



**A TRAVÉS
DEL
ESPEJO**



Universidad de Valladolid



**ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES**

INGENIERÍA EN FEMENINO

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

Grado en Ingeniería de Diseño Industrial y Desarrollo del
Producto

Autora: Pereira Torres, Beatriz
Tutora: Alarcia Estévez, Esperanza
Departamento Matemática Aplicada

Valladolid 2018

“La Historia la cuentan siempre los vencedores”
Les Comadres. La otra historia.

Podría decirse que hasta ahora la historia la han escrito solo hombres, sin embargo, la situación empieza a cambiar.

Existe la idea generalizada de que la ciencia y la tecnología son campos masculinos. Y aunque no sea cierto, la mayoría de las figuras científicas que han pasado a la historia sí que lo son. Por lo que también son hombres a los que se hace referencia en los libros de historia en la escuela y, sin querer, este hecho se extiende al ámbito universitario en igual medida.

Así que no es de extrañar que cuando nos preguntamos por personas que han marcado el devenir de la ciencia y la tecnología, nos vengan a la cabeza únicamente nombres de hombres.

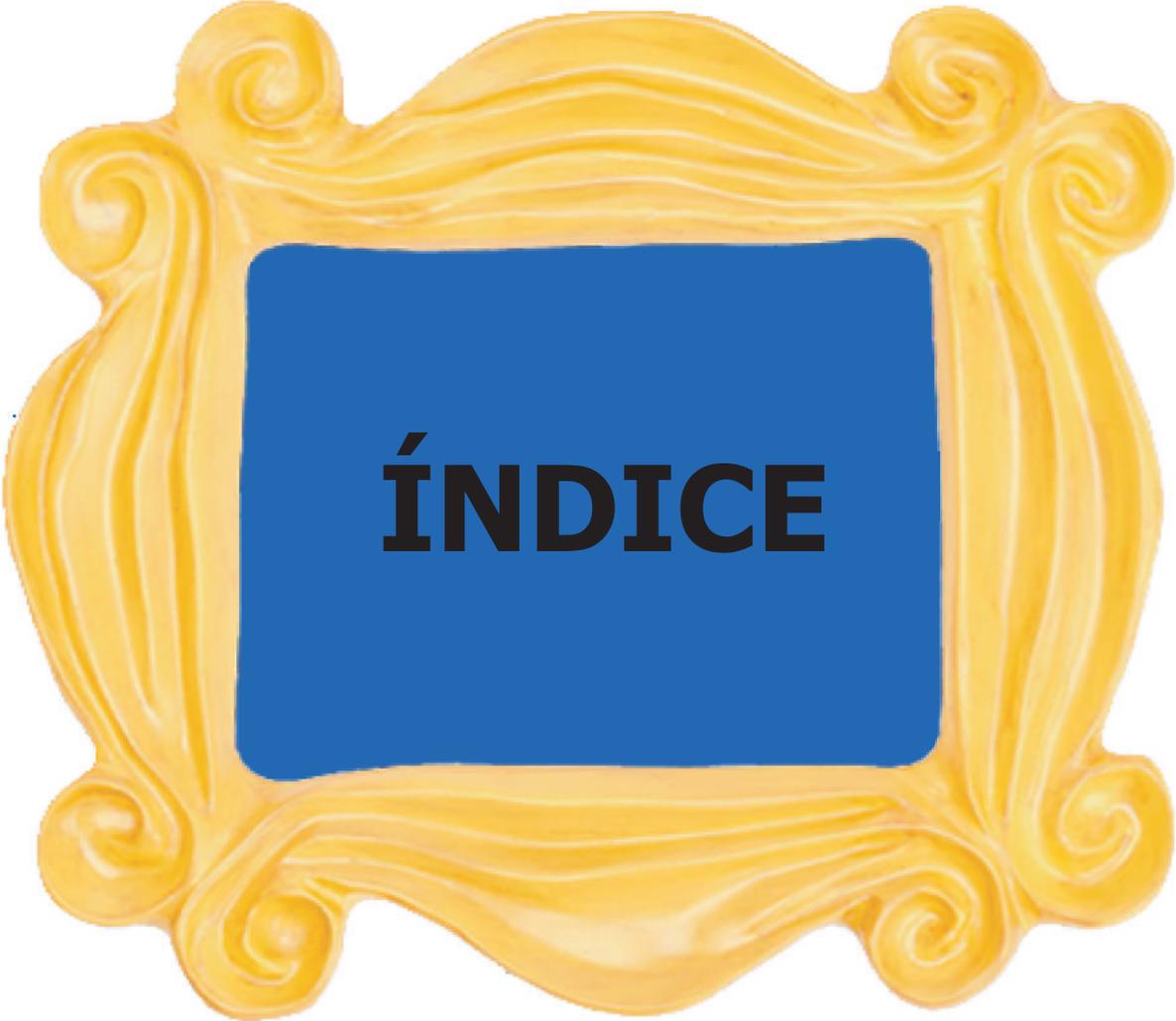
Este no es un problema exclusivo de este ámbito, sino que se extiende a casi todo los campos de estudio o investigación, pero cobra especial intensidad cuando hablamos de ciencia.

Sin embargo, dentro de esta situación existen mujeres que luchan o lucharon contra esta creencia y es necesario destacarlas, o más bien, su trabajo. Corrigiendo así el error que se ha cometido al silenciar su relevancia, la repercusión que ha tenido y tratarlo con la importancia que ha supuesto.

Estas mujeres han vivido relegadas en una sociedad sexista que les impuso obstáculos para poder desarrollar sus intereses y capacidades, un acceso difícil a la educación superior y que, pese a todo, han conseguido superar estas circunstancias, así como promover el conocimiento científico y tecnológico.

De esta forma, este trabajo propone reivindicar a las ingenieras que deberían ser consideradas como razón de estudio.

Así como inspiración para todos los ingenieros.

A decorative yellow frame with a blue center containing the word 'ÍNDICE'. The frame is ornate, with curved, scroll-like edges and a central blue rectangle. The word 'ÍNDICE' is written in bold, black, uppercase letters within the blue rectangle.

ÍNDICE

MEMORIA

1. ENUNCIADO DEL PROYECTO	1
2. OBJETIVOS GENERALES	2
3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	4
4. ALCANCE DEL PROYECTO	5
5. ESTUDIO DE MERCADO	6
6. INSPIRACIÓN DEL PROYECTO	10
7. SOLUCIÓN ADOPTADA PARA LA EXPOSICIÓN	
7.1. DESCRIPCIÓN DE LA EXPOSICIÓN	13
7.2. PRESENTACIÓN DE LA EXPOSICIÓN	14
8. DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS	
8.1. ESPEJOS	16
8.1.1. MATERIAL	16
8.2. VINILOS	19
8.2.1. MATERIAL	19
8.3. CÓDIGO QR	20
9. COLOCACIÓN	21

MUJERES

SIGLO XIX

ADA LOVELACE	27
ELLEN SWALLOW RICHARDS	29
KATE GLEASON	31

SIGLO XX

LILLIAN MOLLER	33
EDITH CLARKE	35
MARIE GERTRUDE RAND	37
IRMGARD FLÜGGE-LOTZ	39
GRACE HOPPER	41
HELEN FREE	43
THELMA ESTRIN	45
MILDRED DRESSELHAUS	47
JUDY CLAPP	49
MARGARET HAMILTON	51
BÁRBARA LISKOV	53
RADIA PERLMAN	55
CAROL SHAW	57

SIGLO XXI

HELEN GRENER	59
GABRIELA LEÓN GUTIÉRREZ	61
ELENA GARCÍA	63
DIANA SHERMAN	65
ALICIA MORA BENIMELI	67

PRESUPUESTO

1. INTRODUCCIÓN	69
2. RESUMEN DE CAPÍTULOS	70
3. COSTES DEL PROYECTO DE DISEÑO	71
4. COSTES	
4.1. PANELES	
4.1.1. COSTE DE LOS MATERIALES	72
OPCIÓN 1: ESPEJO	
OPCIÓN 2: ACERO INOXIDABLE	
4.1.2. MANO DE OBRA DIRECTA (m.o.d)	73
4.2. IMAGEN	
4.2.1. COSTE DE IMPRESIÓN	74
4.2.2. MANO DE OBRA	74
BIBLIOGRAFÍA	77
CONCLUSIÓN	91



1. ENUNCIADO DEL PROYECTO

En este proyecto de investigación se desarrollará la idea para una exposición sobre mujeres ingenieras y sus inventos que han trascendido hasta la actualidad.

El hilo conductor de la exposición serán los espejos y se encargaran de guiar al público alrededor de la sala, haciéndolos protagonistas de cada escena.

La estética que plantean es innovadora y obliga al espectador a interactuar con ellos. Primero para definir el fondo del cartel con su reflejo y segundo para acceder a la información más detallada.

Los elementos que forman la exposición permiten un fácil transporte y un montaje intuitivo y personal para que todas las exposiciones sean distintas y únicas, adaptándose al espacio disponible en cada lugar.

2. OBJETIVOS GENERALES

El objetivo de este proyecto es el diseño de una exposición que sirva para dar a conocer al público la existencia y el trabajo a lo largo de la historia de mujeres ingenieras.

El principal punto será definir el tema y acotarlo para buscar la mejor forma de hacerlo llegar al público. Por ello hemos decidido marcar unas pautas.

La primera pauta consiste en definir el tema a tratar. Serán los proyectos que han realizado las mujeres ingenieras y que han trascendido en nuestra sociedad. La razón de esta decisión es el desconocimiento que se tiene de la influencia que su trabajo ha supuesto en acciones tan simples como: realizar una búsqueda en internet, escribir un programa de ordenador, jugar a un videojuego, realizar una prueba de embarazo, abrir la nevera...

Otro punto a destacar es la forma de presentación, ya que no se conoce un espacio definido para realizar la exposición, esta deberá ser adaptable sin perder su personalidad e impacto. Para este punto también hay que marcar la posibilidad del cambio de lugar, por lo que su portabilidad y transporte, así como manera de montar y desmontar deben ser intuitivos y sencillos.

También es importante a la hora de diseñar un proyecto pensar en la calidad y respeto al medio ambiente. Se tendrá en cuenta la huella de carbono que supondrá su creación así como la posibilidad de reutilización y desperdicio mínimo del material que se seleccione como soporte.

Por último la forma de tratar la información. Al ser un tema para todos los públicos debe ser planteada de manera clara y sencilla para asegurarnos que todos puedan entenderla. Además tratándose de un tema de investigación social se buscará presentarlo de forma llamativa.

Uno de los objetivos más importantes es que el público comprenda a estas personas, las conozca y si es posible sienta curiosidad por saber más sobre ellas. Sin embargo por si esto no sucede se pretenderá poner la información más importante y característica a la vista para llamar su atención.

También hay otro carácter muy importante que tener en cuenta y es el de transmitir. Se procurará dar un trasfondo a esta exposición para concienciar a la sociedad sobre la poca importancia que tiene quién hizo qué. Es decir, valorar el trabajo.

Por tanto los objetivos específicos de este proyecto son:

- Definición del tema
- Adaptabilidad a distintos espacios
- Facilidad de transporte
- Facilidad en el montaje
- Calidad
- Respeto al medio ambiente
- Material resistente
- Accesible para todo los públicos
- Estética atractiva
- Diseño innovador
- Diseño llamativo
- Crear interés en el tema
- Comunicar un trasfondo

3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Este proyecto habla del trabajo de mujeres que no se han dado a conocer en la medida de la importancia que sus logros han supuesto para nuestra sociedad.

Pretende, ante todo, dignificar su trabajo ayudando a dar una mayor visibilidad a la repercusión que han tenido en el desarrollo del campo tecnológico, científico y social.

Por ello no habrá imágenes de estas personas, solo de su trabajo. Permitiendo al público valorarlo por lo que es sin ningún tipo de prejuicio.

Esta idea deriva de los museos de arte, donde se exponen las pinturas y no al artista, declarando así lo realmente importante y que debe tenerse en cuenta a la hora de una valoración.

Persigue el objetivo de disolver la brecha de género existente en muchas disciplinas y abrir los ojos sobre el valor del trabajo y del ingeniero por lo que son.

Se ha hecho la selección de las personas que se presentarán a continuación se ha realizado por su relevancia o desconocimiento mediante diferentes búsquedas en revistas, libros y blogs especializados de internet.

4. ALCANCE DEL PROYECTO

Este proyecto pretende diseñar una exposición para el tema mujeres ingenieras en un espacio sin especificar.

En la documentación se puede encontrar la inspiración de la exposición, objetivos, justificación del proyecto, los paneles en tamaño A4 de muestra y una breve explicación de los logros de cada ingeniera.

Las especificaciones del tamaño de los paneles está definida en los planos técnicos. Los carteles están diseñados para provocar una sensación exacta en el público y sus proporciones afectan en esta característica.

5. ESTUDIO DE MERCADO

Una exposición es un evento social y cultural con un fin documental íntimamente ligada al valor informativo o científico de los objetos y normalmente enfocado a un tema concreto, en el caso de este proyecto son las aportaciones de mujeres ingenieras.

La exposición es un acto de presentación pública de un tema o asunto por escrito o de palabra. Adaptándose a las necesidades económicas y empresariales de cada momento, así como al espacio y lugar disponible para desarrollarla.

La forma de realizar una exposición tiene gran relevancia en el tipo de público al que va dirigido y el tema que se trate.

Este estudio de mercado ha servido como método de inspiración para el diseño de la exposición. Las presentaciones que aparecerán a continuación tienen aspectos más artísticos que los esperados para un tema social pero que hacen referencia a algunas de las pautas propuestas en objetivos generales como: llamar la atención, innovación y estética.



“Arquitectura del espejo” de Michelangelo Pistoletto.

El artista italiano durante su exposición explica que los espejos acumulan miles de historias, como si congelaran el tiempo y atraparan a todo aquel que pasase por delante. Se centra en el reflejo y su ausencia.

"Yo me veo, o quizá no me veo, mientras tú me ves en el espejo. Pero no estamos solo nosotros y quien esté delante ahora, aquel que está lejos también está en el espejo. De hecho, nosotros estamos en el espejo incluso cuando no está delante de nosotros. Nada puede escapar del espejo. El gran espacio está en el espejo, el tiempo (todo el tiempo) ya está en el espejo y el espacio tiene la dimensión del tiempo."



"The positive floor" de Francesco Maria Bandini.

Presenta un recorrido inédito instalado en forma de laberinto gigante de prismas blancos coronados por perfiles multicolor. El reflejo de estos perfiles en el techo de espejos funciona de brújula y le permiten al visitante orientarse.

Este proyecto tiene fines sociales de concienciación frente a las consecuencias del cambio climático y los problemas del medio ambiente.



“Infinity mirrored room” de Yayoi Kusama.

Consiste en una instalación de aproximadamente cien luces LED multicolor que parpadean a diferentes velocidades, tiempos y modos. Convirtiendo el espacio cubierto de espejos en un lugar para la reflexión, la meditación y la contemplación. Es un espacio aparentemente infinito donde perderse en el tiempo y los pensamientos.



“In between” del dúo italiano Stine Gam y Enrico Fratesi.

Es una exposición de arte danesa donde los diseñadores trabajan en un campo de tensión entre lo que importa en un objeto y el arte de estos. El dúo italiano para apoyar esta situación creó una plataforma de cristales que funciona como suelo para reflejar la fragilidad y el equilibrio en que se realizaron estos diseños, su doble cara.

Como ya he dicho estas exposiciones seleccionadas presentan algunas características que servirán de inspiración para la etapa de diseño del proyecto presente.

En todos ellos aparecen los espejos como intensificador de una idea o guía hacia una sensación. Los espejos y las cosas reflejadas en ellos transportan al espectador a otra realidad y le aportan una perspectiva que no se puede conseguir con ningún otro material.

Además, los espejos ayudan a crear espacios ilusorios llamando la atención y picando la curiosidad. Consiguen cerrar el espacio de un modo sorprendente que envuelve al visitante.

6. INSPIRACIÓN DEL PROYECTO

Esta exposición tiene una clara repercusión de todos los artistas y sus obras que se han visto en el punto estudio de mercado. Todas ellas tienen en común el uso del espejo como principal atracción para suscitar una reacción en el visitante y llamar su atención. Así como generar un sentimiento, una queja o una reacción gracias a los reflejos.

Esta exposición también tendrá su base en los espejos e intentará transmitir algo más profundo sobre el tema que va a tratar, mujeres ingenieras.

Los espejos también han sido una inspiración recurrente en las historias literarias, y en especial en algunas de mis historias preferidas que no puedo hacer otra cosa que nombrarlas como inspiración.

El primero es "Harry Potter y la piedra filosofal" de J. K. Rowling. En este libro el Espejo de Oesed tiene un papel principal para el desarrollo de la aventura.

El nombre que le da la autora es un juego con la palabra deseo escrita del revés, como si estuviese reflejada en un espejo. En el libro se dice que "nos muestra nada más y nada menos que los más profundos, más desesperados deseos de nuestro corazón".



Espejo de Oesed

Sin embargo, como en los espejos de la literatura, este es un espejo mágico y diferente para cada persona, a cada uno le mostrará una cosa distinta al reflejarse.

Este espejo por lo tanto muestra la realidad sin deformaciones de cada persona, no miente. Por ello es mi objeto elegido, porque no cuenta historias inventadas solo la verdad de cada una.

El otro libro que siempre me ha fascinado y también tiene un espejo es "Alicia a través del espejo" de Lewis Carroll. Aunque la historia está planteada como una partida de ajedrez, Alicia consigue entrar en el País de las Maravillas esta vez a través de un espejo.

Y cuando lo atraviesa el espejo plantea un mundo que es igual al suyo pero en el que las cosas están del revés, como si ahora estuviese en el reflejo.

Me gustaría realizar una reinterpretación de esta idea. Con los espejos y los vinilos transparentes transportar a las personas al reflejo de la vida de la protagonista de la que habla el panel, colocando al visitante en su punto de vista para que interprete su historia.

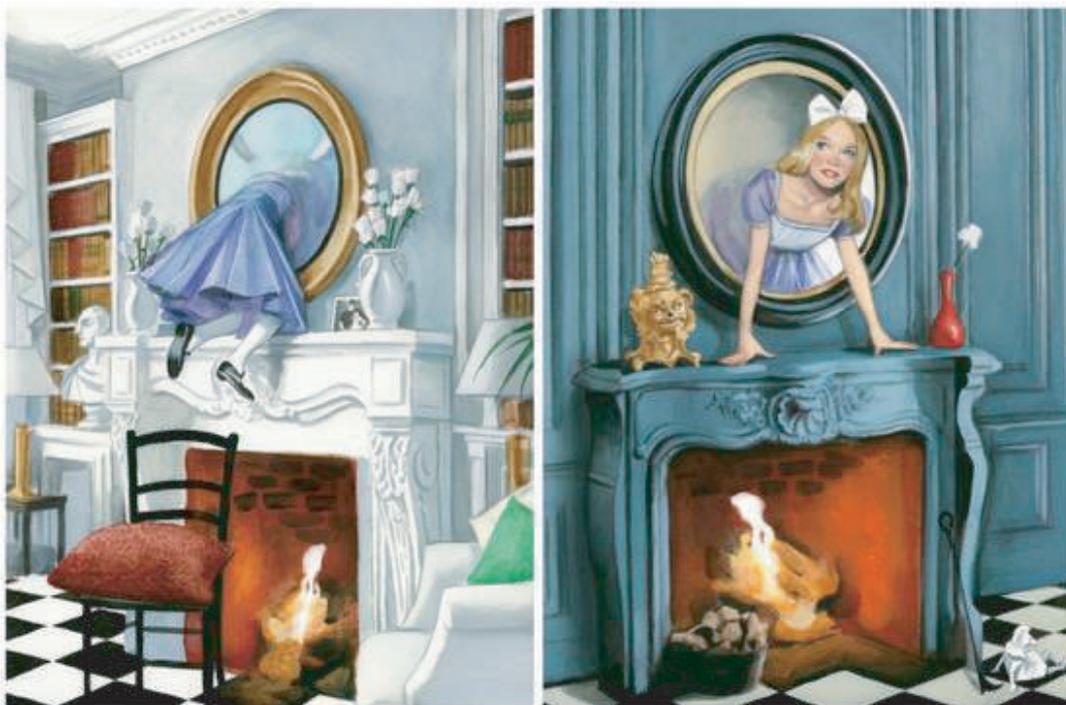


Ilustración de Alicia a través del espejo.

Este libro también tiene un título significativo y con el que titularé a la exposición de mujeres, con el permiso de Lewis Carroll. Pasando a llamarse "A través del espejo" para atraer la atención desde un principio sobre el significado del espejo y definir lo que se van a encontrar en la exposición.

7. SOLUCIÓN ADOPTADA PARA LA EXPOSICIÓN

7.1. DESCRIPCIÓN DE LA EXPOSICIÓN

La exposición se titula "A través del espejo". En ella los protagonistas son los espejos, que representan a las mujeres ingenieras y serán los encargados de guiar al visitante. Se presenta al espejo como instrumento de identificación y a la vez como la obra en sí misma y el panel que cuenta la historia.



La idea planteada es una sala llena de espejos de distintas medidas, grandes como una pared y pequeños como una ventanita. En cada uno habrá una protagonista, una mujer ingeniera, o mejor dicho uno de sus proyectos por los que se le reconoce.

Estos estarán colocados en las paredes, en una mesa, apoyados en el suelo o a una altura determinada. De esta forma, se busca que el objeto que este contiene en su interior tenga vida o la cobre al verse en él.

Si por ejemplo quisieras que el visitante se viera con un perro, se situaría el espejo de cuerpo entero apoyado en el suelo y con un perro en la parte inferior de este, en una esquina. Así la persona al mirarse en el espejo vería a través de él un mundo paralelo en el que está en la misma sala pero con un perro a su lado.

De la misma forma, si se apoya sobre una superficie horizontal con el dibujo la imagen de unas manos trabajando en algo se conseguiría la misma reacción. Así podría transportarse al público a la superficie de la luna o a una realidad paralela de un mundo digital.

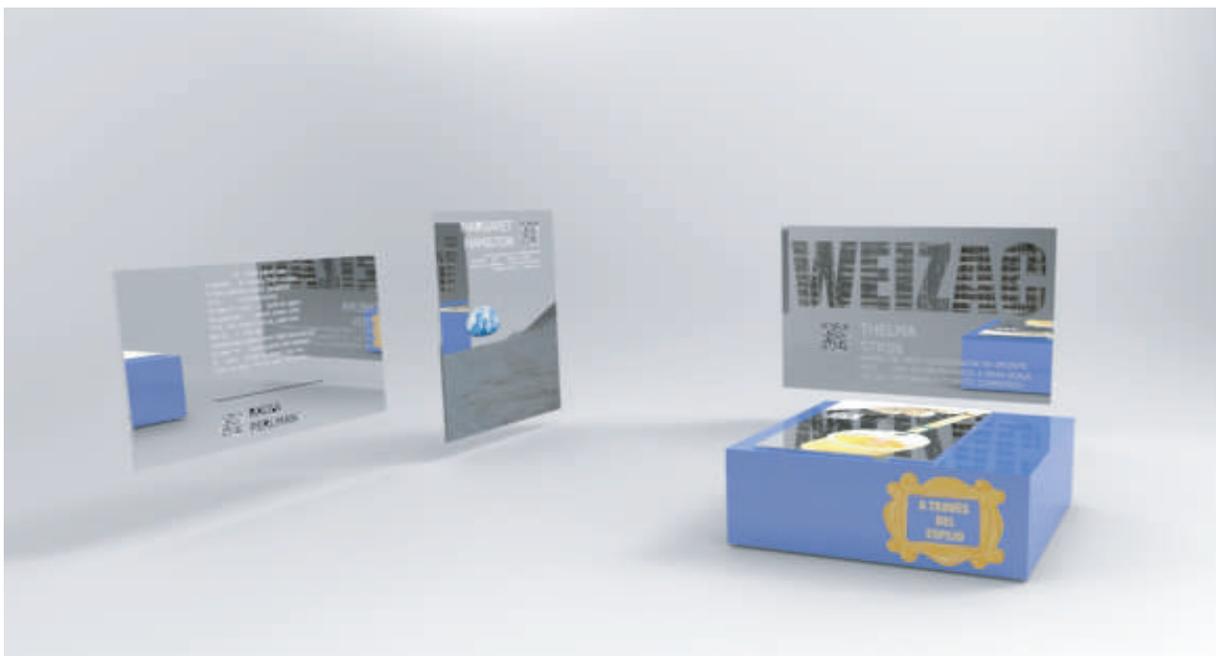
De esta forma, la exposición entera es una metáfora del pensamiento de la realidad, entre lo que es y no. Cada uno estará obligado a averiguar por si mismo lo que ve a través del espejo.

Presentando un escenario libre de pensamiento en el que por medio de la imaginación y la manera de entender, todos interactúen con lo que tienen delante y lo interpreten.

Consiguiendo que cada uno llegue a un trasfondo distinto sobre el tema que se trata y dando la opción de llegar a la profundidad de este o quedarse en la superficie. Entendiendo como superficie mirarse en el espejo, después pensar, leer la información adicional que se le ofrece y por último y lo deseado, que quieran seguir buscando sobre estas personas y muchas más.

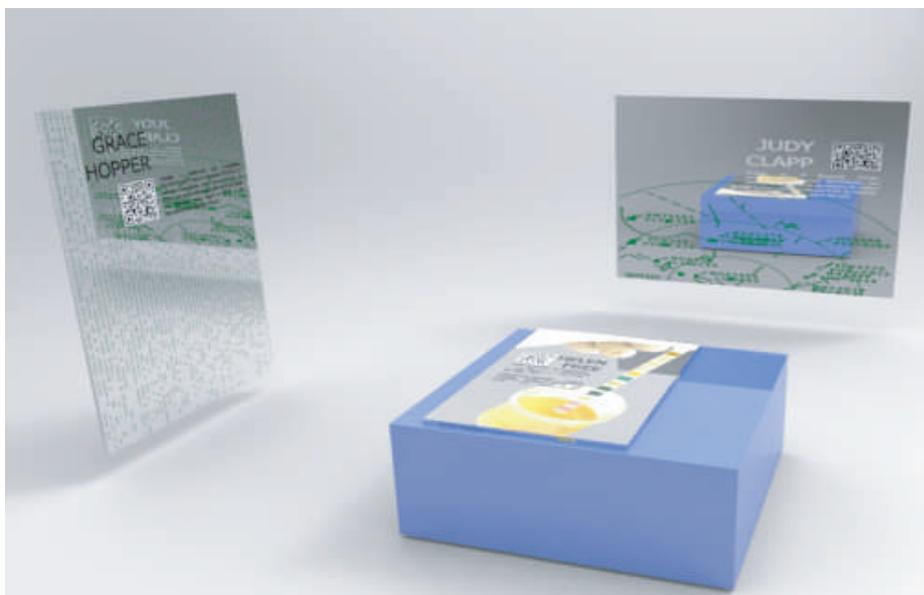
7.2. PRESENTACIÓN DE LA EXPOSICIÓN

Se presentan algunas imágenes ficticias de como se componría el espacio de exposición.



Con este conjunto intenta conseguirse un espacio mínimo suficiente para el paso de los visitantes, así el juego de los reflejos entre los posibles grupos de visitantes que puedan estar en el espacio, y el reflejo entre los paneles porque muchos proyectos tuvieron una gran repercusión en los siguientes que se desarrollaron y esto debería quedar claro.

Los tamaños de los espejos cambiarán dependiendo de las propiedades del panel y lo que quieran representar. Así por ejemplo el exoesqueleto debería aparecer a tamaño real y la pantalla del videojuego como si estuvieses jugando con el.



8. DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS

8.1. ESPEJOS

Esta exposición habla de trabajos que han influido en nuestra sociedad, sin embargo no hay que olvidar el nexo que tienen todos estos logros. Y es el de sus creadoras.

Este guiño a las mujeres va a estar retratado de forma visual, dejando las palabras para la información acerca de ellas. El medio que he elegido es el espejo.

La razón es muy simple, todas estas mujeres han realizado su trabajo sin compararse con nadie y a veces con el apoyo de pocos. Durante esta exposición me gustaría que al leer la información y verse reflejado en el espejo esta palabra tuviese doble significado.

Reflejar como devolver la imagen de un objeto, en este caso uno mismo, y reflejarse como inspirarse en el trabajo de estas mujeres.

Por ello, hay una característica en los espejos que puede transmitirlo.

El reflejo de un espejo no miente, es un testigo silencioso de aquello que se muestra frente a él. Si te colocas frente a un espejo no estás solo, en el espacio también aparecen todas las personas que lo observan o simplemente se reflejan al pasar.

8.1.1. MATERIAL

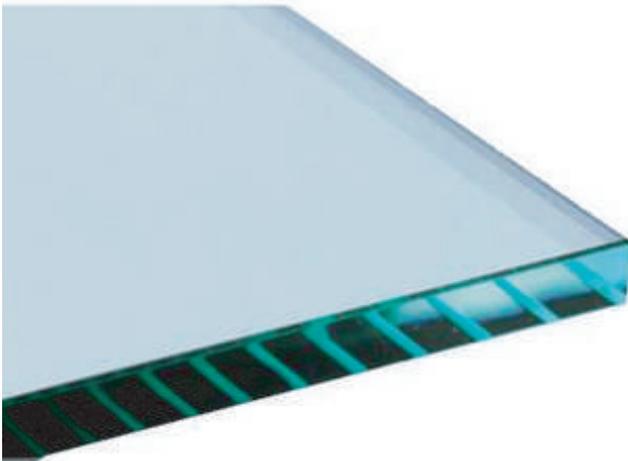
La búsqueda del material principal va a ser la más importante a la hora de realizar el presupuesto y para garantizar el tiempo de vida de cada panel. Así mismo se tendrán en cuenta los objetivos fijados de fácil transporte, respetable con el medio ambiente y calidad.

Se busca un material que sea capaz de reflejar su entorno sin distorsionarlo o difuminarlo. Esta es la característica más importante y por lo tanto a la que se le dará mayor prioridad a la hora de seleccionarlo.

El espejo plano es el material más obvio y al que me he referido durante toda la documentación como base de los paneles. Presenta unas características de imagen que la reflejan derecha y del mismo tamaño que el objeto, con una distancia de la imagen igual y sin deformar a la distancia del objeto al espejo.

El problema principal de este material es su transporte. Debido a su fragilidad las agencias de envío no realizan entregas sin el embalaje y los seguros pertinentes, no haciéndose responsables de ningún imperfecto. Por ello moverlos se convierte en una tarea más costosa de lo esperado.

Por otra parte, su precio al ser un objeto utilizado comúnmente en la decoración es asequible. Además las formas de corte que se necesitan son siempre rectangulares, sin ningún rebaje y solo con los bordes pulidos para que las personas que los manipulen y coloquen en la exposición tengan menos posibilidades de corte.

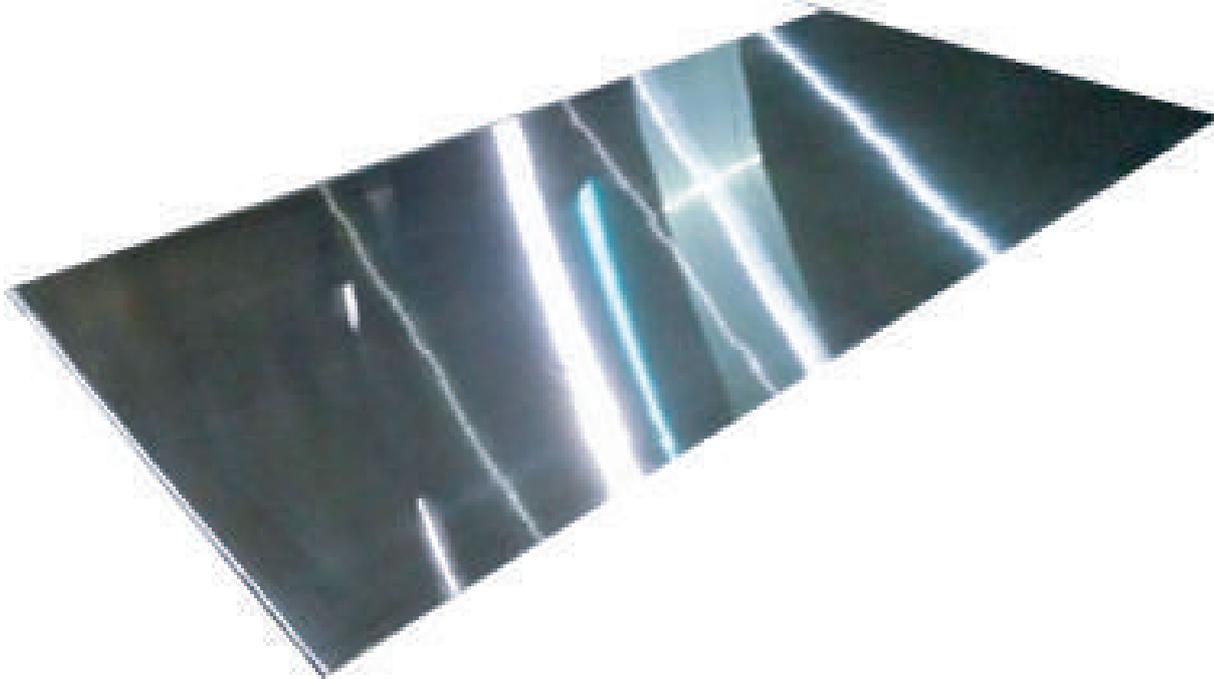


Otro aspecto a tener en cuenta es su peso. En la exposición algunos paneles estarán colgados y otros apoyados en el suelo, dependiendo de las opciones del espacio y del peso del conjunto. Sin embargo esta es una característica muy importante porque los paneles se han pensado para estar a una altura o tener unas proporciones exactas que transmitan la idea del panel.

Las posibilidades de anclado a la pared y la seguridad que proporcionen serán decisivas. Pero estas no pueden definirse hasta saber el espacio y lugar que se dispone para realizar la exposición.

El otro material que se tiene en cuenta para este cometido son las planchas de acero inoxidable acabado espejo BA-D42, este es el material que utiliza el artista Michelangelo Pistoletto. Es un artista que tiene el espejo como su marca personal, por lo que las características de las planchas de acero en cuanto a reflejos son las mismas que las de un espejo.

Este material se tendrá en cuenta por su facilidad de pulido para ofrecer las características idóneas. Además gracias a sus características resulta un material más ligero y de menor volumen de grosor. Así mismo, su transporte es más sencillo porque no presenta la misma fragilidad que un espejo.



Las opciones de adquirirlo son las mismas que el material espejo, porque este se utiliza también para decoración solo que con distinto acabado. Sería este tratado el que encarecería el precio.

Por lo tanto, las chapas de acero inoxidable pulido presentan más ventajas que un propio espejo.

Dependiendo de dónde se realizase la exposición y el carácter que tuviese esta, fija o temporal, así como el espacio disponible para aplicar el tamaño de los paneles, el acero inoxidable acabado espejo tiene unas medidas limitadas que quizás no se adaptan a los requisitos; se elegiría el material.

Teniendo en cuenta la diferencia de precio entre los materiales, también se tendrá en cuenta dependiendo del presupuesto del que se disponga.

8.2. VINILOS

Si el espejo es la representación de las mujeres, los vinilos serán los encargados de meternos en la escena en la que vivieron.

Cuando estás trabajando en un proyecto que te inspira y obsesiona sueñas con ello. En ningún momento dejas de pensar o buscar soluciones. Y es ahí cuando empiezas a soñar con estar en un sitio distinto y se difumina la realidad.

La intención de estos es meternos en sus mentes y vernos a nosotros mismos en su situación por medio de imágenes, algunas más surrealistas que otras, que nos cuenten por si solas su trabajo más importante.

En estos vinilos solo estará representado el escenario que he considerado característico para cada una, su nombre, que será la única referencia a su género que se encuentre en la exposición y una breve reseña de sus logros.

8.2.1. MATERIAL

El material seleccionado es el vinilo adhesivo polimérico opal traslúcido, el mismo concebido para ser utilizado en los escaparates de las tiendas y vallas publicitarias.

Se ha seleccionado por sus características que permiten realizarlo a grandes medidas con posibilidad de impresión con solapamiento. Entre todos los vinilos que presentan se ha seleccionado este porque es el único que permite la impresión en color blanco sobre transparencia. Además tiene una durabilidad de 3 años y soporta la exposición a la luz o el sol. Por ello sería una inversión a largo tiempo.

El precio para una dimensión de 1500x900 mm es de aproximadamente 150 €.

8.3. CÓDIGO QR

Una vez definidos el espacio en el que se habla del género de las protagonistas y del escenario en el que trabajaron, lo único que falta por contar es su historia. No queriendo llenar la exposición de texto, ya que la vida de estas mujeres es tan extensa como se quiera hacer, he decidido contarla por medio de un soporte digital al que se puede acceder desde el teléfono móvil.

Se hará por medio de un código QR, código de barras de respuesta rápida, es un sistema para almacenar información en un código de barras bidimensional abierto que permite su lectura de forma gratuita y sin necesidad de darse de alta en ningún tipo de servicio.

La información que se podrá leer en el código será breve y concisa para no aburrir o abrumar al visitante con demasiado texto. Además al aparecer en una pantalla móvil no es recomendable que la longitud del texto sea superior a una o dos páginas porque nadie se lo leerá entero o el de todos.

Pretendo realizar un modelo de tal forma que la información importante pueda verse a simple vista pero sin esquematizarla mucho, ya que la historia perdería su gracia.



9. COLOCACIÓN

La exposición presenta cuatro tamaños de panel distintos repartidos entre los veintiún descubrimientos de las ingenieras que componen el proyecto. El tamaño de cada panel hace referencia a la forma de transmitir la idea de la aportación de cada mujer y la forma de interactuar del público con él.

Las medidas de estos expresadas en mm paneles son las siguientes:

Panel 1: 750x550x0'5

Panel 2: 1000x1100x0'5

Panel 3: 1850x1100x0'5

Panel 4: 3400x1850x0'5

De todos los tipos de paneles se ha escogido representar una mayor cantidad de los de menor medida por su mayor adaptabilidad al espacio de exposición y fácil transporte y manejo.

Los paneles de los que hablaremos son los siguientes y representan a las ingenieras que se citan a continuación:

Panel 1:

- Judy Clapp
- Radia Perlman
- Helen Free
- Carol Shaw
- Gabriela León Gutiérrez
- Alicia Mora Benimeli

Panel 2:

- Ada Lovelace
- Ellen Swallow Richards
- Marie Gertrude Rand
- Irmgard Flüge-Lotz
- Mildred Dresselhaus
- Barbara Liskov
- Diana Sherman

Panel 3:

- Kate Gleason
- Lillian Moller
- Grace Hopper
- Helen Greiner

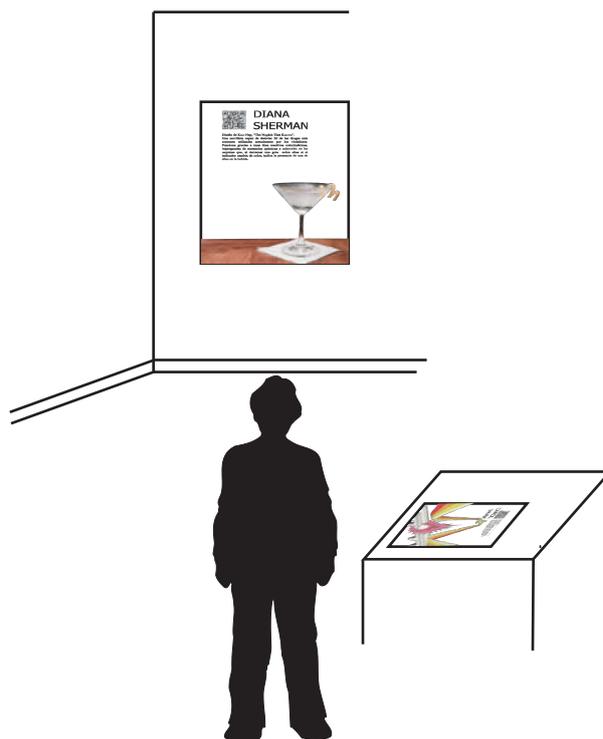
Panel 4:

- Edith Clarke
- Thelma Strin
- Margaret Hamilton
- Elena García

Como uno de los objetivos marcados del proyecto es llamar la atención del público sobre el tema, se ha decidido la representación de estos paneles de forma que abarquen el espacio y a la vez tengan volumen de presencia, no estarán solo colgados en las paredes dejando espacios vacíos.

Este volumen intentará darse con los cuadros del tamaño Panel 1. Son los más pequeños de todos y este hecho junto al diseño que se ha realizado de su vinilo, permite que se coloquen de forma horizontal.

Estos soportes horizontales tendrán una altura de entre 0,85 - 0,90 metros, de forma que los visitantes puedan interactuar con ellos y leer su texto sin tener que agacharse o acercarse demasiado la cara al panel.

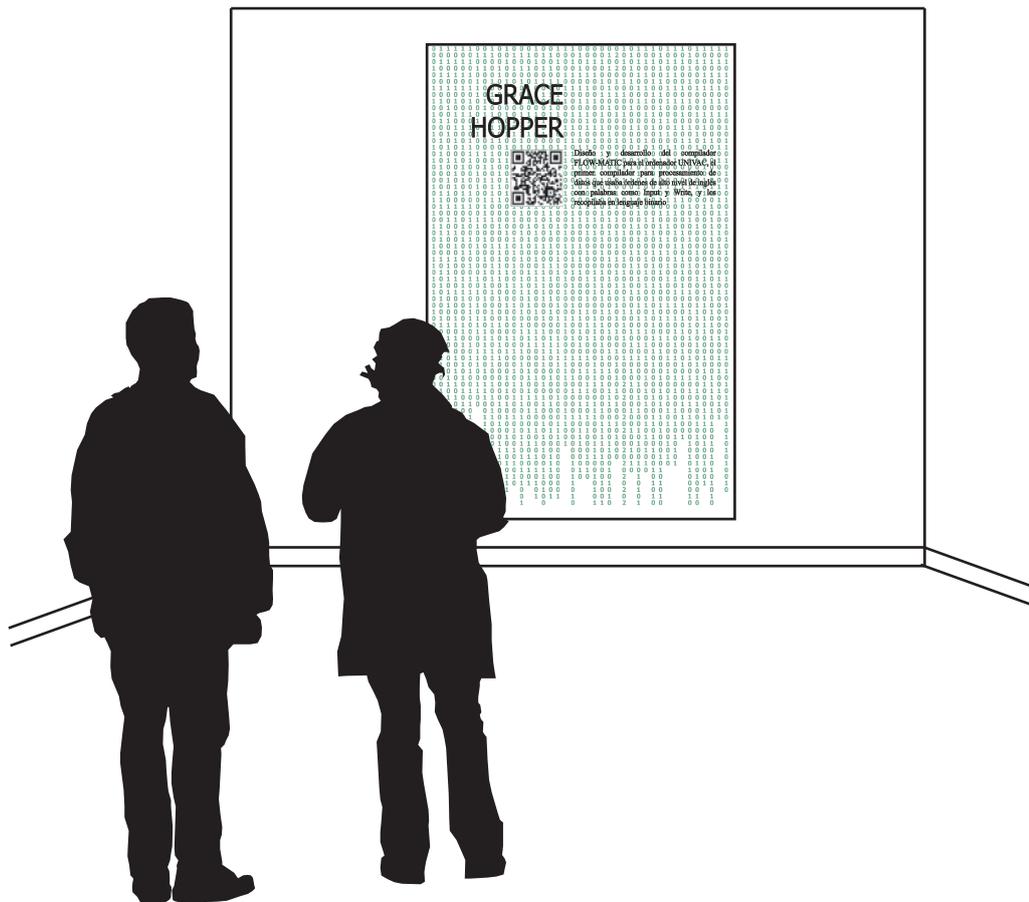


El Panel 2 será un poco mayor que el anterior y con una forma tipo ventana casi cuadrada. La intención que tienen los paneles de este tamaño es crear un espacio con el que interactúe el público a modo de ventana o pantalla.

La altura a la que tendrán que estar colgados estos son a 1'05 -1'10 metros desde el suelo al borde inferior del panel.

De esta forma se consigue una composición limpia que con respecto a la altura en la que se sitúan los cuadros de Panel 1 presentará una sala despejada y la posibilidad de verlos todos a simple vista, sin que se entorpezcan unos a otros.

En cuanto a los tamaños de Panel 3 y Panel 4 presentarán una similitud en cuanto a la proximidad con el resto de paneles. Estos tienen unas proporciones que van desde casi el techo al suelo, siendo espejos de cuerpo entero. Este hecho hace que sea preciso dejar un espacio alrededor de ellos mayor para una mejor interacción del público con lo que se quiere transmitir. Esta será de 5 metros de radio.



Así mismo será interesante colocar aquellos de Panel 4, los mayores de todos, en una pared despejada y sola, de forma que un grupo de personas pueda pararse e interactuar con el a la vez sin que este hecho moleste a su interpretación o visibilidad.

Estos dos últimos tamaños estarán colocados a 0,05 metros con respecto del suelo o del borde del zócalo en caso de que lo hubiese.



Con respecto a la división de estos cuadros en el espacio, sería interesante plantearlo de tal manera que aquellas que han podido influir a las siguientes se coloquen cerca y si es posible reflejándose un poco unos en otros. Marcando de esta forma la relevancia que los avances en la tecnología tienen siempre en el progreso y los nuevos descubrimientos.

De esta forma la exposición se empezaría con Ada Lovelace y se continuaría con todas aquellas ingenieras que han desarrollado algún avance en el campo de la informática o los ordenadores como son: Grace Hopper, Thelma Strin, Margaret Hamilton, Barbara Liskov y Radia Perlman.

Así, cerca de estas se colocarán aquellos paneles de los descubrimientos relativos al campo electrónico como la aspiradora Roomba de Helen Greiner a Edith Clarke con su calculadora Clarke, pasando por Carol Shaw, Judy Clapp e Irmgard Flügge-Lotz.

Sirviendo de puente entre distintos temas aparecerán Lillian Moller y Kate Gleason, que realizaron un trabajo diferenciado en el campo para mejorar la eficiencia.

El siguiente grupo diferenciado está formado por aquellas que han influido en el campo sociocientífico basándose en la investigación como Mildred Dresselhaus con el descubrimiento del grafito, Marie Gertrude Rand con la prueba de identificación del daltonismo, Elena García con el exoesqueleto pediátrico, Gabriela León Gutiérrez y Helen Free que supuso un gran avance a la hora de realizar pruebas.

Esta última ha tenido una gran repercusión en el diseño de Diana Sherman por lo que es correcto colocarlas cerca para marcar las distintas posibilidades que un solo descubrimiento puede suponer.

Para finalizar estarán Alicia Mora Benimeli presentando una de las ideas más modernas y que empiezan a estar en auge en la actualidad por el concepto de biodegradable o Ellen Swallow Richards que influyó en la vida de la mayoría de ingenieras al ayudar en su inserción en las universidades.

Sin embargo, esta investigación no pretende clasificarlas según el campo en el que investigaron, por lo que no permanecerán en salas independientes o se colocarán en grupos diferenciados por medio de carteles. Solo tendrán un enfoque sutil sobre este hecho y se hará mayor hincapié en la buena percepción que el público pueda tener sobre el panel, priorizando siempre el espacio disponible y la interacción con ellos.



ADA LOVELACE

Nació en Inglaterra en 1815. Estudió con los mejores tutores de la época. El primero tutor fue August Morgan, primer profesor de matemáticas de la Universidad de Londres, cuando cumplió 18 años Mary Sommerville, otro genio femenino conocida como "la reina de las ciencias del siglo XIX" y el último Charles Babbage, profesor de matemáticas de la Universidad de Cambridge.

Este último impresionado por su inteligencia la bautizó como "La encantadora de números".

Ada se convirtió en su discípula y posteriormente en colaboradora.

SU MOMENTO

Babbage había preconcebido la creación del proyecto de la primera computadora de la historia: la "Máquina analítica". Era programable y realizaba cualquier tipo de cálculo. La referencia que utilizó para esta fue el telar de Jacquard, que se ayudaba del uso de tarjetas perforadas para determinar cómo debía realizarse la costura.

Aunque nunca llegó a construirse, Ada estudió y analizó las ideas sobre esta computadora y describió una secuencia de instrucciones basadas en tarjetas perforadas capaz de calcular los valores de los números de Bernoulli utilizando dos bucles. Demostrando la capacidad de bifurcación de la máquina analítica así y su potencial para realizar operaciones trigonométricas basándose en variables.

Concibió ideas como "bucle", un grupo de instrucciones que se ejecutan varias veces, y "subrutina", una parte de programa que puede ser invocado cuando se lo necesita. Dando lugar a la primera versión de un lenguaje de programación.

En 1943 Ada publicó sus "Notas", artículo firmado con sus iniciales A.A.L., debido al miedo a las reacciones que podría suscitar por ser mujer. En él, a partir de las ideas de Babbage, escribió el primer lenguaje de programación de carácter general, una forma para describir algoritmos destinado a aplicaciones en tiempo real.

KATE GLEASON

Estadounidense nacida en 1865. Su familia era propietaria de una tienda de herramientas llamada Gleason Corporation, donde Kate con 14 años ya era la contable del negocio.

Inició sus estudios en la Universidad Cornell, donde fue la primera mujer aceptada en un programa de ingeniería. Sin embargo nunca terminó su especialidad por ser requerida en la empresa familiar.

Junto a otros cursos esta es toda la educación que recibió, el resto lo aprendió llevando el libro de cuentas de la empresa y mirando el funcionamiento de las máquinas en el propio taller.

Con su padre diseñó y perfeccionó una máquina para producir engranajes biselados de manera rápida y barata, convirtiendo a su empresa en la principal productora de maquinaria de engranajes de corte de EEUU. Su influencia fue tal, que hasta Henry Ford la acreditó por la invención.

Desde que abandonó definitivamente la universidad hasta que cumplió 48 años, trabajó en la empresa familiar como Tesorera de la Empresa de Herramientas Gleason y representante comercial, viajando por EEUU y Europa. Gracias a su trabajo e ideas emprendedoras consiguió hacer crecer el negocio familiar. Abandonó la empresa después de numerosas disputas con sus hermanos.

SU MOMENTO

Se convirtió en la primera mujer designada por un tribunal de comercio para ser receptora de la bancarrota de Ingle Machine Company. Tras su éxito en esta empresa, fue nombrada presidenta del First National Bank of East Rochester durante la Primera Guerra Mundial, siendo la primera mujer en llegar a este puesto en un banco nacional por méritos propios.

Mientras trabajaba en el banco, Gleason comenzó ocho negocios uno de ellos, la Concrest Community, con el fin de mejorar las condiciones deprimidas del East Rochester y de estimular la economía de la ciudad.

Su proyecto consistía en la construcción de casas para trabajadores, basadas en técnicas especiales de fabricación: se hacían en serie y siguiendo unos planos estándar, de forma similar a la producción de la industria del automóvil, manteniendo los precios lo más económicos posible.

Durante mucho tiempo fue Babbage quien se llevó todo el crédito por este trabajo, mientras que a Ada se le atribuyó el papel de transcritora de las notas del mismo, y su trabajo fue, por tanto, injustamente olvidado hasta los años 70.

Este lenguaje fue extendido y refinado décadas más tarde por John Vonn Newmann y Alana Turing. Hoy en día es considerado el primer programa de ordenador, escrito unos 100 años antes de que se fabricase el primero de ellos, su nombre es Ada.

El título de madre de la programación, aunque sea en un nivel teórico ya que la máquina no llegó a construirse, posiblemente se quede corto para sus logros.



ELLEN

SWALLOW RICHARDS



Instauró los cursos de Economía doméstica en la universidad, una forma de enseñar a las mujeres matemáticas, contabilidad, química, física o biología; es decir, una educación científica, dándole así acceso a las mujeres a conocimiento

ELLEN SWALLOW RICHARDS

Estadounidense nacida en 1842. Estudió en el Vassar College de Nueva York, uno de los pocos institutos en los que aceptaban mujeres en ese momento y donde descubrió su pasión por la química y la astronomía.

Tras graduarse intentó encontrar un puesto de trabajo como química, pero fue rechazada siempre. Por lo que decidió continuar estudiando y aplicar para la Massachusetts Institute of Technology (MIT).

En 1871 se convirtió en la primera mujer en estudiar en MIT, su solicitud para estudiar química fue valorada por el tribunal de aceptación como honorífica por ser mujer.

Tras finalizar sus estudios su ámbito profesional se centró en el medio ambiente: análisis del aire, del agua y de la tierra. Fue una pionera en la protección del medio ambiente.

SU MOMENTO

Abrió el Laboratorio de la Mujer en el MIT con el profesor John Ordway como director y ella de directora asistente. Estaba financiado por la Women's Education Association de Boston y en el enseñaban a las mujeres química básica e industrial, biología y mineralogía.

Su asociación con el profesor John Ordway desencadenó en la fundación de la Compañía de Seguros de Incendio de la Mutua de Fabricantes. Estudiaron los peligros de la combustión espontánea de diferentes aceites de uso comercial y los efectos que tienen en el medio ambiente, así como la implantación de un plan de prevención que salvó centenares de vidas y redujo drásticamente el coste de los seguros, universalizando su uso.

Más tarde y en colaboración con el profesor William Nichols empezó a trabajar en un nuevo laboratorio de química sanitaria, introduciendo la biología en la enseñanza de MIT. Su trabajo tuvo gran relevancia y provocó que el Consejo Estatal de Salud iniciara una revisión de las provisiones de agua del Estado y contribuyó a la fundación de la Woods Hole Oceanographic Institution con la investigación de la contaminación del agua y el diseño de sistemas de seguros para el aprovisionamiento.

El análisis exhaustivo del agua del Estado tuvo un valor incalculable para su comunidad, pero también para el mundo, ya que llevó a la creación del primer estándar de calidad del agua, la construcción de la primera planta de tratamiento de aguas, la publicación de su libro "Industrial water analysis" y su nombramiento como química del Consejo Estatal de Salud.

Uno de los aspectos más importantes de la trayectoria laboral de Ellen fue su liderazgo en asuntos relacionadas con el hogar, la economía de casa, la educación de las mujeres y la alimentación.

Inauguró la New England Kitchen en Boston y Rumford Kitchen en Chicago, donde proporcionaba comidas baratas pero nutritivas e impartía clases sobre los nutrientes y preparación de los alimentos.

También instauró los cursos de Economía doméstica en la universidad, una forma de enseñar a las mujeres matemáticas, contabilidad, química, física o biología, es decir, una educación científica, sin que pareciese que estudiaban ciencias. Dándoles así acceso a las mujeres a conocimiento a los que de otra forma no habrían podido acceder.



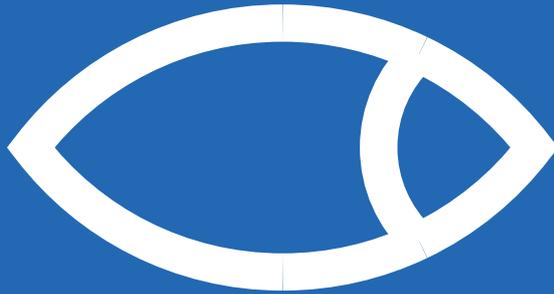
KATE GLEASON

Se dedicó a la construcción y el desarrollo de las zonas afectadas por catástrofes.

La construcción seguían técnicas especiales: se hacían en serie y siguiendo unos planos estándar, haciendo los precios lo más económicos posible.

También desarrolló un nuevo método de verter el hormigón, de forma que las viviendas pudiesen construirse con este material.

Tras la guerra abandonó su puesto en el banco y se dedicó a la construcción y el desarrollo de las zonas afectadas por catástrofes. Como la reconstrucción del pueblo francés de Septmonts por los bombardeos o de la zona de Sausalito por el gran incendio.



LILLIAN
MOLLER

Su interés radicaba en lograr la eficiencia en los puestos de trabajo, mediante la investigación del ahorro de tiempo y simplificación.

Desarrolló el método “Therbligs” para desarrollar tareas manuales mediante una clasificación de 17 movimientos con los que se puede subdividir cualquier actividad laboral.



LILLIAN MOLLER

Nació en 1878 en Estados Unidos. Estudió literatura en la Universidad Berkeley y especializó su doctorado en psicología organizacional e industrial. Su interés radicaba en lograr la eficiencia en los puestos de trabajo mediante la investigación del ahorro de tiempo y simplificación de la realización de las tareas, así como el desarrollo de métodos para aumentar la eficiencia de los empleados industriales, principalmente con el estudio de tiempos y movimientos.

En la primera defensa de su tesis doctoral, afirmó que los científicos debían considerar las perspectivas y felicidad de sus trabajadores. Esta tesis no fue aprobada por no cumplir los requisitos del Senado Académico, tampoco consiguió publicarlo porque rechazaban su idea por ser adelantada a la época.

Su segunda tesis doctoral se llamaba "The Elimination of Waste", en ella hablaba del uso de la psicología y la dirección científica en el trabajo de los profesores en las aulas.

Con su marido Frank Gilbreth se dedicaron a escribir libros sobre cómo incrementar la eficiencia y la producción en la industria integrando la psicología. En estos libros los publicistas no le permitieron firmar como coautora para mantener la credibilidad de todo el estudio, a pesar de que ella tenía estudios universitarios especializados en este campo y no su marido.

SU MOMENTO

Con su marido abre una consultoría de dirección. Proponían ideas modernas como una caja donde los empleados pudieran enviar sugerencias a dirección, periodos de descanso o vacaciones y trabajos alternativos.

Diseñaron empleos basados en la perspectiva del empleado, un nuevo acercamiento a lo que ellos pensaban como psicología industrial. También idearon y desarrollaron modos de dar empleo a personas minusválidas para que pudieran formar parte de la comunidad productiva.

En 1914 publicó "Psicología de Dirección" firmado como L. M. Gilbreth para que no se supiera que era mujer. En ella acentuaba los aspectos psicológicos de la dirección industrial, así como la importancia de las relaciones humanas en el lugar de trabajo y de la comprensión individual de los trabajadores.

Se convirtió en uno de los manuales más influyentes sobre relaciones industriales, de hecho, ella es la pionera en integrar la psicología a los conceptos de la gestión industrial.

Durante 17 años, la pareja tuvo 12 hijos. Aplicaron en su hogar su propia variante de los principios del taylorismo, combinando los estudios científicos de gestión del tiempo y el trabajo de este con la psicología de los trabajadores, cosa que Frederick Taylor había obviado. Un paso más allá de lo que había hecho Henry Ford, que se dirigía a un tipo ideal de persona que no existía.

Su pasión por la eficiencia y la productividad en la industria, llevada a su propia casa incluía experimentos de análisis detallados para ayudar a encontrar una forma más rápida y eficiente para lavar los platos, los dientes y realizar todas las demás tareas. Lo sorprendente de este gesto es que después lo aprendido en el hogar les sirvió para el desarrollo de métodos de gestión que aún hoy se enseñan en las escuelas de negocios.

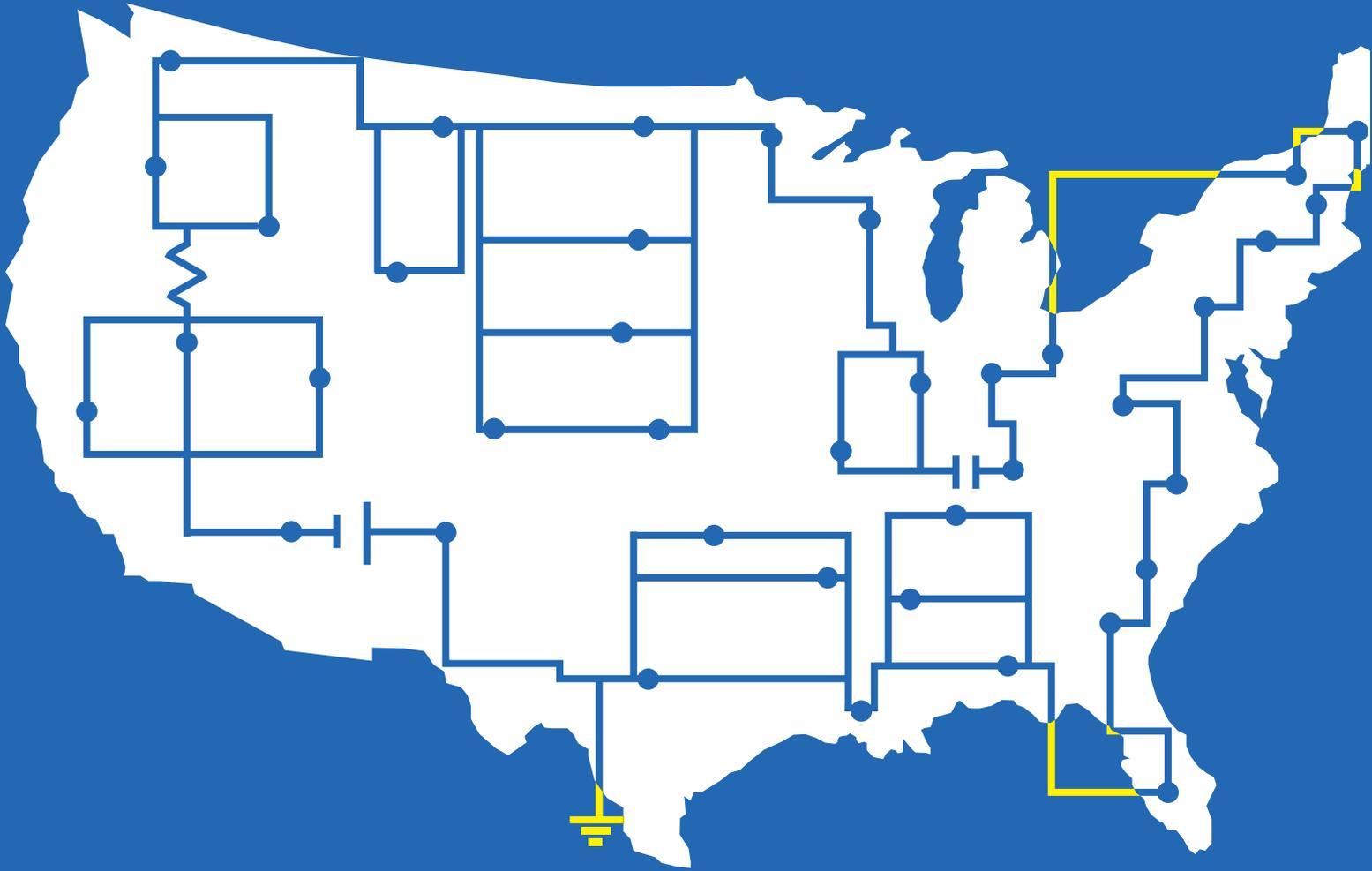
Más tarde dos de sus hijos escribieron un libro sobre estas aventuras y posteriormente la adaptaron al cine con el título de "Doce en casa".

Diseñaron el método "Therbligs" para desarrollar tareas manuales mediante una clasificación de 17 movimientos con los que se puede subdividir cualquier actividad laboral.

Tras la muerte de su marido siguió su trabajo como consultora, aunque al principio con dificultad por la idea de que una mujer enseñase, al final volvió a triunfar y la reconocieron nombrándola profesora en la universidad.

También se le debe a ella una mejor distribución de trabajo en las cocinas modernas, basada en reducir el número de pasos. Así como el invento de: el cubo de basura de pedal, las baldas de la puerta de la nevera, la manguera de aguas negras de la lavadora...

Es conocida como la Madre de la Gestión Industrial, un genio del arte de vivir y la Primera Dama de los Estados Unidos de Ingeniería.



EDITH CLARKE

Tiene la patente de la “Calculadora Clarke” un calculador gráfico para los cálculos de líneas de transmisión.

Este dispositivo soluciona ecuaciones que implican la corriente eléctrica, el voltaje y la impedancia en líneas de transmisión potentes. Así como funciones hiperbólicas diez veces más rápido que los métodos anteriores.

EDITH CLARKE

Estadounidense nacida en 1883. Estudió en el Vassar College de Nueva York, donde se especializó en matemáticas y astronomía.

Una vez licenciada dedicó sus primeros años a la enseñanza de matemáticas y física en un colegio privado en San Francisco y después en la Universidad Marshall de Huntington.

En primavera de 1911 inició sus estudios Ingeniería de Civil en la Universidad de Wisconsin-Madison, pero abandonó la carrera antes de terminarla.

Su primer contacto con la industria de la tecnología tuvo lugar antes de realizar sus estudios especializados en la American Telephone and Telegraph Co. (AT&T), donde trabajó bajo la tutoría de George A. Campbell con un equipo al que debía entrenar y dirigir como si fuesen ordenadores, literalmente ordenadores.

Tras haber abandonado sus estudios anteriores, y viendo los avances en el campo de la tecnología, comenzó a acudir por las noches a la Universidad de Columbia para estudiar Ingeniería Eléctrica.

Finalmente ingresó en Massachusetts Institute of Technology (MIT) en 1918, donde fue la primera mujer en obtener un Master en Ingeniería Eléctrica en el MIT.

Al terminar sus estudios trabajó para General Electric (GE), dirigiendo un grupo de mujeres que calculaban los esfuerzos mecánicos de los rotores de turbinas. A pesar de sus aptitudes y conocimientos, no tenía ni el salario ni el cargo de un ingeniero en la GE.

SU MOMENTO

Abandonó su puesto en General Electric y se fue a Turquía, donde fundó Constantinople Women's College el para enseñar a mujeres nociones básicas de física.

Cuando volvió a EEUU la contrataron como ingeniera eléctrica en el departamento de Ingeniería de la Estación Central en GE y obtuvo la patente para la "Calculadora Clarke", un calculador gráfico para usarse en los cálculos de líneas de transmisión y los problemas que surgían con esta.

Este dispositivo podía solucionar ecuaciones que implican la corriente eléctrica, el voltaje y la impedancia en líneas de transmisión potentes. También podía solucionar funciones hiperbólicas diez veces más rápido que los métodos anteriores.

Con su invención se evitaron los cálculos laboriosos en las líneas de transmisión de cualquier longitud, obteniendo resultados aceptables y de manera exacta. Por ejemplo, utilizando su calculadora el error obtenido no excede una pequeña fracción de un uno por ciento para las líneas de aproximadamente 800 km.

En 1941 con Selden B. Crary, presentó una ponencia sobre la estabilidad de los sistemas eléctricos en la reunión del AIEE en Filadelfia, Estados Unidos. Recibieron el premio a la mejor presentación del año sobre ingeniería práctica.

Tras su paso por General Electric empezó a impartir clases en el Departamento de Ingeniería Eléctrica en la Universidad de Texas, donde permaneció los próximos 10 años y se convirtió en la primera mujer profesora de esta facultad.

James E. Brittain en su artículo "From Computer to Electrical Engineer-the Remarkable Career of Edith Clarke", la presenta como pionera en el campo de la electricidad, en que desarrolló y difundió métodos matemáticos que simplificaron que redujeron el tiempo empleado en la solución de problemas en el diseño de sistemas eléctricos.

MARIE GERTRUDE RAND



Investigación de la detección y evaluación del daltonismo y el desarrollo de los llamados platos Hardy-Rand-Rittler (HRR).

Permiten la identificación cualitativa de daltonismo diferenciando el tipo y grado en diferentes sujetos.



MARIE GERTRUCE RAND

Nació en 1886 en Estados Unidos. Estudió Psicología en la Universidad de Cornell y posteriormente se doctoró con un máster en Psicología Experimental en la Universidad Bryn Mawr, su investigación se titulaba: "Los factores que influyen a la sensibilidad de la retina al color", donde demostraba la sensibilidad de la retina al color.

Tras dichos logros continuó como investigadora de postdoctorado en Bryn Mawr, posteriormente como compañera de investigación de Sarah Berliner hasta 1913 y, más tarde como asociada en el departamento de psicología experimental.

En 1918 se casó con Clarence Ferree, profesor en la Universidad Bryn Mawr. Juntos investigaron sobre un complicado mapa de la retina para percibir sus capacidades de percepción, incluyendo la sensibilidad a la luz y la discriminación del color.

SU MOMENTO

Su marido y ella publicaron el mapa de la retina que es actualmente conocido como el perímetro de Ferree-Rand y que permite el diagnóstico de difusiones visuales.

Posteriormente comenzaron a trabajar en el Instituto Oftalmológico Wilmer de Johns Hopkins Escuela Universitaria de Medicina de Baltimore, dirigiendo el laboratorio de investigación en psicología óptica.

Uno de los proyectos en los que trabajaron fue el diseño del sistema de iluminación del Túnel Holland bajo el río Hudson, que conectaba Nueva York con la ciudad de Nueva Jersey.

También desarrollaron normas de la salud de la visión para los pilotos de aviación y la vigilancia de barcos durante la Segunda Guerra Mundial. El matrimonio consiguió la patente de numerosos dispositivos de iluminación.

También colaboró con Legrand Hardy y M. Catherine Rittler en la investigación de la detección y evaluación del daltonismo y el desarrollo de los llamados platos Hardy-Rand-Rittler (HRR) pseudoisocromático, que todavía se utilizan actualmente en oftalmología. Su trabajo permite la identificación cualitativa de daltonismo diferenciando el tipo y grado de daltonismo en diferentes sujetos.



IRMGARD FLUGGE-LOTZ

Publicó la teoría de control automático y la aerodinámica, haciendo alusión a los problemas derivados de la velocidad de los aviones.

Transmitió el 'método Lotz', que permite calcular la distribución de carga en las alas de un avión, técnica estándar utilizada aún hoy en día internacionalmente



IRMGARD FLUGGE-LOTZ

Nació en Alemania en 1903. Estudió en el Gymnasium de chicas en Hanover.

A principios de la Segunda Guerra Mundial, Irmgard empezó a trabajar como profesora de matemáticas y latín, mientras aún está en el Gymnasium para generar ingresos para su familia, ya que su padre había sido destinado a Bélgica. Trabajó hasta su graduación en la universidad.

Se graduó en la Universidad Técnica de Hannover, donde estudió matemáticas aplicadas e ingeniería y se doctoró en ingeniería con una tesis en matemática teóricas sobre la conducción del calor en cilindros circulares.

SU MOMENTO

Su primer trabajo fue como Investigadora Ingeniera Junior en el grupo de estudio de Ludwig Prandtl y Albert Betz en el Instituto de Investigación Aerodinámica en Göttingen, donde trabajó en el "método Lotz" que calcula el ascenso de un ala tridimensional. Más tarde se convertiría en una técnica estándar utilizada internacionalmente.

Tras la Segunda Guerra Mundial se trasladó con su marido Wilhelm Flügge a París para formar parte de la Oficina Nacional francesa en la Investigación Aeronáutica. Allí llegó a ser jefa del grupo de investigación aerodinámica y publicó la teoría de control automático y la aerodinámica, donde habla sobre los problemas derivados de la velocidad de los aviones.

Más tarde aceptan un trabajo en la Universidad de Stanford, debido a la política de la universidad un matrimonio no puede trabajar en el mismo departamento, por lo que él acepta el puesto de profesor y ella el de lectora.

Sin embargo, comienza a investigar sobre la teoría de la capa divisoria de fluidos mecánicos y presenta su primer Seminario de Mecánica del Fluído con muy buena aceptación por parte de los estudiantes. Sus estudios pioneros desarrollaban muchos métodos diferentes y el uso de ordenadores.

Trabajó en la teoría de control automático, como ajustar parámetros en las ecuaciones controlando el sistema para maximizar su rendimiento. Publicó libros sobre este tema: Discontinuous Automatic Control (1953) y Discontinuous and Optimal Control (1968).

Gracias a la simplicidad de la presentación que hizo sobre este tema, sus sistemas son muy útiles y representan el primer intento de tratar estos sistemas de un modo comprensivo y general. Estos libros constituyen una contribución sumamente valiosa para el control automático.

Debido a su trabajo le ofrecen un puesto en el Departamento de Ingeniería Eléctrica, convirtiéndose en la primera profesora de la Universidad de Stanford en 1961.

GRACE HOPPER



Diseño y desarrollo del compilador FLOW-MATIC para el ordenador UNIVAC, el primer compilador para procesamiento de datos que usaba órdenes de alto nivel de inglés con palabras como Input y Write, y los recopilaba en lenguaje binario

GRACE HOPPER

Estadounidense nacida en 1906. Se especializó con un Máster en matemáticas y física por la Universidad de Yale, y posteriormente se doctoró en matemáticas en esta misma universidad defendiendo el tema de "New Types of Irreducibility Criteria".

Durante la Segunda Guerra Mundial y exactamente después del ataque a Pearl Harbor, Grace se empeñó en entrar a formar parte de la marina de EEUU. Aunque siendo profesora de matemáticas le dijeron que sería más útil como miembro civil, finalmente consiguió unirse a las Navy Waves, grupo de mujeres voluntarias para el servicio de emergencia.

Empezó a trabajar dentro del equipo de inteligencia del departamento de ingeniería, y desde ese momento se convirtió en un miembro activo para la marina para el resto de su vida.

Debido a su experiencia, aportaciones y veteranía en el rango, se ganó el apodo de "Amazing Grace".

SU MOMENTO

Su primera asignación fue en la Oficina de Proyecto de Ordenadores de la Artillería en la Universidad de Harvard, bajo el mando de Howard H. Aiken en el primer ordenador mundial de gran escala capaz de realizar tres sumas por segundo, el Harvard Mark I.

Participó con el Laboratorio de Ordenadores en el Departamento de Ingeniería y Física Aplicada trabajando en el Ordenador Mark II, donde el famoso "computer bug" tuvo lugar. El equipo encontró una polilla apoyada en uno de los paneles que hacía que fallase el programa, de ahí en adelante cuando algo va mal con el ordenador se dice que tiene bichos dentro.

También estuvo en el equipo que desarrollaba las computadoras BINAC y UNIVAC I (el Ordenador Universal Automático), el primer ordenador electrónico líder mundial comercial construido en la Eckert - Mauchly Corporation en Filadelfia.

Su logro más importante como programadora fue el de diseñar y desarrollar el compilador FLOW-MATIC para el ordenador UNIVAC, el primer compilador para procesamiento de datos que usaba órdenes de alto nivel de inglés con palabras

como el cálculo de senos y cosenos o la aritmética de algún punto y los almacenaba en la memoria del ordenador. Fue un paso muy significativo en el desarrollo de los ordenadores.

A finales de los años 50 la demanda de un lenguaje de programación de alto nivel se hizo muy fuerte. Por lo que nació el lenguaje de programación más usado en el siglo XX, el de Cobol (COmmon Business Oriented Language). Aunque ella no tuvo un papel predominante en su desarrollo, pasó a la historia como su creadora por la fuerte influencia que se sacó de Flow-Matic.

Cobol fue el primer lenguaje que ofreció una auténtica interfaz a los recursos disponibles en el ordenador, de forma que el programador no tenía que conocer los detalles específicos.



HELEN FREE

Diseño de Clinistix, una innovación de las pruebas para diagnosticar enfermedades y detectar embarazos, y primera prueba del tipo mojar y leer.

Se trata de unas tiras reactivas colorimétricas, impregnadas de sustancias químicas, que al entrar en contacto con los compuestos presentes en la orina reaccionan a cualquier cambio patológico.



HELEN FREE

Nació en 1923 en Estados Unidos. Helen estudió en el College of Wooster. Aunque en un inicio su idea era convertirse en maestra, la Segunda Guerra Mundial dejó muchas plazas libres en otras disciplinas y pudo escoger la especialidad de química.

Al finalizar sus estudios aceptó un puesto en el Laboratorio de control de Millas, ahora conocida como Bayer, su trabajo consistía en realizar pruebas de calidad a los ingredientes de vitaminas.

Sin embargo su interés principal era la bioquímica, por lo que cuando Alfred Free le ofreció formar parte de su grupo de investigación lo aceptó.

Dos años más tarde se casaron y se convirtieron en compañeros de investigación.

SU MOMENTO

Uno de sus primeros proyectos fue Clinitest, una pastilla que probaba los niveles de glucosa en la orina de los pacientes de diabetes. La cantidad de glucosa se determinaba según el color que adquiriría la prueba de orina en el tubo de ensayo. Crearon la primera prueba diagnóstica de diabetes que se podían hacer en una consultoría sin instalaciones o incluso en casa.

Otros test que diseñaron fueron Acetst para la diabetes e Ictotest para diagnosticar la hepatitis A.

Este último fue la inspiración para crear Clinistix, su mejor invento que revolucionó las pruebas para diagnosticar enfermedades y detectar embarazos en el laboratorio o en los hogares.

Se trata de unas tiras reactivas colorimétricas de pocos milímetros de ancho, impregnadas de sustancias químicas, que al entrar en contacto con los compuestos presentes en la orina reaccionan a cualquier cambio patológico. Diseñaron la primera prueba del tipo mojar y leer para diagnósticos.

Actualmente la recrearon en un nuevo proyecto llamado Multistix, una sola tira para el análisis de orina que identifica 10 pruebas clínicas diferentes.

Las tiras reactivas que son usadas en todo el mundo para monitorear la diabetes

WWEI

ZAC



THELMA ESTRIN

Diseño del primer ordenador electrónico en Oriente Medio y uno de los primeros a gran escala del mundo.

WEIZAC (Weizmann Automatic Computer)

THELMA ESTRIN

Thelma nació en Estados Unidos en 1924. Fue a la Universidad de Nueva York. Un año más tarde decidió realizar un curso de tres meses para ser ayudante de Ingeniería en el Instituto Stevens de Tecnología. Así trabajó durante los siguientes dos años en la Compañía de Radio, primero como una máquina y después como técnico eléctrico.

Tras finalizar la Segunda Guerra Mundial, ella y su marido Gerald Estrin, también diseñador de ordenadores, realizaron el Máster y Doctorado especializado en Ingeniería Eléctrica en la Universidad de Wisconsin.

Al finalizar sus estudios el matrimonio se trasladó debido a una oferta de trabajo de su marido para unirse en el proyecto de ordenadores de John Von Neumann en el Instituto de Estudios Avanzados de Princeton.

Thelma, con los mismos estudios y pasión que su marido, no recibe ninguna oferta de trabajo en las mismas condiciones. Tras un año acepta un trabajo en el Instituto Neurológico de Columbia, dentro del departamento de Electroencefalograma del Hospital Presbiteriano.

SU MOMENTO

En 1954, su fascinación por los ordenadores la llevan a ayudar en el diseño de Israel en WEIZAC, el primer ordenador. Con su marido, realiza el primer ordenador electrónico de la mitad este de EEUU a lo largo de 15 meses.

Años después pasa a formar parte del Brain Research Institute de UCLA como directora de su laboratorio de procesamiento de datos, donde impulsa la aplicación de la informática en la medicina y publica 50 folletos sobre el tema.

Ha sido presidenta de la Engineering in Medicine and Biology Society y la primera mujer vicepresidenta del Institute of Electrical and Electronics Engineers. Fue también la primera mujer que formó parte del consejo de administración de la Aerospace Corporation. A finales de los años 70 fue la primera mujer en unirse al consejo de dicha administración y su liderazgo animó a muchas mujeres a iniciarse en la carrera de ingeniería aeroespacial.



MILDRED DRESSELHAUS

Investigó en MIT la estructura electrónica del grafito y el grupo 5 de semimetales.

Sus estudios de la estructura y propiedades fundamentales de este elemento, han sido muy productivos y sentaron las bases de la física de la materia condensada en estos semimetales.

Hoy en día es el gran protagonista por materiales como el grafeno.

MILDRED DRESSELHAUS

Estadounidense nacida en 1930. Estudió en el Huter College High School, una escuela pública de Manhattan, donde destacó en las disciplinas científicas.

Aunque en un principio decidió enfocar sus estudios a la enseñanza, ya que, en esa época una mujer solo podía aspirar a ser maestra, enfermera o secretaria; asistió a una clase de física nuclear elemental de la profesora Rosalyn Yallow, que después fue galardonada con el Nobel de Medicina por su descubrimiento en los ensayos de los rayos, la animó a especializar su carrera en la investigación en física y le escribió cartas de recomendación.

Fue admitida en Radcliffe College de Harvard en 1951, admisión que pospuso para cursar un año en el laboratorio Cavendish en Cambridge con una beca Fullbright para estudiar física. A su vuelta a Radcliffe realizó varios exámenes en solitario, ya que era la única mujer en esa especialidad y hombres y mujeres hacían los exámenes por separado. En 1953 consiguió el título de máster en esta universidad.

Tras finalizar sus estudios consiguió un NSF postdoctoral de dos años para investigar sobre el tema de su tesis en la Universidad de Cornell.

En 1960, ella y su marido, fueron contratados en MIT, siendo una de las dos mujeres entre los mil empleados de la institución.

Allí entró a trabajar en el Laboratorio Lincoln en el MIT, y a pesar de iniciar su carrera científica investigando la superconductividad, abandonó este tema para centrarse en el campo de la óptica magnética. Para establecer su propia línea de investigación dirigió sus estudios hacia el grafito, ya que todo el mundo estaba estudiando los semiconductores.

SU MOMENTO

Durante los siete años que trabajó en MIT investigó la estructura electrónica de los semimetales, el grafito y el grupo 5 de semimetales. Sus estudios en este campo fueron muy productivos y sentaron las bases de la física de la materia condensada en estos semimetales.

Más tarde fue reconocida como "Queen of Carbon", ya que investigó la estructura y propiedades fundamentales de este elemento, uno de los grandes ignorados en su época y que hoy en día es el gran protagonista por materiales como el grafeno.

En 1967 se convirtió en profesora visitante en MIT en el departamento de Ingeniería Eléctrica dirigido por Von Hippel gracias al apoyo y cartas de recomendación de muchos profesores de la universidad que valoraban su trabajo, interés en la universidad y experiencia. Un año más tarde la reconocieron como profesora permanente y posteriormente en la primera mujer catedrática del MIT.

Como profesora titular de Ingeniería Eléctrica, enseñaba física de materia condensada a estudiantes de ingeniería y continuaba con su investigación en el campo de la magnética, principalmente sobre la base de carbono y el estrecho gap que semiconduce el material.

Durante los 57 años que trabajó en el MIT, realizó influyentes trabajos en nanomateriales como el grafeno. Fue la primera persona en sacar partido del efecto termoeléctrico a nanoescala, estudió el grafito e hizo grandes aportaciones al conocimiento del fullereno.

Fue la primera mujer en ganar la Medalla Nacional de Ciencia e Ingeniería y la primera vez que el Premio Kavli fue otorgado a una sola persona en 2012. Con este premio recibió un millón de dólares que dispuso en los fondos Mildred Dresselhaus Fund para apoyar a las mujeres más jóvenes del centro de investigación MIT, apoyando así la presencia de mujeres en la ciencia.

JUDY CLAPP



Trabajó en el Proyecto SAGE, Semi-Automatic Ground Environment, que abarcaba la creación de un sistema de control de terreno a gran escala con el fin de expandir la defensa del espacio aéreo del país.



JUDY CLAPP

Judy Clapp nació en 1920 en Estados Unidos. Debido a sus calificaciones en el instituto recibió una beca para asistir a Radcliffe y donde decidió estudiar ciencias, lo más cercano que le permitieron a ciencia de los ordenadores. Aunque todas sus clases se impartían en Harvard ya que Radcliffe no ofrecía este tipo de especialidades, eran tres mujeres en el total de las clases.

Allí aprendió a programar en calculadoras de escritorio y en el Mark I.

Acudió a Massachusetts Institute of Technology (MIT), en el momento perfecto, 1948, ya que buscaban gente para un proyecto que estaba arrancando en el Laboratorio Servo en el que no sabían qué clase de gente necesitaban o cómo escogerlos, por lo que aceptaron su solicitud. Empezaron a trabajar en el diseño de un ordenador que en principio iba a ser usado como un simulador de vuelo.

Pero más tarde el trabajo se volvió más importante en el trabajo que habían hecho con la programación, la tecnología analítica y el diseño del ordenador, tanto que el MIT decidió que era demasiado grande para su campo de investigación y así formaron el Laboratorio Lincoln para seguir con el proyecto que en ese momento se llamaba ordenador Whirlwind.

SU MOMENTO

Estuvo dentro del equipo MIT con el ordenador Whirlwind, uno de los primeros ordenadores digitales, que desarrollaba un prototipo de sistema de defensa aérea. Proyecto que evolucionó al incorporar una computadora digital de control de gran escala en cada uno de los centros distribuidos por el país.

Después las fuerzas armadas se interesaron en el proyecto y Judy asumió las responsabilidades técnicas y de gestión en la creación del software más complejo que se había desarrollado hasta ese momento.

El siguiente gran proyecto en el que participó fue en MITRE en el Proyecto SAGE (Semi-Automatic Ground Environment), que abarcaba la creación de un sistema de control de terreno a gran escala con el fin de expandir la defensa del espacio aéreo del país.

Gracias a la tecnología de radares de largo y corto alcance que habían estado diseñando en el Laboratorio Lincoln del MIT se computerizó con un sistema de control semiautomático. Contaba con 24 centros de Mando SAGE y 3 centros de Combate distribuidos a través de todo EEUU, todos conectados a la red gracias a un sistema de comunicación terrestre.

Sus actividades de investigación incluyen: uno de los primeros sistemas de dirección de base de datos en línea, el primer empleo de microprogramación para crear una nueva arquitectura de máquinas para el multiprograma, el desarrollo de técnicas para la búsqueda de texto automatizado que utiliza la Oficina de Patentes y el empleo de técnicas de inteligencia artificial para el lanzamiento de transbordadores espaciales de la NASA.

MARGARET HAMILTON



Participó en el Programa Apolo en el Laboratorio Charles Stark Draper del MIT, donde desarrolló el software Man in the loop de los ordenadores de a bordo de la nave que hacía funcionar el Módulo de Mando y el Módulo Lunar.



MARGARET HAMILTON

Estadounidense nacida en 1936. Margaret comenzó sus estudios de matemáticas en la Universidad de Michigan y posteriormente se trasladó a Earlham College, donde se licenció en Matemáticas con Licenciatura en Filosofía.

Posteriormente, se mudó a Boston para estudiar matemáticas abstractas en la Universidad Brandeis.

En 1959 aceptó su primer trabajo en el Proyecto MAC de matemáticas y ordenadores, hoy en día conocido como Laboratorio de Informática e Inteligencia Artificial, en el que desarrolló programas para hacer predicciones meteorológicas usando ordenadores.

Un año más tarde sus intereses laborales empezaron a cambiar cuando entró en el Departamento de Metodología del Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT), donde fue la encargada de diseñar el software que permitía predecir el tiempo utilizando los ordenadores LGP-30 y PDP-1.

SU MOMENTO

El primer gran proyecto en el que participó fue el proyecto SAGE del Laboratorio Lincoln del MIT, se basaba en un sistema de ordenadores interconectados que recibían datos de estaciones de radar y que se basaba en el Proyecto Whirlwind, pronto se transformó en un proyecto militar. SAGE era un software para la defensa aeroespacial, tenía como objetivo controlar todo lo que sucedía en el espacio aéreo cercano a los Estados Unidos y que pudiera ser una amenaza.

El siguiente proyecto en el que se involucró fue el Programa Apolo en el Laboratorio Charles Stark Draper del MIT, donde desarrolló el software de los ordenadores de a bordo que hacía funcionar el Módulo de Mando y el Módulo Lunar.

El grupo que ella dirigía fueron los responsables de evitar el fracaso de la misión, gracias al software Man in the loop, cuya función era reaccionar en momentos de emergencia para abortar una misión espacial, de tal manera que priorizaba funciones imprescindibles y descartaba los que no lo eran mediante la detección precoz de errores, evitando una sobrecarga en el sistema.

BARBARA LISKOV



Diseñó innovaciones de los lenguajes informáticos que ayudaban a hacer los programas más fiables, seguros y fáciles de usar.

Describió y creó los fundamentos del lenguaje JAVA.

Coescribió “Abstraction and Specification in Program Development”, libro utilizado en universidades y manual por el que varias generaciones de estudiantes aprendieron las bases para escribir un buen software.



BÁRBARA LISKOV

Científica estadounidense nacida en 1939. Se graduó de matemáticas en la Universidad de California, Berkeley. Después de graduarse decidió aplicar a la Universidad Princeton de donde le respondieron con una carta formal explicándole que su universidad no aceptaba mujeres, por lo que empezó a buscar trabajo.

Trabajó como programadora de computadores en Massachusetts, primero en la Corporación MITRE en la investigación federal de ingeniería de sistemas y tecnología de la información. Después en la Universidad de Harvard, en un proyecto cuyo fin era traducir automáticamente frases de inglés en algo que un ordenador pudiese entender.

Se convirtió en asistente de John McCarthy y trabajó en sus proyectos de inteligencia artificial en la Universidad de Stanford. Como la tecnología estaba evolucionando se dio cuenta de que quería cubrir más conocimientos y realizó un máster en inteligencia artificial, mientras impartía clases en el departamento de Ingeniería Eléctrica de Ciencias y Ordenadores y dirigía el grupo de metodología de programa en el Computer Science and Artificial Intelligence Laboratory de MIT.

Consiguió su doctorado por Standford, convirtiéndose en la primera mujer en obtener un doctorado en informática.

SU MOMENTO

Por sus logros, se convirtió en la primera mujer docente en la facultad de Ciencias de Ordenadores, donde investigó y enseñó a organizar los programas de ordenadores de tal forma que fuesen más fáciles de escribir, modificar y mantener.

Su investigación ha conseguido cerrar grandes brechas existentes en el mundo de los sistemas operativos, sistemas distribuidos, lenguaje de programación y la metodología de los programas. La profesora Liskov está considerada como una innovadora del diseño de los lenguajes en gran parte, por ayudar a hacer los programas más fiables, seguros y fáciles de usar.

Es la creadora de los fundamentos de lenguaje JAVA, diseñado para aprovechar módulos autónomos de datos e instrucciones para desarrollarlos y emplearlos con otros fines.

También es autora de numerosas publicaciones sobre estos temas, sin embargo destaca "Abstraction and Specification in Program Development" coescrito con John Guttag, este libro fue utilizado en universidades y es el manual por el que varias generaciones de estudiantes aprendieron las bases para escribir un buen software.

I think that I shall never see
A graph more lovely than a tree.
A tree whose crucial property
Is loop-free connectivity.
A tree that must be sure to span
So packets can reach every LAN.
First, the root must be selected.
By ID, it is elected.
Least-cost paths from root are traced.
In the tree, these paths are placed.
A mesh is made by folks like me,
Then bridges find a spanning tree.



RADIA
PERLMAN

RADIA PERLMAN

Esta estadounidense nació en 1951 y se graduó en el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT), en Matemáticas y Programación. Tenía una capacidad innata para las ciencias, aunque no le gustaban los ordenadores, prefería la escritura, el arte o la música.

Su primer trabajo como programadora fue dentro de un grupo del Laboratorio AI de MIT, en el Proyecto LOGO, escribiendo software de sistemas como depuradores. Un trabajo que mantuvo mientras estuvo en la universidad.

Se unió a la empresa Bolt Beranek and Newman (BBN) subcontratada por el Gobierno para diseñar soluciones tecnológicas. Con el trabajo que realizó para esta empresa llamó la atención de Digital Equipment Corporation, pionera y líder en redes informáticas a gran escala. Con ellos diseñó los caminos (routing) para DECNET, que resultó ser el trabajo-lugar-tiempo perfecto.

SU MOMENTO

A principios de los años 80 inventó el Spanning Tree Protocol (STP), el algoritmo de un árbol en expansión que cambió Ethernet, ya que pasó de ser algo que podía conectar unos cuantos centenares de ordenadores situados en un único edificio a algo que podía soportar redes de centenares de miles de ordenadores.

Tras este logro decidió realizar su Doctorado en Ciencias Informáticas en MIT, presentó el tema sobre la aplicación del enrutamiento cuando se producen fallos maliciosos en los sistemas de la red, han servido como base para la mayor parte del trabajo en este campo.

Su éxito radica en simplificar las cosas complejas y que cada vez sean menos necesarias y dependientes de la intervención humana.

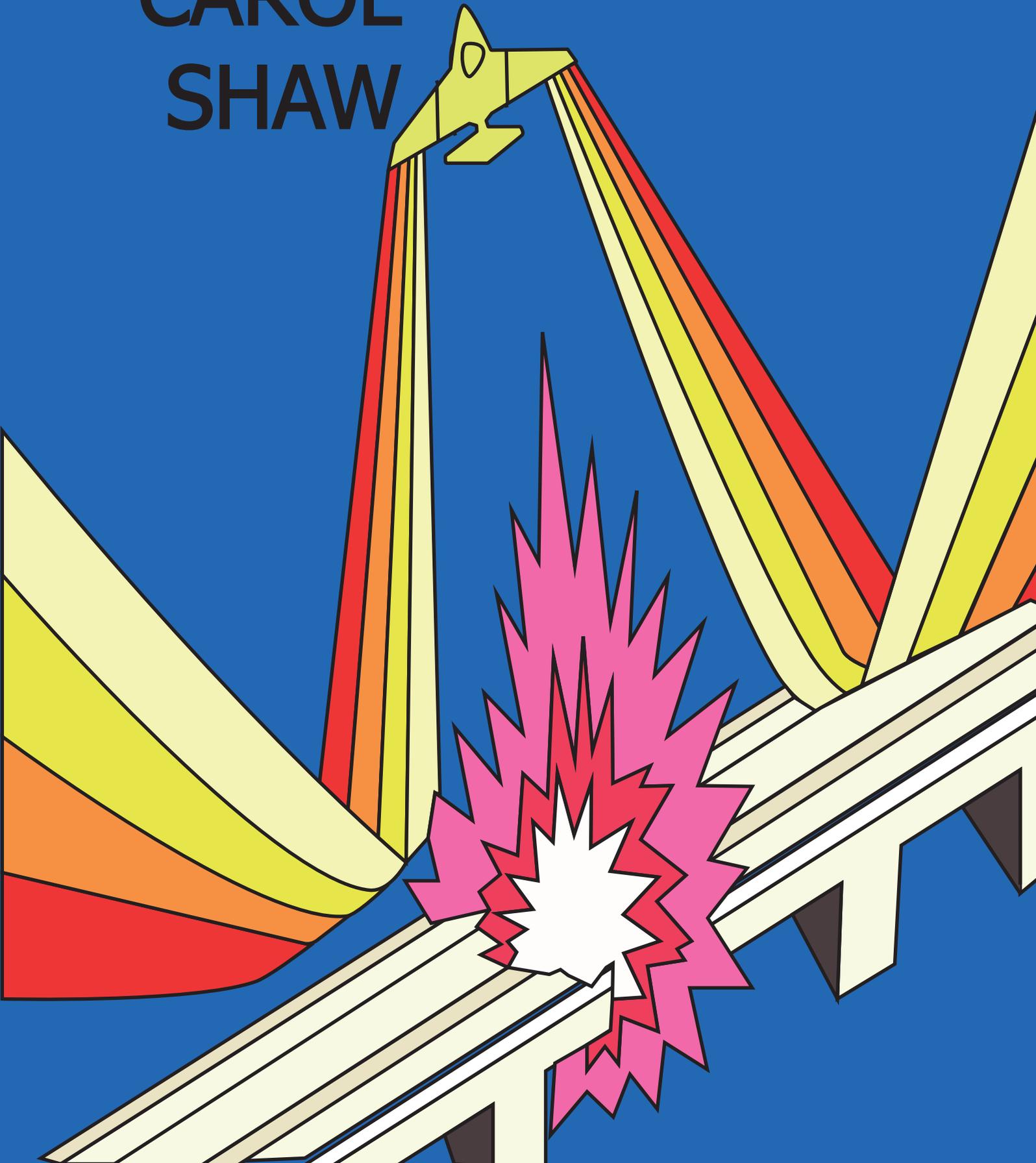
Entre sus logros están el de conseguir que los datos aportados a internet caduquen, siendo eliminados mediante la destrucción de las claves con las que se encriptaron para que no puedan ser recuperados, gracias al Sistema Ephemerizer.



Creó el famoso e innovador videojuego River Raid.

Un juego de género shooter basado en un avión de combate que sobrevuela un río y va derribando a sus enemigos mediante disparos en scroll.

CAROL SHAW



CAROL SHAW

Nació en 1955 en Estados Unidos. Se graduó en ingeniería electrónica y ciencias de la computación en la Universidad de Berkeley y a continuación inició un máster de Informática. Berkeley ofrecía un programa de prácticas de seis meses para sus estudiantes en empresas tecnológicas antes de graduarse. Antes de terminar por completo su máster ya la había fichado por la empresa Atari, una gran compañía que dominaba el mercado del ocio informático.

Realizó este trabajo en el mundo de los videojuegos más por la oportunidad que era pertenecer a esta gran empresa que por su amor por este campo, ya que, era un momento aún muy tedioso en el que la tecnología no había avanzado y debía escribir el código en un folio y luego transcribirlo al ordenador. Principalmente fue la única mujer en la empresa que trabajaba como programadora y en algunas reuniones le insinuaron que como mujer podría combinar los colores y diseñar los interiores de las carcasas de los juegos.

Después de trabajar en otras empresas con otras especialidades, recibió una llamada de su antiguo compañero en Atari Al Miller, cofundador de Activision, fue una empresa histórica por revolucionar la industria del videojuego al desarrollarlos de forma independiente al fabricante de hardware, y volvió al mundo del videojuego.

SU MOMENTO

Su juego más famoso es el ya clásico River Raid. Un juego de género shooter basado en un avión de combate que sobrevuela un río y va derribando a sus enemigos mediante disparos en scroll.

El videojuego se convirtió en un éxito de masas y esto la hizo tan conocida como diseñadora, que se la considera la primera mujer diseñadora de videojuegos, ya que en Activision querían convertir a sus diseñadores en estrellas e incluían el nombre del autor al juego.

Además, fue un éxito comercial y aportó innovación al mundo del videojuego con características nunca vistas hasta ese momento como los cambios de velocidad de vuelo, la posibilidad de movimiento en los cuatro sentidos, múltiples caminos, y un motor de inteligencia artificial que lleva a los enemigos a cruzarse frente al jugador justo a tiempo para bloquear e impedir el avance río arriba.

HELEN GREINER



Cofundadora de la empresa iRobot, especializada en robótica e inteligencia artificial, con el objetivo de crear robots prácticos.

La compañía ha desarrollado algunos de los robots más importantes del mundo y cuenta con un larga historia llena de innovaciones. Sus robots han revelado misterios de la Gran Pirámide de Giza, han encontrado petróleo perjudicial en el Golfo de México, y han salvado miles de vidas en áreas de conflicto y crisis de todo el mundo.



HELEN GREINER

Inglesa nacida en 1967. Asistió al Massachusetts Institute of Technology (MIT), donde se graduó en Ingeniería mecánica con especialidad en robótica e inteligencia artificial, mientras estudiaba trabajó en el Laboratorio de Inteligencia Artificial.

Tras graduarse empezó a trabajar en el Laboratorio Jet Propulsion de la NASA, donde ayudaba a diseñar robots que pudiesen hacer reparaciones en la nave estando en el espacio. Su aportación fue el diseño de un mecanismo para que el robot pudiese agarrar objetos de forma más fácil. Utilizó este diseño como tema de su Máster.

Después de realizar un curso avanzado de informática decidió trabajar para California Cybernetics, una empresa encargada de diseñar robots que ayudasen en la fabricación de vehículos.

En 1991 cofunda IS Robotics con Rodney Brooks y Colin Angle, compañeros a los que conoció en MIT y con los que comparte su amor por la ciencia, los robots y la idea de fabricar robots económicos que pudiesen usarse en cualquier situación en la vida cotidiana.

SU MOMENTO

Su primer gran trabajo fue para el Gobierno de EEUU. Diseñaron un robot capaz de descubrir minas, explosivos en o sobre el agua, y también colocar explosivos y huir antes de que explotasen. Su nombre es Ariel Underwater, se inspiraron en los cangrejos marinos, tiene seis patas y puede balancearse con la marea sin que esta lo arrastre por el fondo marino.

Debido al éxito de diferentes proyectos para el gobierno: pudieron ampliar la empresa, mudándose a Massachusetts, aumentaron el número de ingenieros, aceptaron proyectos que no eran para el gobierno y cambiaron el nombre de la empresa a iRobot.

Su diseño más conocido fue PackBot, hecho para el Departamento de Defensa. Era un pequeño robot con la misión de poder alcanzar áreas demasiado peligrosas para los soldados. Es capaz de superar escaleras o acantilados, y de levantarse gracias a unas aletas que tiene incorporadas.

Sin embargo, consiguieron llegar a su objetivo, diseñar un robot para el ámbito cotidiano Roomba. Los ingenieros estuvieron trabajando en su diseño e investigando la mejor forma de limpiar el suelo. El resultado fue un robot con forma de huella de caballo que funciona con pilas recargables, se propulsa alrededor de la habitación en amplios círculos y esquiva los obstáculos que se encuentra. Cuando termina de limpiar emite un pitido y se apaga.

ELENA GARCÍA



Diseñó el primer exoesqueleto pediátrico, Atlas 2020.

Su objetivo no es rehabilitar sino retrasar la degeneración que conlleva la atrofia muscular espinal en niños.

El exoesqueleto pesa unos 9 kilos y es capaz de controlar la rigidez mientras permite un movimiento ágil y articulado mediante sus diferentes sensores de fuerza, presión y temperatura.

Está dotado de articulaciones inteligentes que interpretan los movimientos del paciente detectando cuáles son deseados y cuáles indeseados



ELENA GARCÍA

Española nacida en 1971. Estudió en Ingeniería Industrial y después un doctorado en Robótica en la Universidad Politécnica de Madrid, y científica titular en el Centro de Automática y Robótica de Automática y Robótica (CAR) CSIC-UPM.

Comenzó su trayectoria profesional especializándose en el diseño de robots orientados a la industria.

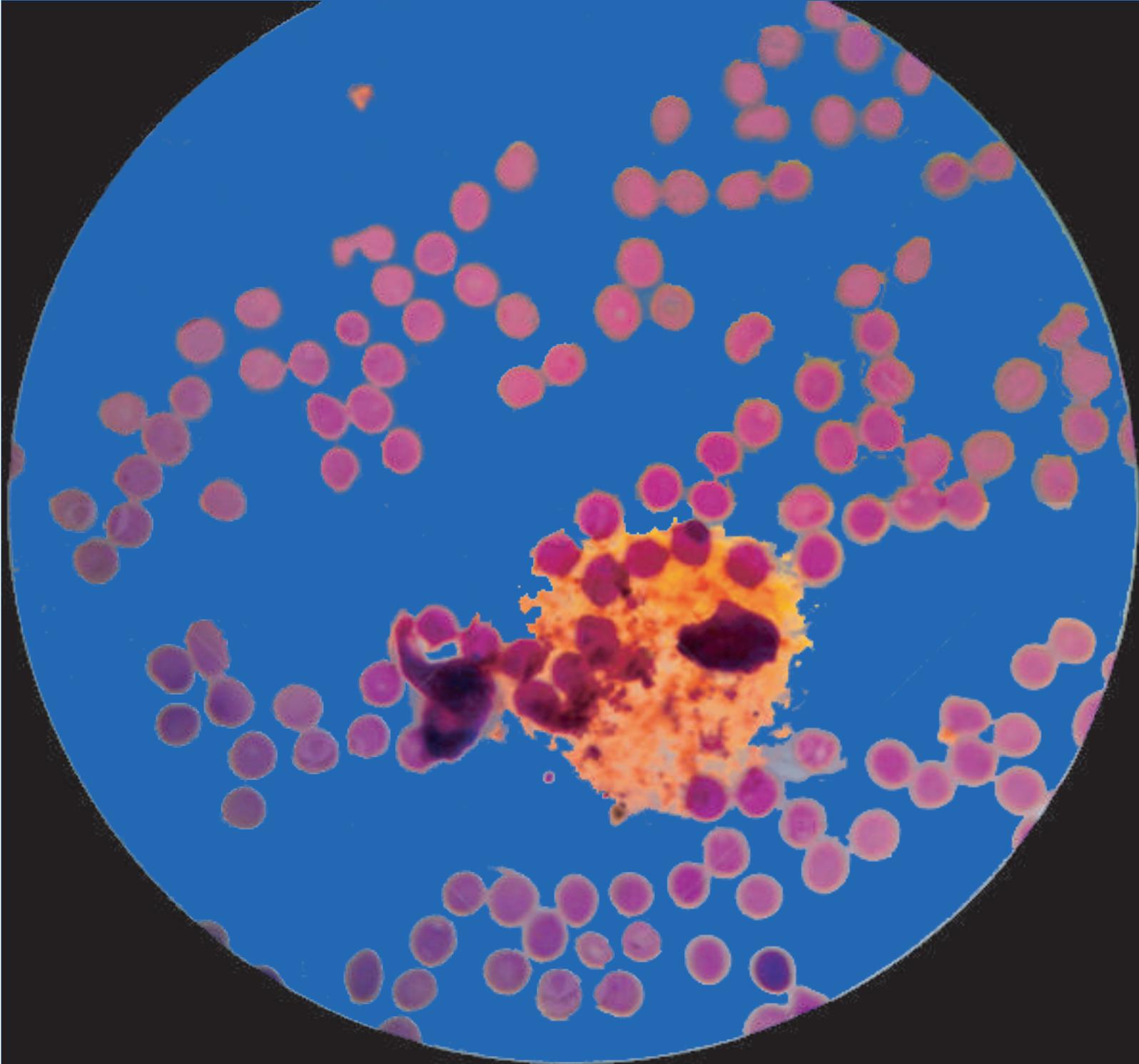
SU MOMENTO

Fundó Marsi Bionics, empresa derivada del CSIC y UPM, con el objetivo de investigar y crear exoesqueletos pediátricos. Su trabajo se centra en fabricar dispositivos orientados a mejorar las facultades físicas, contribuir a la rehabilitación y aumentar la movilidad de niños que sufren enfermedades neuromusculares degenerativas. Tienen el objetivo de llevar estos dispositivos al mercado, pero siguen buscando financiación.

Su primera creación fue Atlas 2020, un exoesqueleto biónico infantil. Tiene unos motores a la altura de las articulaciones: cadera, rodilla y tobillo, que imitan el funcionamiento de los músculos humanos. Compuesto de sensores y cables que permiten al exoesqueleto interpretar las acciones de la persona. El principal beneficio que presenta es el de permitir caminar a niños sin movilidad en las piernas, a que no pierdan tanta masa muscular y a incrementar su esperanza de vida.

Este modelo ha sido mejorado adaptándolo a modelos tecnológicos que incluyen una mayor eficiencia, modernidad y autonomía.

También ha diseñado SILO 4, un algoritmo de adaptación para robots caminantes que les permite mejorar sus movimientos y la forma en la que se adaptan al entorno que les rodea, con el objetivo de que la máquina sea autónoma. El sistema está pensado para ser usado en labores de reconocimiento, rescate en catástrofes o trabajos agrícolas.



GABRIELA LEÓN GUTIÉRREZ



Primera patente de la nanomolécula Nbelyax capaz de neutralizar los microorganismos que provocan las infecciones intrahospitalarias, hongos, bacterias, esporas y otros organismos; no siendo agresiva con la salud humana ni con el medio ambiente.

GABRIELA LEON GUTIÉRREZ

La mejicana Gabriela estudió Ingeniería Bioquímica en la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM), y se especializó en Nanotecnología.

Con a su hermano Sergio, Ingeniero de Diseño Industrial, fundó la empresa Gresmex en 1999. La empresa fabricaba productos de limpieza e higiene personal como jabones, geles antibacterianos, perfumes y artículos para tocador que vendían a grandes cadenas comerciales como Walmart, Soriana y Chedraui.

Sus principios como empresa eran los de crear productos biodegradables y que cuidasen el medio ambiente, por lo que hacían sus propias formulaciones. Además de darle a sus productos un valor añadido como el olor, color, diseño del envase o las etiquetas. Fueron la primera empresa en fabricar con etiquetas biodegradables.

SU MOMENTO

Cuando el hijo recién nacido de Gabriela contrajo una infección intrahospitalaria, la familia se dio cuenta de que podían combatir todo tipo de bacterias, menos esta, descubrieron un vacío en este campo.

Comenzaron a trabajar y a buscar a otros científicos que les ayudaran a desarrollar una molécula capaz de neutralizar a los microorganismos que provocan las infecciones intrahospitalarias, pero que no fuera agresiva con la salud humana ni con el medio ambiente. Por su objetivo, la molécula debía ser muy pequeña y su tamaño medirse en nanómetros.

Gresmex realizó 28 versiones de su nanomolécula, que actúa destruyendo la información hereditaria o ADN de los organismos patógenos, pero sin dañar el ADN de los seres humanos o de otros seres vivos que estén en contacto con el desinfectante.

El objetivo inicial era crear una molécula contra virus, pero el resultado que obtuvieron fue mayor, era efectivo contra hongos, bacterias, esporas y otros organismos.

En ese momento concibieron una línea de productos que se llama Eviter y que tienen como base la molécula Nbelyax.

Consiguieron la primera patente mexicana con alcance de 149 países.

En 2015, la Organización de las Naciones Unidas (ONU) tuvo conocimiento de este avance y lo calificó como uno de los 100 inventos que salvará a la humanidad.



DIANA SHERMAN

Diseño de Kno-Nap, “The Napkin That Knows”.

Una servilleta capaz de detectar 26 de las drogas más comunes utilizadas actualmente por los violadores. Funciona gracias a unas tiras reactivas colorimétricas, impregnadas de sustancias químicas y colocadas en las esquinas que, al derramar una gota sobre ellas si el indicador cambia de color, indica la presencia de una de ellas en la bebida.



DIANA SHERMAN

Esta estadounidense estudió en la Universidad George Washington. Su idea nace de una mala experiencia vivida en un intercambio estudiantil con Europa, que tiene que ver con las drogas en las bebidas, una sustancia que no tiene color, sabor u olor, y que deja en inferioridad de condiciones a la persona que la consume y a merced de su atacante.

Al volver a su país descubre que es una situación más común de lo que pensaba y decide crear la startup Kno- Nap con el propósito de crear un producto que se pueda incorporar en cualquier entorno social para dotar a las personas de una herramienta de defensa.

SU MOMENTO

Kno-Nap, The Napkin That Knows, es una servilleta que cambia de color cuando una bebida contiene algún tipo de droga.

Su funcionamiento es muy sencillo, el usuario solo tiene que mojar un objeto como una pajita, y colocarlo en la servilleta, si en dos minutos, tiempo que tarda la prueba, esta cambia de color de manera notoria hay presencia de alguna de las 26 drogas que es capaz de detectar.

Como Rohypnol (flunitrazepam, conocido popularmente como "roofie"), Xanax (alprazolam) y Valium (diazepam).

El funcionamiento es el mismo que en las pruebas de embarazo, con tiras reactivas que analizan y cambian de color. Presentadas en forma de servilleta, con la misma consistencia y función de una corriente, pero que puede realizar hasta 4 veces el análisis.

Actualmente es un prototipo de una investigación que trabaja con fondos universitarios, que será lanzada al mercado cuando consigan producirla con el coste más bajo posible para que pueda implantarse en todo tipo de bares y discotecas.

ALICIA MORA BENIMELI



Inventó el primer mando de televisión biodegradable llamado Bwito.

Esta fabricado en cartón y en la parte trasera incluye la palabra Plántame, en su interior contene semillas de oregano perejil o pino, de manera que puedan cultivarse despues de usarlos.



ALICIA MORA BENIMELI

Esta española realizó su estudios en Ingeniería Industrial en la Universidad Politécnica de Valencia, máster de prevención de Riesgos Laborales y postgrado en empresa (MBA).

Se ha dedicado a la dirección de departamentos y empresas, relacionadas con la ingeniería, la I+D+i y proyectos internacionales. También es docente en distintos centros.

Actualmente y desde el 2013 está inmersa en el proyecto de Emotion Research LAB del que es co-fundadora, donde se encarga de la dirección del equipo y el desarrollo de los productos desde la parte de software hasta la parte que reciben los clientes, así como los paneles de control que se visualizan en tiempo real.

La empresa se llama Bluemarionge-Tecate, y desde ella impulsan la adaptación de nuevas tecnologías para transformarlas en inteligencia, consiguiendo productos que no existen pero que se necesitan

SU MOMENTO

En 2012 leyeron un estudio de la Universidad de Houston en el que detectaron que en las habitaciones de todos los hospitales o de los hoteles, el mando a distancia era el elemento que más bacterias acumulaba y por tanto el mayor transmisor de infecciones.

Este dato animó al equipo que dirige Alicia a emprender y desarrollar el primer mando biodegradable del mundo: Bwito.

Bwito está fabricado en materiales biodegradables, a excepción de una pila tipo botón y una luz LED, con un peso de 15 gramos.

Además, en la parte trasera, incluye la palabra "Plántame". De esta manera el usuario que decide pasar unos días en un hotel puede llevarse este aparatito a su casa si lo desea y cultivarlo dentro de una maceta, ya que guarda semillas de orégano, perejil o pinos en su interior que crecen al regarse al sol.



1. INTRODUCCIÓN

En el presente presupuesto se pretende calcular la viabilidad económica para poder dar un precio final para la realización de la exposición. Este precio englobará la construcción de los paneles expositivos.

Al aparecer elementos individuales se calculará únicamente el precio de los elementos que se han presentada en el apartado de Mujeres del presente documento.

El precio final que se busca obtener en este presupuesto engloba, el diseño de los paneles, y la fabricación y adquisición de los elementos que conforman el mismo.

Las distintas partes que conforman los paneles se entregarán por separado, encargándose de conseguir los servicios de montaje para el lugar de exposición el usuario.

Los resultados obtenidos en este apartado intentarán ser lo más reales posibles, pero siempre teniendo en cuenta que se trata de un proyecto académico y hay multitud de factores que no se tienen en cuenta.

NOTA: La colocación de aparatos eléctricos para la iluminación no está incluida, serán suministrados por el usuario o en su defecto la sala de exposiciones.

NOTA: El transporte de los paneles no está incluido. Se contratará por parte y por cuenta y cargo del usuario.

NOTA: El montaje en las distintas salas en las que se exponga, no está incluido.

2. RESUMEN DE CAPÍTULOS

A continuación, se ofrece un resumen de las distintas partes de las que consta este presupuesto. Se podrá ver el desglose detallado de las mismas en los siguientes apartados.

Opción 1:

Proyecto de diseño	900 €
Paneles (ESPEJO)	3925 €
Imagen	2389'2 €
<hr/>	
TOTAL	7214'2 €

La suma de todos los costes de este proyecto es un total de 6995'2 €.

Opción 2:

Proyecto de diseño	900 €
Paneles (ACERO)	5773'01€
Imagen	2389'20 €
<hr/>	
TOTAL	9062'21€

La suma de todos los costes de este proyecto es un total de €.

3. COSTES DEL PROYECTO DE DISEÑO

En este apartado se pretende concretar el coste de la realización de las imágenes que debido a las proporciones en las que se presentará necesitará tener la mayor calidad posible.

Para ello se ha establecido un precio por hora de 30€, considerando que el trabajo lo realizará un diseñador amateur, que el diseño de los paneles ya está realizado y solo debe desarrollarlo.

Por tanto el precio por las imágenes será:

ACTIVIDAD	Nº HORAS DE TRABAJO	SALARIO (€/h)	COSTE (€)
Imágenes	30	30	900
TOTAL			900

4. COSTES

4.1. PANELES

En los siguientes apartados se presentarán los dos materiales que se han seleccionado como posibles candidatos para el soporte. Los costes que aparezcan en la tabla serán los de los materiales trabajados y cortados en las medidas indicadas en los planos.

4.1.1. COSTE DE LOS MATERIALES

OPCIÓN 1: ESPEJO

Esta es la Opción 1 para el material del soporte.

MATERIAL	PLANO	NÚMERO PIEZAS	DIMENSIÓN MATERIAL (mm)	COSTO UNITARIO (€/h)	IMPORTE
Espejo	-	6	750x550x0'5	50	300
Espejo	-	7	1000x1100x0'5	75	525
Espejo	-	4	1850x1100x0'5	225	900
Espejo	-	4	3400x1850x0'5	600	2200
TOTAL					3925

OPCIÓN 2: ACERO INOXIDABLE

Esta es la Opción 2 para el material del soporte.

MATERIAL	PLANO	NÚMERO PIEZAS	DIMENSIÓN MATERIAL (mm)	COSTO UNITARIO (€)	IMPORTE
Acero inoxidable acabado espejo BA-D42	-	6	750x550x0'5	58'74	352'44
Acero inoxidable acabado espejo BA-D42	-	7	1000x1100x0'5	92'03	664'21
Acero inoxidable acabado espejo BA-D42	-	4	1850x1100x0'5	412'22	1648'88
Acero inoxidable acabado espejo BA-D42	-	4	3400x1850x0'5	747'12	2988'48
TOTAL					5654'01

4.1.2. MANO DE OBRA DIRECTA (m.o.d.)

La mano de obra directa engloba al conjunto de operarios que realizan físicamente las operaciones que transforman la materia; es decir, su relación con la producción es directa, y tienen la responsabilidad del cumplimiento de las funciones establecidas para su puesto de trabajo.

En este proyecto no se necesitará de nadie que trabaje con los paneles porque el corte lo realizan directamente en la empresa proveedora según los planos que se adjuntan. Pero sí que se contratará a mínimo dos especialistas para que realicen la instalación de los paneles en las paredes debido a su elevado peso y a la necesidad de que sea seguro para el público.

Para ello se calculará el salario/hora de cada trabajador:

Salario/día (Sd) = Salario base/día (Sbd) + Plus/día (Pd)

Remuneración anual (Ra) = Sd x (365+60 días por pagas extra) Salario/hora (S)
= Ra/Horas de trabajo efectivas al año (He)

El salario de los trabajadores varía dependiendo de la categoría profesional, en el caso de un especialista será como se indica en la tabla a continuación:

	Sbd	Ps	Sd	Ra	S
ESPECIALISTA	15'84	20'16	36	15300	8'50

A continuación se muestran los costos por la contratación de estos especialistas que serán los encargados de colocar los paneles en su sitio y asegurarlos de la forma recomendada.

MONTAJE	CANTIDAD	OPERACIÓN	OPERARIO	TIEMPO		SALARIO (€/h)	COSTE
				U/h	h		
Paneles	21	Colación y seguridad de elementos colgantes	Especialista (x2)	3	7	8'50	59'5 (x2)
TOTAL							119

RESUMEN DEL CAPÍTULO

Opción 1 con ESPEJO

3850 (material) + 119 (m.o.d.) = 3969 €

Opción 2 con ACERO

5654'01 (material) + 119 (m.o.d.) = 5773'01 €

4.2. IMAGEN

En este apartado se comprenden las 21 imágenes en vinilo adhesivo polimérico opal translúcido que se pegarán en los paneles.

4.2.1. COSTE IMPRESIÓN

El precio que se presenta a continuación será considerado como el de la impresión en el vinilo solicitado y que la empresa de impresión industrial tendrá a su disposición.

MATERIAL	PLANO	NÚMERO PIEZAS	DIMENSIÓN MATERIAL (mm)	COSTO UNITARIO (€/h)	IMPORTE
Vinilo adhesivo polimérico opal translúcido	-	6	750x550	60	360
Vinilo adhesivo polimérico opal translúcido	-	7	1000x1100	75	525
Vinilo adhesivo polimérico opal translúcido	-	4	1850x1100	123	492
Vinilo adhesivo polimérico opal translúcido	-	4	3400x1850	230	920
TOTAL					2297

4.2.2. MANO DE OBRA

Teniendo en cuenta la proporción de los paneles y la posibilidad de que los vinilos de los paneles de grandes dimensiones vengán divididos debido a las proporciones de la máquina de impresión, se contratará como mínimo a un especialista que realice la unión entre los distintos paneles y el vinilo adhesivo.

De esta forma nos aseguramos de su correcta colocación y superposición en el panel.

MONTAJE	CANTIDAD	OPERACIÓN	OPERARIO	TIEMPO		SALARIO (€/h)	COSTE
				U/h	h		
Paneles	21	Adhesión vinilos a los paneles	Especialista	5	4	8'50	23'2
TOTAL							92'8

RESUMEN DEL CAPÍTULO

2297 (impresión) + 92'8 (m.o.) = 2389'8 €



BIBLIOGRAFÍA

PÁGINAS WEB

ESTUDIO DE MERCADO

1. <http://www.pistoletto.it/it/home.htm>
[Última consulta: mayo 2018]
2. <https://www.guggenheim-bilbao.eus/guia-educadores/michelangelo-pistoletto-arquitectura-del-espejo-architettura-dello-specchio-1990/>
[Última consulta: mayo 2018]
3. <https://francescomariabandini.com/>
[Última consulta: mayo 2018]
4. <https://www.designboom.com/design/francesco-maria-bandini-the-positive-flour-for-interaceflor/>
[Última consulta: mayo 2018]
5. <http://www.alejandradeargos.com/index.php/es/completas/32-artistas/41530-yayoi-kusama-biografia-obra-y-exposiciones>
[Última consulta: mayo 2018]
6. <https://hirshhorn.si.edu/kusama/infinity-rooms/>
[Última consulta: mayo 2018]
7. <http://opencityprojects.com/danish-design-in-milan-in-between-mind-and-craft/>
[Última consulta: mayo 2018]
8. <https://kmldesign.wordpress.com/2015/04/20/minecraft-in-milan/>
[Última consulta: mayo 2018]

INSPIRACIÓN

9. http://es.harrypotter.wikia.com/wiki/Espejo_de_Oesed
[Última consulta: mayo 2018]

DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS

10. <http://www.codigos-qr.com/>
[Última consulta: junio 2018]

MUJERES

ADA LOVELACE

11. <http://www.mujiresenlahistoria.com/2011/01/la-encantadora-de-numeros-ada-lovelace.html>
[Última consulta: febrero 2018]

12. <https://licenciahistorica.blogspot.com.es/2012/03/la-encantadora-de-numeros.html>
[Última consulta: febrero 2018]

13. <https://www.genbetadev.com/desarrolladores/ada-lovelace-la-primera-programadora-de-la-historia>
[Última consulta: febrero 2018]

14. <https://www.neoteo.com/ada-lovelace-la-primera-programadora-1843>
[Última consulta: febrero 2018]

15. http://www.adahome.com/articles/1997-12/al_birthday.html
[Última consulta: febrero 2018]

16. <http://www.claymath.org/publications/ada-lovelaces-mathematical-papers>
[Última consulta: febrero 2018]

ELLEN SWALLOW RICHARDS

17. <http://www.urv.cat/es/vida-campus/universidad-responsable/observatorio-igualdad/ano-mujeres-ciencias/dones-i-ciencies/dones-enginyeres/ellenswallow-richards/>
[Última consulta: febrero 2018]

18. <https://libraries.mit.edu/archives/exhibits/esr/esr-biography.html>
[Última consulta: febrero 2018]

19. <https://www.acs.org/content/acs/en/education/whatischemistry/women-scientists/ellen-h-swallow-richards.html>

[Última consulta: febrero 2018]

20. <http://www.distinguishedwomen.com/biographies/richards-es.html>

[Última consulta: febrero 2018]

21. <http://vcencyclopedia.vassar.edu/alumni/ellen-swallow-richards.html>

[Última consulta: febrero 2018]

22. <https://culturacientifica.com/2013/08/06/ellen-richards-la-economia-domestica-como-cultura-cientifica/>

[Última consulta: febrero 2018]

KATE GLEASON

23. <https://www.britannica.com/biography/Kate-Gleason>

[Última consulta: febrero 2018]

24. https://www.engineergirl.org/41716/Kate_Gleason

[Última consulta: febrero 2018]

25. <https://rrlc.org/winningthevote/biographies/kate-gleason/>

[Última consulta: febrero 2018]

26. <https://www.asme.org/engineering-topics/articles/construction-and-building/kate-gleason>

[Última consulta: febrero 2018]

27. <https://www.rit.edu/kgcoe/women/about/about-kate-gleason>

[Última consulta: febrero 2018]

28. <http://www.urv.cat/es/vida-campus/universidad-responsable/observatorio-igualdad/ano-mujeres-ciencias/dones-i-ciencias/dones-enginyeres/kategleason/>

[Última consulta: febrero 2018]

29. <https://www.thefamouspeople.com/profiles/kate-gleason-7083.php>

[Última consulta: febrero 2018]

30. <https://www.asme.org/engineering-topics/articles/construction-and-building/kate-gleason>

[Última consulta: febrero 2018]

31. <https://www.asme.org/about-asme/participate/honors-awards/achievement-awards/kate-gleason-award>

[Última consulta: febrero 2018]

32. <https://www.gleason.com/cms/en/182/the-gleason-works>

[Última consulta: febrero 2018]

LILLIAN MOLLER

33. <http://www.urv.cat/es/vida-campus/universidad-responsable/observatorio-igualdad/ano-mujeres-ciencias/dones-i-ciencias/dones-enginyeres/lillianmoller/>

[Última consulta: febrero 2018]

34. <http://www.apadivisions.org/division-35/about/heritage/lilian-gilbreth-biography.aspx>

[Última consulta: febrero 2018]

35. <https://www.sdsc.edu/ScienceWomen/gilbreth.html>

[Última consulta: febrero 2018]

36. <https://historia-biografia.com/lillian-moller-gilbreth/>

[Última consulta: febrero 2018]

37. <https://mujeresconciencia.com/2015/05/24/lillian-moller-gilbreth-ingeniera-y-psicologa/>

[Última consulta: febrero 2018]

38. <http://omicrono.elespanol.com/2016/10/lillian-moller-psicologa-ingeniera/>

[Última consulta: febrero 2018]

39. https://www.elespanol.com/cultura/historia/20170324/203230031_0.html

[Última consulta: febrero 2018]

40. <https://www.feministvoices.com/lillian-gilbreth/>

[Última consulta: febrero 2018]

41. <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/ingenier%C3%ADa-de-metodos/estudio-de-movimientos/>

[Última consulta: febrero 2018]

EDITH CLARKE

42. <https://mujeresconciencia.com/2017/11/22/edith-clarke-1883-1959-una-adelantada-tiempo/>

[Última consulta: febrero 2018]

43. <http://www.edisontechcenter.org/Clarke.html>

[Última consulta: febrero 2018]

44. <https://mujeresconciencia.com/2017/11/22/edith-clarke-1883-1959-una-adelantada-tiempo/>

[Última consulta: febrero 2018]

45. <http://msa.maryland.gov/msa/educ/exhibits/womenshall/html/clarke.html>

[Última consulta: febrero 2018]

46. <http://www.temachtiani.com.mx/edith-clarke/>

[Última consulta: febrero 2018]

47. <https://www.agnesscott.edu/lriddle/women/clarke.htm>

[Última consulta: febrero 2018]

48. <https://energy.gov/articles/five-fast-facts-about-engineer-edith-clarke>

[Última consulta: febrero 2018]

49. http://ethw.org/Edith_Clarke

[Última consulta: febrero 2018]

50. <https://www.google.com/patents/US1552113?dq=%22clarke+calculator%22+%22edith+clarke%22>

[Última consulta: febrero 2018]

MARIE GERTRUDE RAND

51. <http://www.urv.cat/es/vida-campus/universidad-responsable/observatorio-igualdad/ano-mujeres-ciencias/dones-i-ciencias/dones-enginyeres/gertruderand/>

[Última consulta: febrero 2018]

52. <http://www.distinguishedwomen.com/biographies/randmg.html>

[Última consulta: febrero 2018]

53. <https://www.engineergirl.org/cms/42033.aspx>
[Última consulta: junio 2018]

54. <https://www.feministvoices.com/gertrude-rand/>
[Última consulta: febrero 2018]

55. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK217823/>
[Última consulta: febrero 2018]

IRMGARD FLÜGGE-LOTZ

56. <http://www.urv.cat/es/vida-campus/universidad-responsable/observatorio-i-gualdad/ano-mujeres-ciencias/dones-i-ciencias/dones-enginyeres/imgardfluggelotz/>
[Última consulta: febrero 2018]

57. <https://engineering.stanford.edu/about/heroes/irmgard-flugge-lotz>
[Última consulta: febrero 2018]

58. <https://www.agnesscott.edu/lriddle/women/lotz.htm>
[Última consulta: febrero 2018]

59. <http://www-history.mcs.st-and.ac.uk/Biographies/Flugge-Lotz.html>
[Última consulta: febrero 2018]

60. <https://mujeresconciencia.com/2014/07/16/irmgard-flugge-lotz/>
[Última consulta: febrero 2018]

GRACE HOPPER

61. <https://www.infobae.com/tecnologia/2017/03/08/grace-hopper-la-mujer-que-revoluciono-el-mundo-de-la-computacion-para-siempre/>
[Última consulta: febrero 2018]

62. <https://www.fib.upc.edu/retroinformatica/exposicio/pioneres/hopper.html?lang=ca>
[Última consulta: febrero 2018]

63. http://www.eldiario.es/turing/Grace-Hopper_0_205779514.html
[Última consulta: febrero 2018]

64. <http://wvegter.hivemind.net/abacus/CyberHeroes/Hopper.htm>
[Última consulta: febrero 2018]

HELEN FREE

65. <https://bayerinnovacion.wordpress.com/2018/03/07/10-mujeres-innovadoras-de-bayer-en-la-historia/3-8/>
[Última consulta: mayo 2018]

66. <https://www.acs.org/content/acs/en/education/whatischemistry/women-scientists/helen-m-free.html>
[Última consulta: mayo 2018]

67. <https://www.womenofthehall.org/inductee/helen-murray-free/>
[Última consulta: mayo 2018]

68. <https://www.sciencehistory.org/historical-profile/helen-and-alfred-free>
[Última consulta: mayo 2018]

THELMA ESTRIN

69. <https://mujeresconciencia.com/2015/02/21/thelma-estrin-informatica/>
http://ethw.org/Thelma_Estrin
[Última consulta: marzo 2018]

70. <http://www.witi.com/center/witimuseum/halloffame/102608/Dr.-Thelma-Estrin-Professor-Emerita-University-of-California,-Los-Angeles/>
[Última consulta: marzo 2018]

71. <http://technologicalwomen.blogspot.com.es/2009/03/who-is-thelma-estrin.html>
[Última consulta: marzo 2018]

MILDRED DRESSELHAUS

72. <https://www.fib.upc.edu/retroinformatica/exposicio/pioneres/dresselhaus.html?lang=ca>
[Última consulta: mayo 2018]

73. <https://mujeryciencia.fundaciontelefonica.com/2015/12/09/mildred-dresselhaus/>
[Última consulta: mayo 2018]

74. <https://www.technologyreview.es/s/6812/adios-mildred-dresselhaus-pionera-en-nanomateriales-y-en-igualdad-en-la-ciencia>
[Última consulta: mayo 2018]

75. <https://mujeryciencia.fundaciontelefonica.com/2017/03/21/mildred-dresselhaus-la-reina-de-la-ciencia-del-carbono/>
[Última consulta: mayo 2018]

76. <https://mujeresconciencia.com/2015/11/11/mildred-dresselhaus/>
[Última consulta: mayo 2018]

JUDY CLAPP

77. <http://www.imdb.com/name/nm0163434/bio>
[Última consulta: mayo 2018]

78. http://ethw.org/Oral-History:Judy_Clapp
[Última consulta: mayo 2018]

79. http://societyofwomenengineers.swe.org/images/AwardRecipients/pr_achievementaward_clapp01.pdf
[Última consulta: mayo 2018]

80. <https://www.ll.mit.edu/about/history/reflections-sage>
[Última consulta: mayo 2018]

81. <https://www.fib.upc.edu/retroinformatica/exposicio/pioneres/clapp.html?lang=ca>
[Última consulta: mayo 2018]

MARGARET HAMILTON

71. <https://atariteca.blogspot.com.es/2013/01/carol-shaw-la-primera-desarrolladora-de.html>
[Última consulta: marzo 2018]

72. <http://parceladigital.com/2017/12/18/carol-shaw-la-primera-disenadora-de-videojuegos-de-la-historia/>
[Última consulta: marzo 2018]

73. <https://blogthinkbig.com/carol-shaw-la-primera-mujer-que-diseno-videojuegos>

[Última consulta: marzo 2018]

74. <http://blog.elevenpaths.com/2017/12/carol-shaw-elevenpaths.html>

[Última consulta: marzo 2018]

BARBAR LISKOV

75. <https://www.cnet.com/news/q-a-turing-award-winner-barbara-liskov/>

[Última consulta: mayo 2018]

76. <https://www.britannica.com/biography/Barbara-Jane-Liskov>

[Última consulta: mayo 2018]

77. <https://www.csail.mit.edu/person/barbara-liskov>

[Última consulta: mayo 2018]

78. <https://www.fib.upc.edu/retroinformatica/exposicio/pioneres/liskov.html?lang=es>

[Última consulta: mayo 2018]

79. <http://news.mit.edu/2008/liskov-0630>

[Última consulta: mayo 2018]

RADIA PERLMAN

80. <https://www.internethalloffame.org/inductees/radia-perlman>

[Última consulta: mayo 2018]

81. <https://mujeresconciencia.com/2017/01/01/radia-joy-perlman-informatica/>

[Última consulta: mayo 2018]

82. <https://www.theatlantic.com/technology/archive/2014/03/radia-perlman-dont-call-me-the-mother-of-the-internet/284146/>

[Última consulta: mayo 2018]

83. <http://beijing20.unwomen.org/es/news-and-events/stories/2015/2/woa-usa-radia-perlman>

[Última consulta: mayo 2018]

84. <https://www.itworld.com/article/2743693/networking/why-ieee-fellow-radia-perlman-hates-technology.html>
[Última consulta: mayo 2018]

CAROL SHAW

85. <http://blog.elevenpaths.com/2017/12/carol-shaw-elevenpaths.html>
[Última consulta: mayo 2018]

86. <https://blogthinkbig.com/carol-shaw-la-primera-mujer-que-diseno-videojuegos>
[Última consulta: mayo 2018]

87. <https://atariteca.blogspot.com/2013/01/carol-shaw-la-primera-desarrolladora-de.html>
[Última consulta: mayo 2018]

88. <http://www.ellas2.org/2012/03/12/mujeres-en-tecnologia-carol-shaw-primera-programadora-de-videojuegos/>
[Última consulta: mayo 2018]

89. <http://zena.cat/es/pioneras-del-videojuego-carol-shaw-y-dona-bailey/>
[Última consulta: mayo 2018]

HELEN GREINER

90. <http://www.notablebiographies.com/news/Ge-La/Greiner-Helen.html>
[Última consulta: mayo 2018]

91. <http://www.ilctr.org/entrepreneur-hof/helen-greiner/>
[Última consulta: mayo 2018]

92. http://ciber.berkeley.edu/?page_id=543
[Última consulta: mayo 2018]

93. <https://techcrunch.com/2017/07/06/flux-robot-queen-helen-greiner-on-robots-drones-and-the-self-aware-roomba/>
[Última consulta: mayo 2018]

ELENA GARCÍA

94. <https://elfuturoesapasionante.elpais.com/primer-exoesqueleto-ninos-ha-creado-una-ingeniera-espanola/>

[Última consulta: junio 2018]

95. <http://foroexplorers.blogspot.com/2017/12/exoesqueleto-elena-garcia.html>

[Última consulta: junio 2018]

96. <https://www.larazon.es/local/madrid/a-los-robots-hay-que-verlos-como-alias-dos-PP18356889>

[Última consulta: junio 2018]

97. <https://news.samsung.com/es/la-creadora-del-primer-exoesqueleto-para-ninos-ganadora-del-premio-mas-smartgirl-by-samsung>

[Última consulta: junio 2018]

98. <http://anafyq.blogspot.com/2016/05/elena-garcia-armada.html>

[Última consulta: junio 2018]

99. http://www.csic.es/home?p_p_id=contentviewerservice_WAR_alfresco_packportlet&p_p_lifecycle=1&p_p_state=maximized&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-1-3&p_p_col_count=2&_contentviewerservice_WAR_alfresco_packportlet_struts_action=%2Fcontentviewer%2Fview&_contentviewerservice_WAR_alfresco_packportlet_nodeRef=workspace%3A%2F%2FSpacesStore%2Fb819c adf-449b-48ef-8238-961d0a95712d&_contentviewerservice_WAR_alfresco_packportlet_gsa_index=false&_contentviewerservice_WAR_alfresco_packportlet_title=ciencia+y+sociedad&contentType=article

[Última consulta: junio 2018]

GABRIELA LEÓN GUTIÉRREZ

100. <http://mundoejecutivo.com.mx/mujer-ejecutiva/2015/06/10/gabriela-leon-todo-por-salud>

[Última consulta: mayo 2018]

101. https://www.vice.com/es_mx/article/pg7zd8/esta-mexicana-patento-una-nanoparticulo-que-elimina-patogenos-v10n1

[Última consulta: mayo 2018]

102. <https://mujeresinventoras.life/inventora?id=12>

[Última consula: mayo 2018]

103. <http://www.mipatente.com/asi-nacio-en-mexico-una-innovacion-disruptiva/>

[Última consula: mayo 2018]

104. <https://shemeansbusiness.fb.com/stories/conoce-a-gabriela/>

[Última consula: mayo 2018]

105. <http://venturamexico.com/2015/01/la-formula-anticrisis-de-gresmex/>

[Última consula: mayo 2018]

106. <http://www.eviter.com.mx/ciencia.php>

[Última consula: mayo 2018]

107. <https://shemeansbusiness.fb.com/stories/conoce-a-gabriela/>

[Última consula: mayo 2018]

DIANA SHERMAN

108. <https://www.knonap.com/>

[Última consula: mayo 2018]

109. <https://asgardiaspacenews.com/es/servilletas-alerta-bebidas-adulteradas/>

[Última consula: mayo 2018]

110. <https://futurism.com/napkin-knonap-laced-drink/>

[Última consula: mayo 2018]

111. <http://www.fox5dc.com/news/local-news/the-knonap-george-washington-university-creates-napkin-that-can-detect-date-rape-drugs-in-drinks>

[Última consula: mayo 2018]

ALICIA MORA BENIMELI

112. <http://focuspyme.emprenemjunts.es/?op=13&n=11046>

[Última consula: junio 2018]

113. <http://www.eleconomista.es/blogs/emprendedores/?p=10201>

[Última consula: junio 2018]

114. <https://www.bwito.com/nosotros/#.WzoIyiDtbIU>
[Última consula: marzo 2018]

PRESUPUESTO

115. <https://www.incafe2000.com/Esp/chapas-laminadas-acero-inoxidable>
[Última consula: junio 2018]

116. <http://cristaleriaramos.es/>
[Última consula: junio 2018]

LIBROS

INSPIRACIÓN

J. K. Rowling. Harry Potter y la piedra filosofal.
Barcelona, Emecé Editores España, S.A. 1999.

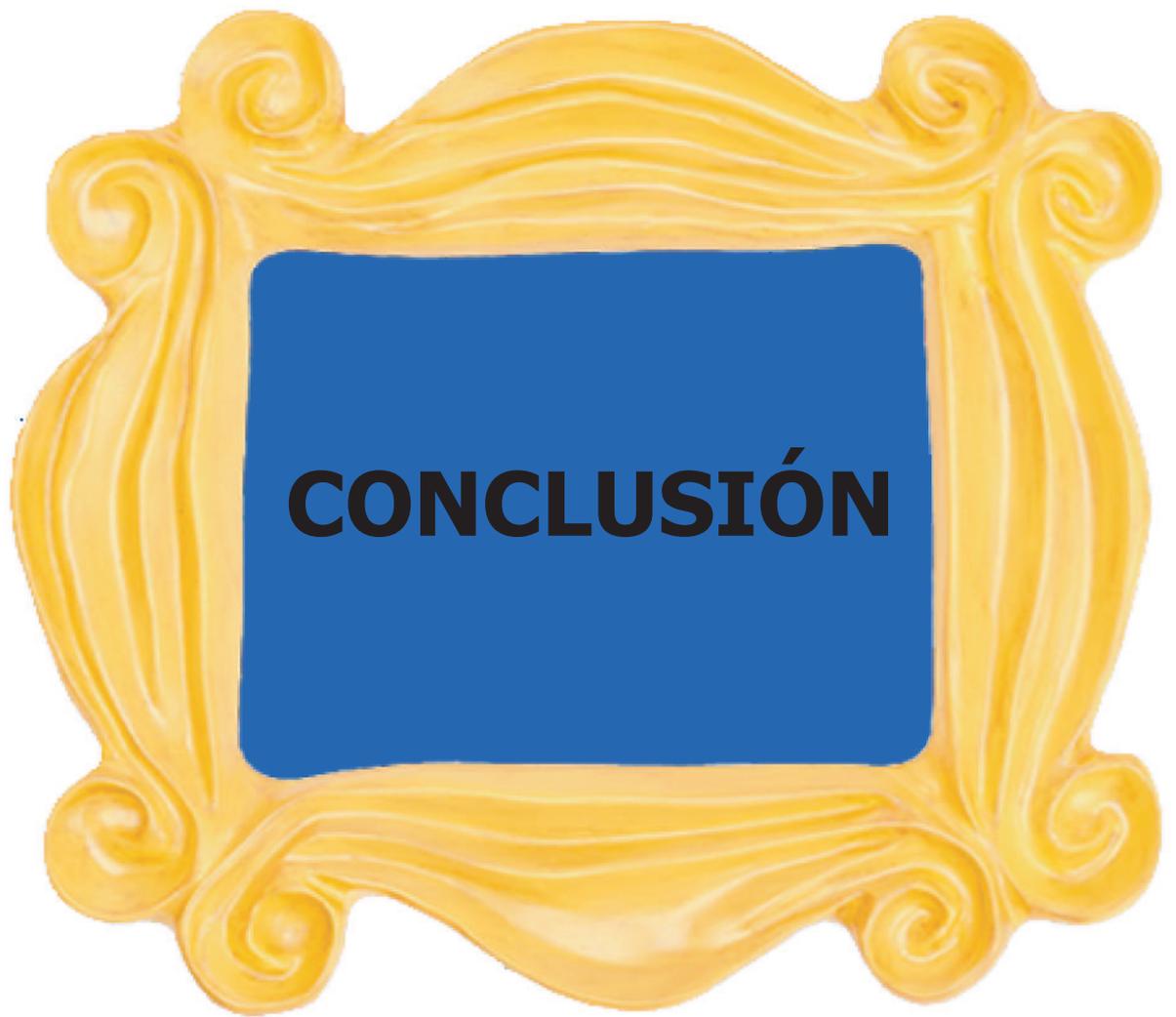
Lewis Carroll. A través del espejo y lo que Alicia encontró al otro lado.
Madrid, Alianza editorial S.A., 2011.

COLOCACIÓN

Francisco Farrer Velázquez. Manual De Ergonomía.
Fundación Mapfre, 1997.

PRESUPUESTO

Kjell B. Zandin. Manual del ingeniero industrial. Maynard.
Mc. GrawHill Interamerica, 2006.



La realización de este proyecto ha sido la exposición A través del espejo, donde se repasan algunos de los proyectos y descubrimientos más influyentes llevados a cabo por mujeres ingenieras.

Esta exposición cumple con los objetivos principales planteados al comienzo de la memoria. Obteniendo una forma atrevida e innovadora de dar a conocer al público este tema.

La manera en que se ha tratado la información y su presentación por medio de paneles de espejo, la convierten en una exposición para todos los públicos.

La atmósfera que se ha conseguido y los espacios que crean ayudan a que el visitante interactúe con ellos de forma independiente e interpreten el trasfondo que se le ha pretendido dar a todo el conjunto.

A nivel personal y como conclusión final, este proyecto ha supuesto una investigación profunda en las vidas de estas ingenieras y la repercusión de sus proyectos. Deja de manifiesto todas las organizaciones, blogs y personas que trabajan con este tema para que llegue a todo el mundo y que a mí me han servido de inspiración y fuente de información continua.

También me gustaría decir que esta exposición podría tener una longitud infinita, tan grande como todas las mujeres que han destacado en algún campo de ingeniería. En relación a exposiciones futuras o ampliaciones se podría revisar el presente proyecto para incorporar a nuevas personas, ya que este será un tema que espero siempre siga creciendo.

