido ampliando y hoy día consta de las siguientes Salas:

- ✓ Sala de Armas Portátiles.
- ✓ Sala de Materiales.
- ✓ Sala de Cohetes.
- ✓ Sala de Ciencias y Tecnología.

Además la Academia dispone de una Zona Noble que se puede visitar formada por:

- Fachada principal y puerta de San Francisco.
- Patio de Orden.
- Escalera de Honor.
- Pasillo de Honor.
- Galería de Promociones.

- Salón de Actos.
- Sala del Estandarte.
- Biblioteca.
- Capilla.

La fachada principal es de 1868 y está profusamente adornada al igual que el interior, con escudos, leyendas y cañones, placas, lámparas y bustos de artilleros destacados. En la escalera y el pasillo de Honor continúan las placas, bustos y cuadros conmemorativos y alusivos a artilleros ilustres y actos heroicos. Las estancias interiores de la Academia han cambiado varias veces su decoración y uso a lo largo de su historia.

El Salón de Actos es reciente, de 1944. La Sala del Estandarte está presidida por el Estandarte actual de la Academia expuesto en un artístico mueble, junto a otros objetos valiosos, retratos, medallas, etc.

La Sala de Armas Portátiles, construida sobre la antigua sacristía de la iglesia del convento, se inauguró en 1985. Se exponen armas de los siglos XIX y XX, aparatos topográficos y armas blancas. La Sala de Materiales ocupa el solar de la antigua iglesia de San Francisco. Su piso está proyectado con la técnica de resistencia variable para poder soportar grandes presiones. En ella hay grandes piezas de finales del siglo XIX y el XX.

La Sala de Cohetes está situada en la planta inferior de la Sala de Materiales, en lo que era la antigua cripta del convento y se acondicionó como sala expositiva en 1993 para mostrar una cronología de los cohetes, espoletas y artificios de fuego.

La Capilla, reformada recientemente conserva un retablo de cerámica de Talavera del siglo XX, un crucifijo gótico del siglo XVI, una imagen de Santa Bárbara del siglo XIX y una imagen de un franciscano posiblemente del siglo XVI.

El Patio de Orden, el auténtico corazón del edificio, es el antiguo claustro del convento de San Francisco. Cuadrado, tiene dos plantas y desde él se distribuían las dependencias del convento. En las galerías hay enterramientos anteriores al siglo XVII. Su construcción se realizó en la segunda mitad del siglo XV. El estilo es renacentista con recuerdos del gótico y construido en granito. Con una fuente en medio. También ha sufrido numerosas intervenciones a lo largo de los años para paliar su deterioro. A lo largo del siglo XX se han colocado en su galería placas conmemorativas de recuerdo a los artilleros de la Academia que han dado su vida por la Patria. Las salas que rodean las galerías han cambiado de uso a lo largo de los años. El Patio de Orden se llama así porque en él forman a diario los alumnos para la lectura del a Orden del día.

En la planta superior del claustro, cerrado recientemente con cristaleras modernas, se ha colocado la Galería de Promociones, mostrándose en sus paredes los cuadros artísticos y conmemorativos de todas las promociones de alumnos salidos de la

Academia desde 1765 hasta nuestros días. Se exponen banderas y estandartes. Con anterioridad, las galerías de este patio, con las obras de adaptación pertinentes, han servido para diferentes funciones, incluida un aula de dibujo.

El edificio ha sido intensamente orgánico. Las aulas y espacios han estado en constante cambio y traslado, ampliación y adaptación. La biblioteca también crecía constantemente. Las aulas tenían que albergar elementos como calderas, carboneras, central eléctrica, baterías de acumuladores, máquinas de vapor, turbinas, motores y proyectiles de gran calibre, cañones, morteros y obuses. Algunas por seguridad (explosivos) tenían que estar aisladas, otras necesitaban techos altos, ventilación o luminosidad.

Quirós Montero, D. (2016) apunta que es obvio que el edificio de la actual Academia de Artillería conserva en su interior un importante legado patrimonial artístico, histórico, bibliográfico, documental, instrumental, mueble y militar. Hay cuadros con retratos de militares insignes y miembros de la Corona, Listas de Promociones, lienzos con el relato de sucesos históricos (expuestos en el Pasillo de Honor y anteriores a 1920) y lápidas que conmemoran a hombres, que destacaron en el Arma, la ciencia o la labor docente, y a hechos heroicos. Todo ello además del valor del propio edificio. Realmente no podemos considerarlo un museo al uso, lo cual no debe verse como un obstáculo sino como un valor lleno de potencial.

Las Listas de Promociones tienen su origen en una iniciativa del director general del cuerpo Martín García Arista y Loygorri, que pidió que se le enviaran las listas con los nombres de todos los subtenientes egresados en las diferentes promociones desde la fundación del Colegio de Artillería. Una vez redactadas en 1816 mandó que fueran colocadas en cuadros en un lugar visible del Colegio. Estas listas se perdieron en el incendio de 1862 pero se rehicieron en 1873. El lema que las corona es “*Ciencia, trabajo, constancia y valor*”, virtudes que se esperan de los artilleros. Actualmente son más de 300 listas con más de 11.500 nombres.

Desde que se fundó el Colegio de Artillería en el Alcázar ya se pensó en la conveniencia de dotarla de una colección de retratos del Rey, ministros sobresalientes y militares insignes. Se adquirieron varios y la colección ha aumentado hasta hoy constantemente, aunque también muchos de ellos se han perdido o trasladado a otros edificios. La historia de esta colección ha sido dinámica y compleja. Después del incendio se rehicieron muchos de ellos y se aceptaron donaciones de otros. También hay cuadros de temas militares y paisajes. Bustos de hierro y bronce. Guarda la Academia, colocadas en lugares bastante dispares, una colección de cerámicas de dos talleres notables: el de Zuloaga en Segovia y el de Juan Ruiz de Luna en Talavera de la Reina. También tiene una colección de banderas y de trofeos y distinciones.

La Sala de Ciencias y Tecnología. Aunque la Academia de Artillería disponía de una gran cantidad de efectos diseminados por sus diferentes dependencias, no fue hasta

el año 1985 cuando algunas de ellas tomaron el carácter expositivo que hoy presentan al crearse el “*Museo Específico Militar de la Academia de Artillería*”. Entre sus estancias debemos significar la Sala de Ciencias y Tecnología, inaugurada en 1989, donde actualmente se encuentra expuesta aproximadamente el 60% de la colección de Instrumentos Científicos de la Colección, distribuida en dos plantas. En el piso superior podemos contemplar, en 44 vitrinas, instrumentos de los siglos XVIII-XX. En la planta baja de la sala, encontramos material diverso relacionado, tanto con la industria militar como civil, utilizado por los alumnos en sus clases diarias. Asimismo, interesantes son varias colecciones de dibujos realizadas por alumnos en el siglo XIX y principios del XX, que obtuvieron un diploma de honor en la Exposición Universal de Barcelona en 1888.

El Laboratorio de Química se construyó entre 1914 y 1920 y fue el laboratorio más espacioso de los que hubo relacionados con esta disciplina. Actualmente se encuentran almacenados allí el 40% de la Colección de instrumentos. Está en proyecto el rehabilitar el edificio y utilizarlo como sala de Exposición de estos instrumentos.

4.2.2. Estado de conservación material.

Después de un análisis detallado de la colección de instrumentos, el diagnóstico es diferenciado para los instrumentos que se encuentran en la Sala de Ciencia y Tecnología y los que están en el Laboratorio de Química.

Los instrumentos que se encuentran en la Sala de Ciencia y Tecnología tienen un estado de conservación muy bueno-bueno. Tan solo señalar suciedad leve en algunas piezas de cristal y un problema de hongos-oxidación en el pie metálico de uno de ellos. La vitrinas nuevas instaladas recientemente tienen un buen sistema de aislamiento respecto al muro y favorecen la conservación, aunque las vitrinas no tienen instalado sistemas de control de la humedad y la temperatura, ni tampoco lo tiene la Sala en sí, en la cual hay gran parte de instrumentos de mayor tamaño que no están en vitrinas. La Sala sí presenta en sus muros y ventanas problemas graves de humedad y desprendimientos que puede afectar a la Colección. Los dos grandes ventanales que existen en el lado que da al claustro, tienen problema de carcoma, en una de ellas bastante grave, y que afecta, en avanzado estado, a la superficie de madera en la que se encuentran expuestos algunos instrumentos que pueden verse seriamente contaminados.

Por otro lado, los instrumentos que están en el Laboratorio de Química presentan un estado de conservación medio-malo, si bien no tienen problemas graves irreversibles. Básicamente su diagnóstico es por suciedad alta debido al polvo y a la falta de mantenimiento. La mayoría de estas piezas son de cristal, por lo que la solución de limpieza es fácil y sencilla. Los instrumentos de esta Sala solo requieren en general limpieza profunda, reconstrucción (algunos están desarmados), tratamiento para el

óxido (en algunos casos) y preventivo contra la carcoma, y sobre todo mejorar sus condiciones expositivas que actualmente son muy deficitarias, y que en el futuro, de continuar la colección allí, sí puede verse afectada de infección por hongos. El edificio del Laboratorio está necesitado de una rehabilitación urgente que se ocupe sobre todo de la impermeabilización de la cubierta, origen del problema de humedad. El resto del Laboratorio no tiene ya mayor necesidad de rehabilitación que pintarlo y mejorar la instalación eléctrica que permita una mejor iluminación, ahora inexistente. Hoy día empieza a usarse como almacén, y encontramos allí cajas y otros enseres que deberían tener otro espacio al efecto. El Laboratorio tiene en el centro dos hiladas de muebles específicamente contruidos para la labor docente y la práctica de la Química, con lavabos en superficie y muebles bajos (de cocina) que instalados probablemente en los años 60-70 del siglo XX no tienen ningún valor, y se encuentran la mayoría muy deteriorados, siendo recomendable su desinstalación para aprovechar mejor las capacidades expositivas del Laboratorio. La mayoría de los instrumentos que están allí no están inventariados, con el peligro de pérdida y control que ello supone.

En general, podemos concluir que el diagnóstico del estado material de la Colección en su totalidad es bueno, teniendo en cuenta que los problemas que presenta son fácilmente solucionables, no suponen restauraciones en profundidad ni muy complejas, y podrían realizarse en la propia Academia. Si bien he de señalar la importancia de darle a esta Colección espacios arquitectónicos “sanos” y carentes de los problemas de humedad y cambios bruscos de temperatura, ambos no controlados, que sí pueden afectar en el futuro a las piezas de manera más grave.

4.2.3. Restauraciones y acciones museológicas y museográficas realizadas hasta la fecha.

Las reparaciones y restauraciones que se han realizado históricamente no se encuentran registradas documentalmente como tal. Fueron siempre reparaciones con el objetivo de mantener la operatividad de aparatos que se seguían utilizando. En el momento en el que un instrumento dejaba de ser útil, al ser superado por otro más moderno o quedarse definitivamente inutilizado, era abandonado en pésimas condiciones de mantenimiento en almacenes del edificio, se perdía, se tiraba o era vendido como chatarra. En ningún momento de los siglos XVIII y XIX se realizaron restauraciones de los instrumentos con un fin conservador por su valor patrimonial.

Sobra iniciativas de divulgación, a mediados del siglo XIX surgió una revista llamada “*Revista científico-militar*”. Junto a ellas hay otras como “*La Ilustración española y Americana*” o “*La Ilustración Militar*”.

A partir del siglo XX, ya hay una intención conservadora en la institución respecto a su patrimonio y comienzan a realizarse acciones sobre los instrumentos de

reparación, que no están orientadas a su correcto funcionamiento para seguir siendo usadas, sino para su correcta conservación y preservación como elementos patrimoniales cuyo fin es ser expuestos.

De Oliver-Copons (1916) explica como en la década de los 90 del siglo XIX se abre un debate con reflejo en la prensa sobre el uso que debe darse al Alcázar, sobre todo inclinado al de Museo y Archivo Militar. En este sentido aparecen reflexiones contradictorias sobre lo que sería el sentido museológico y los contenidos del museo.

Según Diez Herrero (1997) en el siglo XX, la Colección de Minerales, por ejemplo, ha sufrido muchos avatares, íntimamente vinculados con obras y traslados dentro de la Academia, pasando de nuevo por el Alcázar (Sala del Cordón), la Casa de la Química y el exconvento de San Francisco.

Este autor, en su estudio sobre los minerales, nos cuenta que en 1921 se produce el armado de los armarios de madera que posteriormente contendrían la Colección hasta finales del siglo, tal y como estaba anotado en algunas de las baldas. Un año más tarde se harían obras y arreglos en las clases de Química y el Laboratorio. El primer inventario completo de los laboratorios que se conserva es de 1928 y en el de 1833 hace referencia a dos vitrinas en la clase de Química con un valor de 40 pesetas. En 1943 se reforman los laboratorios trasladando el Laboratorio de Pólvoras al SGTDO y rearmándose los armarios de madera. En 1944 se trae del Alcázar la colección principal de minerales. En 1966 se retira el Laboratorio de Pólvoras del SGTDO y en 1968 las dos vitrinas se llevaron al nuevo cuarto de minerales. En 1969 se realizan obras del Laboratorio de Química para transformarlo en el Laboratorio de Electrónica.

Después de años de abandono, en 1982 se realizan obras de mobiliario en el Laboratorio de Química. La Colección se coloca en los armarios altos y se traen a esta sala las colecciones que están dispersas en otras estancias. El responsable es el Capitán Agustín González Peña. Durante la década de los ochenta, el capitán Peña primero y el alférez Montes posteriormente realizan una importante labor de recuperación y colocación de las piezas, hasta entonces amontonadas y embaladas en cajas.

La década de los 90 supuso el redescubrimiento, catalogación y puesta en valor de la Colección, con la clasificación y etiquetado por el Alférez Juan Antonio Montes Ruiz. Se ha procedido a la catalogación, limpieza e investigación histórico-científica, labores para las cuales se ha contado con la colaboración de Alejandro Gaona y la ayuda de la Asociación Biblioteca de Ciencia y Artillería.

Finalmente desde diciembre de 1997 el Coronel Félix Herrera se hizo cargo del Museo Específico Militar de la Academia y de la Colección de Minerales, que se trasladó a la Sala de Ciencias y Tecnología del Museo donde ha sido ubicada en 12 armarios vitrina, renumerada y nuevamente etiquetada. Posteriormente con motivo del bicentenario de la Casa de la Química se realizó una selección y traslado de 32 muestras

para la exposición conmemorativa a cargo de Andrés Diez Herrero que catalogó e informatizó los fondos.

“Antes del comienzo de las labores de limpieza en el invierno de 1991, la situación general de la Colección en cuanto a conservación de los ejemplares podría calificarse de pésima. Los inadecuados sistemas de cierre de los armarios y la rotura de cristales y fondos, facilitaron el acceso del polvo a los ejemplares en grandes cantidades; gran parte de las piezas se encontraban apiladas, desordenadas o amontonadas en el fondo de armarios y cajones. La situación y orientación del edificio, junto al continentalizado clima de Segovia, hace que existan notables contrastes térmicos (oscilaciones medidas entre 36°Cy - 2°C). Las piezas, sometidas a estas oscilaciones han sufrido roturas, dilataciones diferenciales, hinchamientos, ampliación de fisuras, etc. Algo semejante ha ocurrido con las variaciones de humedad, La incidencia de la luz del sol a través de las múltiples ventanas del Laboratorio también ha producido daños. A estos aspectos se añaden: deterioros por sustracción histórica de piezas (faltan gran parte de ejemplares de oro, plata y piedras preciosas), retirada temporal de piezas, y eliminación o degradación de etiquetado antiguo, o superposición del moderno sobre el anterior”. (Diez Herrero, 2017).

Dichas labores de conservación consistieron básicamente en: inventario pormenorizado de los ejemplares mineralógicos, recogiendo en bases de datos informatizadas características de las piezas, los recipientes y el etiquetado; limpieza de las muestras por técnicas físicas, con la adopción de nuevas bandejas; investigación de la información histórica disponible.

Mientras tanto, la exposición sobre la historia del primer siglo del Real Colegio de Artillería, inaugurada en el ala sur del Alcázar, ya recogió algunas notas y ejemplares de la Colección. Incluso es probable que el resto se traslade provisionalmente desde el acuartelamiento de San Francisco a alguna dependencia del propio Alcázar para ser expuesta al público hasta la adecuación de su sede definitiva.

Existe un ambicioso proyecto por parte de los responsables de la Academia de Artillería de Segovia, la Fundación Biblioteca de Ciencia y Artillería, y el Patronato del Alcázar para crear una exposición abierta al público con los fondos de la Colección. Podría ubicarse en la Casa de la Química, antigua localización del Laboratorio de Luis Proust. Tras la restauración con motivo de la celebración de su Bicentenario (1792-1992), ésta sería sin duda la ubicación idónea debido a la fuerte vinculación temática del edificio con la Colección, y por haber permanecido allí por espacio de más de 150 años.

Hasta ese momento, la Academia de Artillería a través de la Fundación Biblioteca de Ciencia y Artillería va dando pasos y avanzando por medio de acciones puntuales (concesión de becas de investigación, destino de fondos para la confección de

un CD-ROM, contactos institucionales, etc.) hacia la deseada conservación y divulgación del patrimonio.

En 1992 por el Bicentenario de la Casa de la Química se hizo una exposición. El Catálogo está presentado en su primera página por el Ministro de Educación y Ciencia. El catálogo tiene una serie de artículos escrito cada uno por los máximos especialistas en los temas y tratan sobre la formación científica de los militares españoles del siglo XVIII, el Real Colegio de Artillería de Segovia, su biblioteca, su proyección social, Proust y el Laboratorio de Química, la mineralogía química en España y las industrias artilleras en la época. Los investigadores intervinieron en los actos de conmemoración.

La superficie ocupada por la finca de la Casa de la Química es de 1445 m², de los cuales 944 son edificados y el resto es solar. Actualmente es utilizada como parte del Archivo General Militar desde 1966. Más recientemente se han ubicado en ella las taquillas de venta de billetes del Alcázar. La escasez de construcciones dedicadas a fines científicos en España anteriores al siglo XIX dota a este edificio de una gran relevancia.

Por otro lado, en el Folleto divulgativo del Ministerio de Defensa: *Patrimonio Histórico de Defensa. Patrimonio Mueble*. (2011), publicado por la Secretaria de Estado de Defensa, Subdirección General de Patrimonio histórico-artístico se expresa que “*El Ministerio de Defensa custodia un conjunto excepcional de objetos de valor histórico-artístico (bienes muebles) procedentes de la actividad ordinaria de las Fuerzas Armadas a lo largo de su historia, que alcanza un total estimado de más de 160.000 piezas. Este patrimonio de naturaleza muy diversa que abarca desde armas, bellas artes, instrumentos, patrimonio industrial y tecnológico, maquetas y modelos, uniformes, equipo, vehículos, patrimonio natural y arqueológico, etc., está depositado en Museos, Colecciones Museográficas, Unidades y otras dependencias*”. En este folleto, de 94 piezas seleccionadas de todo el patrimonio mueble de Defensa en el territorio español, solo hay 2 piezas de la Academia de Artillería de Segovia.

Después de un primer listado resumido, trata de cada uno de ellos. En el capítulo de *Otros Centros con Colecciones Visitables* se nombra a la Sala-Museo de la Academia de Artillería de la que solo apunta estos datos: “Academia de Artillería. C/ San Francisco, 25. 40001-Segovia. Tel. 921413750. Fax. 921413801”.

Dentro de la lista de las Unidades, Centros y Organismos del Ejército de Tierra, la Academia de Artillería aparece enumerada junto con otras instituciones dentro de las Unidades y Colecciones Museográficas del Ejército de Tierra. Al no tratarse específicamente de Centros Culturales sino de Unidades Operativas, sus colecciones pueden ser visitadas mediante cita previa según las normas y horarios que dicte la Jefatura de cada una de ellas. (Más información en las páginas: www.ejercito.mde.es y www.portalcultura.mde.es).

Recientemente se han celebrado algunas efemérides por las que se han organizado exposiciones y publicado libros conmemorativos. Como por ejemplo, el editado en 2012 para conmemorar los 150 años de estancia de la Academia de Artillería en el que fuera convento de San Francisco desamortizado. El 16 de mayo de 2014 se cumplieron 250 años de la Fundación de la Academia de la Artillería de Segovia cuya antigua denominación fue Real Colegio de Artillería. E igualmente con motivo del 225 aniversario de la primera lección de Proust e inauguración del Laboratorio de Química.

En 2015, *Año Internacional de la Luz y las Tecnologías basadas en la Luz*, se realizó una Exposición en la Academia de Artillería y se editó un Catálogo. La ONU establece el año de 2015 como el Año Internacional de la Luz y en ese contexto y dentro de las acciones del Comité Nacional para dicha celebración en España, se organiza desde la Fundación Biblioteca de Ciencia y Artillería una Exposición con esta temática. La Academia de Artillería, impulsora de la Ingeniería y la técnica desde hace 250 años, conserva en sus fondos museísticos y colección bibliófila una serie de instrumentos y libros que estudian el fenómeno de la luz. De ellos se han seleccionado los más relevantes para esta Exposición.

La Exposición se mostró en la sala de la Biblioteca de la Academia de Artillería y la temática, teniendo en todo momento presente el tema de la celebración, se centra en 5 grupos argumentales:

- 1.- “La Luz”. (Mesa Expositora 1).
- 2.- “Óptica”. (Mesa Expositora 2).
- 3.- “Fotografía” (Mesa Expositora 3).
- 4.- “Electricidad” (Mesa Expositora 4).
- 5.- Isidoro Cabanyes (Mesa Expositora Central Pequeña).

La Exposición estuvo conformada esencialmente por fondos bibliográficos y científicos de la propia Biblioteca y Museos de la Academia de Artillería, para lo cual se ha hecho una esmerada selección de las obras y aparatos científicos más representativos e importantes relativos a los temas indicados. La exposición bibliográfica ubicada en las mesas expositivas centrales está complementada con una serie de vitrinas en donde se muestran diferentes aparatos y objetos de gran importancia científica seleccionados de la Sala de Ciencias y Tecnología.

En la Exposición *El Legado de Proust* organizada por la Fundación Biblioteca de Ciencia y Artillería en 2017, se mostraron documentos de la época fundacional en la que se da idea de los aparatos empleados y libros muy señalados y de gran trascendencia, así como parte de la Colección de Instrumentos y se publicó un catálogo.

Con motivo del 250 aniversario de la inauguración de la Academia de Artillería, uno de los eventos planificados fue la exhibición sobre ingeniería “*El valor de la innovación*”, inaugurada por el Secretario de Estado de Defensa, Pedro Argüelles

Salaverría, en Torreón de Lozoya (Segovia). Esta exposición mostró la contribución de los artilleros al desarrollo industrial en España durante los últimos 250 años. Desde las fábricas militares, se introdujeron en España una gama de oficios y nuevas formas de fundir hierro, bronce y acero que ya existían en el resto de Europa.

La Academia tiene editado un pequeño cuadernillo divulgativo a color y con ilustraciones titulado *“Museo de la Academia de Artillería y su Zona Noble”*. En él expone en pequeños capítulos contenidos sobre los orígenes de los museos militares, el convento de San Francisco, introducción del Museo y Zona Noble de la Academia de Artillería, fachada principal y puerta de San Francisco, Patio de Orden, escalera de honor, pasillo de honor, Galería de Promociones, Salón de Actos, Sala del Estandarte, Biblioteca, Sala de Armas Portátiles, Sala de Materiales, Sala de Cohetes, Sala de Ciencias y Tecnología y Capilla. Impreso en el Centro Geográfico del Ejército, no aparece año de edición o impresión.

Igualmente la Academia dispone de un cuadernillo editado a color y con ilustraciones titulado *“Academia de Artillería. Salas-Museo. Segovia. Aparatos e Instrumentos Científicos del Real Colegio – Academia de Artillería (I)”*. Impreso en el Centro Geográfico del ejército no muestra el año de edición o impresión. Tiene una pequeñísima introducción y a continuación enumera, describe muy someramente (una frase) y muestra fotografías de 76 instrumentos.

Encontramos información en internet sobre la Academia de Artillería en las páginas webs del Ministerio de Defensa, Ejército Español, de la Fundación Biblioteca de Ciencia y Artillería, en la del Alcázar y en realcolegiodeartilleria.es donde podemos ver un muy correcto resumen de su historia hasta la actualidad, visitas virtuales de exposiciones que se hicieron con motivo del 250 aniversario en 2014 en Segovia y Toledo: *“La Artillería y el Arte”*, *“250 años de ingeniería militar en España”*, *“No solo cañones!”*.

En la entrevista realizada en febrero de 2018 al Sub Teniente Jesús Muñoz Zapata, técnico a cargo del Museo, me informa de varios aspectos de la gestión actual: están apareciendo instrumentos recientes que también están conservándose; hay un colaborador, fotógrafo, que actualmente viene algunas veces y está realizando fotografías de la colección de minerales, la cual sí está muy controlada y estudiada; sobre restauración solamente hacen limpieza y la hacen ellos mismos; las fotos actuales de los instrumentos y que aparecen en el inventario MILES, las han hecho ellos pero no siguen un protocolo en concreto ni tiene la misma calidad y las mejores son las que se han hecho expofeso para alguna exposición; de los instrumentos no inventariados no hay fotos; no tienen ningún tipo de proyecto museológico o de conservación; apenas hay documentación interna del Museo, no hay registro de entrada y salida de los instrumentos, tan solo un breve informe cuando salen para una exposición; cuando se ha necesitado restaurar algo más complicado, han sido cuadros y se han mandado a los restauradores del Alcázar, se ha hecho de manera interna y sobre estas actuaciones no

ha habido informes de restauración ni de diagnóstico previo, ni registro de salida o entrada. El Museo, que depende de la Secretaría, no tiene dotación económica ni partida presupuestaria para materiales o similar directamente. Al pertenecer a la Academia todo lo que necesite el Museo se gestiona a través de las diferentes oficinas o departamentos. Por ejemplo, si necesitan imprimir algo van a la Imprenta de la Academia, el departamento de Divulgación es el que se encarga de las labores de difusión de las posibles actividades del Museo, el Departamento de Mantenimiento o de limpieza, lo propio, etc. Con respecto a colaboraciones o proyectos conjuntos con otras instituciones museológicas no tienen, no hay redes, tan solo se consulta directamente algo si se necesita. No hay labor de difusión-divulgación específica, salvo las puntuales sobre las exposiciones temporales realizadas.

La Colección de Instrumentos de la Academia, y en general su colección integral que incluye otros elementos patrimoniales, carecen de Programación Museológica o de Conservación. No se ha realizado una relación de objetivos para la colección, ni el programa y los medios para llevarlos a cabo. No se ha definido documentalmente el objeto de este museo, su metodología ni su tipología. Su razón de ser es obvia, pero no se encuentra reconocida ni a veces tenida en cuenta incluso desde el interior de la Academia. No mantiene relación con ninguna institución de índole museística o conservadora local, autonómica, estatal o internacional, salvo puntualmente con el Alcázar que posee actualmente parte de la colección de la Academia. Hay obra, hay contexto, pero no hay Contextualización. La dotación personal es muy escasa y todo el trabajo para convertir esta Colección en el Museo que se merece está aún por realizar. El sinnúmero de funciones en las que debe involucrarse un director o gestor de museos, de un técnico y un auxiliar al menos, son imposibles de abarcar por una sola persona en la situación actual y con la carencia de un programa o guía. Sin embargo, el edificio y la colección tienen un magnífico potencial.

Los instrumentos, que se encontraban dispersos y en estado de abandono por el edificio, han sido recuperados con arduo esfuerzo en los últimos 35 años. Estas gestiones se han limitado a la recuperación física de los instrumentos (recuperación desde los almacenes, limpieza y restauración), su inventariado (en MILES) y exposición, en la medida de lo posible, teniendo en cuenta las evidentes limitaciones.

En la Academia de Artillería no se realizan labores de Registro de la Colección. Es decir, documentación de altas y bajas, de entradas y salidas o de acciones llevadas a cabo sobre ellas (restauraciones, préstamos para exposiciones, acciones concretas de divulgación o investigación, cambios de ubicación, etc.).

Con respecto a la seguridad de los elementos patrimoniales en la Academia, no existe ningún programa concreto al respecto, salvo las medidas generales que se observan en la institución y edificio. Muchas piezas se encuentran abandonadas y almacenadas en el Laboratorio de Química, en circunstancias no muy buenas respecto a sus condiciones climáticas (humedad, temperatura, iluminación), y muy diferentes a las

que posteriormente tendrán en su futura ubicación expositiva, cuando la tengan. Las salas que albergan a los instrumentos (Sala de Ciencia y Artillería y Laboratorio de Química) tienen problemas de humedad en sus cubiertas y muros, carcoma, losas del suelo sueltas, humedad ambiente excesiva, falta de aislamiento y temperatura no regulada lo que supone cambios bruscos entre el invierno y el verano.

No se encuentra instalado sistema de climatización de ningún tipo. No existe una aireación adecuada, ni de los instrumentos, ni de las salas. Algunos instrumentos se encuentran situados junto a la puerta de acceso del edificio, cuales quieran que sean las condiciones climáticas del día (viento, lluvia, calor intenso, etc.). Algunos se encuentran sin vitrina de protección. Algunos están sucios por la acumulación de polvo y desprendimientos del muro. Las vitrinas son desiguales.

El Museo de la Academia de Artillería no tiene diseñado un recorrido expositivo a priori. Los instrumentos, que pertenecen a diversas categorías y diferentes épocas, se encuentran no demasiado diferenciadas entre sí en las distintas Salas. Algunos están situados a demasiada altura o están poco iluminados. Las teorías de percepción visual no se han tenido en cuenta. Los instrumentos de algunas vitrinas sí están iluminados. Los rótulos son correctos pero anticuados y realizados a mano. Encontramos algunos paneles expositivos de carácter residual y no homogéneos.

La Academia de Artillería dispone de una imprenta y Servicio de Publicaciones, lo cual es un valor que facilita las labores de divulgación e investigación, además de ayudar a los fines y acciones educativas, mediante la elaboración, impresión y edición de folletos, fichas, otros documentos y libros que apoyan las labores de investigación, divulgación y educación del Museo.

La Academia de Artillería y sus contenidos en la actualidad son aún un tanto desconocidos. La información sobre ella en las webs de turismo de la ciudad de Segovia y de la Comunidad de Castilla y León es muy escueta, al igual que la información que ofrece el Ministerio de Defensa sobre el Museo o la Colección. No hay en las librerías de la ciudad obras sobre la Academia de carácter divulgativo-turístico. Tampoco encontramos fácilmente folletos o carteles indicativos.

Según vemos en las web de turismo de la ciudad de Segovia y de la Comunidad de Castilla y León, los únicos datos que dan sobre la Academia de Artillería son someros datos de contacto que son estos y con los siguientes textos:

Museo de la Academia de Artillería. C/ San Francisco, 25. 40001 – Segovia. Tf: 921413806 o 921413776 y Fax: 921435464 Mail: ocacart@et.mde.es
Página Web: <http://www.ejercito.mde.es/organizacion/acart/index/museo.html>

“El Cuartel de San Francisco, al pie del acueducto, alberga este Museo que permite contemplar desde el primer fusil elaborado en 1893 hasta el cohete Teruel o

ejemplos de ingenios revolucionarios en su época, como la máquina de Watt o la calculadora manual de Colman”.

“Visita guiada a la Academia de Artillería: Precisa remitir una solicitud a cualquiera de los correos electrónicos anteriores, indicando D.N.I. y número de personas (En horario de 9:00 a 17:00 h). Duración de la visita 90 min. Consultar horarios y tarifas en la página principal”.

4.3. PERFIL Y VALORACIÓN DE LA COLECCIÓN.

La Colección de Instrumentos Científicos de la Academia de Artillería está formada por los instrumentos científicos que se han utilizados en el Colegio y luego Academia de Artillería durante sus más de 250 años de historia, por los alumnos de la misma en las clases de ciencias que se impartían como parte de su plan de estudios como artilleros. Son instrumentos de Óptica, Química, Física, Matemáticas, Electricidad, Dibujo y Topografía, entre otros.

La Colección de Instrumentos Científicos de la Academia de Artillería se puede considerar de un gran valor. En primer lugar porque se encuentra contextualizada, es decir, por continuar in situ, en el centro científico que los adquirió y usó. Esto es muy valorable teniendo en cuenta que este tipo de colecciones y objetos suelen ser muy móviles y terminan su vida útil siendo desechados, vendidos, trasladados o perdidos.

Sin embargo hay que puntualizar que la Colección se encuentra muy mermada y que frente a otras colecciones pertenecientes a otras instituciones científicas españolas y extranjeras militares o civiles, la de la Academia ha sufrido a lo largo de su historia una serie de hechos que la han perjudicado en su integridad. En concreto, los continuos traslados a lo largo del siglo XIX en los que por motivos políticos y bélicos, los alumnos y profesores peregrinaron por todo el territorio nacional con los libros e instrumentos auestas. No nos debe extrañar que muchos de ellos resultaran rotos, perdidos y dados de baja por desperfectos y deterioros, y que además el registro de todo ello disminuyera por razones obvias de la situación. A ello hay que añadir que algunos de sus enseres hayan terminado llenando los fondos de otros museos militares como el de Madrid.

El incendio de 1862 fue sin duda un hecho clave para entender la merma de la Colección. Cuando estudiamos como se vivieron los días del incendio y como fue la evacuación del Alcázar, entendemos que lo poco que pudo salvarse de allí no incluyera la colección de más de 100 instrumentos que albergaban la Biblioteca y las clases. La evacuación de enseres fue traumática, desordenada y sin tiempo y evidentemente los

instrumentos, pesados y delicados de trasladar, no eran el mejor objetivo en un caso de urgencia, donde se primó por salvar el dinero, algunos libros, algunos elementos de la Capilla y los efectos personales de los alumnos. Es decir, anteriores a 1862, pocos instrumentos y objetos científicos han llegado a nuestros días, tan solo los del Laboratorio de Química que al estar exento del edificio del Alcázar, se salvó del fuego. A pesar de todo lo perdido, lo que ha quedado es valioso, suficiente, significativo y representativo de lo que fue y tiene un gran potencial museológico y de recuperación.

Otro valor de la Colección es que se encuentra en una institución y edificio en los que comparte espacio y relación museológica potencial con otros elementos patrimoniales: el propio edificio, la colección de armas y propiamente de artillería, la colección de cuadros, esculturas, banderas, listados de promociones, etc. que suponen un enriquecimiento contextual y del diseño de la ruta de visita. La Colección tiene también el valor intrínseco en sí de sus piezas, antiguas y representativas y testigo de la actividad científica, docente e histórica que se desarrolló en torno a ellos y con su uso.

En resumen, la Colección es digna de recuperarse y de mostrarse como es, una de las mejores Colecciones de Instrumentos Científicos Antiguos que se conservan en España y contextualizadas en su institución, con un enorme potencial museológico y patrimonial.

5. PROPUESTA DE CONSERVACIÓN Y MUSEOLOGÍA.

En este último capítulo voy a exponer lo que sería una propuesta ideal de actuación para la correcta conservación de la Colección de Instrumentos Científicos de la Academia de Artillería. Quiero subrayar la palabra “ideal”, ya que todos conocemos la actual situación económica y de falta de personal del que disponen nuestras instituciones. Sin embargo, el programa integral que presento es una guía a seguir, un documento al que acudir si se quieren acometer algunas de estas acciones. El programa incluye, por una parte, criterios y conceptos teóricos que debemos asimilar para la correcta conceptualización conservadora y museológica de la Colección. Por otra parte, una serie de pequeñas tareas, acciones o fases para ir mejorando esta situación. El completo de estas acciones está programado de forma que supondrá años de trabajo. En modo alguno podrán resolverse a corto plazo. La enumeración en pequeños pasos, fases o acciones facilita la posibilidad de su ejecución tanto por motivos económicos como por posibilidad de acción.

5.1. ASPECTOS GENERALES

5.1.1. La Conservación del patrimonio.

Hoy día el Patrimonio está amparado por el derecho. Tiene normas para su protección que son realistas. La responsabilidad es compartida entre las administraciones y los ciudadanos. Actualmente la protección es muy amplia y no solo abarca a la obra artística sino también el entorno, el medio físico y ambiental. El Estado a lo largo de la Historia siempre ha estado presente en las cuestiones sobre conservación del Patrimonio, y de hecho, la trayectoria ha sido la de ir adoptando cada vez más la responsabilidad sobre ello. Hoy día podemos hablar de la tutela del Estado sobre el Patrimonio con independencia de su titularidad pública o privada. Pero otro hecho casi incuestionable es que el Estado necesita el apoyo del mecenazgo privado y del patrocinio, por lo que se debe incentivar por ello a la propiedad privada y a las fundaciones. Es una necesidad mutua.

Los Organismos internacionales de este campo (UNESCO-ICOM) no emiten normativas sobre la Conservación del Patrimonio, sino criterios marcos de actuación elaborados por la comunidad científica. Son los Estados los que inspirados por estos criterios elaboran sus leyes de protección del patrimonio nacional. En el caso de España, parte de las funciones sobre esto están luego delegadas en las Comunidades Autónomas. En el siguiente escalón, los Ayuntamientos son responsables de velar por la conservación del patrimonio existente en su término municipal y de elaborar los planes de ordenación urbana con los distintos niveles de protección. En todo este entramado y

en el caso de España, el CSIC (Consejo Superior de Investigaciones Científicas), la Dirección General de Bellas Artes y Archivos del Ministerio de Cultura, el Instituto de Historia y Cultura Naval y la Subdirección General de Acción y Difusión Cultural del Ministerio de Defensa son organismo de referencia para el caso de la Academia de Artillería.

Definir por qué un elemento lo consideramos Patrimonio es algo que también ha evolucionado, y hoy día podemos decir que el Patrimonio Histórico Artístico implica bienes inmuebles, muebles, documentales, bibliográficos, arqueológicos, sitios naturales, etnográficos, científicos y técnicos, entre otros. Todos ellos son testigos de las sociedades, legado y testimonio de la realidad del hombre. Conforman un cuerpo heterogéneo y no solo refieren a valores artísticos. Son elementos por los que sentimos admiración, que nos lleva a la reflexión, que consideramos valiosos y necesaria su valoración y transmisión a generaciones futuras. Todo esto lleva a una conservación deliberada. Los criterios proteccionistas han sido subjetivos (razones políticas, económicas, religiosas, ideológicas) y están dirigidos por valores sensoriales: estéticos, antigüedad, histórico, conmemorativo. Pero además, esto ha convivido en la mayoría de las ocasiones con una actitud y sentimiento contradictorio (el binomio destruir-conservar).

5.1.2. La Museología de la Ciencia.

Existe una evidente falta de tradición de trabajos sobre la Museología de la Ciencia, sobre todo en España. Fuera de nuestro país ésta es una especialidad muy diversificada. Los departamentos de los museos de nuestra especialidad, como el Museo de la Ciencia de Londres o el Museo de Historia de la Ciencia de Florencia, cuentan con conservadores especializados y otros técnicos superiores. Destacamos el excelente programa de conservación y exposición que tiene el Observatorio de Greenwich, el cual debería ser nuestro ejemplo a seguir. También deberíamos tomar como referencia la programación realizada por los Parques de la Ciencia como el de París, o más cercano, el de Granada o el de Valencia.

Los Museos de Ciencia y Tecnología tienen un gran potencial didáctico y cultural, con los que se trata de potenciar futuras vocaciones. Es deseable en ellos establecer, más que un museo, un “Science Centre”, como centro interactivo. La información no debe ser excesivamente densa, con salas austeras y excesivamente clásicamente presentada. Hay que crear un ambiente propicio para su apertura al público por un lado, y conseguir su presencia en los foros especializados por otro, dar a conocer el centro, sus colecciones y el trabajo realizado. En este campo son muy importantes las ayudas del Plan Nacional I + D. Es importante desarrollar una Base de Datos interactiva sobre los contenidos de estos museos y colecciones, conseguir el apoyo privado y de fundaciones y completar las colecciones con donaciones de particulares e instituciones.

Catalogar y estudiar colecciones de Instrumentos Científicos son líneas de investigación iniciadas a partir de la II Guerra Mundial y sobre todo a partir de los años 60 por Solla Price y Daumas. La Universidad de Valencia desarrolló un programa propio al respecto desde 1999. Uno de los principales problemas de este tema es el de la identificación de los instrumentos y que requiere una extensiva búsqueda de documentación e información sobre ellos (libros de instrucciones, catálogos comerciales). Nos permite reconstruir también la biografía de sus constructores y el comercio sobre ellos. Es una materia en estado embrionario y lo adecuado es primero estudiar criterios científicos previos, reconocidos y trabajados, realizar un diagnóstico de la colección que nos ocupa y diseñar un plan de actuación, pasando de los criterios y los procedimientos a las soluciones. Se trata de hacer Valoración-concienciación-ejecución. ¿Por qué? porque no lo tiene (desprotección), porque lo necesita (deterioro) y porque lo merece (valor). Lo que nos va a aportar es: conocer la historia de la ciudad (Segovia), de la institución (la Academia), de las materias científicas asociadas, de la actividad científica en España, contenidos divulgativos para el público, alfabetización científica y opciones de transferencia.

5.1.3. Problemática concreta de este tipo de colecciones.

La historia científica y tecnológica en España está jalonada de grandes nombres, importantes hitos y piezas de indiscutible valor. Sin embargo, y a diferencia de otros ámbitos de la cultura como la pintura o la escultura, es una gran desconocida.

En la historia del conocimiento ha sido una constante el que los planteamientos teóricos que impulsaron el desarrollo científico, siempre tuvieron como límite el impuesto por los desarrollos instrumentales. El método científico se basa en la observación experimental y sus desarrollos sirven para conocer las posiciones de las teorías, las posibilidades de la precisión observacional y conformar con sus limitaciones el alcance y valor de sus aportaciones científicas. Por ello la historia de los centros científicos debe estudiarse partiendo precisamente del estudio de su instrumentación.

El estudio de una Colección de Instrumentos nos revela cosas como las comunicaciones internacionales en la compra-venta de éstos, la selección de firmas y materiales y la problemática económica y la política en materia de apoyo a la ciencia en un momento determinado. A estos instrumentos hay que empezar a llamarlos ya Patrimonio Histórico-Científico y darles la atención y protección que merecen. La problemática de estos instrumentos antiguos es que no se consideran patrimonio y cuando dejan de ser útiles se guardan en almacenes donde se deterioran y olvidan hasta que se terminan tirando por falta de espacio. En este sentido, el Ministerio de Defensa, gracias al desahogado número de sus almacenes, en general ha tenido el afortunado hábito de guardarlos.

El valor de los instrumentos es múltiple: Por un lado está su propio valor material, supone un testimonio vivo de nuestra historia, tiene un sentido histórico, está asociado a una institución educativa, el papel de cada instrumento está justificado y a través de ella se puede estudiar una evolución.

Nuestro interés por potenciar el acercamiento a la sociedad de los temas científicos y tecnológicos por medio de la museografía más avanzada es una de nuestras metas principales, y coincide con la preocupación de las instituciones europeas, dentro de un proyecto de “alfabetización científica”: hoy día estamos rodeados de tecnología y debemos conocer su pasado.

La Ciencia es una actividad experimental y los museos de la Ciencia deben fomentarse, en ellos se pueden pasar buenos ratos, se excita la curiosidad, y permite completar la formación. Son sitios divertidos que hay que tomarse en serio. La función de los Museos de la Ciencia es mostrar la importancia de la ciencia en el desarrollo cultural del hombre, pero también sus problemas, sus limitaciones, periodos oscuros, etc. Hay que explicar complejos fenómenos asociados a los objetos.

El instrumento científico antiguo, con independencia de su mayor o menor belleza, mérito tecnológico en su realización, rareza o antigüedad, está íntimamente ligado y evoca a un investigador y a un entorno, a un laboratorio, a una línea de investigación, a unas publicaciones, a la institución a la que perteneció. Sin el estudio de este conjunto de aspectos, este tipo de proyectos no tendría sentido.

En otros países de Europa la situación es diferente, se le da mucha más consideración. Esto hace que nos preguntemos si realmente la aportación científica de España ha sido tan inferior al resto de Europa o es que no hemos valorado las aportaciones hechas dentro de un reconocimiento histórico. Tras la Guerra Civil, debido a la escasez de presupuesto y al aislamiento internacional, se produjo la reutilización de antiguos instrumentos, previa transformación y adaptación a las nuevas necesidades o tecnologías. En esta época también se vivía un desconocimiento de las teorías de restauración y conservación del patrimonio que se sí debatían y formaban en ese momento en el ámbito internacional.

En los proyectos que actualmente se están llevando a cabo se pretende un programa de recuperación “integral” es decir: inventario, clasificación, catalogación, documentación y restauración de estos instrumentos. Se considerará “históricos” a todos aquellos instrumentos que sobrepasen medio siglo, a veces también otros más modernos pero con una trascendencia histórica especial. El darle a esta colección de instrumentos carácter y personalidad, y tener sobre ellos competencia “museológica”, permitirá su conservación y será lo que avale su protección.

Existe hoy día una generalizada inexistencia de apoyo institucional hacia proyectos de este tipo y no hay aquí lugares de manufactura propia de los instrumentos,

tampoco hay donde restaurarlos. Si queremos crear una intención en la sociedad y en la administración, conservadora y de valoración, hacia este tipo de colecciones, debemos sacarlas a la luz y darles carácter museológico.

Nuestra intención es dar un sentido a la colección dentro de su contexto y obtener elementos de juicio que nos permitan valorar su representatividad y valor histórico. Nuestra colección es representativa de la situación de la Ciencia en España en estos dos siglos, sus éxitos, sus deficiencias y sus problemas.

Con respecto a la Museología Militar coincido con Herrero Fernández-Quesada (1996) que los Museos Militares están sin modificar apenas en su concepto desde la Guerra Civil y que la historia del Ejército Español está aún por hacer. La importancia histórica de los fondos de sus museos requiere estudios en profundidad y de recuperación respaldados por un soporte científico. Las piezas están infravaloradas en los museos y hay muchas lagunas desconocidas dentro del relato histórico. En el de Artillería aunamos pues la problemática de los Museos de Ciencia y de los Museos Militares.

Según Quirós Montero (2016) los ejércitos siempre han sido conscientes de la importancia de conservar sus materiales y objetos históricos, donde se muestren entre otros contenidos el espíritu y los adelantos técnicos y científicos más destacados de su institución. Así se tuvo en cuenta en el Estatuto Real de 1963 que implantó el National Army Museum del Reino Unido, cuando hizo referencia a los siguientes términos: *“Para coleccionar, preservar y exhibir objetos y testimonios relacionados con la historia del Ejército y de esta manera dar mejor a conocer los logros, la historia y las tradiciones del Ejército”*, además de *“para coleccionar, verificar y publicar información relacionada con la historia del ejército e investigar en esa historia”*. Al margen de estas alusiones, los museos constituyen también una fuente de moral, virtudes, enseñanza y, en numerosas ocasiones, de orgullo nacional, espíritu de Cuerpo o incluso de unidad, todo lo cual les otorgan otros valores inmateriales difícilmente mensurables.

5.1.4. Causas del deterioro y criterios de restauración.

Las causas de deterioro físico que podemos encontrar en una Colección de Instrumentos y sus consecuencias son:

1. Cambios bruscos de temperatura y humedad-sequedad:

Sequedad Excesiva: Friabilidad por desecación. Deterioros en las marqueterías. Distensión de las telas.

Cambios rápidos: Movimientos de los materiales higroscópicos. Alabeo de la madera. Exfoliación de la pintura. Activación de las sales solubles.

Humedad excesiva:

Calor húmedo: Hongos. Bacterias. Debilitación de los adhesivos. Pudrimiento de la cola. Cambios de tamaño. Manchas en el papel, vitela, etc. Corrimiento de las tintas. Enmohecimiento del cuero. Aumento de la corrosión en los metales. Pérdida de la adherencia de las iluminaciones en las estampas. Adherencia de las hojas de papel satinado. Tirantez de las telas.

Consecuencias: deterioro de maderas, exfoliación de pinturas, dilatación desacompañada de los diferentes metales, activación de sales, hongos y bacterias, manchas, corrosión y falta de adherencia.

2. Enrarecimiento del aire, aire contaminado:

Anhídrido sulfuroso: Blanqueamiento. Ablandamiento.

Sulfuro de hidrogeno: Ennegrecimiento de los pigmentos de plomo. Desdoro de los metales.

Hollín: Manchas.

Polvo: Manchas.

Consecuencias: Desdoro y ennegrecimiento de los metales y manchas, acumulación de polvo y suciedad.

Descuido y falta de actuación:

Insectos y roedores: Polilla. Carcoma y pez plateado. Termitas Ratas y ratones.

Otros animales: pájaros, etc.

Manipulación y embalaje defectuosos.

Exposición a la luz, calor o humedad excesivos.

Accidente, mutilación, depredación.

Falta de entendimiento entre administraciones mientras se lanzan responsabilidades.

El entorpecimiento de la burocracia.

Descuido personal, tergiversación, falsificación, desarraigo natural, abuso, especulación.

Falta de dinero en la Administración. Necesidades perentorias.

Consecuencias: actuación de insectos xilófagos en las piezas de madera, manipulación, embalaje y almacenamiento inadecuados, falta de actuación por problemas económicos, burocráticos y de concienciación, deterioro del espacio arquitectónico que lo cobija, pérdidas y robos.

Peligros a los que está sometido el objeto una vez que está en el museo por acción de los elementos ambientales:

- ✓ Radiaciones: Actividad fotoquímica al provocar la luz transformaciones químicas. En los museos hay dos tipos de luz: Incandescente: solar o artificial y Fluorescente: artificial.
- ✓ La más potente es la luz natural cenital, menor la de las lámparas incandescentes, y la fluorescente varía bastante en intensidad emitiendo un buen porcentaje de ultravioletas.
- ✓ Sensibilidad de los objetos: Los más sensibles a la luz son los orgánicos: tejidos, cuero, pieles, plumas, disolventes y barnices de las pinturas, tintes, pigmentos, etc. Los menos sensibles (prácticamente inmunes): joyas, los metales, sustancias minerales, cerámicas, esmaltes, piedras, etc.
- ✓ Factores de deterioro fotoquímico: Influye la radiación, la naturaleza de los objetos y la manera en que se encuentran expuestos.
- ✓ El cambio del objeto de su medio natural al museístico. Riesgos: alteraciones químicas y físicas, clima y accidentes. Cambios en la pureza y homogeneidad del aire, temperatura, humedad e iluminación.

Entendemos por *conservación* el conjunto de actuaciones de prevención y protección dirigidas a asegurar la permanencia en el tiempo, a ser posible ilimitada, de los materiales que forman el objeto.

Por otro lado la *restauración* es cualquier intervención material que, respetando los principios de conservación y basándose en todas las posibles indagaciones previas, se dirija a la restitución del objeto dentro de los límites de las posibilidades existentes.

La restauración actual es conservacionista, al contrario que la decimonónica en la que se intervenía excesivamente en la obra o se valoraba más la ruina y el sentido romántico-pintoresco que la obra original. Se defiende la consolidación y la restauración como mantenimiento. Se trata de no reconstruir a no ser que sea necesario. Se llega a la restauración o intervención solo en caso de rigurosa necesidad. Esto requiere un profundo conocimiento de los materiales y las técnicas de elaboración que tuvo la pieza. Requiere un rigurosísimo análisis e investigación previos. Hay que hacer un informe o dossier científico previo a la restauración. Requiere una postura conceptual, ética, deontológica y técnica, que convierta la labor en legítima, precisa y estrictamente necesaria. No pueden producirse en este proceso daños irreparables. La restauración no puede ser fija e irreversible. No debe engañar al público ni destacar sobre la parte original. El Laboratorio de Restauración de un museo debe estar bien dotado para la intervención y no solo para actuaciones de urgencias o primeros auxilios. En nuestro caso las labores de restauración se podrían hacer en la propia Academia si ésta dispusiera de personal cualificado y un espacio idóneo para ello (sería lo ideal) o delegarlo a talleres externos como se ha venido haciendo en el caso del Taller de Restauración del Alcázar, menos deseable por los posibles deterioros o accidentes en los traslados. Se deben diseñar también métodos posteriores preventivos y de mantenimiento. Si una vez restaurado, no se le da a la obra una función adecuada se resiente y agrieta. La restauración preventiva es más importante que la de urgencia

porque tiende precisamente a evitar esta última. Generalmente se producen cinco fases en el proceso de restauración: limpieza, fijación o consolidación, restauración, protección y mantenimiento.

Los criterios y metodologías elaborados en el siglo XIX, han sido debatidas y perfeccionados a lo largo del s. XX, considerándose el valor estético e histórico del objeto conjuntamente.

Los objetivos perseguidos en la actualidad son: devolverle a la obra su legibilidad desde el punto de vista estético, pero salvaguardando todos sus valores documentales genuinos intactos, sin eliminar generalmente aportaciones de otras épocas por el testimonio que suponen del quehacer humano. Hoy día las intervenciones están sujetas a unos principios éticos fundamentales para asegurar estos objetivos, a saber: Anteponer la conservación a la restauración; respeto a todos los valores documentales, (mantener en buen estado la materia por la que se canaliza la imagen, mantenimiento, en principio, de la obra in situ, respeto a la pátina, concebida como la sedimentación del tiempo sobre el objeto, mantenimiento de los añadidos históricos siempre que no degraden ni física ni estéticamente el original); empleo de materiales homogéneos o compatibles con los originales para evitar daños adicionales; empleo de materiales estables y reversibles, a fin de facilitar futuras intervenciones; no hacer integraciones hipotéticas o por analogía, y que éstas sean fácilmente reconocibles, a fin de evitar confusiones miméticas y falsificaciones, pero sin romper la unidad de la obra, efectuar una buena diagnosis previa a la restauración y documentar debidamente las actuaciones; que el restaurador sea consciente de sus propias capacidades y limitaciones, a fin de no acometer intervenciones para las que no está cualificado.

Los criterios de actuación que debe tener toda acción de restauración deben ser:

Búsqueda previa de información. Para estudiar y conocer las particularidades constructivas de un instrumento, su relevancia y su funcionalidad científica, es necesario buscar la mayor cantidad posible de información sobre el mismo en las fuentes bibliográficas especializadas. Sin este estudio previo, se corre el riesgo de producir daños o alteraciones irreversibles en las fases de desmontaje y tratamiento de las piezas.

Respeto por la integridad de la obra. Los bienes culturales científicos requieren un tipo de intervención integral, tanto en los aspectos formales como en los materiales, estructurales y funcionales. Hay que tener en cuenta que una de las características diferenciadoras de los instrumentos científicos respecto al resto de los bienes culturales es la posibilidad de funcionamiento. No son objetos contruidos para ser contemplados, sino para ser utilizados con fines experimentales en algún momento de la Historia de la Ciencia y de la Técnica.

Reversibilidad del proceso. En cualquier buena actuación relacionada con la conservación y restauración de objetos de carácter histórico, todos los materiales utilizados en los diversos tratamientos efectuados deben ser reversibles de forma inmediata, o más adelante, sin perjudicar la obra.

Estabilidad de los materiales. Es importante no provocar reacciones adversas que alteren la esencia de la pieza, de manera que los materiales y productos empleados han de estar experimentados y ser compatibles con los elementos originales.

Justificación de la reconstrucción. A menudo, la recuperación de la funcionalidad o la imagen de un instrumento implica la reconstrucción de elementos perdidos o deteriorados. Este hecho implica un trabajo de búsqueda de documentación y una reflexión en profundidad sobre la viabilidad de la restauración. Se procurará, ante todo, que los materiales empleados en la reconstrucción sea homogéneos respecto al original, pues la diferencia entre materiales puede potenciar el desequilibrio físico entre lo añadido y lo original. Por otro lado, la mayoría de los instrumentos científicos antiguos son testimonio de la maestría y el ingenio constructivo de sus autores, de ahí la necesidad de mantener la armonía y la unidad en la reconstrucción de cada aparato.

Elaboración de un informe técnico. Todo el proceso de intervención, ya sea de conservación o de restauración, será descrito en una ficha de restauración, donde se expondrán detalladamente los trabajos realizados y a la que se añadirá toda la documentación gráfica reunida (antes y después del tratamiento). De esta forma, la información consignada en esa ficha podrá servir de punto de referencia para posteriores intervenciones.

Una vez llevada a cabo la fase de Documentación e Investigación previa llevaremos a cabo una segunda fase de Actuación Restauradora. Para ello seguiremos los pasos siguientes:

1. Determinación de los instrumentos que necesitan restauración en una lista de prioridades en cuanto a la urgencia y riesgo de su situación.
2. Traslado al taller de restauración junto con toda la documentación necesaria para su restauración, previo acuerdo con el restaurador de la operatividad de dicha actuación.
3. Desmonte de las piezas, lo cual estará documentado gráficamente y en el informe.
4. Proceso de limpieza. Documentación gráfica y en el informe de esto.
5. Fijación o Consolidación de las partes que lo necesiten. Documentación gráfica y en el informe de esto.
6. Restauración y reconstrucción de partes dañadas o ausentes. Documentación gráfica y en el informe de esto.
7. Protección del instrumento mediante barnices y pinturas reversibles y respetuosas con los utilizados originalmente así como con su estética

original. Tendremos en cuenta la recuperación de inscripciones, marcas o firmas que tuviera de cualquier época. Documentación gráfica y en el informe de esto.

8. Traslado a su lugar de exposición o en su defecto al almacén. En ambos casos se cuidará al extremo las condiciones del traslado y las condiciones en las que estará expuesto o almacenado.
9. El Conservador terminará el informe, lo archivará e informatizará.

Cada vez que se acomete una restauración debe cumplimentarse documentación sobre ella y su proceso. Al menos una ficha en la que junto a los datos de identificación del instrumento aparezca el diagnóstico del estado previo con enumeración de los materiales en los que está fabricado y los problemas detectados en cada uno de ellos pudiéndose hacer una tabla de doble entrada con materiales y problemas: suciedad, oxido, hongos, insectos, desperfectos, otros. Descripción textual sobre el diagnóstico si es necesario y valoración general, añadiendo datos como si está incompleto o si está identificado. A continuación debe incluir datos detallados del proceso de la restauración: persona que realiza la intervención, fechas de inicio y término, tiempo empleado y lugar de realización. Materiales y herramientas utilizados en ella y proceso. Observaciones, otras restauraciones y añadidos anteriores, almacenaje y exposición (previa y consejos para el posterior) y otros consejos de conservación y mantenimiento.

Ejemplo de ficha de registro de daños en una restauración de instrumento científico:

MATERIALES	SUCIEDAD	ÓXIDO	HONGOS	INSECTOS	DESPERFECTOS	OTROS
MADERA						
LATÓN						
ACERO						
HIERRO						
COBRE						
LATA						
VIDRIO						
PLÁSTICO						
GOMA						
CABLES						
PAPEL						
CARTÓN						
CUERO						
FIELTRO						
TERCIOPELO						
PAÑO						
ELEM. ELÉCTRICOS						
CUERDA O HILOS						
OTROS TEJIDOS						
OTROS METALES						
OTROS MATERIALES						

La marca LAKEONE tiene un amplio surtido de productos para la restauración de la madera, el mármol, metales, piel y cuero y cerámica. Otras marcas son:

XILAMON y ARTANTIC. Seguramente la mayoría de los instrumentos, a la hora de restaurarlos, tan solo hay que realizar limpieza y tratamiento para la carcoma y el óxido.

5.2. LA CONSERVACIÓN DE LA COLECCIÓN. PROPUESTA DE ACTUACIÓN.

La conservación del Patrimonio requiere una serie de acciones para proteger: reconocimiento, concienciación, gestionar, programar, coleccionar, identificar, documentar, investigar, exhibir, difundir, defender, interpretar, valorar y enriquecer. Cada una de ellas requiere una reflexión y cuidada realización, y a continuación las vamos a tratar una por una.

Conservar comprende tres áreas:

1. **Preservación:** Condiciones del ambiente físico y material. Estudios del clima (temperatura ambiente y humedad relativa), efectos de la iluminación (natural y artificial), la eliminación de polvo, humos, bacterias, etc.
2. **Conservación:**
 - a. **Preventiva:** medios para evitar el deterioro material de los objetos. Se cuidan la naturaleza y calidad del contenedor, las condiciones de instalación y de almacenamiento.
 - b. **Museológica:** Integral, incluye el cuidado y salvaguarda material de los objetos unido a la dinamización sociocultural y científica.
3. **Restauración:** Intervención para recuperar o restituir, o para detener el deterioro de una obra. No podemos olvidar que los objetos del museo tienen por soporte un material perecedero y se trata de salvarlo y mantenerlo. A la restauración en sí, solo se llega cuando es absolutamente necesario.

Es decir, la Conservación de los objetos patrimoniales implica:

- ✓ Un estudio y diagnóstico correcto.
- ✓ Conocimiento del comportamiento de los materiales.
- ✓ Control del medio ambiente.
- ✓ Adecuado almacenamiento.
- ✓ Seguridad en la manipulación de las obras.
- ✓ Control y seguridad en el transporte.
- ✓ Tratamiento de los objetos.

- ✓ Limpieza respetuosa.
- ✓ Reparación y restauración con los medios técnicos más avanzados y adecuados y una postura ética coherente.
- ✓ Conservación y trabajo sobre el terreno.

5.2.1. Programar y Gestionar.

El conservador está obligado a planificar y aplicar un programa de conservación, lo que requiere un conocimiento profundo de la situación. Conservación y Restauración son dos conceptos diferentes. La conservación engloba todo tipo de medidas y actuaciones para preservar la obra.

La Colección necesita un plan integral de Conservación consciente, normativo y constituido, profesional y científico, que no debe tratar solo los aspectos físicos de la Conservación. El Programa (y todo el trabajo a realizar con posterioridad) debe ser reflexivo y de una cuidada realización. Es un trabajo lento y complejo que durará años, que debe tomarse muy en serio y que requiere profesionalidad de todos los miembros que la lleven a cabo: tanto de los profesionales técnicos, como de los superiores o departamentos e instituciones que deban dotarlo.

Podemos por tanto resumir que el museo bien gestionado debe presentar:

- ✓ Claridad de definición en la misión y objetivos del museo.
- ✓ Habilidad para formular y concretar estrategias para los recursos y el proceso de consecución de fines, demostrables.
- ✓ Capacidad para formular y ajustar, incluso en plazos concretos, los planes operativos en los que consisten las diferentes estrategias.
- ✓ Una estructura de gobierno que provea la visión institucional y el acceso a la variedad de recursos que deben ser necesarios para producir sus programas.
- ✓ Un compromiso de desarrollo de las aptitudes gestoras y vocacionales, y de conocimiento de su plantilla de personal.
- ✓ Competencia, lealtad, estabilidad, mutuo respeto, motivación y buena orientación para el trabajo con cierta independencia y la consecución de los objetivos a buen fin de la plantilla.
- ✓ Adecuadas instalaciones físicas y buen mantenimiento para producir los diferentes programas.
- ✓ Un sistema de potenciación de cada una de sus funciones.
- ✓ Capacidad para resolver la diversidad de variables y, si es necesario, modificar sus prácticas y programas.

- ✓ Sensibilidad para las necesidades y los deseos, en cuanto que su conjunción puede configurar los programas del museo.
- ✓ Mantenimiento de una positiva imagen pública a través de las acciones de la institución y de su plantilla de personal.
- ✓ Mantenimiento de un favorable rango legal que persiga lo que la institución pretende conseguir desde la perspectiva de su carácter no lucrativo, promoviendo el beneficio del disfrute de sus bienes patrimoniales, y atendiendo especialmente su proyección sobre su inmediato entorno social.

A la hora de plantear objetivos para el Museo de la Academia de Artillería, éstos podrían ser los siguientes:

- ✓ Realizar un Programa orientado a la apertura social y pública.
- ✓ Dotar al Museo de un sentido y significado abierto, divulgativo, social, vivo, científico, informativo, activo, participativo, didáctico, de disfrute y aprendizaje.
- ✓ Conservar su Patrimonio y divulgarlo.
- ✓ Constituirse como centro de cultura con proyección social y científica.
- ✓ Llevar a cabo una actuación de divulgación y publicidad de su existencia para el conocimiento de la sociedad y potenciales visitantes.
- ✓ Concienciar a su titular, al Estado y a la Sociedad del valor de su patrimonio y la necesidad de conservarlo tomando las medidas pertinentes.
- ✓ Lograr financiación pública y si es necesario privada, para llevar a cabo sus fines.
- ✓ Ser rentable económica y culturalmente.
- ✓ Favorecer con la gestión la imagen pública de la Academia de Artillería como Patrimonio Histórico y como Institución Científica en el mérito de sus labores pasadas y actuales, y del apoyo del Cuerpo a su labor científica y la protección de su Patrimonio.
- ✓ Deshacer el aislamiento actual, estableciendo contacto científico permanente con otras instituciones locales, autonómicas, nacionales e internacionales museísticas, científicas y conservadoras de iguales características o convenientes para el asesoramiento en la ejecución de nuestros fines. Buscar la colaboración con ellas.
- ✓ Llevar a cabo una Gestión y Programación profesional y consciente realizada por personal cualificado al efecto.
- ✓ Tomar las medidas necesarias para la protección física y salvaguarda de los Instrumentos, con especial atención a la seguridad y las condiciones físicas de exposición o almacenamiento.
- ✓ Recuperar físicamente los Instrumentos abandonados o deteriorados que se encuentran en el edificio.
- ✓ Establecer unas líneas de actuación restauradora con carácter científico, documentadas y dirigidas.
- ✓ Establecer el Museo como Banco de Datos y favorecer la labor de Investigadores que lo soliciten.

- ✓ Establecer como línea de investigación el seguimiento documental de aquellas piezas desaparecidas de la Academia de Artillería.
- ✓ Completar las labores de Documentación necesarias para el Museo.
- ✓ Divulgar su contenido en dos vertientes, popular y científico, elaborando las publicaciones necesarias.
- ✓ Realizar las obras arquitectónicas, reformas y dotación mobiliaria y material necesarias y convenientes para el albergue y correcto funcionamiento del Museo.
- ✓ Llevar a cabo una constante revisión de sus condiciones museográficas que garanticen su operatividad y el estado físico de los aparatos.
- ✓ Establecer un régimen de visitas abierto, factible y conveniente para el público y para el Centro.
- ✓ Ofrecer una exposición didáctica y aprovechable para el visitante.
- ✓ Ofrecer una visita al público grata y satisfactoria, siendo uno de los fines del Museo el deleite.
- ✓ Recuperar la contextualización espacial e histórica como elementos que han de dirigir el diseño didáctico de nuestra exposición.

En el caso de nuestra Colección, es necesaria la elaboración de una programación previa e integral, para lo cual, la que presento en este capítulo es sin duda un buen comienzo. La programación deberá estar concretada al caso e incluir el diseño de un plan realista pero activo. Todo esto debe plasmarse en un documento escrito y ser referencia de actuación.

5.2.2. Definir el elemento patrimonial.

Si tenemos que definir, cual es el Patrimonio que actualmente alberga la Academia de Artillería y que por tanto hay que conservar, tendríamos que incluir todo esto, y el Programa de Conservación debe ser integral para todos ellos:

- El Edificio, sus patios y jardines.
- La Colección de Instrumentos Científicos.
- La Colección de armas y efectos de Artillería.
- La Biblioteca.
- El Archivo Histórico.
- La Colección de Cuadros y Esculturas.
- La Colección de enseres muebles varios.

Los espacios de los que debería disponer este Museo son: Sala o espacio de Recepción, Salas de Exposición, Almacén y Oficina. El taller de restauración o limpieza puede ubicarse en la misma oficina o en el almacén.

Con respecto a la definición legal de la Colección y la constitución de su Museo el de la Academia se ve afectada por la *Orden DEF/2532/2015 de 18 de noviembre (BOE nº 286 del lunes 30 de noviembre de 2015) por la que se crea la Red de Museos de Defensa y se definen los procedimientos para la gestión de los bienes muebles del Patrimonio Histórico Español adscritos al Ministerio de Defensa.*

Esta orden, que tiene por objeto crear la Red de Museos de Defensa (RMD), surge como desarrollo normativo para establecer criterios de funcionamiento comunes, promover instrumentos de cooperación y participación con el resto de las administraciones públicas, facilitar el acceso de los ciudadanos a la cultura y difundir los valores que estas instituciones representan en la sociedad.

Esta bajo el mandato de la Ley del Patrimonio Histórico Español, al cual pertenece el Patrimonio Militar y el Real Decreto por el que se crea la Red de Museos de España, a la cual pertenecen los Museos del Ministerio de Defensa.

Los museos de titularidad estatal adscritos al Ministerio de Defensa cumplirán con carácter general las funciones antes enunciadas como centros abiertos y relacionados con la sociedad para la difusión de la cultura de defensa y de la Historia de las Fuerzas Armadas.

“Se entiende por museo matriz el centro desde el que se coordina otro u otros museos filiales, museos periféricos o secciones delegadas y por museo filial, museo periférico o sección delegada, aquel museo que es coordinado por un museo matriz. Son colecciones museográficas del Ministerio de Defensa los conjuntos de bienes culturales que, sin reunir todos los requisitos necesarios para desarrollar las funciones propias de los museos, están organizados con criterio museológico, tienen un régimen de visitas establecido y disponen de medidas de conservación y seguridad. Son bienes muebles del Patrimonio Histórico Español adscritos al Ministerio de Defensa los objetos de interés técnico, artístico, científico, histórico o militar que, por su valor intrínseco o por su significación histórica, general o limitada a la esfera de una determinada UCO, son exponente significativo de la actividad de las Fuerzas Armadas a lo largo del tiempo y de su participación en la sociedad”.

La Subdirección General de Publicaciones y Patrimonio Cultural (SDGPPC) será el órgano directivo responsable de coordinar la RMD. Se mantendrá actualizado el censo de centros museísticos de la RMD e incluirá datos relativos a los fondos, personal, servicios e instalaciones de los mismos.

Todos los bienes muebles que forman parte del Patrimonio Histórico Español adscrito al Ministerio de Defensa deberán ser dados de alta en el sistema informático de inventario, control y gestión del Patrimonio Histórico Mueble del Ministerio de Defensa.

Según esta Orden, forman parte de la RMD las Colecciones Museográficas del Ministerio de Defensa, que se relacionan en el Anexo II de esta orden ministerial, entre las cuales está la Colección Museográfica de la Academia de Artillería de Segovia, dependiente del Ejército de Tierra. Es decir, no es un Museo sino una Colección Museográfica.

El Ministerio de Defensa cuenta una red de Museos con un variado legado patrimonial que se engloba en instituciones museísticas o en instalaciones militares de diversa naturaleza, incluyendo:

- ✓ 22 museos de titularidad estatal adscritos al Ministerio de Defensa.
- ✓ 25 colecciones museográficas del Ministerio de Defensa (entre las que se encuentra la de la Academia de Artillería de Segovia).
- ✓ Y también en diversas unidades, centros y organismos, dependientes del Ejército de Tierra, de la Armada, del Ejército del Aire y de Cuerpos Comunes como el de Sanidad.

Los veintidós museos del Ministerio de Defensa albergan un total de 78.663 fondos museísticos que se agrupan en la Red de Museos de Defensa (RMD) y el órgano responsable de coordinarla es la Subdirección General de Publicaciones y Patrimonio Cultural del Ministerio de Defensa.

Los museos y colecciones museográficas que reúnen gran parte del extenso patrimonio histórico y artístico de índole militar que conserva nuestro país son, en su totalidad, uno de los más importantes del mundo.

5.2.3. Búsqueda de ayudas institucionales y económicas.

El principal problema que acusa nuestra Colección es evidentemente la falta de medios económicos y por tanto personales para atenderla y cubrir sus acciones. Respecto a esto es obvia la tendencia ya asumida de la necesidad de buscar patrocinadores, sponsor, colaboradores y socios inversores, además de recursos varios a los que podemos acceder.

En este sentido podemos enumerar las ayudas I+D+I del Ministerio de Economía, Industria y Competitividad, las del Ministerio de Educación y Cultura para la Conservación del Patrimonio, las de la Unesco-Icom, la colaboración con el CSIC, el aporte financiero de entidades bancarias y firmas empresariales o industriales en sus acciones de colaboración y ayudas, la solicitud de Escuelas Taller, Casas de Oficio y Talleres de Empleo al gobierno autónomo, la colaboración más intensa de las oficinas de turismo municipal y autonómica, la oferta de realización de prácticas curriculares a

los alumnos universitarios de Turismo, Historia, Humanidades y Bellas Artes (Restauración). La creación de una *Fundación de Amigos del Museo*, también es un recurso muy importante en la búsqueda de fondos económicos y apoyo social.

A la hora de trabajar sobre la búsqueda y colaboración de lo expuesto arriba, es imprescindible la gestión directa llevada desde la propia Academia, pero es obligado recordar a dos instituciones o fundaciones que ya suponen una realidad de colaboración y de acción conjunta en pro del patrimonio artillero. Estas son el Patronato del Alcázar y la Fundación Biblioteca de Ciencia y Artillería. Sin duda recurrir a ellas y apoyar su trabajo es fundamental para conseguir hacer realidad muchas de las acciones deseadas.

Por Decreto de 18 de enero de 1951 se crea el Patronato del Alcázar de Segovia con la misión de regular la utilización del edificio y sus anexos en beneficio del acervo cultural; velar por la conservación, entretenimiento y protección artística del monumento; y fomentar que el público pueda disfrutar de un Museo que conserva la memoria de su triple aspecto de Alcázar Regio, Recinto Militar y Real Colegio de Artillería. En su web encontramos información útil sobre la visita, horarios, precios, una galería de fotos temática, elementos multimedia, noticias o novedades, información sobre la Beca de Investigación, datos de contacto y una lista de publicaciones propias con la opción de descargarlas en PDF.

El Patronato del Alcázar contabiliza las visitas a la fortaleza, advirtiendo del incremento que éstas han tenido en los últimos años y que en 2017 han superado las 600.000, con un 70% aproximado de nacionales. Actualmente el Alcázar está sufriendo obras de rehabilitación bajo la supervisión de José Miguel Merino de Cáceres en el Noroeste del patio de Armas, la muralla sur, la muralla norte, bajada al Revellín y el Parque Norte. Por otro lado bajo la supervisión de Ruiz Hernando se realizan restauraciones de bienes muebles en el taller del Alcázar. También realiza publicaciones, organiza conferencias, exposiciones y actos y colabora con otras entidades. Alumnos de Turismo de la Universidad de Valladolid realizan sus prácticas curriculares en el Alcázar.

El Día del Alcázar, que se celebró por primera vez el 22 de junio de 1984, se instituyó para agradecer a cuantos, como colaboradores altruistas o como empleados leales, han contribuido en el pasado y contribuyen actualmente al esplendor del monumento.

Desde principios de siglo hasta 1940 el Alcázar permaneció esencialmente como un Archivo. Ruiz Hernando (2002), sobre el Patronato del Alcázar de Segovia, narra cómo fue en la década de los cuarenta cuando el Alcázar recobra un inusitado interés, plasmado en una intensa labor restauradora, fruto del entendimiento de un egregio segoviano y del Cuerpo de Artillería, preámbulo feliz que culminará en la constitución del Patronato en 1951. La proposición de organizar un patronato fue formulada por el

Cuerpo de Artillería, en parte para solventar el problema económico que conllevaba la conservación del castillo.

Actualmente hay en el Alcázar una sala dedicada al Colegio de Artillería. En 1994, se vio la necesidad de replantearse aquellas salas como un auténtico museo, casi autónomo, donde el visitante pudiera seguir la historia del célebre Colegio, que hoy continúa en el exconvento de San Francisco. A Javier Contreras, se debe el proyecto y la historiadora María Dolores Herrero redactó el guion y memoria expositivos. Fue inaugurada dos años después.

Para la rehabilitación y catalogación de la Biblioteca de la Academia de Artillería (y fundamentalmente para ponerla al servicio del Pueblo Segoviano), se crea en 1995 la “*Asociación Cultural Biblioteca de Ciencia y Artillería*”, sucesora del Proyecto Editorial de 1988, del mismo nombre, constituida por las principales instituciones segovianas de carácter público y privado, como eran: la Junta de Castilla y León, La Diputación Provincial de Segovia, el Ayuntamiento de Segovia, la Real Academia de Historia y Arte de San Quirce, la Caja de Ahorros de Segovia, el Patronato del Alcázar y la propia Academia de Artillería.

Estas instituciones firmaron un Acuerdo Marco de Cooperación en cuyo prólogo se hacía una clara declaración de intenciones: “*El fin de la Fundación es la catalogación, conservación, digitalización y difusión de los fondos pertenecientes a la Biblioteca de la Academia de Artillería de Segovia, de la que es titular el Ministerio de Defensa*”.

Entre los objetivos de la antigua Asociación BCA se señalaron fundamentalmente:

La rehabilitación y catalogación de los fondos existentes en la Biblioteca y convertirla en un excepcional recurso tanto para los futuros mandos artilleros, como para los investigadores interesados en los fondos depositados en ella.

La realización de actividades culturales y de investigación que tuviesen relación directa con dicha Biblioteca, sus fondos y temas relacionados con la presencia de la Academia de Artillería en Segovia. Dentro de estas actividades culturales se encuadraban exposiciones temporales en colaboración con diferentes instituciones.

Se convoca una Beca de Investigación Histórica y se edita el trabajo resultante dirigida a investigadores nacionales y extranjeros y hay un Proyecto Editorial. Este Proyecto Editorial, anterior a la firma del Acuerdo Marco, tenía un doble objetivo. Por un lado difundir y acercar a los estudiosos e investigadores la riqueza de los Fondos Antiguos de la Biblioteca, así como la apertura al ciudadano de la misma. Por otro, la edición crítica de obras importantes y pioneras en su tiempo, figurando entre ellas: Los Catálogos de la Biblioteca dieciochesca del Real Colegio de Artillería de Segovia:

fondos de los S. XVI, XVII Y XVIII hasta 1.808 y Los Anales del Real Laboratorio de Química de Segovia, de L. Proust, entre otros.

Y para ello se adoptaba que:

“Las Instituciones firmantes aportarán los fondos que aprueben sus respectivos órganos de gobierno para la ejecución del programa anual que previamente haya sido propuesto por la Comisión de Seguimiento del Acuerdo, concretándose la aportación de la Academia de Historia y Arte de San Quirce en el asesoramiento y colaboración en las actividades culturales por parte de sus miembros para el buen fin de las programaciones previstas en el presente Convenio”.

Como consecuencia de la crisis económica, y la falta de recursos económicos, desaparecen tanto la Asociación Cultural como el Acuerdo Marco. Desde la Dirección de la Academia de Artillería y con el apoyo del Director de la Biblioteca, en septiembre de 2013, se comienzan a dar los pasos para crear una Fundación que con la misma denominación de la extinta Asociación Cultural, retome las finalidades de ambas y no se pierda la labor, tanto editorial como social, que se llevó a cabo desde 1988. En este sentido, la Fundación se perfila como la heredera de la Asociación Cultural que gestionaba la Biblioteca de la Academia, siendo un perfecto ejemplo de colaboración institucional y fruto de la iniciativa pública y privada. El 17 de diciembre de 2014 queda constituida legalmente la Fundación, estando inscrita en el Registro de Fundaciones de Castilla y León. Hoja Registral CL-41-00918, asiento nº 1.

Se constituye como *“Fundación privada de interés general y sin ánimo de lucro, con una duración indefinida”.*

Para el mejor cumplimiento de sus fines, la Fundación puede realizar, entre otras, las siguientes actividades:

- ✓ Divulgar su objeto fundacional, utilizando todos los medios de difusión social, procurando de esta forma el mejor conocimiento de la Fundación y del fin que la anima.
- ✓ Promover actividades culturales y de investigación que tengan relación directa con dicha Biblioteca, sus fondos y otros asuntos concernientes a la presencia de la Academia de Artillería en Segovia, en España y en el ámbito Internacional.
- ✓ Organizar seminarios, exposiciones, cursos y conferencias sobre temas relacionados con el patrimonio documental, bibliográfico y archivístico español, la Biblioteca y su historia.
- ✓ Colaborar con la Biblioteca en su política adquisitiva, para incrementar las colecciones de la Biblioteca y la dotación y organización de sus servicios complementarios.

- ✓ Promover actividades editoriales, mediante la publicación en cualquier soporte, de obras que tengan por objeto el estudio, la divulgación o el apoyo a la Biblioteca.
- ✓ Fomentar acuerdos y convenios de colaboración con asociaciones y organizaciones sociales, incrementando la presencia de la Biblioteca en los circuitos nacionales e internacionales de exposiciones temporales.
- ✓ Todas aquellas subordinadas o accesorias a la actividad principal.
- ✓ Las de carácter económico preciso para el cumplimiento de los fines.
- ✓ Las educativas para dar a conocer la historia, el edificio y las colecciones de la Biblioteca.

Forman parte de la misma:

- ✓ Academia de Artillería
- ✓ Patronato del Alcázar de Segovia.
- ✓ Ayuntamiento de Segovia.
- ✓ Diputación Provincial de Segovia.
- ✓ EXPAL SYSTEM, S.A.
- ✓ Real Academia de Historia y Arte de San Quirce.
- ✓ Aportaciones puntuales de IBERDROLA, S.A.

En palabras del General Sanz y Calabria: *“Entendemos que el objetivo fundamental debe ser transmitir y poner en valor un patrimonio, conservado en la mejor Biblioteca de Ciencias de la Ilustración de España, que, en el fondo es de todos”*. Y en este sentido, el día de su constitución el General Sanz y Calabria lanzaba una invitación a la sociedad: *“La Fundación está abierta a nuevos patronos y a la colaboración de los ciudadanos que puedan aportar documentos, que reviertan en la sociedad”*.

El actual Patronato de la Fundación Biblioteca de Ciencia y Artillería está compuesto por los siguientes patronos:

- ✓ Academia de Artillería.
- ✓ Patronato del Alcázar.
- ✓ Ayuntamiento de Segovia.
- ✓ Diputación de Segovia.
- ✓ Expal Systems, S.A.
- ✓ Tecnobit – Oesia.
- ✓ Real Academia de San Quirce.

Las siguientes entidades colaboran con la Fundación Biblioteca de Ciencia y Artillería: Iberdrola, Bankia y Caja Rural de Segovia.

Sus actividades actuales son:

Exposiciones. Periódicamente se exponen fondos antiguos de la Biblioteca, de acuerdo con un tema elegido cada año. En dicha exposición, celebrada en la propia Biblioteca, se suelen mostrar también objetos históricos de las salas museo de la Academia de Artillería y otros colaboradores.

Beca de Investigación. Anualmente, se convoca una beca para trabajos de investigación relacionados con los fondos de la Biblioteca de la Academia de Artillería.

Certamen Literario. Especializado en relato corto y cuyo tema principal es la Academia de Artillería, su relación con Segovia o su Biblioteca. Ya se ha cumplido la octava edición de un concurso que comenzó a nivel interno de la Academia para conmemorar a la patrona de la Artillería, Santa Bárbara, pero que se ha abierto al público en general.

Colaboración con Instituciones. Además de los patronos, otras empresas e instituciones han colaborado con la fundación en la digitalización de fondos bibliográficos singulares, organización de la exposición anual u otros eventos. Así mismo la Fundación BCA ha prestado su colaboración a otras instituciones a la hora de preparar sus exposiciones.

Publicaciones. Cuando el trabajo de la beca de investigación ha finalizado, la Fundación, si el jurado así lo estima, se ocupa de publicarlo. Tiene en catálogo más de 18 títulos diferentes, que incluyen también, obras del fondo antiguo de la Biblioteca en edición facsímil y otros libros de interés actual. La Fundación ha llevado a cabo tres tipos de ediciones:

- ✓ Catálogos de los fondos de la Biblioteca hasta 1800.
- ✓ Monografías o trabajos de investigación relacionados con Segovia, la Artillería y la Ilustración.
- ✓ Ediciones facsímiles de las obras de mayor interés.

Conferencias. Cada año se celebra un ciclo de conferencias, generalmente asociadas al tema de la exposición anual.

5.2.4. Coleccionar.

Respecto a los Instrumentos Científicos de nuestra Colección, todos los que están aquí han pertenecido a la Academia de Artillería, pero no todos los que pertenecieron a la Academia de Artillería se encuentran en la actualidad en esta institución. Muchos han desaparecido, otros se desecharon por inútiles y otras piezas se encuentran en otros museos. Sería deseable el rastreo de las piezas que aún existen pero están en otras instituciones o museos y cuyo regreso podría (y debería) gestionarse.

Tenemos que señalar como característica más importante de esta Colección que en España se trata de las pocas colecciones de Instrumentos Científicos de esta categoría

conservados in situ, es decir, en su contexto, ya que la mayoría de las colecciones que existen de este tipo, se han reunido expresamente en la actualidad, recopilando y adquiriendo piezas de diversos orígenes e instituciones. Esto representa un enorme potencial museológico y dota a la colección de un inigualable valor al estar contextualizada.

5.2.5. Identificar.

Consiste en la identificación, autenticación y datación de las obras. Datarlo ayudara a situar cada pieza cronológicamente en la colección. Ninguno de los instrumentos son piezas falsas, si bien va a resultar difícil comprobar la autoría, ya que algunos eran firmados por el distribuidor en vez de por el constructor, o no están firmados y la documentación de compra ha desaparecido. Todos son originales y auténticos.

5.2.6. Documentar.

Durante todo el proceso de conservación, restauración y museológico se reúne un gran volumen de documentación sobre las obras que es muy importante y debe conservarse de manera normalizada y accesible. Esta manera supone la existencia de los siguientes instrumentos de control:

El Registro. Debería abrirse un Libro de Registro en el que se reflejarán en entrada cronológica todas las acciones que se lleven a cabo con los instrumentos: entradas, salidas, bajas, altas, traslados y estancias en exposiciones temporales, cambios de ubicación, acciones de restauración o limpieza, realización de diagnósticos o investigaciones concretas.

El Inventario. Ya se encuentra realizado en MILES. Habría que incluir todas las piezas que se encuentran sin inventariar en el Laboratorio de Química y completar los datos en las fichas de las que ya están inventariadas.

El Catálogo. Está por hacer. Habría que empezar por abrir un expediente de cada instrumento e incluir en él toda la información, fotos, copias de documentos, textos, dibujos asociados, etc. que hubiera sobre ellos. Conforme haya información suficiente se puede ir escribiendo el catálogo que al igual que el inventario, es un documento abierto a nuevas incorporaciones e información. Sin embargo sería deseable la publicación en formato libro del catálogo cuando tenga un volumen adecuado y suficiente para ello.

5.2.7. Guardar y Conservar.

Abrir un Museo no consiste solo de reunir obras y exponerlas, hay que tener en cuenta los riesgos que puedan correr. También hay que estudiar las expectativas futuras de deterioro (natural y artificial). Por ejemplo, no se puede modificar radicalmente el clima al que estaban habituadas.

Para el control de accidentes, contra el robo y el incendio se emplean remedios preventivos y curativos mediante aparatos electrónicos. Para evitar accidentes provenientes de los malos embalajes, traslados y el mantenimiento habitual de los objetos solo hay que observar unas reglas sencillas y de sentido común. En los almacenes todas estas medidas no se pueden olvidar.

En el caso de nuestra Colección convendría realizar una revisión del plan de seguridad, antirrobo y antiincendios con el departamento competente de la Academia comprobando que las colecciones están correctamente protegidas.

5.2.8. Exhibir.

Albergar museos en edificios singulares ha sido un recurso tradicional, pero la rehabilitación de edificios históricos para convertirlos en museos resulta difícil y costosa. Adaptarlo a las nuevas necesidades supone superar la dificultad de circulación para los visitantes, problemas de iluminación, climatología, seguridad, mantenimiento, falta de flexibilidad espacial, espacios de servicios al público inadecuados.

La exposición debe: estar protegida y segura, ser visible, captar la mirada, mostrar buena apariencia, mantener el interés, ser útil y provechosa y resultar agradable. Para ello la exposición debe estar bien planificada, tener un importante propósito y presentar objetos significativos.

Los aspectos a tener en cuenta en la distribución del espacio y las obras son: cuál es el objetivo, seleccionar qué vamos a exhibir, el diseño de las vitrinas, su colocación y la colocación de las piezas en ellas, diseñar una correcta iluminación, qué orden y secuencia va a tener la exposición, cuál va a ser la circulación, la ruta, qué señalización vamos a poner, dónde y por qué y cómo vamos a garantizar la preservación y seguridad de la exposición.

Las teorías de la Percepción Visual son imprescindibles a la hora de presentar los objetos. Hay que tener en cuenta el cono de visión humana. La vista tiende más a bajar que a subir, por lo que las obras deben instalarse a baja altura. Si se colocan muy altas resulta inconveniente e incómodo y se produce una percepción sesgada. En la percepción de la obra intervienen el tamaño de la obra, su situación o altura respecto al

suelo, la distancia del espectador respecto a ella, la relación de la obra con los objetos contiguos. El espacio que comprende entre 60 cm y 1,80 m. de distancia desde el suelo se encuentra a una altura aceptable para una buena visibilidad. Las piezas no se alinean por su extremo inferior o el superior sino por la teórica línea del horizonte (entre 1,30 y 1,40 m. del suelo) en su centro de interés. La distancia entre las obras debe ser suficiente para que no produzca interacción, pero tampoco excesiva que impida establecer relaciones o comparaciones.

Con respecto a los rótulos la exposición debe tener: buenos rótulos, fácilmente visibles y legibles, con la información necesaria, armonía entre los rótulos y los objetos, buen diseño, incluyendo la colocación o disposición, buena utilización del color, tipografía, iluminación, etc. Los carteles y material de apoyo explicativo tanto textual como multimedia deben ser justos y significativos. No debe ni reducirse a las cartelas de identificación, ni saturar las salas de largos textos o excesivos elementos multimedia que además son costosos y se quedan obsoletos rápidamente.

Como medidas para proteger las piezas de la luz natural y la artificial, la temperatura debe ser de 18 grados centígrados y la humedad relativa ambiente de 60%. Es importante una aireación o ventilación adecuadas. Las condiciones climáticas del almacén deben ser igualmente cuidadas que las del lugar de exposición. Las obras deben estar colocadas con corrección y muy bien protegidas. En el almacén las obras deben estar “archivadas” y localizables, seguras, no acumuladas ni amontonadas.

La exposición actual requiere una remodelación importante. Primero habría que definir los espacios disponibles para la exhibición en concreto de la Colección de Instrumentos. Teniendo en cuenta, todos los espacios dedicados al patrimonio expuesto en la Academia, podemos concluir que la Sala de Ciencia y Tecnología y el Laboratorio de Química son espacios suficientes para albergar esta Colección de Instrumentos. Con ello dejaríamos las otras salas (de materiales, de portátiles, de maquetas, salón de actos y del estandarte, pasillo de honor y biblioteca) para el resto de patrimonio (artillero, histórico y bibliográfico).

Sin embargo la Colección tal como está dispuesta en estos dos espacios requiere importantes cambios. El primero sería el de definir y separar las materias ahora mezcladas. El primer paso sería el de sacar de allí todos los elementos que no pertenecen a la colección científica, sino que estarían mejor ubicadas en las salas destinadas a armas y elementos propiamente artilleros. A continuación se debería reservar el Laboratorio de Química solamente para instrumentos y material químico, algunos de los cuales están en la Sala de Ciencia y Tecnología, incluida la Colección de Minerales. Con estas dos acciones, la Sala de Ciencia y Tecnología se quedaría con los instrumentos exclusivamente científicos (menos los de Química), lo que permitiría una mejor comprensión de la colección y de las diferentes piezas, que actualmente no están dispuestas con el necesario “espacio” que requiere su visualización. En el Laboratorio de Química, tras la rehabilitación arquitectónica urgente que necesita, se debería recrear

lo más fidedignamente posible lo que fue el Laboratorio de Química, ya que la mayoría de los instrumentos y enseres de laboratorio que se conservan son de esta materia, y la conservación del Laboratorio en sí y todo lo que contendría, es un elemento patrimonial singular y casi único en España, siendo la recreación de un gabinete científico del siglo XIX un recurso museológico muy valorado en la actualidad. Tanto la Sala de Ciencia y Tecnología como el Laboratorio de Química requieren una revisión de su iluminación, sistemas de control de humedad y temperatura, paneles expositivos, cartelas actualizadas y revisión de su itinerario de visita.

5.2.9. Investigar.

Proponemos como líneas marco de Investigación a seguir y fomentar desde el Museo y en concreto sobre la Colección de Instrumentos:

- ✓ Museología y Museografía de Instrumentos Científicos.
- ✓ Acopio de toda la documentación posible relativa a cada uno de los Instrumentos.
- ✓ Investigaciones Históricas en torno a la Colección y la Academia.
- ✓ Investigaciones Técnicas relativas a estos Instrumentos.
- ✓ Seguimiento de los Instrumentos Desaparecidos.
- ✓ Identificación de los Instrumentos Incompletos.
- ✓ Transcripción e Informatización de documentos históricos relacionados.

Es importante que los resultados de las investigaciones realizadas de un modo u otro sobre la Colección se presenten y divulguen en Congresos especializados en el Patrimonio Científico-Militar, como el realizado en marzo de 2018 en la UNED de Plasencia. La Sociedad Española de Historia de la Ciencia y la Tecnología celebra igualmente Congresos periódicamente y tiene una línea de publicación de artículos científicos.

Sería interesante contactar con iniciativas internacionales en la gestión del Patrimonio Científico como:

ORSI: registro online de instrumentos científicos. www.isin.org

ISIN: International Scientific Instrument Numbers www.sic.iuhps.org

SHARP (Sustainable Historic Arsenals Regeneration Partnership) tiene el objetivo de recuperar instalaciones militares navales históricas y tratar de darles un nuevo contenido acorde con la economía y el medio ambiente. Tiene su sede en Inglaterra y lo forman además España, Malta y Estonia. El coordinador general es Mark Stevenson de la English Heritage. El recinto de Woolwich en Londres es la materialización de este proyecto. (Diario de Cádiz. 27 de abril de 2005, Carmen Álvarez).

La continuación del apoyo a la investigación sobre temas relacionados con la Academia, con las becas convocadas anualmente y las publicaciones, que realizan el Patronato del Alcázar y la Fundación Biblioteca de Ciencia y Artillería, es fundamental en este aspecto.

5.2.10. Educar y Divulgar.

Se debe llevar a cabo un Programa Publicitario correcto, eficiente y en consonancia con el carácter científico y serio de la Institución. Debe abarcar todos los niveles: local, regional, nacional e internacional y utilizará sobre todo a las instituciones culturales y científicas públicas y a las Oficinas de Turismo, entrando en el circuito de lugares de interés diseñado por los organismos locales en sus programas de proyección turística. La Academia debería editar carteles y folletos divulgativos sobre la existencia del Museo, contenidos, carácter, ubicación y horarios.

Con respecto al Programa Didáctico considero que en la actualidad uno de los recursos más rentables para los museos, sobre todo locales, es el de constituir un destino de las visitas culturales escolares y de centros educativos y sociales. Los colegios deben programar tres excursiones anuales diferentes en cada curso de la Primaria (6) y la Secundaria (4) además de los Bachilleratos, Formación Profesional y otros centros educativos y sociales. Los recursos locales muchas veces se ven agotados para tal demanda y la constitución de este Museo se acogería con satisfacción. Sin embargo, esto supone un diseño de visita diferenciada para cada tipo de grupo, sobre todo de edad y finalidad de la visita, incidiendo en actividades y enfoques didácticos y experimentales en el caso de las edades escolares.

Pero esto requiere una serie de acciones. La primera será la de dar publicidad de la existencia del Museo en los Centros y Asociaciones. Segundo, la regulación de dichas visitas, que no deberán nunca perturbar el funcionamiento científico y laboral de la Academia, serán guiadas y de grupos reducidos. Tercero, la exposición que ya arriba hemos programado con una intención didáctica, sería completada con la existencia en el recinto de la Academia de un Aula Científica, que tendría una finalidad didáctica y pedagógica y en ella los grupos de visitantes conocerían mediante técnicas audiovisuales y sobre todo prácticas, interactivas y manuales el manejo y funcionamiento de los instrumentos científicos, que les ayudarán a comprender y valorar mejor la exposición y resultarles más provechosa e interesante. En el Aula habría prototipos de los Instrumentos, comics sobre la historia de la Academia y sus ciencias, videos, juegos de experimentación científica, etc. Experiencias de este tipo ya se llevan a cabo en otras instituciones y han sido acogidas con verdadero éxito por lo que recomendamos la búsqueda de asesoramiento y colaboración con asociaciones y pequeñas empresas que se dedican a ello.

5.2.11. Fases o lista de Actuaciones.

En resumen, y para simplificar la propuesta de actuación, paso ahora a enumerar por orden la lista de pequeñas acciones que cumplirían con todo el trabajo arriba expuesto. Evidentemente será un trabajo de muchos años, pero el concebirlo y abordarlo mediante pequeñas tareas, fases o pasos facilitaría conseguirlo:

1. Concienciación de la dirección de la Academia y del Ministerio de Defensa de la necesidad e importancia de esta conservación y de llevar a cabo las medidas necesarias para ello.
2. Designación de un Conservador, con la ayuda de un Auxiliar, que llevará a cabo los trabajos de gestión y ejecución museológica.
3. Definición de criterios, objetivos, objeto, programa y metodología del Museo, y formular y ajustar las acciones concretas.
4. Búsqueda de ayudas, dotaciones y demás programas de financiación que doten económicamente al Museo y posterior administración y racionalización de los recursos buscando la rentabilidad.
5. Compilación de textos legales aplicables al caso, y fuentes técnicas sobre museología (institucionales y bibliográficas).
6. Establecer las relaciones y colaboraciones necesarias con las administraciones locales, regionales y estatales y con instituciones científicas, culturales, históricas y sociales pertinentes.
7. Promover la formación de una Fundación de Amigos del Museo de Ciencia y Artillería.
8. Realización de reformas, restauraciones y rehabilitaciones en las salas relacionadas con el Museo, habilitándolas para dicho fin y respondiendo a un proyecto de respeto al patrimonio arquitectónico. Dotación material y de mobiliario.
9. Análisis previo, diagnóstico y elaboración de listado priorizado de instrumentos que necesitan restauración.
10. Diseño de Fichas de Restauración e informatización.
11. Complimentar las Fichas de Restauración que en su momento no se hicieron.
12. Elaboración de una Lista de Criterios de actuación restauradora para los instrumentos de la Colección.
13. Dotación al Taller de Restauración de los medios materiales y personales necesarios o designar un taller externo de restauración.
14. Proceso de documentación escrita y gráfica constante por parte del conservador durante todo el trabajo de restauración de cada pieza.
15. Gestionar las labores correctas de traslado de los instrumentos: al taller para su restauración, al almacén, al lugar de exposición, etc.
16. Llevar a cabo todas las medidas necesarias para la posterior preservación del instrumento una vez restaurado.
17. Creación de un Expediente de cada Instrumento (Catálogo Monográfico).

18. Enumeración de piezas desaparecidas en un Catálogo aparte (a partir del Inventario) y seguimiento de su paradero. Posibles acciones para su recuperación.
19. Catalogación y registro fotográfico de las piezas e Instrumentos sin identificar que se encuentran en los bajos de los armarios del Laboratorio de Química. Posibles acciones de identificación.
20. Mantener abierto inventario y catálogo ante futuras apariciones de más instrumentos e información.
21. Transcripción e informatización de los documentos del Archivo Histórico que refieran a los Instrumentos.
22. Publicación del Catálogo.
23. Informatización en un programa y formato actualizados de toda la documentación del Museo, buscando la integración en proyectos de interrelación.
24. Realización del Catálogo Topográfico una vez determinada la Exposición definitiva.
25. Establecer de manera integrada junto a la totalidad de la Academia un Plan de Seguridad.
26. Habilitación del Almacén del Museo, Oficina y sala o espacio de Recepción.
27. Elaboración de normativa interna para el traslado de obras.
28. Establecimiento de las Líneas de Investigación relativas al Museo y la Colección de Instrumentos y ofrecer todas las ayudas necesarias a los investigadores que lo soliciten.
29. Diseño al detalle de la Exposición: itinerario, espacios, elementos expuestos, mobiliario, instalación eléctrica, de climatización, medidas de control climático, adecuación de las salas, medidas de seguridad, rótulos, gráficos, paneles y material de apoyo.
30. Constitución del Aula Científica contando con la colaboración de las asociaciones pertinentes. Elaboración de sus contenidos, programas, metodología y objetivos. Dotación.
31. Gestionar un Programa Publicitario de la existencia del Museo y sus contenidos.
32. Publicitar el Programa Didáctico del Museo y sus posibilidades a los Centros educativos y sociales.
33. Regulación y control del régimen de visitas al Museo.
34. Elaboración de un folleto divulgativo y carteles sobre el Museo del Observatorio.
35. Abrir o mantener dos líneas de publicaciones (popular y científica) con los resultados de las investigaciones.
36. Gestionar la edición de una página web propia de la Academia y su Museo.
37. Gestionar otros medios de divulgación como CDROMs, Infografías y videos documentales.
38. Gestionar la colaboración conjunta de divulgación con otros centros museísticos, culturales o científicos.

6. CONCLUSIONES

Gracias a la Beca de Investigación de la Fundación Biblioteca de Ciencia y Artillería, he podido realizar este trabajo monográfico, en el que he intentado dar respuesta a una laguna de conocimiento que existía sobre uno de los grupos patrimoniales más importantes que posee el Ministerio de Defensa, la Colección de instrumentos Científicos de la Academia de Artillería de Segovia. El trabajo ha consistido en el estudio de sus fondos, de su evolución histórica y la realización de un diagnóstico conservador y las posibles propuestas de actuación al respecto.

La elección del tema respondía a la carencia del mismo y al merecimiento de la Colección a que se hiciera, el cual es necesario para la puesta en valor de un patrimonio histórico que a lo largo de la investigación ha demostrado con creces su mérito para merecerlo. Siendo la Conservación del Patrimonio Científico una de mis líneas de investigación, lo considero fundamental para conocer los mecanismos del desarrollo de las sociedades, uno de cuyos pilares básicos es el avance de la ciencia. El resultado de mi trabajo no es un estudio descriptivo de cada instrumento de la Colección, sino una valoración integral de la misma, necesaria para comprenderla y situarla en su correcto juicio de valor patrimonial. Presento una contextualización, una comprensión, un conocimiento argumentado de su existencia y evolución a lo largo de su historia ligada a la institución, un diagnóstico integral de su estado actual y una propuesta de trabajo futuro a largo plazo y durante años para conseguir una correcta puesta en valor, reconocimiento, recuperación y conservación de la Colección.

Para ello he diseñado y llevado a cabo un proyecto de investigación estructurado y basado en el procedimiento científico, estableciendo y definiendo una hipótesis o problema inicial, finalidad, objetivos, resultados esperados, contenidos, metodología, instrumentos de recogida de datos y cronograma con fases de trabajo. El trabajo de recogida de datos y trabajo de campo se ha realizado en Segovia, principalmente en la Academia de Artillería y en el Archivo General Militar en el Alcázar.

El Estado de la Cuestión ha sido rico en cuanto al establecimiento de la contextualización de mi objeto de estudio, pero casi inexistente con respecto al objeto mismo, sobre el cual, la recogida de datos ha sido principalmente documental de Archivo, pero sobre todo, directa de trabajo de campo en la propia institución.

Me he posicionado teóricamente en las tendencias historiográficas actuales respecto a los nuevos enfoques que se están desarrollando en Historia Militar en los últimos años, defendidos por Selles y Herrero Fernández-Quesada, donde se direccionan el estudio a ámbitos y facetas de este campo antes olvidadas, socializando la Historia Militar y contemplando nuevos objetos de estudio dentro de ella, nuevos enfoques con nuevas miradas, contextualizando e interrelacionando variables.

La contextualización ha sido rica en contenidos, matices, hechos interesantes, causas y consecuencias, reflejando primero la intensa y productiva relación, en doble dirección, entre la Academia y su hacer científico y la ciudad de Segovia que la alberga, y que se ha visto beneficiada de dicha actividad al mismo tiempo que la ha apoyado y sostenido.

La Colección de Instrumentos Científicos adquirida a lo largo de los años por la Academia de Artillería para la docencia de sus alumnos en las materias científicas ha tenido como espacios vitales, primero el Alcázar y luego el exconvento de San Francisco, siendo el devastador incendio del primero la llave de paso de uno a otro. En ambos edificios la Colección de Instrumentos guardados en sus aulas, gabinetes, clases, laboratorios y Biblioteca, peregrinó de un espacio a otro con sucesivas mudanzas, según las necesidades espaciales de los edificios, siendo siempre la intención el que ocuparan los mejores locales.

El contexto histórico, político, social y de pensamiento que vivió la Colección desde sus orígenes fue claramente ilustrado, y con ello, progresista y con claras intenciones de situarse en primera línea tecnológica en el marco europeo. Este ideario definió a la Academia durante toda su vida, y la adquisición de los mejores instrumentos, dentro de las posibilidades económicas coyunturales, fue siempre una constante. La finalidad era política y bélica, pero los medios fueron excelentemente científicos. La Artillería, llegada a un punto de desarrollo y atino alto, requería de ciencia para su correcto alcance. El gobierno, desde los Borbones ilustrados, lo ha sabido y no dudo en apoyar su logro.

La Academia de Artillería, institución que alberga esta Colección, se constituye y comienza su actividad formativa en 1764 por la acción del conde de Gazola, vive un último cuarto de siglo ilustrado de actividad esplendida, y sobrevive a lo largo de todo un siglo XIX en el que alternan momentos de gran lucidez con continuas huidas, desplazamientos y disoluciones por motivos bélicos y políticos, que desembocan en un final de siglo que les devuelve la estabilidad, o al menos, la permanencia ya en Segovia y en su sede de San Francisco hasta nuestros días. El siglo XX ha supuesto una rápida modernización hasta las nuevas tecnologías y los nuevos conceptos organizativos de los planes de estudio en España.

A lo largo de estos 250 años de historia, la Academia, la enseñanza de la ciencia en ella y sus instrumentos, trasladándose y evolucionando constantemente en edificios

con un proceso vital altamente orgánico, no han dejado de estar en primera línea de actualidad científica, a pesar de todas las circunstancias vividas. La Academia destacó también por defender unos enfoques pedagógicos y de organización docente muy avanzados y progresistas. El aprendizaje, no solo teórico, sino práctico y experimental, gracias a los instrumentos, formó a magníficos artilleros, pero también ofreció a Europa una significativa producción científica y de ella salieron artilleros y científicos ilustres, referencia nacional e internación en sus materias.

Los Instrumentos Científicos adquiridos por la institución para la consecución de estos fines, fueron comprados en casas de fabricación, nacionales y sobre todo internacionales (Londres, París). Los propios profesores y el encargado de la Biblioteca proponían los instrumentos que necesitaban a la Junta Directiva de la escuela, la cual, en sus competencias económicas, decidían y autorizaban su compra. Muchos de ellos habían llegado desde las clausuradas academias de Cádiz y Barcelona. Los instrumentos se guardaban en las clases, aulas, laboratorios y gabinetes de cada materia científica (Química, Física, Topografía, Dibujo, etc.) y sobre todo en la Biblioteca. El encargado de ésta tenía entre sus funciones elaborar anualmente un inventario de ellos, si bien han llegado a nuestros días muy pocos de estos registros. Igual función tenían los profesores de cada materia, no conservándose también casi ninguno de ellos. Aparte de los inventarios, encontramos algunas referencias bibliográficas sobre los instrumentos en autores históricos, y en otros documentos varios de los archivos, pero todo ellos muy escasos. Los tratados y manuales científicos de la época, con dibujos y especificaciones sobre los instrumentos de cada materia, se muestran pues como las mejores fuentes para poder continuar y completar el futuro estudio de estos instrumentos.

Los instrumentos tenían una finalidad claramente docente, sufriendo a lo largo de todos estos años en su uso y actividad, deterioros, pérdidas, roturas, bajas y altas, sin olvidarnos de todas las pérdidas sufridas en los traslados y peregrinaciones de la Academia mencionados a lo largo de todo el siglo XIX. De todas las áreas científicas que se estudiaron en la Academia, sin duda el grueso de la Colección de Instrumentos Científicos y enseres de laboratorio que ha llegado a nuestros días corresponden al área de Química, dado el papel primordial que se le dio en los planes de estudio, a la excelencia del Laboratorio conformado para ello y a que su ubicación en su primer siglo de vida exento al Alcázar lo libró del malogrado incendio de 1862.

En el primer inventario que se ha conservado, de 1790, se mencionan 100 instrumentos. En el inventario realizado en la actualidad de los que ha llegado a nuestros días se encuentran registrados 293, más aproximadamente otros 100 que están aún sin inventariar.

El estado actual de la colección es bueno en general, si bien queda aún mucho trabajo por hacer para conseguir una merecida y correcta puesta en valor que suponga además el plan de conservación integral y completo que necesita para su salvaguarda. Hemos separado en el diagnóstico las piezas que se encuentran en la Sala de Ciencia y

Tecnología, cuyo estado material es bueno-muy bueno, y las que se encuentran almacenadas en el Laboratorio de Química, que es medio-malo y la mayoría sin inventariar. Las labores de restauración que requiere son pocas y sencillas, atendiendo sobre todo a limpieza, tratamiento del oxido y montaje.

La Colección se encuentra ubicada en un edificio con un alto potencial museológico, por el patrimonio que alberga, por su contextualización in situ y por la propia historia del edificio y la institución. Requiere, eso sí, una reprogramación de su concepto de museo y de su distribución espacial y de organización interna, cuya acción futura más urgente, por hacer peligrar el estado físico de los Instrumentos, es el de la reparación arquitectónica de las dos salas que albergan los Instrumentos, que presentan problemas de humedades y otras habilitaciones de instalación que permitan una correcta iluminación y control de la temperatura y la humedad. La Colección requiere también una revisión y rediseño de su exposición respecto a varios elementos, como son, el de la distribución de lo expuesto, su señalización y sus programas didácticos y de divulgación. Definir las acciones de salvaguarda, registro, almacenaje, documentación e investigación son otras de las áreas que faltan por trabajar y por hacer.

Sin duda la búsqueda de fondos económicos es la más difícil y necesaria a la vez para poder llevar a cabo todas las acciones deseables, si bien, la realización de todo ello por pequeñas fases o acciones, como un proyecto a largo plazo, y recurriendo a ayudas externas y recursos disponibles tanto públicos como privados, pueden ser la clave de su éxito. Pero esto debe ser una acción que debe surgir de la propia institución, y debe ser emprendedora e intencionada.

La Museología de la Ciencia se encuentra en su estado embrionario pero se construye en la actualidad con fuerza y expectativas significativas de futuro. Este tipo de colecciones tiene una problemática concreta, pero también enormes posibilidades de transferencia cultural y didáctica a la sociedad actual. En este sentido, la Colección que nos ocupa es digna de recuperarse y de mostrarse como es, una de las mejores Colecciones de Instrumentos Científicos Antiguos que se conservan en España, y contextualizadas en su institución, con un enorme potencial museológico y patrimonial. Requiere una gestión consciente y apoyada en un programa diseñado al efecto y personalizada, para el cual espero que mi propuesta sirva y sea la base y el inicio para ello.

7. BIBLIOGRAFÍA

A.A.V.V. (2015). *Exposición: 2015 año internacional de la luz y las tecnologías basadas en la luz. Catálogo*. Segovia: Fundación Biblioteca de Ciencia y Artillería.

A.A.V.V. (2012). *La Academia de Artillería en el exconvento de San Francisco. 1862-2012*. Segovia: Academia de Artillería y Patronato del Alcázar de Segovia.

A.A.V.V. (1961). *Electrónica*. Segovia: Academia de Artillería de Segovia.

Academia de Artillería. Salas-Museo. Segovia. Aparatos e Instrumentos Científicos del Real Colegio – Academia de Artillería (I). Folleto divulgativo-tríptico de la Academia de Artillería de Segovia. Impreso en el Centro Geográfico.

Academia de Artillería. Memorandum. Cursos de 1926 a 1928 y de 1930 a 1931. Segovia: Imprenta de la Academia de Artillería.

Aguilar Escobar, A. (2011). *La enseñanza y las investigaciones en Química y Metalurgia desarrolladas en el Real Colegio de Artillería de Segovia en el siglo XVIII*. Segovia: Biblioteca de Ciencia y Artillería.

Álvarez Sereix, R. y Bellón de Arcos, J. (1889). *Aparato de Ibáñez: para medir bases geodésicas. Noticias compiladas por Rafael Álvarez Sereix y José Bellón de Arcos*. Madrid: Instituto Geográfico y Estadístico.

Anonimo (1738). *Construction d'un Telescope de Réflexion...* París: Chez Philippe Nicolas Lottin. 4 tomos.

Avrial y Flores, J. M. (1844). *Segovia pintoresca. El Alcázar de Segovia*. (Texto y Láminas). Segovia: Edición Facsímil, Instituto Diego Velázquez-CSIC. Con estudios preliminares de Marqués de Lozoya y Tormo, E. 1953.

Ballesteros Martín, M. A. (2011). *El Alcázar y la evolución del arte militar*. Segovia: Patronato del Alcázar.

Barrio Gonzalo, M. (2008) “Segovia durante la ocupación francesa (1808-1813)”. En A.A.V.V. *Ciclo de conferencias Conmemoración Bicentenario “2 de mayo de 1808”*. Segovia: Biblioteca de Ciencia y Artillería, pp. 231-285.

Berthoud, F. (1773). *Ylustración sobre la invención, la teoría, la construcción y las pruebas de las nuevas máquinas propuestas para la Determinación de las longitudes en Mar, por la medida del tiempo, sirve de sequela al ensayo sobre la relojería, y el tratado de los relojes de marina*. Paris: Chez J. B. G. Musier fils.

Bertrand, J. E. (1783). *Descriptions des arts et métiers faites ou approuvées par messieurs de l'Académie royale des sciences de Paris*. París: Neuchatel.

Besson, D. (1602). *Teatro de los instrumentos y figuras matemáticas y mecánicas*. Lyon: Horacio Cardon.

Besteiro Rivas, J., Merino Arroyo, C. y Sanz Andrés, A. (2017). *Exposición El Legado de Proust. Catálogo*. Segovia: Fundación Biblioteca de Ciencia y Artillería.

BOE nº 286 del lunes 30 de noviembre de 2015 en el que se publica la Orden DEF/2532/2015 de 18 de noviembre por la que se crea la Red de Museos de Defensa y se definen los procedimientos para la gestión de los bienes muebles del Patrimonio Histórico Español adscritos al Ministerio de Defensa.

Borreguero García, E. (1997). “El Arma de Artillería en el V Centenario”. En *MILITARIA. Revista de Cultura Militar*. Nº 10. Madrid: Servicio de Publicaciones, UCM.

Borreguero García, E. (1991). *Historia abreviada de la artillería española*. Segovia: Imprenta de la Academia de Artillería.

Borreguero García, E. (1988). *Los artilleros del Real Colegio de Artillería en el Alcázar de Segovia durante el reinado de Carlos III. (Conmemoración del II Centenario del fallecimiento de Carlos III)*. Segovia: academia de Artillería y Patronato del alcázar de Segovia.

Brahe, T. (1602). *Astronomiae instauratae mechanica*. Nuremberg: Levinum Hulsium.

Brisson, M. T. (1796). *Diccionario universal de Física*. Madrid: Benito Cano-Imprenta Real, 10 volúmenes.

Carrasco, A. (1905). *Informe (reseña) sobre el libro: Ensayo de una colección bibliográfica-biográfica de noticias referentes a la provincia de Segovia, de Vergara y Martín*. En Boletín de la Real Academia de la Historia, Madrid, pp. 435-445.

Carrasco y Sanz del Campo, A. (1873). *Breve noticia histórica del colegio de artillería y estado de la academia de dicha Arma en España a principios del año de 1873*. Segovia: Biblioteca de la Academia de Artillería. Manuscrito encuadernado.

Carrasco y Saiz del Campo, A. (1871). *Índice General del Memorial de Artillería: desde su fundación en junio de 1844 hasta fin del siglo XIX*. Segovia: digitalizados en 3 CDRoms por la Fundación Biblioteca de Ciencia y Artillería.

Catálogo de los libros e Instrumentos de la Biblioteca del Real Colegio Militar de los Caballeros Cadetes de Artillería. Año 1784. Idem. Año 1790. Idem. Año 1791. Idem. Año 1794. Idem. Año 1813. Segovia: Real Colegio de Artillería de Segovia. 4 documentos manuscritos en carpetas de papel dentro de una carpeta posterior. Firmadas por Giannini (1784-94) y José López (1813).

Catálogo de los libros e instrumentos del Real Colegio Militar de Artillería de Segovia. Año de 1798, firmado en Segovia a 17 de octubre de 1796 por Pedro Giannini y Cándido de Olquéta.

Catálogo de los Gabinetes de Ciencias Naturales y Museos. (1877). Segovia: Academia de Artillería. Manuscrito encuadernado.

Catálogo de los objetos que contiene el Real Museo Militar a cargo del Cuerpo de Artillería (1856). Madrid: Imprenta de Tejado.

Catálogo ilustrado de instrumentos científicos de la Sociedad Jinebrina: Sociéte Genevoise pour la construction des instruments de physique et de mécanique. Jinebre (Suiza). Representante Luis L. Zegers y Compañía. (1901). Santigao (Chile): Sociéte Genevoise pour la construction des instruments de physique et de mécanique.

Cepeda Adan, J. (1989). *Perfil humano de Carlos III y ambiente de su corte*. Segovia: Patronato del Alcázar.

Chaptal, J.A. (1807). *Chimie appliquée aux arts*. Paris: Deterviel. 4 tomos.

Clavio y Bambergense, P. C. (1611). *Astrolabio*. Roma.

D` Aviler, A. C. (1755). *Dictionnaire d'architecture civile et hydraulique et des arts qui en dépendent*. París: Jombert.

De la Caille, M. A. (1764). *Leçons elementaires d'optique*. París: Guerin & Delatour.

De Oliver-Copóns, E. (1916). *Monografía histórica. El Alcázar de Segovia*. Valladolid: Imprenta Castellana.

Delgado Maqueda, E. (1907). *Conferencias sobre Aparatos Balísticos. Obra declarada de texto provisional para la Academia de Artillería*. Segovia: Est. Tipográfico de Félix Rueda.

Delgado Maqueda, E. (1899). *Aparatos balísticos. Conferencias orales dadas en clase. Curso de 1898-99.*

De los Reyes Gómez, F. y Vilches Crespo, S. (2003). *La labor editora de la Academia de Artillería y su incidencia en Segovia (1764-1900).* Segovia: Biblioteca de Ciencia y Artillería.

De Madrazo, P. (1897). *Informes. El Alcázar de Segovia.* En Boletín de la Real Academia de la Historia. Madrid. Tomo XXX, Cuaderno V. Mayo de 1897.

De Marcelo Rodao, G. (2011). *La construcción de la «Casa de la Química» (1787-1790): un laboratorio científico militar en la Segovia del siglo XVIII.* Madrid: En Espacio, Tiempo y Forma. Serie IV, Historia Moderna, t. 24, UNED.

De Marcelo Rodao, G. (2001). *Catálogo de los fondos geográficos y afines de los siglos XVI al XIX en la Biblioteca de la Academia de Artillería de Segovia.* Segovia: biblioteca de Ciencia y Artillería.

De Prony, M. (1790). *Nouvelle architecture hydraulique.* Paris: Firmin Didot.

De Salas, R. (1831). *Memorial histórico de la artillería española.* Madrid: Imprenta de García.

Álvarez, C. *Diario de Cádiz*, 27 de abril de 2005.

Diez Herrero, A. (2017). “Una antiquísima colección de minerales, rocas y fósiles en la Academia de Artillería de Segovia”. En *Exótica in militaria*. Madrid: Ministerio de Defensa. Museo del Ejército, pp. 144-163.

Diez Herrero, A. (2005). “Apuntes históricos sobre la colección de minerales, rocas y fósiles de la Academia de Artillería de Segovia”. En *LULL*, vol. 28, pp. 385-413.

Diez Herrero, A. (1997). *La colección de minerales, rocas y fósiles de la Academia de Artillería de Segovia. Instituto Tecnológico Geominero de España.* En Boletín Geológico y minero. Vol. 108. Nº 2. Marzo-abril 1997.

El Conde de Cedillo. (1919). *Informe (reseña) del libro El Alcázar de Segovia, de De Oliver-Copons.* En Boletín de la Real Academia de la Historia. Madrid, pp. 510-529.

Estatutos de la Fundación Biblioteca de Ciencia y Artillería. Actualizados a 13 de enero de 2017. Segovia: Fundación Biblioteca de Ciencia y Artillería. Inscrita en el Registro de Fundaciones de C. y L. Hoja Registral CL-41-00918, asiento nº 1. NIF: G40257289. C/ San Francisco, 25. 40001. Segovia.

Experiencias hechas con el aparato de medir bases perteneciente a la Comisión del Mapa de España. (1859). Madrid: Imprenta y Estereotipia de M. Rivadeneyra.

Fernández Duro, C. (1876). *Disquisiciones náuticas.* (Facsímil de 1996). Madrid: Ministerio de Defensa, Secretaría General Técnica, Instituto de Historia y Cultura Naval.

Folleto divulgativo del Museo de la Academia de Artillería. Recuperado el 19/01/2018 de www.icasegovia.com

Fraxno y Palacio, C. (1844). *Tratado de Química aplicado a las artes y a las funciones peculiares del artillero.* Madrid: Imp. De Alejandro Gómez Fuentesnebro. 3 tomos.

Gallon (1735). *Machines et inventions approuvées par l'Académie royale des sciences.* París: editores varios.

García Caballero, J. (1731). *Breve cotejo de las pesas y medidas de varias naciones.* Madrid: ed. el autor.

García Hourcade, J. L. (2002). *La Meteorología en la España ilustrada y la obra de Vicente Alcalá Galiano.* Segovia: Biblioteca de Ciencia y Artillería.

García Hourcade, J. L., y Valles Garrido, J. M. (coord.) (1992). *La Casa de la Química: Ciencia, Artillería e Ilustración. Catálogo de la Exposición.* Madrid, Ministerio de Defensa, Secretaría General Técnica.

García Hourcade, J.L. Y Valles Garrido, J.M. (1989). *Catálogo de la Biblioteca dieciochesca del Real Colegio de Artillería de Segovia. Fondos de los siglos XVI, XVII y XVIII hasta 1808.* Segovia: Academia de Artillería de Segovia, Biblioteca de Ciencia y Artillería.

García Hourcade, J. L. y Valles Garrido, J. M. (1989). *Catálogo de la Biblioteca del Real Colegio de Artillería de Segovia. I. Fondos Científicos.* Segovia: Academia de Artillería.

García Menacho y Osset, E. (1990). *Efemérides artilleras.* Segovia: Patronato del Alcázar.

Garriga, C. (2005). “Lengua y ciencia en español: reflexiones lingüísticas de los científicos en los siglos XVIII y XIX”. En Grupo NEOLCYT. Universitat Autònoma de Barcelona.

González González, F. J. (2003). *La colección de Instrumentos Antiguos del Real Instituto y Observatorio de la Armada: piezas incorporadas entre 1995 y 2002.* En

Actes de la VII Trobada D'Historia de la Ciencia i de la Técnica. Barcelona, SCHCT, pp. 273-284.

Guion de física aplicada. 1er año. Ponencia: profesores de clase. (1957). Segovia: Academia de Artillería.

Herrero Fernández-Quesada, M. D. (2013). “La investigación en historia militar de la Edad Moderna y sus fuentes. El Archivo General Militar de Segovia, decano de los Archivos Militares Españoles”. En *Cuadernos de Historia Moderna*, 38, pp. 165-214.

Herrero Fernández-Quesada, M. D. (1996) “Notas sobre los fondos impresos y documentales de la Biblioteca de la Academia de Artillería y el Archivo Histórico Militar en el Alcázar”. En *Estudios Segovianos*, nº 94, pp. 347-388.

Herrero Fernández-Quesada, M. D. (1996). *Orígenes del Museo del Ejército. Aproximación histórica al primer Real Museo Militar Español*. Madrid: Ministerio de Defensa.

Herrero y Fernández-Quesada, M. D. (1993). *Cañones y probetas en el Alcázar. Un siglo de la historia del Real Colegio de Artillería de Segovia (1764-1862)*. Segovia: Patronato del Alcázar.

Herrero Fernández-Quesada, M. D. (1992). *Ciencia y Milicia en el siglo XVIII. Tomás de Morla, artillero ilustrado*. Segovia: Patronato del Alcázar de Segovia.

Herrero Fernández-Quesada, M. D. (1990). *La enseñanza militar ilustrada. El Real Colegio de Artillería de Segovia*. Segovia: Academia de Artillería de Segovia.

Herrero y Fernández Quesada, M. D. (1985). *Ciencia y milicia en el siglo XVIII*. Patronato del Alcázar de Segovia.

Ibáñez e Ibáñez, C. (1869). *Nuevo aparato de medir bases geodésicas. Memoria premiada con la medalla de oro en el concurso de 1868*. Madrid: Imp. del Memorial de Ingenieros.

Índice analítico de las memorias, artículos y noticias que constituyen la Colección del Memorial de Ingenieros del Ejército desde 1846 al 1920. (1925). Madrid: Imprenta del Memorial de Ingenieros del Ejército.

Jacob de Marre, M. (1880). *Des instruments pour la mesure des distances*. Paris: Ch. Tanera.

Juliani y Negrotto, A. (1920). *Balística experimental y aplicada: lecciones explicadas durante el curso de 1918 a 1919*. Madrid: Ruiz Hermanos; Segovia: Academia de Artillería. 2ª ed. rev. y aum. Tomo I y Tomo II.

Lavoisier, A. (1798). *Tratado Elemental de Química. Presentado bajo nuevo orden y conforme a los descubrimientos modernos*. Madrid: Imprenta Real, por Pedro Julián Pereyra. Con láminas. Traducción Cap. Juan Manuel Munarriz. 2 tomos.

Le Monnier, P. C. (1774). *Description et usage des principaux instruments d'astronomie*.

Libro de Actas del Colegio del Real Cuerpo de Artillería del Año 1765 a 1787. Real Colegio de Artillería. 2 tomos.

Libro digital divulgativo del Ministerio de Defensa: *Patrimonio Histórico de Defensa. Patrimonio Mueble*. (2011). Secretaria de Estado de Defensa. Subdirección General de Patrimonio histórico-artístico.

Luscher, H. (1926). *Elementos de fotogrametría corriente, estereoscópica y aérea*. Barcelona y Buenos Aires: Labor. Traducido del alemán por José M^a Torroja.

Mac Laurin, C. (1742). *A Treatise of Fluxions in two Books*. Edimburgo: T. W. and T. Ruddimans. 2 tomos.

Manfredi, E. (1736). *De Gnomone Meridiano Bononiensi Ad Divi Petronii Deque observationibus Astronomicis eo instrumento ab ejus constructione Ad Hoc Tempus Peractis. Bononiae*.

Martínez-Falero del Pozo, U. (2011). *Al Alcázar de Segovia en la época de los colegios (1764-1862). Distribución, usos, nomenclatura y obras*. Tomos I y II. Segovia: Biblioteca de Ciencia y Artillería.

Martínez-Falero del Pozo, U. y Huertas Muñoz, A. (2001). *El Real Colegio General Militar en el Alcázar de Segovia (1825-1837)*. Segovia: Patronato del Alcázar de Segovia.

Memorándum. Cursos de 1926 a 1928. Academia de Artillería (1928). Segovia: Academia de Artillería.

Memoria de Actividades junio 2016 – junio 2017. Segovia: Patronato del Alcázar de Segovia.

Merino De Cáceres, J. M. (2014). *El Alcázar de Segovia y don José María Avrial*. Segovia: Patronato del Alcázar.

- M. F. D. D. F. D. B. (1747). *Traité des feux d'artifice pour le spectacle*. París: Nyon.
- Montenegro, E. (1898). *Nociones de química analítica*. Segovia: establecimiento Tip. De S. Rueda.
- Moreno Yuste, J. M. (2006). *Las Ciencias Naturales (Química y Mineralogía) y el Colegio-Academia de Artillería de Segovia: 1839-1928*. Segovia: Academia de Artillería de Segovia.
- Muñoz Rey, Y. (2014). *La conservación y musealización de las colecciones científicas antiguas. Estado de la cuestión y especial atención a la colección del ROA*. Proyecto Fin de Master, Cádiz: Universidad de Cádiz.
- Muñoz Rey, Y. y González, F. J. (2005). "La colección de instrumentos antiguos del Real Instituto y Observatorio de la Armada: piezas incorporadas entre 2003 y 2005". En *Actas del IX Congreso de la Sociedad Española de Historia de las Ciencias y de las Técnicas*. Tomo II, Cádiz: Universidad de Cádiz, pp. 643-655.
- Muñoz Rey, Y. (2001). *Los instrumentos del Real Observatorio de la Armada. Análisis del estado actual y programa de actuación conservadora, restauración y museológica*. San Fernando: Ministerio de Defensa, Boletín Roa Nº 5/2001.
- Navarro Loidi, J. (2013). *Don Pedro Giannini o las matemáticas de los artilleros del siglo XVIII*. Segovia: Academia de Artillería de Segovia.
- Navarro Liodi, J. (2013). "La incorporación del cálculo diferencial e integral al Colegio de Artillería de Segovia". En *Llull: Revista de la Sociedad Española de Historia de las Ciencias y de las Técnicas*. Vol. 36 (N.º 78) 2.º Semestre 2013, pp. 333-358.
- Notas sobre taquimetría de precisión y por auto-reducción*. (1927). Segovia: Academia de Artillería.
- Ortega y Delgado, F. (1891). *Elementos de telemetría. Declarados de texto por Real Orden de 13 de marzo de 1891*. Segovia: Esta. Tip. de Segundo Rueda.
- Pardo Canalís, E. (1986). *El Padre Eximeno, profesor primario del Real Colegio de Artillería de Segovia*. Segovia: Patronato del Alcázar.
- Pardo De Santayana y Coloma, A. (2007). *De la enseñanza militar ilustrada al ejército XXI*. Segovia: Patronato del Alcázar.
- Pérez Ruiz, P.A. (1960). *Biografía del Colegio-Academia de Segovia*. Segovia: Academia de Artillería.

Pérez Villanueva, J. (1987). *El Conde Felix Gazzola. Primer Director del Real Colegio de Artillería*. Segovia: Patronato del Alcázar de Segovia.

Pontijas De Diego, J. (2009). *Semblanza del capitán de artillería d. Luis Daoíz. La artillería de la época y su evolución*. Segovia: Patronato del Alcázar.

Proust, Luis (1792). *Discurso que en la abertura del laboratorio de chîmia del Real Cuerpo de Artillería, establecido en Segovia, pronunció Don Luis Proust, profesor de Chîmia del expresado Real Cuerpo*. Segovia: Don Antonio Espinosa. Facsímil de 1992 en Segovia: Academia de Historia y Arte de San Quirce.

Proust, L. (1795). *Anales del Real Laboratorio de Química de Segovia*. Tomos I y II. Segovia: Academia de Artillería. Facsimil de 1990 de Ramón Gago Bohórquez.

Quirós Montero, D. (Coor.) y otros. (2016). *San Francisco de Segovia: de Convento a Cuartel. La Academia de Artillería*. Madrid: Ministerio de Defensa. Secretaria General Técnica. Colección Edificios Militares Singulares.

Quirós Montero, D. (2016). *Labor social de los hijos del Colegio/Academia de Artillería*. Segovia: Patronato del Alcázar.

Quirós Montero, D. (1996). *El legado artístico del exconvento de San Francisco*. Segovia: Academia de Artillería de Segovia.

Quirós Montero, D. (2013). *El legado artístico del exconvento de San Francisco*. Segovia: Academia de Artillería de Segovia.

Reglamento provisional para el reconocimiento, instalación y manejo del telémetro Zaragoza reglamentario por R.O. de 3 de marzo de 1899. (1903). Segovia: Academia de Artillería.

Revista de Hispanismo Filosófico. Publicada anualmente por la Asociación de Hispanismo Filosófico. Núm. 12 - septiembre, 2007. ISSN: 11368071. Recuperado el 12/01/2018 en: <http://www.ahf-filosofia.es>

Riera Palmero, J. y Riera Climent, L. (2008). “La Academia de Matemáticas de Barcelona: Ilustración e inquisición a finales del siglo XVIII”. En *III Jornada d’història de la ciència i ensenyament*. Nova época. Vol. 1 (2), pp.153-159.

Ruiz Hernando, A. (2002). *El Patronato del Alcázar de Segovia*. Segovia: Patronato del Alcázar.

Ruiz Hernando, A. (1994). *Iconografía del Alcázar de Segovia*. Segovia: Patronato del Alcázar.

Sampedro Sánchez, C. (2014). *Dionisio Alcalá-Galiano y Pinedo, un oficial científico al servicio de la armada (1760-1805)*. En *Revista de Historia Moderna* nº 32, pp. 285-308.

Sánchez Martín, F. J. (2007). “Medidas de longitud e instrumentos de medición aplicados al ámbito militar: estudio léxico”. Sevilla: Comunicación presentada en el *XXII Encuentro Internacional de la Asociación de Jóvenes Lingüistas*, en mayo de 2007.

Sanjurjo San Millan, J. (1942). *Guiones de electricidad*. Segovia: Academia de Artillería.

Sanz y Calabria, A. (2014). *El Real Colegio de Artillería. 250 años de innovación*. Segovia: Patronato del Alcázar.

Sellés, M. (2005). “Los instrumentos y su contexto. El caso de la marina española en el siglo XVIII”. En *ÉNDOXA: Series Filosóficas*, n. ° 19, UNED, Madrid, pp. 137-158.

Sigaud Lafond, J. A. y Gueffier, P. F. (1775). *Description et usage d'un cabinet de physique expérimentale*. Paris: Gueffier.

Smith, R. (1738). *A compet System of Opticks in four Books,...* Cambridge: Printed for the Author. 2 tomos.

Smith, R. (1767). *Curso completo de óptica*. Traducido del inglés en francés por el P.P. Avignon, 2 tomos.

Sotomayor y Muro, R. (1954). *Nociones de Fotogrametría: 1.er año*. Segovia: Academia de Artillería.

Tambo Moros, J. (2015). “Mariano Gil de Bernabé (Báguena, 1765 – Isla de León, 1812). Profesor de la academia militar de Segovia y precursor de la de Sevilla, posteriormente establecida en la Isla de León, durante la Guerra de la Independencia”. En *Xiloca*, 43. pp. 25-42.

Terreros, E. (1786): *Diccionario castellano con las voces de Ciencias y Artes*. Madrid: Viuda de Ibarra. Facsímil en Madrid, Arco Libros, 1987.

Tosca, T. V. (1727). *Compendio Matemático, en que se contienen todas las materias más principales de las ciencias, que tratan de la cantidad*. Madrid, Imprenta de Antonio Marín.

Trabaud, M. (1753). *Le mouvement de la lumiere, ou premier principes d'optique*. París: Durand.

Vidal y Rubí, G. y otros (1908). *El colegio de Artillería en 1808 y la Academia de Artillería en 1908*. Segovia: Biblioteca de la Academia de Artillería.

Vigón, J. (1947). *Historia de la artillería española*. Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas - Instituto Jerónimo Zurita. 3 vol.

Zaragoza, P. Josef (1675). *Fábrica y uso de varios instrumentos matemáticos*. En español. Madrid.

Zaragoza y Aveño, F. (1903). *Telémetro á base vertical para baterías de costa*. (Reglamentario en España por R. O. de 3 de Marzo de 1899, D. O. núm. 50). Segovia: Academia de Artillería. 2ª edición.

Zipperer, L. (1927). *La medición en la construcción de máquinas*. Barcelona y Buenos Aires: Labor. Traducido del alemán por I. Lana Sarrate.

Legajos consultados en el Archivo Militar Histórico del Alcázar de Segovia:

Sección 2ª, División 8ª “Instrucción”, Apartado “Academias”: legajos número 15, 16, 36, 37, 50 y 54.

Sección 2ª, División 8ª “Instrucción”, Apartado “Bibliografía”: legajo número 168.

Sección 2ª, División 8ª “Instrucción”, Apartado “Bibliotecas”: legajo número 181.

Sección 2ª, División 8ª “Instrucción”, Apartado “Museos”: legajos número 456, 457, 458, 459, 460 y 461.

Sección 3ª, División 3ª “Material de Ingenieros”. Legajo número 706.

Webs:

Página web del Ejército Español. Visto el 15/12/2017 en:

<http://www.ejercito.mde.es/unidades/Madrid/iHCM/Bibliotecas/biblioteca-artilleria.html>

Página web de la Red de Bibliotecas de España. Visto el 15/12/2017 en:
http://bibliotecas.jcyl.es/web/jcyl/BibliotecaSegovia/es/Plantilla100Detalle/1284352987372/_/1284220945171/DirectorioPadre

Página web del Periódico digital de Segovia El Adelantado. Visto el 15/12/2017 en:
http://www.eladelantado.com/2017/01/03/la_sala_de_ciencias_y_tecnologia__de_la_academia_de_artilleria/

Página web de la Fundación de la Biblioteca de la academia de Artillería de Segovia. Visto el 15/12/2017 en: <http://www.fundacionbca.com/>

Página web de la Fundación Maxam. Visto el 15/12/2017 en:
https://www.maxam.net/es/fundacion/sala_prensa/articulos_historia/250_anos_academia_artilleria_segovia

Página web del Ministerio de Defensa. Visto el 15/12/2017 en:
<http://www.ejercito.mde.es/unidades/Segovia/acart/>

Página web del Ministerio de Defensa. Visto el 15/12/2017 en:
http://www.defensa.gob.es/defensa_yo/museos/

Página web de la Oficina de Turismo de Castilla y León. Visto el 15/12/2017 en:
<http://www.turismocastillayleon.com/es/arte-cultura-patrimonio/museos/museo-academia-artilleria>

Página web de la Oficina de Turismo de Segovia. Visto el 15/12/2017 en:
<http://www.turismodesegovia.com/que-ver/museos/museo-de-la-academia-de-artilleria/>

Entrada de Academia de Artillería de Segovia en la Web de Wikipedia. Visto el 15/12/2017 en:
https://es.wikipedia.org/wiki/Academia_de_Artiller%C3%ADa_de_Segovia

Página web del Alcázar de Segovia. Visto el 20/02/2018 en:
<http://www.alcazardesegovia.com/>

Página de Facebook del Taller de Astronomía y Astronáutica Creativa. Organizado por La mar de posibilidades. Visto el 03/03/2018 en:
<https://www.facebook.com/events/162790734340946/>

Página web del Alcázar de Segovia: Visto el 22 de marzo de 2018 en:
<http://www.alcazardesegovia.com/#>

Página web Real Colegio de Artillería. Visto el 05/04/2018 en:
<http://www.realcolegiodeartilleria.es/>

Videos:

http://cadenaser.com/programa/2014/11/07/a_vivir_que_son_dos_dias/1415372351_519005.html

<https://www.sermilitar.com/academia-de-artilleria-ejercito-de-tierra/>

<https://www.youtube.com/watch?v=ecuz7hM6DCQ>

<https://www.youtube.com/watch?v=Cq5HRqf4Hgs>

<http://www.fundacionbca.com/>

<https://www.youtube.com/watch?v=M94GW14ph9k>

<https://www.youtube.com/watch?v=8TBiJlv1hcA>

<https://www.youtube.com/watch?v=uGzRfJISZhY>

<https://www.youtube.com/watch?v=Wo7z2LY8f7I>

https://www.youtube.com/watch?v=SYQE_QBjiMk

<https://www.youtube.com/watch?v=LLaks2bgOy4>

<https://www.youtube.com/watch?v=s75gFkbY8fk>

<https://www.youtube.com/watch?v=8TR40KHncek>

www.rtve.es/alacarta/videos/informe...artilleria-250.../2568854/



Vista del R. Alcázar de Segovia tomada por el lado del arroyo Clamores
José María Avrial, Lámina 52 del álbum Segovia Pintoresca, 1843

Fig. 1. Alcázar de Segovia. Grabado de Avrial, 1843.



Fig. 2. Fachada principal de la actual sede de la Academia de Artillería. F. A.



Fig. 3. Edificio de la “Casa de la Química” junto al Alcázar. F. A.



Fig. 4. Laboratorio de Química en la actual sede de la Academia de Artillería. F. A.



Fig 5. Profesores de la Academia en el Patio de Orden, 1906. Archivo de la Biblioteca de la Academia de Artillería.



Fig. 6. Alumnos de la Academia en el exterior de la misma, junto al Acueducto, 1894. Archivo de la Biblioteca de la Academia de Artillería.



Fig. 7. Laboratorio de Química, finales siglo XIX. Archivo de la Biblioteca de la Academia de Artillería.



Fig. 8. Laboratorio de Química. 1906. Archivo de la Biblioteca de la Academia de Artillería.

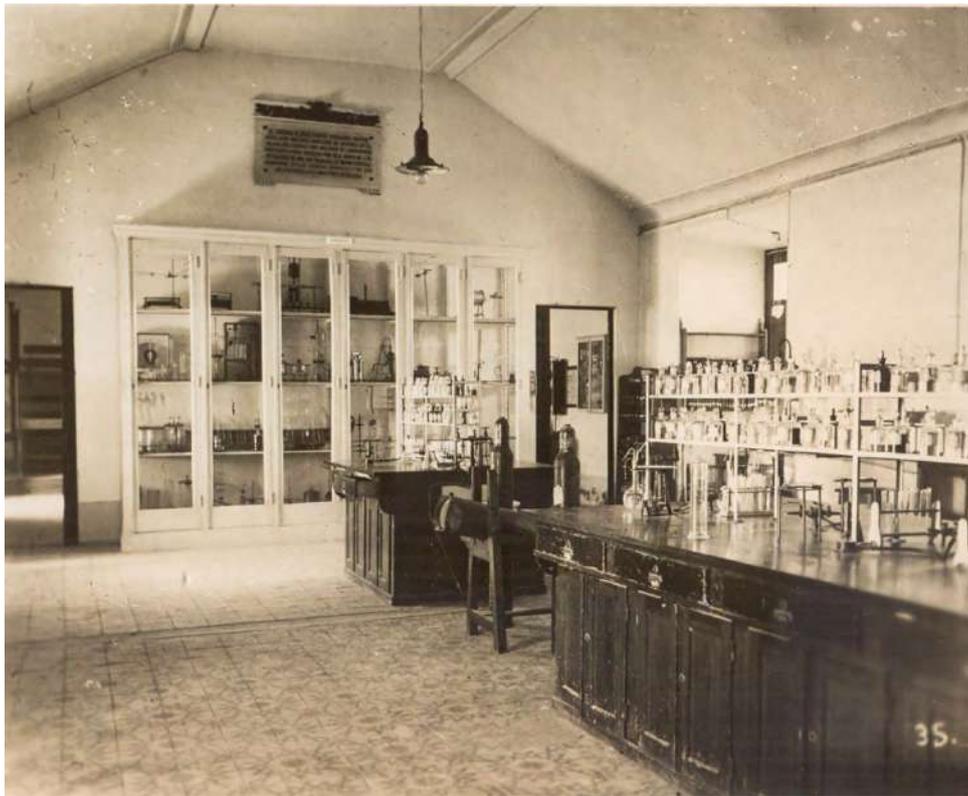


Fig. 9. Laboratorio de Química, 1933. Archivo de la Biblioteca de la Academia de Artillería.



Fig. 10. Clase y Gabinete de Física, 1926. Archivo de la Biblioteca de la Academia de Artillería.



Fig. 11. Gabinete de Física y Topografía, 1886. Archivo de la Biblioteca de la Academia de Artillería.



Fig. 12. Aula, principios siglo XX. Archivo de la Biblioteca de la Academia de Artillería.



Fig. 13. Biblioteca, finales siglo XX. Archivo de la Biblioteca de la Academia de Artillería.



Fig. 14. Gabinete de Metalografía y Ensayos Mecánicos, 1933. Archivo de la Biblioteca de la Academia de Artillería.



Fig. 15. Sala de Ciencia y Tecnología. F. A.



Figs. 16 y 17. Sala de Ciencia y Tecnología. F. A.



Fig. 18. Vitrina de la Sala de Ciencia y Tecnología. F. A.

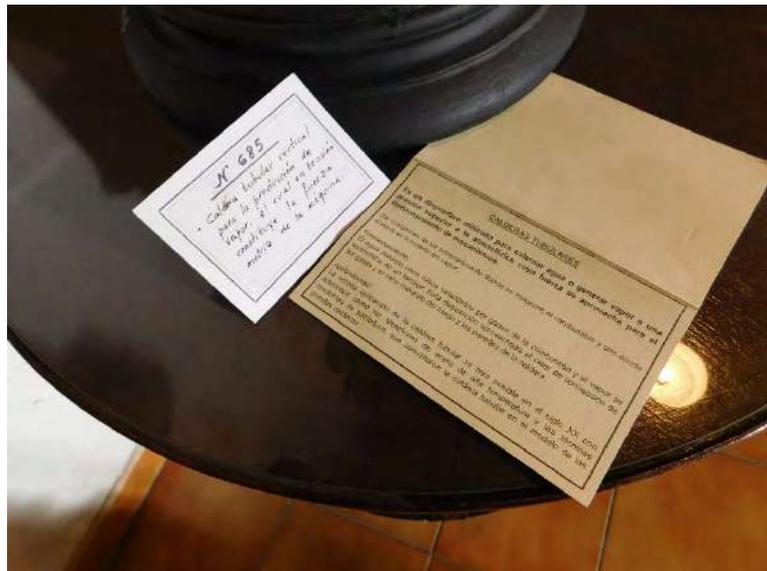


Fig. 19. Cartelas de la Exposición en la Sala de Ciencia y Tecnología. F. A.



Fig. 20. Laboratorio de Química. F. A.



Fig. 21. Laboratorio de Química. F. A.



Fig. 22. Vitrinas en el Laboratorio de Química. F. A.

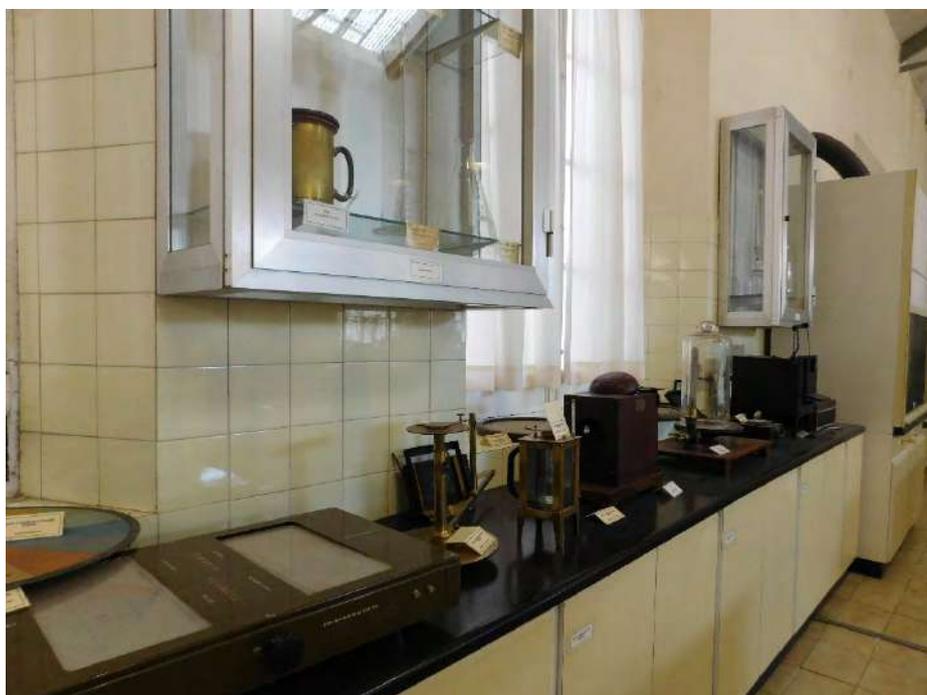


Fig. 23. Laboratorio de Química. F.A.



Fig. 24. Instrumento de la Academia de Artillería expuesto en el Alcázar. F. A.

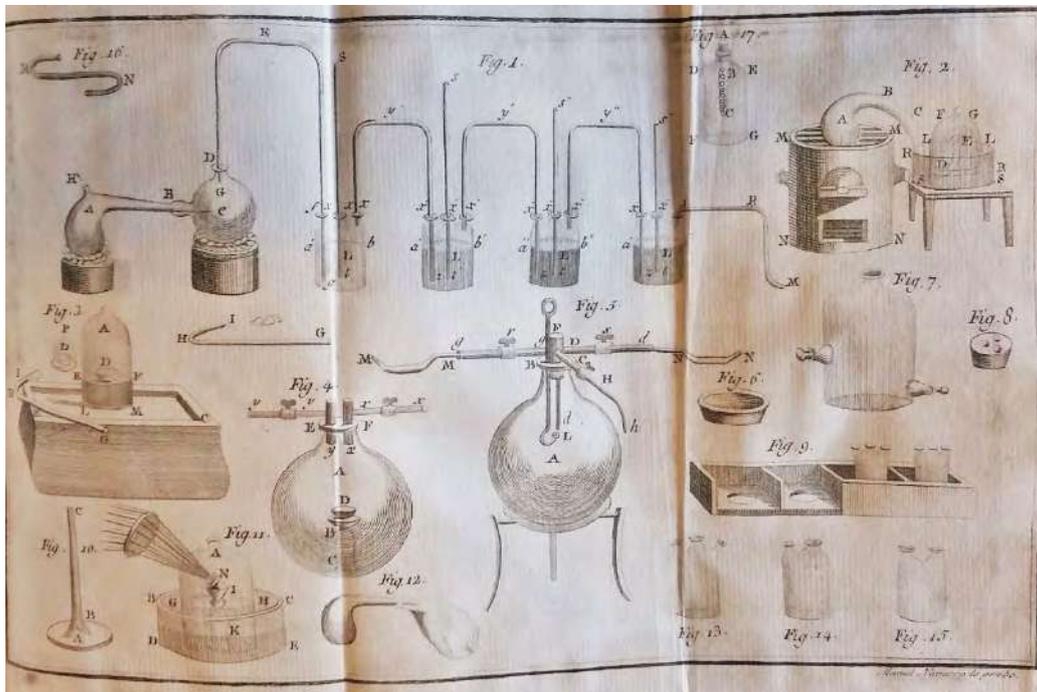
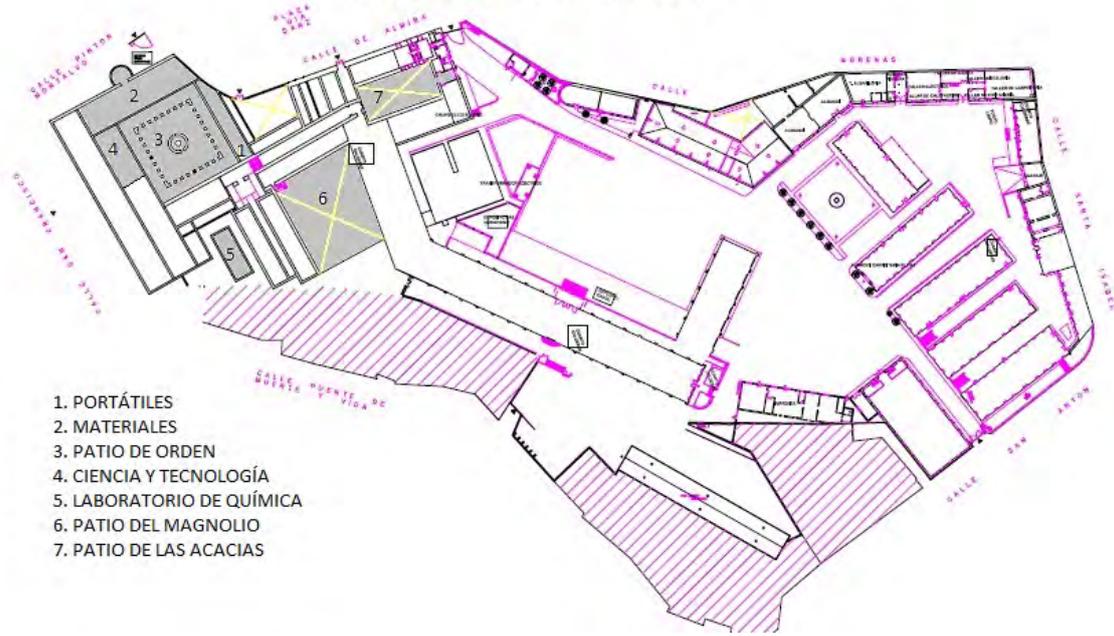
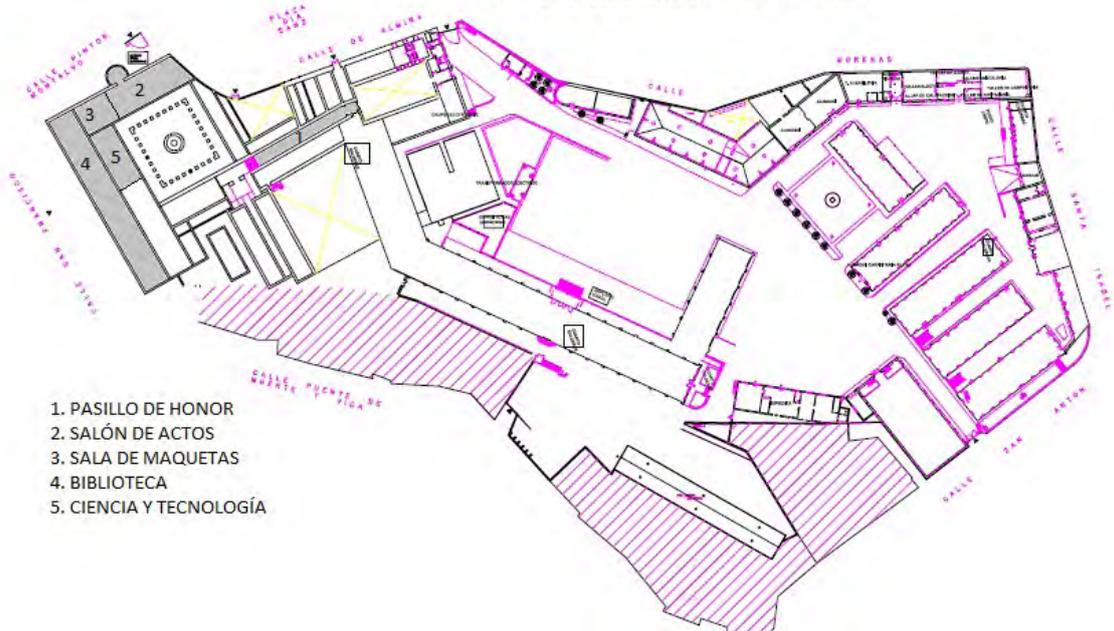


Fig. 25. Ilustración del manual de Química de Lavoisier con representación de instrumentos y enseres de laboratorio. F. A.

ACADEMIA DE ARTILLERÍA. PLANTA BAJA



ACADEMIA DE ARTILLERÍA. PLANTA PRIMERA.



Figs. 26 y 27. Planos actuales de la Academia de Artillería con señalización de las zonas musealizadas.

OTRAS PUBLICACIONES DE LA COLECCIÓN BIBLIOTECA DE CIENCIA Y ARTILLERÍA.

- **Catálogo de la biblioteca dieciochesca del Real Colegio de Artillería de Segovia: T.I. Fondos científicos** / Juan Luis García Hourcade, José Manuel Valles Garrido, (1989).
- **La enseñanza militar ilustrada. El Real Colegio de Artillería de Segovia** / María Dolores Herrero Fernández-Quesada, (1990).
- **Discurso físico-anatómico sobre las plantas**, por Luis García de la Huerta / estudio preliminar, edición y notas a cargo de José Manuel Valles Garrido y Juan Luis García Hourcade [edición facsímil], (1990).
- **Anales del Real Laboratorio de Química de Segovia**, por L. Proust / introducción por Ramón Gago Bohórquez [edición facsímil], (1990).
- **Catálogo de la biblioteca dieciochesca del Real Colegio de Artillería de Segovia :T.II. Libros de Artillería y Fortificación** / María Dolores Herrero Fernández-Quesada, (1992).
- **Sobre la economía política y los impuestos : Segovia, 1781-1788**, Vicente Alcalá Galiano / estudio preliminar de José Manuel Valles Garrido [edición facsímil], (1992).
- **Real Cedula de S. M. y Señores del Consejo, por la cual se aprueban los Estatutos de la Real Sociedad Económica de la Ciudad de Segovia** / introducción por José Manuel Valles Garrido [edición facsímil], (1996).
- **El legado artístico del exconvento de San Francisco** / Diego Quirós Montero, (1997).
- **Catálogo de los fondos históricos de los siglos XVI al XIX en la Biblioteca de la Academia de Artillería de Segovia** / Guadalupe de Marcelo Rodao, (2001).
- **Catálogo de los fondos geográficos y afines de los siglos XVI al XIX en la Biblioteca de la Academia de Artillería de Segovia** / Guadalupe de Marcelo Rodao, (2001).
- **La meteorología en la España ilustrada y la obra de Vicente Alcala Galiano** / Juan Luis García Hourcade [edición facsímil], (2002).
- **La labor editora de la Academia de Artillería y su incidencia en Segovia (1764-1900)** / Fermín de los Reyes Gónlez, Susana Vilches Crespo, (2003).
- **Las ciencias naturales (química y mineralogía) y el Colegio-Academia de Artillería de Segovia: 1839-1928** / Juan Manuel Moreno Yuste, (2006).
- **Los usos de la historia. Autores y obras históricas del XIX español en la Biblioteca de la Academia de Artillería** / Marcelino Vaquero Ferreiro, (2007).
- **Ciclo de conferencias: Conmemoración bicentenario "2 de mayo"** / Varios autores,

(2008).

- **El Alcázar de Segovia en la época de los Colegios (1764-1862). Distribución, usos, nomenclatura y obras** / Ubaldo Martínez-Falero del Pozo, (2011).
- **La enseñanza y las investigaciones en química y metalurgia desarrolladas en el Real Colegio de Artillería de Segovia en el siglo XVIII** / Antonio Aguilar Escobar, (2011).
- **Don Pedro Giannini o las matemáticas de los artilleros del siglo XVIII** / Juan Navarro Loidi, (2013).
- **Artilleros, científicos y proyectistas. Renovación industrial e innovación tecnológica en el cuerpo de artillería (1844-1953)** / Álvaro Valdés Menéndez (2018).

**La BIBLIOTECA DE CIENCIA Y ARTILLERÍA
es una colección impulsada por diversas instituciones
con el fin de recuperar y dar a conocer una parte
importante de la actividad intelectual en la Segovia
del siglo XVIII.**

La Academia de Artillería de Segovia alberga en su interior una interesante colección de instrumentos científicos antiguos, utilizados en la enseñanza de diversas materias científicas en la formación de sus alumnos, a lo largo de los más de 250 años de docencia artillera.

El presente trabajo pretende poner en valor esta Colección y realizar un estudio de una parte de estos instrumentos científicos que custodia la Academia de Artillería de Segovia.



**BIBLIOTECA DE CIENCIA Y ARTILLERÍA
SEGOVIA**