

La dinámica de Escape Room está formada por un conjunto de actividades, cada una de ellas asociada a una de las 5 prácticas evaluables de laboratorio. Estas actividades, por un lado, se centran en el trabajo de una serie de conceptos prácticos trabajados en las prácticas evaluables de las asignaturas asociadas a la dinámica, y por otro lado son diferentes etapas en la narrativa que envuelve toda la dinámica. Por este motivo, las actividades desarrolladas están relacionadas unas con otras, para crear esa sensación envolvente.

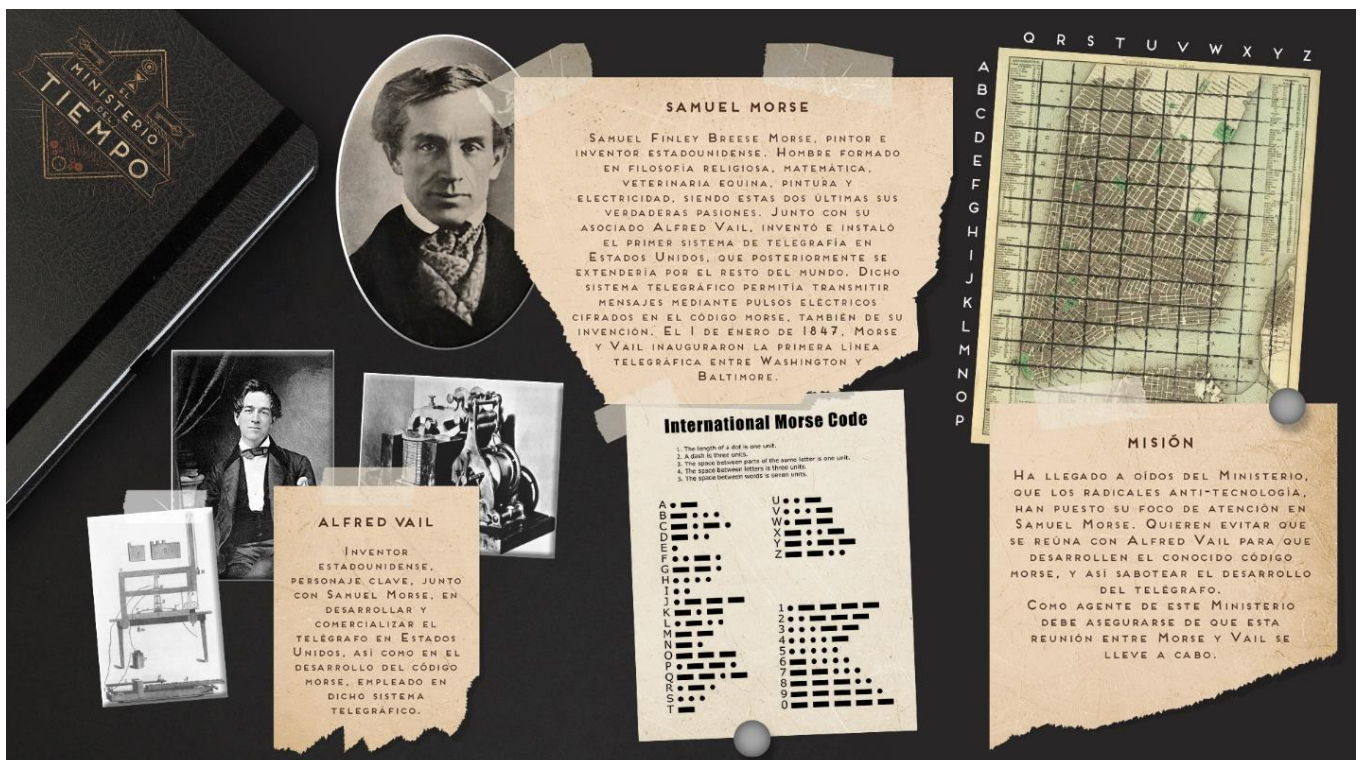
Las actividades que componen la dinámica de Escape Room se centran en 5 misiones que tienen que llevar a cabo los estudiantes, como agentes del Ministerio del Tiempo, haciendo uso de diferentes técnicas de Procesado Digital de la Señal, para decodificar cierta información y así poder evitar que 5 inventos que definen la Historia de las Telecomunicaciones, sean boicoteados. Cada una de estas misiones está centrada en uno de estos 5 inventos, así como en las personas que contribuyeron a su invención, y tienen que resolverse, tal y como se ha indicado previamente, haciendo uso de una técnica de Procesado Digital de Señal diferente.

En cada uno de los enunciados de las correspondientes prácticas evaluables, dentro de recuadros azules, se les expone a los estudiantes la relación de dicha práctica con la “misión” específica del Escape Room a la que se van a enfrentar.

Misión 1: Salvar el telégrafo

En esta misión se les presenta a Morse, así como a Alfred Vail, como personajes importantes en el desarrollo del telégrafo.

En esta misión, los estudiantes deben descifrar cierta información, haciendo uso del instrumental con el que se trabaja en el laboratorio de las asignaturas para analizar señales digitales.



La misión concreta a realizar en esta práctica, tal y como se le presenta al alumno en el enunciado de la práctica dentro del cuadro azul, es decodificar el lugar de Nueva York en el que va a tener lugar la cita entre Samuel Morse y Alfred Vail para trabajar en su famoso código:

Agente, la señal "signalA.wav", que tiene disponible en el Campus Virtual, esconde un mensaje codificado en Código Morse, con la ubicación del **lugar de la ciudad de Nueva York** en la que **Samuel Morse** ha quedado con **Alfred Vail** para trabajar en su famoso código.

Dicha señal está formada por una sucesión de tonos de frecuencia y amplitud variables, que se repiten cíclicamente. La duración de dichos tonos dependerá de si éstos representan un punto (corta duración) o una raya (larga duración) en la codificación morse previamente indicada.

El lugar codificado está formado por 2 letras, que representan la ubicación en Nueva York en la cuadrícula del plano que se les hizo llegar la semana pasada.

Decodifique el lugar de Nueva York en el que va a tener lugar la cita, para poder ir allí a las 12:00 del 19 de febrero de **1837**, y asegurarse de que su reunión transcurre sin ningún tipo de altercado. Una parte importante del desarrollo del **telégrafo**, y por consiguiente de las Telecomunicaciones, está en sus manos.

Para que los estudiantes puedan comprobar que la información que han obtenido tras resolver la práctica/misión, se pone a su disposición un cuestionario en el que tienen que introducir la información que han decodificado, donde posteriormente (al finalizar la misión) podrán comprobar si ésta es correcta.

Así mismo, una vez que ha concluido el tiempo que los estudiantes tienen para completar la Misión, se les muestra si la información que han decodificado es correcta, y se les proporciona también datos curiosos sobre la vida del personaje asociado a la Historia de las Telecomunicaciones que se trabaja en esa práctica concreta, o sobre el desarrollo del invento asociado, tanto a nivel internacional, como en España en particular.

- Retroalimentación general asociada a la pregunta del cuestionario:

Todo el desarrollo del telégrafo, también tuvo su representación en España, de mano de Juan Agell, que en 1845 desarrolló un sistema telegráfico de 2 hilos que era capaz de transmitir 265 letras por minuto.

En España, no fue hasta 1854 que se instauró la primera línea de telégrafos entre Madrid e Irún. Y en ese mismo año se realizó el primer envío internacional entre Madrid y París, con el discurso de apertura de las Cortes, a cargo de la reina Isabel II.

En relación a la telegrafía submarina, fue en 1859 cuando se tendió el primer intento de comunicación entre Tarifa y Ceuta, que no estuvo realmente operativo hasta 1861. En este mismo año se unió Baleares con Barcelona y Valencia. Y no fue hasta 1883 cuando se logró una comunicación telegráfica entre Cádiz y Tenerife. La primera comunicación marítima telegráfica internacional de España, fue en 1872, entre Bilbao y Halmouth (Reino Unido).

- Retroalimentación global del cuestionario:

A pesar de que el telégrafo de Morse se extendió rápidamente por todo el mundo. El primer telégrafo eléctrico comercial fue co-desarrollado por los inventores británicos William Cooke y Charles Wheatstone, quienes presentaron una solicitud de patente en mayo de 1837, que fue concedida el 12 de junio de ese mismo año. Este dispositivo fue exitosamente demostrado trece días después entre las estaciones de Euston y Camden Town, en Londres. El desarrollo del telégrafo estuvo fuertemente ligado al del ferrocarril.

En 1850 el telégrafo eléctrico se había extendido por toda América del Norte, Inglaterra y muchas otras partes de Europa. Aunque los alambres aéreos tuvieron mucho éxito en la tierra, siempre se detenían abruptamente a la orilla del océano. No fue hasta el 5 de agosto de 1858 cuando el primer cable submarino trasatlántico unió los continentes entre Irlanda y Terranova. Once días más tarde, un mensaje de saludos de 99 palabras de la reina Victoria del Reino Unido al presidente James Buchanan de los Estados Unidos empezó a pasar por las líneas. El cable falló menos de un mes después, lo que representó, al coste actual, cerca de dos millones de dólares de capital privado en pérdidas. Ocho años pasarían antes de que pudiera haber conexiones telegráficas entre Europa y América. En su comienzo, este servicio sólo se lo podían permitir las clases sociales altas, ya que el envío de un telegrama trasatlántico suponía 4 meses de salario para un trabajador industrial...

Reino Unido terminó dominando la red telegráfica mundial. En 1870 se terminó el tendido de una línea que unía India con Gran Bretaña. Y en 1874 se realiza la conexión con Brasil a través de Lisboa y Madeira. La mayoría de los cables que conectaban el Atlántico Norte en 1901 tenían que pasar por Reino Unido, lo que reforzó su dominio. En 1902 concluyó el tendido del cable teleográfico a través del océano Pacífico. Así a principios del siglo xx Gran Bretaña ya disponía de un sistema teleográfico de ámbito mundial que conectaba los principales territorios de su imperio. Las potencias rivales como Francia y Alemania tenían que usar los cables de propiedad británica para retransmitir sus mensajes y, al estallar la Primera Guerra Mundial en 1914, los alemanes tuvieron que desarrollar sistemas de cifrado para evitar ser escuchados por las potencias aliadas.

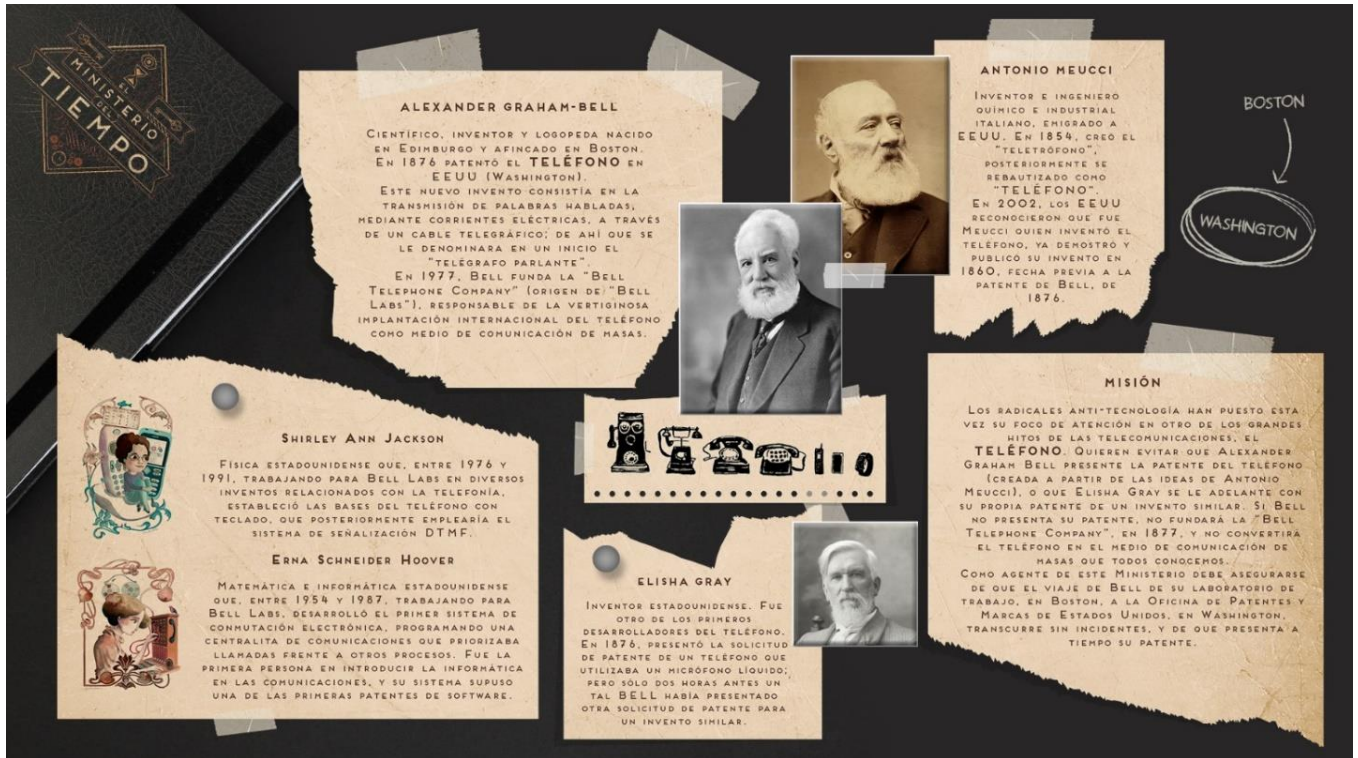
Esta 1ª misión, se llevará a cabo en las 3 asignaturas ([Tratamiento de Señales](#), [Tratamiento Digital de la Señal](#) y [Procesado Discreto de Señales y Sistemas](#)), en la correspondiente sesión de prácticas de la 2ª semana del 2º cuatrimestre:



Misión 2: Salvar el teléfono

En esta misión se les presenta a Bell, así como a Meucci, Elisha Gray, Shirley Ann Jackson y Erna Schneider Hoover, como personajes importantes en el desarrollo del teléfono.

En esta misión, los estudiantes deben descifrar cierta información, haciendo uso de la Transformada Discreta de Fourier, o DFT.



La misión concreta a realizar en esta práctica, tal y como se le presenta al alumno en el enunciado de la práctica dentro del cuadro azul, es decodificar el número de teléfono de otro agente del ministerio, con el que tendrá que contactar para coordinarse para vigilar, tanto la Oficina de Patentes y Marcas de EEUU, en Washington, como el laboratorio de Bell, en Boston, para asegurarse de que Bell presenta a tiempo los papeles de la patente del teléfono.

Agente, los radicales antitecnología han puesto esta vez su atención en el **teléfono**. Quieren evitar que **Bell** presente la patente de dicha invención, y así sabotear el desarrollo del teléfono, y que este se convierta en un medio de comunicación de masas.

No sabemos si estos radicales decidirán operar en Boston, donde Bell vive y trabaja, robando los documentos que Bell tiene sobre la patente en su caja fuerte (quien sabe si ahí dentro también encontrarán los documentos de trabajo de **Meucci** que en su día se extraviaron...), o hacerlo en Washington, evitando que Bell acceda a la Oficina de Patentes y Marcas de Estados Unidos.

Para poder abarcar las dos localizaciones, tendrá que trabajar de forma coordinada con otro agente del Ministerio. Para poder contactar con dicho agente deberá decodificar el número de teléfono cuya marcación está codificada en la señal "**numero2024.wav**", que le hemos dejado disponible en el Campus Virtual.

Su misión hoy será decodificar dicho número de teléfono, llamar al correspondiente agente al otro lado de la línea, y organizarse con él para que uno de ustedes vaya a **Boston** y el otro a **Washington**, el día 14 de febrero de **1876**, y asegurarse de que el viaje de Bell de su laboratorio de trabajo a la Oficina de Patentes y Marcas transcurre sin incidentes, y de que presenta a tiempo su patente (antes de que **Gray** presente la suya).

La información complementaria que se les proporciona a los estudiantes en relación al teléfono, a través del cuestionario correspondiente es:

- Retroalimentación global del cuestionario:

Como datos curiosos sobre Bell, comentaros que:

- La preocupación por la sordera de su madre lo condujo a estudiar acústica.
- Su padre, su abuelo y su tío estuvieron relacionados con el trabajo en fonación y locución, lo que influyó profundamente en su interés por las investigaciones sobre la escucha y el habla, así como en sus experimentos con aparatos para el oído. Quizá también por esta razón poseía talento en los "trucos de voz" asociados a la ventriloquía.
- Además del desarrollo del teléfono, hacia 1880, Bell y su asistente inventaron conjuntamente un teléfono inalámbrico, el FOTÓFONO, 19 años antes de la primera transmisión de voz por radio. El fotófono fue un precursor de los sistemas de comunicaciones por fibra óptica que se hicieron populares en todo el mundo en la década de 1980.
- El éxito de la implantación internacional del teléfono como medio de comunicación de masas se debió, en parte a que, en 1879, la compañía de Bell adquirió la patente del micrófono de carbón, de Thomas Alva Edison.

En relación a la autoría real de Meucci como inventor del teléfono:

- En 1854, Meucci construyó un teléfono para conectar su oficina (en la planta baja de su casa) con su dormitorio (ubicado en el segundo piso), debido a que su esposa estaba inmovilizada por el reumatismo. Sin embargo, Meucci carecía del dinero suficiente para patentar su invento. En 1860 Antonio Meucci hizo público su invento, el teletrófono, en una demostración pública. La prensa italiana de Nueva York publicó una descripción del invento.
- En 1871, la explosión de la máquina de vapor del ferry Westfield (Manhattan – Staten Island) provoca a Meucci severas quemaduras, obligando a su esposa a vender los trabajos de su marido a un prestamista. Cuando, una vez repuesto, vuelve para

- recuperarlos, la casa de empeño dice haberlos vendido a un hombre joven al que nunca se pudo identificar.
- Cuando Meucci conoció la patente de Bell, llevó a este ante la justicia, pero los modelos de funcionamiento de su teléfono habían sido extraviados por el mismo laboratorio de la Western Union en donde Bell realizó sus experimentos. Meucci perdió su caso debido a la carencia de la evidencia material de sus invenciones.
- Retroalimentación general asociada a la pregunta del cuestionario:
Todo el desarrollo del teléfono, también tuvo su representación en España. Las primeras demostraciones y pruebas del teléfono en España, fueron en 1877, tanto en la Habana, como en Barcelona. A Madrid no llegaron hasta 1878. Y hasta 1910, en Guipúzcoa, no se creó la primera red provincial. En 1924 comienza el monopolio de una empresa telefónica: la Compañía Telefónica Nacional de España (CTNE). Y en ese mismo año se establece la primera conexión con Marruecos, a través de un cable submarino. Y en 1926, intentando evitar la contratación de operadoras (las conocidas “Chicas del Cable”), Alfonso XIII inaugura, en Santander, la primera red automática de conexiones telefónicas.

Esta 2ª misión, se llevará a cabo en las 3 asignaturas ([Tratamiento de Señales](#), [Tratamiento Digital de la Señal](#) y [Procesado Discreto de Señales y Sistemas](#)), en la correspondiente sesión de prácticas de las semanas 5 y 6 del 2º cuatrimestre:

MARZO						2024	
L	M	M	J	V	S	D	
				1	2	3	
4	5	6	7	8	9	10	
11	12	13	14	15	16	17	
18	19	20	21	22	23	24	
25	26	27	28	29	30	31	

Misión 3: Salvar el descubrimiento del electromagnetismo

En esta misión se les presenta a Maxwell, así como al físico Hertz, y al matemático Fourier, que trabajaron en este descubrimiento.

En esta misión, los estudiantes deben descifrar cierta información, haciendo uso de técnicas de Emulación Digital.



La misión concreta a realizar en esta práctica, tal y como se le presenta al alumno en el enunciado de la práctica dentro del cuadro azul, es decodificar la combinación de la caja fuerte de Maxwell para asegurarse de que sus documentos relacionados con el electromagnetismo no sufren ningún daño.

Agente, los radicales antitecnología han puesto esta vez su atención en el **electromagnetismo**. Quieren evitar que **Maxwell** realice sus trabajos asociados al desarrollo de sus famosas ECUACIONES, que sustentan la correspondiente teoría, y que publique, entre 1855 y 1881, los diversos artículos y libros que escribió en relación a este fenómeno y que revolucionaron el concepto que se tenía de la física hasta ese momento.

Su misión hoy será evitar que los documentos asociados a los estudios de Maxwell, que este guarda en su caja fuerte, sufran ningún daño. Por este motivo, se le ha grabado un mensaje con la combinación de apertura de esta caja fuerte, para que pueda abrirla y comprobar que los documentos siguen allí, o para que pueda trasladarlos de lugar temporalmente en caso de que llegue a oídos del Ministerio de que los radicales anti-tecnología se han hecho también con esta combinación de apertura.

Por razones ajenas a este Ministerio, el mensaje con la información sobre la combinación de apertura de la caja fuerte de Maxwell ha sido enmascarado por varios tonos interferentes de frecuencia variable, con amplitudes muy superiores a la del mensaje de interés. Este mensaje enmascarado está contenido en la señal, "**mensaje2024.wav**", que se ha dejado a su disposición en el Campus Virtual libre de la asignatura.

Como agente del Ministerio deberá implementar un sistema que elimine los tonos interferentes de la señal "mensaje2024.wav" y permita recuperar adecuadamente el mensaje con la combinación de la caja fuerte, sin las interferencias. Para ello se le proporciona (a través del Campus Virtual) además otra señal ("señalAnálisis2024.wav") que simula el mensaje codificado con las interferencias, y que deberá analizar para extraer sus parámetros y así saber qué parámetros de diseño dar al filtro para que elimine las interferencias.

Una vez conocida la combinación de la caja fuerte de Maxwell, deberá viajar a la Universidad de Cambridge, donde él trabajaba, y donde tenía su caja fuerte, al día 22 de abril de 1861, y asegurarse de que los documentos con las investigaciones de Maxwell no sufren ningún percance.

La información complementaria que se les proporciona a los estudiantes en relación al teléfono, a través del cuestionario correspondiente es:

- Retroalimentación general asociada a la pregunta del cuestionario:
Agente, los descubrimientos de Maxwell fueron claves para entrar en la era de la física moderna, sentando los cimientos de campos como la relatividad especial o la mecánica cuántica.
Cuando Einstein visitó la Universidad de Cambridge en 1922, su anfitrión le dijo que había hecho grandes cosas porque se había subido a los hombros de Newton; Einstein respondió: "No, no es así. Me apoyo en los hombros de Maxwell".
- Retroalimentación global del cuestionario:
En 1855, Maxwell publicó el artículo "On Faraday's lines of force", con los primeros comentarios sobre la relación entre electricidad y magnetismo.
En 1861, publicó el artículo "On Physical lines of force", con las 20 ecuaciones diferenciales, basadas en 20 variables, que explicaban la relación entre la electricidad y el magnetismo.
Con la publicación del libro "A Dynamical Theory of the Electromagnetic Field", en 1865, Maxwell demostró que el campo eléctrico y el campo magnético viajan a través del espacio en forma de ondas que se desplazan a la velocidad de la luz. Propuso también que la luz era una ondulación en el mismo medio por el que se propagan los fenómenos electromagnéticos.
En 1873, en el libro "A Treatise on Electricity and Magnetism", publicó por primera las conocidas como "Ecuaciones de Maxwell", como una versión moderna reducida a 4 ecuaciones, de las 20 ecuaciones que publicó en 1861. ecuaciones
En 1881, HEAVISIDE reemplazó el potencial electromagnético en las ecuaciones de Maxwell, por "campos de fuerza", reduciendo su complejidad.

Esta 3ª misión, se llevará a cabo en las 3 asignaturas ([Tratamiento de Señales](#), [Tratamiento Digital de la Señal](#) y [Procesado Discreto de Señales y Sistemas](#)), en la correspondiente sesión de prácticas de las semanas 10, 13 y 15 del 2º cuatrimestre:



Misión 4: Salvar la radio

En esta misión se les presenta a Marconi, así como a Tesla, a Braun, y al español Julio Cervera, como personajes importantes en el desarrollo de la radio.

En esta misión, los estudiantes deben descifrar cierta información, haciendo uso de los Filtros Digitales.

MINISTERIO TIEMPO

GUGLIELMO MARCONI
 INGENIERO ELECTRÓNICO ITALIANO. IMPULSOR DE LA RADIOTRANSMISIÓN A LARGA DISTANCIA, AL DESARROLLAR LA TELEGRAFÍA SIN HILOS. MUNDIALMENTE FAMOSO POR EL PAPEL DE LA RADIO AL SALVAR CIENTOS DE VIDAS EN LOS NAUFRAGIOS DEL REPUBLIC (1909) Y DEL TITANIC (1912).
 AUNQUE ES CONSIDERADO EL INVENTOR DE LA RADIO (PRESENTÓ UNA PATENTE EN 1897, Y OTRA CON MEJORAS EN 1904), ESTA INVENCION FUE COLECTIVA, AL BASARSE EN TRABAJOS PREVIOS, COMO LOS DE JULIO CERVERA Y NIKOLAI TESLA.

NIKOLAI TESLA
 INVENTOR, INGENIERO ELECTRICO Y MECÁNICO SERBIO NACIONALIZADO ESTADOUNIDENSE. HIZO DEMOSTRACIONES Y DESARROLLOS DE LA COMUNICACIÓN INALÁMBRICA POR ONDAS DE RADIO EN 1894.
 TESLA LLEVO A LOS TRIBUNALES A MARCONI POR USURPACION DE LA PATENTE DE LA RADIO, GANANDO EL LITIGIO ANTE EL TRIBUNAL SUPREMO DE LOS EEUU, Y QUEDANDO COMO SU AUTENTICO INVENTOR.

CARL FERDINAND BRAUN
 FÍSICO, INVENTOR Y PROFESOR UNIVERSITARIO ALEMÁN. SUS DESCUBRIMIENTOS PERMITIERON INVENTAR EL RECEPTOR DE RADIO DE TRANSISTORES A HEDIAOS DEL SIGLO XX. EN 1909, MARCONI Y BRAUN COMPARTIERON EL PREMIO NOBEL DE FÍSICA, POR EL DESARROLLO DE LA TELEGRAFÍA INALÁMBRICA.

JULIO CERVERA
 INGENIERO Y COMANDANTE ESPAÑOL, CURSÓ ESTUDIOS DE CIENCIAS FÍSICAS EN LA UNIVERSIDAD DE VALENCIA Y FUE CADETE DE CABALLERÍA EN VALLADOLID. EN 1899, TRABAJÓ DURANTE 3 MESES CON MARCONI, E INVENTÓ EL ANTECESOR DEL MANDO A DISTANCIA, CONSIDERADO EL PRIMER SISTEMA TÉCNICO DE LA RADIO. EN 1902, CERVERA FUE EL PRIMERO EN TRANSMITIR LA VOZ HUMANA SIN HILOS (ENTRE JAVEA E IBIZA). MARCONI SI FUE PIONERO EN LA TELEGRAFÍA SIN HILOS, PARA TRANSMITIR SEÑALES.

MISIÓN
 LOS RADICALES ANTI-TECNOLOGÍA HAN PUESTO ESTA VEZ SU FOCO DE ATENCIÓN EN OTRO DE LOS GRANDES HITOS DE LAS TELECOMUNICACIONES, LA RADIO. QUIEREN EVITAR QUE GUILLERMO MARCONI TRABAJE Y DESARROLLE SU SISTEMA DE TELEGRAFÍA SIN HILOS. SU OBJETIVO ES BOICOTEAR LAS PRIMERAS PRUEBAS DE SUS SISTEMAS QUE ESTE REALIZÓ, EN TORNO A 1895 Y 1896, PARA DAR FORMA A LA PATENTE QUE POSTERIORMENTE PRESENTÓ EN 1897. COMO AGENTE DE ESTE MINISTERIO DEBE ASEGURARSE DE QUE MARCONI LLEVE A CABO SUS PRUEBAS PRELIMINARES DEL SISTEMA DE TELEGRAFÍA SIN HILOS.

La misión concreta a realizar en esta práctica, tal y como se le presenta al alumno en el enunciado de la práctica dentro del cuadro azul, es decodificar la ubicación donde Marconi va a llevar a cabo sus primeras pruebas de la radio.

Agente, los radicales antitecnología han puesto esta vez su atención en la **radio**. Quieren evitar que **Marconi** lleve a cabo las pruebas preliminares de su sistema de telegrafía sin hilos. Su misión hoy será evitar que estos radicales saboteen las pruebas que va a llevar a cabo Marconi.

Otro de nuestros agentes, persona de confianza de Marconi, ha convencido a éste de realizar las pruebas en una cierta ubicación secreta. Como en otras ocasiones, se ha utilizado una señal codificada para ocultar la información de la misión:

- La codificación utilizada se basa en DTMF, pero en lugar de transmitir los tonos correspondientes a cada cifra, la señal contiene muchos tonos y para cada cifra se omiten los que corresponden al dígito codificado.
- La ubicación de las pruebas estará codificada de la siguiente forma:
XXXX YYYY
- Las 4 primeras cifras (XXXX) representan la **Latitud** de la ubicación, y las 4 siguientes (YYYY) la **Longitud** (ej. 1234 representaría la latitud o longitud 12.34°).
- Tanto la latitud o longitud tendrán 2 cifras decimales y en caso de que sean negativas irán precedidas por el signo negativo (-) (ej. 8455-567 representaría la latitud 84.55° y longitud -5.67°). Le recordamos que Latitudes negativas representan valores al Sur del Ecuador, y Longitudes negativas representan valores al Oeste del Meridiano de Greenwich.

Para facilitarle el trabajo, uno de los Jefes de Operaciones del Ministerio, ha dejado disponible en el Campus Virtual un decodificador ("**MT-Decodificador.vi**"), que le permitirá obtener el código a partir de la señal codificada. Para su funcionamiento hay que pasarle segmentos de señal de al menos 128 muestras, y como salida devolverá el código que se vaya decodificando progresivamente. Una salida adicional, indicará cuando el decodificador no funciona porque la señal de entrada no contiene ningún código válido.

Desgraciadamente, tenemos la sospecha que los radicales antitecnología han obtenido una copia del decodificador por lo que para proteger la información se ha decidido añadir una capa de encriptación, de forma que es necesario pre-procesar la señal previamente para que el decodificador funcione correctamente.

Su misión será implementar el algoritmo de pre-procesado denominado FFT Zoom a la señal codificada ("**signal2024.wav**") disponible en el Campus Virtual y pasar el resultado al decodificador para obtener las coordenadas de la ubicación secreta. Los pasos a seguir para aplicar dicho algoritmo FFT Zoom se le explicarán a continuación.

Una vez conocida la ubicación de las pruebas que llevará a cabo Marconi, deberá viajar a la dicha ubicación, al día 6 de mayo de **1895**, y asegurarse de que las pruebas se llevan a cabo sin incidentes, ya que estas serán indispensables para el posterior éxito y desarrollo de la Radio.

La información complementaria que se les proporciona a los estudiantes en relación al teléfono, a través del cuestionario correspondiente es:

- Retroalimentación general asociada a la pregunta del cuestionario:
Agente, uniendo las coordenadas de Latitud y Longitud que ha decodificado, obtiene la ubicación del lugar de las primeras pruebas que realizó Marconi en 1895 en Villa Griffone, su domicilio, situado en Bolonia (Italia).

- Retroalimentación global del cuestionario:

Todo el desarrollo de la radio, también tuvo su representación en España.

- En 1899 se realizó en Madrid la primera prueba de telegrafía sin hilos, según el diseño de Julio Cervera.
- En 1902 se crea la Compañía de Telegrafía y Telefonía sin Hilos.
- En 1910 se llevan a cabo los primeros ensayos de radiodifusión.
- En 1917 se crea la Compañía Ibérica de Telecomunicaciones, para la fabricación de transmisores y receptores de radio.
- En 1922 se crea el Radio Club de España.
- En 1924, en Barcelona, se adjudica la primera licencia para la primera emisora de radio.
- En 1934 se crea Radio Nacional de España.

Esta 4ª misión, se llevará a cabo en las 3 asignaturas ([Tratamiento de Señales](#), [Tratamiento Digital de la Señal](#) y [Procesado Discreto de Señales y Sistemas](#)), en la correspondiente sesión de prácticas de las semanas 8 y 12 del 2º cuatrimestre:



Misión 5: Salvar el WIFI

En esta misión se les presenta a Hedy Lamarr, así como a Antheil, como personajes que contribuyeron a sentar las bases de esta tecnología.

En esta misión, los estudiantes deben descifrar cierta información, haciendo uso de técnicas de Estimación Espectral.



La misión concreta a realizar en esta práctica, tal y como se le presenta al alumno en el enunciado de la práctica dentro del cuadro azul, es decodificar el código de apertura de la taquilla donde Hedy Lamarr ha guardado el equipaje para su huida, así como la hora de salida del tren que tiene previsto coger.

Dicho sistema de codificación se ha empleado para codificar un número de 8 cifras, que guarda cierta información relacionada con la huida de Hedy Lamarr:

- En las primeras 4 cifras del número, Hedy ha codificado el código de apertura de la taquilla donde ha guardado la maleta y el billete de tren necesarios para su huida a París.
- En las 4 cifras siguientes del número, Hedy ha codificado la hora de salida (XX:XX) del tren a París que debe coger.

Posteriormente, para camuflar la información se ha añadido otro tono de amplitud mucho mayor y frecuencia variable, aunque inferior a la frecuencia de todos los tonos usados para codificar la señal.

Su objetivo como agentes del Ministerio, es decodificar el número incluido en la señal que Hedy ha hecho llegar y que tienen disponible en el Campus Virtual ([signal2024.wav](#)). Con dicha información deberán viajar a la Viena del 27 de mayo de 1937, y asegurarse de que Hedy puede acceder a la taquilla para hacerse con el billete de tren, o en su defecto, abrir ustedes la taquilla y hacerle llegar su contenido. La invención del WIFI depende de que Hedy coja dicho tren.

La información complementaria que se les proporciona a los estudiantes en relación al teléfono, a través del cuestionario correspondiente es:

- Retroalimentación general asociada a la pregunta del cuestionario:
Después de casarse con Mandl, Hedy fue encerrada en casa y sometida a un estricto control. Sólo salía de casa para acompañarle, obligada, en todas las cenas y viajes de negocios.

En 1937, Lamarr por fin escapó de Mandl. Durante su enclaustramiento mantuvo una relación sentimental con su asistenta que le sirvió para obtener la ayuda necesaria para escapar. En una rocambolesca historia de amor, Lamarr consiguió la infraestructura necesaria para preparar un plan de fuga completo y escapar para siempre de las garras de su marido.

- Retroalimentación global del cuestionario:

Las veces que Hedy salía de casa acompañando a su marido, utilizaba su inteligencia para obtener de los clientes y proveedores de su marido los pormenores de la tecnología armamentística de la época que cedió a las autoridades de los Estados Unidos años más tarde.

Algunas de esas reuniones le sirvieron de guía para idear y patentar, junto al compositor George Antheil, en los años 40 (a comienzos de la Segunda Guerra Mundial), un sistema de guía por radio para torpedos aliados que utilizaba el espectro ensanchado y la tecnología de salto de frecuencia para vencer la amenaza de interferencias por parte de las Potencias del Eje.

Aunque la Armada de los Estados Unidos no adoptó la tecnología hasta la década de 1960, los principios de su trabajo se unieron a la tecnología Bluetooth y son similares a los métodos utilizados en las versiones heredadas de Wi-Fi. Este trabajo llevó a Hedy a su incorporación al National Inventors Hall of Fame en 2014.

El Día Internacional del Inventor se celebra el 9 de noviembre, en su honor, por ser el día de su nacimiento.

Esta 5ª misión, se llevará a cabo en las 3 asignaturas ([Tratamiento de Señales](#), [Tratamiento Digital de la Señal](#) y [Procesado Discreto de Señales y Sistemas](#)), en la correspondiente sesión de prácticas de las semanas 12 y 15 del 2º cuatrimestre:

