

Figura 30. Foto detalle de las inscripciones manuscritas del autor en los documentos escritos. Volumen Memoria.

Estudio y conservación del proyecto final de carrera de Vicente Miralles Segarra: *blueprints*

Ainara Navarro Buceta

Trabajo Final de Máster
2024-2025

Tutoras: Esther Nebot Díaz, María Pilar Soriano Sancho, Carmen Bachiller Martín
Cotutora experimental: Beatriz Doménech García

Máster en Conservación y Restauración de Bienes Culturales
Universitat Politècnica de València



RESUMEN

El presente Trabajo de Fin de Máster (TFM) se centra en la restauración y conservación del Proyecto de Fin de Carrera de Vicente Miralles Segarra (1897 – 1982), que fue presentado en 1926. Vicente Miralles Segarra fue el primer valenciano en obtener el título de ingeniero en la Escuela Oficial de Telegrafía de Madrid. Esta obra académica documenta el diseño y construcción de una estación telegráfica completa, basada en dos sistemas: el sistema teleográfico Morse y el Baudot. El proyecto se compone de tres volúmenes: Memoria (que incluye la descripción técnica), Presupuestos y Láminas, siendo este último un conjunto de “blueprints” (planos en cianotipo) que detallan el montaje.

El Proyecto de Fin de Carrera de Vicente Miralles Segarra representa un testimonio del progreso de la telecomunicación de su época y un archivo académico de gran valor, dada la influencia que el autor tuvo en el desarrollo de la telecomunicación en España, marcando el inicio de su trayectoria como ingeniero.

Estos documentos donados por Vicente Miralles Mora, hijo del autor, al Museo de Historia de la Telecomunicación Vicente Miralles Segarra de la Universitat Politècnica de València —nombrado así en honor a su legado—, muestran signos de deterioro debido a su antigüedad, la naturaleza de los materiales empleados, así como las encuadernaciones y condiciones de almacenamiento inadecuadas.

La intervención realizada se ha centrado en la limpieza y consolidación del soporte, prestando especial atención a las cianotipias, procedimiento fotográfico, además de implementar un plan de preservación digital, reencuadernación y la elaboración de un embalaje adecuado, acorde a los principios de conservación.

Asimismo, con motivo del centenario de la entrega del Proyecto de Fin de Carrera en 2026, se propone un plan de exhibición temporal en el Museo de la Telecomunicación de la UPV, resaltando su relevancia como patrimonio académico y tecnológico.

Palabras clave: restauración, conservación curativa, conservación de cianotipias, *blueprints*, patrimonio académico-documental, encuadernación, digitalización, Vicente Miralles Segarra.

RESUM

El present Treball de Fi de Màster (TFM) se centra en la restauració i conservació del Projecte de Fi de Carrera de Vicente Miralles Segarra (1897 – 1982), que va ser presentat en 1926. Vicente Miralles Segarra va ser el primer valencià a obtenir el títol d'enginyer a l'Escola Oficial de Telegrafia de Madrid. Aquesta obra acadèmica documenta el disseny i construcció d'una estació telegràfica completa, basada en dos sistemes: el sistema telegràfic Morse i el Baudot. El projecte es compon de tres toms: Memòria (que inclou la descripció tècnica), Pressupostos i Làmines, sent este últim un conjunt de “blueprints” (plans en cianotipo) que detallen el muntatge.

El Projecte de Fi de Carrera de Vicente Miralles Segarra representa un testimoniatge del progrés de la telecomunicació de la seua època i un arxiu acadèmic de gran valor, donada a la influència que l'autor va tindre en el desenrotllament de la telecomunicació a Espanya, marcant l'inici de la seua trajectòria com a enginyer.

Estos documents donats per Vicente Miralles Mora, fill de l'autor, al Museu d'Història de la Telecomunicació Vicente Miralles Segarra de la Universitat Politècnica de València —nomenat així en honor al seu llegat—, mostren signes de deterioració deguda a la seua antiguitat, la naturalesa dels materials emprats, així com les enquadernacions i condicions d'emmagatzematge inadequades.

La intervenció realitzada s'ha centrat en la neteja i consolidació del suport, prestant especial atenció a les cianotípies, procediment fotogràfic, a més d'implementar un pla de preservació digital, reenquadernació i l'elaboració d'un embalatge adequat, con-
corde als principis de conservació.

Així mateix, amb motiu del centenari del lliurament del Projecte de Fi de Carrera en 2026, es proposa un pla d'exhibició temporal en el Museu de la Telecomunicació de la UPV, ressaltant la seua rellevància com a patrimoni acadèmic i tecnològic.

Paraules clau: restauració, conservació curativa, conservació de cianotípies, blueprints, patrimoni acadèmic-documental, enquadernació, digitalització, Vicente Miralles Segarra.

ABSTRACT

This Master's Thesis (TFM) focuses on the restoration and conservation of the Final Degree Project of Vicente Miralles Segarra (1897–1982), which was presented in 1926. Vicente Miralles Segarra was the first Valencian to obtain the title of engineer at the Official School of Telegraphy in Madrid. This academic work documents the design and construction of a complete telegraph station, based on two systems: the Morse and the Baudot telegraphic systems. The project is composed of three volumes: *Memoria* (which includes the technical description), *Presupuestos*, and *Láminas*, the latter being a set of blueprints (cyanotype plans) detailing the assembly.

Vicente Miralles Segarra's Final Degree Project stands as a testimony to the progress of telecommunications in his time and represents an academic archive of great value, given the influence the author had on the development of telecommunications in Spain, marking the beginning of his career as an engineer.

These documents were donated by Vicente Miralles Mora, the author's son, to the *Museo de Historia de la Telecomunicación Vicente Miralles Segarra* at the Universitat Politècnica de València — so named in honor of his legacy — and show signs of deterioration due to their age, the nature of the materials used, and inadequate bindings and storage conditions.

The intervention has focused on the cleaning and consolidation of the support, with particular attention paid to the cyanotypes — a photographic process — in addition to the implementation of a digital preservation plan, re-binding, and the preparation of suitable packaging in accordance with conservation principles.

Furthermore, in anticipation of the centenary of the Final Degree Project's submission in 2026, a temporary exhibition is proposed at the Telecommunications Museum of the UPV, highlighting its relevance as academic and technological heritage.

Keywords: restoration, remedial conservation, cyanotype conservation, blueprints, academic-documentary heritage, bookbinding, digitization, Vicente Miralles Segarra.

AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mi agradecimiento, en primer lugar, a mis padres, por haberme acompañado y apoyado durante todos estos años de formación. Gracias a ellos he podido dedicarme a lo que verdaderamente me apasiona y cerrar esta etapa con ilusión y esperanza hacia el futuro.

Agradezco sinceramente a Beatriz Doménech por su acogida, confianza y cercanía durante las prácticas. Su entusiasmo, su forma de enseñar y su acompañamiento han hecho de esta experiencia algo profundamente valioso para mí, tanto a nivel personal como profesional.

A Carmen Bachiller, por abrirme las puertas del Museo de la Telecomunicación y por su implicación constante en la conservación del patrimonio tecnológico. Su dedicación y entusiasmo hacia la preservación de este legado son verdaderamente inspiradores, y su generosidad ha hecho posible este trabajo.

Y, por supuesto, a Vicente Miralles Mora, por su confianza, su cercanía y por permitirme conocer de cerca una historia familiar tan significativa. Gracias a él, este proyecto ha sido también una experiencia humana enriquecedora.

También quiero agradecer a mis tutoras del TFM por su orientación y acompañamiento durante todo el proceso de investigación y elaboración del trabajo.

Sección transversal



<< Él no era en absoluto presumido [...] Yo me he quejado muchas veces de pensar que a mi padre no le dieron ninguna condecoración y a mí, en cambio, me han dado seis. Y digo "cómo es posible que mi padre, que valía 20 veces más que yo, no tuviera ninguna condecoración y yo haya reunido seis, incluso una Gran Cruz, que ya es el colmo.">>

— **Vicente Miralles Mora**

*Entrevista personal
(Anexo II. A)*

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	12
2. OBJETIVOS.....	14
3. METODOLOGÍA	16
4. CONTEXTUALIZACIÓN	19
4.1. EL AUTOR: VICENTE MIRALLES SEGARRA	19
4.2. CONTEXTUALIZACIÓN HISTÓRICA: PROYECTO DE FIN DE CARRERA	23
4.2.1. Estación telegráfica completa: Sistema teleográfico Morse y Baudot.	23
4.2.2. Cianotipias: "Blueprints"	25
5. ESTUDIO TÉCNICO	28
5.1. EMBALAJE	28
5.2. SISTEMA DE MONTAJE.....	30
5.3. SOPORTE: PAPEL.....	31
5.3.1. Documentos escritos	32
5.3.2. Planos técnicos: blueprints	33
5.3.3 Mediciones de pH.....	35
5.4. TÉCNICA GRÁFICA	37
5.4.1. Documentos escritos: texto mecanografiado.....	37
5.4.2. Planos técnicos: Blueprints	39
6. ESTADO DE CONSERVACIÓN	43
6.1. EMBALAJE	43
6.2. SISTEMA DE MONTAJE.....	44
6.3. SOPORTE: PAPEL.....	45
6.3.1. Documentos escritos	45
6.3.2. Planos técnicos: Blueprints	47
6.4. TÉCNICA GRÁFICA	47
6.4.1. Documentos escritos: texto mecanografiado	47
6.4.2. Planos técnicos: Blueprints	48
7. PROCESO DE INTERVENCIÓN	51
7.1. DESMONTAJE	52
7.2. LIMPIEZA MECÁNICA.....	52
7.2.1. Técnica/metodología en seco	52
7.2.2. Técnica/metodología en húmedo	53
7.3. CONSOLIDACIÓN DE RASGADOS Y FRAGMENTOS DESPRENDIDOS	55
7.4. MONTAJE: ENCUADERNACIÓN	56
8. PRESERVACIÓN DIGITAL	59
8.1. EDICIÓN DE LOS ARCHIVOS FOTOGRÁFICOS	59
8.1.1. RawTherapee.....	59
8.1.2. ExiTool	63
8.2. GENERACIÓN DEL ARCHIVO DIGITAL Y ACCESO	65
8.3. VECTORIZACIÓN.....	67

8.3.1. Inkscape®.....	67
9. CONSERVACIÓN PREVENTIVA	70
9.1. EMBALAJE	70
9.2. CONTROL CLIMÁTICO: DATA LOGGER.....	73
10. PROPUESTA EXPOSICIÓN TEMPORAL	77
10. CONCLUSIONES	81
11. BIBLIOGRAFÍA	84
12. ANEXO.....	88
12.1. ANEXO I. FICHA TÉCNICA Y ESTADO DE CONSERVACIÓN DEL DOCUMENTO	88
12.2. ANEXO II. ENTREVISTAS PERSONALES.	106
12.3. ANEXO III. DATOS DATALOGGER.....	114
12.4. ANEXO IV. OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE (ODS). AGENDA 2030.	117
12.5. ANEXO V. ÍNDICE DE IMÁGENES	119



Figura 1. Proyecto de Fin de Carrera de Vicente Miralles Segarra, 1926.

1. INTRODUCCIÓN

El presente Trabajo de Fin de Máster trata del estudio de los tres documentos que componen el Proyecto de Fin de Carrera de Vicente Miralles Segarra, ingeniero en telecomunicación, datado en 1926 y donado por su propio hijo, Vicente Miralles Mora, al Museo de la Telecomunicación Vicente Miralles Segarra de la Universitat Politècnica de València. Carmen Bachiller, directora de este Museo, reconoce el valor académico e histórico impulsando la intervención de estos documentos para evitar su deterioro y garantizar su conservación a largo plazo. Este proyecto forma parte de las iniciativas de conservación y restauración del Área de Fondo de Arte y Patrimonio de la UPV, área encargada de la preservación y difusión del patrimonio universitario de la UPV y en la que participo como estudiante en prácticas del Máster en Conservación y Restauración de Bienes Culturales.

Cabe destacar que no se trata del documento original, sino de una copia que se quedó para sí mismo. El documento original fue entregado a la Escuela Oficial de Telegrafía (Madrid), el cual fue perdido durante los bombardeos de la Guerra Civil, quedando únicamente constancia de los documentos oficiales a partir del año 1967. De esta manera, nos encontramos ante posiblemente el único ejemplar académico conservado.

La intervención se ha enfocado en un proceso de conservación curativa y preventiva¹, diseñado para frenar el deterioro activo y reforzar la estructura del conjunto documental. Se llevó a cabo el desmontaje completo, limpieza mecánica mediante gomas de acetato de polivinilo (PVA) ligeramente humedecidas, medición de pH y consolidación de rasgados. La reencuadernación se realizó mediante injertos en los márgenes, lo que permitió una nueva costura siguiendo el patrón original de los puntos de grapa. También se elaboró un embalaje de conservación adaptado, utilizando materiales neutros, sin reserva alcalina, ideales para la protección de cianotipias.

Por otro lado, se desarrolló un proceso de digitalización fotográfica, organización archivística, edición de imágenes y vectorización de planos, con el objetivo de preservar el contenido y facilitar su consulta e integración en proyectos museísticos. Esto incluye

¹ ICOM (Consejo Internacional de Museos), *Carta del ICOM para la terminología museológica* [en línea], 2008. [Consulta: 27 - 03 - 2025]. Disponible en: https://ge-iic.com/files/Cartasydocumentos/2008_Terminologia_ICOM.pdf

una propuesta de exposición temporal para el año 2026 en conmemoración del centenario de la entrega del proyecto, centrada en su valor académico y documental.

2. OBJETIVOS

Este trabajo tiene como objetivo principal la intervención del Proyecto de Fin de Carrera de Vicente Miralles Segarra, combinando acciones de conservación preventiva y curativa², asegurando la estabilidad de los materiales, su adecuada preservación y garantizando su acceso a futuras investigaciones.

Para alcanzar este propósito, se establecen los siguientes objetivos específicos:

- Investigar el contexto histórico y académico de Vicente Miralles Segarra, así como el marco en el que fueron elaborados los documentos objeto de estudio.
- Evaluar el estado de conservación de los documentos, identificando los factores de deterioro y las necesidades específicas de intervención.
- Realizar una intervención mediante el desmontaje, limpieza mecánica y consolidación de los materiales, asegurando su estabilidad estructural con una reencuadernación adaptada.
- Analizar y documentar las cianotipias incluidas en los documentos, estableciendo pautas para su correcta manipulación, conservación y almacenamiento.
- Digitalizar los documentos para facilitar su preservación y consulta en entornos académicos y de investigación.
- Implementar medidas de conservación preventiva, incluyendo estrategias adecuadas para su almacenamiento y embalaje, garantizando su correcta conservación a largo plazo.
- Diseñar una exposición temporal en el Museo de Historia de la Telecomunicación Vicente Miralles Segarra en 2026 con motivo del centenario de entrega del proyecto.

² ICOM. *Op.cit.*

- Contribuir a los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030³, especialmente: ODS 4. *Educación de calidad*, meta 4.7; ODS 9. *Industria, innovación e infraestructuras*, meta 9.5; ODS 11. *Ciudades y comunidades sostenibles*, meta 11.4; ODS 16. *Paz, justicia e instituciones sólidas*, meta 16.10. (Anexo III)

³ ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS (ONU), Objetivos de Desarrollo Sostenible – Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible [en línea], 2015. [Consulta: 28 – 04 – 2025]. Disponible en: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/development-agenda/>

3. METODOLOGÍA

Para alcanzar con éxito los objetivos propuestos, se ha implementado una metodología de trabajo que incluye las siguientes fases:

En primer lugar, se realizó una exhaustiva búsqueda de bibliografía, consultando tanto fuentes primarias como secundarias. Entre las referencias utilizadas se encuentran manuales técnicos como “Cyanomicron II” de Mike Ware, “(re)Conocer y conservar las fotografías antiguas” de Bertrand Lavédrine, así como “El Catálogo Monumental de España (1900 – 1961)” del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. De igual modo se consultaron publicaciones académicas como “Información, codificación y comunicación” de Carmen Bachiller, materiales docentes y publicaciones específicas sobre Vicente Miralles Segarra, como “100 años de telecomunicación en primera persona” de Vicente Alcover. Esta fase se completó con entrevistas grabadas y transcritas a Vicente Miralles Mora y Carmen Bachiller Martín (Anexo II).

El análisis técnico de los documentos se basa en el estudio visual realizado en el taller del Fondo de Arte mediante instrumental específico. Para ello, se montó un estudio fotográfico cenital haciendo uso de una cámara Sony ILCE-7M2⁴ con objetivo FE 24-70mm ZA OSS⁵, trípode, focos, calibradores de color y escalímetros.

La monitorización de las condiciones ambientales en el almacén del Museo de Historia de la Telecomunicación, donde se depositará el documento tras su intervención, se llevó a cabo con un *data logger* modelo EasyLog USB-2 LCD⁶, durante un periodo de un mes, lo que permitió registrar la humedad relativa y la temperatura en intervalos regulares.

⁴ SONY ESPAÑA, Cámara Sony Alpha 7 II – Especificaciones técnicas [en línea], s.f. [Consulta: 28 -04 - 2025]. Disponible en: <https://www.sony.es/electronics/camaras-lentes-intercambiables/ilce-7m2-body-kit/specifications>

⁵ SONY ESPAÑA, Objetivo Sony Vario-Tessar T FE 24–70 mm F4 ZA OSS – Información del producto [en línea], s.f. [Consulta: 28 - 04 - 2025]. Disponible en: https://www.sony.es/electronics/camaras-objetivos/sel2470z#pdp_slideshow_default

⁶ TEC FRESH, FT-EL-USB-2-LCD. Termohigrómetro con registrador USB – Ficha técnica [en línea], s.f. [Consulta: 28 - 04 - 2025]. Disponible en: <https://tecfresh.com/wp-content/uploads/FT-EL-USB-2-LCD.pdf>

Para medir el pH de los diferentes tipos de papel, se utilizaron tiras reactivas *Rapid Test pH-Fix 0–14 Macherey-Nagel*⁷, con el fin de determinar el grado de acidez de los soportes.

De carácter material, la intervención se basó en el uso de herramientas de laboratorio como bisturís, pinceles, gomas *Staedtler Mars*®, esponjas de acetato de polivinilo (PVA), papel japonés de 6g, papeles de conservación como *Heritage Archival PhotoKraft*⁸ y *Timecare Museo*⁹, entre otros. Estos recursos se emplearon tanto en las tareas de análisis como en las posteriores fases de intervención.

Al mismo tiempo, se diseñó un sistema de digitalización adaptado a los requerimientos de conservación y reproducción. Las imágenes fueron procesadas y editadas mediante el software *RawTherapee*¹⁰, y los metadatos se gestionaron con la herramienta *ExifTool*¹¹. Finalmente, los documentos se organizaron en formato PDF para su conservación digital mediante *Adobe Acrobat*®, y los planos técnicos fueron vectorizados con el programa *Inkscape*®¹².

Además, las acciones descritas tienen como propósito facilitar el diseño de una exposición temporal en el Museo de Historia de la Telecomunicación en 2026, coincidiendo con el centenario de la entrega del proyecto original.

Finalmente, esta metodología no solo ha ayudado a alcanzar los objetivos, sino que también se ha alineado con los principios de la Agenda 2030, especialmente en lo que respecta a la protección del patrimonio cultural, la aplicación de nuevas tecnologías, el acceso a la información y la educación para la conservación.

⁷ MACHEREY-NAGEL GmbH & Co. KG, *pH-Fix 0–14 test strips*, ref. 92110 – *Product information* [en línea], s.f. [Consulta: 28 - 04 - 2025]. Disponible en:

<https://www.mn-net.com/ph-test-strips-ph-fix-0-14-fixed-indicator-92110?c=3684>

⁸ ARTE Y MEMORIA, *Papel PhotoKraft blanco – Papel de archivo DA1* [en línea], s.f. [Consulta: 28 - 04 - 2025]. Disponible en: <https://tienda.arteymemoria.com/es/dal-papeles-de-archivo/217-papel-photokraft-blanco.html>

⁹ ARTE Y MEMORIA. *Cartón Timecare® Museo*. [Consulta: 28-04-2025]. Disponible en: <https://tienda.arteymemoria.com/es/dc3-carton-de-montaje/284-carton-timecare-museo.html>

¹⁰ RAWTHERAPEE DEVELOPMENT TEAM, *RawTherapee – Advanced open-source photo editing software* [en línea], s.f. [Consulta: 28 - 04 - 2025]. Disponible en: <https://www.rawtherapee.com/>

¹¹ HARVEY, Phil. *ExifTool – Read, Write and Edit Meta Information* [en línea], s.f. [Consulta: 28 - 04 - 2025]. Disponible en: <https://exiftool.org/>

¹² INKSCAPE PROJECT. *Inkscape – Editor de gráficos vectoriales de código abierto* [en línea], s.f. [Consulta: 28 - 04 - 2025]. Disponible en: <https://inkscape.app/es/>

EL TELÉGRAFO ESPAÑOL

Año VI.—Núm. 59

REVISTA PROFESIONAL Y TÉCNICA, ILUSTRADA

Madrid, 15 de octubre 1922.



Figura 2. Revista El Telégrafo Español con Vicente Miralles Sagarra como portada (1922) por haber obtenido el nº1 en la oposición del ingreso en la Sección de Estudios Superiores de la Escuela Oficial de Telegrafía. Foto proporcionada por el Museo de Telecomunicación de la UPV.

D. Vicente Miralles y Sagarra, que en las últimas oposiciones para ingreso en la Sección de Estudios Superiores de la Escuela Oficial de Telegrafía obtuvo, mercedamente, el número uno.

4. CONTEXTUALIZACIÓN

4.1. EL AUTOR: VICENTE MIRALLES SEGARRA

Vicente Miralles Segarra nació el 10 de enero de 1897 en Argelita (Castellón). Sus primeros años se caracterizaron por las frecuentes reubicaciones de su padre, que era miembro del Instituto de la Guardia Civil. Esta situación le hizo aprender en varios lugares de Levante y Cataluña, hasta que uno de sus maestros catalanes convenció a su padre para inscribirlo en el programa de bachillerato en el Instituto de Enseñanza Media de Gerona, el cual finalizó en 1916 y fue expedido su título ya en el año 1920 por la Universidad de Barcelona (fig. 3) ¹³.

Figura 3. Título de Bachiller de Vicente Miralles Segarra. Foto proporcionada por el Museo de Telecomunicación de la UPV.



¹³ ALCOBER BOSCH, Vicente. Cien años de telecomunicación en primera persona: Vicente Miralles Segarra y Vicente Miralles Mora, Valencia: Editorial Universitat Politècnica de València, 2020, pp. 12-15.



Figura 4. Vestigio de su participación en el Regimiento de Infantería Mallorca N.º 13. Foto proporcionada por el Museo de Telecomunicación de la UPV.



Figura 5. Permiso especial para su traslado a Amberes para ampliar sus estudios. Foto proporcionada por el Museo de Telecomunicación de la UPV.

En 1915, mientras terminaba bachillerato, se presentó a las oposiciones del Cuerpo de Telégrafos, aprobándolas y quedando el N.º 20. Su parada inicial fue Ayamonte (Huelva), en agosto de 1916. Más tarde, se mudó a Burriana y Valencia en 1917. En este último destino compaginó su trabajo con el deber militar como soldado, siendo destinado en 1919 al Regimiento de Infantería Mallorca N.º 13, localizado en Valencia (fig. 4). Progresivamente ascendió de cabo al grado de suboficial de complemento, concluyendo su compromiso militar en febrero de 1922. Durante 1921 y 1922, mientras estaba en el ejército y en el Cuerpo de Telégrafos, aprobó los dos primeros años de la licenciatura en Ciencias en la Universidad de Valencia¹⁴.

En marzo de 1922 se convocaron oposiciones para el ingreso como alumnos pensionados de Telegrafía. Vicente se presentó en septiembre del mismo año en Madrid, obteniendo la mejor calificación; fue seleccionado como el número 1 entre los siete aspirantes admitidos (fig. 2). Durante los cuatro años siguientes cursó sus estudios en la Escuela Oficial de Telegrafía (Madrid) donde presentó su Proyecto de Fin de Carrera con el que obtuvo el título de ingeniero de Telecomunicación en 1926, convirtiéndose así en el primer valenciano en finalizar esta nueva titulación y en el primero de su promoción (2ª promoción)¹⁵.

Ese mismo año comenzó su carrera como ingeniero, siendo destinado como asesor a la Inspección Central de Telégrafos a Almería para las evaluaciones de los cables submarinos. En 1927 recibió permiso oficial para ampliar sus estudios en Londres y Amberes (fig. 5). A su regreso a Madrid en 1929 solicitó trabajar con la compañía Standard Eléctrica S.A., instalando en España el sistema telefónico automático Rotary 7A, sistema que había estudiado y contribuido a desarrollar en su estancia en Amberes. Ya en 1933 regresó al Cuerpo de Telégrafos¹⁶.

En el plano familiar destaca el año 1930, en el cual se casó con Fredesvinda Mora Montesinos. Fruto de este matrimonio nacieron tres hijos: Fredesvinda¹⁷ en 1932, Vicente en 1935 y Ricardo en 1936 (fig. 6). Con este último embarazo Fredesvinda Mora Montesinos fallece en el parto en Valencia por circunstancias de la guerra.

¹⁴ Op.cit. pp. 15 – 17.

¹⁵ Ibid. pp. 17 – 20.

¹⁶ Ibid. pp. 20 – 22.

¹⁷ En 1931 tuvieron a su primera hija, también llamada Fredesvinda, que falleció al año de nacer.



Figura 6. Foto de los hermanos Miralles Mora. Empezando por la izquierda tenemos a Vicente, a su lado Fredesvinda y por último Ricard. Foto realizada en casa de Vicente Miralles Mora.

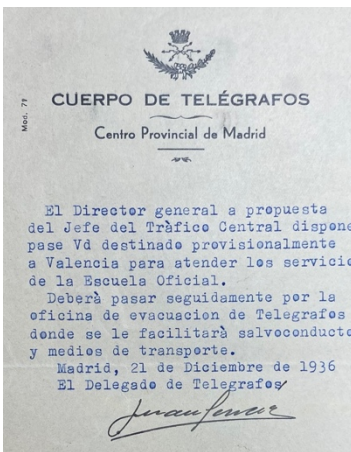


Figura 7. Traslado provisional de Vicente a Valencia. Foto proporcionada por el Museo de Telecomunicación de la UPV.

Una vez finalizada la Guerra Civil, Vicente Miralles Segarra queda viudo con tres hijos y con la ayuda y apoyo de sus padres¹⁸.

Retomando su vida profesional, en 1930, se convirtió en profesor en la Escuela Oficial de Telecomunicación¹⁹, inicialmente en Madrid, y posteriormente, aprobó la oposición en 1934 siendo nombrado profesor numerario²⁰. Su participación como docente en la Escuela Oficial de Telecomunicación de Madrid duró hasta el año 1936²¹.

Ese año, con el traslado del Gobierno de la República a Valencia, también se trasladaron la Dirección General de Comunicaciones y la Escuela Oficial de Telecomunicación. Vicente Miralles fue destinado a esta ciudad para ejercer de profesor numerario (fig. 7). Debido al traslado de Vicente a Valencia, sus dos hijos, Fredesvinda y Vicente, junto a su mujer Fredesvinda Mora, embarazada de Ricardo, también tuvieron que desplazarse en plena Guerra Civil. Su esposa Fredesvinda dio a luz a Ricardo en Valencia y como se menciona anteriormente, falleció durante el parto dejando a Vicente Miralles Segarra en una situación complicada y teniendo que trasladar a sus hijos a Castellón, donde pasaron el resto del conflicto junto a su familia. Durante la guerra, su trabajo como docente en Valencia no se realizó y la actividad por parte de la Escuela Oficial de Telecomunicación era muy limitada²².

Debido a esto, en el año 1938, se convirtió en el ingeniero principal en la estación radioeléctrica de Grao de Valencia (fig. 9), donde se albergaba el sistema de transmisión de radio y el cable submarino que conecta Valencia y Palma. Como había amenazas de bombardeo en la zona del puerto de Valencia, esta emisora se decidió trasladar a Paiporta. Una vez finalizada la guerra en abril de 1939, debido a la escasez de ingenieros se le destinó, por parte de la Escuela Oficial de Telecomunicación, a la recogida de material telegráfico abandonado en la zona del Levante (fig. 8). Este mismo año la Escuela Oficial de Telecomunicación volvió a Madrid y Vicente Miralles pidió su cese como profesor para quedarse en Valencia como ingeniero jefe de la estación radioeléctrica de El Grao, que seguiría en Paiporta hasta 1942, cuando terminó la reconstrucción del edificio de El Grao y pudo volver a su lugar de

¹⁸ *Op.cit.* p. 24.

¹⁹ A partir del año 1930, la "Escuela Oficial de Telegrafía" pasa a denominarse "Escuela Oficial de Telecomunicación".

²⁰ *Profesor numerario*: figura docente que ocupa una plaza fija en propiedad dentro del sistema público de enseñanza.

²¹ ALCÓBER BOSCH, Vicente. *Op. cit.* pp. 25 - 27

²² *Ibíd.* Pp. 28 - 30

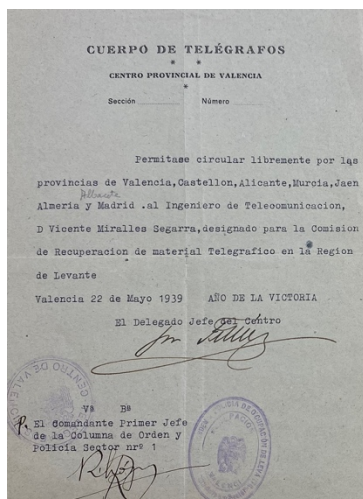


Figura 8. Permiso de recogida de material telegráfico abandonado en la zona del Levante. Foto proporcionada por el Museo de Telecomunicación de la UPV.



Figura 9. Estación radioeléctrica de El Grao. Foto proporcionada por el Museo de Telecomunicación de la UPV.

origen. En este edificio se alojó la familia de Vicente Miralles en una vivienda construida para el ingeniero²³.

En 1947, se unió a la Sociedad de Radiodifusión Española como ingeniero jefe de la Cuarta Zona²⁴, este mismo año se hizo oficial el Cuerpo de Ingenieros de Telecomunicación del cual Vicente Miralles ya formaba parte desde 1940 junto a otros ingenieros. En 1949, se le nombró ingeniero jefe regional de Valencia²⁵, en este puesto realizó tareas de modernización y reconstrucción de las líneas e instalaciones telegráficas, lo que hizo que posteriormente la Unión de Radioaficionados Españoles (URE) le nombrara Socio de Honor en el año 1953²⁶.

El año 1951 fue significativo en las telecomunicaciones españolas, ya que se decidió la implantación de los servicios télex²⁷ en el país a manos de los ingenieros jefes regionales, en la que participó Vicente Miralles. En abril de 1957, se le nombró jefe de la Sección de Centrales en la Dirección General de Correos y Telecomunicación, por lo cual Vicente se vio obligado a volver a Madrid con su familia. En este destino fue cuando finalmente se realizó la implantación de los servicios télex y géntex²⁸, esto fue muy significativo en las telecomunicaciones españolas y supuso una modernización del sistema telegráfico²⁹.

En 1963 fue nombrado jefe de la Sección de Redes del Consejo Técnico de Telecomunicación, fue ascendido a ingeniero jefe superior y director del Laboratorio Oficial de Telecomunicaciones (fig. 10), su puesto oficial final antes de jubilarse en 1967 ocupando el número 1 del escalafón del cuerpo de Ingenieros. Diez años más tarde se cumplieron 50 años de su titulación como ingeniero y 60 al servicio de las telecomunicaciones nombrándole Socio de Honor³⁰.

²³ ALCÓBER BOSCH, Vicente. *Op.cit.* pp. 30 – 38

²⁴ La Zona Cuarta estaba formada por Radio Valencia, Radio Alicante, Radio Almería y Radio Mediterráneo-Valencia.

²⁵ No sólo abarcaba la provincia de Valencia sino también la de Castellón, Alicante y Teruel.

²⁶ ALCÓBER BOSCH, Vicente. *Op. cit.* pp. 39 - 41

²⁷ El télex permitía comunicaciones escritas más rápidas, automatizadas y sin necesidad de operadores especializados como podía hacer falta con el sistema Morse o Baudot, que era necesaria una transcripción del código.

²⁸ El sistema géntex era muy similar al sistema télex, pero para mandar telegramas al extranjero, también de forma automática y sin que tuviera que intervenir un operador.

²⁹ ALCÓBER BOSCH, Vicente. *Op. cit.* pp. 42 - 44

³⁰ *Ibíd.* p. 45.

Vicente Miralles Segarra falleció en Madrid el 13 de marzo de 1985, a los 88 años, acompañado por su familia. Fue enterrado en Castellón, tierra con la que siempre mantuvo un profundo vínculo personal. Su trayectoria profesional abarcó desde los últimos años de la telegrafía óptica hasta el inicio de la era digital. Su vida y legado constituyen un testimonio excepcional del desarrollo de la telecomunicación en España durante el siglo XX, en el que desempeñó un papel activo como ingeniero, docente y pionero en la implantación de sistemas que transformaron la forma de comunicarse de todo un país.

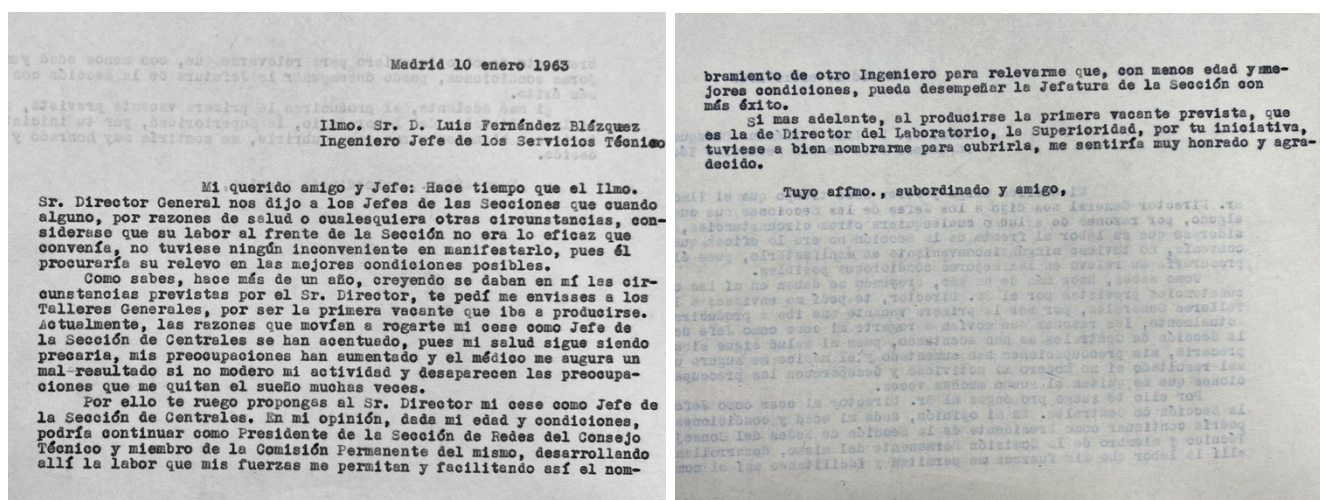


Figura 10. Petición de Vicente Miralles Segarra a Luis Fernández Blázquez por el puesto de director de Laboratorio. Foto proporcionada por el Museo de Telecomunicación de la UPV.

4.2. CONTEXTUALIZACIÓN HISTÓRICA: PROYECTO DE FIN DE CARRERA

4.2.1. Estación telegráfica completa: Sistema teleográfico Morse y Baudot.

En el Proyecto de Fin de Carrera escrito por Vicente Miralles Segarra, resalta el diseño de una estación telegráfica creada para ofrecer servicio a una ciudad de tamaño medio. Esta propuesta no solo muestra el conocimiento técnico de su autor, sino también los avances más significativos en telecomunicaciones de su época, utilizando los dos sistemas más populares de aquel entonces: Morse y Baudot.

INTERNATIONAL MORSE CODE

1. A dash is equal to three dots.
2. The space between parts of the same letter is equal to one dot.
3. The space between two letters is equal to three dots.
4. The space between two words is equal to five dots.

A
B
C
D
E
F
G
H
I
J
K
L
M
N
O
P
Q
R
S
T

U
V
W
X
Y
Z

1
2
3
4
5
6
7
8
9
0

Figura 11. Código Morse.
Foto extraída del artículo
académico “Información,
codificación y comunica-
ción” de Carmen Bachi-
ller.

Código-Baudot			
Caracteres de Escape			
0	Espacio, Usa la tabla de letras		
1	Espacio, Usa la tabla de números		
0 0 0 .	Borra el último carácter		
Tabla de Letras		Tabla de Números	
.. 0 . A	00 0 . K	.. 0 . 1	0 . 0 . .
.. 00 É	00 00 L	.. 0 . 2	0 . 0 . . ^{9/}
.. 0 . E	00 0 . M	.. 0 . 3	0 . 0 . . ^{7/}
.. 00 I	00 00 N	.. 0 . 4	0 . 0 . . ^{2/}
.. 000 O	00 000 P	.. 000 5	0 . 000 ⁺
.. 0 . U	00 0 . Q	.. 00 . ^{1/}	0 . 00 . :
.. 0 . Y	00 0 . R	.. 00 ^{3/}	0 . 00 [?]
0 . 0 . B	0 . 0 . S	0 . 0 . 6	00 0 . (
0 . 0 . C	0 . 0 . T	0 . 0 . 7	00 0 .)
0 . 000 D	0 . 000 V	0 . 0 . 8	00 0 . -
0 . 00 F	0 . 0 . W	0 . 0 . 9	00 00 /
0 . 0 . G	0 . 0 . X	0 . 000 0	00 00 +
0 . 00 H	0 . 0 . Z	0 . 00 . ^{4/}	00 00 =
0 . 0 . J	0 . 0 . -	0 . 00 ^{5/}	

Figura 12. Código Baudot. Foto extraída del artículo académico “Información, codificación y comunicación” de Carmen Bachiller.

Durante el siglo XIX, la telegrafía eléctrica pasó a ser una revolución en la forma de comunicarse a distancia. El sistema Morse (fig. 11), creado por Samuel Morse entre los años 1832 – 1835, fue el primero en establecer una forma eficiente de transmitir información textual codificada mediante impulsos eléctricos y fue utilizado hasta mediados del siglo XX. El código Morse utiliza un sistema binario basado en un alfabeto de puntos y rayas que representan letras y números, haciendo uso de una única línea eléctrica para codificar la información mediante la interrupción de corriente: señales largas (rayas) y cortas (puntos)³¹.

Posteriormente, en 1874, Émile Baudot presentó un sistema más complejo y eficiente: el código Baudot (fig. 12). A diferencia del Morse, que utiliza combinaciones de puntos y rayas de duración variable, el Baudot es un código basado en un sistema síncrono entre el receptor y el emisor³² con combinaciones de cinco bits, es decir, $2^5 = 32$ combinaciones. El sistema contaba con un teclado de cinco teclas, lo que permitió representar un conjunto limitado de caracteres que, mediante el uso de *teclas de cambio* (o *shift*), podían alternar entre letras y números – símbolos, lo que se traduce en 64 posibilidades. El Baudot marcó un avance hacia la automatización, ya que fue diseñado para ser transmitido a través de teclados y leído en cintas perforadas. Actualmente ya no está en uso, pero se sigue conociendo como “Alfabeto Internacional de Telegrafía N.º 1”³³.

La combinación de los dos sistemas en el proyecto de Miralles Segarra no solo permitía usar distintos métodos de transmisión, sino que también garantizaba que la estación pudiera funcionar realmente, tal como estaba pensada. Esta elección demuestra que el diseño no era solo teórico, sino que buscaba ser práctico y útil en un contexto real.

³¹ BACHILLER MARTÍN, Carmen. *Información, codificación y comunicación*. Valencia: Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación, Universitat Politècnica de València, s.f. pp. 7 – 8.

³² El receptor necesita saber exactamente dónde empieza y dónde acaba cada grupo de 5 señales para poder entenderlas como letras. Si no está bien coordinado con quien envía el mensaje, no sabrá por dónde cortar la cadena de impulsos, y entonces no podrá distinguir una letra de la otra.

³³ BACHILLER MARTÍN, Carmen. *Op. cit.* p. 9.

4.2.2. Cianotipias: "Blueprints"

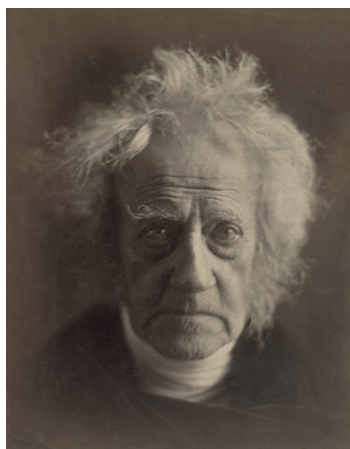


Figura 13. Sir John Frederick William Herschel. Foto extraída de Google Imágenes.



Figura 14. Anna Atkins y Anne Dixon, Cianotipos de helechos británicos y extranjeros (1853). Foto extraída de "Cyanomicon II" de Mike Ware, p. 145.

La cianotipia fue descubierta por Sir John Frederick William Herschel (fig. 13) en 1842. Herschel era uno de los principales físicos de su época, impulsado por comprender los fenómenos fotoquímicos adentrándose en el estudio de los rayos infrarrojos descubiertos por su propio padre Sir William Herschel en el año 1800. Por ello, investigó una forma de reivindicar el trabajo de su padre con una demostración "ocular" además de su idea de idear un proceso fotográfico directo en color natural³⁴. A diferencia del éxito que pudieron tener en paralelo Louis Jacques Mandé Daguerre y William Henry Fox Talbot, pioneros de la fijación de la imagen fotográfica en plata, la cianotipia es de los primeros procesos en no usar sales argénticas³⁵, o mejor conocidas como sales de plata, sino que hace uso de sales férricas.

Según el investigador Mike Ware, cuya obra *Cyanomicon II* (2017) constituye uno de los estudios más completos sobre la cianotipia y el trabajo fotográfico de Herschel. Parte fundamental del descubrimiento de este procedimiento se encuentra documentada en las notas de laboratorio del propio científico, conocidas como *Memoranda* y, posteriormente, publicadas bajo el nombre de "*On the action of the rays of the solar spectrum on vegetable colours, and on some new photographic processes*"³⁶. En ellas, Herschel registró la participación del Dr. Alfred Smee, un joven médico y científico con una sólida formación en química y electroquímica, quien desempeñó un papel clave al facilitarle por primera vez ferricianuro potásico en una forma pura (conocido entonces como *prusiato rojo de potasio*). Herschel anotó que, al aplicar esta sustancia sobre papel, el soporte adquiriría un tono verde pálido que, tras la exposición a la luz y el lavado en agua, viraba a verde pajizo. A sugerencia del propio Smee, Herschel experimentó también con dos sales de uso médico en aquella época: el *citrato férrico amoniacal* y el *tartarato férrico amoniacal*. Aunque inicialmente desconocía sus propiedades, al mezclar el primero

³⁴ WARE, Mike. *Cyanomicon: History, Science and Art of Cyanotype. Photographic printing in Prussian blue. Revised & illustrated edition* [en línea]. 2017, pp. 9 - 11. [Consulta: 14 - 05 - 2025]. Disponible en: [https://www.mikeware.co.uk/downloads/Cyanomicon_II.pdf?contentReference=oaicite:0\[index=0\]](https://www.mikeware.co.uk/downloads/Cyanomicon_II.pdf?contentReference=oaicite:0[index=0]).

³⁵ HERRERA GARRIDO, Rosina. *Conservación y restauración de fotografía*. Madrid: Síntesis, 2022. p. 58.

³⁶ HERSCHEL, John Frederick William. *On the action of the rays of the solar spectrum on vegetable colours, and on some new photographic processes*. Philosophical Transactions of the Royal Society of London [en línea], 1842, vol. 132, p. 181-213. [Consulta: 05 - 06 - 2025]. Disponible en: <http://ia800203.us.archive.org/17/items/philtrans01986954/01986954.pdf>

mentado con el ferricianuro potásico comprobó que la sensibilidad del preparado a la luz era alta. Este hallazgo dio lugar a lo que hoy conocemos como cianotipia³⁷.

Inicialmente, fue apropiado tempranamente por científicos naturalistas como Anna Atkins, quien lo empleó para ilustrar especímenes botánicos (fig.14). En el año 1872, tras el fallecimiento de Herschel, se comercializó el papel sensibilizado por empresas dando lugar a los conocidos "blueprints", que acabó siendo el principal método de reproducción industrial durante el siglo XX (fig. 16). La clave era su función como método de copia, mediante la que se podían reproducir planos técnicos complejos de forma económica y fiable, resolviendo una necesidad de la industria, como es la de realizar copias exactas de los diseños en masa³⁸.

Con el avance de la industrialización y la difusión del papel sensibilizado, también se consolidó un lenguaje gráfico estandarizado, basado en tipos de línea, símbolos, escalas y sistemas de rotulación, que permitía transmitir información compleja de forma precisa y operativa (fig.15). Esta función comunicativa se documenta en manuales como *Use of Blueprints* (U.S. Navy, 1944), donde se instruía al personal técnico en la lectura de planos como forma de acceso al conocimiento técnico y constructivo³⁹.

La presencia de estos planos en documentos como el Proyecto de Fin de Carrera de Vicente Miralles Segarra, realizado en 1926, debe interpretarse no sólo como un recurso funcional, sino también como una manifestación material de la modernidad técnica de la época (fig. 17).

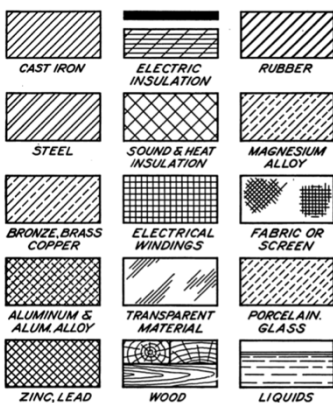


Figure 21.—Section lining symbols.

Figura 15. Ejemplo de lenguaje gráfico estandarizado. Foto extraída de "Use of Blueprints" (U.S. Navy, 1944), p. 27.

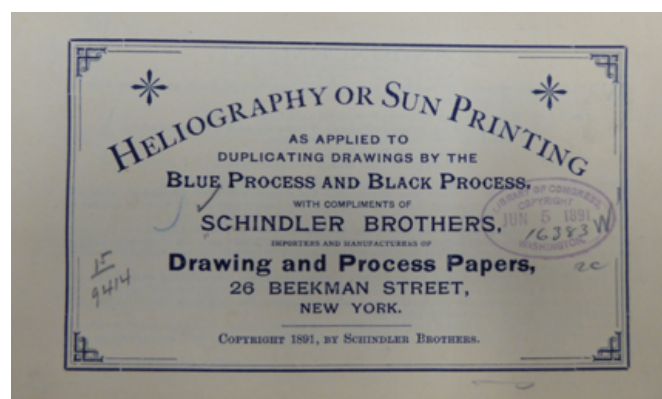


Figura 16. Papel sensibilizado comercializado. Foto extraída de "Cyanomicon II" de Mike Ware, p.112.

³⁷ WARE, Mike. Op. cit, pp. 43 - 51

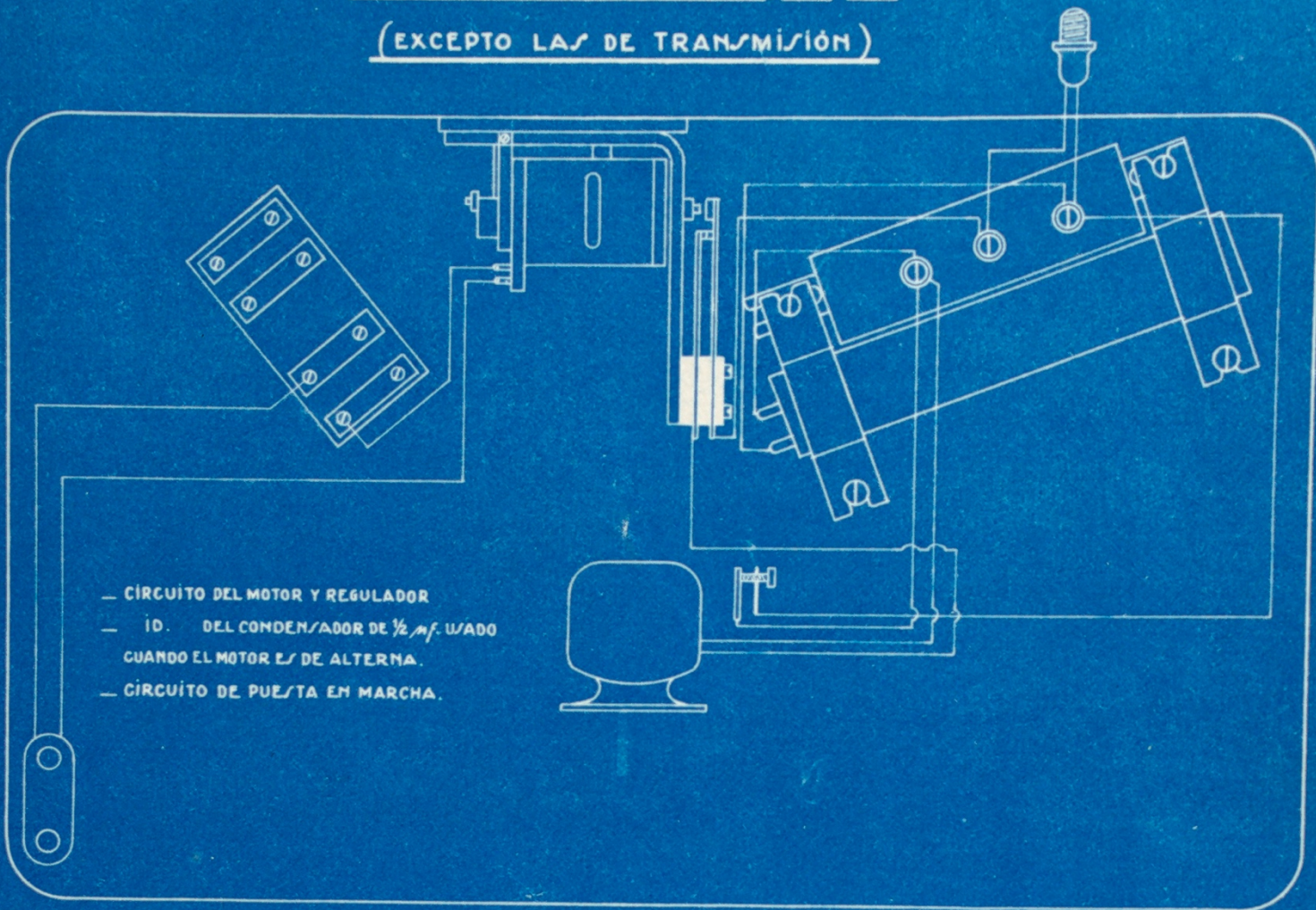
³⁸ WARE, Mike. *Ibid.* p. 12

³⁹ UNITED STATES. Bureau of Naval Personnel. *Use of Blueprints*. Washington: United States Government Printing Office [en línea], 1944. pp. 17 - 28. [Consulta: 02 - 05 - 2025] Disponible en: https://archive.org/details/Use_of_Blueprints

SISTEMA MORKRUM

CONEXIONES INTERIORES

(EXCEPTO LAS DE TRANSMISIÓN)



ESQUEMA DE LA TRANSMISIÓN Y PUESTA EN MARCHA.

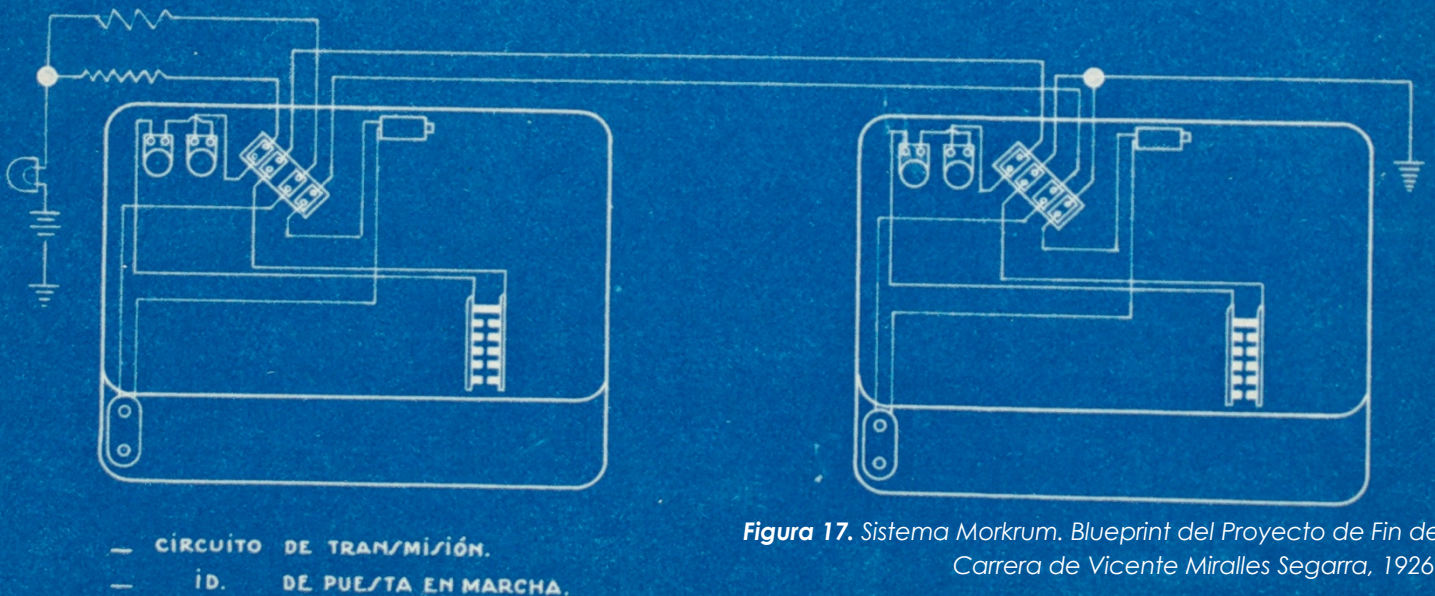


Figura 17. Sistema Morkrum. Blueprint del Proyecto de Fin de Carrera de Vicente Miralles Segarra, 1926.

5. ESTUDIO TÉCNICO

Este apartado recoge el análisis técnico de los tres ejemplares que conforman el proyecto: *Memoria*, *Presupuestos* y *Láminas*. Como introducción, se incluyen en el Anexo I las fichas técnicas de cada volumen, que resumen sus principales características físicas y estructurales individualmente. A partir de esta base, se detallan aspectos como el embalaje original, el sistema de montaje, los tipos de papel presentes (incluyendo la identificación de verjura, filigrana y valores de pH), la técnica gráfica empleada y las características de los planos desde el punto de vista técnico.

5.1. EMBALAJE

Los tres volúmenes del Proyecto Final de Carrera de Vicente Miralles Segarra llegaron al taller del Área de Fondo de Arte de la UPV en su embalaje original (fig. 18): una caja reutilizada de cartón de tipo comercial, semejante a las empleadas habitualmente para calzado, con unas dimensiones aproximadas de 33,5 × 39 × 16 cm (ancho × profundidad × alto). Esta caja fue conservada por el propio hijo del autor, Vicente Miralles Mora, y no presenta ninguna característica propia de embalaje técnico ni materiales compatibles con estándares de conservación.

Se trata de una caja con tapa independiente, fabricada en cartón prensado y plastificado en negro con motivos decorativos impresos. Su interior carece de estructuras de sujeción o compartimentos, y los libros fueron depositados directamente en su interior sin protección adicional.

Durante el período de intervención se preservó este embalaje original para guardar los documentos durante su intervención reforzando provisionalmente su interior con tejido no tejido, con el objetivo de evitar desplazamientos accidentales o roces adicionales (fig. 19B). El proceso de desembalaje fue documentado fotográficamente a su llegada, registrando tanto la disposición de los materiales como el estado general del conjunto (fig. 19A).



Figura 18. A) Foto lateral largo de la caja. B) Foto lateral corto de la caja. C) Foto tapa de la caja, cenital. D) Foto base de a caja.

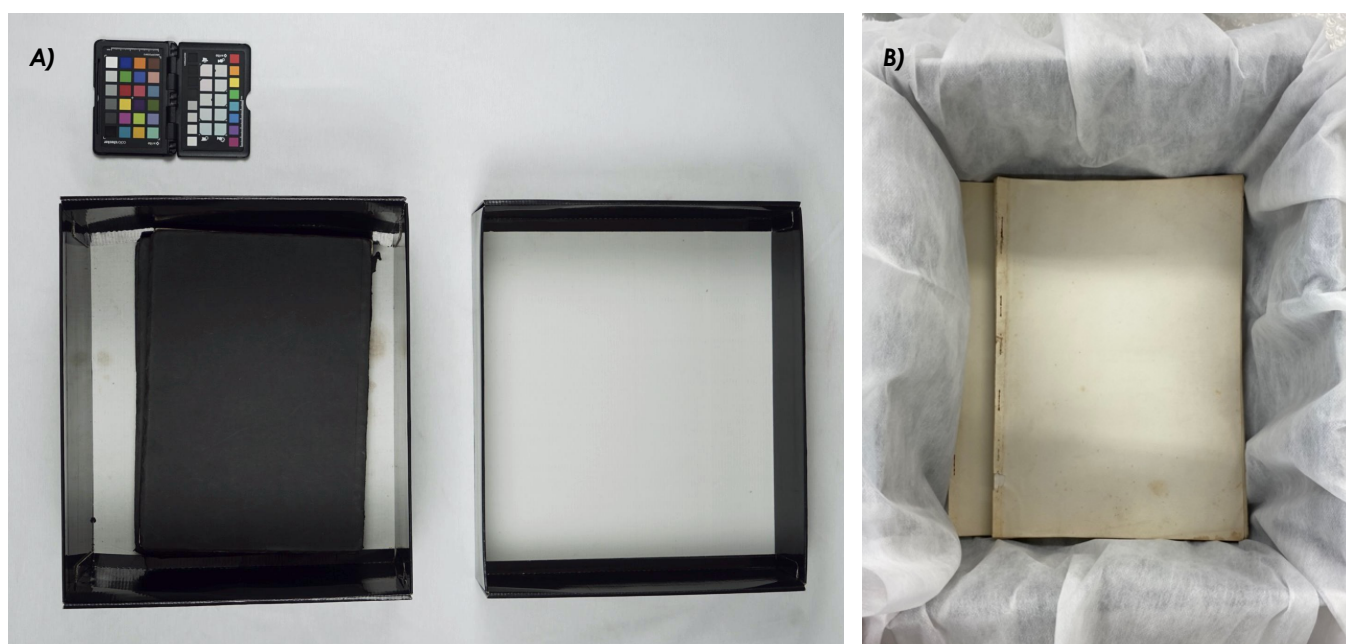


Figura 19. A) Foto interior de la caja con los libros. B) Foto interior de la caja con protección de Tissue.

5.2. SISTEMA DE MONTAJE

Los volúmenes presentan un sistema de encuadernación muy sencillo, característico de producciones domésticas o escolares. Cada ejemplar está compuesto por hojas sueltas, escritas por una sola cara, que fueron unidas en el margen izquierdo mediante grapas metálicas aplicadas directamente sobre el papel (en el caso del volumen *Memoria*, se disponen cuatro grapas alineadas, en los volúmenes *Presupuestos* y *Láminas* sólo hay presencia de tres grapas), sin plegado ni cosido previo y con presencia de hojas de cortesía⁴⁰ tanto en el anverso como en el reverso.

Como cubierta, se utilizó una tapa de cartulina negra (aproximadamente de 250–300 g/m²), adherida al conjunto mediante una capa de adhesivo aplicada en el lomo. Esta cubierta se superpone ligeramente (alrededor de un centímetro) sobre la zona grapada, cumpliendo así una función básica de refuerzo estructural y acabado visual.

En el caso del volumen *Láminas*, los planos realizados en cianotipia fueron intercalados con hojas de presentación que actuaban como página de identificación. Se encontraban también grapadas por el margen izquierdo. Además, entre los espacios intermedios del margen entre las grapas, se identificó un refuerzo puntual con gotas de adhesivo del mismo tipo del empleado para fijar las tapas (fig. 20). Los *blueprints* se encontraban plegados para mantener un formato homogéneo con el resto del volumen (fig. 21).

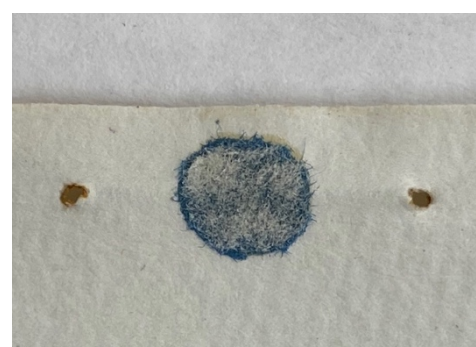
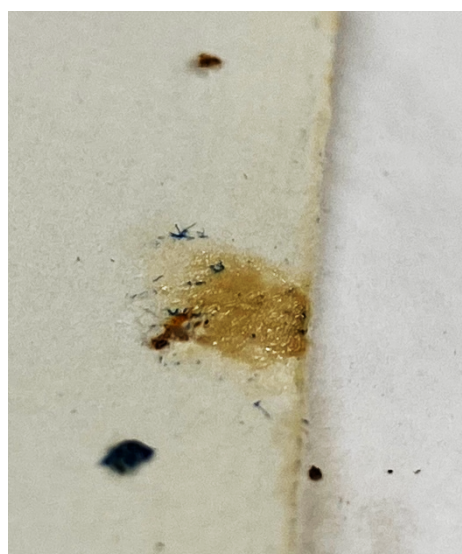


Figura 20. Refuerzo puntual con adhesivo en el volumen *Láminas*. Foto posterior al desmontaje.

⁴⁰ Hojas en blanco al principio y al final de un libro, su funcionalidad es estética y práctica, ya que aporta protección a las primeras y últimas páginas del contenido principal.



Figura 21. Disposición de los blueprints en el volumen "Láminas".

5.3. SOPORTE: Papel

En el caso del Proyecto Final de Carrera de Vicente Miralles Segarra, se identificaron dos tipologías de papel: por un lado, el papel utilizado en los documentos escritos, que comprende el volumen completo de *Memoria*, *Presupuestos* y parte del volumen *Láminas*; y, por otro, el papel utilizado en los planos o *blueprints*.

Ambos materiales presentan características diferenciadas, tanto en su morfología como en su respuesta ante agentes de degradación. El soporte de los documentos escritos se trata de una tipología tradicional vinculada al papel de barba⁴¹ de fabricación manual aparentemente, mientras que los planos se realizaron sobre un papel sensibilizado con sales férricas, de mayor formato y probablemente fabricado mediante métodos industriales.

⁴¹ INSTITUTO DEL PATRIMONIO CULTURAL DE ESPAÑA (IPCE), *El Catálogo Monumental de España: memoria, historia e identidad*. Madrid: Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, 2012, p. 94.

5.3.1. Documentos escritos

Gracias al “Catálogo Monumental de España (1900–1961)” del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte se pudo identificar que los documentos escritos del Proyecto Final de Carrera de Vicente Miralles Segarra están realizados sobre papel de barba, caracterizado por imitar el papel hecho a mano también llamado papel de tina⁴².

- Verjura y filigrana

El papel de barba fue fabricado por la empresa Pedro Alsina Dalmau en Villanueva de Gállego (Zaragoza). La identificación fue posible gracias a la presencia de una filigrana visible al trasluz, donde se representa un escudo con un león rampante coronado, acompañado por la inscripción “PRIMERA” en la parte inferior y las letras “P. ALSINA” en el lateral (fig. 22). Este diseño fue documentado en el “Catálogo Monumental de España (1900–1961)” del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte⁴³.

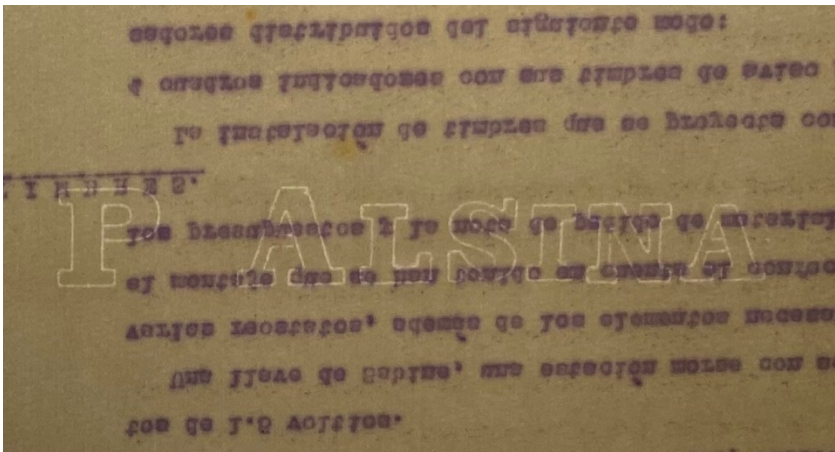


Figura 22. Fotografía al trasluz. Presencia de la filigrana del papel de barba. En el centro un escudo con un león rampante coronado, acompañado por la inscripción “PRIMERA” en la parte inferior y las letras “P. ALSINA” en el lateral.

⁴² *Ibíd.*

⁴³ *Ibíd.*

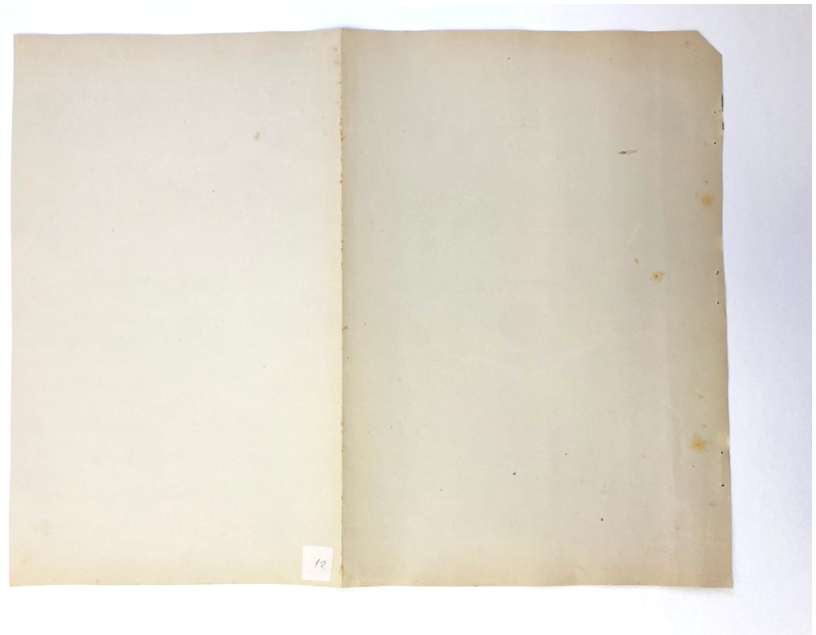
No se observa verjura, confirmando lo que el propio Catálogo Monumental hace referencia: que la mayoría de los tipos de fabricantes referenciados en el libro son de proceso industrializado, aunque imiten un texturado similar al papel realizado manualmente⁴⁴.

5.3.2. Planos técnicos: blueprints

A diferencia del resto del conjunto documental, compuesto mayoritariamente por papel de barba verjurado con filigrana visible, los planos incluidos en el Proyecto de Fin de Carrera presentan un soporte claramente diferenciado, tanto en su aspecto visual como en sus propiedades físicas: el gramaje del papel es mayor, el acabado es mate y uniforme, y no se observan verjuras ni filigranas, lo cual es coherente con la producción industrial de papeles.

Tal como se ha contextualizado en el *contexto histórico*, durante las primeras décadas del siglo XX fue habitual el uso de papel sensibilizado comercialmente para la elaboración de planos en cianotipia. Esta información se ve reforzada por la uniformidad cromática del soporte, sin zonas de mayor carga ni evidencias visuales de aplicación manual del sensibilizador, como pueden ser marcas de brocha. Además, el reverso de los planos se encuentra completamente limpio, sin filtraciones ni restos de manchas del sensibilizador (fig. 23).

Figura 23. Reverso del plano N°5
"Conexiones de una centralilla de
un Baudot dúplex"



⁴⁴ *Ibíd.* p. 79.

También se observa que los planos presentan formatos ligeramente variables, lo que sugiere que fueron cortados directamente a partir de un rollo de papel sensibilizado, adaptando cada plano al tamaño necesario. Todo ello apunta a que nos encontramos ante un papel "Blueprint" comercial. Todas las cianotipias tienen una medida diferente y están plegadas sobre sí mismas para adecuarse al formato del volumen 23'4 cm - 33'5 cm (ancho x alto). En la siguiente tabla se expone el número de planos con sus títulos correspondientes y medidas:

Tabla 1. Título y medidas de los blueprints del volumen "Láminas".

N.º	Título del plano	Dimensiones (ancho × alto, cm)
1	Sala de aparatos	43 × 50 cm
2	Conmutador general, detalles	22 × 31'52 cm
3	Repartidor de potenciales	61 × 32'1 cm
4	Esquema mesa Morse, conexión ruedafónica y clavija manipulador Baudot	41'8 × 30'51 cm
5	Conexiones de una centralilla de un Baudot dúplex	42'52 × 33'2 cm
6	Retransmisión Baudot	46'02 × 31'82 cm
7	Centralilla cuádruple Baudot	54'4 × 31'8 cm
8	Computador urbano, detalles	22'70 × 31'3 cm
9	Sistema Morkrum	22'5 × 32'2 cm
10	Canalización de la sala de aparatos	41'4 × 30'5 cm
11	Sistema de transporte de los despachos de distribución	76 × 34'6 cm
12	Esquema de la instalación neumática	41'4 × 31'1 cm
13	Cuadro de distribución de energía	43'30 × 5 cm
14	Central eléctrica y cuadro de entrada de energía y carga de acumuladores	66 × 43'4 cm
15	Gabinete de medidas, esquema de conexiones de la mesa Carpentier	34'8 × 32'2 cm

5.3.3 Mediciones de pH

La medición de pH de las dos tipologías de papel se realizó mediante tiras reactivas de la marca Macherey-Nagel® (*Rapid Test pH-Fix 0-14*). Se utilizó el método indirecto de gota⁴⁵. Se depositó una pequeña cantidad de agua destilada sobre la superficie del soporte, se dejó actuar durante aproximadamente 30 segundos y, a continuación, se aplicó la tira reactiva, arrastrando levemente la gota para asegurar su contacto completo (fig. 24).

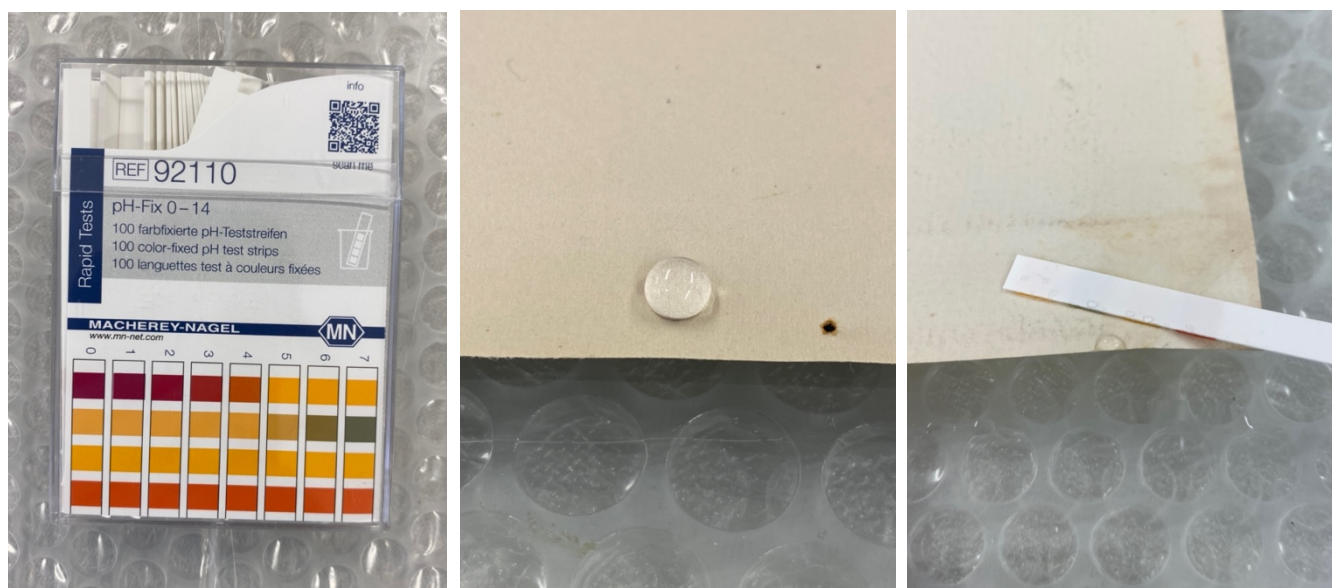


Figura 24. A) Macherey-Nagel® (*Rapid Test pH-Fix 0-14*). B) Aplicación de la gota. C) Colocación de la tira reactiva sobre la gota.

- *Documentos escritos*

Las mediciones se efectuaron en dos zonas diferenciadas del soporte: por un lado, en áreas limpias de la hoja sin interferencias estructurales y, por otro, en la zona del margen donde se había aplicado el adhesivo para fijar la cubierta. Los valores obtenidos indican un pH ligeramente más ácido en las zonas con adhesivo, en torno a 5,5 frente a un pH cercano a 6 en el resto del documento (fig. 25). Esta diferencia sugiere que el adhesivo empleado ha contribuido a una leve acidificación localizada, probablemente por su propia composición o por procesos de envejecimiento.

⁴⁵ FUSTER LÓPEZ, Laura. *Introducción a la conservación y restauración de papel. Libro de prácticas*. Valencia: Universitat Politècnica de València, 2020. pp. 27-28.

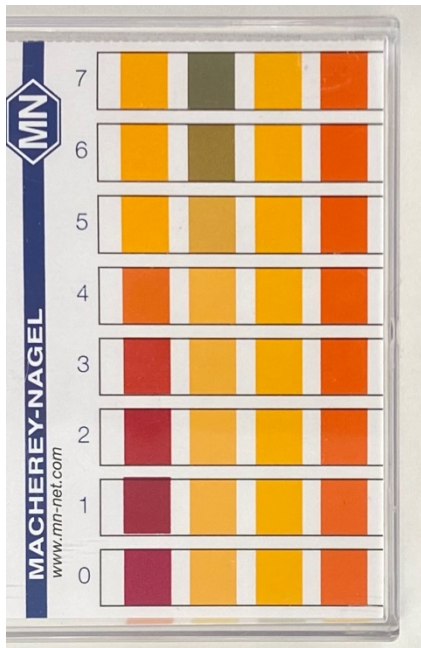


Figura 26. Macherey-Nagel® (Rapid Test pH-Fix 0–14) valores.

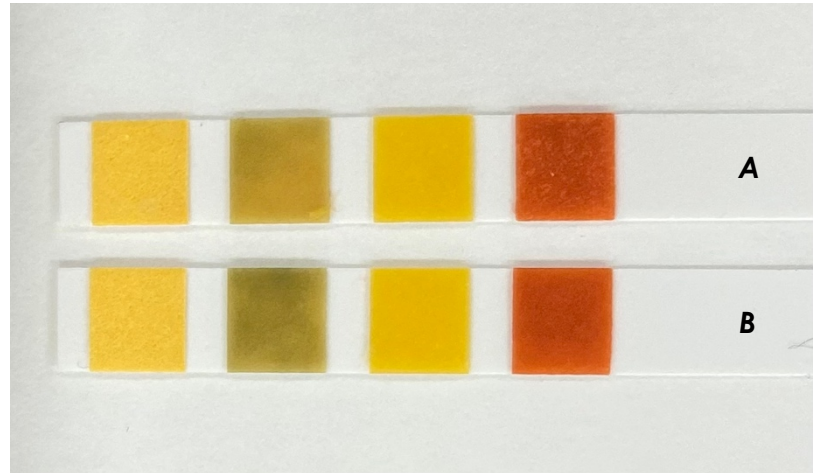


Figura 25. A) Medición pH > 5,5. B) Medición pH 6.

Cabe destacar que las zonas de margen próximas al lomo, afectadas por el sistema de encuadernación original, mostraban una mayor capacidad de absorción durante la aplicación de la gota, lo cual sugiere un desgaste estructural. Este tipo de observación se desarrolla más adelante en el estado de conservación.

- Planos técnicos: blueprints

Las mediciones se efectuaron en dos zonas diferenciadas de cada lámina: la superficie sensibilizada y el reverso. En ambos casos, los valores registrados oscilaron entre $\text{pH } 6,5 < 7$, sin diferencias significativas entre la cara sensibilizada y la no sensibilizada (fig. 27). Estos datos indican un soporte neutro, ligeramente desplazado.

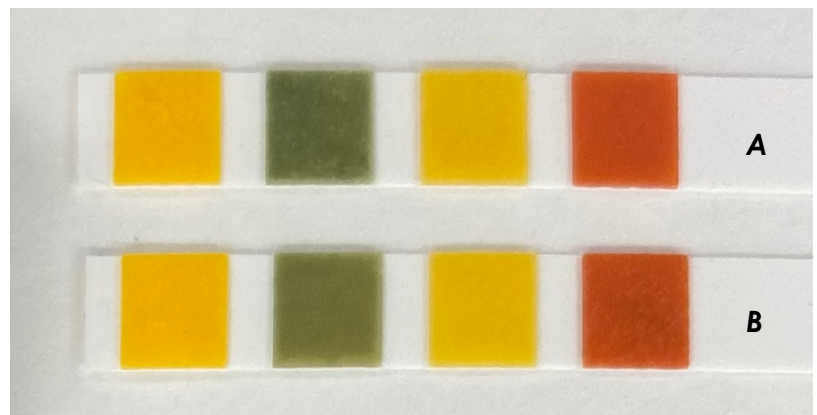


Figura 27. A) Medición pH 7. B) Medición pH > 6'5.

5.4. TÉCNICA GRÁFICA

El Proyecto de Fin de Carrera comprende dos técnicas gráficas diferenciadas. Por un lado, los documentos escritos presentan el texto técnico mecanografiado, posiblemente realizada mediante duplicación hectográfica. Por otro lado, el volumen *Láminas* incluye planos técnicos obtenidos por la exposición de un negativo sobre papel sensibilizado con sales férricas. A continuación, se analizan ambas técnicas por separado.

5.4.1. Documentos escritos: texto mecanografiado.

El contenido del proyecto fue mecanografiado utilizando una máquina de escribir, procedimiento habitual en la elaboración de documentos técnicos y académicos durante el siglo XIX – XX⁴⁶. La escritura mecánica se caracteriza por una tipografía homogénea, en la que todos los caracteres presentan un tamaño regular y una alineación constante, lo que facilita la lectura y distingue este tipo de escritura de la manuscrita.

- *Tinta de papel hectográfico*

Aunque no se ha localizado bibliografía técnica detallada sobre el uso de estas tintas en el contexto concreto del proyecto, se han consultado algunos vídeos divulgativos sobre el proceso de la gelatina hectográfica. La identificación se ha basado en el estudio visual directo, realizado junto a Carmen Bachiller, con quien se reconoció la tonalidad violácea como propia de las tintas hectográficas empleadas en copias personales de época (fig. 28).

Todos los textos presentes en el proyecto de Vicente Miralles Segarra fueron reproducidos utilizando este tipo de tinta, lo que refuerza su carácter de copia personal y no de original mecanografiado. Aunque no se han conservado restos físicos del procedimiento, ni matrices ni documentos

⁴⁶ NATIONAL GEOGRAPHIC. *La máquina de escribir se pone a la venta*. National Geographic Historia [en línea], s.f. [Consulta: 24 – 06 – 2025]. Disponible en: https://historia.nationalgeographic.com.es/a/la-maquina-de-escribir-se-pone-a-la-venta_19479

auxiliares, se barajan dos posibles métodos de reproducción empleados en la época: el sistema de gelatina hectográfica o el uso de papel hectográfico.

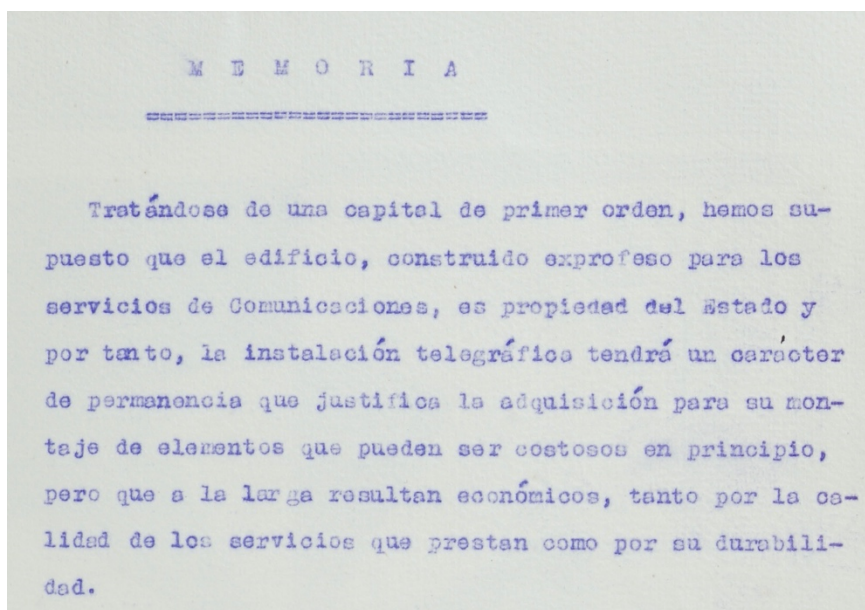


Figura 28. Primer párrafo del volumen Memoria. Ejemplo de la tonalidad de la tinta y su tipografía mecanografiada.

En el primer caso, la tinta del documento original se transfiere a una plancha de gelatina tratada, y sobre esta se presionan las hojas en blanco que reciben la copia⁴⁷.

En el segundo caso, más cercano al papel carbón, la tinta hectográfica se encuentra adherida a un soporte intermedio que transfiere la escritura al papel copia por presión directa durante la mecanografía.

El hecho de que en la copia conservada aparezcan correcciones manuscritas realizadas sobre el texto mecanografiado apunta a que ésta se obtuvo mediante papel hectográfico y no con plancha de gelatina. En el sistema de gelatina, la copia se genera a partir de un original ya finalizado, sin errores ni correcciones. En cambio, el papel hectográfico permite obtener una copia directa mientras se mecanografía el original, aunque éste aún no sea definitivo. Sería lógico pensar que el autor utilizara este método: aunque cometiera errores durante la escritura, la copia le servía como material de referencia para redactar con mayor precisión la versión

⁴⁷ THE ORIGINAL Hectograph printer. YouTube [en línea], 2017. [Consulta: 24 - 05 - 2025]. Disponible en: <https://youtu.be/r6SyMbzRbmM>.

definitiva que sería entregada a la Escuela Oficial de Telegrafía.

- *Intervenciones manuscritas del autor*

Además del texto mecanografiado reproducido mediante tinta hectográfica, se han identificado múltiples intervenciones gráficas manuscritas realizadas por el propio autor a lo largo de los documentos. Éstas consisten principalmente en anotaciones y correcciones puntuales sobre el contenido ya duplicado, posiblemente realizadas durante su lectura o revisión técnica.

Para su ejecución, se utilizaron diferentes útiles de escritura, entre los que se han podido identificar lápiz de grafito y bolígrafo de tinta negra. (fig. X).

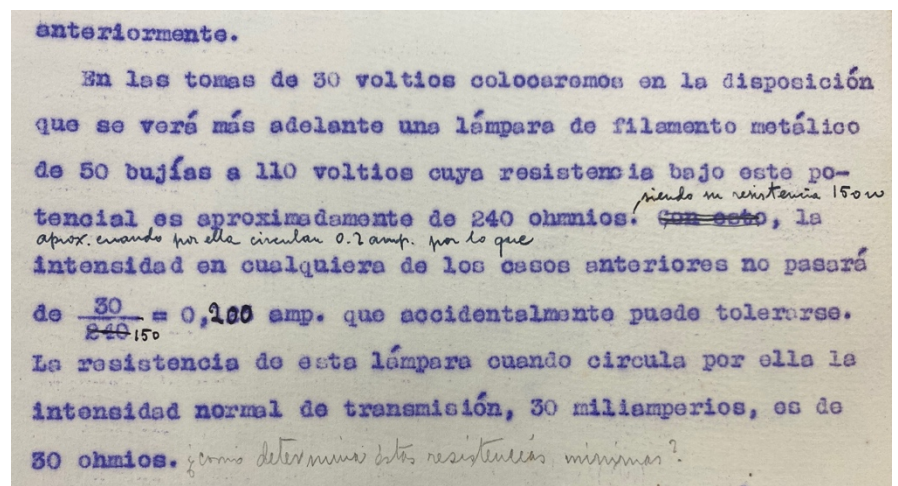


Figura 29. Inscripciones manuscritas del autor en los documentos escritos. Volumen Memoria.

Estas intervenciones, aunque esporádicas, forman parte del proceso de trabajo personal del autor y contribuyen a la comprensión del documento como copia funcional y dinámica, más que como una versión final cerrada.

5.4.2. Planos técnicos: Blueprints

A nivel técnico, la cianotipia se basa esencialmente en la combinación de dos compuestos químicos: el *ferrocianuro potásico* y el *cittrato férrico amoniacal*. Al disolver ambas sales en agua

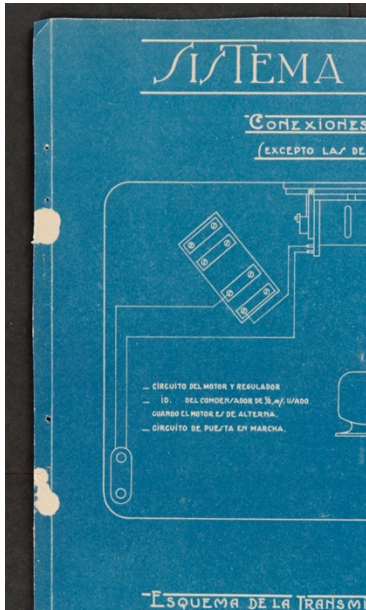


Figura 30. Marca presente en el margen izquierdo, posiblemente la marca limítrofe del negativo.

y mezclarlas, se obtiene un agente fotosensible o también denominada solución fotosensible, que se aplica sobre el papel.

Una vez seco, el soporte se expone a la luz solar en contacto directo con un negativo. Durante la exposición, se produce una imagen latente de tonalidad amarillo - marrón, que posteriormente se revela al aclarar el papel con agua. En este proceso, las sales no expuestas se disuelven quedando el tono original del papel. Mientras que las zonas expuestas a la luz adquieren un tono azul Prusia característico, que se trata de la formación del pigmento *ferrocianuro férrico* y es insoluble al agua⁴⁸.

La imagen final, compuesta exclusivamente por *ferrocianuro férrico* (azul de Prusia), queda adherida directamente a las fibras del papel sin capas intermedias ni barnices, lo que define a la cianotipia como un proceso fotográfico de una sola capa. En los ejemplares estudiados, el pigmento azul aparece absorbido en las fibras del soporte, sin brillos ni relieve superficial ⁴⁹.

Todos los planos fueron ejecutados siguiendo el mismo método, con una notable uniformidad en el tono general. En algunos casos se aprecia en los márgenes una línea blanca limpia, que podría corresponder a los límites físicos del negativo en contacto (fig. 30).

Los documentos reproducen planimetrías técnicas dibujadas a mano, probablemente en tinta, por el propio autor del proyecto, Vicente Miralles Segarra. Éstas incluyen líneas estructurales, cotas, detalles de piezas o secciones, y tipografías realizadas a mano. En todos los casos se trata de elementos diseñados específicamente para la reproducción por contacto.

- *Intervenciones manuscritas del autor*

En el plano número 4, correspondiente al esquema de conexiones de la rueda fónica, se ha identificado una anotación puntual realizada a mano con lápiz rojo, posiblemente como indicación técnica del propio autor (fig. 31).

Además, en el reverso del plano número 2 se observa un trazo borrado que corresponde al título "*Esquema de la Habitación Neumática*". Por sus características y ubicación,

⁴⁸ LAVÉDRINE, Bertrand. *Reconocer y conservar las fotografías antiguas*. París: Comité des Travaux Historiques et Scientifiques (CTHS), 2007. pp. 160 - 162.

⁴⁹ *Ibíd.* p.164.

parece tratarse de una prueba, realizada a mano, para ensayar la tipografía de los títulos antes de reproducirlos (fig. 32).

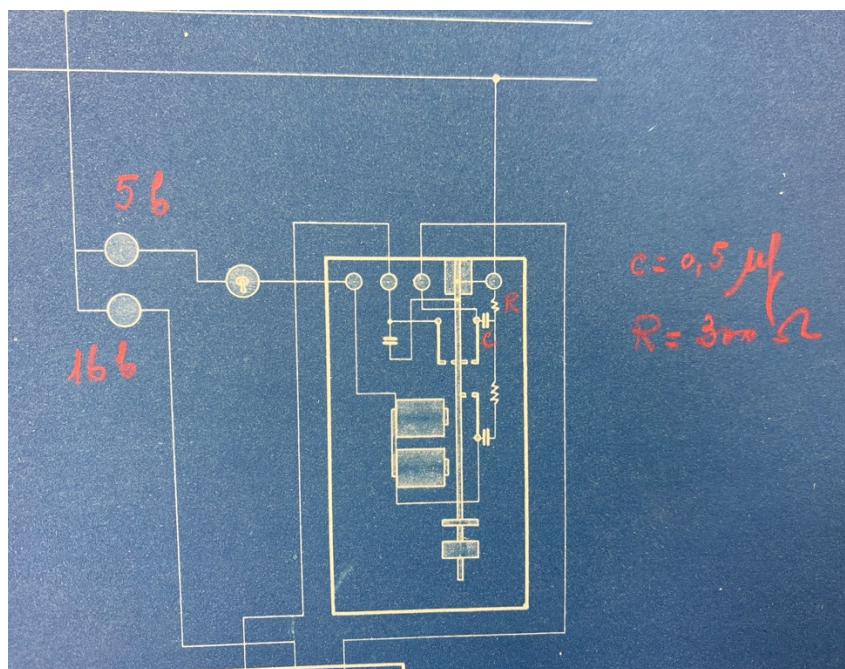


Figura 31. inscripciones manuscritas del autor en el Blueprint N. °4. Volumen Láminas.

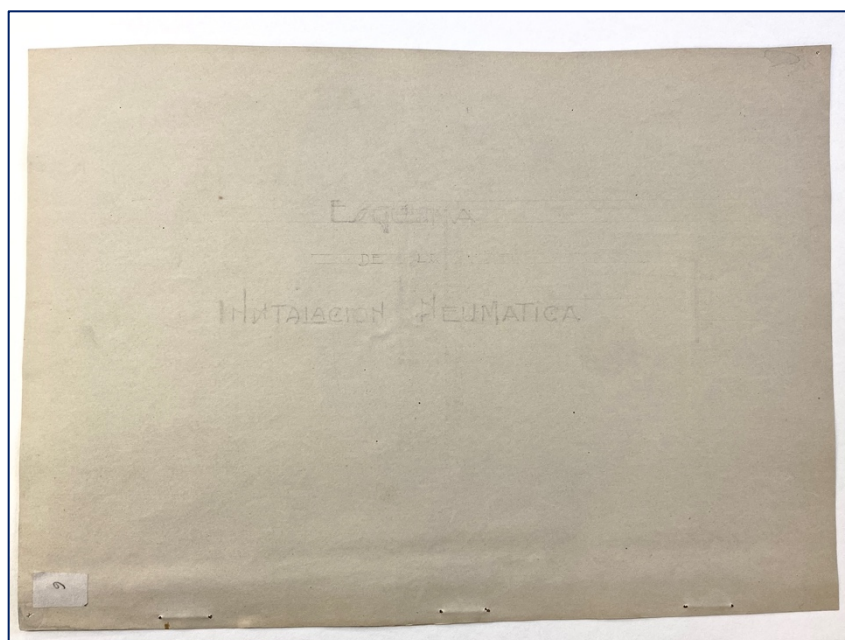


Figura 32. Prueba de tipografía en el Blueprint N. °2. Volumen Láminas.



Figura 1. Proyecto de Fin de Carrera de Vicente Miralles Segarra, 1926.



Figura 33. Proyecto de Fin de Carrera de Vicente Miralles Segarra, 1926.

6. ESTADO DE CONSERVACIÓN

El conjunto documental, se encuentra en un estado de conservación relativamente bueno, considerando su antigüedad y las condiciones en las que ha sido almacenado.

En general, el estado de conservación de los documentos refleja su uso como copia personal y no como una versión oficial del proyecto, lo que explica la menor calidad de su manufactura y las alteraciones sufridas con el tiempo. (Anexo I)

6.1. EMBALAJE

El embalaje original, en este caso una caja, presenta claros signos de deterioro. Su material base, cartón comercial, no está diseñado para una conservación a largo plazo, acumulando polvo y residuos en su interior a lo largo del tiempo. Las dimensiones de la caja no se ajustan a las de los tres volúmenes resultando demasiado ancha y alta, lo que ha permitido desplazamientos internos prolongados, provocando roces, golpes y desgaste mecánico visible en los cantos, esquinas y tapas de los volúmenes.

Además, se detectó una mancha de aspecto graso en el interior de la caja, cuya naturaleza exacta no ha sido determinada, pero que probablemente se encontraba presente antes del almacenamiento de los documentos, de lo contrario estas manchas hubieran transferido a las tapas o soporte (fig. 34). El exterior de la caja presenta algún arañazo o desgaste en la base debido a su uso (fig. 35).



Figura 34. Interior de la caja original. Presencia de manchas.



Figura 35. Detalle del desgaste y arañazos de la caja original.

Este tipo de embalaje improvisado ha resultado inadecuado para la preservación del conjunto documental. En el apartado *conservación preventiva* se propone un sistema de embalaje adaptado a los principios de la conservación y a las condiciones de almacenamiento del museo.

6.2. SISTEMA DE MONTAJE

La encuadernación de los tres volúmenes muestra un estado de conservación deficiente, acorde con los materiales y técnicas utilizados. Las grapas metálicas han ejercido una presión mecánica prolongada sobre el soporte, generando tensiones en el papel y provocando roturas y pérdidas de material, especialmente en las primeras y últimas hojas, quedando completamente sueltas y exentas a la encuadernación. Esta encuadernación generaba presión en los cuerpos de los volúmenes, dificultaba la apertura fluida y comprometía la integridad de los planos a largo plazo. En el volumen *Memoria* se puede observar una rectificación de la colocación de las grapas (fig. 36).

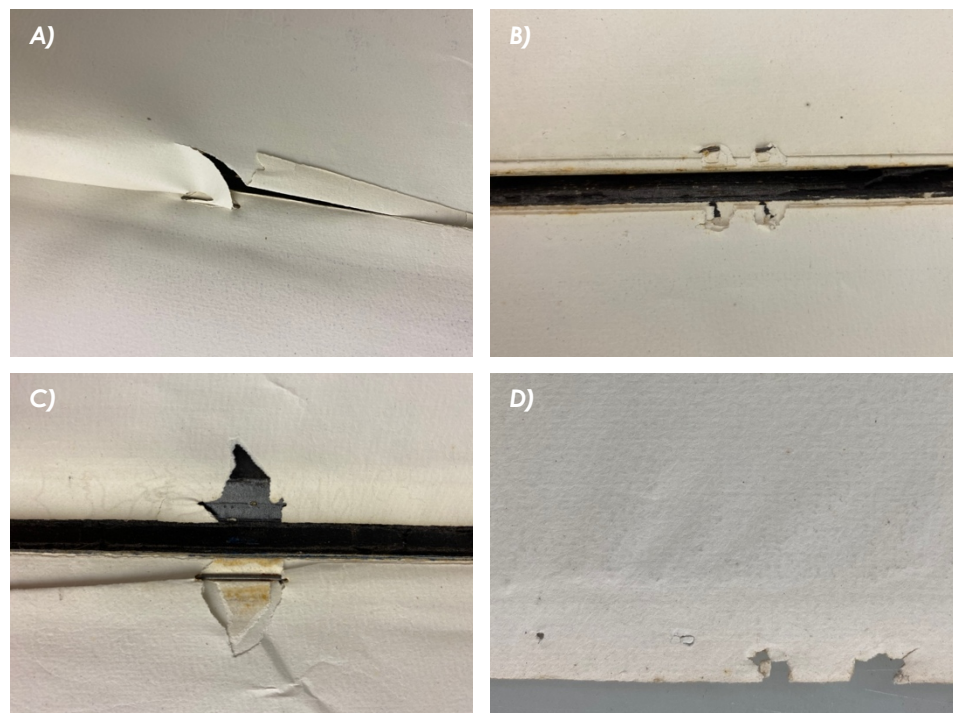


Figura 36. Detalles de los daños visibles por el sistema de encuadernación: A) Rotura B) Hojas sueltas y pérdida de material C) Ejemplo visible de la presión de la grapa sobre el soporte D) Arrugas y corrección de la colocación de las grapas.

Aunque la oxidación de las grapas es moderada, se ha producido una leve migración del óxido visible en forma de línea en las hojas de cortesía, dejando una mínima coloración en las perforaciones realizadas por éstas (fig. 37).

El adhesivo de la cubierta, cuya composición no ha sido identificada, ha amarilleado con el tiempo y ha perdido cohesión, lo que ha favorecido el desprendimiento parcial de la cubierta (fig. 38).

La cartulina utilizada para las tapas presenta una textura pulverulenta activa, que deja residuo al tacto, así como desgaste generalizado en bordes y esquinas (fig. 39). El volumen titulado *Memoria*, que presenta mayor grosor, es el más afectado, aunque todos muestran un grado de deterioro estructural similar.



Figura 37. Leve migración del óxido visible en forma de línea en las hojas de cortesía. Restos de adhesivo.

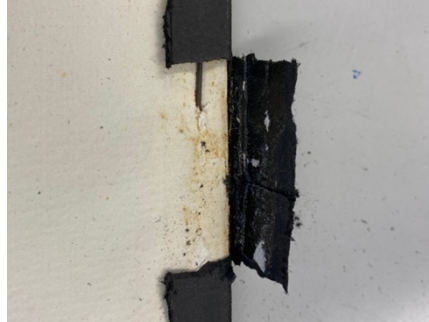


Figura 38. Desprendimiento parcial de la cubierta. Queda visible el sistema de encuadernación.



Figura 39. Detalle del desgaste generalizado en bordes y esquinas.

6.3. SOPORTE: Papel

Este apartado se centra exclusivamente en el estado de conservación del soporte papel, sin entrar a valorar el estado de la imagen ni los componentes fotosensibles de la cianotipia, ni tampoco la tinta hectográfica del texto mecanografiado.

6.3.1. Documentos escritos

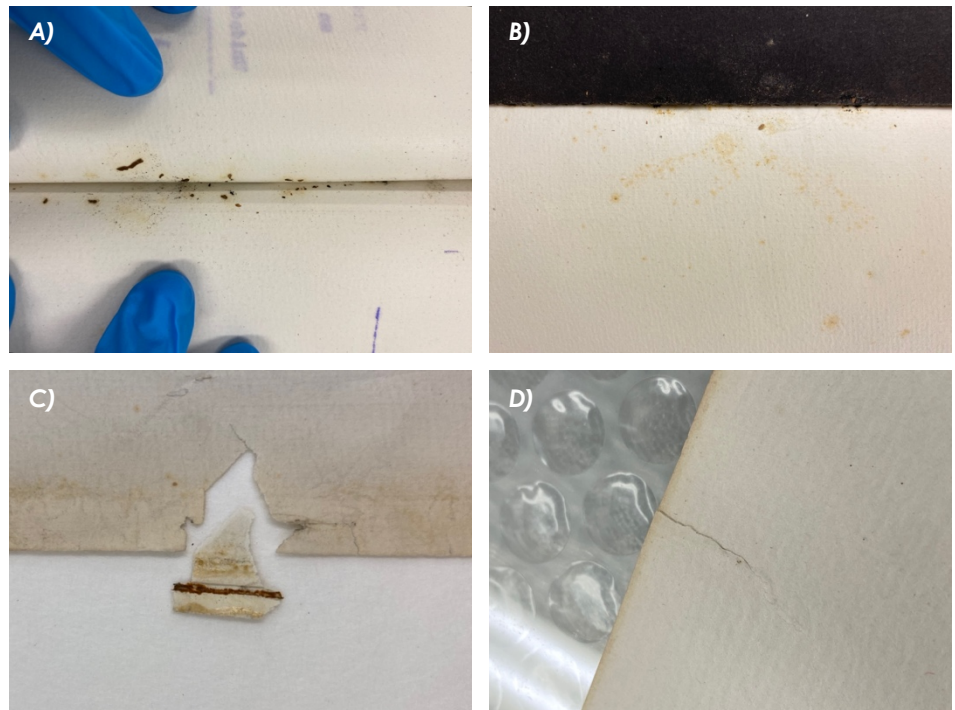
El papel presenta signos evidentes de envejecimiento como amarilleamiento, presencia de manchas y residuos no identificados. Se detectan, asimismo, pequeños rasgados

localizados atribuibles a la manipulación directa del documento, así como faltantes (con fragmentos conservados) en los márgenes izquierdos vinculados a la tensión acumulada en las primeras y últimas hojas, provocada por las grapas del sistema de encuadernación original (fig. 40). Además, se ha registrado migración de la oxidación de dichas grapas en las hojas de cortesía del volumen y en las perforaciones realizadas en el soporte por el sistema de encuadernación.

Asimismo, en los márgenes interiores próximos al lomo se ha observado amarilleamiento del adhesivo y una respuesta más rápida a la absorción durante la prueba de pH, lo que podría estar relacionado con una debilitación estructural del papel en esa zona. Tal como se detalló en el *estudio técnico*, los valores registrados en esos puntos oscilaron entre pH 5 y 6, lo que sugiere una ligera acidificación localizada.

Por este motivo, en futuras actuaciones que impliquen la aplicación de humedad, especialmente para la retirada de adhesivos, deberá extremarse el control de las condiciones, empleando niveles mínimos de humedad y métodos localizados, ya que el soporte en estos bordes presenta mayor vulnerabilidad a la deformación estructural.

Figura 40. Detalles de los daños visibles en el papel de barba: A) Residuos B) Amarilleamiento y manchas C) Fragmento del soporte con marca de óxido D) Ejemplo de rasgado presente.



6.3.2. Planos técnicos: Blueprints

Los planos están realizados sobre papel sensibilizado para cianotipia, de grosor considerable y con buena resistencia. Han sido plegados para su almacenaje, lo que ha generado pliegues marcados en todo el soporte. Con el tiempo, estos pliegues han ido debilitando el papel, sobre todo en los bordes, que se han vuelto más frágiles y vulnerables al desgaste. A causa de la manipulación para consulta, han aparecido rasgados en algunos puntos, especialmente en los pliegues que quedan más expuestos (fig. 41). El deterioro parece estar causado tanto por las tensiones al abrir y cerrar los planos como por la pérdida de flexibilidad que sufre el papel al ser doblado una y otra vez.

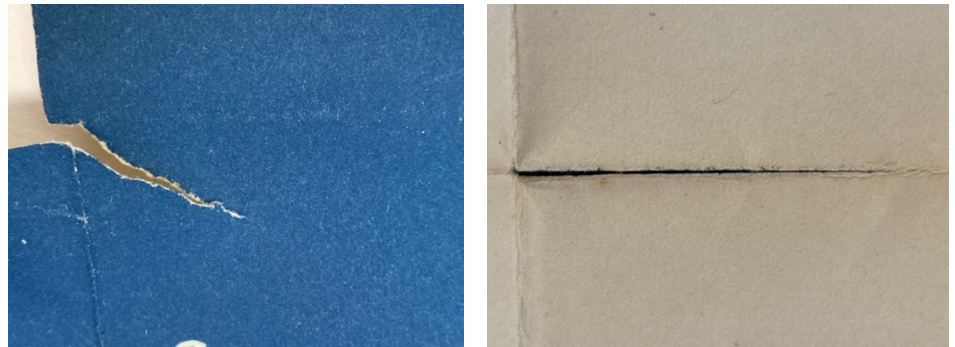


Figura 41. Detalles de los daños visibles en el papel sensibilizado fotográfico. Rasgados,

6.4. TÉCNICA GRÁFICA

Este apartado se centra exclusivamente en el estado de conservación de la imagen en cianotipia y del texto mecanografiado con tinta hectográfica.

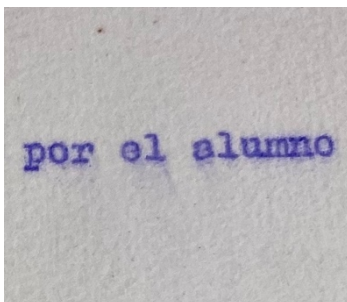


Figura 42. Ejemplo efecto difuminado de la tipografía por roces a la hora de la manipulación del documento.

6.4.1. Documentos escritos: texto mecanografiado

La tinta empleada presenta una tonalidad azul violácea, característica de este tipo de reproducción, y se conserva en estado mayoritariamente legible. Sin embargo, se ha detectado transferencia de pigmento a las páginas adyacentes en varias zonas, como resultado del contacto directo y prolongado entre hojas. Este suceso, provoca un efecto difuminado que altera la nitidez del trazo en algunas letras (fig. 42), aunque no compromete

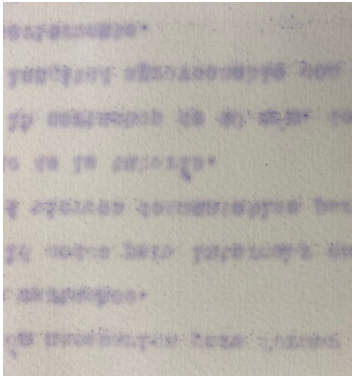


Figura 43. Migración de la tinta hectográfica en el reverso.

gravemente la legibilidad general del contenido. También hay presencia de migración de la tinta hectográfica por el reverso (fig. 43).

6.4.2. Planos técnicos: Blueprints

La imagen generada mediante cianotipia se conserva en un estado general estable. En términos generales, los trazos técnicos, líneas y textos conservan un nivel adecuado de contraste y legibilidad.

El característico tono azul de Prusia se mantiene con buena saturación en la mayor parte de los planos. Se han identificado ciertas zonas con ligera pérdida de intensidad cromática, especialmente en las zonas de contacto directas con el papel de barba (fig. 44) o a su exposición a la luz durante su consulta. En estos casos, algunas áreas quedaron expuestas y han sufrido una leve atenuación del azul.

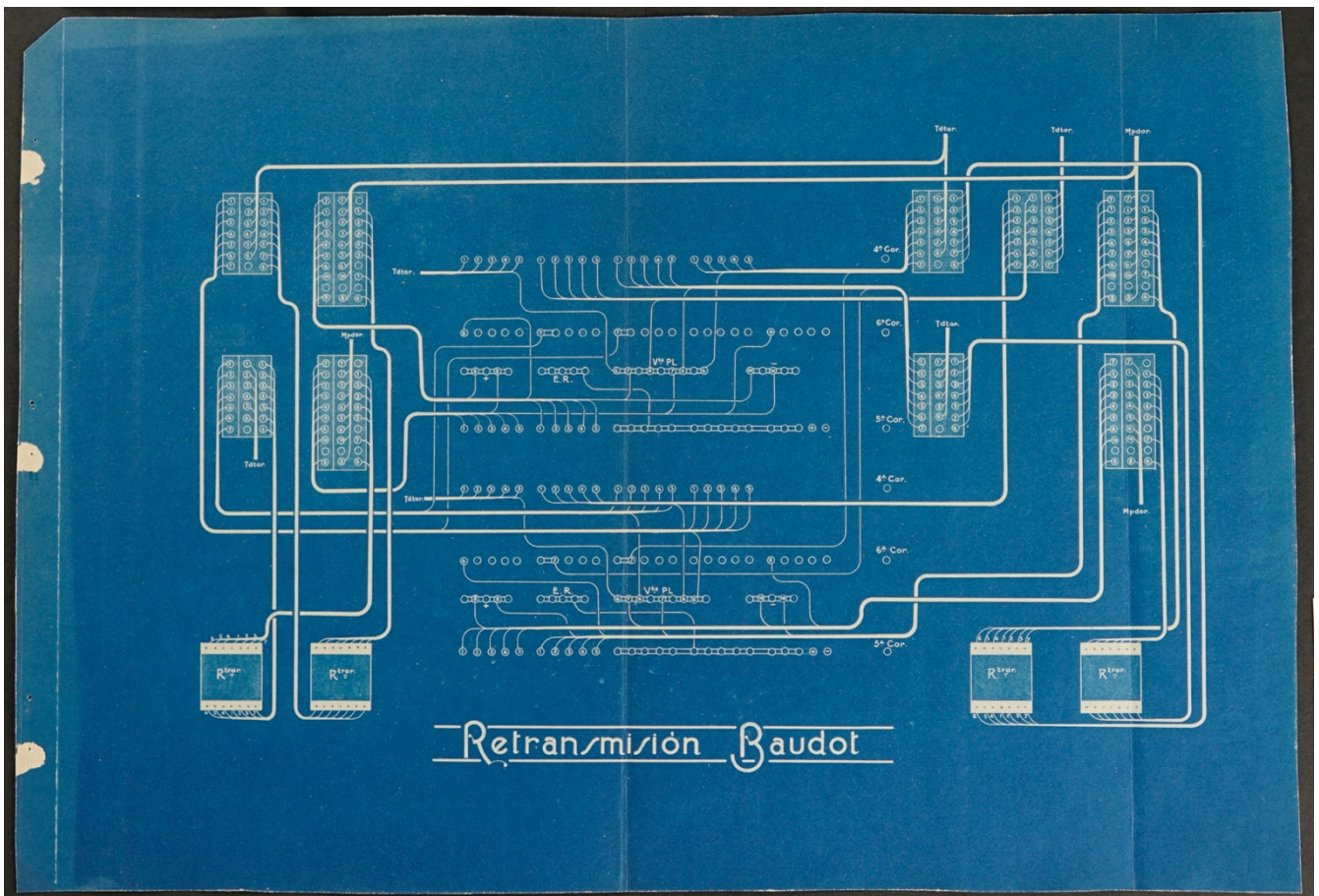
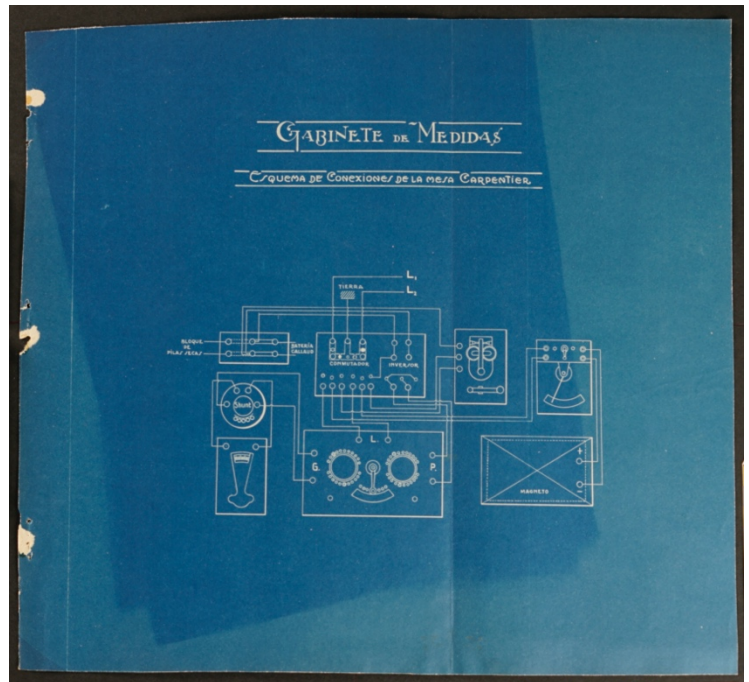


Figura 44. Blueprint N.º 6 "Retransmisión Baudot". Leve pérdida de intensidad del color Azul de Prusia en el lateral izquierdo debido al contacto directo con el papel de barba.

Figura 45. Blueprint N.º 15 "Gabinete de medidas". Leve pérdida de intensidad del color Azul de Prusia. Posible decoloración por exposición a la luz con un objeto encima.



Además, en el plano N.º 1 se ha detectado un virado puntual hacia tonos amarillentos, localizado exclusivamente en el pliegue central, el cual queda expuesto a la hora de plegarlo (fig. 46). Este virado, que afecta directamente al pigmento de la imagen, puede estar relacionado con una ligera alcalinidad ambiental, coherente con los valores de pH registrados en el soporte de papel de barba del conjunto (entre 5,5 y 6).

En los planos N.º 3 y 7 se han identificado manchas de grasa (fig. 47) y en las zonas de la encuadernación, donde se aplicó adhesivo entre las grapas, directamente sobre la cara sensibilizada del papel, se ha producido una pérdida localizada de imagen durante el proceso de desmontaje.

Asimismo, no se han identificado pérdidas de pigmento ni transferencia de color al tacto, sin signos de disgregación ni migraciones visibles hacia el reverso del papel, tampoco indicios de humedad, hongos ni residuos activos sobre la cara sensibilizada.

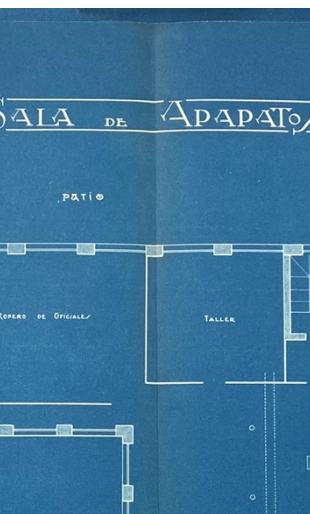
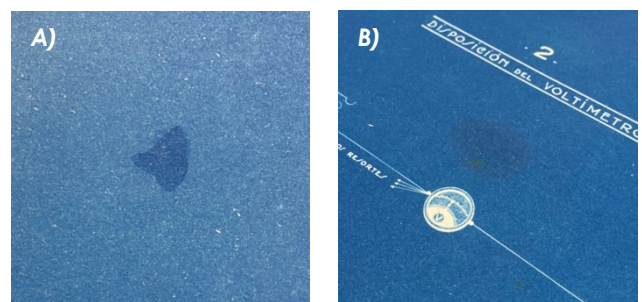


Figura 46. Blueprint N.º 1 "Sala de Aparatos". Leve amarilleamiento debido al contacto directo con el papel de barba.

Figura 47. Mancha de grasa: A) Blueprint N.º 7 "Centralilla de un cuádruple Baudot". B) Blueprint N.º 4 "Repartidor de Potenciales"



INDICE DE P
=====

- Nº 1 - Sala de aparatos.
- " 2 - Detalles del Conmutador
- " 3 - Repartidor de potencia
- " 4 - Esquema del montaje
Conexiones de una
Clavija insertora
- " 5 - Conexiones de la c
- " 6 - Retransmisión de au
- " 7 - Centralilla de un
- " 8 - Detalles del Conmutador
- " 9 - Montaje de los te
Esquemas de la tr
Conexiones interi
- " 10 - Canalización en l
- " 11 - Sistema de trans
Mecanismos para
- " 12 - Esquema de la in
- " 13 - Esquema de la co
de energía
- " 14 - Esquema del cua
- " 15 - Gabinete de med

Figura 48. Proyecto de Fin de Carrera de Vicente Miralles Segarra, 1926. Fotografía de detalle volumen Láminas.

7. PROCESO DE INTERVENCIÓN

La intervención realizada sobre los tres volúmenes que integran el Proyecto Final de Carrera de Vicente Miralles Segarra respondió a la necesidad de estabilizar un conjunto documental que no solo presentaba deterioros físicos evidentes, sino que había quedado en una situación de estancamiento: sin digitalizar, sin accesibilidad y sin previsión de conservación a largo plazo. Gracias al impulso de Carmen Bachiller, se recuperó este material para iniciar su estabilización y puesta en valor.

La intervención fue planteada como una actuación de conservación curativa y preventiva, según los criterios establecidos por el ICOM-CC (2008)⁵⁰, al aplicarse directamente sobre los ejemplares con el fin de frenar procesos activos de deterioro y reforzar la estructura de un conjunto documental en estado de fragilidad progresiva. Los volúmenes presentaban un sistema de encuadernación inadecuado, que comprometía su integridad física: grapas oxidadas, adhesivos envejecidos, presión excesiva en el lomo y pérdidas materiales en los márgenes hacían inviable su conservación a medio plazo.

En una primera valoración se consideró la posibilidad de aplicar una intervención mínima, pero fue descartada por insuficiente, dada la inestabilidad estructural del conjunto y la necesidad de facilitar su digitalización. La encuadernación original, excesivamente prensada, no permitía una apertura segura ni el acceso completo a los planos ni al contenido mecanografiado, lo que hubiera dificultado tanto su consulta como su conservación digital. Se modificaron ciertos aspectos funcionales como el sistema de unión y el grosor del volumen para mejorar la accesibilidad, la legibilidad y la estabilidad general.

La intervención respondió no solo a una necesidad material, sino también a una finalidad documental y archivística: preservar el valor documental, técnico y académico del conjunto, asegurar su conservación y permitir su futura consulta a través de una copia digital accesible, sin necesidad de manipular los originales.

⁵⁰ ICOM (Consejo Internacional de Museos). *Op. cit.*

7.1. DESMONTAJE

El proceso de restauración comenzó con la documentación fotográfica detallada del estado inicial de los tres volúmenes, incluyendo vistas generales y fotografías de detalle del lomo, las tapas, las grapas y otras zonas de interés. Esta documentación sirvió como registro de referencia previo a la intervención.

A continuación, se procedió al desmontaje de la encuadernación de los volúmenes, comenzando por la retirada de las tapas de cartulina negra (fig. 49). Estas tapas no presentaban ningún valor documental identificable: no contenían inscripciones, numeración ni marcas originales, y su estado estructural era deficiente. El pH medido en la cartulina oscilaba entre 5,5 y 6 (fig. 50), y su deterioro superficial era evidente, con textura pulverulenta y desgaste en bordes y esquinas. Por este motivo se optó por retirarlas y sustituirlas posteriormente por un cartón conservativo adecuado y neutro.

Una vez retiradas las cubiertas, se procedió a la extracción de las grapas metálicas que mantenían unidas las hojas. Estas grapas, aunque alineadas, se encontraban levemente oxidadas y habían ejercido presión durante años, provocando un riesgo real de rotura durante su retirada. El proceso fue realizado con especial precaución para evitar desgarros en los márgenes del papel (fig. 51).

Tras la remoción de las grapas, las hojas quedaron separadas y se organizaron según su secuencia original y se enumeraron por el reverso con *Filmoplast®* para evitar su disociación (fig. 52). No se identificaron desórdenes ni hojas desplazadas durante el desmontaje, más allá de las propias hojas de cortesía que ya estaban sueltas antes de la intervención.

7.2. LIMPIEZA MECÁNICA

7.2.1. Técnica/metodología en seco

Se realizó una limpieza mecánica en seco para eliminar residuos de adhesivo y suciedad adherida. En el caso de los *blueprints*, se utilizó exclusivamente este método, empleando gomas *Staedtler Mars Plastic®* y brocha para retirar el exceso de residuos. Estas gomas fueron seleccionadas por su capacidad de limpieza sin dejar



Figura 49. Retirada de las tapas de cartulina negra.

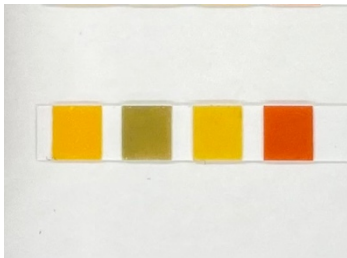


Figura 50. Valores de pH de las tapas, pH entre 5,5 > 6

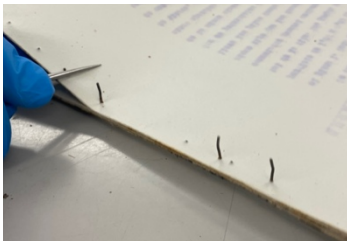


Figura 51. Desmontaje de la encuadernación.

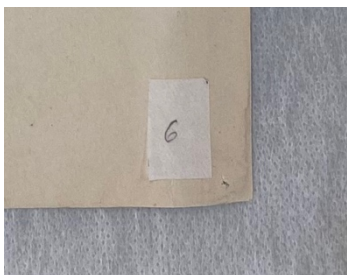


Figura 52. Enumeración de las hojas mediante *Filmoplast®*.

marcas ni generar un residuo excesivo, permitiendo una eliminación eficaz de manchas de huellas y suciedad superficial sin comprometer la integridad del soporte (fig. 53).



Figura 53. Antes y después de la limpieza con goma Staedtler Mars Plastic®. Eliminación de huellas.

7.2.2. Técnica/metodología en húmedo



Figura 54. Limpieza con esponjas de acetato de polivinilo (PVA).

Para los documentos escritos, además de la limpieza mecánica en seco, se implementó una limpieza mecánica en húmedo utilizando esponjas de acetato de polivinilo (PVA) ligeramente humectadas y bien escurridas (fig. 54). Estas esponjas tienen la característica de ser muy absorbentes, ultrasuave y muy resistente al desgaste.

Este procedimiento se aplicó a toques únicamente en el reverso de las hojas y alrededor del texto, ya que la tinta hectográfica puede reaccionar al contacto con la humedad y expandirse. Fueron utilizadas con gran precisión para suavizar el difuminado de tinta transferida a las hojas anteriores (fig. 55). Asimismo, facilitaron la eliminación progresiva de los restos de adhesivo amarillento presentes en las superficies del papel (fig. 56). Esta operación permitió eliminar aproximadamente el 95 % del adhesivo sin comprometer la integridad del soporte. También se consiguió disimular las migraciones de la suciedad superficial adherida (fig. 57).

Por último, se intentaron retirar los residuos de óxido migrado procedentes de las grapas, pero, debido a la fragilidad del papel en esas zonas y a su sensibilidad a la humedad, se optó por no intervenir, priorizando así la integridad estructural del soporte.

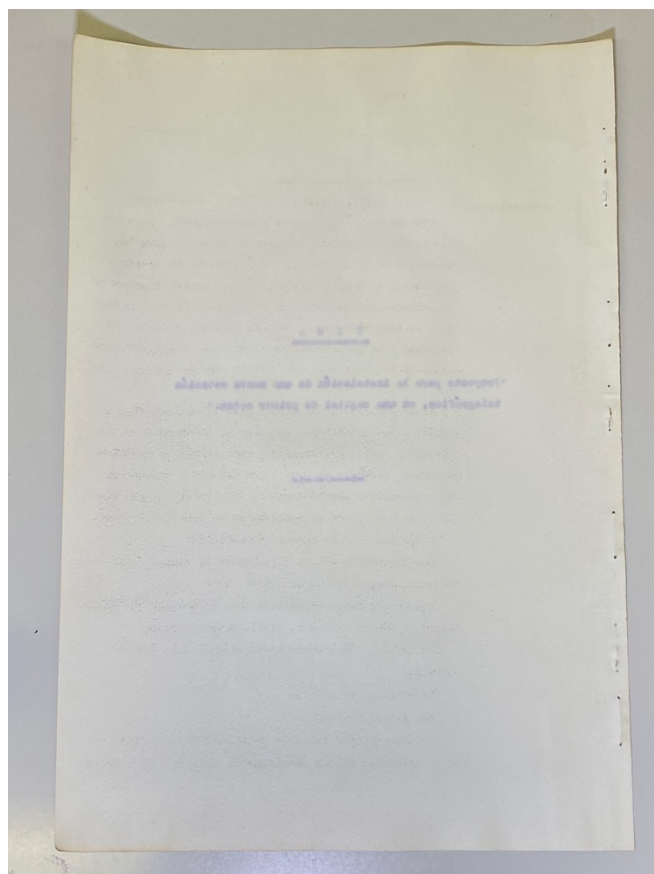
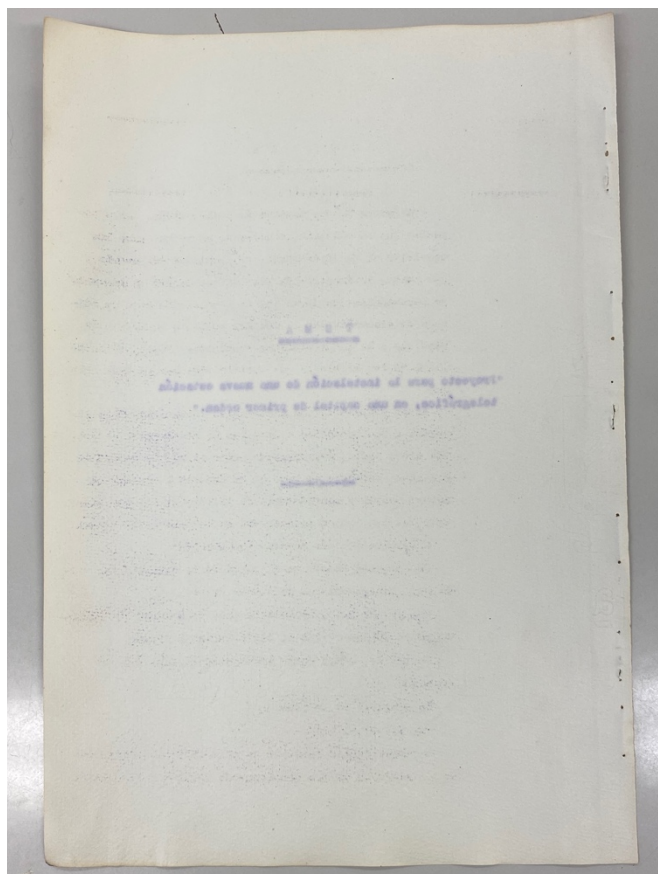
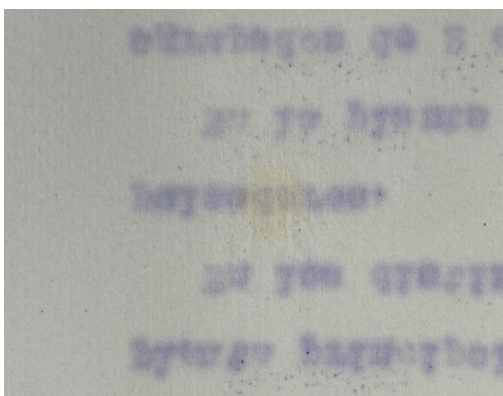
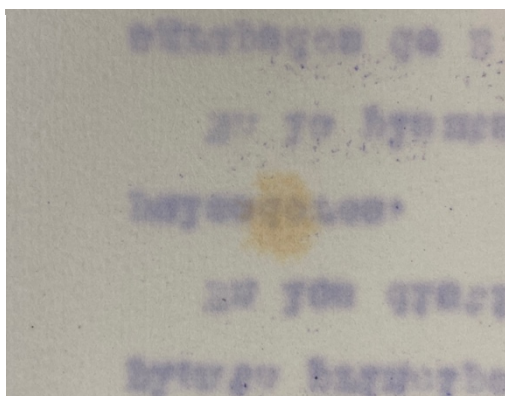


Figura 55. Limpieza con esponjas de acetato de polivinilo (PVA). Suavizado el difuminado de tinta transferida a las hojas

Figura 56. Limpieza con esponjas de acetato de polivinilo (PVA). Eliminación de restos de adhesivo.



Figura 57. Limpieza con esponjas de acetato de polivinilo (PVA). Suavizados los restos de la migración de la suciedad.



7.3. CONSOLIDACIÓN DE RASGADOS Y FRAGMENTOS DESPRENDIDOS

Una vez finalizadas las tareas de limpieza, se procedió a la reparación de los rasgados y la reintegración de los fragmentos desprendidos, tanto en los documentos escritos como en los planos. La intervención se centró en aquellas zonas donde los desgarrs comprometían la estabilidad del soporte o podían dificultar la correcta manipulación del material.

Para la reparación de los rasgados se utilizó papel japonés de gramaje 6 g/m², elegido por su ligereza, flexibilidad y resistencia. El tono seleccionado presentaba una tonalidad beige que facilitaba su integración visual con los soportes originales.

El papel japonés se adhirió con almidón de trigo previamente realizado siguiendo una receta japonesa⁵¹. La mezcla se enfrió en su totalidad consiguiendo así una consistencia ligeramente gelatinosa con el fin de no aplicar mucha humedad en el soporte (fig. 58).

En los casos donde se conservaron fragmentos desprendidos, éstos fueron reincorporados con el refuerzo de los bordes del soporte mediante el refuerzo longitudinal con papel *Heritage PhotoKraft®* descrito en el siguiente apartado (fig. 59).

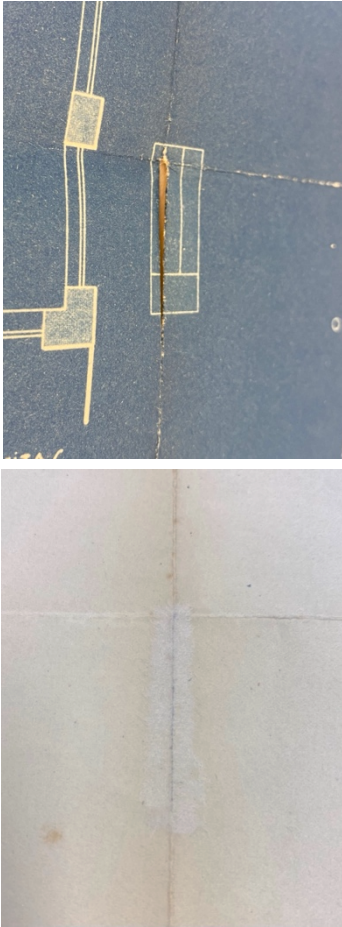


Figura 58. Subsanción de rasgados con papel japonés. Antes y después.



Figura 59. Adhesión de fragmentos desprendidos mediante el sistema de refuerzo del lateral izquierdo con papel *Heritage PhotoKraft®*

⁵¹ En este caso 60 ml de agua destilada y 12 g de almidón de trigo.

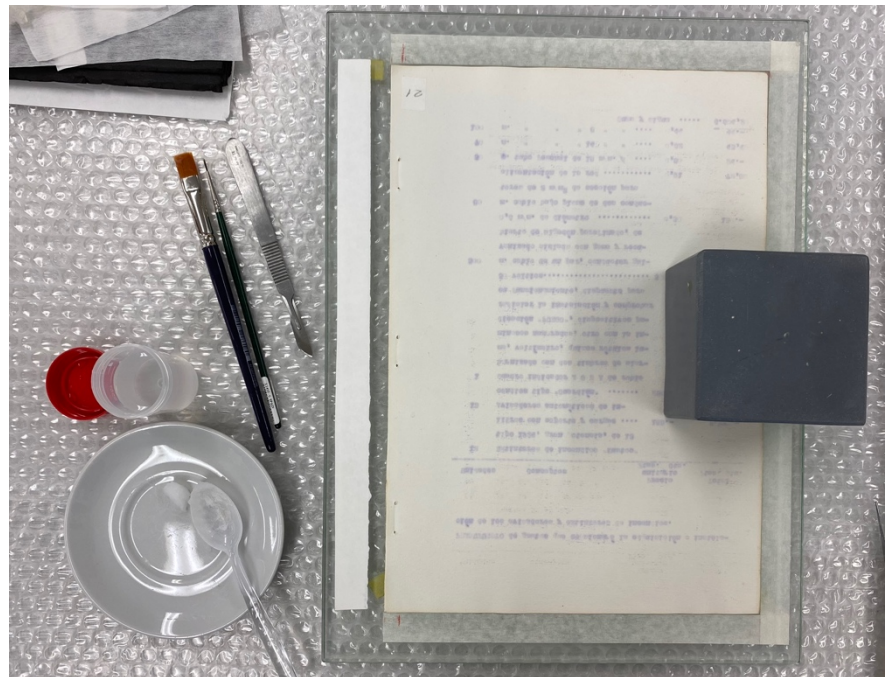
7.4. MONTAJE: Encuadernación

Una vez se completó la limpieza y consolidación, se procedió al montaje de la encuadernación de los tres volúmenes mediante un sistema de refuerzo y costura adaptado para la estabilidad del conjunto.

En el primer paso se realizó un refuerzo longitudinal en el margen izquierdo de cada hoja mediante injertos de papel *Heritage PhotoKraft®* (90 g/m²), un papel con alto contenido en alfa celulosa que cumple con la *ISO 18916 (Photograph Activity Test)* y la *ISO 9706 (Long Life)*⁵². Cada hoja medía aproximadamente 33,5 × 4 cm de largo, y fue plegada por la mitad con la ayuda de una plegadera para formar una solapa de 2 cm. Tras marcar el pliegue central se rasgó manualmente para obtener dos tiras de 2 cm con un borde desfibrado.

Se prepararon en total unos 120 injertos de papel, que fueron posteriormente lijados en el borde desfibrado con una lija de grano fino, con el fin de rebajar el grosor y evitar un salto de nivel entre el injerto y el soporte original. Estos injertos fueron adheridos, con el almidón de trigo usado para la consolidación, al reverso de cada hoja, superponiéndose aproximadamente un centímetro sobre el soporte original (fig. 60).

Figura 60. Adhesión del refuerzo en el lateral izquierdo mediante papel *Heritage PhotoKraft®*. Materiales utilizados.



⁵² ARTE Y MEMORIA. *Catàleg d'obres en col·leccions espanyoles / Catalogue of Works in Spanish Collections*. Barcelona: Arte y Memoria, 2022. p. 13. [Consulta: 07-07-2025]. Disponible en: https://www.arteymemoria.com/docs/catalog_spain.pdf

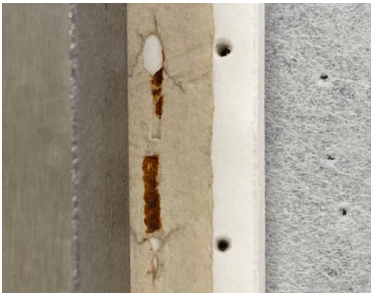


Figura 61. Realizaron de nuevos orificios de cosido sobre la zona injertada, mediante un punzón.



Figura 62. Nuevo sistema de encuadernación con costura siguiendo la disposición de las grapas del antiguo sistema de encuadernación.



Figura 63. Nuevo sistema de encuadernación con costura siguiendo la disposición de las grapas del antiguo sistema de encuadernación. Volumen Presupuestos.

Con los refuerzos ya adheridos, se realizaron nuevos orificios de cosido sobre la zona injertada, con ayuda de un punzón, en la misma disposición original de las grapas retiradas (fig. 61). A través de estos orificios se realizó una costura simple con hilo de torzal 100% algodón blanco, simulando la función de las grapas, pero sin ejercer la misma presión que las grapas. La costura, realizada sobre el refuerzo, deja una holgura controlada en la encuadernación para facilitar la apertura total y evita comprometer la integridad estructural del soporte original (fig. 62 y 63).

Previamente al cosido, se incorporaron hojas de guarda nuevas en la parte superior e inferior de cada volumen realizadas con el mismo material que los refuerzos mencionados anteriormente. Estas guardas, del mismo tamaño que las hojas originales (33,5 × 23,2 cm), tenían como función principal proteger las hojas de guarda originales y que estas no tuvieran contacto directo con las cubiertas.

A continuación, se añadieron dos tapas independientes, una superior y otra inferior, confeccionadas con cartón Timecare Museo® 100% algodón, sin reserva alcalina con un grosor de 0,55mm⁵³, que se unieron al cuerpo del volumen mediante la misma costura, quedando el lomo expuesto.

Finalmente, se completó la encuadernación con la colocación de un refuerzo elaborado con el mismo material que las tapas, adherido sobre la costura visible de la cubierta superior e inferior. Se escribió en cada volumen con lápiz HB su título correspondiente, en la esquina inferior derecha, para evitar manipulaciones innecesarias por la dificultad de identificación de cada volumen (fig. 64).

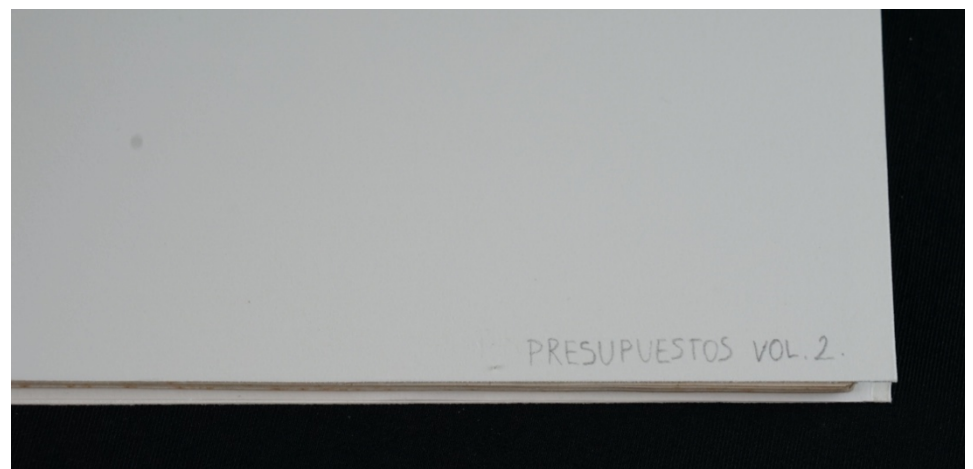


Figura 64. Nuevo sistema de encuadernación finalizado. Ejemplo de inscripción para la identificación de los volúmenes.

⁵³ *Ibíd.* p. 74.



Figura 65. Resultado final encuadernación.

8. PRESERVACIÓN DIGITAL

La digitalización constituye un factor crucial en términos de conservación documental, ya que facilita un acceso más controlado, reduciendo la necesidad de consultas físicas que podrían comprometer la integridad del documento⁵⁴. Este proceso resulta especialmente relevante cuando se trata de documentos históricos o técnicos, los cuales poseen un valor cultural e histórico significativo.

A continuación, se describe de forma detallada el proceso de fotografiado y edición de los documentos del Museo de Historia de la Telecomunicación Vicente Miralles Segarra de la UPV.

8.1. EDICIÓN DE LOS ARCHIVOS FOTOGRÁFICOS

8.1.1. *RawTherapee*

Para la edición digital de las imágenes, se utilizó el software *RawTherapee*, aplicando un flujo de trabajo específico tanto para las hojas de texto mecanografiado como para las cianotipias. La edición se realizó con el objetivo de optimizar la calidad visual de los documentos, corrigiendo distorsiones, mejorando el contraste y asegurando una representación fiel del material original.

1. Parámetros de captura y condiciones de digitalización

Las imágenes fueron capturadas con los siguientes parámetros de la cámara:

- Cámara: Sony ILCE-7M2
- Objetivo: Sony FE 24-70mm f/4 ZA OSS
- Apertura: f/5.6
- Velocidad de obturación: 1/13 s
- ISO: 100
- Distancia focal: entre 33 mm y 57 mm, dependiendo de la toma

⁵⁴ PR BIBLIOTECA NACIONAL DE ESPAÑA, Proceso de digitalización en la Biblioteca Nacional de España [en línea], 2024. [Consulta: 28 - 04 - 25]. Disponible en: <http://bdh.bne.es/bnearch>

Para garantizar la máxima calidad y reducir la interferencia lumínica, la digitalización se realizó en un estudio fotográfico cenital, con las siguientes medidas de control:

- Uso de escalímetros y calibradores de imagen.
- Iluminación uniforme con fondo y telas negras para minimizar reflejos.
- Disparo remoto para evitar vibraciones y manipulación de la cámara.
- Uso de metacrilato para las cianotipias que presentan pliegues que puedan generar sombras en la fotografía.

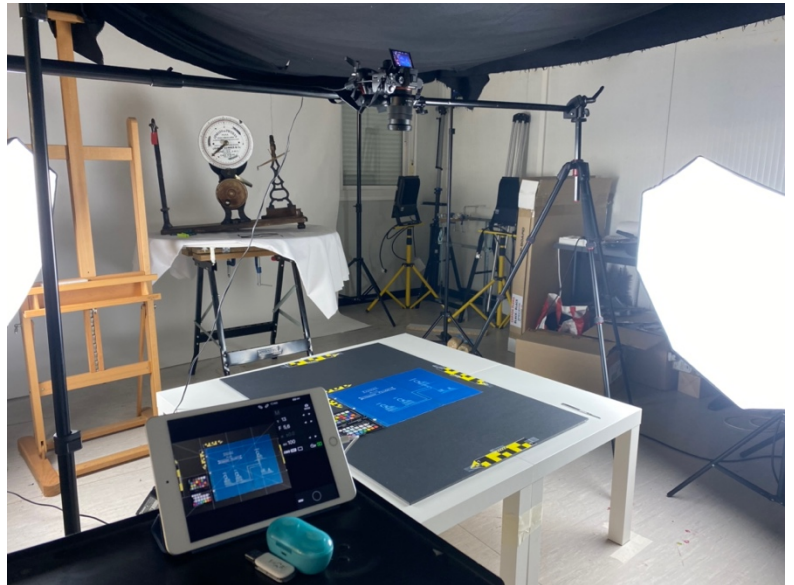


Figura 66. Proceso de digitalización. Uso de un estudio fotográfico cenital con control remoto, focos, calibradores y escalímetros.

2. Corrección óptica y distorsión geométrica

Se aplicó una corrección óptica manual, seleccionando el perfil de la cámara y el objetivo para eliminar distorsiones geométricas. Las correcciones aplicadas fueron:

- Corrección de distorsión geométrica mediante perfil del objetivo.

3. Ajuste del balance de blancos

El primer paso en la edición de las imágenes fue la corrección del balance de blancos para garantizar una representación cromática precisa. En ambos tipos de documentos (hojas de texto y cianotipias), se estableció una temperatura de color de 6.500 K, lo que permitió ajustar la tonalidad general de la imagen.

4. Rotación, encuadre y recorte

Para alinear correctamente las imágenes, se utilizó la herramienta de rotación con selección de línea recta. En el caso de las hojas de texto mecanografiado, la referencia para la alineación fue:

- La línea base del texto.
- En algunos casos, el margen vertical del documento.

Para las cianotipias, la rotación se basó en:

- Las líneas estructurales de los planos (verticales u horizontales).
- Los subrayados presentes en los títulos.

Tras la rotación, se realizó el encuadre y recorte para eliminar elementos innecesarios y centrar la imagen en el contenido relevante.

5. Ajuste de curvas tonales

En las hojas de texto mecanografiado, se aplicó una curva tonal ajustada manualmente para mejorar el contraste y la legibilidad del contenido (fig. 67).

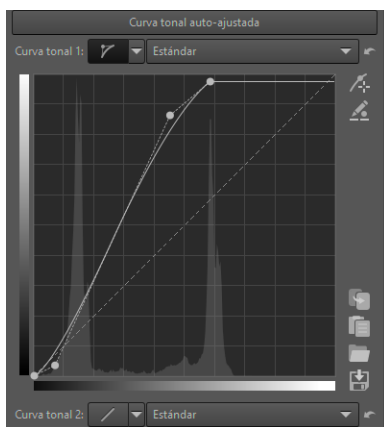


Figura 67. Proceso de digitalización. Ajuste de curvas tonales.

6. Ecualización de color con HSV

Para mejorar la definición del texto mecanografiado y la fidelidad cromática de las cianotipias, se utilizó la herramienta de ecualización HSV⁵⁵, aplicando ajustes diferenciados según el tipo de documento:

⁵⁵ La ecualización HSV es una técnica de procesamiento digital de imágenes que define los colores en tres valores: tono (*Hue*), saturación (*Saturation*) y valor (*Value*). Esta información se puede encontrar disponible en: <https://desarrolloweb.com/articulos/1483.php>

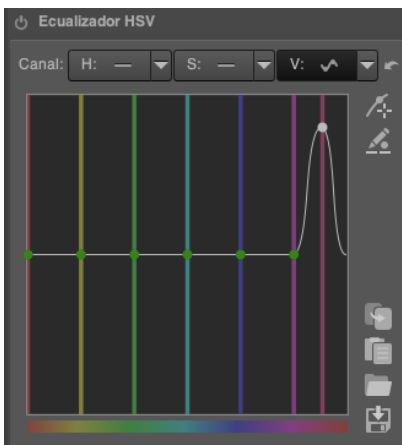


Figura 68. Proceso de digitalización. Ecuilización HSV en cianotipias. Canal V.

- *Cianotipias:*

- Se modificó el canal V para realzar los tonos azulados y mejorar la visibilidad de los detalles (fig. 68).

- *Hojas de texto:*

- En el canal H, se utilizó el selector de color para identificar el tono de la tinta mecanografiada, ajustándolo hacia una tonalidad violácea (fig. 69).
- En el canal S, se aumentó la saturación de los tonos violáceos y se redujo la de los amarillos, logrando un mayor contraste del texto sobre el fondo (fig. 70).
- En el canal V, se redujeron ligeramente los tonos violáceos para obtener un color azulado más uniforme (fig. 71).

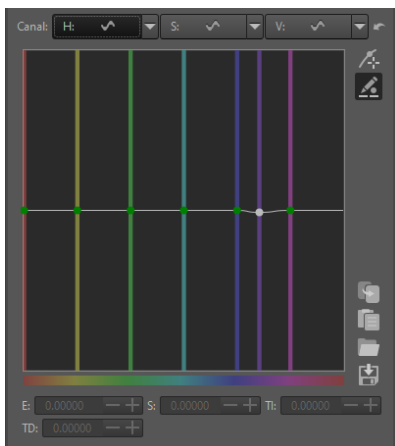


Figura 69. Proceso de digitalización. Ecuilización HSV en documentos escritos. Canal H.

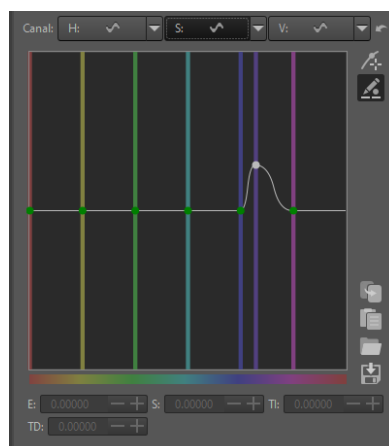


Figura 70. Proceso de digitalización. Ecuilización HSV en documentos escritos. Canal S.

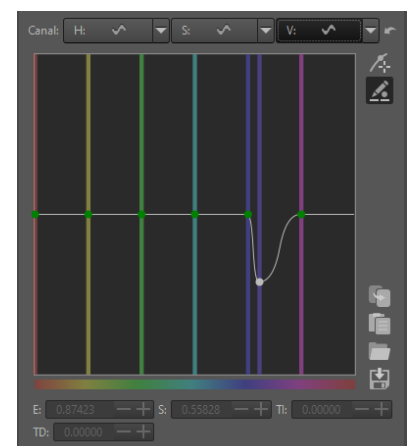


Figura 71. Proceso de digitalización. Ecuilización HSV en documentos escritos. Canal V.

Este proceso permitió obtener imágenes de alta calidad, optimizadas para su consulta y preservación digital. Los formatos seleccionados tras la edición fueron:

- Formato PNG para las hojas de texto, ya que permite almacenar imágenes sin pérdida de calidad, pero

con un tamaño de archivo relativamente reducido, resultando útil para este caso de más de 20 páginas y facilitando así la conversión sin que el archivo sea excesivamente pesado.

- En el caso de las cianotipias, además de PNG, se ha utilizado el formato TIFF, que ofrece la máxima calidad y resolución. Esta elección responde a la necesidad de futuras impresiones, exposiciones u otros usos donde la calidad sea un factor clave.

8.1.2. ExifTool

Para asegurar la organización y fácil recuperación de los archivos digitalizados, se implementó un sistema de metadatos utilizando *ExifTool*. Los metadatos fueron esenciales para garantizar que cada archivo estuviera correctamente identificado, facilitando la búsqueda y el acceso posterior.

Los metadatos descriptivos añadidos siguen una estructura de denominación que comienza con el nombre del autor principal de los documentos, Vicente Miralles Segarra, escrito en la forma:

Vicente_Miralles_Segarra_ [TIPO DE DOCUMENTO]

A partir de este identificador principal, se añadieron subcategorías según el tipo de documento digitalizado. En este proyecto se trabajó con cuatro categorías principales:

1. Cianotipias
2. Láminas
3. Presupuestos
4. Memoria

Dentro de cada categoría, se aplicó una nomenclatura específica:

1. Cianotipias

Para las imágenes de cianotipias, la estructura del nombre del archivo es:

**Vicente_Miralles_Segarra_CIANOTIPIAS_ [Número de serie]_
[TÍTULO DE LA CIANOTIPIA]**

Se realizaron dos fotografías por documento, sin y con metacrilato superpuesto para evitar sombras y pliegues indeseados:

- Sin metacrilato → Se añade una "A" al número de serie.
- Con metacrilato → Se añade una "B" al número de serie.

Ejemplo:

- Vicente_Miralles_Segarra_CIANOTIPIAS_001A_SALA DE APARATOS (Sin metacrilato)
- Vicente_Miralles_Segarra_CIANOTIPIAS_001B_SALA DE APARATOS (Con metacrilato)

Si solo se tomó una fotografía (sin metacrilato, porque no era necesario), no se añade ninguna letra al número de serie:

- Vicente_Miralles_Segarra_CIANOTIPIAS_009_SISTEMA MORKRUM

2. Láminas

La estructura para las láminas sigue el siguiente esquema:

Vicente_Miralles_Segarra_LAMINAS_ [Número de serie]_[TÍTULO DE LA CIANOTIPIA]

- Para la portada se añade una "A" al número de serie.
- Para el índice se añade una "B" al número de serie.

Ejemplo:

- Vicente_Miralles_Segarra_LÁMINAS_000A (portada)
- Vicente_Miralles_Segarra_LÁMINAS_000B (índice)
- Vicente_Miralles_Segarra_LÁMINAS_001_SALA DE APARATOS

3. Presupuestos

Los documentos pertenecientes a esta categoría están numerados de manera secuencial sin títulos específicos:

Vicente_Miralles_Segarra_PRESUPUESTOS_ [Número de serie]

- Para la portada se añade una "A" al número de serie.
- Para la contraportada se añade una "B" al número de serie.

Ejemplo:

- Vicente_Miralles_Segarra_PRESUPUESTOS_000A (portada)
- Vicente_Miralles_Segarra_PRESUPUESTOS_000B (contraportada)
- Vicente_Miralles_Segarra_PRESUPUESTOS_001

4. Memoria

Al igual que los presupuestos, la memoria se compone de hojas numeradas de forma secuencial:

Vicente_Miralles_Segarra_MEMORIA_ [Número de serie]

- Para la portada se añade una "A" al número de serie.

Ejemplo:

- Vicente_Miralles_Segarra_MEMORIA_000A (portada)
- Vicente_Miralles_Segarra_MEMORIA_001

8.2. GENERACIÓN DEL ARCHIVO DIGITAL Y ACCESO

Una vez completado el proceso de digitalización y edición de las imágenes, con los archivos correctamente nombrados y organizados mediante la aplicación de metadatos con *ExifTool*, se procedió a la fase de maquetación de los documentos finales.

Para ello, se empleó *Adobe® Acrobat PDF*, con el cual se estructuraron tres documentos independientes que corresponden a los tres volúmenes originales:

1. Libro de presupuestos
2. Libro de memoria
3. Libro de láminas

Cada uno de estos documentos fue montado siguiendo la organización de los documentos originales, asegurando la coherencia en la disposición de las páginas y la correcta integración de los metadatos. El formato PDF garantiza la preservación de la estructura y calidad visual de los documentos, además de facilitar su consulta y distribución.

Finalmente, el archivo digital resultante será incorporado en el repositorio del Museo de la Telecomunicación Vicente Miralles Segarra de la UPV⁵⁶, con el propósito de acercar este material histórico- académico a estudiantes y profesionales del ámbito de la telecomunicación. El acceso a estos documentos será público, permitiendo que cualquier persona interesada pueda consultarlos libremente.



Figura 72. Resultados finales digitalización de los volúmenes. Resultado documentos escritos y blueprints.

⁵⁶ Acceso a la base de datos de la colección del Museo de la Telecomunicación Vicente Miralles Segarra: <https://museotelecomvc.webs.upv.es/la-coleccion/>

8.3. VECTORIZACIÓN

La vectorización de las cianotipias se realizó con el objetivo de generar representaciones escalables sin pérdida de calidad, eliminando el ruido de fondo y permitiendo su utilización en distintos formatos. Este proceso facilita la impresión en diferentes soportes, como carteles o material divulgativo, y proporciona una alternativa visual optimizada para investigadores y estudiantes.

Se intentó aplicar OCR⁵⁷ con Adobe® Acrobat PDF a los documentos con texto, pero los resultados no fueron satisfactorios dado que se trata de documentos mecanografiados con tinta de papel hectográfico que con el paso del tiempo se ha ido difuminando. Debido a la complejidad de corregir manualmente más de 60 páginas, esta opción fue descartada.

8.3.1. Inkscape®

Para la conversión de las cianotipias a gráficos vectoriales, se utilizó *Inkscape*, siguiendo un proceso estructurado para obtener dos versiones de cada imagen:

- **Versión en negativo:** fondo blanco y líneas en azul
- **Versión en positivo:** fondo azul y líneas en blanco

El procedimiento aplicado fue el siguiente:

1. Se importó la imagen de la cianotipia en Inkscape y se ajustó su tamaño.
2. Generación de la versión en **negativo** (fondo blanco y líneas azules) (fig. 74)
 - a. Se accedió a la herramienta *Vectorizar mapa de bits*. En el apartado *Modo de detección*, se seleccionó *Corte de luminosidad* y se activó la opción de *Invertir imagen*.
 - b. Al aplicar la vectorización, se generaron dos capas: la imagen original y la versión invertida. Se eliminó la capa original, quedando únicamente la imagen invertida: línea de color negro y fondo blanco.

⁵⁷ Reconocimiento Óptico de Caracteres.

- c. En la sección *Relleno y borde*, se modificó el color de línea a 002C7C⁵⁸, manteniendo el fondo blanco.
 - d. Eliminación del ruido del fondo, si es necesario.
3. Generación de la versión en **positivo** (fondo azul y líneas blancas) (fig. 73)
- a. Se repitió el proceso anterior, pero esta vez sin activar la opción de *Invertir imagen*.
 - b. Al aplicar la vectorización, se generaron dos capas, se elimina la original quedando únicamente la imagen invertida: línea de color blanco y fondo negro.
 - c. En la sección *Relleno y borde*, se cambió el color de fondo negro a 002C7C, simulando el tono original de la cianotipia.
 - d. Eliminación del ruido del fondo, si es necesario.

Este procedimiento permitió obtener archivos vectoriales en ambas versiones, asegurando su correcta reproducción y adaptación a distintos formatos sin comprometer la calidad del documento original.

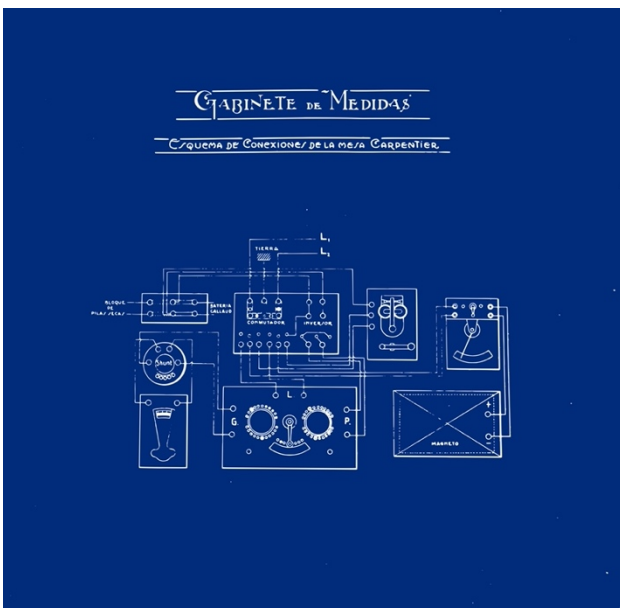


Figura 73. Resultados finales vectorización planos.
Versión positiva.

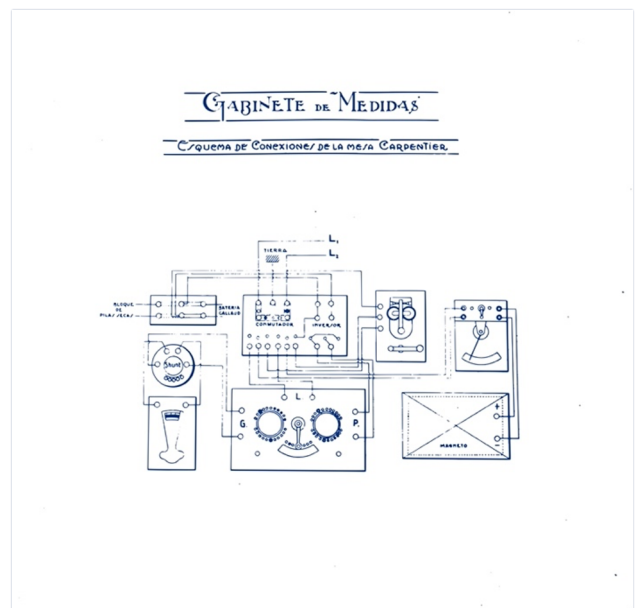


Figura 74. Resultados finales vectorización planos.
Versión negativa.

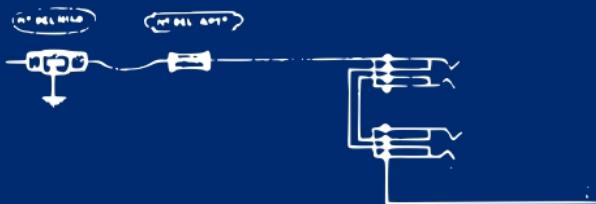
⁵⁸ Código de color para el azul cian.

CONMVTADOR GENERAL

— DETALLES —

- 1ª -

Conjuntores en comunicación normal



- 2ª -

Cordon con voltmetro en derivación



- 3ª -

Cordon doble para comunicaciones accidentales



- 4ª -

Cordon con anunciador



- 5ª -

Cordon con miliamperometro en serie



- 7ª -

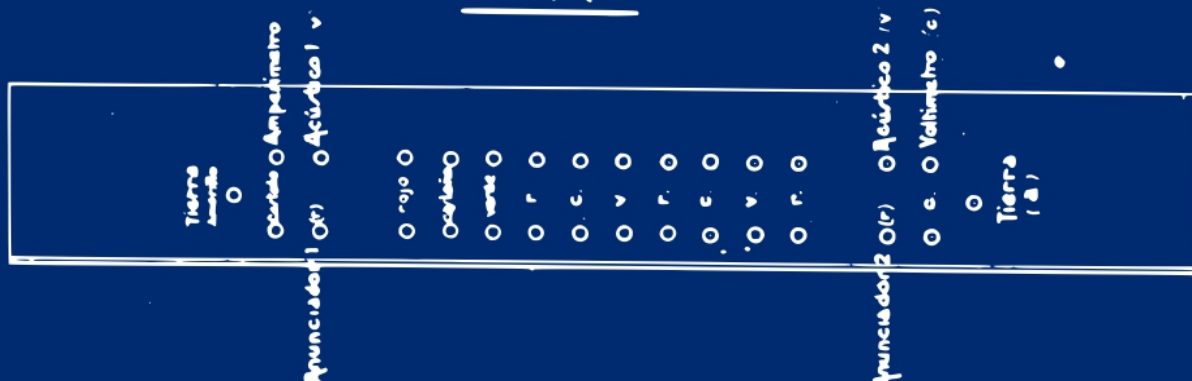
Cordon con miliamperometro y acústico



- 8ª -

Disposición de las clavijas.

ESCALA 1:5



9. CONSERVACIÓN PREVENTIVA

Tras concluir la intervención de los tres volúmenes que componen el Proyecto de Fin de Carrera de Vicente Miralles Segarra, se implementaron diversas acciones dirigidas a su preservación. Aquí se detalla, primero, la creación de un nuevo método de embalaje que reemplaza los materiales y dimensiones iniciales por opciones más seguras y duraderas; y segundo, el análisis de las condiciones ambientales del lugar de almacenaje, a través de un monitoreo con *data logger*, con la intención de conocer los niveles de temperatura y HR para posteriormente definir estrategias de conservación apropiadas.

9.1. EMBALAJE

Como medida de conservación preventiva a largo plazo, se ha diseñado y confeccionado un nuevo sistema de embalaje específicamente adaptado a las necesidades del conjunto documental, integrado por los tres volúmenes del Proyecto de Fin de Carrera de Vicente Miralles Segarra. Este nuevo embalaje tiene como objetivo proteger físicamente los objetos frente a posibles daños.

Se ha optado por una *Phase Box* de fabricación manual. Este tipo de cajas están compuestas por cuatro solapas que se pliegan cubriendo completamente el libro y se mantienen cerradas mecánicamente mediante una pestaña encajada en su solapa paralela.

El término de *Phase Box* se acuñó en 1970, en el “*Library of Congress's*”, por Don Etherington, quien diseñó este sistema como una solución temporal preventiva. No obstante, hoy en día su uso es permanente y habitual en los trabajos de conservación ⁵⁹.

La caja contendrá los tres volúmenes en una única unidad de almacenamiento y se dispondrá en posición horizontal. Las dimensiones de la caja serán de 25 cm × 06 cm × 35 cm (ancho × profundidad × alto), adaptadas con precisión al volumen total del conjunto una vez intervenido.

⁵⁹ SOCIETY OF AMERICAN ARCHIVISTS. *Phase box*. En: *Dictionary of Archives Terminology* [en línea]. [Consulta: 07 - 07 - 2025]. Disponible en: <https://dictionary.archivists.org/entry/phase-box.html>

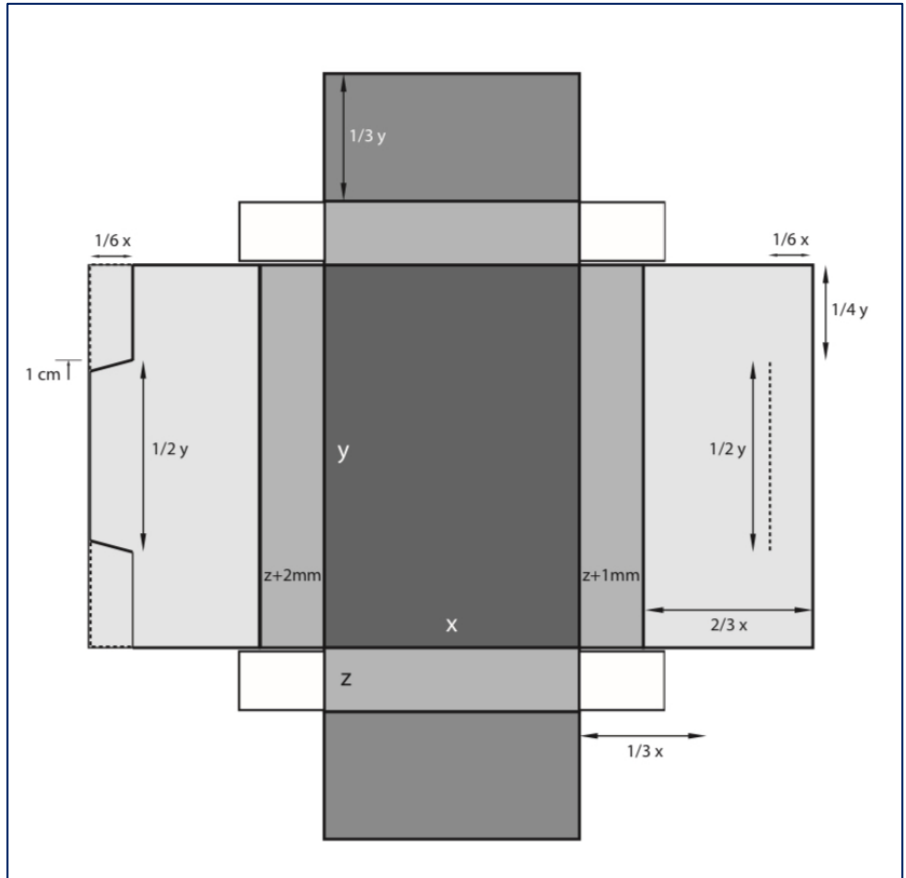
Para su diseño se optó por hacer la *Phase Box* compuesta por dos piezas (una horizontal y otra vertical) (fig. 76) de cartón de conservación Crescent® (350 g/m²) de color crema, un material con propiedades estructurales adecuadas para el almacenamiento seguro. Estas dos piezas se unirán por el centro mediante PVA Lineco.

Figura 76. Esquema técnico del sistema de embalaje.

$X = 25 \text{ cm}$

$Y = 35 \text{ cm}$

$Z = 6 \text{ cm}$



Aunque el cartón Crescent® presenta reserva alcalina, lo cual puede ser inadecuado para la conservación a largo plazo de las cianotipias, al tener también una ligera basicidad, contribuye a amortiguar la leve acidez del papel de barba, cuyo pH se midió entre 5,5 y 6.

Una vez finalizada la *Phase Box*, y antes de introducir los volúmenes en su interior, se utilizaron dos láminas de cartón pluma de conservación (35 cm x 25 cm) para intercalar entre los volúmenes, con el fin de evitar presiones irregulares a la hora de su apilamiento en el embalaje. El orden de disposición de los volúmenes será: en la base, el volumen *Memorias*; sobre este una lámina de cartón pluma; a continuación, el volumen *Presupuestos*; seguido de otra lámina de cartón pluma; y, finalmente, el volumen *Láminas* en la parte superior (fig. 77).

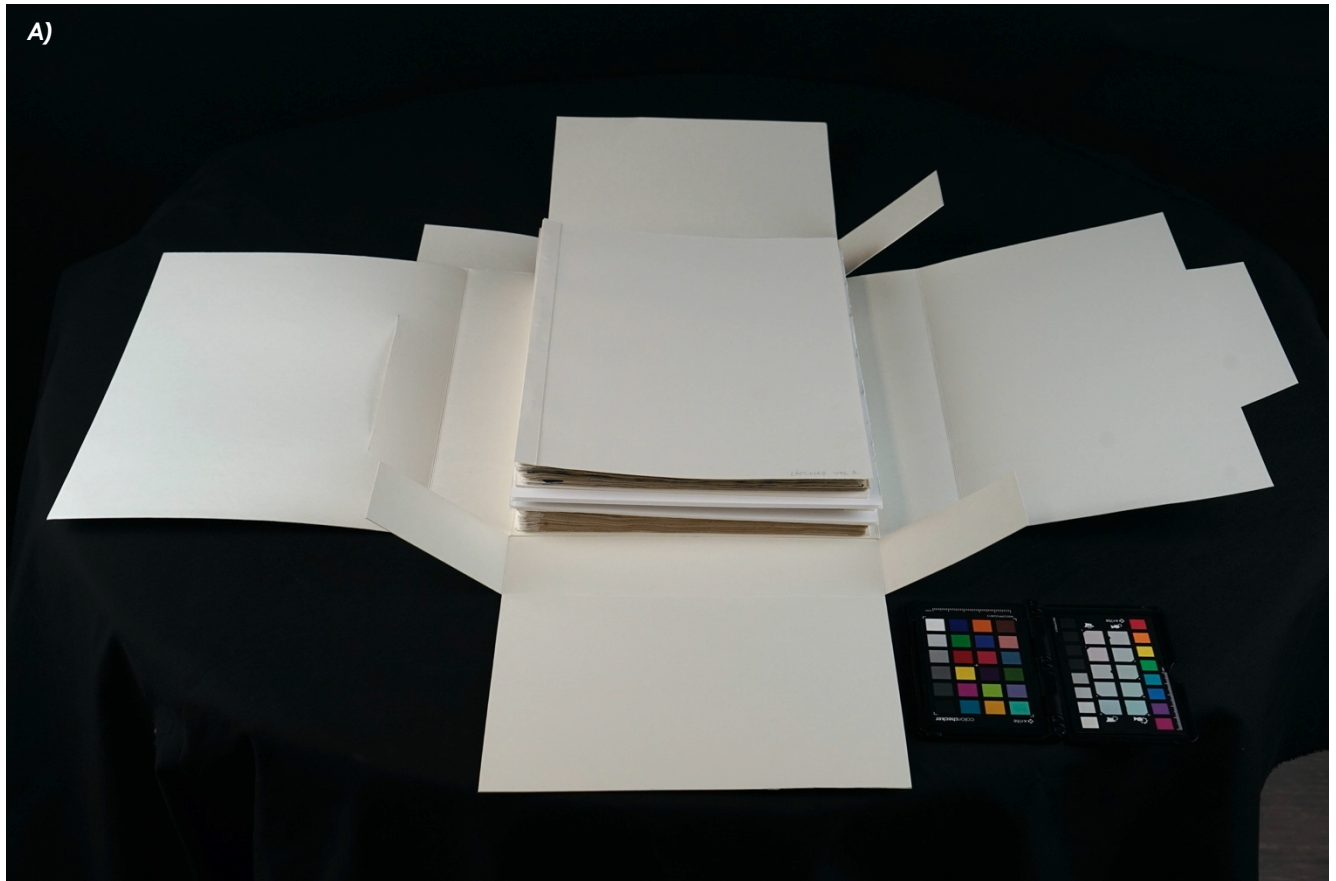




Figura 77. Resultados finales: A) Caja abierta B) Disposición de los cartones pluma entre los volúmenes C) Caja cerrada.

9.2. CONTROL CLIMÁTICO: *Data Logger*



Figura 78. Ubicación del data logger para el monitoreo de las condiciones ambientales.

Con el fin de valorar las condiciones ambientales del espacio donde se conservan los documentos del Proyecto de Fin de Carrera de Vicente Miralles Segarra, se realizó un seguimiento de temperatura y humedad durante el mes de junio de 2025. Los gráficos y datos de evolución térmica y de humedad mencionados en este apartado se encuentran recogidos en el Anexo III.

En la primera semana (del 5 al 13 de junio), tanto la temperatura como la humedad relativa se mantuvieron bastante estables. Los valores oscilaron entre 25'5 °C y 26'5 °C en temperatura, y entre 53 % - 58'5 % en humedad relativa, con una media del 55'86 %.

Durante la segunda semana (del 13 al 20 de junio), se aprecia una subida progresiva de la humedad, que llegó a alcanzar el 66 % el día 19. Esta variación se debe a que el deshumidificador se apagó accidentalmente. De esta manera, se puede demostrar la



Figura 79. Deshumidificador instalado en la sala de almacenaje.

eficacia que tiene este aparato cuando está en uso. La temperatura se mantuvo en torno a los 26'7 °C, sin grandes oscilaciones.

En la tercera semana (del 20 de junio al 1 de julio), se registró una ola de calor. La temperatura aumentó hasta un máximo de 28 °C y, aunque la humedad media bajó ligeramente hasta el 55'89 %, hubo oscilaciones entre el 51'5 % - 65 %. A partir del 29 de junio se detecta una nueva subida de humedad, relacionada con que el deshumidificador se había llenado y había dejado de funcionar. Este detalle subraya la importancia de vaciarlo regularmente, al menos una vez por semana.

A raíz de estos datos, se recomienda establecer un mantenimiento preventivo más recurrente del equipo en cuanto al vaciado semanal del deshumidificador. Además, se está valorando dotar la sala de almacenamiento del Museo de Telecomunicación progresivamente de equipamiento complementario, como un sistema de aire acondicionado que ayude a estabilizar la temperatura en los meses más cálidos. También, sería conveniente incorporar un termohigrómetro visible, que muestre en todo momento los valores actuales de temperatura y humedad. Esto permitiría actuar de forma más ágil, ya sea regulando la potencia del deshumidificador o, en un futuro, utilizando el sistema de aire acondicionado que se quiere instalar.

Aunque los valores registrados hasta ahora no son estables (pero tampoco son extremos), se alejan en algunos momentos de las condiciones óptimas para la conservación de papel y procesos fotográficos como la cianotipia. Para unas condiciones adecuadas se requiere una humedad constante en torno al 50 % y temperaturas cercanas a 20 °C⁶⁰.

Por ello, se adaptarán los ajustes hacia esos parámetros y se registrarán los datos de humedad y temperatura durante un año con la pieza dentro de la sala, evitando oscilaciones de humedad superiores al $\pm 5\%$ en 24 horas, ya que a partir de ese punto pueden empezar a generarse riesgos físicos y químicos sobre los materiales, aunque la pieza ya se encuentra protegida gracias a los materiales de excelente calidad empleados, tanto en las cubiertas de los volúmenes como en su embalaje conservativo, que actúan como amortiguadores frente a las fluctuaciones de humedad relativa y temperatura.

⁶⁰ LAVÉDRINE, Bertrand. *Reconocer y conservar las fotografías antiguas*. París: Comité des Travaux Historiques et Scientifiques (CTHS), 2007. pp. 288 – 291.

También se recomiendan guías como "*Guidelines for Humidity and Temperature for Canadian Archives*" de Stefan Michalski, la cual aporta información sobre los riesgos de la humedad y temperatura sobre documentos con varias estrategias de actuación para diferentes presupuestos, incluyendo estrategias *low-cost*⁶¹.

⁶¹ MICHALSKI, Stefan. *Guidelines for Humidity and Temperature for Canadian Archives*. Ottawa: Canadian Conservation Institute, 2000. [Consulta: 07-07-2025]. Disponible en: https://publications.gc.ca/collections/collection_2016/pch/NM95-55-23-2000-eng.pdf

CONMUTADOR URBANO

DETALLES



Figura 80. Resultado final encuadernación. Volumen Láminas.

10. PROPUESTA EXPOSICIÓN TEMPORAL



Figura 81. Panel informativo sobre Vicente Miralles Segarra en el Museo de la Telecomunicación de la UPV.

En el Museo de la Telecomunicación Vicente Miralles Segarra, que se encuentra en la Universitat Politècnica de València, se conserva y exhibe una parte importante del legado personal y profesional de la figura que inspira el nombre del museo. Entre las vitrinas, podemos encontrar desde sistemas históricos de comunicación, como el Baudot y el Morse, hasta objetos personales, tarjetas de identificación, apuntes académicos y una vitrina que presenta información biográfica del ingeniero, entre otros (fig. 81). Todo esto, donado por su hijo Vicente Miralles Mora, forma parte del fondo permanente del museo y nos permite conocer a Vicente Miralles Segarra no solo desde su perspectiva académica, sino también desde su lado más personal.

Con motivo del centenario, en 2026, de la entrega de su Proyecto de Fin de Carrera, se propone una pequeña exposición temporal. El objetivo es conmemorar esa fecha, resaltar la importancia de aquel trabajo académico como un testimonio de su época y ofrecer un gesto simbólico de reconocimiento. Esta propuesta, sencilla y fácil de integrar, consistiría en la instalación de dos o tres carteles informativos en el área central del museo, cerca de las mesas de descanso, sin necesidad de modificar la exposición permanente sino complementarla (fig. 82)

Figura 82. Plano del Museo de la Telecomunicación de la UPV. En azul la ubicación recomendada para los paneles expositivos.

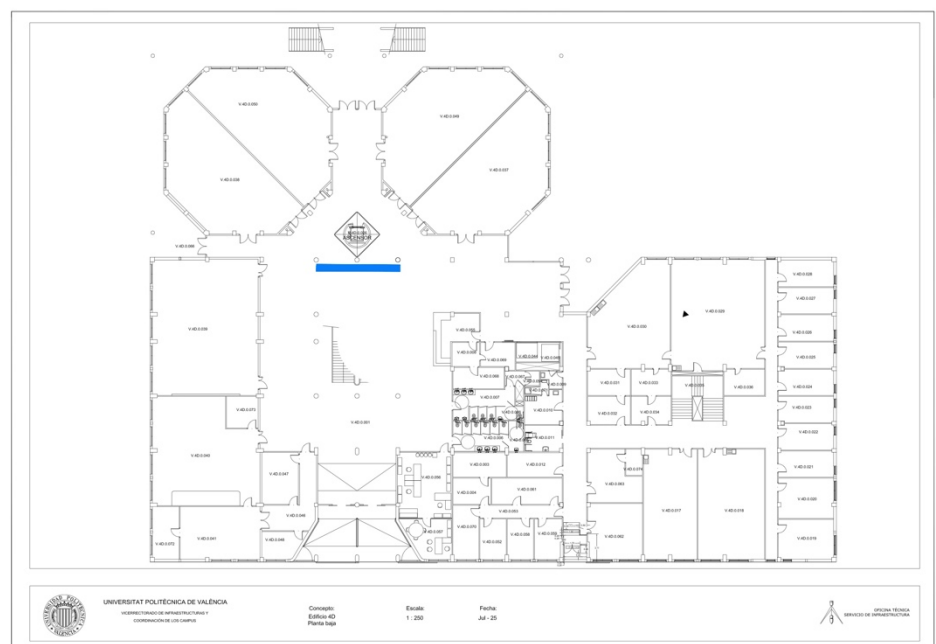


Figura 83. Ubicación de los paneles en el Museo de la Telecomunicación de la UPV.

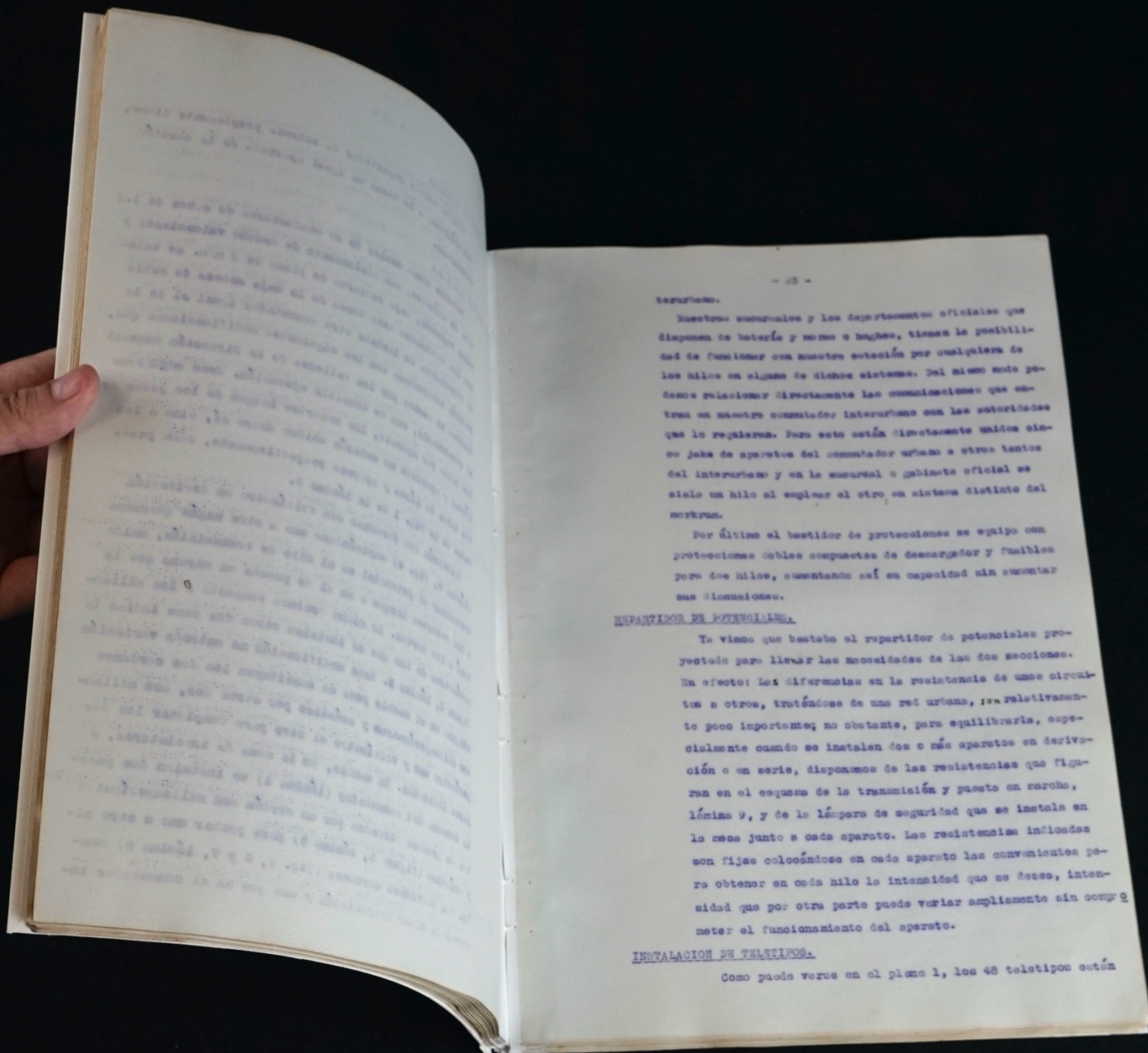


El primer cartel podría centrarse en explicar en qué consistía el Proyecto de Fin de Carrera de Vicente Miralles Segarra. De manera clara y directa se presentaría su objetivo: el contexto técnico, los sistemas de transmisión que estudió, como el Baudot y el Morse, y la funcionalidad de este tipo de trabajos académicos. Esto permitiría además establecer una conexión con los dispositivos que ya se exhiben en el museo, permitiendo un mayor entendimiento del trabajo de Vicente.

Un segundo cartel podría ofrecer una breve explicación sobre el proceso de intervención. Se mencionaría que el proyecto original ha sido intervenido y digitalizado para asegurar su conservación a largo plazo. Este cartel incluiría algunas fotografías representativas del proceso y fotos del resultado final, sin entrar en demasiados detalles técnicos.

Finalmente, un tercer cartel estaría dedicado a los planos técnicos que forman parte del proyecto, elaborados a través de la técnica fotográfica cianotipia. En este cartel, se mostrarían imágenes de algunas de estos *blueprints* junto con las versiones vectorizadas que se realizaron. Además, se incluiría un código QR que permitiría a los visitantes acceder al repositorio digital del museo donde podrían consultar los documentos completos, incluyendo los tres volúmenes, sus planos en alta resolución y sus respectivos vectorizados.

La intención de esta propuesta es clara: añadir al discurso del museo una mirada puntual sobre un momento específico de la vida de Vicente Miralles Segarra. No se trata de una exposición nueva, sino de una manera de resaltar, con respeto y sencillez, el valor de su proyecto académico, su conservación y conocer más de cerca el inicio de su larga y brillante carrera.



terpense.

Nuestros sistemas y los departamentos oficiales que disponen de batería y correo a hogares, tienen la posibilidad de funcionar con nuestra estación por cualquiera de los hilos en alguno de dichos sistemas. Del mismo modo podemos relacionar directamente las comunicaciones que entran en nuestro conmutador interurbano con las autoridades que lo regularan. Para esto están directamente unidos cinco jacks de aparatos del conmutador urbano a otros tantos del interurbano y en la sucursal o gabinete oficial se cierra un hilo al emplear el otro en sistema distinto del normal.

Por último el bastidor de protecciones se equipa con protecciones dobles compuestas de descargador y fusibles para dos hilos, aumentando así su capacidad sin aumentar sus dimensiones.

REPARTIDOR DE POTENCIALES.

Ya vimos que bastaba el repartidor de potenciales proyectado para llevar las necesidades de las dos secciones. En efecto: Las diferencias en la resistencia de unos circuitos a otros, tratándose de una red urbana, son relativamente poco importantes; no obstante, para equilibrarla, especialmente cuando se instalan dos o más aparatos en derivación o en serie, disponemos de las resistencias que figuran en el esquema de la transmisión y puesta en marcha, lámina 9, y de la lámpara de seguridad que se instala en la mesa junto a cada aparato. Las resistencias indicadas son fijas colocándose en cada aparato las convenientes para obtener en cada hilo la intensidad que se desea, intensidad que por otra parte puede variar ampliamente sin comprometer el funcionamiento del aparato.

INSTALACION DE TELETIPOS.

Como puede verse en el plano 1, los 48 teletipos están

Figura 84. Resultado final encuadernación. Volumen Memoria.

10. CONCLUSIONES

Este trabajo ha tenido como objetivo principal la intervención del Proyecto de Fin de Carrera de Vicente Miralles Segarra, combinando acciones de conservación curativa y preventiva según las necesidades específicas del conjunto documental intervenido. La actuación ha garantizado su estabilidad estructural, su conservación a largo plazo y la posibilidad de acceso a su contenido en entornos académicos y de investigación.

Se ha llevado a cabo una investigación contextual que ha permitido situar el proyecto dentro de un momento clave para la Telecomunicación en España. A través del análisis de fuentes documentales y entrevistas, se ha logrado comprender el documento no solo como documento técnico, sino como testimonio directo del conocimiento y de los métodos educativos de principios del siglo XX.

La evaluación del estado de conservación ha permitido identificar diversas patologías, como oxidación metálica, deformaciones generadas por la encuadernación original con grapas, restos de adhesivos antiguos, rasgados y acumulación de suciedad superficial. A partir de este diagnóstico, se ha desarrollado una intervención respetuosa que ha comprendido: limpieza mecánica, subsanación de rasgados con papel japonés, la reintegración de fragmentos desprendidos y la sustitución de la encuadernación original por una costura manual con refuerzos laterales. Esta encuadernación, completamente reversible, permite una mejor ventilación del soporte, evita la compresión de los planos y genera estabilidad estructural al documento.

En cuanto a las cianotipias, se ha realizado un análisis individualizado de las quince incluidas en el volumen *Láminas*. Se han aplicado únicamente medidas de intervención directas relacionadas con la subsanación de rasgados en aquellas piezas que lo requerían. Más allá de la intervención directa, se ha puesto el foco en la elección de materiales compatibles con este tipo de proceso fotográfico, especialmente sensible a la humedad y a la manipulación inadecuada. Se ha descartado cualquier tratamiento con humedad, priorizando la estabilidad mediante criterios de prevención.

La digitalización del conjunto documental y la vectorización de los planos han sido fundamentales para garantizar su preservación y facilitar su acceso. Este proceso permite estudiar los

contenidos técnicos del proyecto sin necesidad de manipular los originales, y aporta valor tanto para la documentación científica como para futuras iniciativas de divulgación.

Se ha diseñado una propuesta expositiva vinculada al calendario de entrega del proyecto, que tiene como finalidad visibilizar este tipo de trabajos como parte del patrimonio académico y tecnológico. La propuesta no solo permite contextualizar el contenido del documento, sino también acercar al público el esfuerzo manual y técnico que implicaba la elaboración de proyectos de ingeniería en las primeras décadas del siglo XX, en contraste con los medios digitales actuales.

Desde el punto de vista preventivo, se han implementado medidas específicas como la elaboración de un embalaje a medida con cartón pluma, y la futura inclusión del conjunto en una sala de almacenaje monitorizada durante un año mediante data logger. Estas acciones permitirán corregir los parámetros ambientales y asegurar la estabilidad del conjunto en condiciones controladas.

En relación con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (Agenda 2030), se ha contribuido al ODS 4 mediante la creación de contenidos de valor educativo vinculados al patrimonio académico y tecnológico; al ODS 9, rescatando un documento representativo de la historia de la Telecomunicación mediante el uso de vectorizado en los planos técnicos; al ODS 11, preservando un bien cultural relacionado los sistemas de comunicación; y al ODS 16, facilitando el acceso público a la información documentada gracias a su digitalización.

Este trabajo otorga importancia a conservar y difundir el patrimonio académico y tecnológico, reconociendo que no solo los dispositivos físicos, sino también los documentos, manuales y proyectos técnicos que explican su funcionamiento o manufactura. En este sentido, se plantea la posibilidad de abrir futuras líneas de investigación centradas en la recuperación, conservación y divulgación de trabajos académicos y documentación técnica en el ámbito de la ingeniería y otras disciplinas científicas, contribuyendo a su revalorización como testimonios significativos del conocimiento de una época.

11. BIBLIOGRAFÍA

ALCOBER BOSCH, Vicente. *Cien años de telecomunicación en primera persona: Vicente Miralles Segarra y Vicente Miralles Mora*. Valencia: Editorial Universitat Politècnica de València, 2020. ISBN 978-84-9048-895-9.

ARTE Y MEMORIA. *Catàleg d'obres en col·leccions espanyoles / Catalogue of Works in Spanish Collections*. Barcelona: Arte y Memoria, 2022. Disponible en: https://www.arteymemoria.com/docs/cataleg_spain.pdf

ARTE Y MEMORIA. "Papel PhotoKraft blanco – Papel de archivo DA1". Disponible en: <https://tienda.arteymemoria.com/es/da1-papeles-de-archivo/217-papel-photokraft-blanco.html>

ARTE Y MEMORIA. *Cartón Timecare® Museo*. Disponible en: <https://tienda.arteymemoria.com/es/dc3-carton-de-montaje/284-carton-timecare-museo.html>

BACHILLER MARTÍN, Carmen. *Información, codificación y comunicación*. Valencia: ETSIT, Universitat Politècnica de València, s.f. Disponible en: <https://riunet.upv.es/handle/10251/143154>

CRUZ PÉREZ, Xóchitl. *Conservación de libros encuadernados a la rústica*. Puebla: BUAP, 2024. ISBN 978-607-8957-61-3.

FUSTER LÓPEZ, Laura. *Introducción a la conservación y restauración de papel. Libro de prácticas*. Valencia: Editorial Universitat Politècnica de València, 2020. ISBN 978-84-9048-816-4.

GEORGE EASTMAN MUSEUM. "The Cyanotype - Photographic Processes Series - Chapter 4 of 12". YouTube. Disponible en: <https://youtu.be/3s0hiBi5c4Y>⁶

HARVEY, Phil. *ExifTool – Read, Write and Edit Meta Information*. Disponible en: <https://exiftool.org>

HERRERA GARRIDO, Rosina. *Conservación y restauración de fotografía*. Madrid: Síntesis, 2022. ISBN 978-84-1357-212-3.

ICOM (Consejo Internacional de Museos). *Carta del ICOM para la terminología museológica*. Disponible en: https://ge-iic.com/files/Cartasydocumentos/2008_Terminologia_ICOM.pdf

INKSCAPE PROJECT. *Inkscape – Editor de gráficos vectoriales de código abierto*. Disponible en: <https://inkscape.app/es/>

INSTITUTO DEL PATRIMONIO CULTURAL DE ESPAÑA (IPCE). *El Catálogo Monumental de España: memoria, historia e identidad*. Madrid: Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, 2012. ISBN 978-84-8181-509-5.

LAVÉDRINE, Bertrand. *Reconocer y conservar las fotografías antiguas*. París: CTHS, 2007. ISBN 978-2-7355-0710-8.

MACHEREY-NAGEL GmbH & Co. KG. *pH-Fix 0–14 test strips*, ref. 92110 – *Product information*. Disponible en: <https://www.mn-net.com/ph-test-strips-ph-fix-0-14-fixed-indicator-92110?c=3684>

MICHALSKI, Stefan. *Guidelines for Humidity and Temperature for Canadian Archives*. Ottawa: Canadian Conservation Institute, 2000. Disponible en: https://publications.gc.ca/collections/collec-tion_2016/pch/NM95-55-23-2000-eng.pdf

ONU (Organización de las Naciones Unidas). *Objetivos de Desarrollo Sostenible – Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*. Disponible en: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/development-agenda/>¹¹

RAWTHERAPEE DEVELOPMENT TEAM. *RawTherapee – Advanced open-source photo editing software*. Disponible en: <https://www.rawtherapee.com/>

RUIZ DOMÍNGUEZ, María del Mar. "Los museos universitarios: la preservación del patrimonio académico en el siglo XXI". *PH: Revista del Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico*, n.º 113, 2024, pp. 332–333. Disponible en: <http://www.iaph.es/revistaph/index.php/revistaph/article/view/5699>

SOCIETY OF AMERICAN ARCHIVISTS. *Phase box*. En: *Dictionary of Archives Terminology* [en línea]. Disponible en: <https://dictionary.archivists.org/entry/phase-box.html>

SONY ESPAÑA. *Cámara Sony Alpha 7 II – Especificaciones técnicas*. Disponible en: <https://www.sony.es/electronics/camaras-lentes-intercambiables/ilce-7m2-body-kit/specifications>

SONY ESPAÑA. *Objetivo Sony Vario-Tessar T FE 24–70 mm F4 ZA OSS – Información del producto*. Disponible en: https://www.sony.es/electronics/camaras-objetivos/sel2470z#pdp_slideshow_default¹⁴

THE ORIGINAL Hectograph printer. YouTube, 7 julio 2017. Disponible en: <https://youtu.be/r6SyMbZRbmM>

WARE, Mike. *Cyanomicon: History, Science and Art of Cyanotype. Photographic Printing in Prussian Blue*. Revised & Illustrated Edition, 2016. Disponible en: <https://www.mikeware.co.uk/downloads/Cyanomicon II.pdf>

12. ANEXO

12.1. ANEXO I. FICHA TÉCNICA Y ESTADO DE CONSERVACIÓN DEL DOCUMENTO

- MEMORIA

FICHA TÉCNICA / IDENTIFICACIÓN	
Tipología	Libro
Autor	Vicente Miralles Segarra
Título	Proyecto de fin de carrera: Memoria. Proyecto para la instalación de una nueva estación telegráfica, en capital de primer orden.
Género/ Tipo de obra	Proyecto académico
Lugar de redacción	Madrid
Fecha	Diciembre de 1926
ISBN / N.º Registro	No consta
Número de páginas	61 páginas
Encuadernación (cm)	Alto 33'5 cm – Ancho 23'4 cm – Grosor 1'5 cm
Páginas (cm)	Alto 33'5 cm – Ancho 23'2 cm – Grosor 1'3 cm
Sellos e inscripciones	No consta
Procedencia	Pertenece a Vicente Miralles Mora, hijo del autor y donado por éste al Museo de Historia de la Telecomunicación Vicente Miralles Segarra.



Figura 85. Volumen Memoria.

ENCUADERNACIÓN	
Encuadernación original	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
Hojas de respeto	Una al principio y otra al final
Número de cuadernillos	Uno único
Método de encuadernación	<input checked="" type="checkbox"/> En bloque <input type="checkbox"/> Alemana <input type="checkbox"/> Francesa <input checked="" type="checkbox"/> Grapado (4 grapas)
Tapas	Tipo: <input type="checkbox"/> Duras <input checked="" type="checkbox"/> Blandas Material: Cartulina negra Recubrimiento: Ninguno
Lomo	<input type="checkbox"/> Nervios <input type="checkbox"/> Tejuelo <input type="checkbox"/> Refuerzos <input type="checkbox"/> Lomera

Guardas	<input type="checkbox"/> Anterior <input type="checkbox"/> Posterior <input type="checkbox"/> Decoradas <input type="checkbox"/> Blancas <input checked="" type="checkbox"/> Ninguna
Motivo decorativo	No consta
Anteportada / Portadilla	<input type="checkbox"/> Sí <input checked="" type="checkbox"/> No
Página de derechos	<input type="checkbox"/> Sí <input checked="" type="checkbox"/> No
Dedicatoria	<input type="checkbox"/> Sí <input checked="" type="checkbox"/> No
Colofón	<input type="checkbox"/> Sí <input checked="" type="checkbox"/> No
Cosido	<input type="checkbox"/> Hilo <input type="checkbox"/> Adhesivo <input type="checkbox"/> Cordel <input type="checkbox"/> Cinta
Técnicas decorativas	<input type="checkbox"/> Mosaico <input type="checkbox"/> Dorado <input type="checkbox"/> Incisiones <input type="checkbox"/> Borde a borde <input type="checkbox"/> Paletas
Cabezadas	<input type="checkbox"/> Sí <input checked="" type="checkbox"/> No
Caja	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
Camisa	<input type="checkbox"/> Sí <input checked="" type="checkbox"/> No
Cortesías	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No

SOPORTE	
Composición	Papel de barba
Marcas de agua	Papel con filigrana: león rampante en un escudo, bajo este "1ª" y el nombre de la fábrica Pedro Alsina Dalmau: "P. ALSINA"
Dimensiones	Alto 33'5 cm - Ancho 23'2 cm
Textura	Papel verjurado

TÉCNICA GRÁFICA	
Impresión	<input type="checkbox"/> Tipografía <input type="checkbox"/> Manuscrito <input checked="" type="checkbox"/> Otro: Mecanografiado en papel hectográfico.
Grabados	<input type="checkbox"/> Sí <input checked="" type="checkbox"/> No

Filigranas	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
Sellos / Cuños	<input type="checkbox"/> Sí <input checked="" type="checkbox"/> No
Grafismos	<input checked="" type="checkbox"/> Lápiz <input type="checkbox"/> Tinta <input checked="" type="checkbox"/> Bolígrafo
Descripción: hay correcciones, tapadas con pintura blanca y sobrescrita con lápiz o bolígrafo. Algunas anotaciones con lápiz rojo.	

ESTADO DE CONSERVACIÓN - ENCUADERNACIÓN	
<input checked="" type="checkbox"/> Desgaste en los bordes	
<input type="checkbox"/> Faltantes totales de las tapas	
<input type="checkbox"/> Faltantes totales del lomo	
<input checked="" type="checkbox"/> Roces	
<input type="checkbox"/> Faltantes del recubrimiento	
<input type="checkbox"/> Levantamiento de materiales	
<input checked="" type="checkbox"/> Separación del cuerpo	
<input type="checkbox"/> Golpes	
<input checked="" type="checkbox"/> Manchas	
<input checked="" type="checkbox"/> Rasgados	
<input checked="" type="checkbox"/> Oxidación de las grapas	
<input checked="" type="checkbox"/> Oxidación/amarilleamiento del adhesivo	
Observaciones: Despegado de la parte superior e inferior del lomo y de las cortesías, también hay pérdida de material, las tapas con bordes disgregados y desgastadas, sueltan residuo negro pulverulento en contacto.	

ESTADO DE CONSERVACIÓN - SOPORTE	
----------------------------------	--

<input checked="" type="checkbox"/> Suciedad superficial	<input type="checkbox"/> Ataque biológico hongos
<input type="checkbox"/> Acidez	<input type="checkbox"/> Ataque biológico deyecciones
<input checked="" type="checkbox"/> Amarilleamiento	<input checked="" type="checkbox"/> Oxidación
<input type="checkbox"/> Pérdida de resistencia	<input type="checkbox"/> Cortes
<input checked="" type="checkbox"/> Rasgados	<input type="checkbox"/> Deformaciones planimétricas
<input checked="" type="checkbox"/> Faltantes de material	<input type="checkbox"/> Arrugas
<input checked="" type="checkbox"/> Grafismos	<input type="checkbox"/> Pliegues
<input type="checkbox"/> Intervenciones anteriores	<input checked="" type="checkbox"/> Pérdida de resistencia
<input checked="" type="checkbox"/> Manchas de aceite u otros	<input checked="" type="checkbox"/> Debilitamiento
<input type="checkbox"/> Tinción por hongos	<input checked="" type="checkbox"/> Desgaste
<input type="checkbox"/> Concreciones	<input checked="" type="checkbox"/> Restos de adhesivo
Observaciones	El estado de las hojas es bueno, teniendo en cuenta que es del año 1926, el mayor problema, a parte del desgaste de las hojas y alguna mancha, son los bordes donde estaba grapado, hay faltantes, rasgados, restos de adhesivo, de oxidación por las grapas y se encuentran muy débiles.

ESTADO DE CONSERVACIÓN - TÉCNICA GRÁFICA	
<input checked="" type="checkbox"/> Desgaste / Erosión / Abrasión	<input type="checkbox"/> Oxidación/corrosión
<input checked="" type="checkbox"/> Emborronamiento	<input type="checkbox"/> Migración
<input checked="" type="checkbox"/> Grafismos	<input type="checkbox"/> Sangrado
<input type="checkbox"/> Decoloración	<input type="checkbox"/> Pérdida/faltante
<input type="checkbox"/> Viraje	<input type="checkbox"/> Otros
Observaciones	Al ser una copia en papel hectográfico, el roce de las hojas entre si, puede ser que al pasarlas o únicamente por mantenerse cerrado, ha emborronado y desgastado la tinta. También presentan correcciones del propio autor.

- PRESUPUESTOS

FICHA TÉCNICA / IDENTIFICACIÓN	
<i>Tipología</i>	Libro
<i>Autor</i>	Vicente Miralles Segarra
<i>Título</i>	Proyecto de fin de carrera: Presupuestos.
<i>Género/ Tipo de obra</i>	Proyecto académico
<i>Lugar de redacción</i>	Madrid
<i>Fecha</i>	Diciembre de 1926
<i>ISBN / N.º Registro</i>	No consta
<i>Número de páginas</i>	25 páginas
<i>Encuadernación (cm)</i>	Alto 33'5 cm– Ancho 23'4 cm – Grosor 0'9/ 1cm
<i>Páginas (cm)</i>	Alto 33'5 cm – Ancho 23'2 cm – Grosor 0'7 cm
<i>Sellos e inscripciones</i>	No consta
<i>Procedencia</i>	Pertenece a Vicente Miralles Mora, hijo del autor y donado por éste al Museo de Historia de la Telecomunicación Vicente Miralles Segarra.



Figura 86. Volumen Presupuestos.

ENCUADERNACIÓN	
Encuadernación original	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
Hojas de respeto	Una al principio y otra al final
Número de cuadernillos	Uno único
Método de encuadernación	<input checked="" type="checkbox"/> En bloque <input type="checkbox"/> Alemana <input type="checkbox"/> Francesa
	<input checked="" type="checkbox"/> Grapado (3 grapas)
Tapas	Tipo: <input type="checkbox"/> Duras <input checked="" type="checkbox"/> Blandas
	Material: Cartulina negra
	Recubrimiento: Ninguno
Lomo	<input type="checkbox"/> Nervios <input type="checkbox"/> Tejuelo <input type="checkbox"/> Refuerzos <input type="checkbox"/> Lomera

Guardas	<input type="checkbox"/> Anterior <input type="checkbox"/> Posterior <input type="checkbox"/> Decoradas <input type="checkbox"/> Blancas <input checked="" type="checkbox"/> Ninguna
Motivo decorativo	No consta
Anteportada / Portadilla	<input type="checkbox"/> Sí <input checked="" type="checkbox"/> No
Página de derechos	<input type="checkbox"/> Sí <input checked="" type="checkbox"/> No
Dedicatoria	<input type="checkbox"/> Sí <input checked="" type="checkbox"/> No
Colofón	<input type="checkbox"/> Sí <input checked="" type="checkbox"/> No
Cosido	<input type="checkbox"/> Hilo <input type="checkbox"/> Adhesivo <input type="checkbox"/> Cordel <input type="checkbox"/> Cinta
Técnicas decorativas	<input type="checkbox"/> Mosaico <input type="checkbox"/> Dorado <input type="checkbox"/> Incisiones <input type="checkbox"/> Borde a borde <input type="checkbox"/> Paletas
Cabezadas	<input type="checkbox"/> Sí <input checked="" type="checkbox"/> No
Caja	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
Camisa	<input type="checkbox"/> Sí <input checked="" type="checkbox"/> No
Cortesías	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No

SOPORTE	
Composición	Pasta de barba
Marcas de agua	Papel con filigrana: un león en un escudo y el nombre de la fábrica Pedro Alsina Dalmau
Dimensiones	Alto 33'5 cm – Ancho 23'2 cm
Textura	Papel verjurado

TÉCNICA GRÁFICA	
Impresión	<input type="checkbox"/> Tipografía <input type="checkbox"/> Manuscrito <input type="checkbox"/> Otro: Mecanografiado en papel hectográfico.
Grabados	<input type="checkbox"/> Sí <input checked="" type="checkbox"/> No
Filigranas	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No

Sellos / Cuños	<input type="checkbox"/> Sí <input checked="" type="checkbox"/> No
Grafismos	<input checked="" type="checkbox"/> Lápiz <input type="checkbox"/> Tinta <input checked="" type="checkbox"/> Bolígrafo
Descripción: hay correcciones, tapadas con pintura blanca y sobrescrita con lápiz o bolígrafo. Algunas anotaciones con lápiz rojo.	

ESTADO DE CONSERVACIÓN - ENCUADERNACIÓN	
<input checked="" type="checkbox"/> Desgaste en los bordes	
<input type="checkbox"/> Faltantes totales de las tapas	
<input type="checkbox"/> Faltantes totales del lomo	
<input checked="" type="checkbox"/> Roces	
<input type="checkbox"/> Faltantes del recubrimiento	
<input type="checkbox"/> Levantamiento de materiales	
<input checked="" type="checkbox"/> Separación del cuerpo	
<input type="checkbox"/> Golpes	
<input checked="" type="checkbox"/> Manchas	
<input checked="" type="checkbox"/> Rasgados	
<input checked="" type="checkbox"/> Oxidación de las grapas	
<input checked="" type="checkbox"/> Oxidación/amarilleamiento del adhesivo	
Observaciones: Despegado de la parte superior e inferior del lomo y de las cortesías, también hay pérdida de material, las tapas con bordes disgregados y desgastadas, sueltan residuo negro pulverulento en contacto.	

ESTADO DE CONSERVACIÓN - SOPORTE	
<input checked="" type="checkbox"/> Suciedad superficial	<input type="checkbox"/> Ataque biológico hongos
<input type="checkbox"/> Acidez	<input type="checkbox"/> Ataque biológico deyecciones
<input checked="" type="checkbox"/> Amarilleamiento	<input checked="" type="checkbox"/> Oxidación

<input type="checkbox"/> Pérdida de resistencia	<input type="checkbox"/> Cortes
<input checked="" type="checkbox"/> Rasgados	<input type="checkbox"/> Deformaciones planimétricas
<input checked="" type="checkbox"/> Faltantes de material	<input type="checkbox"/> Arrugas
<input checked="" type="checkbox"/> Grafismos	<input type="checkbox"/> Pliegues
<input type="checkbox"/> Intervenciones anteriores	<input checked="" type="checkbox"/> Pérdida de resistencia
<input checked="" type="checkbox"/> Manchas de aceite u otros	<input checked="" type="checkbox"/> Debilitamiento
<input type="checkbox"/> Tinción por hongos	<input checked="" type="checkbox"/> Desgaste
<input type="checkbox"/> Concreciones	<input checked="" type="checkbox"/> Restos de adhesivo
Observaciones	El estado de las hojas es bueno, teniendo en cuenta que es del año 1926, el mayor problema, a parte del desgaste de las hojas y alguna mancha, son los bordes donde estaba grapado, hay faltantes, rasgados, restos de adhesivo, de oxidación por las grapas y se encuentran muy débiles.

ESTADO DE CONSERVACIÓN - TÉCNICA GRÁFICA	
<input checked="" type="checkbox"/> Desgaste / Erosión / Abrasión	<input type="checkbox"/> Oxidación/corrosión
<input checked="" type="checkbox"/> Emborronamiento	<input type="checkbox"/> Migración
<input checked="" type="checkbox"/> Grafismos	<input type="checkbox"/> Sangrado
<input type="checkbox"/> Decoloración	<input type="checkbox"/> Pérdida/faltante
<input type="checkbox"/> Viraje	<input type="checkbox"/> Otros
Observaciones	Al ser una copia en papel hectográfico, el roce de las hojas entre si, puede ser que al pasarlas o únicamente por mantenerse cerrado, ha emborronado y desgastado la tinta. También presentan correcciones del propio autor.

- LÁMINAS

FICHA TÉCNICA / IDENTIFICACIÓN	
Tipología	Libro
Autor	Vicente Miralles Segarra
Título	Proyecto de fin de carrera: Láminas.
Género/ Tipo de obra	Proyecto académico
Lugar de redacción	Madrid
Fecha	Diciembre de 1926
ISBN / N.º Registro	No consta
Número de páginas	33 páginas
Encuadernación (cm)	Alto 33'5 cm- Ancho 23'4 cm – Grosor 1'2 cm
Páginas (cm)	Alto 33'5 cm – Ancho 23'2 cm – Grosor 1'1 cm
Sellos e inscripciones	No consta
Procedencia	Pertenece a Vicente Miralles Mora, hijo del autor y donado por éste al Museo de Historia de la Telecomunicación Vicente Miralles Segarra.



Figura 87. Volumen Láminas.

ENCUADERNACIÓN	
Encuadernación original	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
Hojas de respeto	Una al principio y otra al final
Número de cuadernillos	Uno único
Método de encuadernación	<input checked="" type="checkbox"/> En bloque <input type="checkbox"/> Alemana <input type="checkbox"/> Francesa
	<input checked="" type="checkbox"/> Grapado (3 grapas)
Tapas	Tipo: <input type="checkbox"/> Duras <input checked="" type="checkbox"/> Blandas
	Material: Cartulina negra
	Recubrimiento: Ninguno
Lomo	<input type="checkbox"/> Nervios <input type="checkbox"/> Tejuelo <input type="checkbox"/> Refuerzos <input type="checkbox"/> Lomera

Guardas	<input type="checkbox"/> Anterior <input type="checkbox"/> Posterior <input type="checkbox"/> Decoradas <input type="checkbox"/> Blancas <input checked="" type="checkbox"/> Ninguna
Motivo decorativo	No consta
Anteportada / Portadilla	<input type="checkbox"/> Sí <input checked="" type="checkbox"/> No
Página de derechos	<input type="checkbox"/> Sí <input checked="" type="checkbox"/> No
Dedicatoria	<input type="checkbox"/> Sí <input checked="" type="checkbox"/> No
Colofón	<input type="checkbox"/> Sí <input checked="" type="checkbox"/> No
Cosido	<input type="checkbox"/> Hilo <input type="checkbox"/> Adhesivo <input type="checkbox"/> Cordel <input type="checkbox"/> Cinta
Técnicas decorativas	<input type="checkbox"/> Mosaico <input type="checkbox"/> Dorado <input type="checkbox"/> Incisiones <input type="checkbox"/> Borde a borde <input type="checkbox"/> Paletas
Cabezadas	<input type="checkbox"/> Sí <input checked="" type="checkbox"/> No
Caja	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
Camisa	<input type="checkbox"/> Sí <input checked="" type="checkbox"/> No
Cortesías	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No

SOPORTE - HOJAS DE TEXTO	
Composición	Pasta de barba
Marcas de agua	Papel con filigrana: un león en un escudo y el nombre de la fábrica Pedro Alsina Dalmau
Dimensiones	Alto 33'5 cm – Ancho 23'2 cm
Textura	Papel verjurado

SOPORTE – Planos técnicos: “BLUEPRINTS”	
Composición	Papel sensibilizado con sales férricas.

N.º Título del plano		Dimensiones (ancho × alto, cm)
1	Sala de aparatos	43 × 50 cm
2	Conmutador general, detalles	22 × 31'52 cm
3	Repartidor de potenciales	61 × 32'1 cm
4	Esquema mesa Morse, conexión ruedafónica y clavija manipulador Baudot	41'8 × 30'51 cm
5	Conexiones de una centralilla de un Baudot dúplex	42'52 × 33'2 cm
6	Retransmisión Baudot	46'02 × 31'82 cm
7	Centralilla cuádruple Baudot	54'4 × 31'8 cm
8	Computador urbano, detalles	22'70 × 31'3 cm
9	Sistema Morkrum	22'5 × 32'2 cm
10	Canalización de la sala de aparatos	41'4 × 30'5 cm
11	Sistema de transporte de los despachos de distribución	76 × 34'6 cm
12	Esquema de la instalación neumática	41'4 × 31'1 cm
13	Cuadro de distribución de energía	43'30 × 5 cm
14	Central eléctrica y cuadro de entrada de energía y carga de acumuladores	66 × 43'4 cm

15	Gabinete de medidas, esquema de conexiones de la mesa Carpentier	34'8 × 32'2 cm
----	--	----------------

TÉCNICA GRÁFICA – HOJAS DE TEXTO	
Impresión	<input type="checkbox"/> Tipografía <input type="checkbox"/> Manuscrito <input type="checkbox"/> Otro: Mecanografiado en papel hectográfico.
Grabados	<input type="checkbox"/> Sí <input checked="" type="checkbox"/> No
Filigranas	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
Sellos / Cuños	<input type="checkbox"/> Sí <input checked="" type="checkbox"/> No
Grafismos	<input checked="" type="checkbox"/> Lápiz <input type="checkbox"/> Tinta <input checked="" type="checkbox"/> Bolígrafo Descripción: hay correcciones, tapadas con pintura blanca y sobrescrita con lápiz o bolígrafo. Algunas anotaciones con lápiz rojo.

TÉCNICA GRÁFICA - Planos técnicos: "BLUEPRINTS"	
Impresión	<input type="checkbox"/> Tipografía <input type="checkbox"/> Manuscrito <input type="checkbox"/> Otro: Mecanografiado en papel hectográfico.
Grabados	<input type="checkbox"/> Sí <input checked="" type="checkbox"/> No
Filigranas	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
Sellos / Cuños	<input type="checkbox"/> Sí <input checked="" type="checkbox"/> No
Grafismos	<input checked="" type="checkbox"/> Lápiz <input type="checkbox"/> Tinta <input checked="" type="checkbox"/> Bolígrafo Descripción: hay correcciones, tapadas con pintura blanca y sobrescrita con lápiz o bolígrafo. Algunas anotaciones con lápiz rojo.

ESTADO DE CONSERVACIÓN - ENCUADERNACIÓN	
<input checked="" type="checkbox"/> Desgaste en los bordes	
<input type="checkbox"/> Faltantes totales de las tapas	
<input type="checkbox"/> Faltantes totales del lomo	
<input checked="" type="checkbox"/> Roces	
<input type="checkbox"/> Faltantes del recubrimiento	
<input type="checkbox"/> Levantamiento de materiales	
<input checked="" type="checkbox"/> Separación del cuerpo	
<input type="checkbox"/> Golpes	
<input checked="" type="checkbox"/> Manchas	
<input checked="" type="checkbox"/> Rasgados	
<input checked="" type="checkbox"/> Oxidación de las grapas	
<input checked="" type="checkbox"/> Oxidación/amarilleamiento del adhesivo	
Observaciones: Despegado de la parte superior e inferior del lomo y de las cortesías, también hay pérdida de material, las tapas con bordes disgregados y desgastadas, sueltan residuo negro pulverulento en contacto.	

ESTADO DE CONSERVACIÓN - SOPORTE HOJAS TEXTO	
<input checked="" type="checkbox"/> Suciedad superficial	<input type="checkbox"/> Ataque biológico hongos
<input type="checkbox"/> Acidez	<input type="checkbox"/> Ataque biológico deyecciones
<input checked="" type="checkbox"/> Amarilleamiento	<input checked="" type="checkbox"/> Oxidación
<input type="checkbox"/> Pérdida de resistencia	<input type="checkbox"/> Cortes
<input checked="" type="checkbox"/> Rasgados	<input type="checkbox"/> Deformaciones planimétricas
<input checked="" type="checkbox"/> Faltantes de material	<input type="checkbox"/> Arrugas
<input checked="" type="checkbox"/> Grafismos	<input type="checkbox"/> Pliegues

<input type="checkbox"/> Intervenciones anteriores	<input checked="" type="checkbox"/> Pérdida de resistencia
<input checked="" type="checkbox"/> Manchas de aceite u otros	<input checked="" type="checkbox"/> Debilitamiento
<input type="checkbox"/> Tinción por hongos	<input checked="" type="checkbox"/> Desgaste
<input type="checkbox"/> Concreciones	<input checked="" type="checkbox"/> Restos de adhesivo
Observaciones	El estado de las hojas es bueno, teniendo en cuenta que es del año 1926, el mayor problema, a parte del desgaste de las hojas y alguna mancha, son los bordes donde estaba grapado, hay faltantes, rasgados, restos de adhesivo, de oxidación por las grapas y se encuentran muy débiles.

ESTADO DE CONSERVACIÓN – SOPORTE Planos técnicos: “BLUEPRINTS”	
<input checked="" type="checkbox"/> Suciedad superficial	<input type="checkbox"/> Ataque biológico hongos
<input type="checkbox"/> Acidez	<input type="checkbox"/> Ataque biológico deyecciones
<input checked="" type="checkbox"/> Amarilleamiento	<input checked="" type="checkbox"/> Oxidación
<input type="checkbox"/> Pérdida de resistencia	<input type="checkbox"/> Cortes
<input checked="" type="checkbox"/> Rasgados	<input type="checkbox"/> Deformaciones planimétricas
<input checked="" type="checkbox"/> Faltantes de material	<input type="checkbox"/> Arrugas
<input checked="" type="checkbox"/> Grafismos	<input type="checkbox"/> Pliegues
<input type="checkbox"/> Intervenciones anteriores	<input checked="" type="checkbox"/> Pérdida de resistencia
<input checked="" type="checkbox"/> Manchas de aceite u otros	<input checked="" type="checkbox"/> Debilitamiento
<input type="checkbox"/> Tinción por hongos	<input checked="" type="checkbox"/> Desgaste
<input type="checkbox"/> Concreciones	<input checked="" type="checkbox"/> Restos de adhesivo
Observaciones	El estado de las hojas es bueno, teniendo en cuenta que es del año 1926, el mayor problema, a parte del desgaste de las hojas y alguna mancha, son los bordes donde estaba grapado, hay faltantes, rasgados, restos de adhesivo, de oxidación por las grapas y se encuentran muy débiles.

ESTADO DE CONSERVACIÓN - TÉCNICA GRÁFICA HOJAS SUELTAS	
<input checked="" type="checkbox"/> Desgaste / Erosión / Abrasión	<input type="checkbox"/> Oxidación/corrosión
<input checked="" type="checkbox"/> Emborronamiento	<input type="checkbox"/> Migración
<input checked="" type="checkbox"/> Grafismos	<input type="checkbox"/> Sangrado
<input type="checkbox"/> Decoloración	<input type="checkbox"/> Pérdida/faltante
<input type="checkbox"/> Viraje	<input type="checkbox"/> Otros
Observaciones	Al ser una copia en papel hectográfico, el roce de las hojas ente si, puede ser que al pasarlas o únicamente por mantenerse cerrado, ha emborronado y desgastado la tinta. También presentan correcciones del propio autor.

ESTADO DE CONSERVACIÓN - TÉCNICA GRÁFICA CIANOTIPIAS "BLUEPRINTS"	
<input checked="" type="checkbox"/> Desgaste / Erosión / Abrasión	<input type="checkbox"/> Oxidación/corrosión
<input checked="" type="checkbox"/> Emborronamiento	<input type="checkbox"/> Migración
<input checked="" type="checkbox"/> Grafismos	<input type="checkbox"/> Sangrado
<input type="checkbox"/> Decoloración	<input type="checkbox"/> Pérdida/faltante
<input type="checkbox"/> Viraje	<input type="checkbox"/> Otros
Observaciones	Al ser una copia en papel hectográfico, el roce de las hojas ente si, puede ser que al pasarlas o únicamente por mantenerse cerrado, ha emborronado y desgastado la tinta. También presentan correcciones del propio autor.

12.2. ANEXO II. ENTREVISTAS PERSONALES.

A) ENTREVISTA A VICENTE MIRALLES MORA: EL TESTIMONIO DE SU PADRE Y SU AGRADECIMIENTO.

Entrevistadora: Ainara Navarro

Entrevistado: Vicente Miralles Mora

Motivación: Con motivo del centenario de entrega del Proyecto de Fin de Carrera de su padre, Vicente Miralles Segarra, se ofrece este espacio para que su hijo exprese un testimonio personal de gratitud y memoria.

Ainara Navarro: Primero quería preguntarle sobre su padre y cómo describiría su figura, tanto en el ámbito profesional como en el personal.

Vicente Miralles Mora: Bueno, mi padre era telegrafista. Los telegrafistas consiguieron en el año 1913 tener una rama de estudios superiores en la Escuela Profesional de Telégrafos y, en el año 1920, esa escuela cambió de nombre, pero ya daba el título de ingeniero de telecomunicación.

Mi padre se presentó a las oposiciones en 1922, sacó el número uno e hizo la carrera, que entonces era de cuatro años, en la Escuela de Telecomunicación. Se hizo ingeniero y ha trabajado durante el resto de su vida, primero como profesor de la escuela, también estuvo de ingeniero en Standard Eléctrica, una filial de la ITT, en la que había estado él a raíz de terminar los estudios como estudiante ingeniero. Después prácticamente dejó la escuela, volvió a Madrid desde Valencia en 1939 y se dedicó a la administración pública.

Fue jefe de los servicios técnicos regionales en Valencia durante muchos años y, finalmente, ingeniero jefe de centrales y jefe de laboratorio en Madrid, donde se jubiló al cumplir los 70 años, como era entonces preceptivo.

Eso en el plano profesional, en el plano familiar, se casó con una valenciana también en 1930. Tuvo sus hijos, los primeros en Madrid, el último en Valencia. Se quedó viudo en el nacimiento de su último hijo y volvió a Madrid, cuando la escuela, y ya desarrolló toda su vida profesional como servidor público en telecomunicación.

También colaboró con la Sociedad Española de Radiodifusión como ingeniero de la zona de Levante, encargado de las emisoras Radio Valencia, Radio Mediterráneo, Radio Alcira, Radio Alicante. Así terminó su vida oficial y, finalmente, a los 88 años falleció. Quiso ser enterrado en Castellón, en su tierra, y así pudimos hacerlo.

Ainara Navarro: ¿Qué etapas de la telecomunicación vivió su padre?

Vicente Miralles Mora: Bueno, él naturalmente vivió las etapas más importantes de la telecomunicación. Vivió la telegrafía, vivió la aparición de la telefonía, la aparición de la telefonía automática, en la cual él precisamente trabajó en Amberes.

Tuvo que montar la emisora de Radio Valencia, que estuvo en el puerto inicialmente; pasó durante la guerra y los bombardeos del puerto a Paiporta. Siguió ocupado de la emisora esa y también de la reconstrucción de la red telegráfica en la zona de Levante, dañada naturalmente por la Guerra Civil.

Finalmente, se ocupó del Télex, cuando se inició en 1954. Y toda su vida estuvo dedicada a la administración, de manera que su papel no fue relevante como ha sido el de otros en relación con lo antiguo, pero ha vivido desde el morse, el UES y el Baudot hasta la época de los satélites. Ha tenido una amplia proyección sobre la telecomunicación.

Ainara Navarro: Se menciona que en la Guerra Civil tuvo que trasladarse y estuvo en situaciones difíciles. ¿Cómo afectó este periodo a su carrera y su vida personal?

Vicente Miralles Mora: Claro, le afectó muchísimo. En noviembre del 36 el Gobierno se traslada a Valencia. La Escuela de Telecomunicación, además de ser una escuela profesional, es el cerebro técnico de la Dirección General de Correos, y por eso viene con la dirección general a Valencia.

En Valencia se le encargan no solamente tareas docentes, que estaban muy limitadas por razón del conflicto militar, sino porque había que atender a las comunicaciones de la zona republicana. Cuando la escuela vuelve a Madrid, él vio la oportunidad de quedarse en Valencia, que en definitiva era su tierra, la de sus padres y abuelos, y consiguió quedarse.

Luego le obligaron, por razón de tener categoría profesional elevada, a volver a Madrid, porque las jefaturas estaban en Madrid. Terminó su vida como funcionario cuando cumplió la edad reglamentaria.

Ainara Navarro: ¿Qué le inspiró a usted a seguir el camino de su padre en el mundo de las telecomunicaciones?

Vicente Miralles Mora: Bueno, yo desde muy pequeño vivía en la emisora de Radio Valencia, en la caseta de amarre del cable de comunicaciones que iba a Baleares, y estaba rodeado de elementos de telecomunicación: aparatos emisores, receptores, toda clase de artilugios relacionados con la telecomunicación.

Acompañaba a mi padre a las medidas de los cables que se hacían desde Jávea hasta Ibiza, y a las medidas de Valencia-Palma, que también tenía cable telegráfico submarino. De tal manera que desde muy pequeño me vi metido, y claro, la vocación surgió por la relación familiar que tuve todo ese tiempo.

Ainara Navarro: ¿Cómo cree que reaccionaría su padre si supiera que estamos restaurando los documentos de su proyecto de fin de carrera?

Vicente Miralles Mora: Hombre, estoy seguro de que se sentiría muy orgulloso. Él no era en absoluto presumido, pero realmente, el que se diese su nombre al Museo de Telecomunicaciones de Valencia, el que se editase un libro con su biografía, etc., pues le supondría, estoy seguro, una enorme satisfacción, dentro de la modestia que siempre tuvo a lo largo de su vida.

Yo me he quejado muchas veces de pensar que a mi padre no le dieron ninguna condecoración, y a mí, en cambio, me han dado seis. Digo: "¿Cómo es posible que mi padre, que valía 20 veces más que yo, no tuviera ninguna condecoración, y yo haya reunido seis, incluso una Gran Cruz, que ya es el colmo?"

Ainara Navarro: ¿Hay algún mensaje que le gustaría que las nuevas generaciones de ingenieros reciban sobre la figura de su padre?

Vicente Miralles Mora: Pues sí. Las nuevas generaciones tienen que esforzarse. Mi padre —estoy seguro, aunque no lo viví en sus primeros años— se esforzó mucho, era un buen estudiante.

Mi abuela decía que había que quitarle los libros porque se pasaba las horas estudiando. Realmente, las nuevas generaciones tienen que ver qué es lo que les gusta, qué es lo que les atrae, para acertar con su porvenir. Y, como digo siempre, esforzarse.

Pensar que no solamente tienes que ver lo que se ha hecho y disfrutar de ello, sino contribuir a mejorarlo, perfeccionarlo y expandir los servicios tan interesantes como pueden ser los de las telecomunicaciones, que realmente son el sistema nervioso mundial.

Nos permiten relaciones personales, comerciales y de todo tipo, que han llevado desde el primitivo telégrafo hasta esta red tremenda que hoy existe, Internet, que no sabemos ni dónde está. Se habla de la "nube", que no sabemos qué nube es ni dónde anda, pero una nube donde está todo el saber y donde se puede guardar toda una historia tecnológica, y de todo tipo, que viene muy bien tener a disposición.

Ainarra Navarro: *¿Hubo algún proyecto o logro del que estuviera especialmente orgulloso su padre?*

Vicente Miralles Mora: *Mi padre, sin duda, estaría orgulloso, primero, de haber podido reconstruir la red telegráfica después de los terribles desperfectos que sufrió durante la guerra.*

También sé que alumnos suyos de la época en que él explicaba, sobre todo radio en la escuela, le recordaban años después como uno de los que se interesaba por la asignatura y la hacía fácil para sus alumnos.

Esas cosas, supongo, le harían sentirse orgulloso, pero su modestia nunca dio lugar a que él se jactase o presumiese de ese tipo de cosas. Él trabajó toda su vida con dedicación, con una enorme vocación.

Yo he tratado de seguir su ejemplo, como animaría a mucha gente a que, si conoce esa biografía —como la de otros personajes en telecomunicación muy interesantes: si empezamos por Edison, seguimos por Graham Bell, o nos acordamos de Tesla— vea que ha habido gente que ha trabajado muchísimo, que ha puesto toda su imaginación y su perseverancia, ese 95 % que decía Edison que había que poner en el trabajo para ayudar a la inspiración, que era solamente un 5 %.

Y animarlos a pensar que la vida se llena de trabajos y de colaboraciones al bienestar general.

Ainara Navarro: Como se va a dar el centenario de entrega del Proyecto de Fin de Carrera de su padre, quería dejarle una sección para agradecerle lo que quiera.

Vicente Miralles Mora: Bueno, yo desde luego estoy agradecísimo a mi padre, qué duda cabe. Primero por su ejemplo, que he vivido afortunadamente durante muchos años, puesto que yo tenía ya 50 años cuando él falleció. Su ejemplo ha sido magnífico en las áreas de la docencia, de la industria, de la explotación de los servicios. Y qué duda cabe que su ejemplo para mí ha sido fundamental, y la relación humana que he tenido con él ha sido siempre magnífica. Se da además la circunstancia de que, habiendo fallecido mi madre antes de que yo cumpliera los dos años, él ha tenido un papel fundamental, digamos doble, como en mi adolescencia y formación posterior.



Figura 88. Fotografía de la visita al hijo de Vicente Miralles Segarra, Madrid. Empezando por la izquierda tenemos a Beatriz Doménech, Ainarra Navarro, Vicente Miralles Mora y Carmen Bachiller.

B) ENTREVISTA A LA DIRECTORA DEL MUSEO HISTORICO DE TELECOMUNICACIONES VICENTE MIRALLES SEGARRA: CARMEN BACHILLER MARTÍN.

Entrevistadora: Ainara Navarro

Entrevistada: Carmen Bachiller

Motivación: Esta entrevista se realiza para documentar los orígenes y evolución del Museo de las Telecomunicaciones en la Comunidad Valenciana, así como para recoger el testimonio directo de su cofundadora y colaboradora del proyecto vinculado a la figura de Vicente Miralles Segarra.

Ainara Navarro: La primera pregunta que quería hacer es para Carmen. ¿Cómo empezáis a establecer entre vosotros dos una relación y empezáis a trabajar conjuntamente?

Carmen Bachiller: A ver, pues mira, esto fue por Adolfo Montalvo, que estaba en el Colegio de Ingenieros de Valencia. Un día vino, vio las primeras vitrinas que teníamos en el museo, teníamos un par de vitrinas con el heliógrafo y el teletipo CREED, y estábamos montando una tercera. Se dio una vuelta por allí, vio aquello y me dijo: "Con quien deberías tener contacto es con Vicente Miralles, que lleva el museo de la Escuela de Ingenieros de la Politécnica de Madrid y que tiene mucha experiencia, le gustan mucho estas cosas y es quien está llevando ahora la Escuela de Ingenieros". Eso sería en 2012 o 2013. Fue él quien nos puso en contacto en un viaje que Vicente hizo a Valencia. Vino a visitarnos, nos conocimos, empezamos a intercambiar información, y fui a ver el museo que tienen en la Escuela de Ingenieros de Telecomunicación de la Politécnica de Madrid.

Vicente nos hizo bastantes donaciones. Y cuando decidimos formalizar el museo como un museo de verdad, hicimos la solicitud a la Generalitat Valenciana para el reconocimiento de la colección y del espacio museístico. Yo quise ponerle el nombre del padre de Vicente, porque era el primer ingeniero de telecomunicaciones valenciano. Me parecía que aquello era suficientemente significativo como para que el museo llevara su nombre.

Ainará Navarro: He estado buscando información, pero esto me lo comentaste tú y me parece un dato bastante importante: ¿en qué consiste, en el mundo de las telecomunicaciones, el proyecto de fin de carrera?

Carmen Bachiller: Antes de que se establecieran los estudios de grado y máster en ingeniería, se dividía todo en dos etapas:

Por una parte, los estudios de ingeniero técnico, que eran tres años. Por otra, los del ingeniero superior, que eran cinco con el proyecto de fin de carrera, que al final eran seis años en nuestra Escuela de Telecomunicaciones.

El proyecto fin de carrera es un estudio real para resolver un problema de ingeniería real. Es lo que demuestra tu capacidad como ingeniero. En otros estudios, como las licenciaturas, no existía algo equivalente. Ahora sí, todo el mundo tiene que hacer un trabajo fin de grado, pero antes, por ejemplo, un licenciado en Derecho no hacía ningún trabajo de final de titulación. En cambio, los ingenieros lo han tenido que hacer siempre.

Ainará Navarro: ¿Cómo surgió la idea del museo y qué importancia crees que tiene la conservación del patrimonio tecnológico?

Carmen Bachiller: Desde los inicios de la Escuela de Telecomunicación, que nace como tal hacia 1989, y que ya tiene un edificio propio a partir de 1991 o 1992, hubo profesores que tenían equipos de telecomunicación antiguos. Los tenían porque los habían heredado o simplemente porque tenían interés. Así había una pequeña muestra de equipos. El más sensibilizado era Luis Sempere. En el 40.º aniversario de la Universidad Politécnica, se pidió a las escuelas que cedieran piezas significativas. Nosotros aportamos el heliógrafo y el teletipo CRIT. Al devolvernos esas piezas, lo hicieron ya con vitrinas, y así empezó todo.

Había un pequeño almacén con equipos antiguos: un profesor tenía un fonógrafo, otro un gramófono, una radio antigua, una televisión de 1963... Todo estaba almacenado, y un grupo de tres profesores querían empezar a mostrarlo, hacer una pequeña exposición. Querían hacer carteles explicativos y conseguir una vitrina más. Yo, entonces, era subdirectora de infraestructura. Me enseñaron lo que tenían y dije: "Aquí hay para hacer más, lo que necesitáis es dinero y ver cómo lo hacen en otras escuelas". Así que fui de excursión a varios museos: la Escuela de Ingenieros Técnicos de la Politécnica de Madrid en Vallecas, la Escuela de Ingenieros de

Ciudad Universitaria, el MUNCYT, y también a museos militares. Como ya conocía a Vicente, me enseñó lo que tenían ellos y aprendí muchísimo.

Yo no tenía formación en tecnología antigua, así que empecé a interesarme, a buscar financiación, a hacer carteles, vitrinas... También contacté con José Madrid, profesor de Conservación y Restauración. Él me dijo: "No puedes poner vitrinas sin más, necesitas un discurso museográfico". Así empezamos a trabajar un recorrido organizado: dividimos por secciones —telegrafía, telefonía, radio-comunicaciones, sistemas audiovisuales, y sistemas de detección y medida— y también por cronología. Cada vitrina debía llevar su cartel, para que el visitante no estuviera descontextualizado. Hubo mucho trabajo detrás, también proyectos de fin de grado y máster en museología. Además, comenzamos a investigar sobre la historia de las telecomunicaciones valencianas, que luego dio lugar al libro sobre esa historia. Estuvimos en un encuentro de museos universitarios en Madrid, también visité el CNAM en París, y eso me ayudó mucho.

En 2015, el director de la Ciudad de las Artes y las Ciencias visitó Teleco para organizar la Noche de las Telecomunicaciones. Vio nuestras piezas y dijo: "Esto debería exponerse". Así nació la exposición <<Comunicando: de las señales de humo a los satélites>>, que estuvo un año y medio abierta y recibió más de 750.000 visitantes. Yo comisarié esa exposición. Les ayudé a entender las piezas y cómo mostrarlo todo. Fue un éxito.

Cuando las piezas volvieron, en 2017 inauguramos oficialmente el museo, ya reconocido por la Generalitat Valenciana desde 2015. Vinieron Vicente, su familia y también el académico Sánchez Ron. Fue una inauguración muy bonita. Desde entonces no hemos parado de crecer.

12.3. ANEXO III. DATOS DATALOGGER.

A) Semana 1



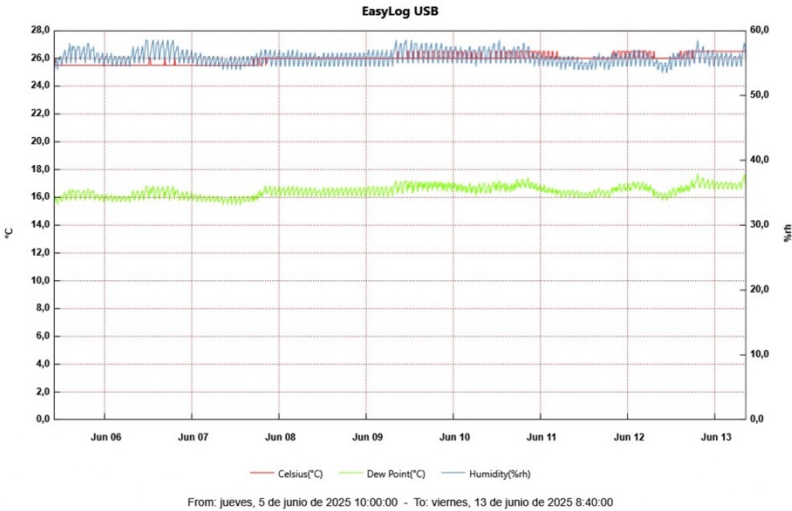
Summary Report

Serial Number 064032921
Logger Name EasyLog USB

First Reading 10:00:00 05/06/2025
Last Reading 8:40:00 13/06/2025
Elapsed Time 7d, 22h, 40m
Total Readings 2289

Alarm Not Set
Logging Rate 5 Minutes

Celsius	Low Alarm	Not Set	High Alarm	Not Set
Minimum 25,5°C 10:20:00 05/06/2025	Alarm Occurrences N/A	●	Alarm Occurrences N/A	●
Maximum 26,5°C 10:00:00 05/06/2025	Total time in alarm N/A		Total time in alarm N/A	
Average Reading 25,95°C	First Alarm Triggered N/A		First Alarm Triggered N/A	
Mean Kinetic Temperature 25,95°C (ΔH83,14472)	Longest Alarm N/A		Longest Alarm N/A	
Standard Deviation 0,35°C				
Humidity	Low Alarm	Not Set	High Alarm	Not Set
Minimum 53,0%rh 10:00:00 05/06/2025	Alarm Occurrences N/A	●	Alarm Occurrences N/A	●
Maximum 58,5%rh 11:20:00 06/06/2025	Total time in alarm N/A		Total time in alarm N/A	
Average Reading 55,86%rh	First Alarm Triggered N/A		First Alarm Triggered N/A	
Standard Deviation 0,97%rh	Longest Alarm N/A		Longest Alarm N/A	
Dew Point				
Minimum 15,5°C 11:00:00 05/06/2025			Maximum 17,7°C 19:05:00 12/06/2025	
Average Reading 16,46°C			Standard Deviation 0,39°C	



B) Semana 2.

EL

Summary Report

Serial Number

064032921

Logger Name

EasyLog USB

First Reading

8:50:57 13/06/2025

Last Reading

11:10:57 20/06/2025

Elapsed Time

7d, 2h, 20m

Total Readings

2045

Alarm

Not Set

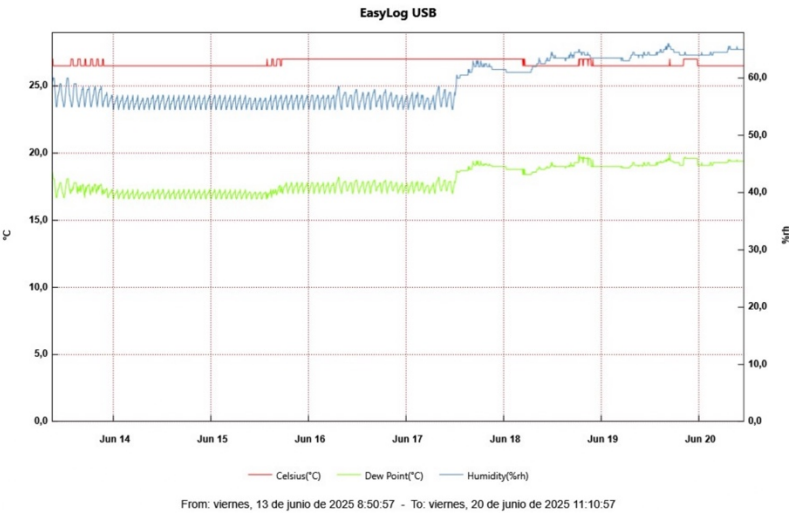
Logging Rate

5 Minutes

Celsius	Low Alarm	Not Set	High Alarm	Not Set
Minimum 26,5°C 9:10:57 13/06/2025	Alarm Occurrences	●	Alarm Occurrences	●
Maximum 27,0°C 8:50:57 13/06/2025	N/A		N/A	
Average Reading 26,71°C	Total time in alarm	N/A	Total time in alarm	N/A
Mean Kinetic Temperature 26,71°C (ΔH83,14472)	First Alarm Triggered	N/A	First Alarm Triggered	N/A
Standard Deviation 0,25°C	Longest Alarm	N/A	Longest Alarm	N/A

Humidity	Low Alarm	Not Set	High Alarm	Not Set
Minimum 54,5%rh 23:55:57 13/06/2025	Alarm Occurrences	●	Alarm Occurrences	●
Maximum 66,0%rh 16:15:57 19/06/2025	N/A		N/A	
Average Reading 59,09%rh	Total time in alarm	N/A	Total time in alarm	N/A
Standard Deviation 3,74%rh	First Alarm Triggered	N/A	First Alarm Triggered	N/A
	Longest Alarm	N/A	Longest Alarm	N/A

Dew Point	
Minimum 16,6°C 23:55:57 13/06/2025	Maximum 20,0°C 11:10:57 20/06/2025
Average Reading 18,02°C	Standard Deviation 0,98°C



C) Semana 3



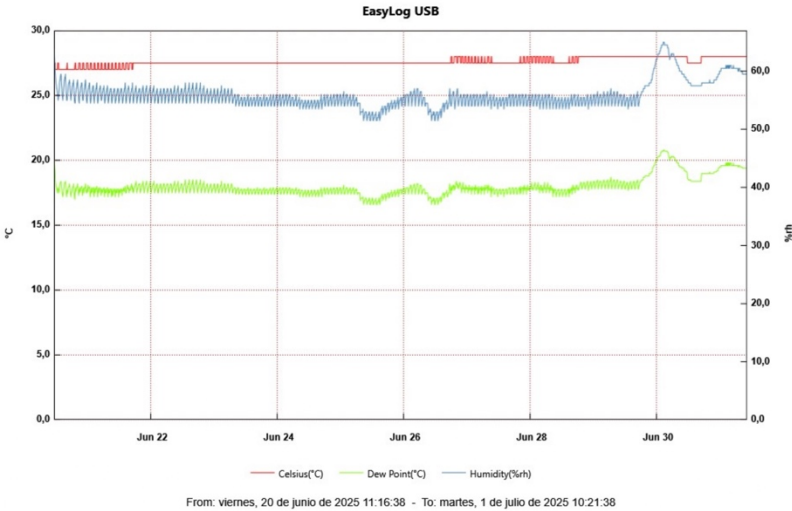
Summary Report

Serial Number 064032921
Logger Name EasyLog USB

First Reading 11:16:38 20/06/2025
Last Reading 10:21:38 01/07/2025
Elapsed Time 10d, 23h, 5m
Total Readings 3158

Alarm Not Set
Logging Rate 5 Minutes

Celsius	Low Alarm	Not Set	High Alarm	Not Set
Minimum 27,0°C 11:46:38 20/06/2025	Alarm Occurrences N/A	●	Alarm Occurrences N/A	●
Maximum 28,0°C 17:51:38 26/06/2025	Total time in alarm N/A		Total time in alarm N/A	
Average Reading 27,60°C	First Alarm Triggered N/A		First Alarm Triggered N/A	
Mean Kinetic Temperature 27,60°C (ΔH83,14472)	Longest Alarm N/A		Longest Alarm N/A	
Standard Deviation 0,28°C				
Humidity	Low Alarm	Not Set	High Alarm	Not Set
Minimum 51,5%rh 8:41:38 25/06/2025	Alarm Occurrences N/A	●	Alarm Occurrences N/A	●
Maximum 65,0%rh 2:16:38 30/06/2025	Total time in alarm N/A		Total time in alarm N/A	
Average Reading 55,89%rh	First Alarm Triggered N/A		First Alarm Triggered N/A	
Standard Deviation 2,21%rh	Longest Alarm N/A		Longest Alarm N/A	
Dew Point				
Minimum 16,6°C 8:41:38 25/06/2025	Maximum 20,8°C 2:41:38 30/06/2025			
Average Reading 17,99°C	Standard Deviation 0,73°C			



12.4. ANEXO IV. OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE (ODS). Agenda 2030.



ANEXO I. RELACIÓN DEL TRABAJO CON LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE DE LA AGENDA 2030

Anexo al Trabajo de Fin de Grado y Trabajo de Fin de Máster: Relación del trabajo con los
Objetivos de Desarrollo Sostenible de la agenda 2030.

Grado de relación del trabajo con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

Objetivos de Desarrollo Sostenible	Alto	Medio	Bajo	No procede
ODS 1. Fin de la pobreza.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
ODS 2. Hambre cero.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
ODS 3. Salud y bienestar.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
ODS 4. Educación de calidad.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ODS 5. Igualdad de género.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
ODS 6. Agua limpia y saneamiento.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
ODS 7. Energía asequible y no contaminante.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
ODS 8. Trabajo decente y crecimiento económico.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
ODS 9. Industria, innovación e infraestructuras.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ODS 10. Reducción de las desigualdades.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
ODS 11. Ciudades y comunidades sostenibles.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ODS 12. Producción y consumo responsables.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
ODS 13. Acción por el clima.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
ODS 14. Vida submarina.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
ODS 15. Vida de ecosistemas terrestres.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
ODS 16. Paz, justicia e instituciones sólidas.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ODS 17. Alianzas para lograr objetivos.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



FACULTAT DE BELLES ARTS DE SANT CARLES

**Anexo al Trabajo de Fin de Grado y Trabajo de Fin de Máster:
Relación del trabajo con los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la agenda 2030.**

La contribución de este Trabajo Fin de Máster se alinea con diversos Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), estableciendo vínculos significativos entre la conservación del patrimonio documental y los retos globales en educación, innovación, sostenibilidad e institucionalidad. En primer lugar, responde a la meta 4.7 del ODS 4 al fomentar una educación orientada a la conservación del patrimonio cultural, mediante la documentación, restauración y difusión del proyecto de Vicente Miralles Segarra como recurso pedagógico. En segundo lugar, se conecta con la meta 9.5 del ODS 9, ya que se incorporan tecnologías innovadoras en la preservación y digitalización de documentos históricos, incluyendo la vectorización de cianotipias. En cuanto al ODS 11, el trabajo contribuye a la meta 11.4 al proteger y salvaguardar un testimonio material único del patrimonio técnico y educativo del siglo XX. Finalmente, se enmarca también en la meta 16.10 del ODS 16, al garantizar el acceso público a la información y favorecer la memoria histórica mediante la conservación, catalogación y propuesta expositiva del proyecto, integrando así la restauración documental con el derecho a la cultura y al conocimiento.

12.5. ANEXO V. ÍNDICE DE IMÁGENES

Todas las imágenes son propias excepto aquellas de las que se indica su procedencia.

Figura 1: Proyecto de Fin de Carrera de Vicente Miralles Segarra, 1926..... **pág. 11**

Figura 2: Revista El Telégrafo Español con Vicente Miralles Segarra como portada (1922) Foto proporcionada por el Museo de Telecomunicación de la UPV. **pág. 18**

Figura 3: Título de Bachiller de Vicente Miralles Segarra. Foto proporcionada por el Museo de Telecomunicación de la UPV..... **pág. 19**

Figura 4: Vestigio de su participación en el Regimiento de Infantería Mallorca N.º 13 Foto proporcionada por el Museo de Telecomunicación de la UPV..... **pág. 20**

Figura 5: Permiso especial para su traslado a Amberes para ampliar sus estudios. Foto proporcionada por el Museo de Telecomunicación de la UPV..... **pág. 20**

Figura 6: Foto de los hermanos Miralles Mora..... **pág. 21**

Figura 7: Traslado provisional de Vicente a Valencia. Foto proporcionada por el Museo de Telecomunicación de la UPV..... **pág. 21**

Figura 8: Permiso de recogida de material telegráfico abandonado en el Levante. Foto proporcionada por el Museo de Telecomunicación de la UPV..... **pág. 22**

Figura 9: Estación radioeléctrica de El Grao. Foto proporcionada por el Museo de Telecomunicación de la UPV..... **pág. 22**

Figura 10: Petición al director de Laboratorio. Foto proporcionada por el Museo de Telecomunicación de la UPV..... **pág. 23**

Figura 11: Código Morse. Foto extraída del artículo académico "Información, codificación y comunicación" de Carmen Bachiller..... **pág. 24**

Figura 12: Código Baudot. Foto extraída del artículo académico "Información, codificación y comunicación" de Carmen Bachiller..... **pág. 24**

Figura 13: Sir John Frederick William Herschel. Foto extraída de Google imágenes..... **pág. 25**

Figura 14: Cianotipos de helechos por Anna Atkins y Anne Dixon (1853). Foto extraída de “Cyanomicon II” de Mike Ware, p. 145 **pág. 25**

Figura 15: Ejemplo de lenguaje gráfico estandarizado. Foto extraída de “Use of Blueprints” (U.S. Navy, 1944), p. 27..... **pág. 26**

Figura 16: Papel sensibilizado comercializado. Foto extraída de “Cyanomicon II” de Mike Ware, p. 112..... **pág. 26**

Figura 17: Sistema Morkrum. Blueprint del Proyecto..... **pág. 27**

Figura 18: A) Foto lateral largo de la caja. B) Foto lateral corto. C) Tapa. D) Base..... **pág. 29**

Figura 19: A) Interior de la caja. B) Con protección de Tissue..... **pág. 29**

Figura 20: Refuerzo puntual con adhesivo en el volumen Láminas..... **pág. 30**

Figura 21: Disposición de los blueprints en el volumen “Láminas” **pág. 31**

Figura 22: Filigrana del papel de barba (P. AL-SINA) **pág. 32**

Figura 23: Reverso del plano N°5 “Conexiones de una centralilla Baudot” **pág. 33**

Figura 24: A) Macherey-Nagel®. B) Aplicación de la gota. C) Colocación de la tira reactiva..... **pág. 35**

Figura 25: A) Medición pH > 5,5. B) Medición pH 6..... **pág. 36**

Figura 26: Valores Macherey-Nagel® pH-Fix 0–14..... **pág. 36**

Figura 27: A) Medición pH 7. B) Medición pH > 6'5..... **pág. 36**

Figura 28: Primer párrafo del volumen Memoria. Tipografía mecano-grafiada..... **pág. 38**

Figura 29: Inscripciones manuscritas del autor en los documentos escritos..... **pág. 39**

Figura 30: Marca presente en el margen izquierdo, posiblemente la marca limítrofe del negativo..... **pág. 40**

Figura 31: Inscripciones manuscritas del autor en el Blueprint N.º 4.....	pág. 41
Figura 32: Prueba de tipografía en el Blueprint N.º 2.....	pág. 41
Figura 33: Proyecto de Fin de Carrera de Vicente Miralles Segarra, 1926.....	pág. 42
Figura 34: Interior de la caja original. Presencia de manchas.....	pág. 43
Figura 35: Detalle del desgaste y arañazos de la caja original.....	pág. 43
Figura 36: Daños visibles por el sistema de encuadernación.....	pág. 44
Figura 37: Migración del óxido en hojas de corte-sía.....	pág. 45
Figura 38: Desprendimiento parcial de la cubierta.....	pág. 45
Figura 39: Desgaste en bordes y esquinas.....	pág. 45
Figura 40: Daños en papel de barba: residuos, manchas, rasgados.....	pág. 46
Figura 41: Rasgados en papel sensibilizado (blueprints).....	pág. 47
Figura 42: Difuminado de tipografía mecanografiada por roce.....	pág. 47
Figura 43: Migración de tinta hectográfica en el reverso.....	pág. 48
Figura 44: Blueprint N.º 6. Leve pérdida de Azul de Prusia.....	pág. 48
Figura 45: Blueprint N.º 15. Decoloración por exposición lumínica.....	pág. 49
Figura 46: Blueprint N.º 1. Amarilleamiento en pliegue central.....	pág. 49
Figura 47: Manchas de grasa: A) Blueprint N.º 7, B) Blueprint N.º 4.....	pág. 49
Figura 48: Proyecto de Fin de Carrera. Detalle volumen Láminas.....	pág. 50

Figura 49: Retirada de grapas del sistema de encuadernación.....	pág. 52
Figura 50: Valores de pH de las tapas pH entre 5,5 y 6.....	pág. 52
Figura 51: Desmontaje de la encuadernación.....	pág. 52
Figura 52: Enumeración de las hojas mediante Filmo-plast®.....	pág. 52
Figura 53: Antes y después de la limpieza con goma Stadler Mars® Plastic. Eliminación de huellas.....	pág. 53
Figura 54: Limpieza con esponjas de acetato de polivinilo (PVA).....	pág. 53
Figura 55: Limpieza con esponjas de PVA. Suavizado del difuminado de tinta transferida.....	pág. 54
Figura 56: Limpieza con esponjas de PVA. Eliminación de restos de adhesivo.....	pág. 54
Figura 57: Limpieza con esponjas de PVA. Suavizado de los restos de migración de suciedad.....	pág. 54
Figura 58: Subsanación de rasgados con papel japonés (antes y después)	pág. 55
Figura 59: Adhesión de fragmentos desprendidos mediante refuerzo lateral con papel Heritage Photocraft®.....	pág. 55
Figura 61: Realización de nuevos orificios de cosido mediante un punzón.....	pág. 57
Figura 62: Nuevo sistema de encuadernación con costura siguiendo la disposición de las grapas del antiguo sistema de encuadernación.....	pág. 57
Figura 63: Nuevo sistema de encuadernación con costura siguiendo la disposición de las grapas del antiguo sistema de encuadernación.....	pág. 57
Figura 64: Nuevo sistema de encuadernación finalizado. Ejemplo de inscripción para la identificación de los volúmenes.....	pág. 57
Figura 65: Resultado final de la encuadernación.....	pág. 57
Figura 66: Proceso de digitalización.....	pág. 60
Figura 67: Ajustes de curvas tonales.....	pág. 61

Figura 68: Ecualizador HSV en cianotipias, canal V.....	pág. 62
Figura 69: Ecualizador HSV en documentos escritos, canal H.....	pág. 62
Figura 70: Ecualización HSV en documentos escritos, canal S.....	pág. 62
Figura 71: Ecualización HSV en documentos escritos, canal V.....	pág. 62
Figura 72: Resultados finales, digitalización de los volúmenes. Resultados, documentos escritos y blueprints.....	pág. 66
Figura 73: Resultados finales, vectorización planos, versión positiva.....	pág. 68
Figura 74: Resultados finales, vectorización planos, versión negativa.....	pág. 68
Figura 75: Resultado final, vectorización de los blueprints. Versión positiva, plano N.º 8.....	pág. 69
Figura 76: Esquema técnico del sistema de embalaje.....	pág. 79
Figura 77: Resultados finales: A) Caja abierta B) Disposición de los cartones Plugo entre los volúmenes C) Caja cerrada.....	pág. 79
Figura 78: Ubicación del data logger para el monitoreo de las condiciones ambientales.....	pág. 79
Figura 79: Deshumidificador instalado en la sala de almacenaje.....	pág. 79
Figura 80: Resultado final encuadernación volumen Láminas.....	pág. 79
Figura 81: Panel informativo sobre Vicente Miralles Segarra en el Museo de Telecomunicación de la UPV.....	pág. 79
Figura 82: Plano del Museo de la Telecomunicación de la UPV. Foto proporcionada por el Museo de Telecomunicación de la UPV.....	pág. 79
Figura 83: Ubicación de los paneles en el Museo de la Telecomunicación de la UPV.....	pág. 79
Figura 84: Resultado final encuadernación, volumen Memoria.....	pág. 79
Figura 85: Volumen Memoria.....	pág. 89

Figura 86: Volumen Presupuestos.....	pág. 95
Figura 87: Volumen Láminas.....	pág. 100
Figura 88: Fotografía de la visita del hijo de Vicente Miralles Segarra, Madrid.....	pág. 111