

CREACIÓN DEL PRIMER LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN INDUSTRIAL DENTRO DEL ÁREA
DE LA INGENIERÍA ELÉCTRICA



CREACIÓN DEL PRIMER LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN INDUSTRIAL DENTRO DEL ÁREA DE LA INGENIERÍA ELÉCTRICA

CATÁLOGO DE EXPOSICIÓN

ISBN: 987-84-9773-979-5

COMISARIO DE LA EXPOSICIÓN

Enrique Rosales Asensio

TIPO DE EXPOSICIÓN: COLECTIVA

AUTORES

Miguel de Simón Martín

Alberto González Martínez

Álvaro de la Puente Gil

José Carmelo Rosales Asensio

Ana María Diez Suárez

Laura Álvarez de Prado

FECHA DE LA EXPOSICIÓN

31/10/2019

INSTITUCIÓN ORGANIZADORA DE LA EXPOSICIÓN

Escuela Superior y Técnica de Ingenieros
de Minas de la Universidad de León

CREACIÓN DEL PRIMER LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN INDUSTRIAL DENTRO DEL ÁREA DE LA INGENIERÍA ELÉCTRICA

Contenido

1. MENSAJE DE BIENVENIDA	1
<i>Enrique Rosales Asensio</i>	1
2. CONTEXTUALIZACIÓN	3
<i>Alberto González Martínez</i>	3
2.1 EMPLAZAMIENTO.....	4
2.2 LA CREACIÓN DEL LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO	9
2.3 EDISON Y LA CULTURA POPULAR	11
3. EDISON Y LA BATERÍA ALCALINA	13
<i>José Carmelo Rosales Asensio</i>	13
4. LOS TRABAJADORES DE LOS LABORATORIOS Y FÁBRICAS DE EDISON	21
<i>Álvaro de la Puente Gil</i>	21
5. LA LIBRERÍA DE EDISON	23
<i>Álvaro de la Puente Gil</i>	23
6. EL FONÓGRAFO	25
<i>Miguel de Simón Martín</i>	25
7. LOS LABORATORIOS ANTES DE LA RENOVACIÓN	29
<i>Ana María Díez Suárez</i>	29
8. LOS LABORATORIOS DESPUÉS DE LA RENOVACIÓN	35
<i>Laura Álvarez de Prado</i>	35
9. REFERENCIAS.....	41

**CREACIÓN DEL PRIMER LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN INDUSTRIAL DENTRO DEL ÁREA
DE LA INGENIERÍA ELÉCTRICA**

1. MENSAJE DE BIENVENIDA

Enrique Rosales Asensio

Con 1093 patentes en su haber, Thomas Edison fue uno de los inventores más prolíficos e influyentes de la historia. Sus laboratorios de Menlo Park y West Orange, Nueva Jersey, fueron pioneros en la investigación industrial y produjeron el primer fonógrafo, la lámpara eléctrica incandescente y el proyector de cine. Edison también fue un empresario que creó docenas de empresas para comercializar sus inventos, jugando un papel importante en la creación de la industria eléctrica, la grabación del sonido y el cine.

El grupo de edificios que constituyeron los laboratorios de Edison sigue en pie, cubriendo las entradas de asfalto la mayor parte del espacio que sirve de separación entre edificios. A día de hoy hay poca diferencia entre este grupo de edificios de los cientos de fábricas abandonadas que configuran el paisaje en las ciudades industriales de Nueva Jersey y de otras partes del noreste de Estados Unidos. Sin embargo, cuando estaba en funcionamiento, este complejo era una de las “creaciones” más importantes, aunque poco conocidas, de Thomas Alva Edison. Estos edificios, a saber, los laboratorios de química, física y metalurgia; la biblioteca de investigación; y las salas de experimentos, fueron creados todos ellos en 1887 y formaron el núcleo del complejo de investigación y desarrollo de Edison (el cual, según él, contenía todo lo necesario para inventar “cosas útiles que todo hombre, mujer y niño del mundo quiere... a un precio que puedan pagar”).

Fue aquí, en este complejo de West Orange, Nueva Jersey, donde Edison desarrolló sus ideas relativas a las pilas alcalinas, la grabación de música y las transformó en productos comercializables. Una vez perfeccionados, estos prototipos fueron enviados al vasto complejo industrial que Edison comenzó a construir en 1888 junto al laboratorio. Aquí fueron producidos en cantidades comerciales y luego vendidos en todo el mundo. Los productos desarrollados en el laboratorio de investigación a fines del siglo XIX y principios del siglo XX cambiaron drásticamente la forma en que las personas vivían y trabajaban; sirviendo esa fusión de perspectivas tecnológicas y empresariales lograda en el complejo West Orange como modelo para los laboratorios modernos de investigación y desarrollo tanto privados como gubernamentales.

Como comisario de la exposición espero que el discurso teórico y conceptual de la misma sea de su agrado. Finalmente creo preciso agradecer la política de dominio público en lo relativo a sus recursos en formato electrónico utilizada por el National Park Service del Ministerio del Interior de EEUU, gracias a la cual se han podido utilizar las imágenes presentadas en esta exposición. La exposición “CREACIÓN DEL PRIMER LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN INDUSTRIAL DENTRO DEL ÁREA DE LA INGENIERÍA ELÉCTRICA” fue presentada el 31/10/2019, en la Escuela Superior y Técnica de Ingenieros de Minas de la Universidad de León, España.

Fecha: 31/10/2019

Comisario de la Exposición: Enrique Rosales Asensio

Tipo de exposición: Colectiva

Autores: Miguel de Simón Martín, Alberto González Martínez, Álvaro de la Puente Gil, José Rosales Asensio, Ana María Diez Suárez y Laura Álvarez de Prado

Institución organizadora de la Exposición: Escuela Superior y Técnica de Ingenieros de Minas de la Universidad de León, España

**CREACIÓN DEL PRIMER LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN INDUSTRIAL DENTRO DEL ÁREA
DE LA INGENIERÍA ELÉCTRICA**

2. CONTEXTUALIZACIÓN

Alberto González Martínez

Edison carecía de educación formal, pero se destacaba por poner en práctica su ingenio práctico. Nacido en 1847 en Milan, Ohio, recibió solo unos pocos meses de educación formal. Sin embargo, su madre, una maestra de escuela jubilada, le proporcionó lecciones sobre temas básicos.

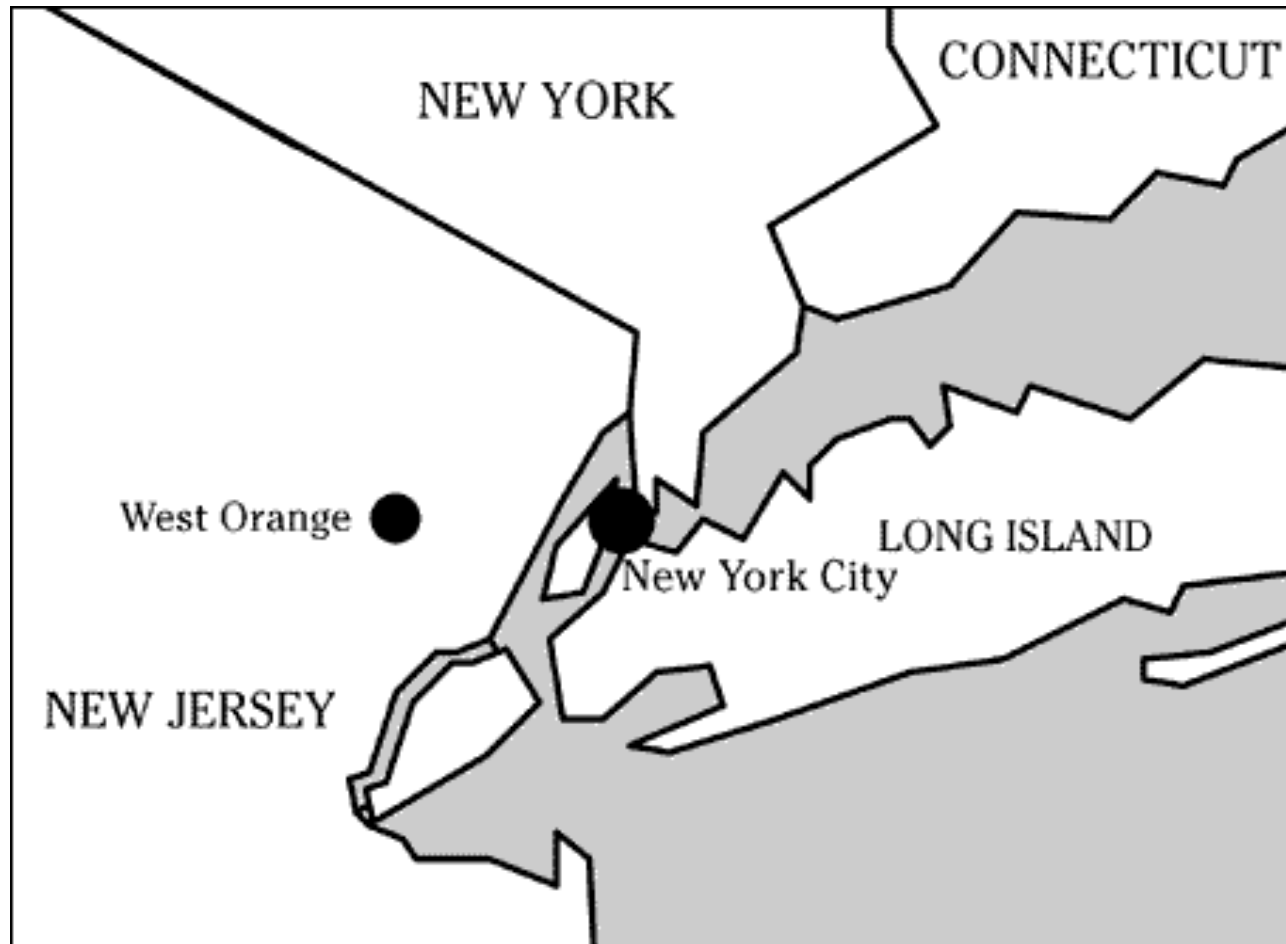
Edison comenzó a trabajar para ganarse la vida cuando tenía 12 años. Vendía periódicos, fruta, dulces y otros bocadillos en un tren que cada día viajaba desde Port Huron, Michigan (donde se había mudado su familia en 1854) a Detroit. En su tiempo libre construyó un pequeño laboratorio en el vagón de equipajes y realizó experimentos de telegrafía, continuando sus experimentos mientras trabajaba como operador de telégrafos en la década de 1860. Con solo 21 años ya había registrado su primera patente, ganado reputación como inventor, así obtenido su primer éxito financiero mediante el desarrollo de varias mejoras en el telégrafo.

En 1877 Edison alcanzó fama internacional con su invención del primer fonógrafo. Dos años después, mientras trabajaba en Menlo Park, Nueva Jersey, Edison desarrolló la primera bombilla incandescente práctica y un sistema completo de energía eléctrica para la iluminación eléctrica de hogares y negocios. La invención de la luz eléctrica le reservó a Edison un lugar en la historia; y la venta de bombillas y sistemas de energía aseguró su fortuna.

En 1886 Edison se propuso construir un nuevo laboratorio para continuar sus investigaciones en electricidad y convertir su lista interminable de “otras ideas” que tenía en productos comercializables. En ese momento, Edison tenía tanto la experiencia como el capital para construir el laboratorio más grande y mejor equipado de la época, unas instalaciones, según el propio Edison “incomparablemente superiores a cualquier otra para el rápido y barato desarrollo de invenciones y la transformación de las mismas en productos comerciales”. Edison trabajó en su laboratorio de West Orange, Nueva Jersey, durante el resto de su vida. De las 1093 patentes que recibió antes de su muerte en 1931, más de la mitad se desarrollaron en West Orange.

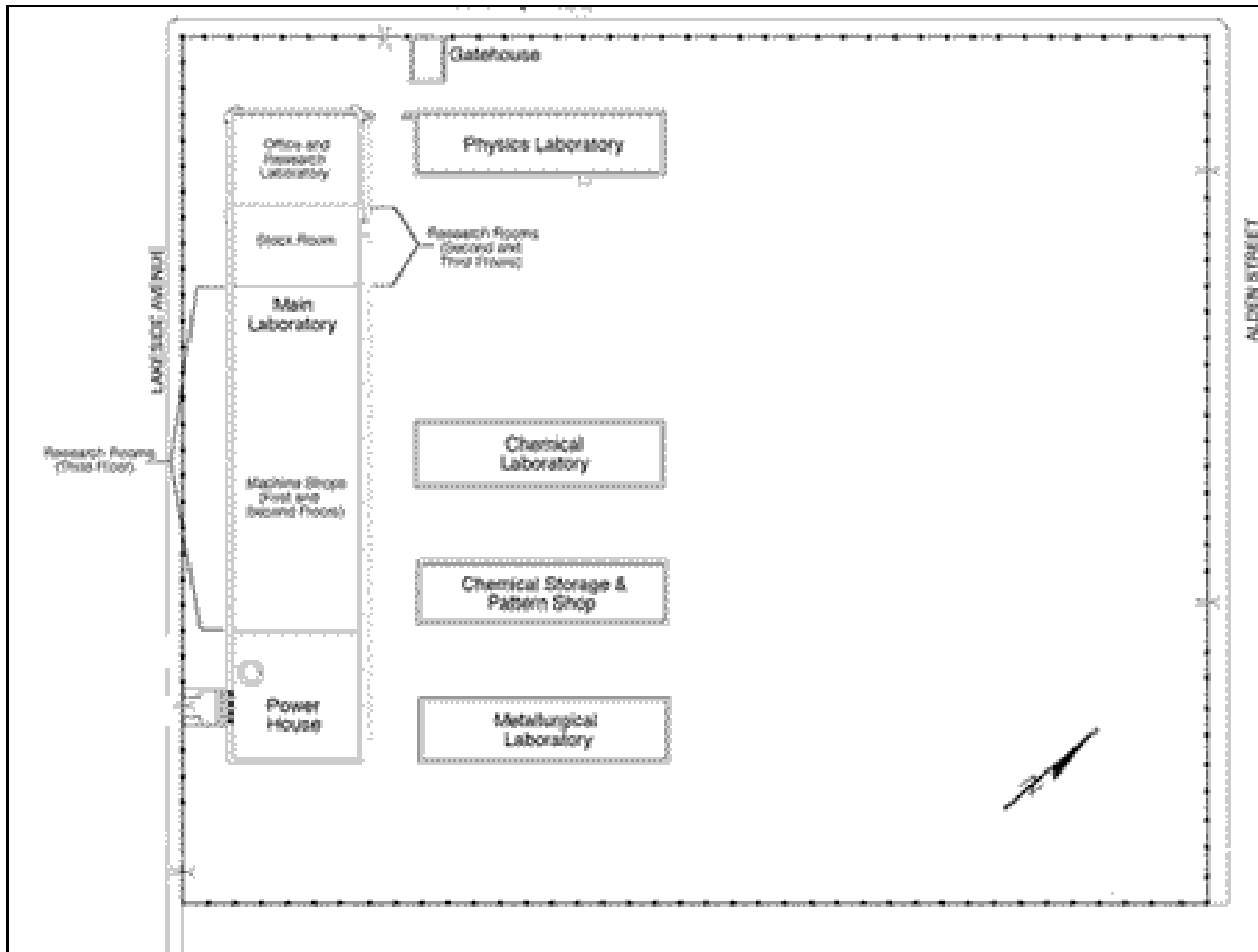
CREACIÓN DEL PRIMER LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN INDUSTRIAL DENTRO DEL ÁREA DE LA INGENIERÍA ELÉCTRICA

2.1 EMPLAZAMIENTO



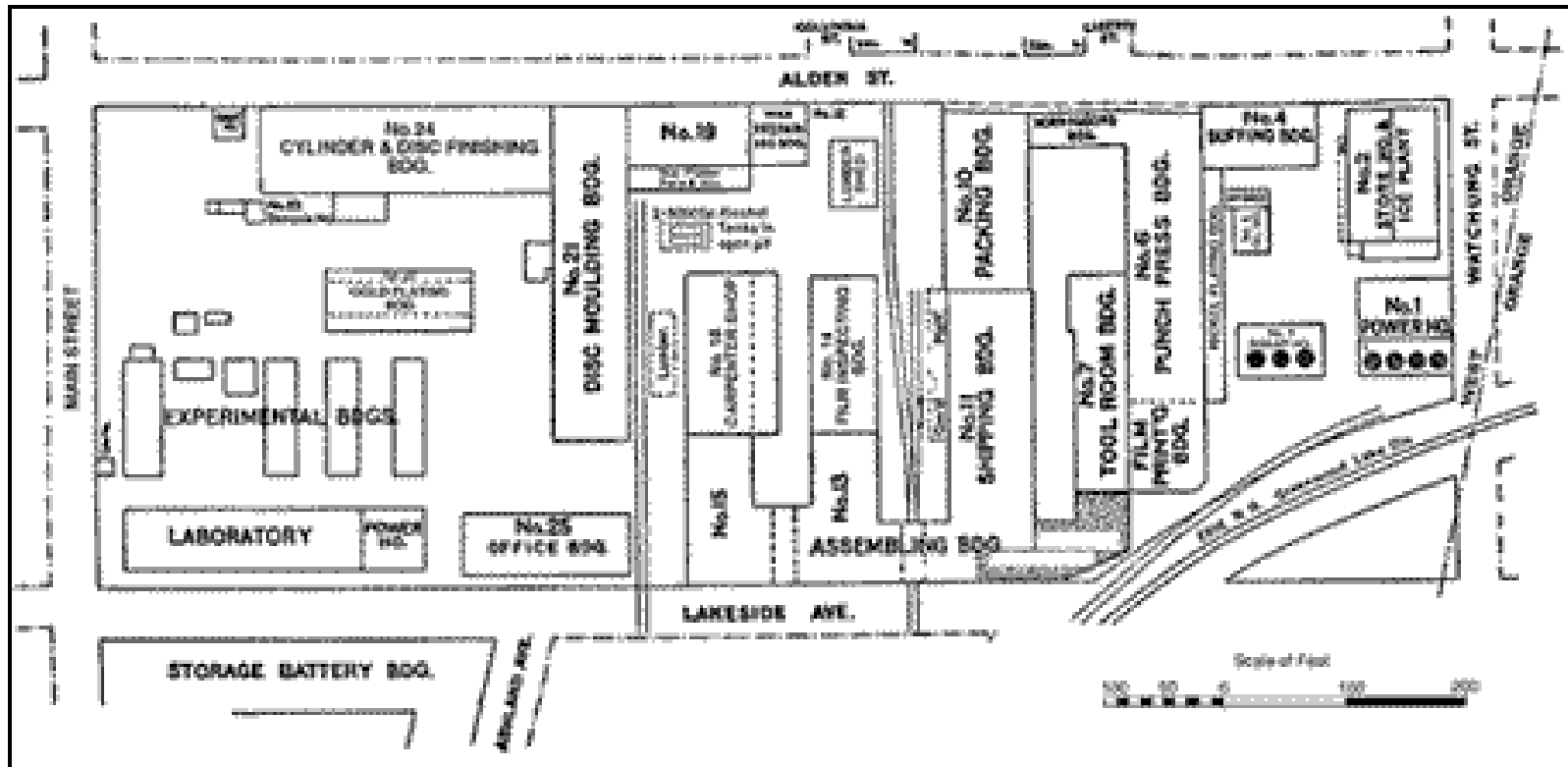
West Orange, Nueva Jersey y región circundante. Cortesía de National Park Service, U.S. Dept. of the Interior. Recuperado de <https://www.nps.gov/nr/twhp/wwwlps/lessons/25edison/25images/25map1.pdf>

CREACIÓN DEL PRIMER LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN INDUSTRIAL DENTRO DEL ÁREA DE LA INGENIERÍA ELÉCTRICA



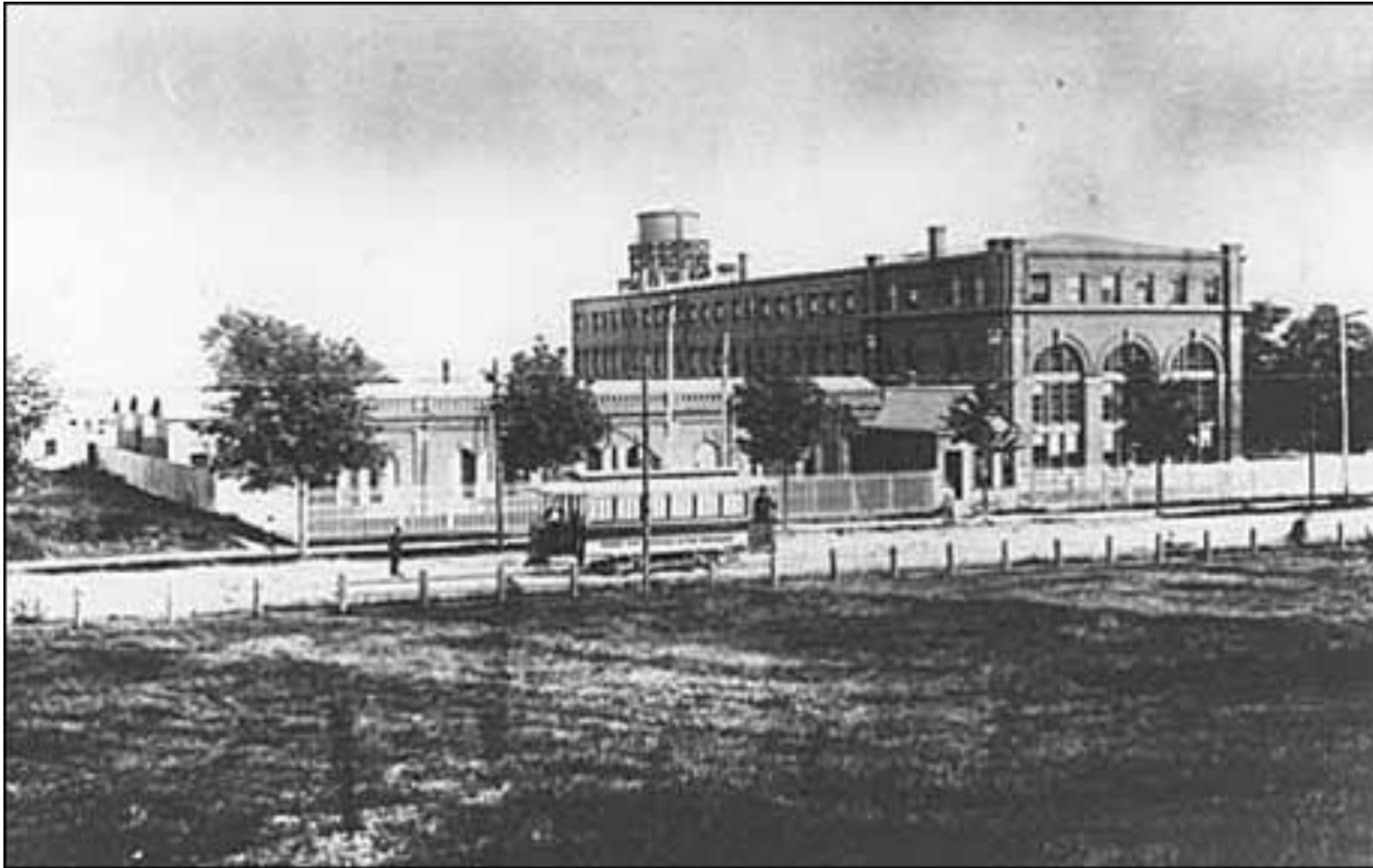
Vista general del complejo de los laboratorios de Edison, 1887. Cortesía de National Park Service, U.S. Dept. of the Interior. Recuperado de <https://www.nps.gov/nr/twhp/wwwlps/lessons/25edison/25images/25map2.pdf>

CREACIÓN DEL PRIMER LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN INDUSTRIAL DENTRO DEL ÁREA DE LA INGENIERÍA ELÉCTRICA



Vista general del complejo de los laboratorios de Edison, 1914. Cortesía del National Park Service, U.S. Dept. of the Interior. Recuperado de <https://www.nps.gov/nr/twhp/wwwlps/lessons/25edison/25images/25map3.pdf>

CREACIÓN DEL PRIMER LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN INDUSTRIAL DENTRO DEL ÁREA DE LA INGENIERÍA ELÉCTRICA



Fotografía del complejo de los laboratorios, 1890. Cortesía del National Park Service, U.S. Dept. of the Interior. Recuperado de <https://www.nps.gov/nr/twhp/wwwlps/lessons/25edison/25images/25img2abh.jpg>

CREACIÓN DEL PRIMER LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN INDUSTRIAL DENTRO DEL ÁREA DE LA INGENIERÍA ELÉCTRICA



Vista aérea de Thomas A. Edison, Inc., 1929. Cortesía del NationalPark Service, U.S. Dept. of the Interior. Recuperado de <https://www.nps.gov/nr/twhp/www/ps/lessons/25edison/25images/25img2bbh.jpg>

CREACIÓN DEL PRIMER LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN INDUSTRIAL DENTRO DEL ÁREA DE LA INGENIERÍA ELÉCTRICA

2.2 LA CREACIÓN DEL LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

Thomas Edison era un hombre de intereses variados. Durante su vida, desarrolló inventos para consumidores, empresas e industrias en campos que van desde la reproducción de sonido hasta la extracción de hierro. Edison nunca limitó su curiosidad o su trabajo. La única restricción que puso sobre su trabajo fue que un proyecto tenía que tener una aplicación comercial práctica. Edison dijo: “Siempre inventé para obtener dinero para seguir inventando”. Eso significaba que sus inventos tenían que tener un mercado para que las ganancias pudieran financiar nuevos inventos.

Edison había construido laboratorios en Newark y en Menlo Park, Nueva Jersey. De hecho, ya se había ganado el sobrenombre del “mago de Menlo Park” cuando se mudó a West Orange en 1886. Al año siguiente Edison construyó un nuevo complejo de laboratorios en lo que él creía que sería un sitio perfecto. El área no estaba desarrollada, la tierra era barata, y estaba a menos de una milla de la mansión que había comprado para su segunda esposa. El sitio también estaba cerca de la ciudad de Nueva York, donde se encontraban los banqueros e inversores que ayudaron a financiar su trabajo. Además, cerca del río Hudson existían servicios ferroviarios bien establecidos por lo que Edison podía estar en sus oficinas en una hora.

Cuando comenzó a construir su nuevo complejo de laboratorios, el objetivo de Edison era tener a mano todo lo necesario para realizar inventos de forma rápida y barata y prepararlos para la producción en masa. Todas las herramientas necesarias, máquinas, materiales y personal cualificado se alojarían dentro del complejo. Originariamente, Edison planeó tener todas las instalaciones en un edificio de tres pisos de 250 pies de largo. Sin embargo, incluso antes de que se completara esta gran instalación, Edison se dio cuenta de que no sería lo suficientemente grande (de hecho tuvo que construir cuatro edificios adicionales). Los cinco edificios originales del complejo de laboratorios se pusieron en funcionamiento a finales de 1887. Más edificios, incluidas las fábricas para el desarrollo de sus inventos se agregaron más tarde cuando fueron necesarios.

Para ayudarlo en sus investigaciones Edison empleó un personal grande en número y diverso (dicho personal estaba compuesto por más de 200 científicos y trabajadores de producción en serie). Este personal fue dividido por Edison en de 10 a 20 equipos pequeños, cada uno trabajando simultáneamente durante el tiempo necesario para convertir una idea en un prototipo o modelo perfeccionado. Martin V. Melosi en *Thomas A. Edison and Modernization of America* señaló que “no era inusual que Edison le diera a su personal el bosquejo general de lo que quería, y luego los *soltara* para encontrar el mejor método para lograr el objetivo”. El propio Edison pasaba de un equipo a otro asesorando y enfocando los esfuerzos según fuera necesario. Cuando se perfeccionaba una invención en particular, Edison rápidamente procedía a patentar el dispositivo. Con instalaciones tan extensas y un gran personal, Edison pudo producir nuevos productos a una escala y velocidad sin precedentes. Desde el complejo de West Orange llegaron fonógrafos mejorados, una batería de almacenamiento alcalina perfeccionada, la cámara de cine y el fluoroscopio (una herramienta de diagnóstico ampliamente utilizada antes de que los rayos X se perfeccionaran).

Una larga experiencia como inventor le había enseñado a Edison que el dinero no se obtenía vendiendo derechos de patente o de regalías, sino de la venta directa de los productos al público. En 1888, Edison comenzó a construir fábricas junto a su complejo

CREACIÓN DEL PRIMER LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN INDUSTRIAL DENTRO DEL ÁREA DE LA INGENIERÍA ELÉCTRICA

de laboratorios con el objeto de, a partir de sus inventos, fabricar los productos terminados. Los productos terminados fueron distribuidos y vendidos en todo EEUU y en el extranjero.

Los beneficios de la venta de estos productos se utilizaron para financiar nuevas investigaciones, mejorar los inventos existentes, y permitir que Edison y su personal de investigación desarrollaran nuevas ideas para los inventos. La proximidad de las fábricas al complejo de laboratorios ayudó a acelerar el proceso de invención al permitir poner rápidamente nuevas invenciones o mejoras en el mercado. Como consecuencia, la innovación tecnológica pudo avanzar a un ritmo sin precedentes.

Este proceso se muestra más claramente a través del trabajo de Edison con el fonógrafo. Él fue el inventor original del primer producto que utilizara cilindros de papel para grabar sonido. Poco después de que inaugurara su nuevo laboratorio, Edison tuvo conocimiento de que a inventores rivales se les habían otorgado patentes en mejoras de su fonógrafo. En lugar de demandar a estos rivales por infringir su patente original, Edison se propuso desarrollar su propio fonógrafo “perfeccionado”. Durante casi dos años, él y su equipo se dedicaron a ese objetivo. La patente original de Edison usaba una hoja de papel de estaño para grabar el sonido, pero en su solicitud de patente había enumerado una serie de materiales que podían usarse para registros, entre ellos, todo tipo de sustancias enceradas.

Probó muchas de esas sustancias y finalmente se decidió por un cilindro hueco con paredes de aproximadamente un cuarto de pulgada de espesor hechas de un compuesto de cera que permitía un ranurado más preciso. Posteriormente reemplazó la vieja aguja de grabación con un lápiz de zafiro y creó un “peso flotante” para mantener el lápiz en su lugar. Sus primeras fábricas en West Orange fueron construidas para producir en masa ese producto, utilizándose esos beneficios en la financiación de nuevos trabajos que tenían por objeto la mejora del fonógrafo (tales como el desarrollo de cilindros de plástico en lugar de cilindros de cera; y también para crear nuevos inventos). Durante más de 40 años, tales innovaciones desarrolladas en el laboratorio se utilizaron rápidamente en las fábricas. Edison siempre sintió que un invento podía mejorarse, y nunca estuvo satisfecho hasta que lo conseguía.

La diversidad de intereses inventivos e industrias de Edison ayudó a la estabilidad financiera de su complejo. Al trabajar en muchos proyectos simultáneamente, el futuro del laboratorio no dependía del éxito de una idea. Además, las ganancias de inventos y compañías más antiguas y exitosas proporcionaban el apoyo financiero necesario para las nuevas ideas y compañías de Edison. Por ejemplo, durante la larga, difícil y costosa lucha para desarrollar la batería de almacenamiento alcalina, el ya exitoso negocio de fonógrafos de Edison brindó el apoyo financiero necesario.

Al unir los recursos de los laboratorios y las fábricas, Edison pudo lograr mucho más de lo que hubiese sido posible sin esta sinergia. En este sentido, Edison y otros inventores habían estado limitados por el pequeño tamaño de sus laboratorios y sus recursos financieros. Al crear un laboratorio grande y diverso y un complejo industrial, Edison pudo emprender proyectos más ingeniosos con mayores recursos, tanto tecnológicos como financieros. Edison trabajó en este complejo de laboratorios durante 44 años. Con su moderno laboratorio de investigación Edison tenía el espacio, las herramientas y la flexibilidad para trabajar en cualquier nueva idea prometedora que se le ocurriera. Con el ingenio de Edison, lo imposible se hizo posible.

CREACIÓN DEL PRIMER LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN INDUSTRIAL DENTRO DEL ÁREA DE LA INGENIERÍA ELÉCTRICA

2.3 EDISON Y LA CULTURA POPULAR

Cada vez que reproducimos música grabada, vamos al cine o vemos una cinta de vídeo, disfrutamos de los beneficios de la genialidad y el arduo trabajo de Thomas Edison. Edison vivió para ver surgir grandes industrias a partir de sus inventos: luz y energía eléctrica, grabación de sonido e imágenes en movimiento.

Comenzando con el primer fonógrafo de papel de estaño en 1877 y continuando casi hasta su muerte en 1931, Edison y sus investigadores hicieron innumerables mejoras en el fonógrafo, esforzándose constantemente por lograr la mejor reproducción de sonido posible. Al principio Edison pensó que el fonógrafo era principalmente adecuado solo para la reproducción de conversaciones. Sin embargo, lo que el público realmente quería era una máquina a partir de la cual poder escuchar música. Reconociendo el mayor mercado para el fonógrafo, Edison comenzó a producir discos musicales a principios de la década de 1890. Independientemente de lo rudimentarias que pudieran parecer esos primeros registros de cilindros a día de hoy, realmente fueron maravillosos para un consumidor que pudo escuchar sonido grabado por primera vez. Los registros modernos, las cintas de cassette y los discos compactos se remontan directamente a los primeros experimentos de Edison con la grabación de sonido.

No satisfecho con simplemente grabar el sonido, Edison dirigió su atención a otro de los sentidos: la vista. En octubre de 1888 Edison escribió que tenía la intención de hacer “por el ojo lo que el fonógrafo hace por el oído, que es la grabación y reproducción de cosas en movimiento...”. Así comenzó el desarrollo del kinetógrafo (cámara de cine) y el kinetoscopio.

Durante los siguientes cinco años, Edison experimentó con la realización de películas, erigiendo el *Black Maria*, la primera estructura del mundo especialmente construida para ser un estudio de cine. Estas primeras películas no se proyectaban en una pantalla de cine. Por el contrario, los espectadores miraban a través de una mirilla montada en la parte superior de una caja con el proyector dentro. Por un centavo, los espectadores podían mirar a través de una mirilla para visionar películas que versaban acerca de trabajadores del metal, como *Blacksmith Scene*, acerca de una bailarina, tales como *Carmencita*, o acerca de una escena de la vida cotidiana, como *The Barbershop*. Aunque cada una de ellas duraba menos de un minuto, estos primeros cortometrajes entusiasmaron al público tanto como cualquier película que se haya visto a día de hoy.

Aunque las primeras películas eran mudas, en 1895 Edison intentó combinar la grabación de sonido y las imágenes en movimiento en un dispositivo que llamó kinetófono. Desafortunadamente, este esfuerzo inicial no tuvo éxito y tuvieron que pasar más de 30 años hasta que las películas de sonido llegaron para quedarse.

A pesar de que el kinetoscopio de mirilla fue un éxito, Edison y otros investigadores se dieron cuenta de que las películas proyectadas eran el siguiente paso. Aunque la proyección práctica de la película se logró por primera vez en Europa, el primer proyector estadounidense comercialmente exitoso fue el vitascopio de Edison. El vitascopio combinaba el reconocimiento del nombre de Edison con el trabajo de Francis Jenkins y Thomas Armat para lanzar la era de la película proyectada en los Estados Unidos. Cuando el vitascopio se estrenó en Nueva York en 1896, la sensación de la noche fue una película titulada *Rough Sea at Dover* dirigida y producida por el inglés Robert Paul. Tan realista

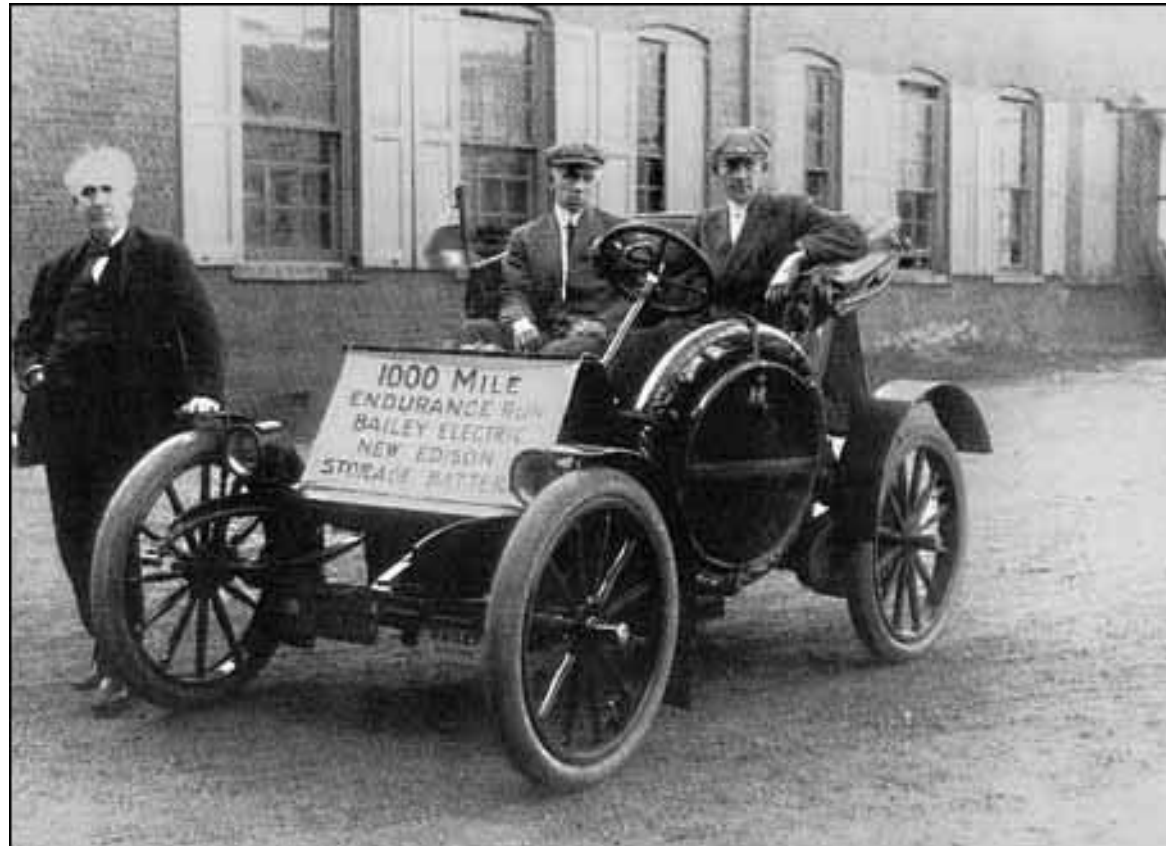
CREACIÓN DEL PRIMER LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN INDUSTRIAL DENTRO DEL ÁREA DE LA INGENIERÍA ELÉCTRICA

era la vista de las olas rompiendo en la playa de Dover que la gente en las primeras filas se encogía en sus asientos, temerosa de mojarse.

Edison quería inventar cosas para mejorar la vida de todas las personas, ya fuera luz para los hogares, fonógrafos para los hogares y las empresas, o películas para el entretenimiento. Cada vez que vemos una película o escuchamos nuestro disco compacto favorito, disfrutamos del legado del ingenio de Edison.

3. EDISON Y LA BATERÍA ALCALINA

José Carmelo Rosales Asensio



Edison en su laboratorio de West Orange con un automóvil eléctrico con baterías Edison, 1910. Cortesía del National Park Service, U.S. Dept. of the Interior. Recuperado de <https://www.nps.gov/nr/twhp/wwwlps/lessons/25edison/25images/25img1abh.jpg>

CREACIÓN DEL PRIMER LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN INDUSTRIAL DENTRO DEL ÁREA DE LA INGENIERÍA ELÉCTRICA



Edison sosteniendo una de sus lámparas de seguridad mineras, 1923. Cortesía del National Park Service, U.S. Dept. of the Interior. Recuperado de <https://www.nps.gov/nr/twhp/wwwlps/lessons/25edison/25images/25img1bbh.jpg>

CREACIÓN DEL PRIMER LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN INDUSTRIAL DENTRO DEL ÁREA DE LA INGENIERÍA ELÉCTRICA

Edison no inventó la primera batería de almacenamiento, sino que combinó nuevos materiales para crear una batería de almacenamiento adecuada para usos prácticos. Para cuando Edison había perfeccionado la batería de almacenamiento alcalina, los automóviles con motor eléctrico habían perdido su pugna con los automóviles propulsados por gasolina (los cuales tenían una mucha mayor autonomía). Aunque un fracaso como fuerza motriz de automóviles, la batería de almacenamiento alcalina fue en última instancia un gran éxito comercial en aplicaciones tales como fuente de energía para las luces de los trenes, aparatos marinos y lámparas en minería (antes de esta invención, los mineros usaban velas o pequeñas lámparas de aceite unidas a sus cascos como fuente de luz).

CREACIÓN DEL PRIMER LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN INDUSTRIAL DENTRO DEL ÁREA DE LA INGENIERÍA ELÉCTRICA



U.S. DEPARTMENT OF THE INTERIOR, NATIONAL PARK SERVICE, EDISON NATIONAL HISTORIC SITE

Laboratorio de celdas primarias, West Orange. Cortesía del National Park Service, U.S. Dept. of the Interior. Recuperado de <https://www.nps.gov/npgallery/GetAsset/2C4453C1-155D-451F-671B7A52861D0FBD/proxy/hires/>

CREACIÓN DEL PRIMER LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN INDUSTRIAL DENTRO DEL ÁREA DE LA INGENIERÍA ELÉCTRICA



Trabajadores en la línea de producción de baterías de almacenamiento. Cortesía del National Park Service, U.S. Dept. of the Interior. Recuperado de <https://www.nps.gov/npgallery/GetAsset/8AD0D2D8-155D-451F-679C887C3D5EE37F/proxy/hires/>

CREACIÓN DEL PRIMER LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN INDUSTRIAL DENTRO DEL ÁREA DE LA INGENIERÍA ELÉCTRICA



Banco de ensayos de la división de pequeñas células; West Orange, NJ; mayo de 1914. Cortesía del National Park Service, U.S. Dept. of the Interior. Recuperado de <https://www.nps.gov/npgallery/GetAsset/2C49632B-155D-451F-677B9D597EF9ED91/proxy/hires/>

CREACIÓN DEL PRIMER LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN INDUSTRIAL DENTRO DEL ÁREA DE LA INGENIERÍA ELÉCTRICA



Fabricación de baterías de almacenamiento: Departamento de ensamblaje. Cortesía del National Park Service, U.S. Dept. of the Interior. Recuperado de <https://www.nps.gov/npgallery/GetAsset/2C4A1C7E-155D-451F-67EFA5B19E330B36/proxy/hires/>

**CREACIÓN DEL PRIMER LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN INDUSTRIAL DENTRO DEL ÁREA
DE LA INGENIERÍA ELÉCTRICA**

4. LOS TRABAJADORES DE LOS LABORATORIOS Y FÁBRICAS DE EDISON

Álvaro de la Puente Gil



Miembros del personal de Edison trabajando en el laboratorio de química, 1910. Cortesía del NationalPark Service, U.S. Dept. of the Interior. Recuperado de

<https://www.nps.gov/nr/twhp/wwwlps/lessons/25edison/25images/25img3bh.jpg>

CREACIÓN DEL PRIMER LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN INDUSTRIAL DENTRO DEL ÁREA DE LA INGENIERÍA ELÉCTRICA

Fue en este laboratorio donde el equipo de trabajadores de Edison probó cientos de químicos para su uso en invenciones tales como la batería de almacenamiento y la mejora del fonógrafo.

5. LA LIBRERÍA DE EDISON

Álvaro de la Puente Gil



La biblioteca de Edison en el laboratorio principal. Cortesía del NationalPark Service, U.S. Dept. of the Interior. Recuperado de <https://www.nps.gov/nr/twhp/wwwlps/lessons/25edison/25images/25img4bh.jpg>

CREACIÓN DEL PRIMER LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN INDUSTRIAL DENTRO DEL ÁREA DE LA INGENIERÍA ELÉCTRICA

Esta sección del edificio es una gran sala con un techo de 30 pies de alto y dos niveles de galerías rodeándola. En este gran espacio se almacenan sus más de 10 000 libros, muestras de muchos de sus inventos iniciales, y varios de los numerosos premios que obtuvo Edison como consecuencia de sus logros. Edison a veces trabajó durante 24 o más horas seguidas. Cuando estaba cerca de una solución para un problema relacionado con uno de sus inventos, podía quedarse en el laboratorio varios días seguidos, sobrellevando este esfuerzo a partir de siestas cortas cuando podía. Incluso cuando las cosas iban bien, dormía solo unas pocas horas durante la noche, dependiendo de sus siestas para restaurar energía.

6. EL FONÓGRAFO

Miguel de Simón Martín



Edison y sus asociados inspeccionan el fonógrafo mejorado, 16 de junio de 1888. Cortesía de National Park Service, U.S. Dept. of the Interior. Recuperado de <https://www.nps.gov/nr/twhp/wwwlps/lessons/25edison/25images/25img5bh.jpg>

CREACIÓN DEL PRIMER LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN INDUSTRIAL DENTRO DEL ÁREA DE LA INGENIERÍA ELÉCTRICA

Edison era muy consciente de la necesidad de publicidad para popularizar sus inventos. En aquella época, la única forma de escuchar música o charlas era en una presentación en vivo.

CREACIÓN DEL PRIMER LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN INDUSTRIAL DENTRO DEL ÁREA DE LA INGENIERÍA ELÉCTRICA



Una sala de fonógrafo/kinetoscopio en San Francisco, 1895. Cortesía de National Park Service, U.S. Dept. of the Interior. Recuperado de <https://www.nps.gov/nr/twhp/wwwlps/lessons/25edison/25images/25img6bh.jpg>

CREACIÓN DEL PRIMER LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN INDUSTRIAL DENTRO DEL ÁREA DE LA INGENIERÍA ELÉCTRICA

Los nickelodeones de la izquierda de la fotografía eran fonógrafos accionados con monedas. Los usuarios podían depositar un centavo y luego escuchar una grabación del fonógrafo de Edison a través de los tubos que se pueden apreciar están colgando de las máquinas. Los kinetoscopios también funcionaban con monedas y se usaban para ver las primeras imágenes en movimiento. Una vez se depositaba un centavo, el cliente podía visionar una película de 20 segundos a un minuto a través de una rendija de visualización en la parte superior de la caja. Una visita a un fonógrafo y a la sala de kinetoscopios fue probablemente la primera oportunidad que muchas personas tuvieron para escuchar música grabada o ver imágenes en movimiento de personas.

7. LOS LABORATORIOS ANTES DE LA RENOVACIÓN

Ana María Diez Suárez



Primera planta del taller de máquinas, ubicada en el edificio 5 del complejo de laboratorios. Cortesía del National Park Service, U.S. Dept. of the Interior. Recuperado de <https://www.nps.gov/npgallery/GetAsset/B6C95589-155D-451F-6717C87EF217E2B9/proxy/hires/>

CREACIÓN DEL PRIMER LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN INDUSTRIAL DENTRO DEL ÁREA DE LA INGENIERÍA ELÉCTRICA



Ubicación de la nueva área de almacenamiento de artefactos en el 3er piso del Edificio 5. Cortesía del National Park Service, U.S. Dept. of the Interior. Recuperado de <https://www.nps.gov/npgallery/GetAsset/B6CB733C-155D-451F-674BFAA26D43C022/proxy/hires/>

CREACIÓN DEL PRIMER LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN INDUSTRIAL DENTRO DEL ÁREA DE LA INGENIERÍA ELÉCTRICA



Ubicación del área de almacenamiento del nuevo fonógrafo. La nueva área de exhibición de fonógrafo tal como apareció antes de que se instalara la exhibición. Cortesía del National Park Service, U.S. Dept. of the Interior. Recuperado de <https://www.nps.gov/npqallery/GetAsset/B6CD8F77-155D-451F-67D85B14DEBB1E0D/proxy/hires/>

CREACIÓN DEL PRIMER LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN INDUSTRIAL DENTRO DEL ÁREA DE LA INGENIERÍA ELÉCTRICA



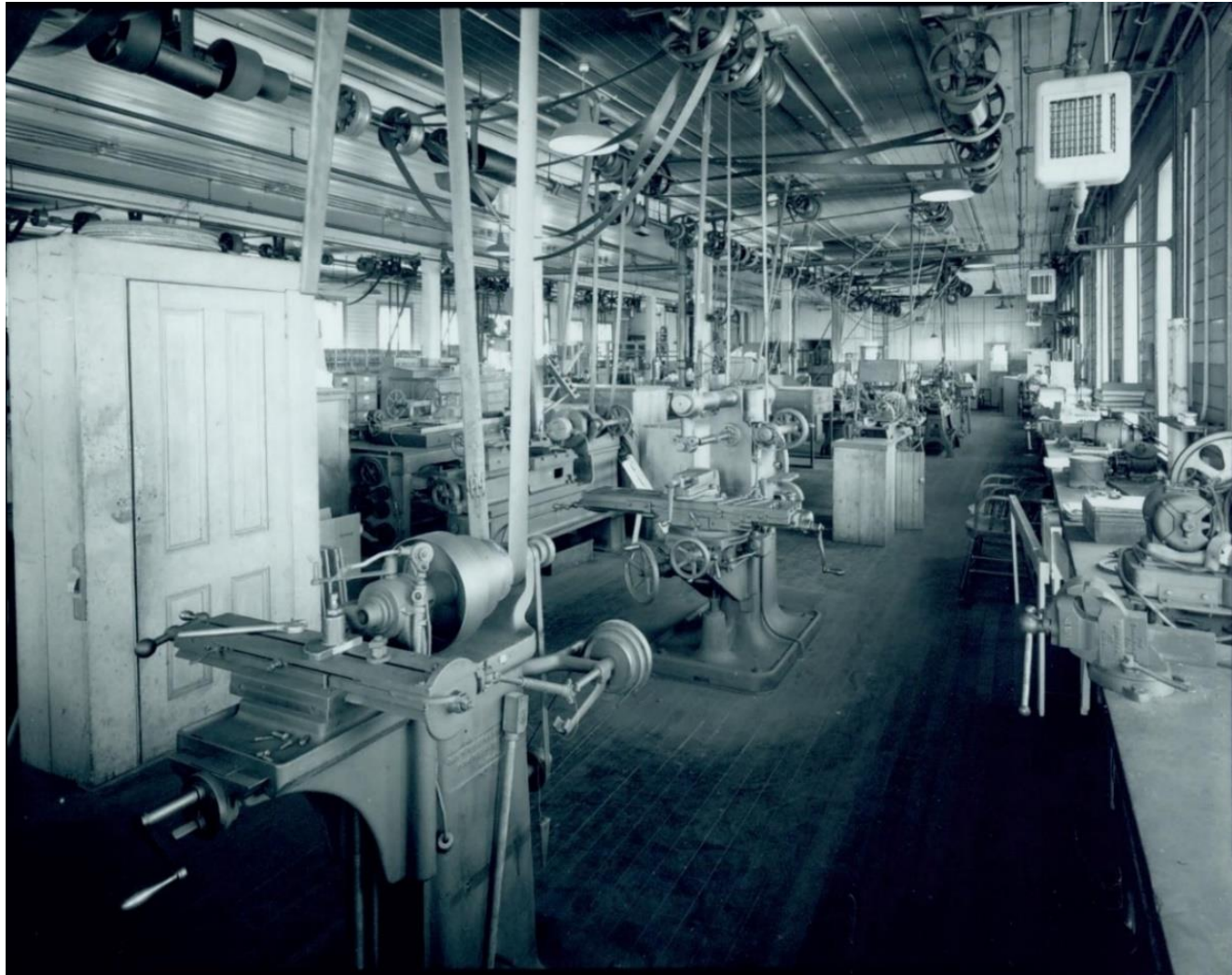
Sala de música: sala de música del tercer piso, tal como aparecía antes de la renovación. Cortesía del National Park Service, U.S. Dept. of the Interior. Recuperado de <https://www.nps.gov/npqgallery/GetAsset/B6CFB4F3-155D-451F-670C931950F1B35B/proxy/hires/>

CREACIÓN DEL PRIMER LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN INDUSTRIAL DENTRO DEL ÁREA DE LA INGENIERÍA ELÉCTRICA



La sala de patrones antes de su renovación. Cortesía del National Park Service, U.S. Dept. of the Interior. Recuperado de <https://www.nps.gov/npgallery/GetAsset/B6D1B368-155D-451F-678CA382AB9B0EAC/proxy/hires/>

CREACIÓN DEL PRIMER LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN INDUSTRIAL DENTRO DEL ÁREA DE LA INGENIERÍA ELÉCTRICA



La sala de maquinaria de precisión antes de la renovación. Cortesía del NationalPark Service, U.S. Dept. of the Interior. Recuperado de <https://www.nps.gov/npgallery/GetAsset/B6D3C284-155D-451F-67C3DBD69A6A6FEA/proxy/hires/>

8. LOS LABORATORIOS DESPUÉS DE LA RENOVACIÓN

Laura Álvarez de Prado



Nuevo teatro de bienvenida (Edificio 1). Cortesía del NationalPark Service, U.S. Dept. of the Interior. Recuperado de <https://www.nps.gov/npgallery/GetAsset/B6D672A2-155D-451F-6757331A13FAB6F3/proxy/hires/>

CREACIÓN DEL PRIMER LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN INDUSTRIAL DENTRO DEL ÁREA DE LA INGENIERÍA ELÉCTRICA



Sala de redacción renovada en la planta 2 del edificio 4. Cortesía del National Park Service, U.S. Dept. of the Interior. Recuperado de <https://www.nps.gov/npgallery/GetAsset/B6DB410C-155D-451F-67A44A380A4B0E16/proxy/hires/>

CREACIÓN DEL PRIMER LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN INDUSTRIAL DENTRO DEL ÁREA DE LA INGENIERÍA ELÉCTRICA



La sala de música renovada. Cortesía del NationalPark Service, U.S. Dept. of the Interior. Recuperado de <https://www.nps.gov/npqallery/GetAsset/B6E5DB18-155D-451F-6784386C2CC18B02/proxy/hires/>

CREACIÓN DEL PRIMER LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN INDUSTRIAL DENTRO DEL ÁREA DE LA INGENIERÍA ELÉCTRICA



Área de almacenamiento para exhibiciones temporales. Cortesía del NationalPark Service, U.S. Dept. of the Interior. Recuperado de <https://www.nps.gov/npgallery/GetAsset/CB45CC91-155D-451F-67C2DAFACDC37A79/proxy/hires/>

CREACIÓN DEL PRIMER LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN INDUSTRIAL DENTRO DEL ÁREA DE LA INGENIERÍA ELÉCTRICA



Nueva torre de escaleras y ascensor unidos al exterior del edificio 5. Cortesía del NationalPark Service, U.S. Dept. of the Interior. Recuperado de <https://www.nps.gov/npgallery/GetAsset/B6EAA4E9-155D-451F-67FADB80CCDE2F40/proxy/hires/>

**CREACIÓN DEL PRIMER LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN INDUSTRIAL DENTRO DEL ÁREA
DE LA INGENIERÍA ELÉCTRICA**

9. REFERENCIAS

Alexandra Hui, Lost: Thomas Edison's Mood Music Found: New Ways of Listening, Endeavour, Volumen 38, Número 2, 2014, Páginas 139-142.

Alvin J. Salkind, Paul Israel, Thomas Alva Edison—battery and device innovation in response to application's needs, Journal of Power Sources, Volumen 136, Número 2, 2004, Páginas 356-365.

Ian Wills, Edison and science: a curious result, Studies in History and Philosophy of Science Part A, Volumen 40, Número 2, 2009, Páginas 157-166.

Jennifer Fraser, Scott Plewes, Applications of a UX Maturity Model to Influencing HF Best Practices in Technology Centric Companies – Lessons from Edison, Procedia Manufacturing, Volumen 3, 2015, Páginas 626-631.

Martha E. Stone, Theodore A. Alston, Edison Etheroscope, Journal of Anesthesia History, Volumen 3, Número 3, 2017, Páginas 110-111.

Martin V Melosi, Thomas A. Edison and the Modernization of America (Library of American Biography Series), Pearson, 1990.

Matthew Trainer, World Patent Information, Volumen 30, Número 3, 2008, Página 252.

National Park Service, Where Modern America Was Invented, U.S. Department of the Interior, <https://www.nps.gov/edis/index.htm>

Paul B Israel, Inventing industrial research: Thomas Edison and the Menlo Park Laboratory, Endeavour, Volumen 26, Número 2, 2002, Páginas 48-54.