



Universidad de Valladolid



**ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES**

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

ESCUELA DE INGENIERIAS INDUSTRIALES

Grado en Ingeniería Mecánica

**Catalogación de material histórico de la E.I.I. y
elaboración de una base de datos de
personajes de la ingeniería de Valladolid**

Autor:

Gutiérrez Yangali, Kevin André

Tutor:

**Pisano Alonso, Jesús Ángel
Dpto. Ingeniería Eléctrica**

Valladolid, Julio 2017.

Resumen

Conocer la historia de la Ingeniería es una parte importante en la formación de los futuros ingenieros, es una herramienta para comprender la evolución que ha tenido esta profesión y quizás también sea una fuente de inspiración para futuros estudios o investigaciones.

En este Trabajo de Fin de Grado se aborda principalmente dos temas relacionados con la historia de la Ingeniería en Valladolid.

Por una parte, se ha realizado una catalogación de materiales con cierto interés histórico que se encuentran en los diferentes departamentos de la Escuela de Ingenierías Industriales, obteniendo como resultado una colección de fichas descriptivas de cada material con información textual e imágenes.

La segunda parte del trabajo es una investigación sobre personajes de la Ingeniería relacionados con Valladolid, donde se ha redactado la información sobre estos personajes y el contexto histórico en el que se desarrollaron.

Palabras clave: ingeniería, historia, materiales, personajes, Valladolid.

Abstract

Knowing the history of engineering is an important part of the training of future engineers, it is a tool to understand the evolution of this profession and may also be a source of inspiration for future studies or research.

In this End-of-Grade Paper, two subjects related to the history of Engineering in Valladolid are discussed.

On the one hand, there has been done a cataloguing of materials with some historical interest that are found in the different departments of the School of Industrial Engineering, the result is a collection of fact sheets of each material with textual information and images.

The second part of the work is an investigation about personages of the Engineering related to Valladolid, where the information about these personages and the historical context in which they were developed have been written.

Keywords: engineering, history, materials, personages, Valladolid.

Contenido

Resumen.....	3
1. Introducción y objetivos	7
2. Catalogación de material histórico de la E.I.I.	8
2.1. Elaboración de ficha descriptiva	8
2.2. Recopilación de información	11
3. Personajes históricos de la ingeniería relacionados con Valladolid.....	12
3.1. Renacimiento (s. XVI – s. XVII).....	12
3.1.1. Pedro Juan de Lastanosa	13
3.1.2. Pedro de Zubiaurre	16
3.1.3. Francisco Lobato del Canto	18
3.1.4. Jerónimo de Ayanz y Beaumont.....	20
3.2. Ilustración (s. XVIII)	24
3.2.1. Antonio de Ulloa y de la Torre Giralt	25
3.2.2. Carlos Lemaur y Burriel	27
3.3. Revolución Industrial (s. XIX)	30
3.3.1. José Almirante y Torroella.....	31
3.3.2. Eduardo López Navarro	33
4. Llegada de empresas a Valladolid en la época contemporánea.....	34
4.1. Renault.....	34
4.2. Michelin	38
4.3. Electra Popular Vallisoletana	41
4.4. Sociedad Anónima de Vehículos Automóviles (SAVA)	43
4.5. RENFE	45
5. Historia de la E.I.I.	47
5.1. Escuela Universitaria Politécnica (E.U.P).....	47
5.2. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales (E.T.S.I.I.)	58
6. Conclusiones	61
7. Bibliografía	63
Anexo. Fichas de material histórico	65

1. Introducción y objetivos

La principal motivación de este trabajo es dar la importancia que se merece a la historia de la ingeniería, dar a conocer más sobre una profesión que ha presenciado continuos cambios hasta llegar a lo que representa actualmente y hacer más visible el papel, fundamental y muy poco conocido, que han desempeñado ciertos personajes en el ámbito de la ingeniería en Valladolid.

Se tratará de enfocar las actividades de los personajes en el contexto histórico de la época en la que les tocó desenvolverse, de esta forma se podrá entender mejor sus actos.

Se presentará la vida y obra de cada personaje dentro de su época, dividiendo la historia en las etapas de Renacimiento (siglos XVI-XVII), Ilustración (siglo XVIII) y Revolución Industrial (siglo XIX).

También se abordará, de forma complementaria, el tema de la llegada de algunas empresas del ámbito industrial a Valladolid en la época contemporánea, para poder así llegar hasta la actualidad.

Así mismo se hace un repaso histórico a los centros que han dado lugar a la actual E.I.I.

El objetivo de la catalogación de material es obtener la información necesaria, mediante las fichas descriptivas, de los instrumentos que se consideran que tienen cierto interés histórico. De esta manera se puede apreciar, a través del material histórico perteneciente a los departamentos, que la Escuela de Ingenierías Industriales está llena de historia.

Esta información obtenida de la catalogación puede ser utilizada para la posible realización de un museo virtual de material histórico en un futuro. Este posible museo virtual se podría incluir en la página web de la E.I.I., para que pueda ser visualizado por todos. Incluso se podría dar un paso más, ya que se tendría localizado el material que podría interesar conservarse para la elaboración de un museo, si se cree conveniente.

La catalogación se explicará a través de las fases que se siguieron para su realización, detallando todo el proceso y finalmente se presentará el resultado.

2. Catalogación de material histórico de la E.I.I.

2.1. Elaboración de ficha descriptiva

Para la catalogación del material, primero se necesitó elaborar una ficha que cupiera en una hoja y que sirviera de plantilla para rellenar con toda la información que se obtendría de las sucesivas visitas a los departamentos de la escuela.

La ficha plantilla tenía un espacio para insertar imágenes de las máquinas y estaba constituida por los siguientes apartados:

- **NOMBRE:** nombre, marca, modelo, etc.
- **DESCRIPCIÓN:** breve descripción de las características o funcionamiento.
- **TAMAÑO APROXIMADO:** medidas aproximadas del aparato expresadas en centímetros.
- **DEPARTAMENTO:** nombre del departamento al que pertenece el material.
- **ÁREA:** nombre del área al que pertenece el material.
- **PERSONA DE CONTACTO:** persona que proporciona la información del material.
- **LUGAR DE UBICACIÓN:** nombre del departamento, laboratorio o despacho donde se encuentra el material.
- **SITUACIÓN FÍSICA:** posición y lugar en el que se encuentra el material.
- **ESTADO:** en uso o en desuso.
- **OBSERVACIONES:** algún dato adicional como la fecha de fabricación.

Para la identificación de cada material con su ficha correspondiente, además del nombre, se utilizó un sistema de codificación basándose en el departamento, área y ubicación del material. A cada material catalogado se

le asignó un número de referencia, formado por 8 dígitos, que se estructuran de la siguiente forma:

$$\underbrace{XX}_{(1)} - \underbrace{XXX}_{(2)} - \underbrace{X}_{(3)} \underbrace{XX}_{(4)}$$

- (1) Código del departamento
- (2) Código del área
- (3) Código de ubicación
- (4) Número de aparato

El código del departamento (1) consta de 2 dígitos y es el mismo que se utiliza en la escuela.

El código del área (2) tiene 3 dígitos y al igual que el anterior también es el utilizado por la escuela.

El código de ubicación (3) es un solo dígito que sirve para saber en cuál de las sedes de la escuela se encuentra el material, este valor puede ser:

- 1= Sede Paseo del Cauce
- 2= Sede Mergelina
- 3= Sede Francisco Mendizábal

El número de aparato (4) está formado por los 2 dígitos finales y hace referencia a una enumeración según el orden de catalogación.

A continuación, se presenta una tabla con todos los códigos de los departamentos y áreas de la escuela.

DEPARTAMENTO		ÁREA	
Ciencia de Materiales	07	Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica	065
	07	Expresión Gráfica en la Ingeniería	305
	07	Ingeniería de los Procesos de Fabricación	515
	07	Ingeniería Mecánica	545
Construcciones Arquitectónicas, Ingeniería del Terreno y Mecánica de los Medios Continuos y Teoría de Estructuras	43	Expresión Gráfica Arquitectónica	300
	43	Mecánica de los Medios Continuos y Teoría de las Estructuras	605

Estadística e Investigación Operativa	24	Estadística e Investigación Operativa	265
Física Aplicada	31	Física Aplicada	385
Física de la Materia Condensada, Cristalografía y Mineralogía	32	Física de la Materia Condensada	395
Informática (Arquitectura y Tecnología de Computadores, Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial, Lenguajes y Sistemas Informáticos)	41	Arquitectura y Tecnología de Computadores	035
	41	Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial	075
	41	Lenguajes y Sistemas Informáticos	570
Ingeniería de Sistemas y Automática	44	Ingeniería de Sistemas y Automática	520
Ingeniería Eléctrica	45	Ingeniería Eléctrica	535
Ingeniería Energética Y Fluidomecánica	46	Máquinas y Motores Térmicos	590
	46	Mecánica de Fluidos	600
Ingeniería Química y Tecnologías del Medio Ambiente	48	Ingeniería Química	555
	48	Tecnologías del Medio Ambiente	790
Matemática Aplicada	51	Matemática Aplicada	595
Organización de Empresas	53	Organización de Empresas	650
Química Analítica	60	Química Analítica	750
Química Física y Química Inorgánica	63	Química Inorgánica	760
Química Orgánica	67	Química Orgánica	765
Tecnología Electrónica	69	Tecnología Electrónica	785
Teoría de la Arquitectura y Proyectos Arquitectónicos	70	Composición Arquitectónica	100

El número de referencia se encuentra en el encabezado de la ficha, debajo del título, y es de gran utilidad para tener controlada la ubicación de cada ficha.

De esta manera, el material catalogado con el número de referencia, por ejemplo, 60-750-314 pertenece al departamento y área de Química Analítica y se encuentra en la sede de Francisco Mendizábal.

2.2. Recopilación de información

Una vez definida la plantilla de la ficha descriptiva, el siguiente paso fue recopilar información de cada departamento de la escuela.

La forma de contactar con los departamentos para obtener la información necesaria fue mediante correo electrónico, gracias a la lista de correos de todos los departamentos proporcionada por la dirección de la escuela. Se envió un correo a cada departamento explicando el objetivo de este trabajo y solicitando una visita para realizar la recogida de información.

En cada visita se recorrió el laboratorio o departamento donde se encontraba el material a estudiar, con la guía de la persona de contacto, que sería la encargada de mostrar el material que tuvieran interés histórico, así como responder a las preguntas necesarias para rellenar cada ficha de material. También se realizaron algunas fotografías de los aparatos y se tomaron las medidas aproximadas.

Por último, la información se tuvo que completar o contrastar con investigación personal a través de Internet.

Se adjuntan como anexo todas las fichas recopiladas.

3. Personajes históricos de la ingeniería relacionados con Valladolid

3.1. Renacimiento (s. XVI – s. XVII)

El renacimiento es un amplio movimiento cultural que se produjo en Europa Occidental durante los siglos XV y XVI. Fue un período de transición entre la Edad Media y los inicios de la Edad Moderna.

El término que mejor define a este periodo es el humanismo. Es la época del hombre universal, preocupado por la teoría y la práctica, por la capacidad de crear. Las principales características de esta etapa son:

- **Búsqueda de nuevos conocimientos:** se buscó entender el funcionamiento del mundo mediante un método analítico basado en el estudio y la observación.
- **Revalorización de la estética grecorromana:** hay una búsqueda permanente de la belleza y la perfección, ligadas a los cánones de la antigua Grecia y Roma.
- **Antropocentrismo:** se hace al hombre medida de todas las cosas. La figura humana es el nuevo centro de interés.
- **Valorización de la ciencia y la razón:** se buscan explicaciones racionales, dejando de lado cuestiones religiosas.
- **Optimismo:** hay una especial valorización de la vida terrenal frente a la eterna, el mundo pasa a ser un lugar para ser vivido con intensidad, sentimiento plasmado en la célebre frase “carpe diem”.
- **Crecimiento de la burguesía:** la burguesía se va haciendo más poderosa e influyente, desplazando a los terratenientes feudales.
- **Búsqueda de un conocimiento universal:** surgen hombres que se interesaban por diferentes aspectos de la ciencia, y que también destacaron en las artes, como es el caso de Leonardo da Vinci o de Copérnico.

Sigue habiendo los tres estamentos tradicionales: nobleza, clero y campesinado, a las que habría que unir, los cada vez más importantes gremios de trabajadores artesanos y comerciantes en las ciudades.

Casi todos los primeros ingenieros renacentistas italianos fueron ingenieros militares, dedicados a concebir y manejar los artefactos bélicos desarrollados en la época, y su principal tarea civil fue la fortificación. El trabajo del ingeniero renacentista estaba orientado sobre todo hacia la arquitectura y la ingeniería militar. Es en esta época cuando se inicia la separación entre arquitectos e ingenieros, asignándose al primero la

concepción del edificio y a los segundos la composición de las máquinas para el proceso de construcción y el cálculo de las correspondientes estructuras. En todas las obras públicas, militares y civiles, el ingeniero asumirá todas las responsabilidades.

Esta nueva mentalidad, nacida en Italia en el siglo XV, se fue expandiendo por el resto de Europa Occidental a lo largo del siglo XVI y llegó a España aproximadamente en el año 1492. En esta época España alcanza la cima política y militar; junto al dominio de un extenso imperio en Europa, América y Filipinas. En España se reunirán técnicos europeos de diversas procedencias, debido al prestigio, universalidad y riqueza de la Casa de Austria, y en especial de los monarcas Carlos I y Felipe II, este último muy aficionado a las obras de ingeniería. Las múltiples necesidades técnicas del imperio hicieron que se nombrasen ingenieros como criados ordinarios, funcionarios al servicio de la corona.

3.1.1. Pedro Juan de Lastanosa

Matemático, cartógrafo e ingeniero español.

Perteneciente a la ilustre familia de los Lastanosa y hombre de vasta cultura del que, a pesar del gran estudio de varios miembros de su familia, se desconoce gran parte de su vida y obra.

Nació en el solar que poseía la familia, cerca de Monzón (Huesca) a principios del siglo XVI.



Imagen 1: Retrato de Pedro Juan de Lastanosa (Monzón, Huesca; 1527 - Madrid; 1576)

Estudió en las universidades de Huesca, Alcalá de Henares, Salamanca, París y Lovaina y salió doctor en teología, buenas letras y matemáticas.

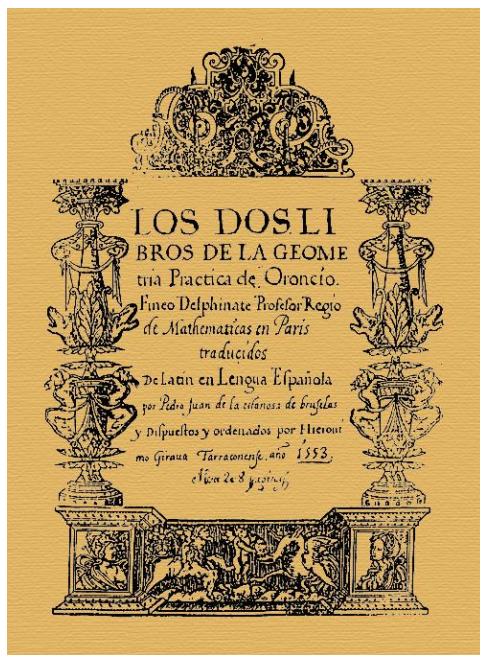


Imagen 2: Portada de Los dos libros de geometría práctica de Oroncio Fineo

En 1553, durante su estancia en Bruselas, tradujo del latín al castellano uno de *Los dos libros de geometría práctica*, perteneciente al matemático francés Oroncio Fineo. Este trabajo lo realizó junto con el matemático, cosmógrafo¹ e ingeniero aragonés Jerónimo Girava, quien hizo el prólogo y tradujo el primer libro, siendo Lastanosa el traductor del segundo libro.

En 1559, tras su nombramiento como ingeniero hidráulico en Nápoles, redactó el *Discurso sobre las aguas de Serino*, que trata sobre la

posibilidad de abastecer a la ciudad de Nápoles con las aguas del Serino.

Tras esta etapa italiana, en 1563 vuelve a España con unos conocimientos técnicos y el prestigio suficiente como para ser nombrado “criado ordinario”, “maquinario” y “maestro mayor de fortificaciones” al servicio de Felipe II. En esta época coincidió trabajando en las obras del Alcázar de Madrid con los arquitectos españoles Juan Bautista de Toledo, Juan de Valencia y Juan de Herrera.

En 1565 se le encarga visitar e inspeccionar, como experto en obras hidráulicas, las obras del Canal Imperial de Aragón, que se habían iniciado con Carlos I en 1529 y estaban detenidas por dificultades técnicas.

A partir de 1566, participa junto al cosmógrafo y matemático español Pedro Esquivel, en la *Descripción y Corografía de España* que había ordenado Felipe II. Trabajo que realizaron por triangulación geodésica² y para el que diseñaron varios instrumentos.

¹ Persona que se dedica a la cosmografía. Ciencia que describía las características del universo en forma de mapas, combinando elementos de la geografía y la astronomía.

² Sistema empleado para determinar los puntos singulares de un territorio mediante el cálculo exacto de los vértices geodésicos, con sistemas de triángulos muy grandes, llamados redes de triangulación.

La actividad más importante desarrollada por Pedro Juan de Lastanosa es la de arquitecto en obras hidráulicas y fortificaciones. La profesión de “maquinario” real que ejercía implicaba todo lo relacionado con los ingenios y las máquinas, así como la investigación y estudio de nuevos artificios que puedan ser útiles en las obras públicas.

Lastanosa también ejerció la actividad de inventor, como demuestra la existencia, en el Archivo General de Simancas, de unas patentes de unas máquinas que funcionan por medio de contrapesos, aplicadas principalmente a molinos. Estas máquinas utilizaban complejos mecanismos a base de poleas y ruedas dentadas, fundados en principios mecánicos y geométricos.

Nicolás García Tapia, ingeniero e historiador, atribuye a Lastanosa la autoría de *Los veintiún libros de los ingenios y de las máquinas*, manuscrito del siglo XVI que trata fundamentalmente sobre ingeniería hidráulica y que durante mucho tiempo se atribuyó erróneamente a Juanelo Turriano, relojero de Felipe

II. El manuscrito incluye cuatrocientos cuarenta dibujos muy minuciosos y de excelente calidad que completan la precisa descripción de los procesos técnicos; además, las máquinas e ingenios van acompañados de su despiece, lo que permite apreciar los detalles de su funcionamiento. Este códice es el mayor exponente de la ingeniería hidráulica del mundo en este siglo.

Se deduce entonces que Pedro Juan de Lastanosa fue un auténtico hombre del renacimiento con amplios conocimientos que abarcaban desde las letras, las matemáticas y la geometría hasta otros conocimientos técnicos en construcción, maquinaria e hidráulica.

Murió en Madrid el 29 de junio de 1576, dejando una extensa biblioteca con muchos manuscritos que no se llegaron a publicar y algunos que incluso se perdieron.

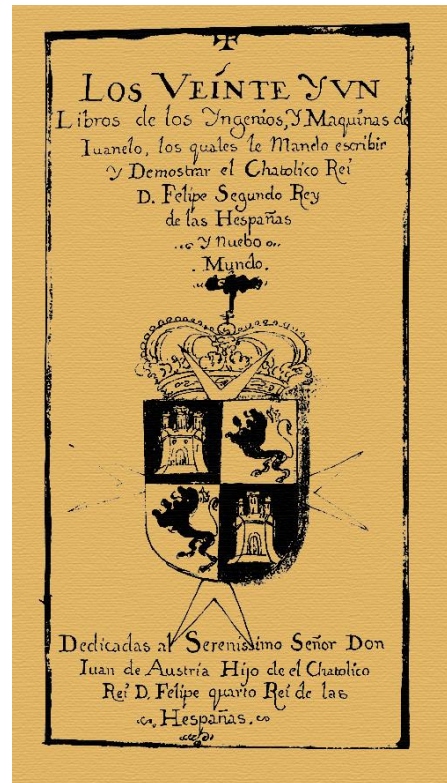


Imagen 3: Portada de *Los veintiún libros de los ingenios y máquinas*

3.1.2. Pedro de Zubiaurre



Imagen 4: Pedro de Zubiaurre (Cenarruza-Puebla de Bolívar, Vizcaya; 1540 - Dover, Inglaterra; 1605)

Hijo de Martín de Zenarruzabeitia, señor de la casa solar de Zubiaur, y de Teresa de Iburguren. Provenía de una familia ligada al mar.

Zubiaurre no fue ingeniero, su profesión era la de militar de la Armada y marinero.

Felipe II le otorgó el título de “Cabo de una escuadra de filibotes³”, siendo reconocido por sus acciones heroicas.

Formó parte de varias expediciones por mar a Flandes, combatiendo contra los franceses primero y luego contra los ingleses.

Hacia 1584 fue encargado por Felipe II para espiar los elementos defensivos ingleses con objeto de preparar la fallida invasión de Inglaterra. Durante el tiempo que pasó en Londres, unas veces en misiones de espionaje y otras veces cautivo en la Torre de Londres, se dedicó a observar unas bombas hidráulicas que elevaban el agua desde el Támesis para abastecer la ciudad de Londres, construidas por Peter Morris. Realizándose así lo que sería un precedente del “espionaje industrial” tan característico de nuestros tiempos.

En Holanda estuvo preso un año y luego participó en multitud de batallas en el mar contra ingleses, holandeses, franceses y corsarios⁴.

Tras todos estos enfrentamientos y una vida llena de aventuras, tuvo un pequeño periodo de pausa que pasó en la ciudad de Valladolid entre 1603 y 1604. En este tiempo diseñó un “ingenio”, con el objetivo de dar agua a toda la ciudad de Valladolid, alimentándose por el caudal del río Pisuerga y copiando las bombas observadas en Inglaterra. Difundió de esta manera una nueva tecnología que sería imitada por otros en España.

³ Tipo de velero, originario de los Países Bajos en el siglo XVI, diseñado como buque de carga general.

⁴ Navegantes autorizados por su país para perseguir y saquear los barcos mercantes de un país enemigo.

El objetivo de esta máquina no se cumplió ya que el duque de Lerma se apropió de toda el agua que el “ingenio” era capaz de proporcionar, llevando esta agua a través de canales hasta los jardines, el lago, las casas y palacios del duque. Posteriormente el duque vendió sus jardines y el Palacio de la Ribera al rey Felipe III, por lo que toda la propiedad y alrededores pasó a llamarse desde entonces Huerta del Rey.



Imagen 5: Lugar donde se encontraba el ingenio de Zubiaurre, cerca del Puente Mayor (Valladolid)

Los restos del “ingenio” de Zubiaurre todavía se pueden ver al lado del Puente Mayor en la ciudad de Valladolid, como recuerda la placa instalada en el propio puente con los versos de D. Miguel de Cervantes:

*“BOLVED EL PRESSUROSO PENSAMIENTO
A LAS RIBERAS DE PISUERGA BELLAS,
VEREYS QUE AUGMENTA ESTE RICO CUENTO
CLAROS INGENIOS CON QUIEN SE HONRAN ELLAS.
ELLAS NO SOLO, SINO EL FIRMAMENTO,
DO LUCEN LAS CLARIFICAS ESTRELLAS,
HONRARSE PUEDE BIEN QUANDO CONSIGO
TENGA ELLA LOS VALORES QUE AQUI DIGO.”*

La Galatea. Canto de Calíope. Miguel de Cervantes

En 1605 se le encargó una misión de transporte de tropas a Dover, donde resultó herido gravemente y falleció con posterioridad en esa ciudad.

3.1.3. Francisco Lobato del Canto

Inventor y constructor de molinos perteneciente a la familia de los Lobato de Medina del Campo; propietarios de casas, huertas, lagares⁵ y molinos; y a la familia de los del Canto; famosos impresores de esta ciudad.

Redactó un código que según se indica ha escrito “para acordarse” y “para que lo sepan sus hijos”. Este manuscrito es un compendio de crónicas de su época y de su ciudad, poesías, anécdotas personales e información sobre máquinas que vio funcionar y también otras inventadas por él.

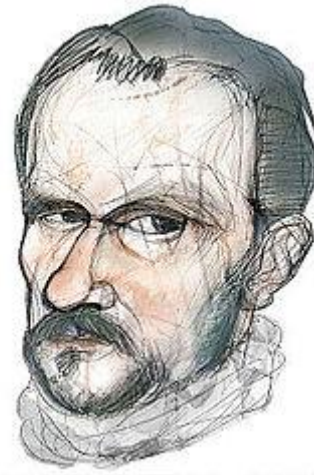


Imagen 6: Retrato de Francisco Lobato del Canto (Medina del Campo, Valladolid; act. 1547-1585)

Los principales acontecimientos que se relatan en este manuscrito son:

- 1547 Se construyen unos molinos en lugar cercano a Medina del Campo.
- 1550 Referencia a Maximiliano de Austria por su interés en que se navegaran los ríos de España. Para ello proyectó una esclusa en la pesquera (azud) del convento de San Benito de Valladolid.
- 1556 Noticia de un gran molino de viento en Almagro, que no funcionó por haberse encontrado una mina de plata.
- 1557 Hace un molino de sangre⁶ en el corral de las casas de su tío.
- 1557-1558 Experimenta con un molino “de sifón” colaborando con el licenciado Perea (López Pereira), en la huerta del Comendador Morejón.
- 1559 Idea un nuevo tipo de molino “de agua estancada y de regolfo”.

⁵ Tierra de poca extensión, plantada de olivar, y en la cual hay edificio y artefactos para extraer el aceite.

⁶ Molino que se mueve por tracción animal con la finalidad de moler o triturar.

- 1560 Referencia al molino de Juan de Aranda en Medina del Campo y a otros cercanos.
- 1570 Fiesta conmemorativa de la batalla de Las Navas de Tolosa, donde se cantan versos suyos.
- 1570-1571 Viaja a Granada para llevar a efecto un cobro, viéndose envuelto en la guerra con los moriscos. Al volver le procuran un remedio para su mal de la vejiga.
- 1576 Paga un carro triunfal en la fiesta de la Vera Cruz, para la que compone una poesía.
- 1577 Año en que escribe la mayor parte del manuscrito. Comienza la Historia de Medina del Campo. Construye el molino ideado en 1559. Inventa un tipo de rodetes con álabes curvos de chapa y radios forjados. Pone una relación de todos los molinos “que se han inventado hasta la fecha en España”.
- 1581-1582 Crónicas de sucesos acaecidos en Medina del Campo, algunos curiosos y extraños. En 1581 se refiere por única vez a un molino de su propiedad, por no haber tenido daño notable en una gran crecida.
- 1585 En este año, en el que finaliza el códice, vuelve a ocuparse de otra fiesta de la Vera Cruz.

Destaca su búsqueda obsesionada del movimiento perpetuo, sobre todo para la recuperación de la energía utilizada en el movimiento de una rueda o en el giro de un molino.

Otra de sus obsesiones era la de conseguir la navegabilidad de los ríos de España mediante la sustitución de las aceñas⁷ con sus presas o pesqueras por otros molinos de su invención.

Conocedor intuitivo de las leyes de la mecánica de fluidos en una época en la que esta ciencia ni siquiera se había formulado, inventa un “rodezno⁸” o rodete con álabes curvados hacia atrás, con diseño aerodinámico y completamente metálico (en esta época todos eran de madera). Además, estaba colocado dentro de un cilindro o “cubeta”, como se hacía en los molinos denominados de “regolfo”, aprovechando

⁷ Molino harinero situado dentro del cauce de un río, cuyo movimiento provoca la caída de agua en un desnivel.

⁸ Rueda hidráulica con paletas curvas y eje vertical.

la fuerza centrífuga del agua. Es el modelo más próximo a una turbina moderna de reacción del tipo de las diseñadas en el siglo XIX por Fourneyron.

3.1.4. Jerónimo de Ayanz y Beaumont

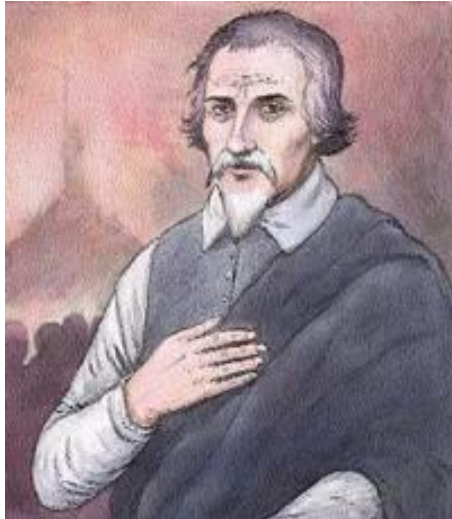


Imagen 7: Retrato de Jerónimo de Ayanz y Beaumont (Guenduláin, Navarra; 1553 - Madrid; 1613)

Hombre polifacético; destacó como militar, pintor, cosmógrafo y músico; pero, sobre todo, como inventor.

Hijo de Carlos de Ayanz, capitán de la guarnición de Pamplona que participó en la batalla de San Quintín, y de Catalina de Beaumont. Pasó la infancia en el señorío de Guenduláin, pero no lo heredó, ya que fue el segundo hijo varón de la familia.

En 1567 fue a servir, a Madrid, al rey Felipe II como paje⁹. La educación recibida en la Corte consistía en el estudio de las letras y de las artes, en el desarrollo de las habilidades para la milicia y el manejo de las armas. En la educación de los pajes destacaba el estudio de las matemáticas, que incluían diferentes disciplinas como la aritmética, geometría, astronomía, cosmografía, náutica, ciencia de la fortificación, artillería, arquitectura e ingeniería. En 1571 dejó de ser paje del rey para servir en la milicia.

Se hizo famoso en su época por su fuerza y por las hazañas que realizó en Flandes. Lope de Vega, que conoció a Jerónimo de Ayanz, refleja la vida aventurera de Ayanz en la comedia titulada *Lo que pasa en una tarde*, refiriéndose a él como “el nuevo Alcides¹⁰” y “el caballero de los dedos de bronce”, por su habilidad de romper platos con tan solo dos dedos.

Gracias a su coraje y valentía demostrada en sus hazañas, el rey lo premió con la Orden Militar de Calatrava en el año 1580.

⁹ Joven que estaba al servicio de un noble o de un rey.

¹⁰ Sobrenombre de Hércules.

Dos años después, el 7 de mayo de 1582, recibió la encomienda de Ballesteros de Calatrava y varios años después, el 30 de enero de 1595, recibiría la encomienda de Abanilla.

En 1583, participó en la evasión del atentado que un francés planeaba contra Felipe II.

En 1587, fue nombrado Administrador General de Minas del Reino siendo capaz de resolver algunos de los graves problemas de la minería de entonces.

En el año 1601 se traslada a Valladolid a instancias del duque de Lerma, valido de Felipe III. Esta estancia en Valladolid fue el periodo más creativo del navarro.

Se le considera actualmente el inventor de la primera máquina de vapor de la historia, aunque este dato es muy poco conocido. Además, desarrolló molinos de viento, mejoró la instrumentación científica y desarrolló nuevos tipos de hornos para operaciones metalúrgicas, industriales, militares e incluso domésticas. Inventó una campana para bucear, una bomba para desaguar barcos, un precedente del submarino, una brújula que establecía la declinación magnética, un horno para destilar agua marina a bordo de los barcos, balanzas “que pesaban la pierna de una mosca”, piedras de forma cónica para moler, molinos de rodillos metálicos, bombas para el riego, etc. Todos estos inventos le convierten en el mayor genio creativo que ha habido en este país.

En el verano de 1602, el rey le encargó preparar una de sus invenciones más espectaculares para que

hiciese una demostración ante la Corte. Se trataba del sistema de buceo que ideó, fue la primera vez que un hombre pudo resistir bajo el agua tanto tiempo, un gran éxito para Ayanz, pero aun así no estaba contento, ya que él tenía pensado otros sistemas más asombrosos.

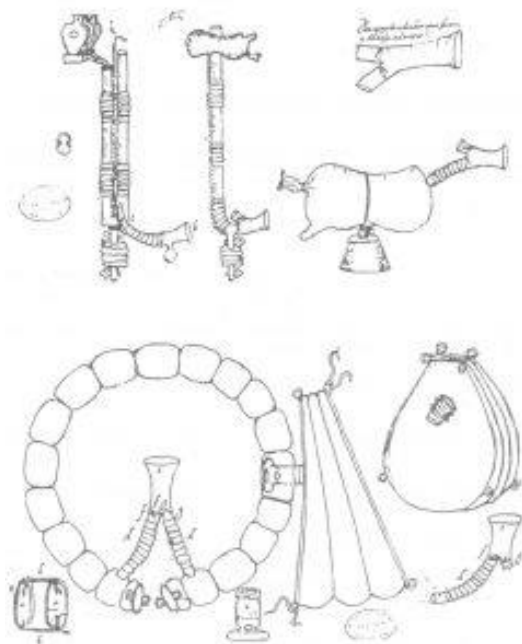


Imagen 8: Dibujos de los equipos de bucear de Jerónimo de Ayanz

La máquina de vapor creada por Ayanz tenía como finalidad la de elevar el agua de las minas utilizando la fuerza expansiva del vapor. La máquina más sencilla consistía en un depósito cerrado al que se llevaba el agua de la mina a través de una tubería con una válvula al final. Una vez lleno las dos terceras partes del depósito, por la parte superior se introducía el vapor procedente de una caldera. Un tubo se introducía hasta casi el fondo con dos orificios que servían de filtro; cuando el vapor entraba en el depósito y la válvula estaba cerrada, el agua se veía obligada a subir por el tubo debido al aumento de presión interior. Una vez vaciado el depósito; se abría la válvula, volviendo a llenar el depósito de agua y se repetía la operación indefinidamente hasta desaguar por completo la mina.

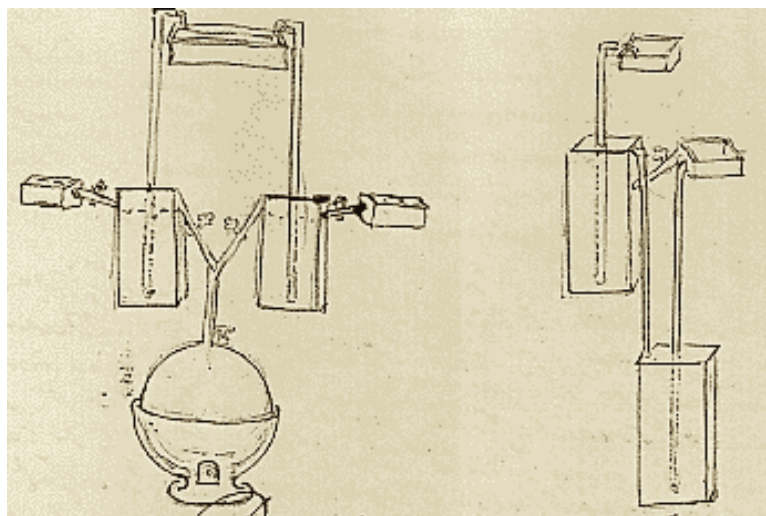


Imagen 9: Dibujo de la máquina de vapor de Jerónimo de Ayanz

Este ingenio elevaba el agua de forma intermitente, ya que se interrumpía el proceso para volver a llenar el depósito. Para conseguir una elevación continua y duplicar la efectividad de la máquina, Ayanz había previsto colocar dos depósitos de presión en lugar de uno y también dos calderas. De esta forma, siempre habría un depósito funcionando, mientras el otro se prepara.

El 23 de marzo de 1613, a la edad de sesenta años y tras una larga enfermedad, murió en su domicilio madrileño de la calle de Fuencarral.

Los versos de Lope de Vega homenajean a la fuerza y al ingenio de Jerónimo de Ayanz.

*“Tu sola peregrina, no te humillas,
¡oh Muerte! A don Gerónimo de Ayanza.
Tu flecha opones a su espalda y lanza
y a sus dedos de bronce tus costillas.*

...

*Pues, Muerte, no fue mucha valentía
si has tardado en vencerle sesenta años
quitándole las fuerzas cada día.”*

Lope de Vega y Carpio

3.2. Ilustración (s. XVIII)

La Ilustración es el movimiento filosófico, político, literario y científico que se desarrolló en Europa y sus colonias a lo largo del siglo XVIII, dando lugar al “Siglo de Las Luces”. Representó una importante modernización cultural como resultado del progreso y de la difusión de las nuevas “ideas” y de los nuevos conocimientos científicos. El ideal de la Ilustración fue la naturaleza a través de la razón. En realidad, no es más que el espíritu del Renacimiento llevado hasta sus últimas consecuencias, en manifiesta oposición con lo sobrenatural y lo tradicional.

Nace en Gran Bretaña, pero donde realmente se asentó fue en Francia, donde la admiración por la cultura y las tradiciones inglesas, fueron difundidas por Voltaire, produciéndose su cuerpo ideológico, el enciclopedismo, con sus principales representantes como Montesquieu, Diderot, Rousseau, Buffon, etc. La ilustración poco a poco se fue extendiendo hacia otras zonas europeas a lo largo del siglo XVIII, llegando a lugares como los Países Bajos, Italia, España, Polonia, Rusia, Suecia e incluso a las colonias americanas.

La ilustración es la ideología y la cultura elaborada por la burguesía europea en su lucha con el absolutismo y la nobleza. Las características de la Ilustración son:

- **Racionalismo:** se da enorme importancia a la razón. El hombre puede comprenderlo todo a través de su inteligencia; sólo es real lo que puede ser entendido por la razón. Aquello que no sea racional debe ser rechazado como falso e inútil.
- **Búsqueda de la felicidad:** se considera que la naturaleza ha creado al hombre para que sea feliz; y para que esta felicidad sea auténtica debe basarse en la propiedad privada, la libertad y la igualdad.
- **Creencia en la bondad natural del hombre:** se piensa que el hombre es bueno por naturaleza.
- **Optimismo:** se piensa que la naturaleza es una especie de máquina perfecta que lo hace todo bien y se considera que el hombre con el transcurso de los siglos se va perfeccionando continuamente.
- **Laicismo:** la Ilustración es la primera cultura laica de la historia de Europa, una cultura al margen del cristianismo.

La materialización de las ideas de la Ilustración pasaba por contar con personas preparadas para llevarlas a la práctica, entre las que los ingenieros ocuparían un lugar señalado. Inicialmente su formación tenía un carácter fundamentalmente pragmático con una fuerte componente

artística herencia del ingeniero renacentista, pero luego se convertiría en un ingeniero más sabio que artista.

A finales del siglo XVII surge en España un movimiento renovador al que se adhiere la ingeniería. Son los novatores, que buscan sustituir las formas de pensamiento convencionales por conocimientos obtenidos a partir de datos empíricos reproducibles y contrastables.

El siglo XVIII comienza en España con una guerra de implicaciones europeas que propicia un cambio de dinastía, la dinastía Borbón. Durante los dos siglos de la anterior dinastía, la casa de Austria, las obras de ingeniería civil fueron realizadas por ingenieros militares instruidos fuera de España, arquitectos, maestros de obras de procedencia gremial e incluso frailes que habían aprendido a base de experiencia. El nuevo estado que se quería alumbrar necesitaba de profundas transformaciones, entre ellas la reorganización de la ingeniería al servicio de la Corona, sus competencias y la formación de sus técnicos. Pero al final de la Ilustración se asiste a la fundación de dos instituciones científicas determinantes en la formación de los nuevos ingenieros civiles: el Real Gabinete de Máquinas y la Escuela de Caminos y Canales. Las vías de comunicación y las obras hidráulicas se consideran las obras públicas más representativas de la ilustración española.

3.2.1. Antonio de Ulloa y de la Torre Giralte



Imagen 10: Retrato de Antonio de Ulloa y de la Torre Giralte (Sevilla; 1716 - Isla de León, Cádiz; 1795)

Marino, naturalista, químico y astrónomo español, hijo del economista mercantilista Bernardo de Ulloa.

En 1730, se embarcó como voluntario en el galeón San Luis que zarpó de Cádiz rumbo a Cartagena de Indias. Tras su regreso, en 1733, fue admitido en la gaditana Real Academia de Guardias Marinas.

En enero de 1735 formó parte de una expedición al Perú, junto con el marino, astrónomo, físico-matemático, geógrafo e ingeniero naval Jorge Juan y Santacilia para medir el arco de un meridiano. Descubrió el platino en la ciudad de Esmeraldas (Ecuador),

siendo llevado el metal por primera vez a Europa en el año 1735. A comienzos de 1745 emprendió el regreso, pero la fragata Deliverance en la que navegaba se separó del resto de naves y fue apresada por corsarios británicos. Ulloa fue trasladado a Londres, donde fue presentado al presidente de la Royal Society¹¹, Martin Folkes, y llegó a ser miembro de la Royal Society en 1746. Fue liberado y regresó definitivamente a Madrid el 25 de julio de 1746.

A su regreso a Madrid, preparó con Jorge Juan la publicación de los resultados del viaje: *Observaciones astronómicas y físicas, Relación histórica del viaje a la América Meridional y Disertación histórica y geográfica sobre el Meridiano* (publicadas entre 1748 y 1749) y *Noticias Secretas de América* (que permaneció inédita hasta 1828).

Tras su viaje de 11 años fue nombrado capitán de navío y recibió el encargo de recorrer el continente europeo para tomar conocimiento de los últimos avances científicos. Realizó un viaje de espionaje industrial por Europa (1749-1752), tras lo que desarrolló una frenética actividad: visitas de inspección al Astillero de Guarnizo y a las fundiciones de La Cavada y Liérganes, puesta en marcha del Real Gabinete de Historia Natural y del Jardín Botánico, reorganización de la explotación de las minas de mercurio de Almadén, etc.

Fue el fundador del Estudio y Gabinete de Historia Natural¹², del Observatorio Astronómico de Cádiz y del primer laboratorio de metalurgia del país, así como miembro de la Real Academia de las Ciencias de Suecia, la Academia Prusiana de las Ciencias conocida como Academia de Berlín y correspondiente de la Real Academia de Ciencias de París.

El más importante de los encargos que le encomendó el Marqués de la Ensenada, ministro del rey Fernando VI, fue el Proyecto General del Canal de Castilla, en colaboración con el ingeniero militar francés Carlos Lemaur.

En 1758 volvió a América como gobernador de Huancavelica (Virreinato del Perú) y fue nombrado superintendente de las minas de mercurio de la región, tratando de recuperar la productividad de la mina. A petición propia fue relevado de su cargo a finales de 1764 y viajó a La Habana a la espera de un nuevo destino.

¹¹ Sociedad científica más antigua del Reino Unido y una de las más antiguas de Europa.

¹² Antecesor del Real Gabinete de Historia Natural, actual Museo Nacional de Ciencias Naturales.

Ulloa aprovechó su estancia en Cuba para elaborar un informe sobre el funcionamiento de las comunicaciones postales entre España y el Perú. En su *Modo de facilitar los Correos de España con el Reyno del Perú*, escrito en 1765, ofrecía una posible alternativa a la ruta existente.

Tras la Guerra de los Siete Años, España recibió de Francia el territorio de la Luisiana¹³. El 5 de marzo de 1766 fue nombrado primer gobernador de Luisiana, pero un levantamiento en 1768 provocó su inmediata expulsión.

En 1772 concluyó *La Marina: Fuerzas navales de Europa y costas de Berbería*, obra inédita hasta hace poco, ya que fue censurada por el Ministerio de Marina, pues proponía un desarme naval multilateral.

Siendo comandante de la Flota de Nueva España (1776-1778), participó en la campaña de las Azores de 1779. Debido a los escasos resultados obtenidos, fue objeto de un largo Consejo de Guerra que, aunque acabó eximiéndole de responsabilidad, dejó mermado su prestigio. Fue designado director general de la Armada española, cargo que ocuparía hasta su muerte, en 1795.

En los últimos años de su vida, entre Cádiz y la Isla de León, redactó dos obras de divulgación, de las que sólo llegó a publicarse *Conversaciones de Ulloa con sus tres hijos en servicio de la Marina* (1795).

3.2.2. Carlos Lemaury Burriel

Ingeniero militar y arquitecto francés. Hijo de Carlos Antonio Lemaury Mariana de Burriel, originarios de Montmirail, Champagne, Francia. Cursó estudios militares en París desde 1740, habiendo participado en los equipos de ingenieros geógrafos en Flandes y, hacia 1744, se graduó como ingeniero, llegando a tener el grado de Teniente.

El embajador español en París, Francisco Pignatelli, propone a Lemaury su incorporación a algunos proyectos relacionados con caminos, canales y fortificaciones en España. Es reclutado por el rey Fernando VI a partir de 1750, año en el que ingresó en el Cuerpo de Ingenieros.

¹³ Gobernación española perteneciente a la Capitanía General de Cuba, parte del Virreinato de Nueva España.

Nombrado ingeniero jefe del Canal de Castilla, en 1752 firmó su proyecto general, redactando en 1754 una *Relación histórica del proyecto de los Canales de Castilla y de la ejecución del de Campos hasta hoy*. Cesó en el cargo en 1755 y fue destinado a Galicia a la revisión del sistema defensivo de los puertos y las costas. Trabajó en el puerto y las baterías de Corcubión; también se le encargó el proyecto del camino real a Galicia.



Imagen 11: Retrato de Carlos Lemaur y Burriel (Montmirail, Francia; 1721 - Madrid; 1785)

A principios de 1757 se incorporó a la Real Sociedad Militar de Matemáticas de Madrid, en la que elaboró un tratado de *Dinámica*. En 1762 escribió un *Discurso sobre la astronomía* elaborado con ocasión del eclipse de sol del año anterior, en el que anuncia que ha escrito un tratado sobre la construcción de canales y otro de *Mecánica*.

En 1764 diseña la capilla mayor de la catedral de Lugo, trabaja en el puerto de Las Cascas en La Coruña, y descubre y describe la vía romana de Astorga a Bergidum.

Tradujo varias obras británicas y francesas de teoría económica, destacando su edición de los *Elementos de Comercio* de Forbonnais (1765) y presentó un plan para la colonización de los Juncales de la ría de Betanzos.

Participó en las deliberaciones de la Real Academia de Agricultura de Galicia, en la que presentó discursos sobre, entre otros temas, el cultivo de los montes y el aprovechamiento de la turba descubierta en Orzén.

En 1767 trazó los planos del seminario, el denominado palacio de Rajoy, hoy ayuntamiento de Santiago, y dirigió los trabajos en el camino real de Galicia desde Astorga hacia Lugo y La Coruña.

Entre 1771 y 1785 trabajó en el camino de Antequera a Málaga y en el camino real a Andalucía por Jaén por el puerto de Despeñaperros, poniendo en servicio 65 km de ruta; desempeñó diversos encargos en Navarra (obras en la ciudadela y proyecto del cuartel nuevo) y Murcia (informes sobre el canal de Murcia).

Ingresó en la Real Sociedad Económica Matritense de Amigos del País en diciembre de 1776, participando como juez de máquinas, herramientas y nuevas invenciones, siendo también comisionado para el examen de proyectos sobre escuelas y fábricas que se remitieron a la Clase de Artes y Oficios.

En los últimos años de su vida se dedicó al proyecto del canal navegable desde el río Guadarrama al océano pasando por Madrid y Sierra Morena, con un total de 771 km y 800 m de desnivel. En el proyecto fue ayudado por cuatro de sus hijos, también ingenieros militares: Carlos, Manuel, Francisco y Félix.

Se suicidó el 25 de noviembre de 1785, dejando todo su trabajo a sus hijos.

3.3. Revolución Industrial (s. XIX)

A mediados del siglo XIX, en Inglaterra se realizaron una serie de transformaciones, que hoy se conocen como Revolución Industrial, dentro de las cuales las más relevantes fueron:

- ✓ La aplicación de la ciencia y tecnología permitió el invento de máquinas que mejoraban los procesos productivos.
- ✓ La despersonalización de las relaciones de trabajo, se pasó del taller familiar a la fábrica.
- ✓ El uso de nuevas fuentes energéticas, principalmente el carbón.
- ✓ La revolución en el transporte: ferrocarril y barco de vapor.
- ✓ El surgimiento del proletariado urbano.

El elemento clave que dio origen a esta revolución fue la patente de la máquina de vapor de James Watt, que se aplicó a la locomotora. Más tarde el desarrollo de los barcos y ferrocarriles a vapor, así como el desarrollo en la segunda mitad del siglo XIX del motor de combustión interna y la energía eléctrica, supusieron un progreso tecnológico sin precedentes.

Durante este periodo se vivió el mayor conjunto de transformaciones económicas, tecnológicas y sociales de la historia de la humanidad desde el Neolítico, que vio el paso desde una economía rural basada fundamentalmente en la agricultura y el comercio a una economía de carácter urbano, industrializada y mecanizada.

La Revolución Industrial estuvo dividida en dos etapas: la primera del año 1750 hasta 1840, y la segunda de 1880 hasta 1914. Todos estos cambios trajeron consigo consecuencias tales como:

- **Demográficas:** traspaso de la población del campo a la ciudad (éxodo rural), migraciones internacionales, crecimiento sostenido de la población, grandes diferencias entre los pueblos e independencia económica.
- **Económicas:** producción en serie, desarrollo del capitalismo y aparición de las grandes empresas.
- **Sociales:** surge el proletariado y nace la “cuestión social”.
- **Ambientales:** deterioro del ambiente, degradación del paisaje y explotación irracional de la tierra.

3.3.1. José Almirante y Torroella

Ingeniero militar vallisoletano. Hijo del teniente coronel de Infantería Ramón Almirante, ingresó con ocho años en el Regimiento de Infantería Almansa nº 17 en Madrid como cadete de menor edad y como cadete en el Colegio General Militar de todas las Armas en Segovia al cumplir los doce. Ingresó en la Academia de Ingenieros, de donde salió como teniente de Ingenieros en agosto de 1842.



Imagen 12: Retrato de José Almirante y Torroella (Valladolid; 1823 - Madrid; 1894)

Ascendió a capitán en 1843 y fue destinado al Regimiento de Ingenieros en Cataluña, con cuyas tropas colaboró en la reedificación del frente destruido de la Ciudadela de Barcelona. Fue recompensado con el grado de capitán de Ingenieros y destinado en el Depósito General Topográfico.

A finales de 1843 quedó incorporado a la redacción del Memorial de Ingenieros, cuyo primer volumen vería la luz tres años después. En 1846 ascendió a segundo comandante, grado convertido en el de teniente coronel en 1848.

Entre julio de 1847 y enero de 1849 formó parte del grupo de oficiales encargados de las indagaciones militares en el oeste y centro de Europa. Durante años estuvo destinado a la sección directiva del Cuerpo de Ingenieros y en 1854 ocupó la secretaría del Ministerio de la Guerra.

En 1855 se le envió al Distrito de Ingenieros de Filipinas, del que regresó enfermo en 1858.

Durante 1859 realizó un viaje por Prusia, Austria y Baviera para estudiar la cultura, el idioma y diversos asuntos militares de estos países. Poco después sería destinado a la Comisión General de Estadística del Reino, donde trabajó junto al geógrafo Francisco Coello de Portugal en la creación de un catastro topográfico y parcelario como apoyo de la Hacienda pública, que constituyó el inicio del Catastro actual.

Durante un tiempo, en 1865, desempeñó el cargo de jefe de estudios de la Escuela del Catastro y durante unos meses de 1868 fue jefe de la sección de Trabajos Catastrales de la Junta General de Estadística. Entre esos dos nombramientos solicitó la situación de reemplazo para concluir su magna obra, el *Diccionario militar*, oficialmente editado en 1869.

En 1871 fue designado secretario del cuarto militar de Su Majestad, cargo del que cesó por abdicación del rey Amadeo.

Nombrado director subinspector de Ingenieros de Castilla la Vieja en 1874, proyectó una fortificación para la ciudad de Santander. Mientras realizaba estos trabajos, Almirante fue ascendido a brigadier de Ingenieros y trasladado a Valladolid como jefe de la Subinspección de Ingenieros, cargo que ejerció durante los seis años siguientes, llevando a cabo entre otras obras, las necesarias para el traslado de la Capitanía General y del Gobierno Militar desde su antigua sede en la Real Chancillería hasta el Palacio Real.

Entre 1882 y 1885 estuvo destinado en Cuba como mariscal de campo. A su regreso a la Península fue nombrado presidente de la Junta Consultiva de Guerra.

Durante 1889 formó parte de una comisión encargada de la redacción del reglamento para el servicio de campaña, y de un nuevo reglamento para el régimen y disciplina del Ejército, en sustitución de las Reales Ordenanzas de 1768. Pasó a la situación de reserva en 1891.

También publicó una *Guía del oficial en campaña* (1868), una importante *Bibliografía militar de España* (1876) y un *Estudio de la guerra franco-prusiana* (1891). Dejó inéditas una historia militar de España hasta fin del siglo XVIII (que fue editada finalmente en 1923) y una obra sobre fortificación.

Falleció el día 23 de agosto de 1894 en un modesto piso de la calle Farmacia de Madrid y sus restos fueron trasladados a Valladolid e inhumados en el panteón familiar. Dejó mandado que no se le tributaran honores de ningún tipo y en su esquila mortuoria solo figuró su último empleo. El 8 de junio de 1913 sus restos se trasladaron a una tumba del Panteón de Hombres Ilustres de Valladolid en el cementerio del Carmen.

3.3.2. Eduardo López Navarro

Ingeniero de caminos nacido en Valladolid en 1841. Al terminar la carrera, en 1864, fue destinado a la provincia de Zamora, donde redactó el proyecto de un puente metálico sobre el río Duero.

En noviembre de 1866 fue destinado a Filipinas y en mayo de 1867 se le encargó el plan general de faros del archipiélago. Proyectó, entre otros, los faros del río Pásig y del Bajo de San Nicolás. Fue jefe del distrito de Nueva Cáceres; en 1869 se hizo cargo de la jefatura del distrito de Manila y en 1876 redactó el plan de los ferrocarriles de la isla de Luzón.

En abril de 1878 volvió a España con un año de licencia. Durante su primera estancia en Filipinas tuvo a su cargo las obras de reconstrucción de la catedral de Manila, el estudio y construcción del dique seco de carena en Mariveles y todas las obras de la bahía y el puerto de Manila.

Tras una breve estancia en la jefatura de Obras Públicas de Valladolid fue destinado de nuevo a Filipinas, adonde llegó en marzo de 1880. Dirigió la Junta de Obras del puerto de Manila hasta septiembre de 1883, año en que regresó a la Península.

Fue nombrado jefe de Obras Públicas de la provincia de Huelva y después de la de Valladolid, hasta finales de 1890, año en que volvió otra vez a Filipinas, como director de las obras del puerto de Manila, y en ese puesto continuó hasta la pérdida de la soberanía española en 1898. Las autoridades estadounidenses le ofrecieron continuar en el cargo, pero rechazó la oferta y volvió a España.

En 1899 pasó a las obras del puerto de Pasajes y en 1900 se incorporó al Consejo de Obras Públicas. Ese año fue elegido presidente de la Comisión Central del Cuerpo de Ingenieros de Caminos y de la Revista de Obras Públicas. Participó en la fundación, en 1903, de la Asociación de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, de la que fue el primer presidente. Desde marzo de 1907 hasta su jubilación en 1909 fue presidente del Consejo de Obras Públicas.

En 1912 fue nombrado inspector general de las Juntas de Obras de Puertos, lo que, debido a su situación de jubilado, provocó un vivo debate en el Congreso de los Diputados. En 1913, a petición del Ministerio de Estado, pasó a Larache a estudiar las obras de ampliación del puerto. Murió en el año 1919.

4. Llegada de empresas a Valladolid en la época contemporánea

4.1. Renault

La factoría se estableció en Valladolid en el año 1951 con el nombre de FASA (Fabricación de Automóviles Sociedad Anónima) gracias a que Manuel Jiménez-Alfaro, militar e ingeniero español, consiguiese una licencia que permitía la producción de vehículos Renault.



Imagen 13: Manuel Jiménez-Alfaro Alaminos

El 12 de febrero de 1951, Manuel Jiménez-Alfaro y el presidente director general de la compañía, Pierre Lefaucheu, firman el contrato de cesión de licencias para fabricar el Renault 4 CV en España.

El 14 de mayo de 1951, Jiménez-Alfaro presentó en la Delegación de Industria de Valladolid la Memoria Descriptiva y Proyecto de Instalación de una nueva industria de fabricación de automóviles en la capital. Poco antes, El Norte de Castilla había anunciado que la empresa Renault pensaba instalar en España una factoría capaz de montar y terminar la construcción del Renault 4 CV.

La única impugnación al proyecto la presentó José Ortiz de Echagüe en nombre de la Sociedad Española de Automóviles de Turismo (SEAT), propiedad del Instituto Nacional de Industria (INI). Esta impugnación fue rechazada y quedó sin efecto. Una vez cumplidos todos los trámites oficiales, la Delegación de Industria, con informe favorable, eleva el expediente a la Dirección General de Industria el 11 de junio de 1951.

Cuando todo parecía encarrilado, Juan Antonio Suances, Ministro de Industria, ordenó que el expediente completo pasara al Instituto Nacional de Industria para informe que sirva de base. El INI paralizó los trámites, obligando a Jiménez-Alfaro a recurrir a la influencia sobre las altas esferas políticas.

Jiménez-Alfaro entrega, el 8 de agosto de 1951, una Memoria a Carrero Blanco (entonces, ministro subsecretario de la Presidencia del Gobierno). La Memoria consistía en un alegato a favor de la nueva industria automovilística y rebate las principales alegaciones del INI para paralizar el proyecto.

Gracias a esto, en el otoño de 1951 se volvieron a activar los trámites, ya con el apoyo directo del Jefe de Estado. El proyecto fue aprobado por el Consejo de Ministros el 10 de octubre de 1951.

Aun así, lo que venía después no fue menos complicado, ya que se daba un plazo de solo tres meses para enviar al Ministerio de Industria la escritura de constitución de la sociedad. Urgía, por lo tanto, conseguir 60 millones de pesetas. Alfonso Sánchez Huertas, partícipe igualmente en el proyecto, fue quien encargó a Santiago López González, futuro alcalde de la ciudad, citar a importantes capitalistas vallisoletanos en una reunión celebrada en el Banco Castellano, el 18 de diciembre de 1951. Aun sin tener muy clara la obtención de beneficios, los convocados acogieron la idea con entusiasmo.

En la escritura de constitución de la Sociedad de Fabricación de Automóviles S.A., fechada el 29 de diciembre de 1951, figuraban, junto a Manuel Jiménez-Alfaro, Francisco Mateo Martínez, abogado; Eduardo Fernández Araoz, industrial; Eloy Eusebio Caro Rodríguez, industrial; Santiago López González, profesor mercantil; y José Luis Gutiérrez Semprún, abogado.

Cada uno compró 50 acciones de 1.000 pesetas, logrando una aportación inicial de 300.000 pesetas que debían completar en 15 días hasta alcanzar los cinco millones exigidos. Inmediatamente elaboraron los estatutos y depositaron a tiempo, dentro del plazo previsto, los documentos fundacionales en Hacienda y en el Registro. En la Junta General Extraordinaria de 12 de enero de 1952, además de lograr esos cinco millones, se acordó ampliar el capital social hasta 60 millones de pesetas, lo que harían efectivo el 9 de junio. Ya entonces se había constituido el Consejo de Administración bajo la presidencia de Nicolás Franco Bahamonde, hermano del Jefe de Estado.

En los números 44/46 del Paseo del Arco de Ladrillo, terrenos propiedad de Ramón López Mozo, se instaló la primera fábrica de FASA, cuya superficie inicial rondaba los 60.000 m². Aquí comenzaron a trabajar los primeros 400 empleados.



Imagen 14: Trabajadores de la fábrica junto a Jiménez-Alfaro

Fueron los pioneros, según orden de ingreso, Antonio Contreras Bielsa, profesor mercantil, encargado de la contabilidad; Fuencisla Campuzano Orduña, primera secretaria del Jefe de Personal; José María Gimeno Fernández, ingeniero, primer director técnico; Eduardo de la Fuente Martínez, primer 'botones'; Viriato y Eliécer Herrero, delineantes; Diodoro García Pérez, vigilante; Mariano Rico Alba, jardinero; Moisés Miguel Gandarillas, que ingresó en la Oficina Técnica; y José Bailón Báñez, jefe de Personal.

José María Gimeno Fernández, Francisco Garzón y José María Ruiz Pérez engrosaban la plantilla pionera de ingenieros, mientras que en la de peritos figuraban Moisés Miguel Gandarillas, Luis Espinosa Ramos, Carlos Devesa Gil, Manuel Álvarez Hernández y Jesús Cueto Sesmero.

El 12 de agosto de 1953 las autoridades locales y periodistas asistieron a la presentación pública de las 12 primeras unidades del Renault 4/4 (cuatro puertas, cuatro cilindros, cuatro plazas...) producidas en la factoría de montaje de la recién creada Fabricación de Automóviles, S.A.



Imagen 15: Presentación de las 12 primeras unidades del Renault 4/4

En 1965 Renault amplió su participación en el accionariado de la compañía, pasando de un 15% a un 49.9%, renombrándose la compañía como FASA-Renault.

En 1976 Renault recibió la autorización para convertirse en el accionista principal, y en diciembre del 2000, FASA-Renault ya pertenecía por completo al Grupo Renault.



Imagen 16: FASA 000001. Primer ejemplar del Renault 4/4 restaurado

4.2. Michelin

En abril de 1972, se inician las obras de construcción de la nueva fábrica en los terrenos de “El Cabildo”, nombre que alude a su propietario original, el Cabildo Catedralicio de Valladolid.



Imagen 17: Presentación oficial del proyecto de Michelin en Valladolid

Los primeros edificios que se construyeron son para los servicios de compras y mantenimiento, denominados J, NW y NSM. Después llegaron los pabellones para los servicios de fabricación de neumáticos (O), de fabricación de mezclas (Z), de verificación de producto terminado (TV) y de almacenamiento de producto terminado (T), así como el laboratorio, el edificio administrativo y el de generación de fluidos, como vapor o aire comprimido (NF).

El 2 de octubre de 1973, a las 19 horas, sale del servicio O el primer neumático de turismo, cuya denominación era 215x15 MUR y que estaba destinado al mercado americano. Contaba, entonces, con una plantilla de 578 personas y ocupaba una superficie construida de 76.000 m². Entre finales de 1973 y los primeros meses de 1974, se terminan los trabajos de montaje y puesta a punto del servicio Z, del que sale la primera mezcla negra el 24 de abril de 1974.

En 1975, da comienzo la segunda fase de construcción de la planta. Durante este periodo, se levanta el taller de Agrícola, el servicio de recauchutado de neumáticos de camión (D), el almacén de carcasas para recauchutado y la planta depuradora de aguas. El 24 de febrero del año 1975 sale el primer neumático de turismo europeo, el 135x13 ZX y, en otoño, arrancan simultáneamente los talleres de fabricación de neumáticos de tractor (ORMT) y el recauchutado de camión (D), siendo el primer neumático de tractor un 16,9x38 PR-8.



Imagen 18: Trabajadores de la fábrica Michelin en los años 70

En 1979, la fábrica de Valladolid acoge las dependencias del servicio F, que se encarga de la aceptación de preliminares, y el servicio VO, que fabrica los moldes de cocción.

En 1986, llegan las Oficinas Generales de la División Industrial a Valladolid, un hito en la historia de Michelin y de la ciudad, así como la incorporación de una importante cantidad de trabajadores llegados desde Lasarte.

A finales de 1989, la empresa Ford otorga a la factoría de Valladolid la calificación 'Q1', título que sólo concedía a proveedores privilegiados. Este reconocimiento es el resultado de la primera auditoría del sistema de calidad llevada a cabo por el constructor americano en una fábrica europea de Michelin.

En 1992, se llevan a cabo las primeras evaluaciones externas en el Grupo Michelin.

En 1997, comienzan a fabricarse los neumáticos de 15" y se abandonan definitivamente los de "turismo americano". Esta decisión llevaría a la actividad de Turismo a una progresiva especialización en neumáticos de media y alta gama.

Coincidiendo con el 25 aniversario y la celebración del centenario de Bibendum (el muñeco Michelin), el Príncipe de Asturias, Don Felipe de Borbón, acompañado de François Michelin, acude a Valladolid para conocer personalmente la planta y el trabajo que allí se ha desarrollado.



Imagen 19: Visita del Príncipe de Asturias a la fábrica (1998)

La fábrica de Valladolid es la primera del Grupo en conseguir la certificación ISO 14001, demostrando así el compromiso de la factoría con el medio ambiente y la movilidad sostenible. Se pone en funcionamiento un novedoso sistema de cogeneración que supone un importante ahorro energético y una reducción del impacto medioambiental.

En el año 2008, finaliza la puesta en marcha del Proyecto ISTAR, la tercera línea de fabricación en la actividad de Turismo, comenzando a producirse neumáticos de 18" de forma automática por primera vez en el Grupo Michelin, lo que llevará a esta actividad a convertirse en referencia para la producción de neumáticos de altas prestaciones.

4.3. Electra Popular Vallisoletana

El edificio original de la Electra Popular Vallisoletana fue diseñado en 1905 por el ingeniero industrial Isidro Rodríguez Zarracina. El edificio tuvo una ampliación en la década de 1920, que fue obra del arquitecto palentino Jerónimo Arroyo.



Imagen 20: Isidro Rodríguez Zarracina

La Electra tuvo una gran importancia económica para Valladolid y otras áreas próximas. No se trató de la empresa pionera en la introducción de la energía eléctrica en la ciudad, pues ese honor le correspondió a su predecesora, la Sociedad Electricista Castellana, constituida en 1887. Pero la Electra Popular Vallisoletana fue representativa de las empresas eléctricas de segunda generación vinculadas al transporte de energía hidroeléctrica lejana.

Se constituyó para distribuir en Valladolid la energía del salto de San Román de El Porvenir de Zamora, finalizado en 1902. La Sociedad Electricista Castellana producía mayoritariamente energía térmica, de superior coste y, como es natural, de mercado más reducido (escasos abonados de luz, casi nula difusión de motores eléctricos) y prestaba servicio, además, en condiciones muy deficientes. La energía hidroeléctrica que llegó a Valladolid permitió extender el consumo de electricidad entre las clases media y baja de la población, crear tranvías eléctricos e impulsar la electrificación de la industria, muy en especial la de los talleres del Ferrocarril del Norte.

La Electra estuvo ligada a un proyecto de regeneración económica de Valladolid. Su gran impulsor fue Santiago Alba, varias veces ministro y figura

en la economía y la política nacional. Entre sus colaboradores destacó Julio Guillén, padre del poeta Jorge Guillén, luego accionista y consejero de la empresa como lo había sido su padre. Otro nombre ilustre entre los consejeros fundadores: el del catedrático y político republicano José Muro.

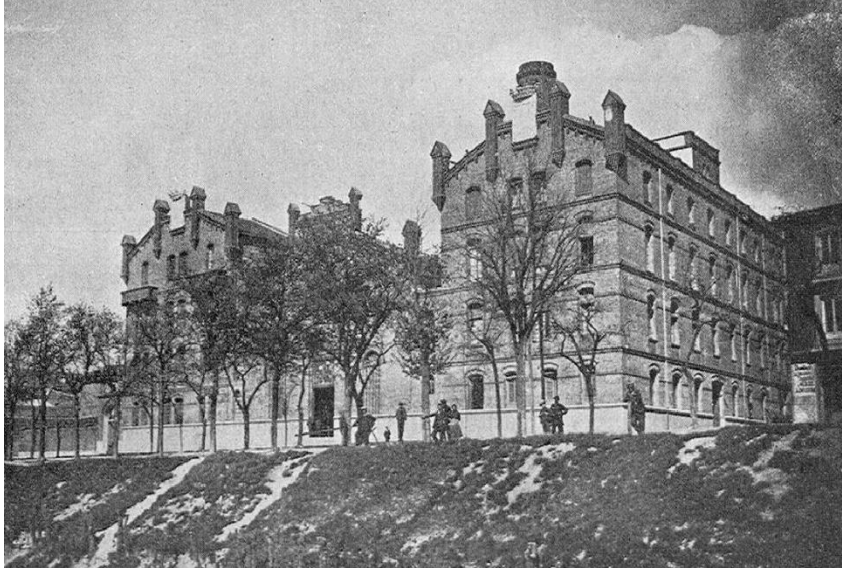


Imagen 21: Edificio de la Electra Popular Vallisoletana

La Electra Popular Vallisoletana desaparece jurídicamente en 1973, al ser absorbida por Iberduero, la actual Iberdrola.

4.4. Sociedad Anónima de Vehículos Automóviles (SAVA)

Fabricante español de vehículos comerciales ligeros y medios. Se fundó con el nombre de FADA (Fábrica de Artículos de Aluminio) y en 1952 empezó a construir motocarros¹⁴.



Imagen 22: Fábrica de SAVA

En 1957 se creó SAVA en una nueva fábrica en Valladolid. En las nuevas instalaciones, la firma continuó con la fabricación de motocarros y fue pionera en la construcción de cabinas de plástico para ellos. En 1959 construyeron las primeras furgonetas con motores Barreiros, las conocidas Sava P-58.

A partir de 1961, comenzaron a construir modelos más pesados basados en diseños británicos de Austin y BMC, comercializados como Sava, Sava-Austin o Sava-BMC, incluyendo la conocida serie 'FG' de BMC. Construyeron los modelos S-70 (3,5 toneladas de carga), A-504 (7 toneladas), S-66 (2 toneladas), S-76 (3,5 toneladas) y A-404 (5 toneladas). También construyeron el furgón LDO-5 con licencia Morris.

Durante un corto periodo también montaron el camión GPS-12 de la francesa Berliet, comercializado como Sava-Berliet, con carga de hasta 24 toneladas. En estos momentos, la producción era muy diversificada, pues además del Berliet, fabricaban el FH-800 (8 toneladas), SH-400 (4 toneladas), SH-450 (5 toneladas) y SH-550 (6 toneladas).

¹⁴ Vehículo de transporte de cargas ligeras con tres ruedas y motor.

A principios de los 60 comenzaron a fabricar cabinas de diseño propio y a partir de entonces ya sólo se usó el logotipo Sava.

En 1965 se empezó la producción de la furgoneta J4 bajo licencia inglesa. Con varias modificaciones estéticas, se mantuvo en producción hasta al menos 1988, ya bajo la marca Pegaso. También se introdujo en 1968 el furgón Cosmos.



Imagen 23: Furgoneta Pegaso J4

En 1968 Enasa, fabricante de los camiones Pegaso, compró SAVA y heredó el modelo J4. Como resultado de ello dejó de fabricar camiones pesados, que le hacían la competencia, y redujo su gama de furgonetas.



Imagen 24: Logotipo de Pegaso

En 1990 fue vendida a Iveco, perteneciente a Fiat Group, aunque la producción de camiones y motores para autobuses Pegaso no cesaría hasta 1995.

4.5. RENFE

La actual estación de Valladolid está ligada a la construcción de la línea ferroviaria de Madrid a Irún por parte de la Compañía de los Caminos de Hierro del Norte, que se comenzó en 1856. El 20 de febrero tuvo lugar la subasta de esa línea y adjudicado el remate a la firma Crédito Mobiliario Español a través de una real orden el 23 de febrero. Los más importantes promotores de la sociedad adjudicataria eran los franceses hermanos Pereire.



Imagen 25: Fachada de la Estación del Norte de Valladolid

El 26 de abril de 1856 el General Espartero, en nombre de la reina, colocó la primera piedra de las obras del ferrocarril. En un principio, los terrenos para la construcción, situado en las huertas de los Capuchinos y de la Merced, fueron cedidos de forma gratuita por el ayuntamiento vallisoletano; tenían una superficie de 839 áreas¹⁵ y 74 centiáreas¹⁶. Poco después de la colocación de la primera piedra se sucedieron importantes revueltas debidos a la subida de los precios del pan; se incendiaron varias casas, prolongándose los disturbios durante varios días.

Se iniciaron los primeros trabajos de explanación, pero una real orden que deniega precisamente la cesión gratuita de los terrenos, provocó la paralización de las obras. Se construye entonces una estación provisional en los terrenos de Campo Grande. Las obras se prolongaron durante más de ocho años, no estando finalizadas hasta 1864.

¹⁵ Unidad de superficie que equivale a 100 m².

¹⁶ Unidad de superficie que equivale a 1 m².

En 1890 se aprobó una disposición por la que se permitía la construcción de una nueva estación en los terrenos ocupados por la actual, en base al proyecto confeccionado por Salvador Armagnac, arquitecto de la Compañía del Norte. El presupuesto de las obras era de 650.000 pesetas y se adjudicaron al constructor Felipe Asensio, con una rebaja del seis por ciento. El coste se fijó por tanto en 591.575 pesetas con 88 céntimos.

El antiguo edificio tenía una sala de espera de llegada y comedor, un almacén para las mercancías y cobertizo para los carruajes que hacían el transporte de la ciudad hacia el embarcadero. Esta primitiva estación disponía de un pequeño ramal destinado a la conducción de locomotoras a las cocheras para el lavado y mantenimiento de las máquinas.

En agosto de 1891 se iniciaron los trabajos que finalizaron cuatro años más tarde, en 1895. El proyecto comprendía el edificio de viajeros, un almacén de mercancías y pabellón para retretes, que sustituían a los provisionales.

El edificio, más acorde con las primeras propuestas de construcción de una gran estación de primera categoría, se construye con materiales de piedra, ladrillo prensado y ordinario, madera y hierro.

El 24 de enero de 1941, el Gobierno aprobaba la Ley de Bases de Ordenación Ferroviaria y de los Transportes por Carretera por la que todas las compañías que operaban en el Estado español fueron reunidas en una sola empresa estatal, la Red Nacional de los Ferrocarriles Españoles, RENFE.



Imagen 26: Estación del Norte de Valladolid (1962)

5. Historia de la E.I.I.

La actual Escuela de Ingenierías Industriales (E.I.I.), que entró en funcionamiento en el curso 2009-2010, es el resultado de la unificación de la antigua Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales (E.T.S.I.I.), la antigua Escuela Universitaria Politécnica (E.U.P.) y las instalaciones de los Departamentos de Ingeniería Química y Tecnología del Medio Ambiente e Ingeniería de Sistemas y Automática de la Facultad de Ciencias, todos ellos pertenecientes a la Universidad de Valladolid.

5.1. Escuela Universitaria Politécnica (E.U.P)

El 5 de abril de 1913 se crea la Escuela Industrial y de Artes y Oficios, del Ministerio de Instrucción Pública y Bellas Artes. Las instalaciones se situaron en el Colegio Mayor de Santa Cruz construido en el último cuarto del siglo XVII cuyo patio central se utilizaba como taller de ajuste. Inició su actividad con 189 alumnos y las enseñanzas que se cursaron fueron las de Peritos Electricistas y Aparejadores de Obras. En 1922 el Director de la Escuela eleva un informe al Ministro de Obras Pública y Bellas Artes, en solicitud del título de Telecomunicación y la implantación de los estudios de peritaje mecánico.



Imagen 27: Fachada principal del Colegio Mayor de Santa Cruz

En 1924, en el Real Decreto de 31 de octubre, se promulga el Estatuto de la Enseñanza Industrial, que había pasado a depender del Ministerio de Trabajo, Comercio e Industria, y en él se establecen cuatro grupos: la enseñanza obrera en Escuelas elementales, enseñanza profesional en Escuelas de Peritos Industriales, enseñanza facultativa en Escuelas de

Ingenieros Industriales, Institutos de investigación en los Centros y Laboratorios de Investigación Industrial. La enseñanza de Perito Industrial es de seis cursos, y para obtener el título es necesario realizar un ejercicio de Reválida y haber trabajado doce meses en fábrica o taller de la especialidad. En este mismo año la Escuela se transforma en Escuela Industrial. En aplicación del R.D. de 1924 y del Reglamento de 1925 se implantan en la Escuela las enseñanzas de Perito Mecánico y Perito Químico.



Imagen 28: Patio central del Colegio Mayor de Santa Cruz

En 1928 y por Real Decreto, las Escuelas de Ingenieros Industriales pasan a formar parte del nuevo Ministerio de Economía Nacional, continuando las Escuelas Industriales en el Ministerio de Trabajo y Previsión. Se cambia el nombre de los titulados de Peritos a Técnicos Industriales.

En 1929 la Escuela de Valladolid pasa a denominarse Escuela Superior de Trabajo.

A mediados de los años cincuenta Valladolid se convierte en un polo de desarrollo de la mano del Instituto Nacional de Industria (INI) que generó el florecimiento de multitud de empresas vinculadas a la producción química, energética, metalúrgica, de transformación de madera, abonos, materiales de construcción, del metal, alimenticias, agrícolas, y fundamentalmente de la industria automovilística.

En 1964 la Escuela cambia de nombre a Escuela de Ingeniería Técnica Industrial y sus titulados pasan a ser Ingenieros Técnicos, agregando al final el nombre de la especialidad. Se reduce la duración de la formación a 3 años para las enseñanzas de Grado Medio, a los que accedían directamente los Bachilleres Superiores y Maestros Industriales, entre

otros; los Bachilleres Laborales elementales tenían que superar un curso de adaptación y los Oficiales Industriales tenían que aprobar un curso preparatorio. Para obtener el título se tenía que realizar y superar un Trabajo o Proyecto Conjunto Fin de Carrera (Reválida).

En 1969 la Escuela de Valladolid impartía las tres especialidades de Mecánica, Electricidad y Química Industrial, en la segunda figuraba la intensificación Electrónica Industrial. La formación era muy generalista y las intensificaciones se diferenciaban en las asignaturas optativas.

La Ley 14/1970, de 4 de agosto, General de Educación y Financiación de la Reforma Educativa reconoce por primera vez como universitarios los estudios profesionales y científico-técnicos.

El Decreto 1377 del 10 de mayo de 1972, establece la integración de las Escuelas de Arquitectura e Ingeniería Técnica en la Universidad como Escuelas Universitarias y los títulos son respectivamente Arquitecto Técnico e Ingeniero Técnico y Arquitecto e Ingeniero, los primeros se imparten en Escuelas Técnicas Superiores y los segundos en Escuelas Universitarias.

El Ayuntamiento cedió al Ministerio de Educación y Ciencia un solar de 10.000 m², en Huerta del Rey, para la construcción del edificio que precisaba la Escuela. En enero de 1973 se reanudó el curso 1972-1973 en la ya denominada Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Industrial.

Posteriormente pasó a denominarse Escuela Universitaria Politécnica (E.U.P.). En esta década, en lo que a formación en Ingeniería Industrial se refiere, solo existían en España tres Escuelas: Madrid, Bilbao y Barcelona, creándose a partir de esa fecha las de Valencia, Sevilla, Zaragoza, las Palmas y Tarrasa.



Imagen 29: Fachada principal de la E.U.P.

A continuación, se presentará algunas fotografías de los distintos laboratorios que poseía la E.U.P. en sus inicios.



Imagen 30: Laboratorio de Electricidad



Imagen 31: Laboratorio de Física

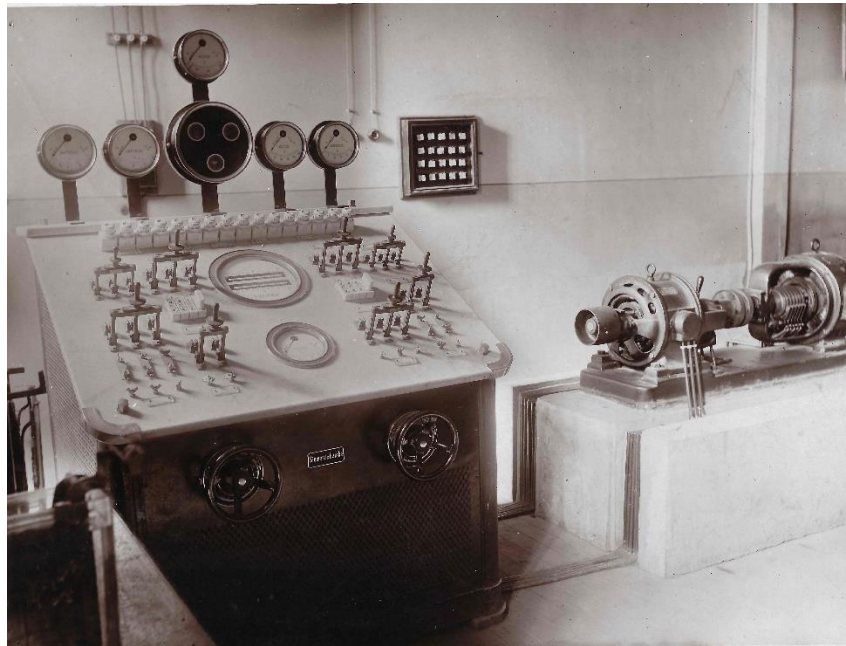


Imagen 32: Laboratorio de Máquinas y Motores Eléctricos

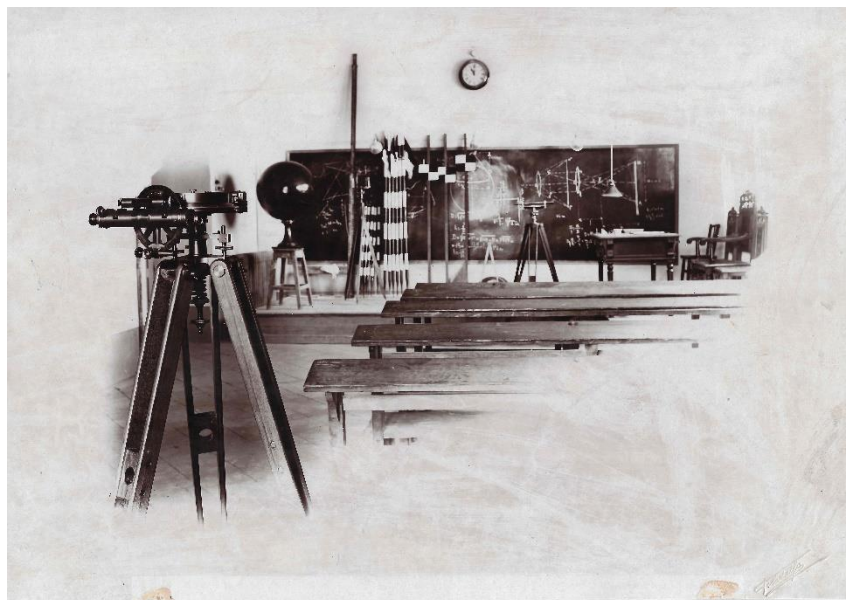


Imagen 33: Laboratorio de Topografía



Imagen 34: Taller de Carpintería

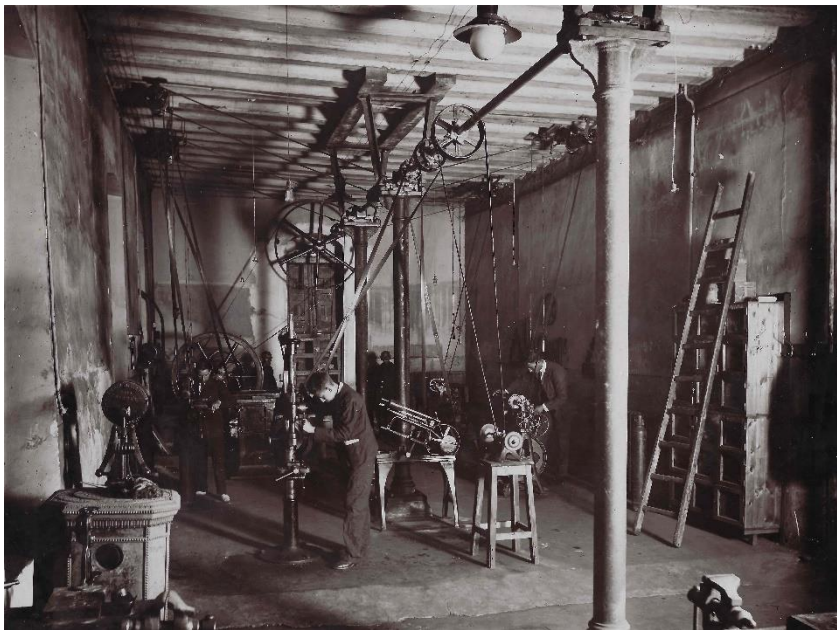


Imagen 35: Taller Mecánico de Maquinaria

Las siguientes fotografías son más recientes que las anteriores, también son de laboratorios de la E.U.P.

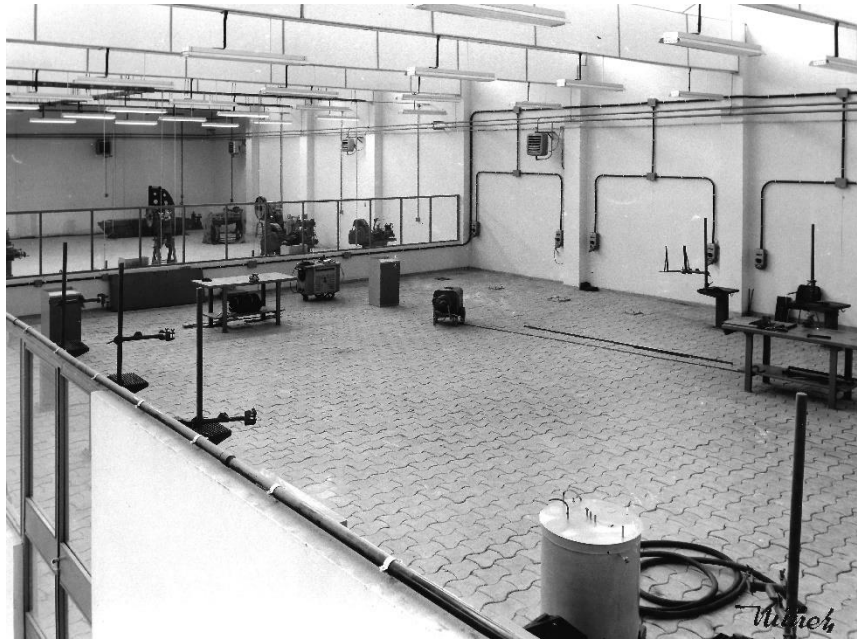


Imagen 36: Talleres de Mecánica

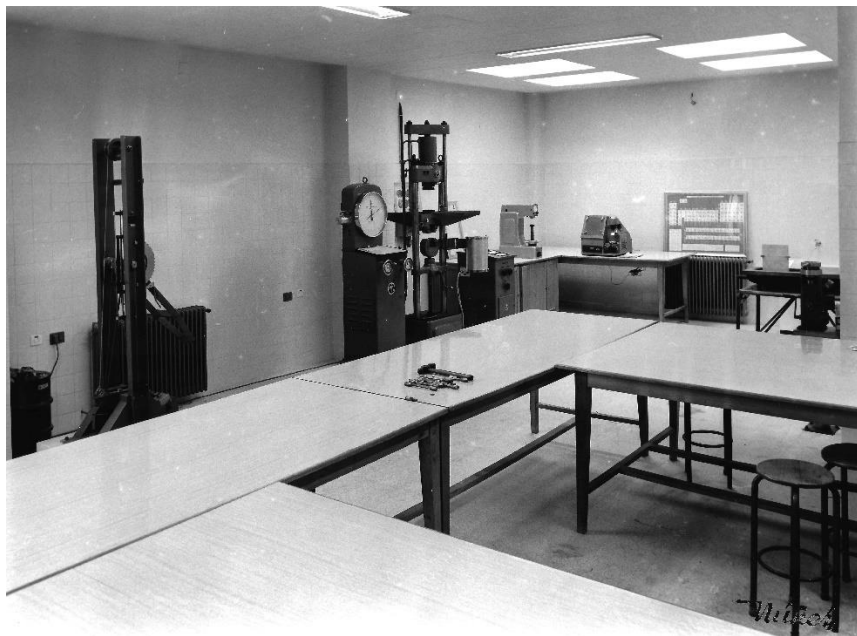


Imagen 37: Laboratorio de Ensayo de Materiales



Imagen 38: Laboratorio de Motores Térmicos e Hidráulicos

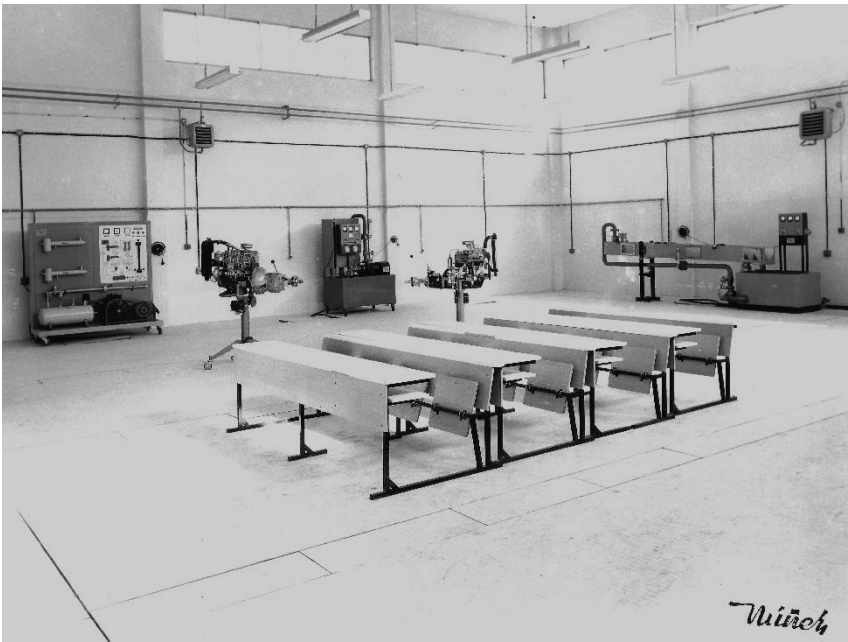


Imagen 39: Laboratorio de Motores Térmicos e Hidráulicos

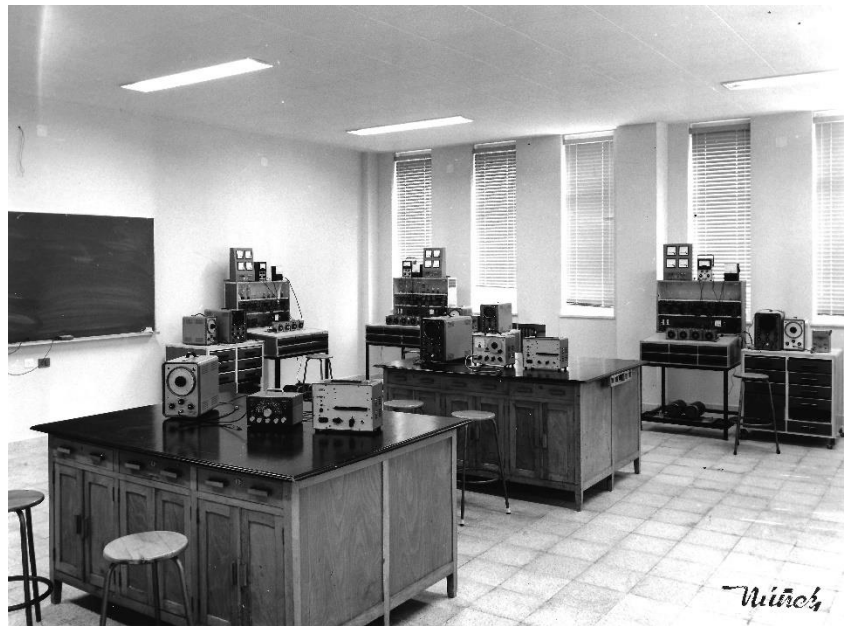


Imagen 40: Laboratorio de Electricidad



Imagen 41: Laboratorio de Electricidad



Imagen 42: Laboratorio de Electricidad



Imagen 43: Laboratorio de Electricidad



Imagen 44: Laboratorio de Electrotecnia y Máquinas Eléctricas



Imagen 45: Laboratorio de Electrotecnia y Máquinas Eléctricas

5.2. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales (E.T.S.I.I.)

En octubre de 1975 se crea la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de Valladolid (E.T.S.I.I.). La apertura fue autorizada para el curso 76-77, por Orden Ministerial de 21 de septiembre de 1976 y tuvo lugar el 8 de noviembre de ese mismo año, con 120 alumnos de primer curso, distribuidos en dos grupos.

En cuanto a la ubicación, se buscó la solución de compartir el mismo local con la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. Este local era el Instituto Nevares de Estudios Agrarios (INEA), en el Camino Viejo de Simancas, a unos 6 km de Valladolid. Se cedieron dos aulas más una de Dibujo y cinco despachos, que se utilizaba conjuntamente con la Facultad de Económicas. La Facultad de Ciencias prestó sus Laboratorios para realizar las prácticas de Física y Química, y un espacio para el Negociado.

La Escuela arrancó con un staff de tres cargos (Fidel Mato, José Ramón Perán e Isidro Zatarain), cinco profesores (Perán, Gorostiza, Cabello, Antolín y Zatarain) y tres PAS (Hilario, María y Luis).

Pasado un curso académico en el edificio del INEA, se consideró imposible continuar allí, ya que su capacidad no era suficiente para alojar dos cursos, no existía posibilidad de instalar laboratorios, y las condiciones de los profesores eran demasiado precarias.

En esta situación, y hasta disponer de una sede definitiva, era necesario encontrar un edificio provisional para un periodo de unos cuantos años. El Rector se puso en contacto con el Arzobispo y se llegó a un acuerdo de arrendamiento del Seminario Menor, agrupando todos los seminaristas en el Seminario Mayor. El nuevo edificio se tuvo que compartir nuevamente con la Facultad de Económicas.

Se abandonado en junio el edificio del INEA y se inician las gestiones para conseguir la financiación de un nuevo edificio, propio y definitivo, que dé cabida a todas las necesidades de una Escuela de Ingeniería.

En cuanto a la ubicación, el interés de la Universidad y de la Diputación, propietaria de los terrenos, se dirigían a crear un Campus Universitario en la zona comprendida entre la carretera de Salamanca, Parquesol y Nuevo Estadio. Pero el interés del Ayuntamiento era muy distinto y apostaba por desarrollar una zona deprimida en el norte de la ciudad, a costa de implantar allí el nuevo Campus, dando tantas facilidades en la cesión de terrenos, que pronto fue una realidad la construcción de la Facultad de Económicas y la Escuela de Ingenieros Industriales. Para la realización del

proyecto se visitó las obras y proyectos de las últimas Escuelas de Ingeniería (Gijón y Vigo) y se encargó el proyecto al arquitecto Antonio Fernández Alba, Catedrático de la Escuela de Madrid, y posteriormente Doctor Honoris Causa por la Universidad de Valladolid.

En el curso 81-82 se inició la especialidad de Electrónica y Automática y en el siguiente la de Mecánica.

Se definen y exponen al arquitecto las necesidades de espacios y distribución de aulas, laboratorios, talleres, despachos, administración, servicios, etc. en un edificio de 17.000 m², en dos plantas más sótano que es adjudicado a la Empresa Gutiérrez y Valiente en marzo de 1983, con un plazo de ejecución de 22 meses, aunque finalmente el edificio se inaugura en el curso 86-87.



Imagen 46: Fachada principal de la E.I.I.

6. Conclusiones

La ciudad de Valladolid ha estado relacionada con la ingeniería a través de los distintos personajes que, o bien nacieron en Valladolid o bien realizaron algunas de sus actividades en esta ciudad.

Sin duda alguna, el más importante de los citados personajes en este trabajo es el navarro Jerónimo de Ayanz, un adelantado a su época, como lo demuestran sus inventos. Desafortunadamente este gran inventor no ha tenido el reconocimiento que se merece, aunque gracias a recientes textos que tratan sobre él, cada vez es más conocida su figura. Se espera que este trabajo también contribuya a la difusión de este y otros personajes de la ingeniería y se evite que caigan en el olvido.

Por otra parte, con la catalogación del material realizada y con la investigación sobre la escuela, se llega a comprender que esta está llena de historia y esto se ve reflejado en los documentos adjuntados en forma de fichas de material y fotografías de los diferentes laboratorios en sus inicios.

7. Bibliografía

Amigo Román, P. (31 de mayo de 2006). *Un siglo de la Electra Popular Vallisoletana*. El Norte de Castilla.

Berzal de la Rosa, E. (5 de noviembre de 2016). *Las zancadillas que sufrió Renault*. El Norte de Castilla.

Campos Setién, José M. (2011). *General Almirante. Eminente tratadista militar: Vida y obra. Ventura y desventura*. Valladolid: Ayuntamiento de Valladolid.

Cuarenta Años de la Factoría Michelin en Valladolid. Michelin.

El siglo XVIII. El nacimiento de la moderna Ingeniería. Universidad de Cantabria.

García Tapia, N. (1990). *Ingeniería y Arquitectura en el Renacimiento español*. Valladolid: Universidad de Valladolid.

García Tapia, N. (1987). *Pedro Juan de Lastanosa y Pseudo Juanelo Turriano*. Valladolid: Universidad de Valladolid.

García Tapia, N. (1984). *El ingenio de Zubiaurre para elevar el agua del río Pisuerga a la huerta y palacio del Duque de Lerma*. Valladolid: Universidad de Valladolid.

García-Diego, José A.; García Tapia, N. (1990). *Vida y técnica en el renacimiento: Manuscrito que escribió, en el siglo XVI, Francisco Lobato vecino de Medina del Campo*. Valladolid: Universidad de Valladolid.

García Tapia, N. (1990). *Patentes de invención españolas en el Siglo de Oro*. Madrid: Ministerio de Industria y Energía.

García Tapia, N. (2010). *Un inventor navarro, Jerónimo de Ayanz y Beaumont (1553-1613)*. Pamplona: Universidad Pública de Navarra.

La estación de Valladolid celebró en 1995 sus cien años de existencia. Vía Libre.

La Ingeniería española en el Renacimiento. La Edad Moderna. Universidad de Cantabria.

Reboto Hernández, A. (2000). *Ingeniería industrial: 150 años en España*. Valladolid: Universidad de Valladolid.

Silva Suárez, M. (2005). *El Siglo de las Luces. De la industria al ámbito agroforestal*. Zaragoza: Real Academia de Ingeniería.

Silva Suárez, M. (2007). *El Ochocientos. Profesiones e instituciones civiles*. Zaragoza: Real Academia de Ingeniería.

<http://www.anguera.com/marcs.php?subd=galeria&pag=sava>

Anexo. Fichas de material histórico

FICHA DE MATERIAL

(Nº REFERENCIA: 24-265-101)



- **NOMBRE:** Apple Macintosh II
- **DESCRIPCIÓN:** Modelo de ordenador que apareció en 1987, con un procesador Motorola 68020 con frecuencia de reloj de 16 MHz, disco duro de 20 MB, memoria RAM de 1 MB y unidad interna de disco flexible de 3.5 pulgadas con 800 kilobytes opcionales.
- **TAMAÑO APROXIMADO:** 36x47x40 cm
- **DEPARTAMENTO:** Estadística e Investigación Operativa
- **ÁREA:** Estadística e Investigación Operativa
- **PERSONA DE CONTACTO:** Miguel Fernández Temprano
- **LUGAR DE UBICACIÓN:** Despacho de Estadística e Investigación Operativa
- **SITUACIÓN FÍSICA:** Simplemente apoyado encima de un armario
- **ESTADO:** En desuso
- **OBSERVACIONES:** El Macintosh II fue el primer Macintosh que se fabricó de forma modular y no tenía el monitor integrado en la carcasa.

FICHA DE MATERIAL

(Nº REFERENCIA: 31-385-301)



- **NOMBRE:** Balanza VULCANO 10 kg
- **DESCRIPCIÓN:** Balanza Roberval de 10 kg
- **TAMAÑO APROXIMADO:** 55x25x25 cm
- **DEPARTAMENTO:** Física Aplicada
- **ÁREA:** Física Aplicada
- **PERSONA DE CONTACTO:** Rafael Viñas García
- **LUGAR DE UBICACIÓN:** Departamento de Física Aplicada
- **SITUACIÓN FÍSICA:** Simplemente apoyado en armario
- **ESTADO:** En desuso

FICHA DE MATERIAL

(Nº REFERENCIA: 31-385-302)



- **NOMBRE:** Balanza VULCANO 3 kg
- **DESCRIPCIÓN:** Balanza Roberval de 3 kg
- **TAMAÑO APROXIMADO:** 45x20x18 cm
- **DEPARTAMENTO:** Física Aplicada
- **ÁREA:** Física Aplicada
- **PERSONA DE CONTACTO:** Rafael Viñas García
- **LUGAR DE UBICACIÓN:** Departamento de Física Aplicada
- **SITUACIÓN FÍSICA:** Simplemente apoyado en armario
- **ESTADO:** En desuso

FICHA DE MATERIAL

(Nº REFERENCIA: 31-385-303)



- **NOMBRE:** Balanza de precisión COBOS
- **DESCRIPCIÓN:** Balanza de precisión de 200 g de capacidad y sensibilidad de 0.5 mg.
- **TAMAÑO APROXIMADO:** 37x25x44 cm
- **DEPARTAMENTO:** Física Aplicada
- **ÁREA:** Física Aplicada
- **PERSONA DE CONTACTO:** Rafael Viñas García
- **LUGAR DE UBICACIÓN:** Departamento de Física Aplicada
- **SITUACIÓN FÍSICA:** Simplemente apoyado en armario
- **ESTADO:** En desuso

FICHA DE MATERIAL

(Nº REFERENCIA: 31-385-304)



- **NOMBRE:** Balanza de Mohr-Westphal COBOS
- **DESCRIPCIÓN:** Balanza utilizada para medir la densidad de un líquido mediante el empuje que ejerce este líquido sobre un lastre que cuelga del brazo de la balanza.
- **TAMAÑO APROXIMADO:** 7x22x30 cm
- **DEPARTAMENTO:** Física Aplicada
- **ÁREA:** Física Aplicada
- **PERSONA DE CONTACTO:** Rafael Viñas García
- **LUGAR DE UBICACIÓN:** Departamento de Física Aplicada
- **SITUACIÓN FÍSICA:** Simplemente apoyado en armario
- **ESTADO:** En desuso
- **OBSERVACIONES:** El lastre tiene incorporado un termómetro para hallar la temperatura del líquido y establecer esta temperatura como condición de medida de la densidad.

FICHA DE MATERIAL

(Nº REFERENCIA: 31-385-305)



- **NOMBRE:** Balanza de precisión COBOS Hidro
- **DESCRIPCIÓN:** Balanza de precisión de 250 g de capacidad y sensibilidad de 5 mg.
- **TAMAÑO APROXIMADO:** 35x18x53 cm
- **DEPARTAMENTO:** Física Aplicada
- **ÁREA:** Física Aplicada
- **PERSONA DE CONTACTO:** Rafael Viñas García
- **LUGAR DE UBICACIÓN:** Departamento de Física Aplicada
- **SITUACIÓN FÍSICA:** Simplemente apoyado en armario
- **ESTADO:** En desuso

FICHA DE MATERIAL

(Nº REFERENCIA: 31-385-306)



- **NOMBRE:** Balanza de empuje LEYBOLD
- **DESCRIPCIÓN:** Aparato, también denominado dasímetro o baroscopio, que sirve para demostrar la pérdida de peso de los cuerpos en el aire.
- **TAMAÑO APROXIMADO:** 15x34x30 cm
- **DEPARTAMENTO:** Física Aplicada
- **ÁREA:** Física Aplicada
- **PERSONA DE CONTACTO:** Rafael Viñas García
- **LUGAR DE UBICACIÓN:** Departamento de Física Aplicada
- **SITUACIÓN FÍSICA:** Simplemente apoyado en armario
- **ESTADO:** En desuso
- **OBSERVACIONES:** Para su utilización es necesario una campana de vacío.

FICHA DE MATERIAL

(Nº REFERENCIA: 31-385-307)



- **NOMBRE:** Barómetro aneroide
- **DESCRIPCIÓN:** Barómetro donde la presión atmosférica deforma la pared elástica de un cilindro en el que se ha hecho un vacío parcial, lo que a su vez mueve una aguja.
- **TAMAÑO APROXIMADO:** 17x17x15 cm
- **DEPARTAMENTO:** Física Aplicada
- **ÁREA:** Física Aplicada
- **PERSONA DE CONTACTO:** Rafael Viñas García
- **LUGAR DE UBICACIÓN:** Departamento de Física Aplicada
- **SITUACIÓN FÍSICA:** Simplemente apoyado en vitrina
- **ESTADO:** En desuso

FICHA DE MATERIAL

(Nº REFERENCIA: 31-385-308)



- **NOMBRE:** Barómetro CYCO
- **DESCRIPCIÓN:** Barómetro de columna de mercurio
- **TAMAÑO APROXIMADO:** 17x15x110 cm
- **DEPARTAMENTO:** Física Aplicada
- **ÁREA:** Física Aplicada
- **PERSONA DE CONTACTO:** Rafael Viñas García
- **LUGAR DE UBICACIÓN:** Departamento de Física Aplicada
- **SITUACIÓN FÍSICA:** Empotrado en la pared
- **ESTADO:** En uso, para las prácticas de laboratorio

FICHA DE MATERIAL

(Nº REFERENCIA: 31-385-309)



- **NOMBRE:** Balanza de torsión de Coulomb
- **DESCRIPCIÓN:** Balanza constituida por un material elástico sometido a torsión que reacciona con un par torsor contrario o recuperador.
- **TAMAÑO APROXIMADO:** 30x30x78 cm
- **DEPARTAMENTO:** Física Aplicada
- **ÁREA:** Física Aplicada
- **PERSONA DE CONTACTO:** Rafael Viñas García
- **LUGAR DE UBICACIÓN:** Departamento de Física Aplicada
- **SITUACIÓN FÍSICA:** Simplemente apoyado en vitrina
- **ESTADO:** En desuso

FICHA DE MATERIAL

(Nº REFERENCIA: 31-385-310)



- **NOMBRE:** Máquina de Wimshurst VOLTANA
- **DESCRIPCIÓN:** Generador electrostático de alto voltaje
- **TAMAÑO APROXIMADO:** 36x19x45 cm
- **DEPARTAMENTO:** Física Aplicada
- **ÁREA:** Física Aplicada
- **PERSONA DE CONTACTO:** Rafael Viñas García
- **LUGAR DE UBICACIÓN:** Departamento de Física Aplicada
- **SITUACIÓN FÍSICA:** Simplemente apoyado en vitrina
- **ESTADO:** En desuso
- **OBSERVACIONES:** Se basa en el efecto triboeléctrico, en el que se acumulan cargas cuando dos materiales distintos se frotran entre sí.

FICHA DE MATERIAL

(Nº REFERENCIA: 31-385-311)



- **NOMBRE:** Voltímetro AEMSA
- **DESCRIPCIÓN:** Voltímetro con escala de 0 a 150 V
- **TAMAÑO APROXIMADO:** 13x18x17 cm
- **DEPARTAMENTO:** Física Aplicada
- **ÁREA:** Física Aplicada
- **PERSONA DE CONTACTO:** Rafael Viñas García
- **LUGAR DE UBICACIÓN:** Departamento de Física Aplicada
- **SITUACIÓN FÍSICA:** Simplemente apoyado en vitrina
- **ESTADO:** En desuso
- **OBSERVACIONES:** Dotado con un soporte de madera

FICHA DE MATERIAL

(Nº REFERENCIA: 31-385-312)



- **NOMBRE:** Galvanómetro IFA MA 54-04
- **DESCRIPCIÓN:** Galvanómetro de C.C y C.A
- **TAMAÑO APROXIMADO:** 25x20x32 cm
- **DEPARTAMENTO:** Física Aplicada
- **ÁREA:** Física Aplicada
- **PERSONA DE CONTACTO:** Rafael Viñas García
- **LUGAR DE UBICACIÓN:** Departamento de Física Aplicada
- **SITUACIÓN FÍSICA:** Simplemente apoyado en armario
- **ESTADO:** En desuso
- **OBSERVACIONES:** Galvanómetro para enseñanza del Instituto de Física Aplicada "Leonardo Torres Quevedo". Año 1954.

FICHA DE MATERIAL

(Nº REFERENCIA: 31-385-313)



- **NOMBRE:** Rectificador IFA MB 54-01
- **DESCRIPCIÓN:** Rectificador de 0 a 15 V y de 8 A
- **TAMAÑO APROXIMADO:** 17x18x20 cm
- **DEPARTAMENTO:** Física Aplicada
- **ÁREA:** Física Aplicada
- **PERSONA DE CONTACTO:** Rafael Viñas García
- **LUGAR DE UBICACIÓN:** Departamento de Física Aplicada
- **SITUACIÓN FÍSICA:** Simplemente apoyado en vitrina
- **ESTADO:** En desuso
- **OBSERVACIONES:** Rectificador del Instituto de Física Aplicada "Leonardo Torres Quevedo".

FICHA DE MATERIAL

(Nº REFERENCIA: 31-385-314)



- **NOMBRE:** Autotransformador IFA
- **DESCRIPCIÓN:** Autotransformador con entrada de 127 V y dos salidas, una constante a 6 V y otra variable de 0 a 22 V.
- **TAMAÑO APROXIMADO:** 18x18x17 cm
- **DEPARTAMENTO:** Física Aplicada
- **ÁREA:** Física Aplicada
- **PERSONA DE CONTACTO:** Rafael Viñas García
- **LUGAR DE UBICACIÓN:** Departamento de Física Aplicada
- **SITUACIÓN FÍSICA:** Simplemente apoyado en vitrina
- **ESTADO:** En desuso
- **OBSERVACIONES:** Autotransformador del Instituto de Física Aplicada "Leonardo Torres Quevedo".

FICHA DE MATERIAL

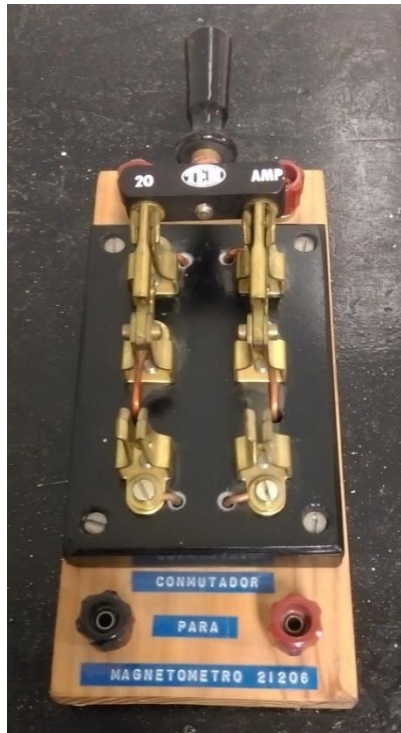
(Nº REFERENCIA: 31-385-315)



- **NOMBRE:** Giroscopio LEYBOLD
- **DESCRIPCIÓN:** Giroscopio de rueda para laboratorio
- **TAMAÑO APROXIMADO:** 53x53x62 cm
- **DEPARTAMENTO:** Física Aplicada
- **ÁREA:** Física Aplicada
- **PERSONA DE CONTACTO:** Rafael Viñas García
- **LUGAR DE UBICACIÓN:** Departamento de Física Aplicada
- **SITUACIÓN FÍSICA:** Simplemente apoyado en vitrina
- **ESTADO:** En desuso

FICHA DE MATERIAL

(Nº REFERENCIA: 31-385-316)



- **NOMBRE:** Conmutador TEM
- **DESCRIPCIÓN:** Conmutador para magnetómetro
- **TAMAÑO APROXIMADO:** 20x9x7 cm
- **DEPARTAMENTO:** Física Aplicada
- **ÁREA:** Física Aplicada
- **PERSONA DE CONTACTO:** Rafael Viñas García
- **LUGAR DE UBICACIÓN:** Departamento de Física Aplicada
- **SITUACIÓN FÍSICA:** Simplemente apoyado en vitrina
- **ESTADO:** En desuso

FICHA DE MATERIAL

(Nº REFERENCIA: 31-385-317)



- **NOMBRE:** Célula fotoeléctrica
- **DESCRIPCIÓN:** Dispositivo electrónico que permite transformar la energía lumínica (fotones) en energía eléctrica mediante el efecto fotoeléctrico.
- **TAMAÑO APROXIMADO:** 19x8x10 cm
- **DEPARTAMENTO:** Física Aplicada
- **ÁREA:** Física Aplicada
- **PERSONA DE CONTACTO:** Rafael Viñas García
- **LUGAR DE UBICACIÓN:** Departamento de Física Aplicada
- **SITUACIÓN FÍSICA:** Simplemente apoyado en vitrina
- **ESTADO:** En desuso
- **OBSERVACIONES:** Material científico de enseñanza CULTURA Eimler-Basanta-Haase S.L.

FICHA DE MATERIAL

(Nº REFERENCIA: 31-385-318)



- **NOMBRE:** Carrete de Ruhmkorff
- **DESCRIPCIÓN:** Generador eléctrico que permite obtener tensiones muy elevadas, del orden de los miles o decenas de miles de voltios a partir de una fuente de corriente continua.
- **TAMAÑO APROXIMADO:** 37x16x27 cm
- **DEPARTAMENTO:** Física Aplicada
- **ÁREA:** Física Aplicada
- **PERSONA DE CONTACTO:** Rafael Viñas García
- **LUGAR DE UBICACIÓN:** Departamento de Física Aplicada
- **SITUACIÓN FÍSICA:** Simplemente apoyado en vitrina
- **ESTADO:** En desuso

FICHA DE MATERIAL

(Nº REFERENCIA: 31-385-319)



- **NOMBRE:** Puente de hilo SOGERESA
- **DESCRIPCIÓN:** Dispositivo utilizado para medir resistencias desconocidas. Es una simplificación del puente de Wheatstone, en la que se sustituyen dos resistencias por un conductor metálico uniforme, tensado sobre una escala graduada. Sobre él desliza un cursor provisto de un contacto metálico de modo que puede dividir la resistencia total del conductor metálico en dos partes que corresponden a las resistencias sustituidas del puente de Wheatstone.
- **TAMAÑO APROXIMADO:** 65x19x10 cm
- **DEPARTAMENTO:** Física Aplicada
- **ÁREA:** Física Aplicada
- **PERSONA DE CONTACTO:** Rafael Viñas García
- **LUGAR DE UBICACIÓN:** Departamento de Física Aplicada
- **SITUACIÓN FÍSICA:** Simplemente apoyado en vitrina
- **ESTADO:** En desuso

FICHA DE MATERIAL

(Nº REFERENCIA: 31-385-320)



- **NOMBRE:** Galvanómetro tangente GRIFFIN & GEORGE
- **DESCRIPCIÓN:** Galvanómetro que debe ser orientado, según el campo magnético terrestre, antes de su uso para proporcionar la fuerza necesaria para restablecer la aguja de la brújula.
- **TAMAÑO APROXIMADO:** 19x19x23 cm
- **DEPARTAMENTO:** Física Aplicada
- **ÁREA:** Física Aplicada
- **PERSONA DE CONTACTO:** Rafael Viñas García
- **LUGAR DE UBICACIÓN:** Departamento de Física Aplicada
- **SITUACIÓN FÍSICA:** Simplemente apoyado en vitrina
- **ESTADO:** En desuso

FICHA DE MATERIAL

(Nº REFERENCIA: 31-385-321)



- **NOMBRE:** Generador de Van der Graaff VENTUS
- **DESCRIPCIÓN:** Generador electrostático que utiliza una cinta móvil para acumular grandes cantidades de carga eléctrica en el interior de una esfera metálica hueca.
- **TAMAÑO APROXIMADO:** 23x18x68 cm
- **DEPARTAMENTO:** Física Aplicada
- **ÁREA:** Física Aplicada
- **PERSONA DE CONTACTO:** Rafael Viñas García
- **LUGAR DE UBICACIÓN:** Departamento de Física Aplicada
- **SITUACIÓN FÍSICA:** Simplemente apoyado en vitrina
- **ESTADO:** En desuso

FICHA DE MATERIAL

(Nº REFERENCIA: 31-385-322)



- **NOMBRE:** Espectroscopio SOGERESA
- **DESCRIPCIÓN:** Instrumento utilizado para descomponer la luz en su espectro por medio de un retículo de difracción o de un prisma.
- **TAMAÑO APROXIMADO:** 46x46x37 cm
- **DEPARTAMENTO:** Física Aplicada
- **ÁREA:** Física Aplicada
- **PERSONA DE CONTACTO:** Rafael Viñas García
- **LUGAR DE UBICACIÓN:** Departamento de Física Aplicada
- **SITUACIÓN FÍSICA:** Simplemente apoyado en vitrina
- **ESTADO:** En desuso

FICHA DE MATERIAL

(Nº REFERENCIA: 31-385-323)



- **NOMBRE:** Catetómetro
- **DESCRIPCIÓN:** Instrumento con el que se miden con exactitud pequeñas longitudes verticales.
- **TAMAÑO APROXIMADO:** 32x32x92 cm
- **DEPARTAMENTO:** Física Aplicada
- **ÁREA:** Física Aplicada
- **PERSONA DE CONTACTO:** Rafael Viñas García
- **LUGAR DE UBICACIÓN:** Departamento de Física Aplicada
- **SITUACIÓN FÍSICA:** Simplemente apoyado en vitrina
- **ESTADO:** En desuso

FICHA DE MATERIAL

(Nº REFERENCIA: 31-385-324)



- **NOMBRE:** Caja decádica de resistencias PALIBA
- **DESCRIPCIÓN:** Instrumento de resistencia variable que permite obtener, mediante la variación de conmutadores, valores de resistencia eléctrica en un rango de 0 a 1000 Ω .
- **TAMAÑO APROXIMADO:** 48x11x12 cm
- **DEPARTAMENTO:** Física Aplicada
- **ÁREA:** Física Aplicada
- **PERSONA DE CONTACTO:** Rafael Viñas García
- **LUGAR DE UBICACIÓN:** Departamento de Física Aplicada
- **SITUACIÓN FÍSICA:** Simplemente apoyado en vitrina
- **ESTADO:** En desuso

FICHA DE MATERIAL

(Nº REFERENCIA: 31-385-325)



- **NOMBRE:** Cronómetro LEYBOLD
- **DESCRIPCIÓN:** Cronómetro eléctrico analógico
- **TAMAÑO APROXIMADO:** 27x17x32 cm
- **DEPARTAMENTO:** Física Aplicada
- **ÁREA:** Física Aplicada
- **PERSONA DE CONTACTO:** Rafael Viñas García
- **LUGAR DE UBICACIÓN:** Departamento de Física Aplicada
- **SITUACIÓN FÍSICA:** Simplemente apoyado en vitrina
- **ESTADO:** En desuso

FICHA DE MATERIAL

(Nº REFERENCIA: 31-385-326)



- **NOMBRE:** Radiómetro de Crookes
- **DESCRIPCIÓN:** Los álabes rotan al ser expuestos a luz, siendo más rápido el giro cuanto más intensa es la luz incidente. Eso proporciona una medida cuantitativa de la intensidad de la radiación electromagnética.
- **TAMAÑO APROXIMADO:** 16x16x29 cm
- **DEPARTAMENTO:** Física Aplicada
- **ÁREA:** Física Aplicada
- **PERSONA DE CONTACTO:** Rafael Viñas García
- **LUGAR DE UBICACIÓN:** Departamento de Física Aplicada
- **SITUACIÓN FÍSICA:** Simplemente apoyado en vitrina
- **ESTADO:** En desuso

FICHA DE MATERIAL

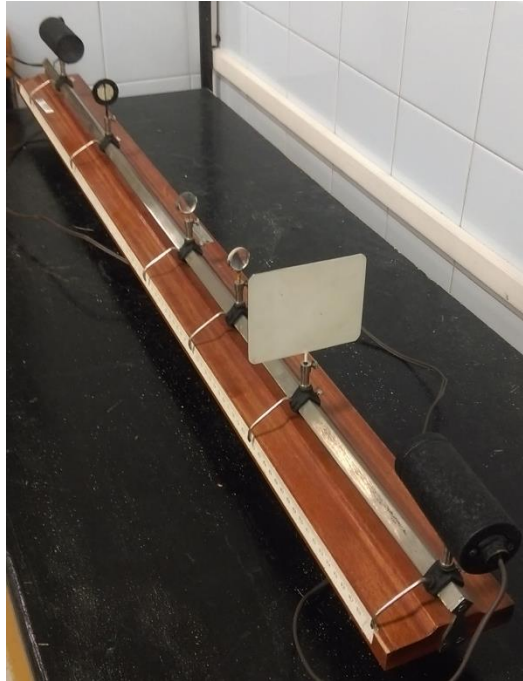
(Nº REFERENCIA: 31-385-327)



- **NOMBRE:** Osciloscopio LME OP-100
- **DESCRIPCIÓN:** Instrumento de visualización electrónico para la representación gráfica de señales eléctricas que pueden variar en el tiempo.
- **TAMAÑO APROXIMADO:** 16x24x36 cm
- **DEPARTAMENTO:** Física Aplicada
- **ÁREA:** Física Aplicada
- **PERSONA DE CONTACTO:** Rafael Viñas García
- **LUGAR DE UBICACIÓN:** Departamento de Física Aplicada
- **SITUACIÓN FÍSICA:** Simplemente apoyado en vitrina
- **ESTADO:** En desuso

FICHA DE MATERIAL

(Nº REFERENCIA: 31-385-328)



- **NOMBRE:** Banco óptico
- **DESCRIPCIÓN:** Herramienta que permite alinear, a distancias precisas, lentes, espejos, diafragmas, filtros, etc. para investigar sus propiedades y para diseñar aparatos más complejos.
- **TAMAÑO APROXIMADO:** 103x10x19 cm
- **DEPARTAMENTO:** Física Aplicada
- **ÁREA:** Física Aplicada
- **PERSONA DE CONTACTO:** Rafael Viñas García
- **LUGAR DE UBICACIÓN:** Departamento de Física Aplicada
- **SITUACIÓN FÍSICA:** Simplemente apoyado en vitrina
- **ESTADO:** En desuso

FICHA DE MATERIAL

(Nº REFERENCIA: 31-385-329)



- **NOMBRE:** Esferómetro LEYBOLD
- **DESCRIPCIÓN:** Instrumento que permite medir la curvatura de las superficies esféricas.
- **TAMAÑO APROXIMADO:** 9x9x12 cm
- **DEPARTAMENTO:** Física Aplicada
- **ÁREA:** Física Aplicada
- **PERSONA DE CONTACTO:** Rafael Viñas García
- **LUGAR DE UBICACIÓN:** Departamento de Física Aplicada
- **SITUACIÓN FÍSICA:** Simplemente apoyado en vitrina
- **ESTADO:** En desuso

FICHA DE MATERIAL

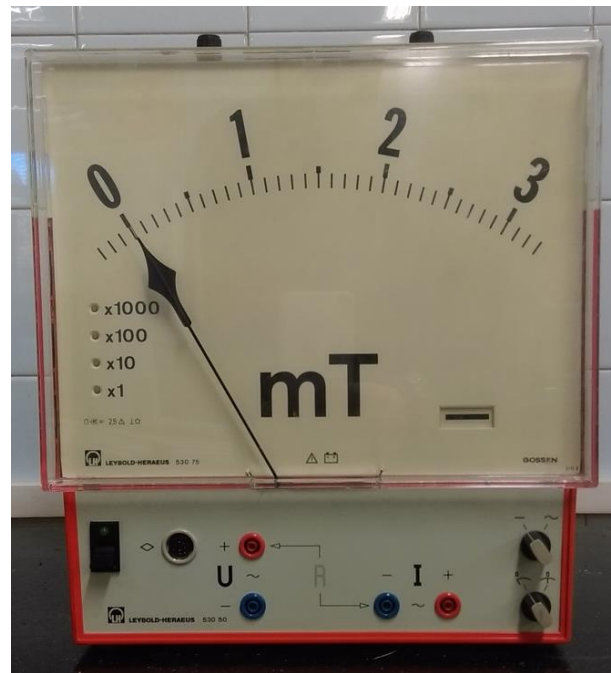
(Nº REFERENCIA: 31-385-330)



- **NOMBRE:** Escala de vacío de Croos
- **DESCRIPCIÓN:** Escala de tubos vacuos formada por 6 tubos con distinto grado de vacío cada uno, montados sobre un aparato de madera y con un reóstato para demostrar que el paso de la corriente por un tubo vacuo es más fácil mientras más bajo es su vacío.
- **TAMAÑO APROXIMADO:** 28x15x37 cm
- **DEPARTAMENTO:** Física Aplicada
- **ÁREA:** Física Aplicada
- **PERSONA DE CONTACTO:** Rafael Viñas García
- **LUGAR DE UBICACIÓN:** Departamento de Física Aplicada
- **SITUACIÓN FÍSICA:** Simplemente apoyado en vitrina
- **ESTADO:** En desuso

FICHA DE MATERIAL

(Nº REFERENCIA: 31-385-331)



- **NOMBRE:** Teslámetro LEYBOLD
- **DESCRIPCIÓN:** Instrumento para medir con precisión la densidad de flujo magnético (inducción).
- **TAMAÑO APROXIMADO:** 30x35x16 cm
- **DEPARTAMENTO:** Física Aplicada
- **ÁREA:** Física Aplicada
- **PERSONA DE CONTACTO:** Rafael Viñas García
- **LUGAR DE UBICACIÓN:** Departamento de Física Aplicada
- **SITUACIÓN FÍSICA:** Simplemente apoyado en vitrina
- **ESTADO:** En desuso

FICHA DE MATERIAL

(Nº REFERENCIA: 45-535-101)



- **NOMBRE:** Interruptor de potencia HPF 308E
- **DESCRIPCIÓN:** Dispositivo encargado de desconectar una carga o una parte del sistema eléctrico para tareas de mantenimiento.
- **TAMAÑO APROXIMADO:** 200x100x310 cm
- **DEPARTAMENTO:** Ingeniería Eléctrica
- **ÁREA:** Ingeniería Eléctrica
- **PERSONA DE CONTACTO:** David Moro
- **LUGAR DE UBICACIÓN:** Laboratorio de Redes Eléctricas
- **SITUACIÓN FÍSICA:** Simplemente apoyado en el suelo
- **ESTADO:** En desuso, muestra visual
- **OBSERVACIONES:** Tensión nominal de 30-52 kV, intensidad nominal de 800 A.

FICHA DE MATERIAL

(Nº REFERENCIA: 45-535-102)



- **NOMBRE:** Osciloscopio TEKTRONIX Type 561A
- **DESCRIPCIÓN:** Osciloscopio de 2 canales marcado en 8 divisiones verticales y 10 horizontales.
- **TAMAÑO APROXIMADO:** 52x25x33 cm
- **DEPARTAMENTO:** Ingeniería Eléctrica
- **ÁREA:** Ingeniería Eléctrica
- **PERSONA DE CONTACTO:** David Moro
- **LUGAR DE UBICACIÓN:** Laboratorio de Redes Eléctricas
- **SITUACIÓN FÍSICA:** Simplemente apoyado en armario
- **ESTADO:** En desuso
- **OBSERVACIONES:** Año 1961

FICHA DE MATERIAL

(Nº REFERENCIA: 45-535-301)



- **NOMBRE:** Caja decádica de resistencias
- **DESCRIPCIÓN:** Instrumento de resistencia variable que permite obtener, mediante la variación de conmutadores, valores de resistencia eléctrica en un rango de 0 a 1000 Ω .
- **TAMAÑO APROXIMADO:** 40x15x27 cm
- **DEPARTAMENTO:** Ingeniería Eléctrica
- **ÁREA:** Ingeniería Eléctrica
- **PERSONA DE CONTACTO:** Diego Aragonés Vera
- **LUGAR DE UBICACIÓN:** Laboratorio
- **SITUACIÓN FÍSICA:** Simplemente apoyado en vitrina
- **ESTADO:** En desuso
- **OBSERVACIONES:** Resistencias anti-inductivas de manganina. Intensidades de 30, 100, 250 y 750 mA.

FICHA DE MATERIAL

(Nº REFERENCIA: 45-535-302)



- **NOMBRE:** Potenciómetro de Raps PALIBA PR2
- **DESCRIPCIÓN:** Potenciómetro de C.C.
- **TAMAÑO APROXIMADO:** 43x27x10 cm
- **DEPARTAMENTO:** Ingeniería Eléctrica
- **ÁREA:** Ingeniería Eléctrica
- **PERSONA DE CONTACTO:** Diego Aragonés Vera
- **LUGAR DE UBICACIÓN:** Laboratorio
- **SITUACIÓN FÍSICA:** Simplemente apoyado en vitrina
- **ESTADO:** En desuso

FICHA DE MATERIAL

(Nº REFERENCIA: 45-535-303)



- **NOMBRE:** Conmutador de sensibilidades
- **DESCRIPCIÓN:** Dos bornas de conexión G para el galvanómetro, dos bornas de conexión P para el galvanómetro del puente y dos bornas de conexión B para la fuente de alimentación.
- **TAMAÑO APROXIMADO:** 16x12x10 cm
- **DEPARTAMENTO:** Ingeniería Eléctrica
- **ÁREA:** Ingeniería Eléctrica
- **PERSONA DE CONTACTO:** Diego Aragonés Vera
- **LUGAR DE UBICACIÓN:** Laboratorio
- **SITUACIÓN FÍSICA:** Simplemente apoyado en vitrina
- **ESTADO:** En desuso
- **OBSERVACIONES:** Tres posiciones: circuito abierto (00), media sensibilidad (M) y alta sensibilidad (O).

FICHA DE MATERIAL

(Nº REFERENCIA: 45-535-304)



- **NOMBRE:** Amperímetro electrodinámico estático LM-100
- **DESCRIPCIÓN:** Posición horizontal, corriente continua y alterna, escala de 0 a 10, error de 0.1% y escala de intensidades de 2.5 y 5 A.
- **TAMAÑO APROXIMADO:** 22x27x11 cm
- **DEPARTAMENTO:** Ingeniería Eléctrica
- **ÁREA:** Ingeniería Eléctrica
- **PERSONA DE CONTACTO:** Diego Aragonés Vera
- **LUGAR DE UBICACIÓN:** Laboratorio
- **SITUACIÓN FÍSICA:** Simplemente apoyado en vitrina
- **ESTADO:** En desuso
- **OBSERVACIONES:** Dispone de tabla con curva de contrastación.

FICHA DE MATERIAL

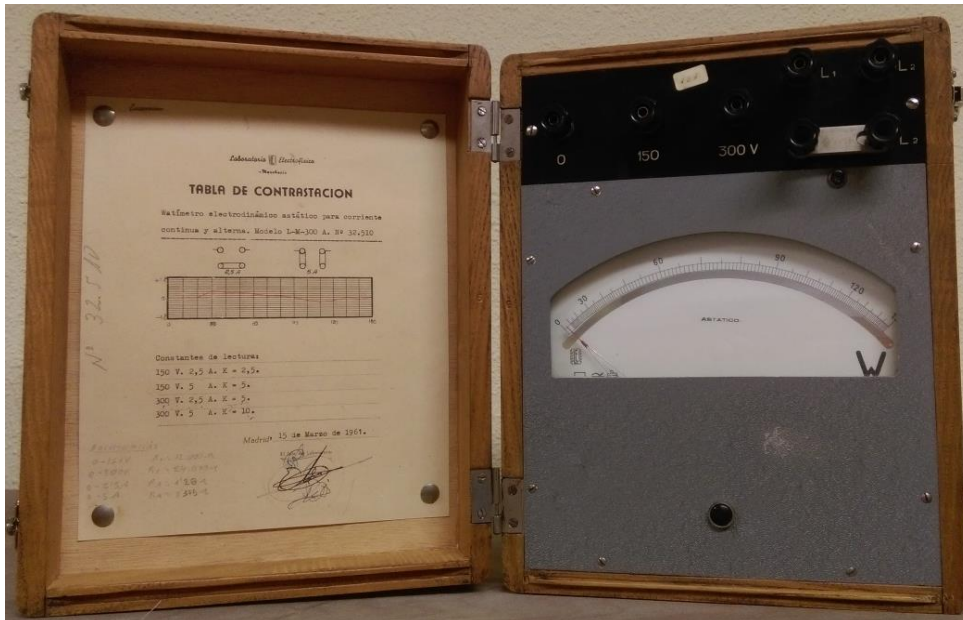
(Nº REFERENCIA: 45-535-305)



- **NOMBRE:** Voltímetro electrodinámico astático LM-200
- **DESCRIPCIÓN:** Posición horizontal, escala de 0 a 150, escala de tensión 150 y 300 V y resistencias internas de 3150 y 6300 Ω .
- **TAMAÑO APROXIMADO:** 22x27x11 cm
- **DEPARTAMENTO:** Ingeniería Eléctrica
- **ÁREA:** Ingeniería Eléctrica
- **PERSONA DE CONTACTO:** Diego Aragonés Vera
- **LUGAR DE UBICACIÓN:** Laboratorio
- **SITUACIÓN FÍSICA:** Simplemente apoyado en vitrina
- **ESTADO:** En desuso
- **OBSERVACIONES:** Dispone de tabla con curva de contrastación.

FICHA DE MATERIAL

(Nº REFERENCIA: 45-535-306)



- **NOMBRE:** Vatímetro electrodinámico astático LM-300
- **DESCRIPCIÓN:** Posición horizontal, escala de 0 a 150, escala de tensión 150 y 300 V y escala de intensidades 2.5 y 5 A.
- **TAMAÑO APROXIMADO:** 22x27x11 cm
- **DEPARTAMENTO:** Ingeniería Eléctrica
- **ÁREA:** Ingeniería Eléctrica
- **PERSONA DE CONTACTO:** Diego Aragonés Vera
- **LUGAR DE UBICACIÓN:** Laboratorio
- **SITUACIÓN FÍSICA:** Simplemente apoyado en vitrina
- **ESTADO:** En desuso
- **OBSERVACIONES:** Dispone de tabla con curva de contrastación.

FICHA DE MATERIAL

(Nº REFERENCIA: 45-535-307)



- **NOMBRE:** Vatímetro WESTON 310
- **DESCRIPCIÓN:** Posición horizontal, sistema de medida electrodinámico, escala de 0 a 150, escala de tensiones 100, 200 y 600 V y escala de intensidades 2.5 y 5 A.
- **TAMAÑO APROXIMADO:** 22x27x15 cm
- **DEPARTAMENTO:** Ingeniería Eléctrica
- **ÁREA:** Ingeniería Eléctrica
- **PERSONA DE CONTACTO:** Diego Aragonés Vera
- **LUGAR DE UBICACIÓN:** Laboratorio
- **SITUACIÓN FÍSICA:** Simplemente apoyado en vitrina
- **ESTADO:** En desuso
- **OBSERVACIONES:** Tiene como accesorios resistencias adicionales.

FICHA DE MATERIAL

(Nº REFERENCIA: 45-535-308)



- **NOMBRE:** Puente de Wheatstone MUTER
- **DESCRIPCIÓN:** Galvanómetro con escala de 30-0-30, brazo de relación x0.01, x0.1, x1, x10, x100, x1000 y x10000, dos pulsadores: galvanómetro y batería, salida para fuente de tensión exterior y salida para resistencia a medir.
- **TAMAÑO APROXIMADO:** 25x20x14 cm
- **DEPARTAMENTO:** Ingeniería Eléctrica
- **ÁREA:** Ingeniería Eléctrica
- **PERSONA DE CONTACTO:** Diego Aragonés Vera
- **LUGAR DE UBICACIÓN:** Laboratorio
- **SITUACIÓN FÍSICA:** Simplemente apoyado en vitrina
- **ESTADO:** En desuso

FICHA DE MATERIAL

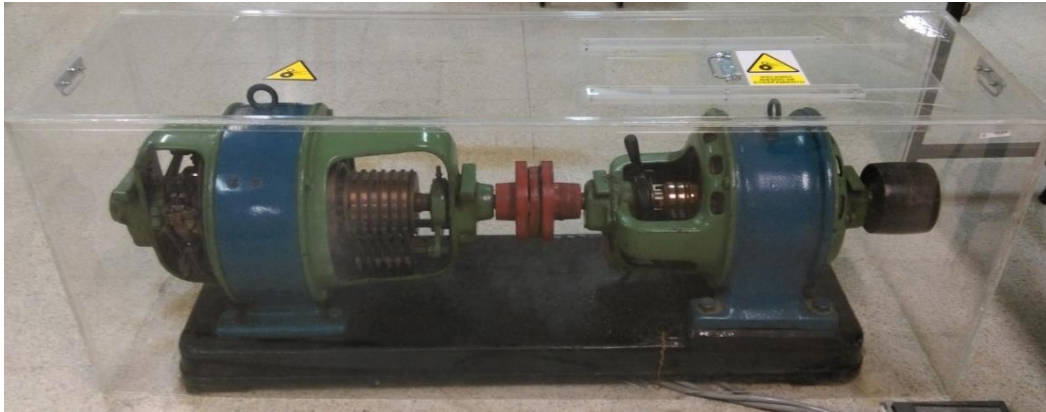
(Nº REFERENCIA: 45-535-309)



- **NOMBRE:** Conmutador
- **DESCRIPCIÓN:** Conmutador especial para la medida de la potencia de un sistema trifásico.
- **TAMAÑO APROXIMADO:** 17x20x20 cm
- **DEPARTAMENTO:** Ingeniería Eléctrica
- **ÁREA:** Ingeniería Eléctrica
- **PERSONA DE CONTACTO:** Diego Aragonés Vera
- **LUGAR DE UBICACIÓN:** Laboratorio
- **SITUACIÓN FÍSICA:** Simplemente apoyado en vitrina
- **ESTADO:** En desuso
- **OBSERVACIONES:** Para la construcción Aron, empleando un solo vatímetro.

FICHA DE MATERIAL

(Nº REFERENCIA: 45-535-310)



- **NOMBRE:** Conmutatriz
- **DESCRIPCIÓN:** Máquina eléctrica rotativa que actúa como un rectificador o inversor de tipo mecánico, para convertir corriente alterna en corriente continua y viceversa.
- **TAMAÑO APROXIMADO:** 175x50x64 cm
- **DEPARTAMENTO:** Ingeniería Eléctrica
- **ÁREA:** Ingeniería Eléctrica
- **PERSONA DE CONTACTO:** Diego Aragonés Vera
- **LUGAR DE UBICACIÓN:** Laboratorio
- **SITUACIÓN FÍSICA:** Simplemente apoyado en el suelo
- **ESTADO:** En desuso
- **OBSERVACIONES:** Es reversible y también puede funcionar como generador, dínamo o motor.

FICHA DE MATERIAL

(Nº REFERENCIA: 45-535-311)



- **NOMBRE:** Rectificador de mercurio CB 900W
- **DESCRIPCIÓN:** Elemento que permite convertir la corriente alterna en corriente continua.
- **TAMAÑO APROXIMADO:** 50x40x110 cm
- **DEPARTAMENTO:** Ingeniería Eléctrica
- **ÁREA:** Ingeniería Eléctrica
- **PERSONA DE CONTACTO:** Diego Aragonés Vera
- **LUGAR DE UBICACIÓN:** Laboratorio
- **SITUACIÓN FÍSICA:** Simplemente apoyado en vitrina
- **ESTADO:** En desuso
- **OBSERVACIONES:** Fueron sustituidos por semiconductores a partir de los años 1950 y 1960.

FICHA DE MATERIAL

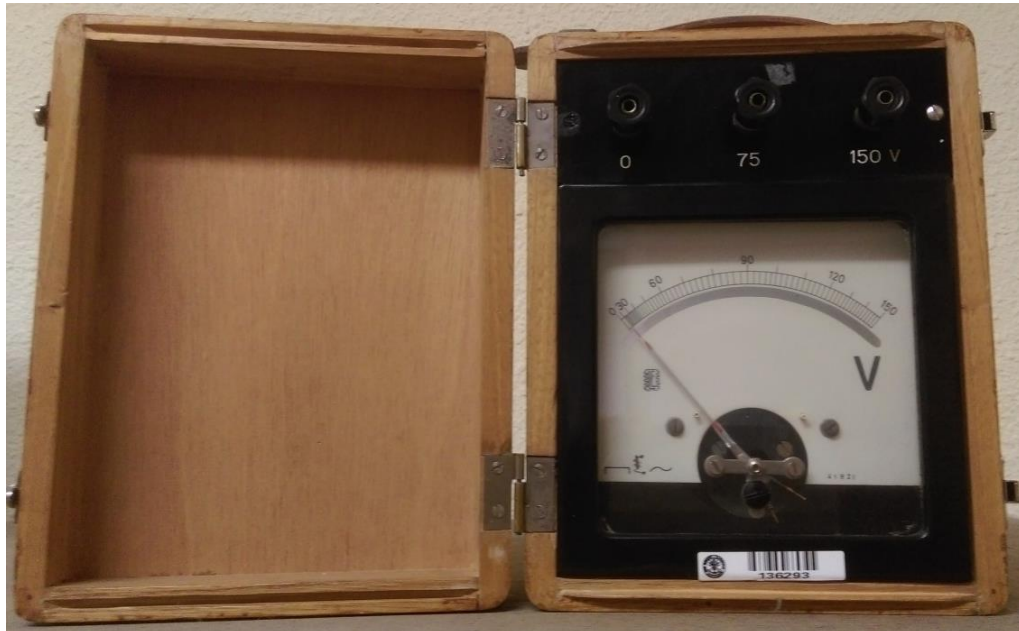
(Nº REFERENCIA: 45-535-312)



- **NOMBRE:** Volti-amperímetro de precisión SIEMENS
- **DESCRIPCIÓN:** Volti-amperímetro de C.C, sistema de medida de bobina móvil y escalas de 0 a 3 V y 0 a 150 V.
- **TAMAÑO APROXIMADO:** 18x18x7 cm
- **DEPARTAMENTO:** Ingeniería Eléctrica
- **ÁREA:** Ingeniería Eléctrica
- **PERSONA DE CONTACTO:** Diego Aragonés Vera
- **LUGAR DE UBICACIÓN:** Laboratorio
- **SITUACIÓN FÍSICA:** Simplemente apoyado en vitrina
- **ESTADO:** En desuso

FICHA DE MATERIAL

(Nº REFERENCIA: 45-535-313)



- **NOMBRE:** Voltímetro de C.A.
- **DESCRIPCIÓN:** Posición horizontal, sistema de medida de hierro móvil, escalas de tensión de 75 y 150 V y resistencias internas de 1140 y 2280 Ω .
- **TAMAÑO APROXIMADO:** 17x22x14 cm
- **DEPARTAMENTO:** Ingeniería Eléctrica
- **ÁREA:** Ingeniería Eléctrica
- **PERSONA DE CONTACTO:** Diego Aragonés Vera
- **LUGAR DE UBICACIÓN:** Laboratorio
- **SITUACIÓN FÍSICA:** Simplemente apoyado en vitrina
- **ESTADO:** En desuso
- **OBSERVACIONES:** Con resistencia adicional mide hasta 300 V.

FICHA DE MATERIAL

(Nº REFERENCIA: 45-535-314)



- **NOMBRE:** Galvanómetro balístico SIEMENS-HALSKE
- **DESCRIPCIÓN:** Sistema C.A., 375 y 500 Ω y sistema de indicación por punto luminoso sobre regleta de 25-0-25 cm
- **TAMAÑO APROXIMADO:** 23x23x45 cm
- **DEPARTAMENTO:** Ingeniería Eléctrica
- **ÁREA:** Ingeniería Eléctrica
- **PERSONA DE CONTACTO:** Diego Aragonés Vera
- **LUGAR DE UBICACIÓN:** Laboratorio
- **SITUACIÓN FÍSICA:** Simplemente apoyado en vitrina
- **ESTADO:** En desuso
- **OBSERVACIONES:** Año 1963

FICHA DE MATERIAL

(Nº REFERENCIA: 45-535-315)



- **NOMBRE:** Osciloscopio PHILIPS GM 5655
- **DESCRIPCIÓN:** Simple traza, tensión de alimentación 110/240 V a 40-100 Hz, amplificación de entrada de 0 a 10 V/cm y barrido de 5, 15, 50, 150, 500, 2500 y 7500 ms/cm.
- **TAMAÑO APROXIMADO:** 12x23x30 cm
- **DEPARTAMENTO:** Ingeniería Eléctrica
- **ÁREA:** Ingeniería Eléctrica
- **PERSONA DE CONTACTO:** Diego Aragonés Vera
- **LUGAR DE UBICACIÓN:** Laboratorio
- **SITUACIÓN FÍSICA:** Simplemente apoyado en vitrina
- **ESTADO:** En desuso
- **OBSERVACIONES:** Año 1949

FICHA DE MATERIAL

(Nº REFERENCIA: 45-535-316)



- **NOMBRE:** Miliamperímetro de C.C.
- **DESCRIPCIÓN:** Posición horizontal, sistema de medida de bobina móvil, escala de 0 a 100 mA y resistencia interna de 5.1Ω .
- **TAMAÑO APROXIMADO:** 17x21x14 cm
- **DEPARTAMENTO:** Ingeniería Eléctrica
- **ÁREA:** Ingeniería Eléctrica
- **PERSONA DE CONTACTO:** Diego Aragonés Vera
- **LUGAR DE UBICACIÓN:** Laboratorio
- **SITUACIÓN FÍSICA:** Simplemente apoyado en vitrina
- **ESTADO:** En desuso

FICHA DE MATERIAL

(Nº REFERENCIA: 45-535-317)



- **NOMBRE:** Osciloscopio de Blondel SIEMENS
- **DESCRIPCIÓN:** Combinación de galvanómetro de espejo (bucle) y espejo poligonal giratorio, con sistema de iluminación y soporte para el bucle y con transformador de alimentación 110 V/6.3 V para el sistema de iluminación.
- **TAMAÑO APROXIMADO:** 55x24x40 cm
- **DEPARTAMENTO:** Ingeniería Eléctrica
- **ÁREA:** Ingeniería Eléctrica
- **PERSONA DE CONTACTO:** Diego Aragonés Vera
- **LUGAR DE UBICACIÓN:** Laboratorio
- **SITUACIÓN FÍSICA:** Simplemente apoyado en vitrina
- **ESTADO:** En desuso
- **OBSERVACIONES:** Año 1963

FICHA DE MATERIAL

(Nº REFERENCIA: 45-535-318)



- **NOMBRE:** Voltímetro de corriente alterna GRASSET
- **DESCRIPCIÓN:** Sistema de medida de hierro móvil, escala de 0 a 6500 y resistencia interna de 1640 Ω .
- **TAMAÑO APROXIMADO:** 24x24x10 cm
- **DEPARTAMENTO:** Ingeniería Eléctrica
- **ÁREA:** Ingeniería Eléctrica
- **PERSONA DE CONTACTO:** Diego Aragonés Vera
- **LUGAR DE UBICACIÓN:** Laboratorio
- **SITUACIÓN FÍSICA:** Simplemente apoyado en vitrina
- **ESTADO:** En desuso
- **OBSERVACIONES:** Para montaje en cuadro

FICHA DE MATERIAL

(Nº REFERENCIA: 45-535-319)



- **NOMBRE:** Voltímetro de precisión SIEMENS
- **DESCRIPCIÓN:** Voltímetro de C.A. y C.C., posición horizontal, sistema de medida electrodinámico, escala de 0 a 150 y escala de tensión 150 y 300 V.
- **TAMAÑO APROXIMADO:** 20x28x14 cm
- **DEPARTAMENTO:** Ingeniería Eléctrica
- **ÁREA:** Ingeniería Eléctrica
- **PERSONA DE CONTACTO:** Diego Aragonés Vera
- **LUGAR DE UBICACIÓN:** Laboratorio
- **SITUACIÓN FÍSICA:** Simplemente apoyado en vitrina
- **ESTADO:** En desuso
- **OBSERVACIONES:** Con resistencias adicionales se amplía el campo de medida hasta 600 y 1500 V.

FICHA DE MATERIAL

(Nº REFERENCIA: 45-535-320)



- **NOMBRE:** Vatímetro de precisión SIEMENS
- **DESCRIPCIÓN:** Vatímetro de C.A y C.C, posición horizontal, sistema de medida electrodinámico, escala de 0 a 150, escala de tensión 60, 150 y 300 V, escala de intensidad 0.5 y 1 A, resistencias internas de 1000 Ω (bobina voltimétrica), 14.4 y 3.6 Ω (bobina amperimétrica).
- **TAMAÑO APROXIMADO:** 20x28x13 cm
- **DEPARTAMENTO:** Ingeniería Eléctrica
- **ÁREA:** Ingeniería Eléctrica
- **PERSONA DE CONTACTO:** Diego Aragonés Vera
- **LUGAR DE UBICACIÓN:** Laboratorio
- **SITUACIÓN FÍSICA:** Simplemente apoyado en vitrina
- **ESTADO:** En desuso
- **OBSERVACIONES:** Cuenta con resistencias adicionales como accesorios.

FICHA DE MATERIAL

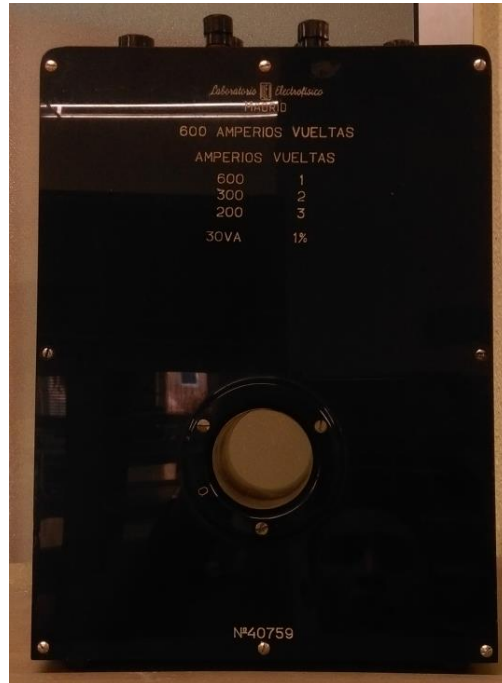
(Nº REFERENCIA: 45-535-321)



- **NOMBRE:** Galvanómetro universal SIEMENS
- **DESCRIPCIÓN:** Funciona en C.C., escala de 150 divisiones, se pueden efectuar medidas de tensiones desde 0.15 hasta 1500 V, intensidades desde 0.75 hasta 30 A, medida de resistencias (hasta 1499 Ω), medida de resistencias electrolíticas, medida de aislamiento a tierra y determinación de defectos en líneas.
- **TAMAÑO APROXIMADO:** 26x26x12 cm
- **DEPARTAMENTO:** Ingeniería Eléctrica
- **ÁREA:** Ingeniería Eléctrica
- **PERSONA DE CONTACTO:** Diego Aragonés Vera
- **LUGAR DE UBICACIÓN:** Laboratorio
- **SITUACIÓN FÍSICA:** Simplemente apoyado en vitrina
- **ESTADO:** En desuso
- **OBSERVACIONES:** Cuenta con resistencias adicionales como accesorios.

FICHA DE MATERIAL

(Nº REFERENCIA: 45-535-322)



- **NOMBRE:** Transformador de medida de intensidad
- **DESCRIPCIÓN:** Precisión 1%, 600 amperios vueltas, cuatro bornas de conexión en el primario de 0, 10, 50 y 100 A y dos bornas de conexión en el secundario de 0 y 5 A.
- **TAMAÑO APROXIMADO:** 22x33x11 cm
- **DEPARTAMENTO:** Ingeniería Eléctrica
- **ÁREA:** Ingeniería Eléctrica
- **PERSONA DE CONTACTO:** Diego Aragonés Vera
- **LUGAR DE UBICACIÓN:** Laboratorio
- **SITUACIÓN FÍSICA:** Simplemente apoyado en vitrina
- **ESTADO:** En desuso

FICHA DE MATERIAL

(Nº REFERENCIA: 45-535-323)



- **NOMBRE:** Amperímetros NÜRNBERG
- **DESCRIPCIÓN:** Amperímetros de C.C. y C.A. con sistema de medida de hierro móvil y escalas de 0 a 5 A, 0 a 25 A, 0 a 20 A y 0 a 100 A.
- **TAMAÑO APROXIMADO:** 15x20x10 cm
- **DEPARTAMENTO:** Ingeniería Eléctrica
- **ÁREA:** Ingeniería Eléctrica
- **PERSONA DE CONTACTO:** Diego Aragonés Vera
- **LUGAR DE UBICACIÓN:** Laboratorio
- **SITUACIÓN FÍSICA:** Simplemente apoyado en vitrina
- **ESTADO:** En desuso

FICHA DE MATERIAL

(Nº REFERENCIA: 45-535-324)



- **NOMBRE:** Voltímetro NURNBERG
- **DESCRIPCIÓN:** Voltímetro de C.C. y C.A. con sistema de medida de hierro móvil y escalas de 0 a 75 V y 0 a 150 V.
- **TAMAÑO APROXIMADO:** 15x20x10 cm
- **DEPARTAMENTO:** Ingeniería Eléctrica
- **ÁREA:** Ingeniería Eléctrica
- **PERSONA DE CONTACTO:** Diego Aragonés Vera
- **LUGAR DE UBICACIÓN:** Laboratorio
- **SITUACIÓN FÍSICA:** Simplemente apoyado en vitrina
- **ESTADO:** En desuso

FICHA DE MATERIAL

(Nº REFERENCIA: 45-535-325)



- **NOMBRE:** Comprobador sistema eléctrico automóvil PHILIPS ER1001-01
- **DESCRIPCIÓN:** Se emplea para hallar o comparar la fuerza electromotriz de los elementos de una batería u otras fuentes de potencial de corriente continua.
- **TAMAÑO APROXIMADO:** 18x12x30 cm
- **DEPARTAMENTO:** Ingeniería Eléctrica
- **ÁREA:** Ingeniería Eléctrica
- **PERSONA DE CONTACTO:** Diego Aragonés Vera
- **LUGAR DE UBICACIÓN:** Laboratorio
- **SITUACIÓN FÍSICA:** Simplemente apoyado en vitrina
- **ESTADO:** En desuso

FICHA DE MATERIAL

(Nº REFERENCIA: 45-535-326)



- **NOMBRE:** Amperímetro de precisión SIEMENS
- **DESCRIPCIÓN:** Amperímetro de C.A. y C.C., posición horizontal, sistema de medida electrodinámico, escala de 0 a 150 y escala de intensidad 12.5 y 25 V.
- **TAMAÑO APROXIMADO:** 25x30x18 cm
- **DEPARTAMENTO:** Ingeniería Eléctrica
- **ÁREA:** Ingeniería Eléctrica
- **PERSONA DE CONTACTO:** Diego Aragonés Vera
- **LUGAR DE UBICACIÓN:** Laboratorio
- **SITUACIÓN FÍSICA:** Simplemente apoyado en vitrina
- **ESTADO:** En desuso
- **OBSERVACIONES:** Cambio de escala por clavijas

FICHA DE MATERIAL

(Nº REFERENCIA: 45-535-327)



- **NOMBRE:** Amperímetro de corriente alterna GRASSET
- **DESCRIPCIÓN:** Sistema de medida de hierro móvil, escala de 0 a 25 y resistencia interna de 0.2 Ω .
- **TAMAÑO APROXIMADO:** 23x23x10 cm
- **DEPARTAMENTO:** Ingeniería Eléctrica
- **ÁREA:** Ingeniería Eléctrica
- **PERSONA DE CONTACTO:** Diego Aragonés Vera
- **LUGAR DE UBICACIÓN:** Laboratorio
- **SITUACIÓN FÍSICA:** Simplemente apoyado en vitrina
- **ESTADO:** En desuso
- **OBSERVACIONES:** Para montaje en cuadro

FICHA DE MATERIAL

(Nº REFERENCIA: 45-535-328)



- **NOMBRE:** Puente combinado GOSSEN Omega III
- **DESCRIPCIÓN:** Medida de resistencias con el puente de Wheatstone, medida de autoinducciones con el puente de Maxwell y medida de capacidades con el puente de Sauty.
- **TAMAÑO APROXIMADO:** 18x10x6 cm
- **DEPARTAMENTO:** Ingeniería Eléctrica
- **ÁREA:** Ingeniería Eléctrica
- **PERSONA DE CONTACTO:** Diego Aragonés Vera
- **LUGAR DE UBICACIÓN:** Laboratorio
- **SITUACIÓN FÍSICA:** Simplemente apoyado en vitrina
- **ESTADO:** En desuso
- **OBSERVACIONES:** Año 1971

FICHA DE MATERIAL

(Nº REFERENCIA: 45-535-329)



- **NOMBRE:** Busca fases SIEMENS
- **DESCRIPCIÓN:** Para frecuencias de 15 a 50 Hz y tensiones de 60 a 600 V.
- **TAMAÑO APROXIMADO:** 10x10x6 cm
- **DEPARTAMENTO:** Ingeniería Eléctrica
- **ÁREA:** Ingeniería Eléctrica
- **PERSONA DE CONTACTO:** Diego Aragonés Vera
- **LUGAR DE UBICACIÓN:** Laboratorio
- **SITUACIÓN FÍSICA:** Simplemente apoyado en vitrina
- **ESTADO:** En desuso

FICHA DE MATERIAL

(Nº REFERENCIA: 45-535-330)



- **NOMBRE:** Medidor de aislamiento RECORD Minor
- **DESCRIPCIÓN:** Escala de 0 a infinito y tensión generada de 500 V a 180 r.p.m.
- **TAMAÑO APROXIMADO:** 7x7x4 cm
- **DEPARTAMENTO:** Ingeniería Eléctrica
- **ÁREA:** Ingeniería Eléctrica
- **PERSONA DE CONTACTO:** Diego Aragonés Vera
- **LUGAR DE UBICACIÓN:** Laboratorio
- **SITUACIÓN FÍSICA:** Simplemente apoyado en vitrina
- **ESTADO:** En desuso

FICHA DE MATERIAL

(Nº REFERENCIA: 45-535-331)



- **NOMBRE:** Comprobador de transistores GOSSEN Transistor- Moritz
- **DESCRIPCIÓN:** Para comprobar transistores PNP y NPN, comprueba R , I_{co} y α_e .
- **TAMAÑO APROXIMADO:** 8x10x3 cm
- **DEPARTAMENTO:** Ingeniería Eléctrica
- **ÁREA:** Ingeniería Eléctrica
- **PERSONA DE CONTACTO:** Diego Aragonés Vera
- **LUGAR DE UBICACIÓN:** Laboratorio
- **SITUACIÓN FÍSICA:** Simplemente apoyado en vitrina
- **ESTADO:** En desuso

FICHA DE MATERIAL

(Nº REFERENCIA: 45-535-332)



- **NOMBRE:** Medidores de aislamiento de cable a tierra
- **DESCRIPCIÓN:** Medidores de aislamiento de cable a tierra
- **TAMAÑO APROXIMADO:** 13x14x22 cm / 9x11x17 cm
- **DEPARTAMENTO:** Ingeniería Eléctrica
- **ÁREA:** Ingeniería Eléctrica
- **PERSONA DE CONTACTO:** Diego Aragonés Vera
- **LUGAR DE UBICACIÓN:** Laboratorio
- **SITUACIÓN FÍSICA:** Simplemente apoyado en vitrina
- **ESTADO:** En desuso

FICHA DE MATERIAL

(Nº REFERENCIA: 45-535-333)



- **NOMBRE:** Vibrador-zumbador SIEMENS
- **DESCRIPCIÓN:** Vibrador-zumbador
- **TAMAÑO APROXIMADO:** 21x12x10 cm
- **DEPARTAMENTO:** Ingeniería Eléctrica
- **ÁREA:** Ingeniería Eléctrica
- **PERSONA DE CONTACTO:** Diego Aragonés Vera
- **LUGAR DE UBICACIÓN:** Laboratorio
- **SITUACIÓN FÍSICA:** Simplemente apoyado en vitrina
- **ESTADO:** En desuso

FICHA DE MATERIAL

(Nº REFERENCIA: 45-535-334)



- **NOMBRE:** Vatímetro HARTMANN BRAUN
- **DESCRIPCIÓN:** Vatímetro de C.A. y C.C., posición vertical, sistema de medida electrodinámico, escala de 0 a 600, escala de tensión 130 V, escala de intensidad 5 A y resistencia interna de 2700 Ω .
- **TAMAÑO APROXIMADO:** 14x14x12 cm
- **DEPARTAMENTO:** Ingeniería Eléctrica
- **ÁREA:** Ingeniería Eléctrica
- **PERSONA DE CONTACTO:** Diego Aragonés Vera
- **LUGAR DE UBICACIÓN:** Laboratorio
- **SITUACIÓN FÍSICA:** Simplemente apoyado en vitrina
- **ESTADO:** En desuso
- **OBSERVACIONES:** Para montaje en cuadro

FICHA DE MATERIAL

(Nº REFERENCIA: 45-535-335)



- **NOMBRE:** Amperímetro de tenaza FERRANTI
- **DESCRIPCIÓN:** Escalas de 10, 25, 50, 100, 250, 500 y 1000 A.
- **TAMAÑO APROXIMADO:** 32x10x6 cm
- **DEPARTAMENTO:** Ingeniería Eléctrica
- **ÁREA:** Ingeniería Eléctrica
- **PERSONA DE CONTACTO:** Diego Aragonés Vera
- **LUGAR DE UBICACIÓN:** Laboratorio
- **SITUACIÓN FÍSICA:** Simplemente apoyado en vitrina
- **ESTADO:** En desuso

FICHA DE MATERIAL

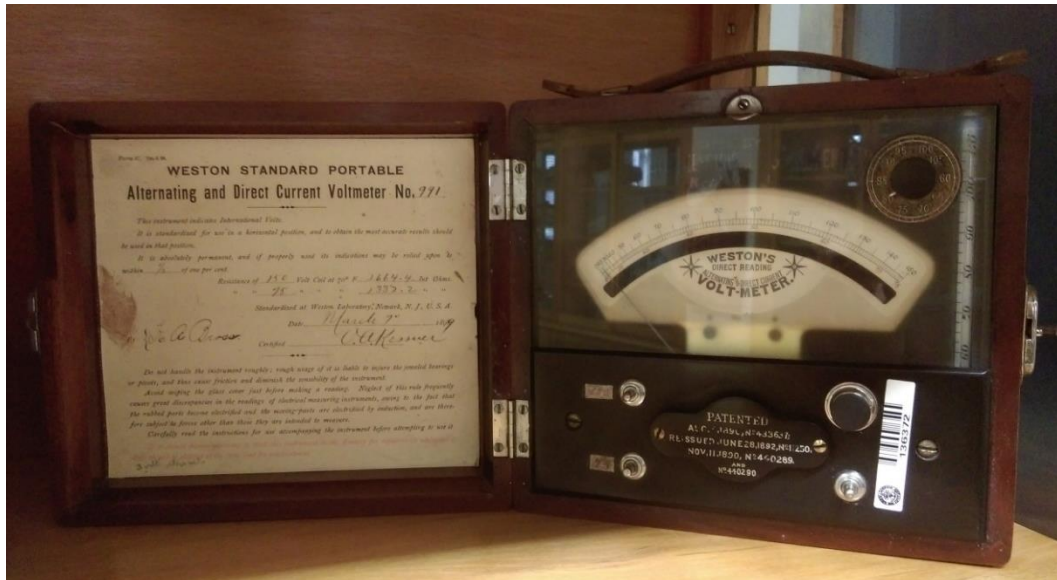
(Nº REFERENCIA: 45-535-336)



- **NOMBRE:** Polímetro ELECTROCOSTRUZION CHINAGLIA-BELLUNO AN 18
- **DESCRIPCIÓN:** Escala de tensiones (C.C. y C.A.) de 2.5, 10, 25, 100, 250 y 1000 V, escala de intensidades (C.C.) de 1, 10, 100 y 1000 A, salidas en decibelios de 8, 20, 28 y 40 dB y escala de resistencias de 0-15000 Ω y de 0-1500 kΩ.
- **TAMAÑO APROXIMADO:** 15x10x5 cm
- **DEPARTAMENTO:** Ingeniería Eléctrica
- **ÁREA:** Ingeniería Eléctrica
- **PERSONA DE CONTACTO:** Diego Aragonés Vera
- **LUGAR DE UBICACIÓN:** Laboratorio
- **SITUACIÓN FÍSICA:** Simplemente apoyado en vitrina
- **ESTADO:** En desuso

FICHA DE MATERIAL

(Nº REFERENCIA: 45-535-337)



- **NOMBRE:** Voltímetro WESTON
- **DESCRIPCIÓN:** Voltímetro de C.A. y C.C., posición horizontal y escalas de 0 a 75 V y de 0 a 150 V.
- **TAMAÑO APROXIMADO:** 20x18x10 cm
- **DEPARTAMENTO:** Ingeniería Eléctrica
- **ÁREA:** Ingeniería Eléctrica
- **PERSONA DE CONTACTO:** Diego Aragonés Vera
- **LUGAR DE UBICACIÓN:** Laboratorio
- **SITUACIÓN FÍSICA:** Simplemente apoyado en vitrina
- **ESTADO:** En desuso

FICHA DE MATERIAL

(Nº REFERENCIA: 45-535-338)



- **NOMBRE:** Microamperímetro SACI CLM
- **DESCRIPCIÓN:** Microamperímetro de C.C., sistema de medida de hierro móvil, escala de -600 - 0 - 600 y resistencia interna de 660 Ω .
- **TAMAÑO APROXIMADO:** 18x19x9 cm
- **DEPARTAMENTO:** Ingeniería Eléctrica
- **ÁREA:** Ingeniería Eléctrica
- **PERSONA DE CONTACTO:** Diego Aragonés Vera
- **LUGAR DE UBICACIÓN:** Laboratorio
- **SITUACIÓN FÍSICA:** Simplemente apoyado en vitrina
- **ESTADO:** En desuso

FICHA DE MATERIAL

(Nº REFERENCIA: 45-535-339)



- **NOMBRE:** Fasímetro trifásico MATHIAS
- **DESCRIPCIÓN:** Sistema de medida electrodinámico, escala de tensión 3x220 V, escala de intensidad 5 A, frecuencia de 50 Hz y escala 0.5 (Cap.) - 0 - 0.5 (Ind.).
- **TAMAÑO APROXIMADO:** 18x19x9 cm
- **DEPARTAMENTO:** Ingeniería Eléctrica
- **ÁREA:** Ingeniería Eléctrica
- **PERSONA DE CONTACTO:** Diego Aragonés Vera
- **LUGAR DE UBICACIÓN:** Laboratorio
- **SITUACIÓN FÍSICA:** Simplemente apoyado en vitrina
- **ESTADO:** En desuso

FICHA DE MATERIAL

(Nº REFERENCIA: 45-535-340)



- **NOMBRE:** Probador de baterías EISEMANN MPZ 4
- **DESCRIPCIÓN:** Escala de tensión 3-0-3 V, escala de intensidad 20, 100 y 200 A y tiempo máximo 10 segundos.
- **TAMAÑO APROXIMADO:** 33x11x3 cm
- **DEPARTAMENTO:** Ingeniería Eléctrica
- **ÁREA:** Ingeniería Eléctrica
- **PERSONA DE CONTACTO:** Diego Aragonés Vera
- **LUGAR DE UBICACIÓN:** Laboratorio
- **SITUACIÓN FÍSICA:** Simplemente apoyado en vitrina
- **ESTADO:** En desuso

FICHA DE MATERIAL

(Nº REFERENCIA: 45-535-341)



- **NOMBRE:** Puente de Wheatstone L. DESRUELLES
- **DESCRIPCIÓN:** Puente de Wheatstone con resistencias que varían de 1 a 500 Ω .
- **TAMAÑO APROXIMADO:** 28x16x10 cm
- **DEPARTAMENTO:** Ingeniería Eléctrica
- **ÁREA:** Ingeniería Eléctrica
- **PERSONA DE CONTACTO:** Diego Aragonés Vera
- **LUGAR DE UBICACIÓN:** Laboratorio
- **SITUACIÓN FÍSICA:** Simplemente apoyado en vitrina
- **ESTADO:** En desuso

FICHA DE MATERIAL

(Nº REFERENCIA: 45-535-342)



- **NOMBRE:** Galvanómetro de vibración electrónico (ojo mágico)
- **DESCRIPCIÓN:** Galvanómetro de vibración electrónico
- **TAMAÑO APROXIMADO:** 23x19x16 cm
- **DEPARTAMENTO:** Ingeniería Eléctrica
- **ÁREA:** Ingeniería Eléctrica
- **PERSONA DE CONTACTO:** Diego Aragonés Vera
- **LUGAR DE UBICACIÓN:** Laboratorio
- **SITUACIÓN FÍSICA:** Simplemente apoyado en vitrina
- **ESTADO:** En desuso

FICHA DE MATERIAL

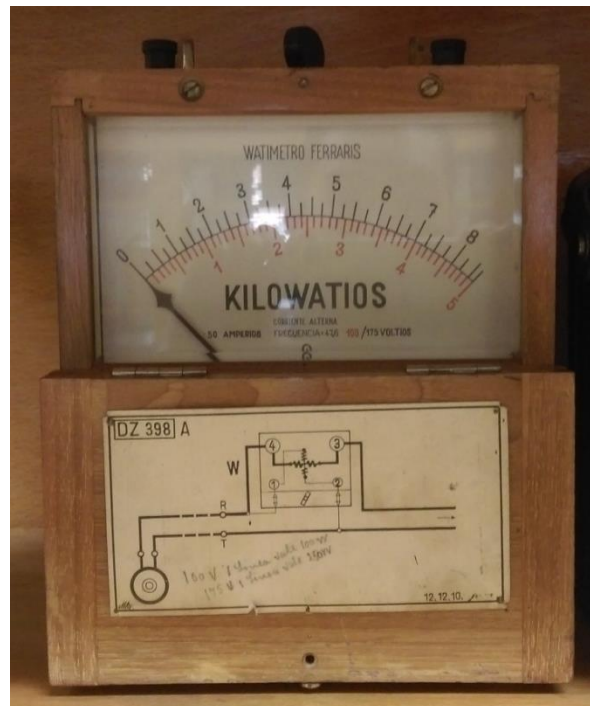
(Nº REFERENCIA: 45-535-343)



- **NOMBRE:** Frecuencímetro SIEMENS
- **DESCRIPCIÓN:** Sistema Fram (de lengüetas), escala de frecuencias de 30 a 45 y de 45 a 60 Hz, escala de tensión de 65, 100,130, 180 y 250 V.
- **TAMAÑO APROXIMADO:** 20x23x11 cm
- **DEPARTAMENTO:** Ingeniería Eléctrica
- **ÁREA:** Ingeniería Eléctrica
- **PERSONA DE CONTACTO:** Diego Aragonés Vera
- **LUGAR DE UBICACIÓN:** Laboratorio
- **SITUACIÓN FÍSICA:** Simplemente apoyado en vitrina
- **ESTADO:** En desuso

FICHA DE MATERIAL

(Nº REFERENCIA: 45-535-344)



- **NOMBRE:** Vatímetro FERRARIS
- **DESCRIPCIÓN:** Vatímetro de C.A., intensidad máxima de 50 A, escala de tensión 100 y 175 V y rango de medida 5 y 8 kV.
- **TAMAÑO APROXIMADO:** 18x25x14 cm
- **DEPARTAMENTO:** Ingeniería Eléctrica
- **ÁREA:** Ingeniería Eléctrica
- **PERSONA DE CONTACTO:** Diego Aragonés Vera
- **LUGAR DE UBICACIÓN:** Laboratorio
- **SITUACIÓN FÍSICA:** Simplemente apoyado en vitrina
- **ESTADO:** En desuso

FICHA DE MATERIAL

(Nº REFERENCIA: 45-535-345)



- **NOMBRE:** Vatímetro SIEMENS
- **DESCRIPCIÓN:** Vatímetro de C.C. y C.A., sistema de medida electrodinámico, escala de 0 a 150, tensión máxima de 9 V e intensidad máxima de 5 A.
- **TAMAÑO APROXIMADO:** 18x18x7 cm
- **DEPARTAMENTO:** Ingeniería Eléctrica
- **ÁREA:** Ingeniería Eléctrica
- **PERSONA DE CONTACTO:** Diego Aragonés Vera
- **LUGAR DE UBICACIÓN:** Laboratorio
- **SITUACIÓN FÍSICA:** Simplemente apoyado en vitrina
- **ESTADO:** En desuso

FICHA DE MATERIAL

(Nº REFERENCIA: 48-555-201)



CORRECCIONES BAROMÉTRICAS

1.- Corrección por temperatura:

T°C	Multiplicador	T°C	Multiplicador
50°	-0.003 056	25°	-0.004 87
48°	-0.002 775	24°	-0.003 905
46°	-0.002 494	23°	-0.003 743
44°	-0.002 133	22°	-0.003 580
42°	-0.001 811	21°	-0.003 418
40°	-0.001 489	20°	-0.003 256
39°	-0.001 328	19°	-0.003 094
38°	-0.001 167	18°	-0.002 932
37°	-0.001 005	17°	-0.002 769
36°	-0.000 844	16°	-0.002 607
35°	-0.000 683	15°	-0.002 444
34°	-0.000 521	14°	-0.002 282
33°	-0.000 360	13°	-0.002 119
32°	-0.000 199	12°	-0.001 957
31°	-0.000 037	11°	-0.001 794
30°	-0.000 875	10°	-0.001 631
29°	-0.004 714	8°	-0.001 305
28°	-0.004 952	6°	-0.000 979
27°	-0.004 390	4°	-0.000 653
26°	-0.004 228	2°	-0.000 327

Multiplicar la lectura de la presión en el barómetro (en mm de Hg) por el factor correspondiente a la temperatura indicada en el termómetro y restar este valor de la lectura para obtener el valor de la presión reducido a cero grados.

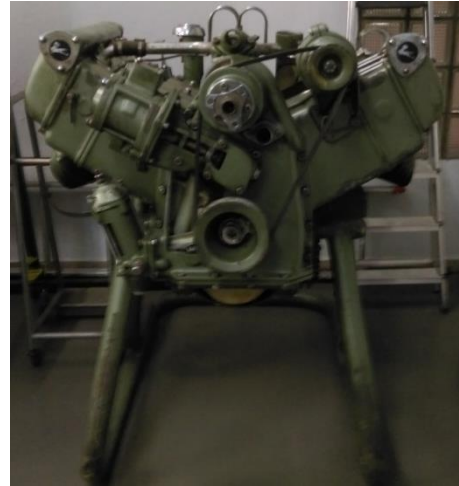
2.- Corrección instrumental
Menisco = +0,15

3.- Corrección por gravedad
Valladolid: Altitud: - 0,15
Latitud: - 0,24

- **NOMBRE:** Barómetro de mercurio
- **DESCRIPCIÓN:** Instrumento que mide la presión atmosférica a través de la altura de la columna de mercurio, tal y como explica el experimento de Torricelli de 1643.
- **TAMAÑO APROXIMADO:** 120x15x10 cm
- **DEPARTAMENTO:** Ingeniería Química y Tecnología del Medio Ambiente
- **ÁREA:** Ingeniería Química
- **PERSONA DE CONTACTO:** Rafael Mato
- **LUGAR DE UBICACIÓN:** Laboratorio
- **SITUACIÓN FÍSICA:** Empotrado en la pared
- **ESTADO:** En uso, para las prácticas de laboratorio
- **OBSERVACIONES:** Los resultados que se obtienen son válidos para condiciones estándar de 0°C y $g=980-665 \text{ cm/s}^2$. Debido a esto se adjunta una tabla de valores de corrección por temperatura, instrumental y por gravedad.

FICHA DE MATERIAL

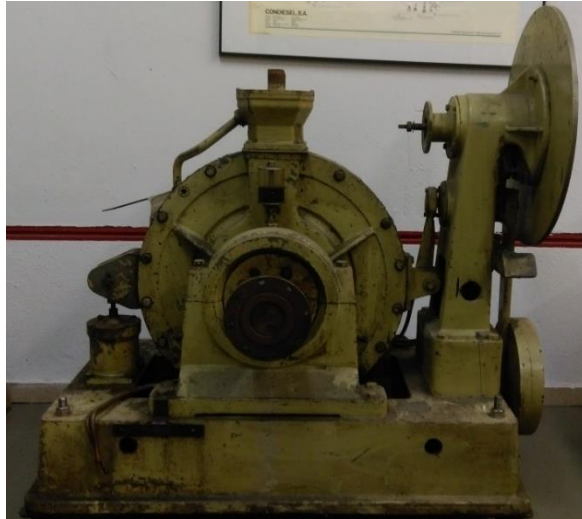
(Nº REFERENCIA: 46-590-101)



- **NOMBRE:** Motor Pegaso Z-207 6T Barajas (1955)
- **DESCRIPCIÓN:** Maqueta de un motor diésel de 6 cilindros en V a 120°, con inyección directa y bloque motor de aluminio.
- **TAMAÑO APROXIMADO:** 140x110x180 cm
- **DEPARTAMENTO:** Ingeniería Energética y Fluidomecánica
- **ÁREA:** Máquinas y Motores Térmicos
- **PERSONA DE CONTACTO:** Andrés Melgar Bachiller
- **LUGAR DE UBICACIÓN:** Laboratorio de Motores Térmicos
- **SITUACIÓN FÍSICA:** Simplemente apoyado en el suelo mediante un soporte.
- **ESTADO:** En desuso, sirve de muestra visual para los laboratorios de las asignaturas Máquinas Hidráulicas y Térmicas y Motores de Combustión Interna Alternativos.
- **OBSERVACIONES:** Este motor fue utilizado para el Pegaso Z-207, que fue un modelo de camión fabricado en España por Enasa entre los años 1955 y 1959 y fue apodado como Barajas, debido al emplazamiento en el que se construyó la nueva fábrica de Pegaso, erigida expresamente para la fabricación de este camión.

FICHA DE MATERIAL

(Nº REFERENCIA: 46-590-102)



- **NOMBRE:** Freno dinamométrico JUNKERS BREMSEN AN5f
- **DESCRIPCIÓN:** Equipo para frenar motores alternativos de tipo hidráulico. Equipado de un indicador para la medida del par absorbido. Con el valor del par medido y el régimen de giro se determina la potencia del motor.
- **TAMAÑO APROXIMADO:** 115x80x125 cm
- **DEPARTAMENTO:** Ingeniería Energética y Fluidomecánica
- **ÁREA:** Máquinas y Motores Térmicos
- **PERSONA DE CONTACTO:** Andrés Melgar Bachiller
- **LUGAR DE UBICACIÓN:** Laboratorio de Motores Térmicos
- **SITUACIÓN FÍSICA:** Simplemente apoyado en el suelo
- **ESTADO:** En desuso
- **OBSERVACIONES:** Para su utilización es necesario un banco de ensayo.

FICHA DE MATERIAL

(Nº REFERENCIA: 46-590-103)



- **NOMBRE:** Bomba de calor
- **DESCRIPCIÓN:** Bomba de calor agua-agua con compresor abierto equipado con intercambiador de mejora de ciclo.
- **TAMAÑO APROXIMADO:** 160x60x150 cm
- **DEPARTAMENTO:** Ingeniería Energética y Fluidomecánica
- **ÁREA:** Máquinas y Motores Térmicos
- **PERSONA DE CONTACTO:** Eloy Velasco Gómez
- **LUGAR DE UBICACIÓN:** Laboratorio de Calor y Frío Industrial
- **SITUACIÓN FÍSICA:** Simplemente apoyado en el suelo
- **ESTADO:** En desuso, muestra visual para alumnos.

FICHA DE MATERIAL

(Nº REFERENCIA: 46-590-104)



- **NOMBRE:** Recuperador rotativo
- **DESCRIPCIÓN:** Recuperador rotativo de calor sensible para instalaciones de climatización por aire con rotor de 63 cm de diámetro.
- **TAMAÑO APROXIMADO:** 35x95x95 cm
- **DEPARTAMENTO:** Ingeniería Energética y Fluidomecánica
- **ÁREA:** Máquinas y Motores Térmicos
- **PERSONA DE CONTACTO:** Eloy Velasco Gómez
- **LUGAR DE UBICACIÓN:** Laboratorio Calor y Frío Industrial
- **SITUACIÓN FÍSICA:** Simplemente apoyado en el suelo con soporte de ruedas.
- **ESTADO:** En desuso, muestra visual para alumnos.
- **OBSERVACIONES:** Se ha realizado un TFG y un TFM con este equipo.

FICHA DE MATERIAL

(Nº REFERENCIA: 60-750-301)



- **NOMBRE:** Colorímetro fotoeléctrico ELECTRO SYNTHÈSE
- **DESCRIPCIÓN:** Colorímetro con fuente de radiación que utiliza la célula fotoeléctrica como detector. La intensidad de color es proporcional a la sustancia, de este modo se puede determinar la cantidad de sustancia de la muestra.
- **TAMAÑO APROXIMADO:** 20x22x15 cm
- **DEPARTAMENTO:** Química Analítica
- **ÁREA:** Química Analítica
- **PERSONA DE CONTACTO:** Miguel Ángel Manrique
- **LUGAR DE UBICACIÓN:** Laboratorio de Química Analítica
- **SITUACIÓN FÍSICA:** Simplemente apoyado en armario
- **ESTADO:** En desuso
- **OBSERVACIONES:** Año 1952

FICHA DE MATERIAL

(Nº REFERENCIA: 60-750-302)



- **NOMBRE:** Colorímetro de Nessler
- **DESCRIPCIÓN:** Tubos graduados que contienen distintas cantidades de una disolución coloreada de concentración conocida. En otro tubo se introduce la muestra y por comparación se puede conocer la concentración de esta.
- **TAMAÑO APROXIMADO:** 30x8x26 cm
- **DEPARTAMENTO:** Química Analítica
- **ÁREA:** Química Analítica
- **PERSONA DE CONTACTO:** Miguel Ángel Manrique
- **LUGAR DE UBICACIÓN:** Laboratorio de Química Analítica
- **SITUACIÓN FÍSICA:** Simplemente apoyado en armario
- **ESTADO:** En desuso

FICHA DE MATERIAL

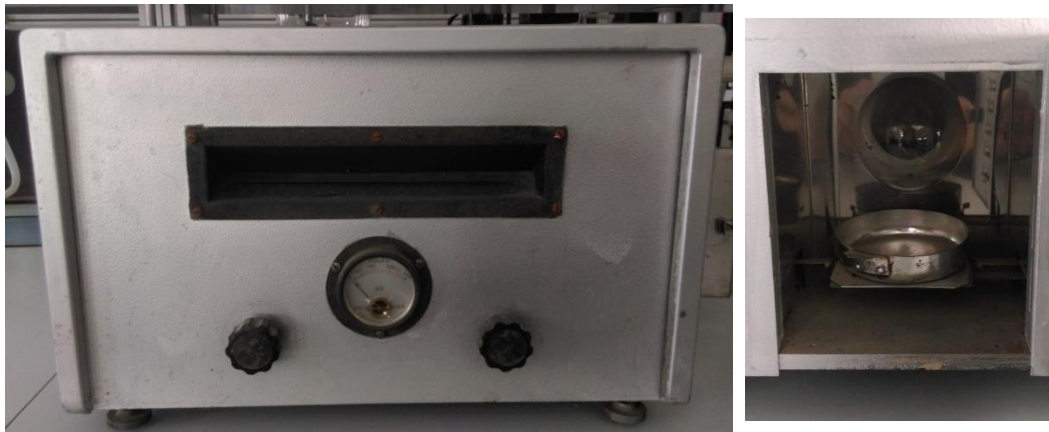
(Nº REFERENCIA: 60-750-303)



- **NOMBRE:** Espectrofotómetro BAUSCH & LOMB Espectronic 20
- **DESCRIPCIÓN:** Espectrofotómetro de un solo haz, diseñado para operar en el espectro visible a través de un rango de longitud de onda de 340 nm a 950 nm, con un ancho de banda espectral de 20 nm.
- **TAMAÑO APROXIMADO:** 40x30x20 cm
- **DEPARTAMENTO:** Química Analítica
- **ÁREA:** Química Analítica
- **PERSONA DE CONTACTO:** Miguel Ángel Manrique
- **LUGAR DE UBICACIÓN:** Laboratorio de Química Analítica
- **SITUACIÓN FÍSICA:** Simplemente apoyado en armario
- **ESTADO:** En desuso
- **OBSERVACIONES:** Año 1953. Debido a que mide la transmitancia o absorción de la luz visible a través de una solución, a veces se conoce como colorímetro.

FICHA DE MATERIAL

(Nº REFERENCIA: 60-750-304)



- **NOMBRE:** Estufa de desecación con balanza
- **DESCRIPCIÓN:** La desecación se produce por el calor de una bombilla sobre la sustancia de muestra, por lo tanto, no se puede colocar demasiada cantidad y además ésta debe estar finamente dividida.
La eliminación total de la humedad se consigue cuando la escala frontal deja de moverse.
- **TAMAÑO APROXIMADO:** 41x31x28 cm
- **DEPARTAMENTO:** Química Analítica
- **ÁREA:** Química Analítica
- **PERSONA DE CONTACTO:** Miguel Ángel Manrique
- **LUGAR DE UBICACIÓN:** Laboratorio de Química Analítica
- **SITUACIÓN FÍSICA:** Simplemente apoyado en armario
- **ESTADO:** En desuso
- **OBSERVACIONES:** En otros casos se utiliza una resistencia eléctrica o de gas para producir el calor.

FICHA DE MATERIAL

(Nº REFERENCIA: 60-750-305)



- **NOMBRE:** Galvanómetro DR. B. LANGE MG 3E
- **DESCRIPCIÓN:** Galvanómetro de hilo de torsión utilizado para medir cantidad de corriente que genera una célula fotoeléctrica.
- **TAMAÑO APROXIMADO:** 24x40x21 cm
- **DEPARTAMENTO:** Química Analítica
- **ÁREA:** Química Analítica
- **PERSONA DE CONTACTO:** Miguel Ángel Manrique
- **LUGAR DE UBICACIÓN:** Laboratorio de Química Analítica
- **SITUACIÓN FÍSICA:** Simplemente apoyado en armario
- **ESTADO:** En desuso
- **OBSERVACIONES:** Antes acompañaba a un fotómetro de llama que ya no funciona.

FICHA DE MATERIAL

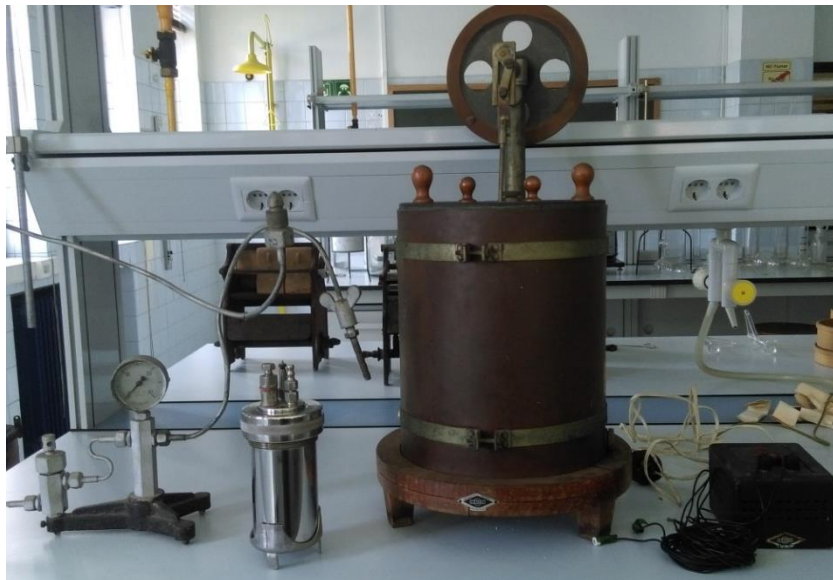
(Nº REFERENCIA: 60-750-306)



- **NOMBRE:** Balanza semiautomática METTLER
- **DESCRIPCIÓN:** Balanza de 200 g de capacidad.
- **TAMAÑO APROXIMADO:** 27x50x45 cm
- **DEPARTAMENTO:** Química Analítica
- **ÁREA:** Química Analítica
- **PERSONA DE CONTACTO:** Miguel Ángel Manrique
- **LUGAR DE UBICACIÓN:** Laboratorio de Química Analítica
- **SITUACIÓN FÍSICA:** Simplemente apoyado en armario
- **ESTADO:** En desuso

FICHA DE MATERIAL

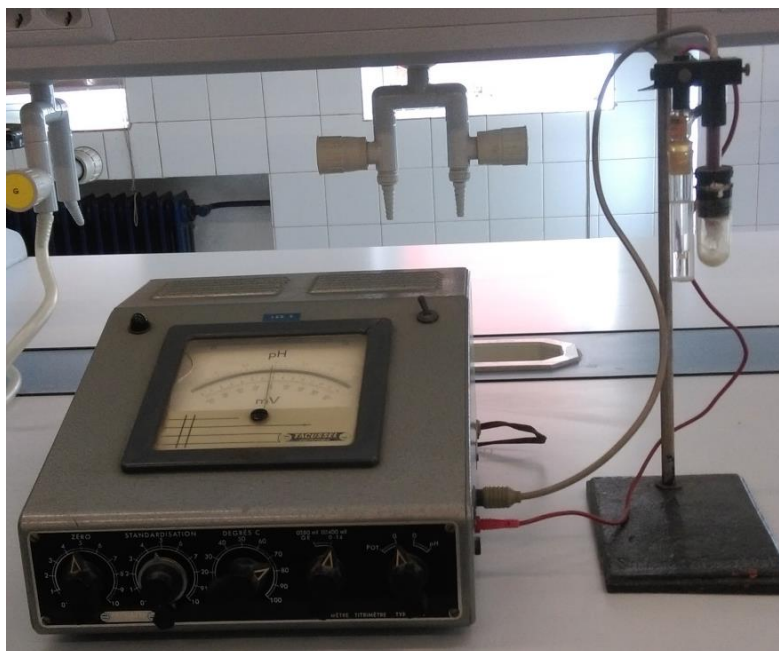
(Nº REFERENCIA: 60-750-307)



- **NOMBRE:** Bomba calorimétrica
- **DESCRIPCIÓN:** Se quema una pastilla de una sustancia que pasa por una resistencia eléctrica y se coloca dentro de la pieza niquelada (obús), que contiene oxígeno obtenido de una bombona a través del manómetro. El obús se introduce en el recipiente de madera que está refrigerado con agua y se mide el incremento de temperatura del líquido de refrigeración. A partir de este incremento se obtiene el número de calorías de la sustancia.
- **TAMAÑO APROXIMADO:** 34x34x70 cm
- **DEPARTAMENTO:** Química Analítica
- **ÁREA:** Química Analítica
- **PERSONA DE CONTACTO:** Miguel Ángel Manrique
- **LUGAR DE UBICACIÓN:** Laboratorio de Química Analítica
- **SITUACIÓN FÍSICA:** Simplemente apoyado en armario
- **ESTADO:** En desuso

FICHA DE MATERIAL

(Nº REFERENCIA: 60-750-308)



- **NOMBRE:** Peachímetro TACUSSEL TS4G4
- **DESCRIPCIÓN:** Se mide la diferencia de potencial que se establece entre un electrodo de vidrio y un electrodo de referencia para poder calcular el pH de una sustancia.
- **TAMAÑO APROXIMADO:** 28x35x17 cm
- **DEPARTAMENTO:** Química Analítica
- **ÁREA:** Química Analítica
- **PERSONA DE CONTACTO:** Miguel Ángel Manrique
- **LUGAR DE UBICACIÓN:** Laboratorio de Química Analítica
- **SITUACIÓN FÍSICA:** Simplemente apoyado en armario
- **ESTADO:** En desuso

FICHA DE MATERIAL

(Nº REFERENCIA: 60-750-309)



- **NOMBRE:** Baño María para recuperación de disolvente
- **DESCRIPCIÓN:** Un mechero calienta el disolvente que posteriormente se condensa en las paredes del embudo y se recupera en un recipiente.
- **TAMAÑO APROXIMADO:** 33x26x70 cm
- **DEPARTAMENTO:** Química Analítica
- **ÁREA:** Química Analítica
- **PERSONA DE CONTACTO:** Miguel Ángel Manrique
- **LUGAR DE UBICACIÓN:** Laboratorio de Química Analítica
- **SITUACIÓN FÍSICA:** Simplemente apoyado en armario
- **ESTADO:** En desuso

FICHA DE MATERIAL

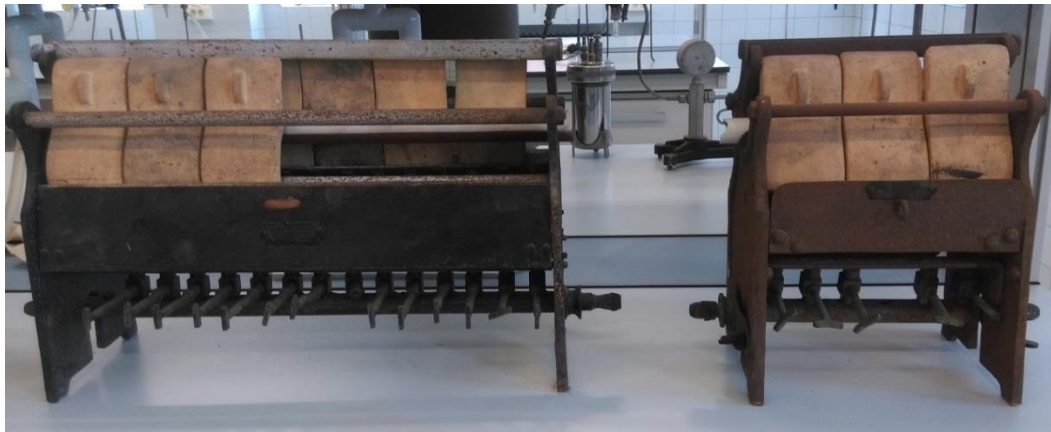
(Nº REFERENCIA: 60-750-310)



- **NOMBRE:** Estufa de cultivos HERMAN
- **DESCRIPCIÓN:** Incubadora cuadrada que tiene que mantenerse a 37°C, temperatura a la cual se desarrollan los microorganismos.
- **TAMAÑO APROXIMADO:** 44x43x72 cm
- **DEPARTAMENTO:** Química Analítica
- **ÁREA:** Química Analítica
- **PERSONA DE CONTACTO:** Miguel Ángel Manrique
- **LUGAR DE UBICACIÓN:** Laboratorio de Química Analítica
- **SITUACIÓN FÍSICA:** Simplemente apoyado en armario
- **ESTADO:** En desuso

FICHA DE MATERIAL

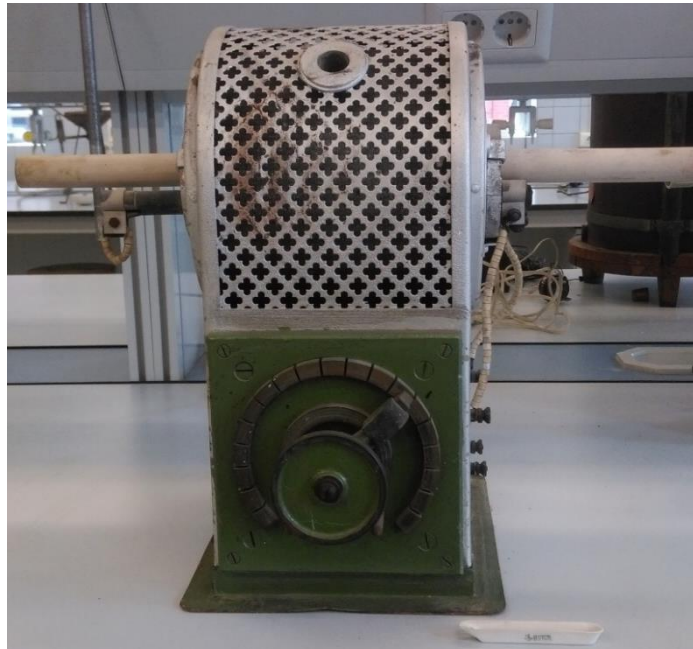
(Nº REFERENCIA: 60-750-311)



- **NOMBRE:** Hornos de tubos a gas
- **DESCRIPCIÓN:** Se introduce en el interior una sustancia que se quema en corriente de oxígeno. Si la sustancia contiene carbono, los gases de quemado se recogen y se hacen pasar por distintas sustancias para analizarlos.
- **TAMAÑO APROXIMADO:** 54x16x30 cm / 30x16x30 cm
- **DEPARTAMENTO:** Química Analítica
- **ÁREA:** Química Analítica
- **PERSONA DE CONTACTO:** Miguel Ángel Manrique
- **LUGAR DE UBICACIÓN:** Laboratorio de Química Analítica
- **SITUACIÓN FÍSICA:** Simplemente apoyado en armario
- **ESTADO:** En desuso

FICHA DE MATERIAL

(Nº REFERENCIA: 60-750-312)



- **NOMBRE:** Horno de tubos eléctrico
- **DESCRIPCIÓN:** Las resistencias de carborundum se calientan con una diferencia de potencial que se regula mediante el reóstato. Por el agujero superior se introduce un pirómetro que indica la temperatura del tubo, que es dónde va la muestra.
- **TAMAÑO APROXIMADO:** 30x30x40 cm
- **DEPARTAMENTO:** Química Analítica
- **ÁREA:** Química Analítica
- **PERSONA DE CONTACTO:** Miguel Ángel Manrique
- **LUGAR DE UBICACIÓN:** Laboratorio de Química Analítica
- **SITUACIÓN FÍSICA:** Simplemente apoyado en armario
- **ESTADO:** En desuso

FICHA DE MATERIAL

(Nº REFERENCIA: 60-750-313)



- **NOMBRE:** Lámpara de ultravioleta
- **DESCRIPCIÓN:** Se aplica radiación electromagnética que se emite por la región del espectro que se encuentra entre la luz visible y los rayos X. La energía de la luz ultravioleta se emite por una lámpara germicida especial que contiene un flujo de electrones en un vacío de mercurio ionizado entre los electrodos que forman parte de la misma lámpara.
- **TAMAÑO APROXIMADO:** 46x45x34 cm
- **DEPARTAMENTO:** Química Analítica
- **ÁREA:** Química Analítica
- **PERSONA DE CONTACTO:** Miguel Ángel Manrique
- **LUGAR DE UBICACIÓN:** Laboratorio de Química Analítica
- **SITUACIÓN FÍSICA:** Simplemente apoyado en armario
- **ESTADO:** En desuso

FICHA DE MATERIAL

(Nº REFERENCIA: 60-750-314)



- **NOMBRE:** Balanza COBOS
- **DESCRIPCIÓN:** Balanza granatario de 2 platos con soporte y carga máxima de 2 kg.
- **TAMAÑO APROXIMADO:** 46x24x47 cm
- **DEPARTAMENTO:** Química Analítica
- **ÁREA:** Química Analítica
- **PERSONA DE CONTACTO:** Miguel Ángel Manrique
- **LUGAR DE UBICACIÓN:** Laboratorio de Química Analítica
- **SITUACIÓN FÍSICA:** Simplemente apoyado en armario
- **ESTADO:** En desuso

FICHA DE MATERIAL

(Nº REFERENCIA: 60-750-315)



- **NOMBRE:** Viscosímetro de Engler
- **DESCRIPCIÓN:** Utilizado para determinar la viscosidad de un fluido. Se calienta el aceite que se encuentra dentro del recipiente mediante agua y resistencias eléctricas. Cuando se alcanza la temperatura de medición se retira la tapa del recipiente, dejando caer el aceite por el agujero de la base hacia un matraz y se mide el tiempo que tarda en caer.
- **TAMAÑO APROXIMADO:** 23x23x52 cm
- **DEPARTAMENTO:** Química Analítica
- **ÁREA:** Química Analítica
- **PERSONA DE CONTACTO:** Miguel Ángel Manrique
- **LUGAR DE UBICACIÓN:** Laboratorio de Química Analítica
- **SITUACIÓN FÍSICA:** Simplemente apoyado en armario
- **ESTADO:** En desuso

FICHA DE MATERIAL

(Nº REFERENCIA: 60-750-316)



- **NOMBRE:** Medidor de punto de ignición
- **DESCRIPCIÓN:** Aparato para determinación del punto de ignición de un aceite o grasa. La muestra se coloca en la cazuela y un mechero calienta la arena que calienta la grasa o aceite. El punto de inflamación es la temperatura que indican los gases que salen de la cazuela.
- **TAMAÑO APROXIMADO:** 24x18x44 cm
- **DEPARTAMENTO:** Química Analítica
- **ÁREA:** Química Analítica
- **PERSONA DE CONTACTO:** Miguel Ángel Manrique
- **LUGAR DE UBICACIÓN:** Laboratorio de Química Analítica
- **SITUACIÓN FÍSICA:** Simplemente apoyado en armario
- **ESTADO:** En desuso

FICHA DE MATERIAL

(Nº REFERENCIA: 60-750-317)



- **NOMBRE:** Banco electrolítico JANKE & KUNKEL EN 401
- **DESCRIPCIÓN:** Utilizado para análisis gravimétricos. El cobre se deposita en un electrodo de malla de platino poniendo una diferencia de potencial dentro de la disolución entre dos electrodos. Cuando se pesa el electrodo con el metal depositado y seco se ve la cantidad de metal que tiene la disolución.
- **TAMAÑO APROXIMADO:** 32x28x49 cm
- **DEPARTAMENTO:** Química Analítica
- **ÁREA:** Química Analítica
- **PERSONA DE CONTACTO:** Miguel Ángel Manrique
- **LUGAR DE UBICACIÓN:** Laboratorio de Química Analítica
- **SITUACIÓN FÍSICA:** Simplemente apoyado en armario
- **ESTADO:** En desuso

FICHA DE MATERIAL

(Nº REFERENCIA: 60-750-318)



- **NOMBRE:** Caja de pesas
- **DESCRIPCIÓN:** Caja con juego de pesas para balanzas de laboratorio.
- **TAMAÑO APROXIMADO:** 14x9x5 cm
- **DEPARTAMENTO:** Química Analítica
- **ÁREA:** Química Analítica
- **PERSONA DE CONTACTO:** Miguel Ángel Manrique
- **LUGAR DE UBICACIÓN:** Laboratorio de Química Analítica
- **SITUACIÓN FÍSICA:** Simplemente apoyado en armario
- **ESTADO:** En desuso

FICHA DE MATERIAL

(Nº REFERENCIA: 60-750-319)



- **NOMBRE:** Estufa de desecación a gas
- **DESCRIPCIÓN:** Equipo que se utiliza para secar y esterilizar recipientes de vidrio y metal en el laboratorio.
- **TAMAÑO APROXIMADO:** 31x33x60 cm
- **DEPARTAMENTO:** Química Analítica
- **ÁREA:** Química Analítica
- **PERSONA DE CONTACTO:** Miguel Ángel Manrique
- **LUGAR DE UBICACIÓN:** Laboratorio de Química Analítica
- **SITUACIÓN FÍSICA:** Simplemente apoyado en armario
- **ESTADO:** En desuso

FICHA DE MATERIAL

(Nº REFERENCIA: 60-750-320)



- **NOMBRE:** Horno de crisol
- **DESCRIPCIÓN:** Horno de crisol
- **TAMAÑO APROXIMADO:** 50x36x70 cm
- **DEPARTAMENTO:** Química Analítica
- **ÁREA:** Química Analítica
- **PERSONA DE CONTACTO:** Miguel Ángel Manrique
- **LUGAR DE UBICACIÓN:** Laboratorio de Química Analítica
- **SITUACIÓN FÍSICA:** Simplemente apoyado en armario
- **ESTADO:** En desuso

FICHA DE MATERIAL

(Nº REFERENCIA: 60-750-321)



- **NOMBRE:** Horno
- **DESCRIPCIÓN:** Horno
- **TAMAÑO APROXIMADO:** 30x31x61 cm
- **DEPARTAMENTO:** Química Analítica
- **ÁREA:** Química Analítica
- **PERSONA DE CONTACTO:** Miguel Ángel Manrique
- **LUGAR DE UBICACIÓN:** Laboratorio de Química Analítica
- **SITUACIÓN FÍSICA:** Simplemente apoyado en armario
- **ESTADO:** En desuso

FICHA DE MATERIAL

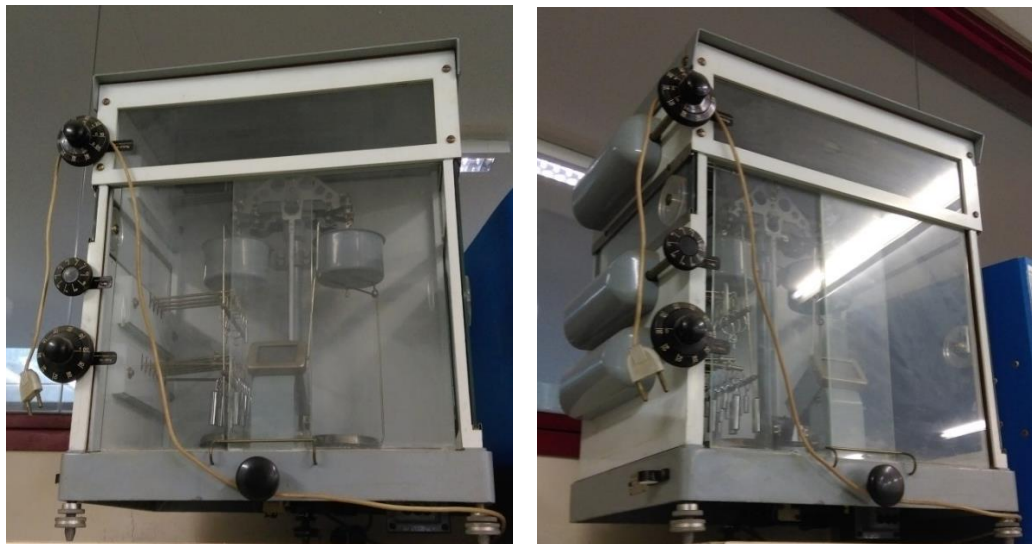
(Nº REFERENCIA: 63-670-101)



- **NOMBRE:** Balanza mecánica OHAUS Dial-O-Gram 310
- **DESCRIPCIÓN:** Balanza mecánica de laboratorio de 310 g de capacidad. Está compuesta por una barra de gran rigidez que tiene la capacidad de girar con toda la libertad alrededor del punto de apoyo, denominado fulcro.
- **TAMAÑO APROXIMADO:** 35x15x30 cm
- **DEPARTAMENTO:** Química Física y Química Inorgánica
- **ÁREA:** Química Inorgánica
- **PERSONA DE CONTACTO:** M^a Luz Rodríguez Méndez
- **LUGAR DE UBICACIÓN:** Laboratorio de Química Inorgánica
- **SITUACIÓN FÍSICA:** Simplemente apoyado en armario
- **ESTADO:** En desuso

FICHA DE MATERIAL

(Nº REFERENCIA: 63-670-102)



- **NOMBRE:** Balanza de precisión COBOS V03
- **DESCRIPCIÓN:** Balanza de precisión de doble platillo con tres ruedas para ajustar la pesada. Capacidad de 200 g y sensibilidad de 0.1 mg.
- **TAMAÑO APROXIMADO:** 30x40x50 cm
- **DEPARTAMENTO:** Química Física y Química Inorgánica
- **ÁREA:** Química Inorgánica
- **PERSONA DE CONTACTO:** M^a Luz Rodríguez Méndez
- **LUGAR DE UBICACIÓN:** Laboratorio de Química Inorgánica
- **SITUACIÓN FÍSICA:** Simplemente apoyado en armario
- **ESTADO:** En desuso
- **OBSERVACIONES:** Sirve para medir con exactitud pesos poco voluminosos, por lo que necesita que no haya alteración de los factores ambientales y de movimiento que puedan variar su lectura, por eso se encuentra dentro de una urna de metal.

FICHA DE MATERIAL

(Nº REFERENCIA: 63-670-103)



- **NOMBRE:** Espectrofotómetro SARGENT-WELCH SM
- **DESCRIPCIÓN:** Instrumento que tiene la capacidad de proyectar un haz de luz monocromática a través de una muestra y medir la cantidad de luz que es absorbida por dicha muestra. Esto permite dar información sobre la naturaleza de la sustancia en la muestra e indicar indirectamente qué cantidad de la sustancia que nos interesa está presente en la muestra.
- **TAMAÑO APROXIMADO:** 45x30x22 cm
- **DEPARTAMENTO:** Química Física y Química Inorgánica
- **ÁREA:** Química Inorgánica
- **PERSONA DE CONTACTO:** M^a Luz Rodríguez Méndez
- **LUGAR DE UBICACIÓN:** Laboratorio de Química Inorgánica
- **SITUACIÓN FÍSICA:** Simplemente apoyado en armario
- **ESTADO:** En desuso
- **OBSERVACIONES:** Posee una rueda para seleccionar la longitud de onda a la que se quiera medir.

FICHA DE MATERIAL

(Nº REFERENCIA: 69-785-301)



- **NOMBRE:** Osciloscopio CEMTYS 7252
- **DESCRIPCIÓN:** Instrumento de visualización electrónico para la representación gráfica de señales eléctricas que pueden variar en el tiempo.
- **TAMAÑO APROXIMADO:** 43x23x35 cm
- **DEPARTAMENTO:** Tecnología Electrónica
- **ÁREA:** Tecnología Electrónica
- **PERSONA DE CONTACTO:** Juan Carlos Vivero
- **LUGAR DE UBICACIÓN:** Almacén
- **SITUACIÓN FÍSICA:** Simplemente apoyado en armario
- **ESTADO:** En desuso
- **OBSERVACIONES:** Con tecnología de válvulas de vacío y de un solo canal. (Años 60).

FICHA DE MATERIAL

(Nº REFERENCIA: 68-785-302)



- **NOMBRE:** Generador de señal CEMTYS 7909-R
- **DESCRIPCIÓN:** Dispositivo electrónico de laboratorio que genera patrones de señales periódicas o no periódicas tanto analógicas como digitales.
- **TAMAÑO APROXIMADO:** 30x20x30 cm
- **DEPARTAMENTO:** Tecnología Electrónica
- **ÁREA:** Tecnología Electrónica
- **PERSONA DE CONTACTO:** Juan Carlos Vivero
- **LUGAR DE UBICACIÓN:** Almacén
- **SITUACIÓN FÍSICA:** Simplemente apoyado en armario
- **ESTADO:** En desuso
- **OBSERVACIONES:** Se emplea normalmente en el diseño, prueba y reparación de dispositivos electrónicos.