

InnoEscuela 3.0

Cuaderno de la
empresa innovadora

Este cuaderno pertenece a:

I.E.S.: _____

EMPRESA: _____

CURSO 20__ / 20 __

CUARTO CURSO DE ESO

Esta obra ha sido desarrollada en primera edición en 2014 y en segunda edición en 2017 por:

- Manuel Blázquez Merino
- Federico Baeza Román

La obra está protegida con Licencia *Creative Commons*



Usted es libre de compartir, copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato. La licencia le permite poder descargar las obras y compartirlas con otras personas, siempre que se reconozca su autoría, pero no se pueden cambiar o modificar de ninguna manera ni se pueden utilizar comercialmente.

El licenciante no puede revocar estas libertades siempre y cuando siga los siguientes términos de la licencia:

- **Reconocimiento** - Debe dar un crédito adecuado, proporcionar un enlace a la licencia e indicar si se realizaron cambios. Puede hacerlo de cualquier manera razonable, pero no de ninguna manera que sugiera que el licenciante lo respalda o su uso.
- **No Comercial** - Usted no puede usar el material con fines comerciales.
- **Sin obra derivada** - Si modifica, transforma o rehace el material, el material modificado no puede ser distribuido.
- **Sin restricciones adicionales** - No puede aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros de hacer cualquier cosa que esta licencia permita.

Para contactar con los autores, diríjase por email a manuel.blazquez@milnumb.com

Etapas generales de InnoEscuela 4º ESO

Primera Fase

1. Introducción a la investigación

- 1.1. ¿En qué crees que consiste la actividad de investigación?
- 1.2. Taller de innovación sustentada en la investigación científica y técnica
- 1.3. ¿Crees que es necesaria la investigación?
- 1.4. ¿Qué es lo que actualmente se investiga que hará cambiar el mundo en 50 años?
- 1.5. Si fueras investigador científico o técnico, ¿Qué te gustaría investigar?
- 1.6. Comparte tus inquietudes investigadoras

2. Creamos nuestra empresa innovadora

- 2.1. Ponemos en común las ideas individuales
- 2.2. Presentamos la empresa innovadora ... y nos registramos en la plataforma digital
- 2.3. Nuestras responsabilidades y compromisos en la empresa
- 2.4. Conocemos la historia de la Ciencia

3. Nos formamos como investigadores, nos capacitamos para la Innovación

- 3.1. Trabajamos la Ingeniería inversa
- 3.2. Un nuevo enfoque a la investigación: el laboratorio remoto

Segunda Fase

4. Desarrollamos el diseño de nuestro producto innovador con Arduino

- 4.1. Taller de Arduino: Primeros pasos
- 4.2. Describimos qué necesidad queremos cubrir
- 4.3. Diseñamos el sistema que cubre la necesidad o resuelve el problema
- 4.4. ¿Qué componentes necesitamos para equipar Arduino?
- 4.5. La lista y el esquema de cableado
- 4.6. Desarrollamos el software

5. Construimos el producto innovador diseñado

- 5.1. Montamos el producto con sus componentes
- 5.2. Compilando el software
- 5.3. ¿Qué errores han surgido y cómo los resolvemos?
- 5.4. Documentamos la versión definitiva de nuestro producto
- 5.5. Calculamos el coste del sistema

Tercera Fase

6. Difundimos nuestro producto innovador en la web

- 6.1. Taller de HTML – CSS
- 6.2. Creamos un sitio web con nuestra imagen corporativa
- 6.3. Utilizamos el blog de la empresa innovadora
- 6.4. Pensamos otros medios de difusión de nuestro trabajo

7. Hacemos nuestro plan de negocio

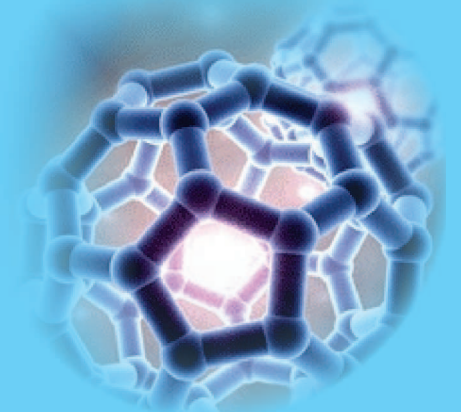
- 7.1. Investigamos nuestro mercado: los clientes potenciales
- 7.2. ¿Qué ventajas queremos transmitir sobre nuestro producto?
- 7.3. Planificamos la fabricación en serie de nuestro producto
- 7.4. ¿Cuál es beneficio económico que queremos conseguir?
- 7.5. ¿Podemos conseguir financiación para poner en marcha el plan de negocio?

8. ¿Podemos proteger nuestro producto innovador?

- 8.1. Taller de protección de las ideas
- 8.2. ¿Qué queremos proteger y que es lo que no podemos proteger?
- 8.3. Creación del documento de patente InnoEscuela

1

Introducción a la Investigación



En esta sección, se muestra en qué consiste el concepto de investigar y cuáles son las ventajas de que una Sociedad invierta parte de sus recursos en la Investigación

1.1. ¿EN QUÉ CREES QUE CONSISTE LA ACTIVIDAD DE INVESTIGACIÓN?

Escribe un pequeño artículo sobre qué piensas que es la investigación

1.2. TALLER DE INNOVACIÓN SUSTENTADA EN LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TÉCNICA

Visualiza el taller de Innovación e Investigación científica y técnica junto al resto de compañeros de clase. Recuerda pasar el test una vez concluido.

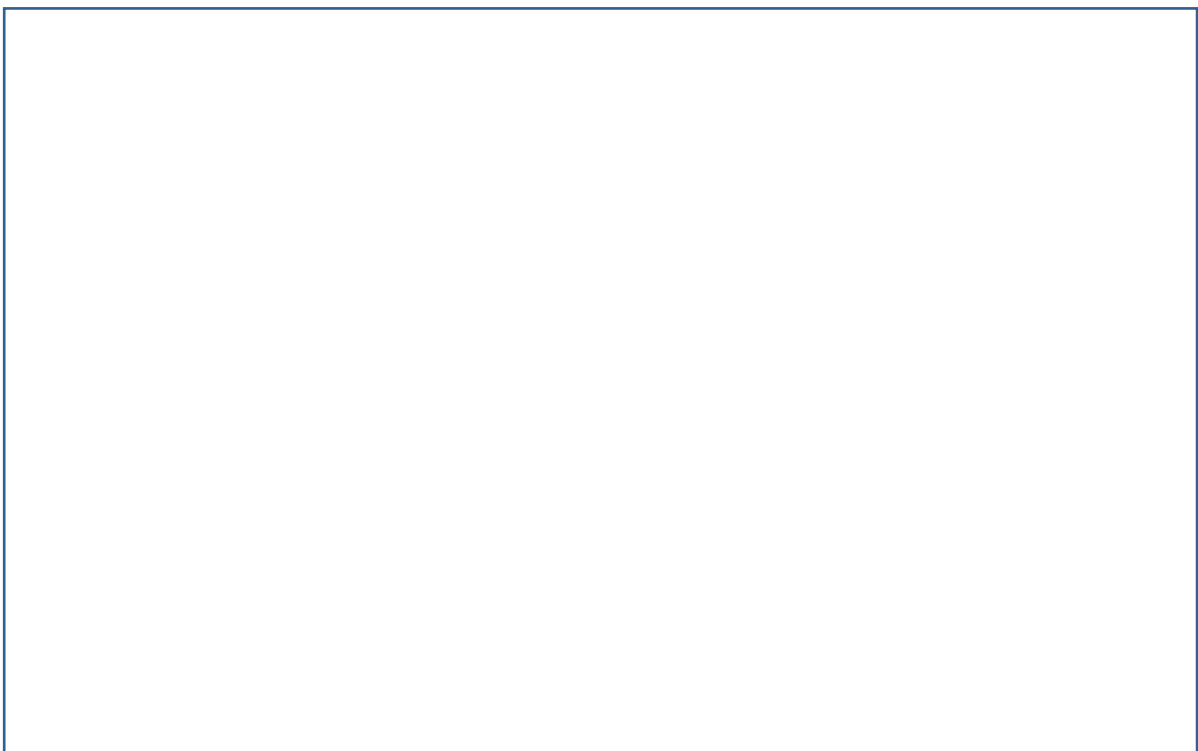
1.3. ¿CREES QUE ES NECESARIA LA INVESTIGACIÓN?

Realiza una búsqueda de información para conocer cuánto se invierte en España en investigación y qué entidades u organismos invierten en investigación.

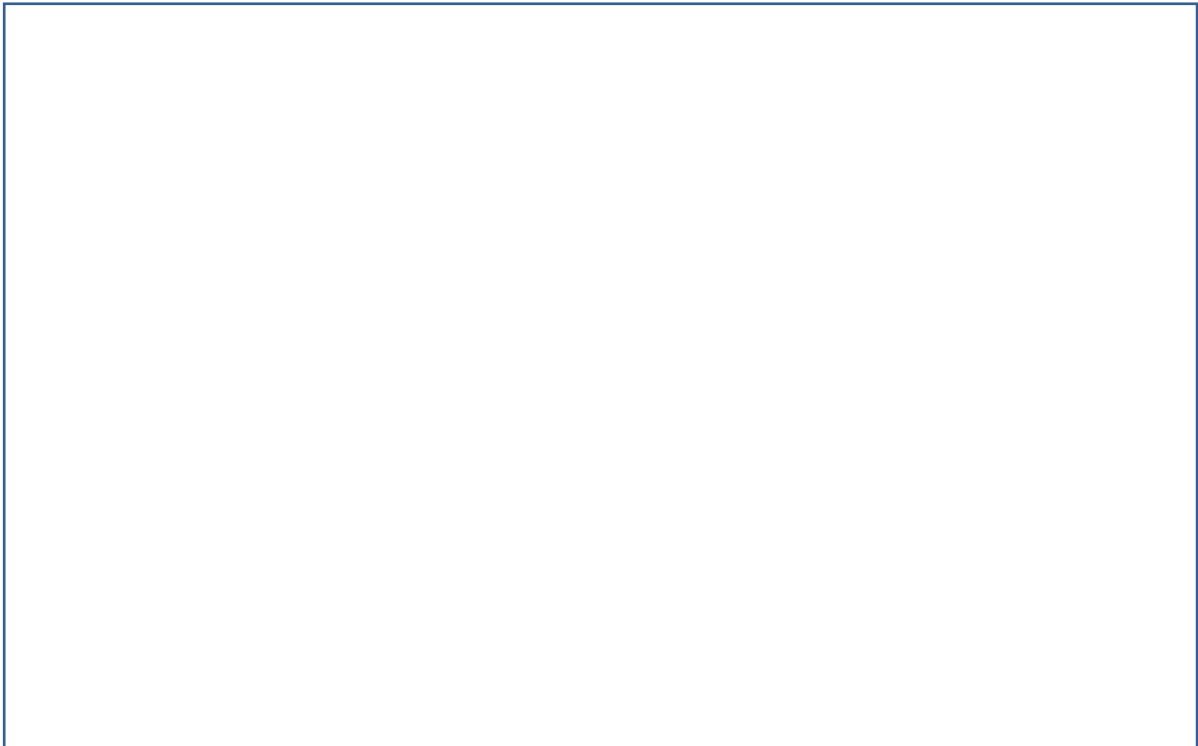


1.4. ¿QUÉ ES LO QUE ACTUALMENTE SE INVESTIGA QUE HARÁ CAMBIAR EL MUNDO EN 50 AÑOS?

Una vez que has hecho el taller de Innovación e Investigación, trata de echarle imaginación. Haz una pequeña búsqueda de qué es lo que se investiga en la actualidad en diversas ramas científicas y técnicas e intenta pensar en qué medida esa investigación podría cambiar nuestra Sociedad en 50 años. Haz un breve trabajo describiendo tus ideas.



1.5. SI FUERAS INVESTIGADOR CIENTÍFICO O TÉCNICO, ¿QUÉ TE GUSTARÍA INVESTIGAR?



1.6 COMPARTE TUS INQUIETUDES INVESTIGADORAS

Pregunta a tus compañeros sobre sus inquietudes investigadoras. ¿Has encontrado afinidades con ellos? ¿Con quiénes te gustaría formar un equipo de investigación? Hazte una plantilla como esta, rellénala y pégatela en el pecho para mostrarla tus compañeros.

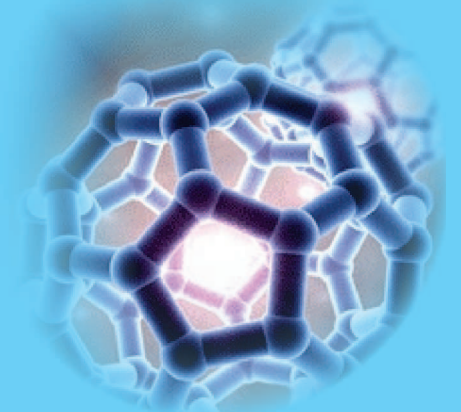
NOMBRE: _____

¿QUÉ AREA DE INVESTIGACIÓN ES LA QUE MÁS ME ATRAE?

¿QUÉ PRODUCTO INNOVADOR ME GUSTARIA DESARROLLAR?

2

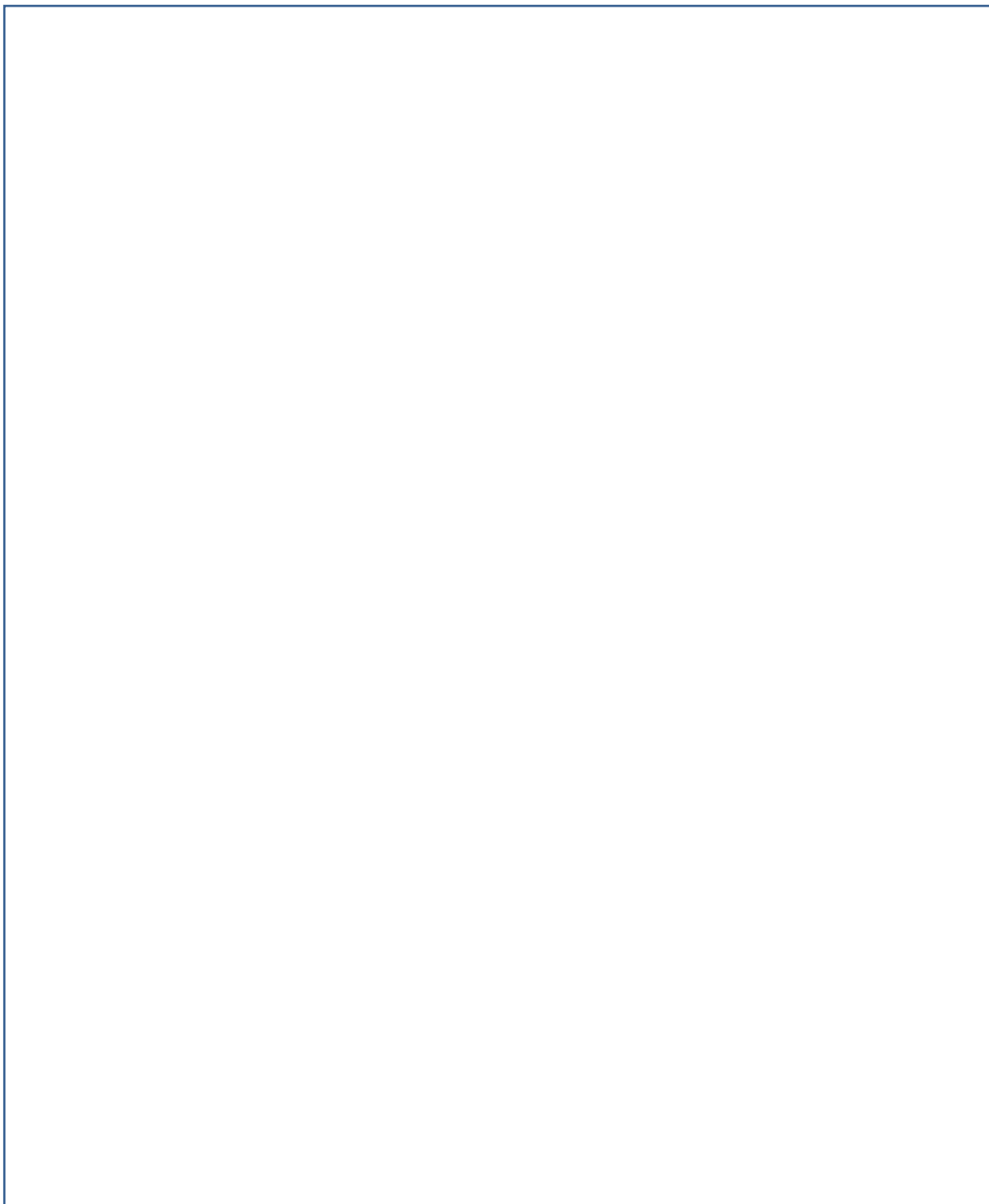
Creamos nuestra
empresa innovadora



En esta sección, has encontrado ya compañeros de clase con inquietudes investigadoras similares a las tuyas. Forma el equipo y discutid que queréis hacer juntos.

2.1. PONEMOS EN COMÚN LAS IDEAS INDIVIDUALES

Haced un listado de problemas o necesidades y de las ideas para resolverlos que cada uno habéis pensado para realizar la actividad investigadora y posteriormente crear una innovación.

A large empty rectangular box with a thin blue border, intended for students to write down their individual ideas, problems, and solutions for the research activity.

2.2. PRESENTAMOS LA EMPRESA INNOVADORA...

Recuerda que la empresa se compondrá de cinco o seis miembros. ¿Cómo se llamará vuestra empresa?

--

La ficha de los componentes del grupo

Nombre:		El año pasado estudié en:		
¿Qué cosas me gustan hacer en mi tiempo libre?				

Nombre:		El año pasado estudié en:		
¿Qué cosas me gustan hacer en mi tiempo libre?				

Nombre:		El año pasado estudié en:		
¿Qué cosas me gustan hacer en mi tiempo libre?				

Nombre:		El año pasado estudié en:		
¿Qué cosas me gustan hacer en mi tiempo libre?				

Nombre:		El año pasado estudié en:		
¿Qué cosas me gustan hacer en mi tiempo libre?				

Nombre:		El año pasado estudié en:		
¿Qué cosas me gustan hacer en mi tiempo libre?				

.... Y NOS REGISTRAMOS EN LA PLATAFORMA DIGITAL.

Ingresad vuestro perfil de empresa y vuestros datos en la plataforma y anotad los datos que os servirán en un futuro. Esta será vuestra ficha de empresa.

FICHA DE EMPRESA

Los nombres de cada miembro/usuario en la empresa son:

Nombre del componente	Nombre de usuario

La dirección de correo electrónico de la empresa es:

Correo electrónico de la empresa	Contraseña para el correo

El correo electrónico de cada miembro de la empresa son:

Nombre del componente	Nombre de correo electrónico	Contraseña de correo

Las direcciones URL reservadas para vuestra empresa son:

Dirección URL para vuestro blog corporativo	
Dirección URL para vuestro espacio web	

Recordad que la contraseña para operar en el blog y en el espacio web es el mismo que el de vuestro correo electrónico de empresa.

2.3. NUESTRAS RESPONSABILIDADES Y COMPROMISOS EN LA EMPRESA

Acabáis de formar una empresa, pero falta un último paso para formalizarlo. Ahora tenéis que firmar un contrato que os vincule con el resto del equipo. Cada uno de vosotros, tiene que fijar sus responsabilidades y compromisos y firmarlos. Pensad que tendréis que realizar documentos escritos, dibujos a mano, dibujos a ordenador, tomar decisiones innovadoras, construir vuestra innovación, asegurar su funcionamiento y calidad, y controlar si cada uno de los pasos que dais es el correcto. Elegid el rol que más se adapte a vosotros y repartid las responsabilidades.

CONTRATO de COMPROMISO

Los abajo firmantes expresan su deseo de vincularse al formar la empresa e indican su compromiso acordado y tácito para tomar decisiones en beneficio de la misma y trabajar para alcanzar el objetivo común.

Nombre	
Compromiso	
Área de especialización	
Firma y fecha	

Nombre	
Compromiso	
Área de especialización	
Firma y fecha	

Nombre	
Compromiso	
Área de especialización	
Firma y fecha	

Nombre	
Compromiso	
Área de especialización	
Firma y fecha	

Nombre	
Compromiso	
Área de especialización	
Firma y fecha	

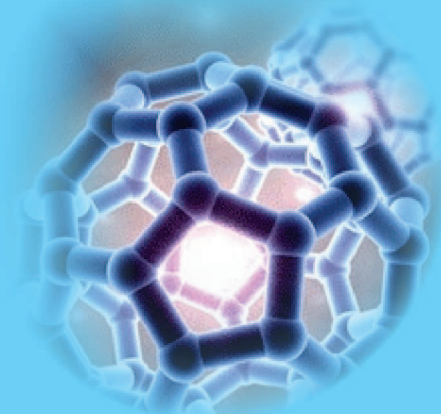
Nombre	
Compromiso	
Área de especialización	
Firma y fecha	

2.4. CONOCEMOS LA HISTORIA DE LA CIENCIA

¿Qué descubrimientos e hitos investigadores en la Ciencia y la Tecnología crees que han sido esenciales para la humanidad en los últimos 500 años? Destaca las áreas de la Ciencia en la que realizaron los descubrimientos

3

Nos formamos como
investigadores,
nos capacitamos para la
Innovación



3.1. TRABAJAMOS LA INGENIERÍA INVERSA

¿Has oído alguna vez hablar del término “*Ingeniería inversa*”? Aparentemente parece un término complejo pero en realidad tiene un significado muy sencillo. Seguro que habéis aplicado la ingeniería inversa alguna vez en vuestra vida cuando desarmasteis un juguete o cuando visteis como se desensambla un electrodoméstico para arreglarlo. La *Ingeniería Inversa* es un procedimiento que se aplica cuando quieres conocer las partes que componen un objeto técnico o un programa informático y como se acoplan e integran entre sí.

En algunos casos, el procedimiento de desensamble del objeto se realiza sin conocer cómo funciona el objeto. Así, observando cada pieza por separado y su función dentro de un conjunto se consigue entender cómo funciona el dispositivo completo. En el caso de los programas informáticos, los técnicos que aplican la Ingeniería Inversa a un software revisan el programa, cómo está codificado en lenguaje de bajo nivel, es decir en el lenguaje que emplea internamente la máquina, y su codificación posterior en el lenguaje de alto nivel en el que fue originalmente escrito.

Hoy en día, la informática ha evolucionado hasta el punto de poder escanear los componentes de un objeto técnico y tratarlos de forma separada mediante herramientas de CAD (*Computer Aided Design*). En esta sección, tenéis que elegir un objeto que podáis desarmar. Puede ser un pequeño electrodoméstico viejo que se vaya a desechar en casa, un juguete que se mueva o emita sonidos o luces, un ordenador antiguo o cualquier otro objeto similar.

Debéis de saber que a menudo, algunas empresas realizan la Ingeniería Inversa con el ánimo de copiar una creación de la competencia. El simple hecho de hacerlo no supone un delito pero, dado que seguramente el objeto esté protegido por las leyes de la propiedad industrial, si se realiza con la intención de copiarlo y se llegan a fabricar copias, se estará vulnerando la ley.

Ahora, elegid un objeto que queráis desarmar y hacedle una fotografía. Podéis pegarla en el cuaderno o subirla a vuestro espacio de la plataforma digital. Una vez hecho esto, emplead las herramientas necesarias (destornilladores, llaves, etc.) para realizar su desensamble de forma organizada. Utilizad el siguiente cuadro o cread vuestra propia hoja de cálculo para organizar la identificación de cada una de las piezas. Tened en cuenta que muchas piezas son estándar, es decir, se pueden comprar en cualquier ferretería o gran almacén, pero otras han sido fabricadas específicamente para un propósito concreto, como el caso de bastidores, piezas externas, etc. En este caso, será necesario dibujar cada una de ellas. Podéis emplear las plantillas de planos técnicos que se han provisto en esta sección o si os parece más interesante tratad de utilizar la herramienta informática *Inkscape* para realizar las vistas, perspectivas y detalles de las piezas.

El objeto que hemos elegido para aplicarle Ingeniería Inversa es:

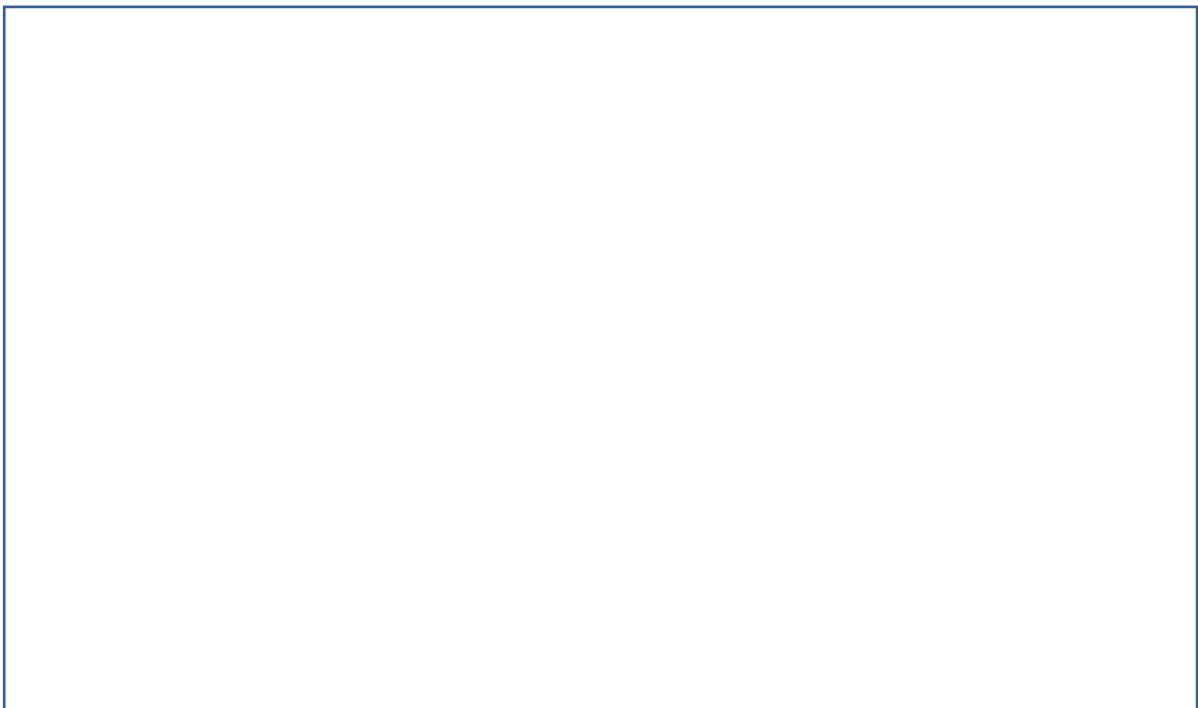
La fotografía del objeto

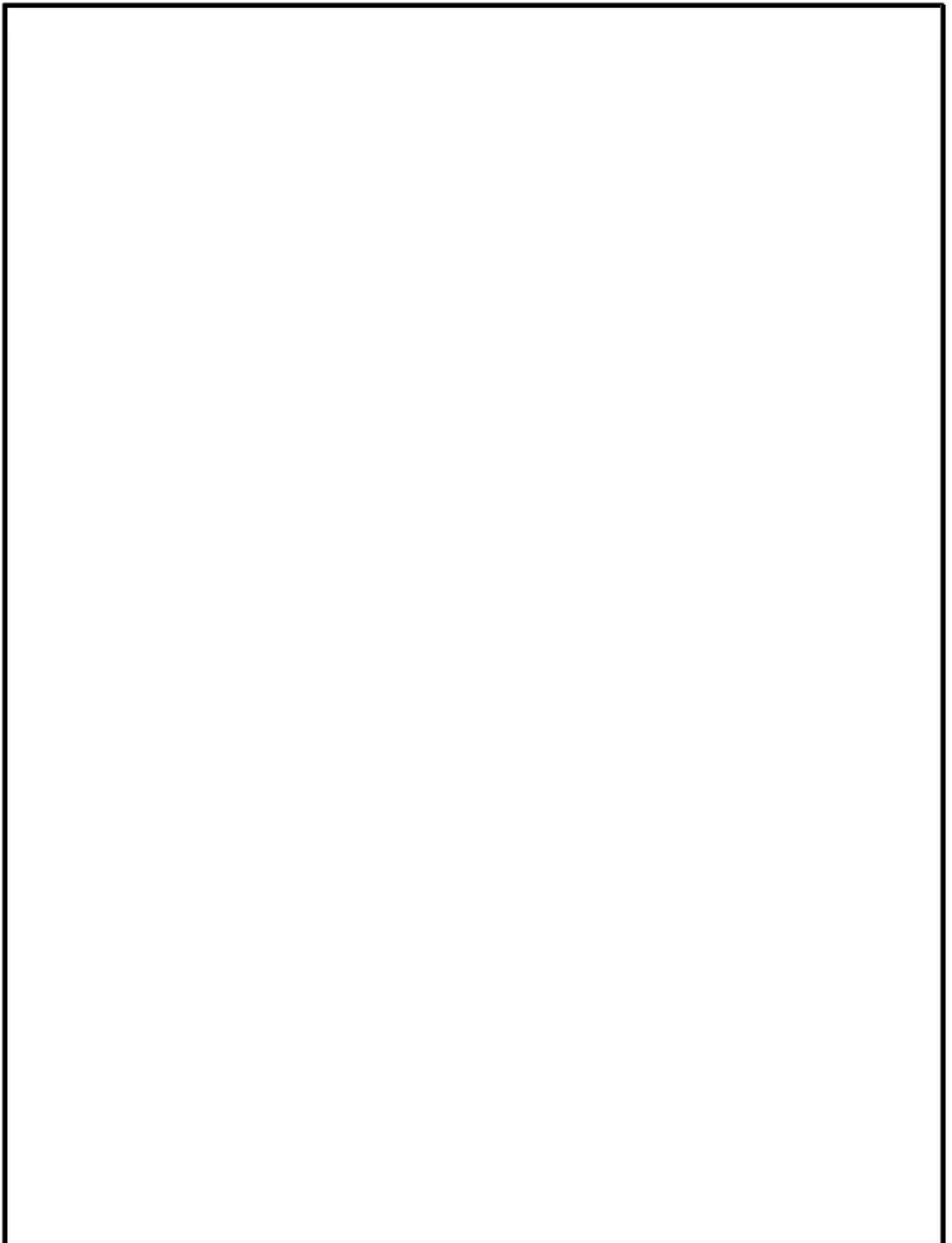
Pegad aquí la fotografía del objeto o subid el archivo de imagen a la plataforma digital



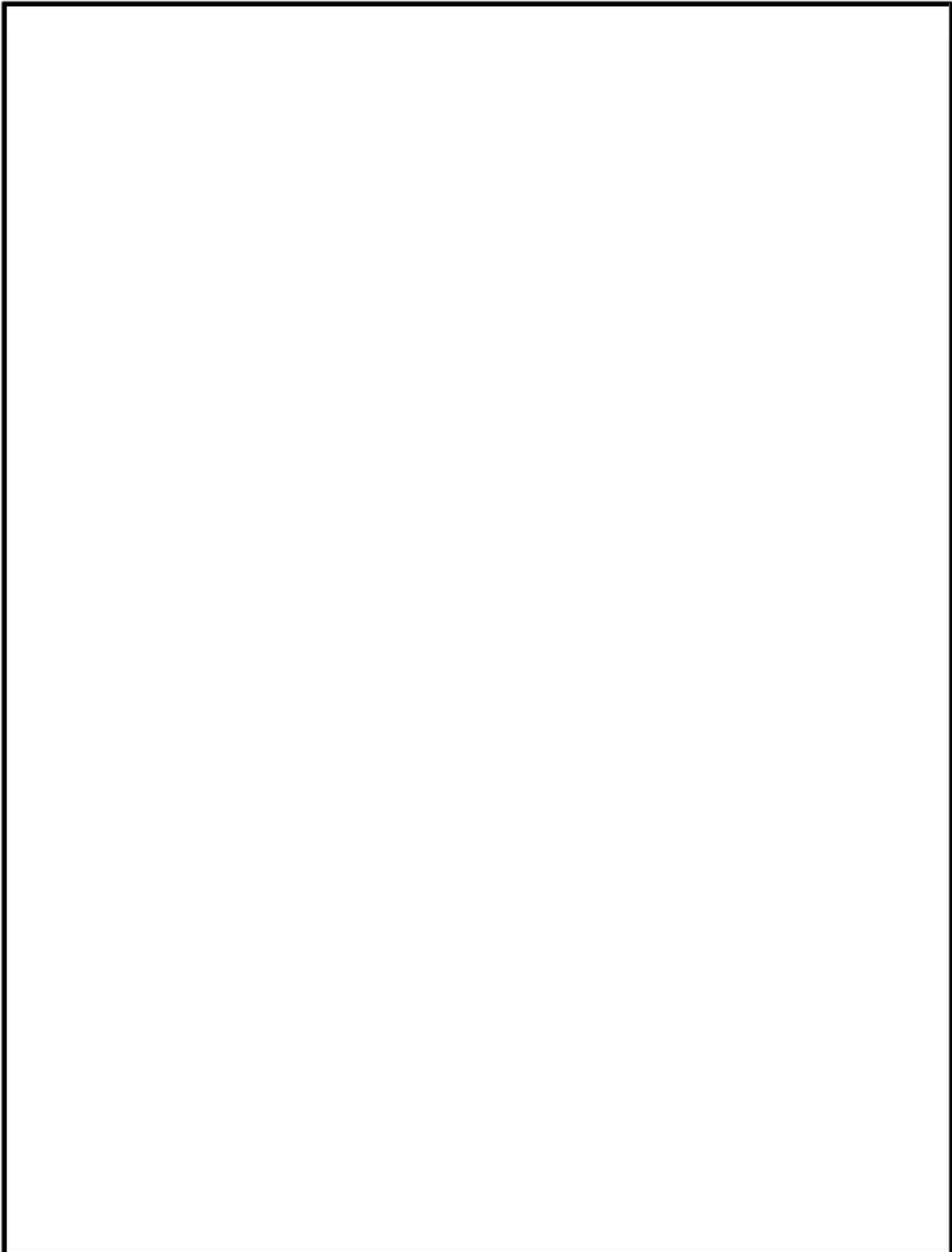
El esquema de los principales bloques componentes

Utilizad un programa informático de presentación como *Impress*, *PowerPoint* o similar para realizar un diagrama de bloques de los componentes del objeto. Imprimid el esquema y pegadlo en esta área o subid el archivo a la plataforma digital.





	FECHA	NOMBRE	FIRMA	I.E.S. _____
Dibujado por:				_____
Comprobado por:				_____
Escala:	Título			Versión



	FECHA	NOMBRE	FIRMA	I.E.S. _____
Dibujado por:				_____
Comprobado por:				_____
Escala:	Título			Versión

Descripción de los bloques componentes

Para describir cada uno de los bloques que habéis dibujado en el esquema, podéis utilizar esta plantilla. No obstante, a lo mejor os resulta más cómodo desarrollar vuestra propia plantilla en una hoja de cálculo mediante LibreOffice Calc o Microsoft Excel para explicar cada una de sus funciones. En este caso, copiad los encabezados de cada columna.

Ítem nº	Descripción	Referencia a plano (si lo hubiera)	Ensambla con ítem nº...
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			

3.2. UN NUEVO ENFOQUE EN LA INVESTIGACIÓN: EL LABORATORIO REMOTO

Quizá no os resulte familiar el concepto de Laboratorio Remoto. A la hora de investigar, el laboratorio es el lugar adecuado para llevar a cabo experimentos, comprobar hipótesis y contrastar resultados. En un laboratorio remoto se puede realizar las mismas tareas que en un laboratorio presencial, pero vosotros estáis en un lugar diferente al lugar donde se realiza la experimentación. Para poder interactuar con el entorno de experimentación, se dispone de una interfaz software a través de un navegador de Internet. En dicha interfaz, dispondréis de los controles adecuados para variar los parámetros del experimento, una cámara web para visualizar en todo momento qué está ocurriendo en la zona de experimentos y un panel donde podréis anotar los resultados obtenidos. A continuación, tenéis disponible el Taller de Laboratorios Remotos para entender mejor esta experiencia investigadora.

Test previo

Responde a las siguientes preguntas como paso previo a acceder al experimento, indicando en cada cuadro el número de respuestas de cada miembro de la empresa:

A. ¿Has utilizado alguna vez un laboratorio remoto en tu domicilio o en clase?

Respuesta	Miembros
0: No, es la primera vez que oigo ese concepto.	
1: No, pero sé lo que es.	
2: No he podido usarlo, pero si he visto alguno	
3: Sí y he visto cómo se usaba.	
4: Sí, he usado alguno desde mi domicilio.	
5: Sí, he usado alguno en clase.	

B. ¿Crees que te sería útil usar alguno en clase?





Respuesta	Miembros
0: No, no sirven para nada.	
1: No, prefiero las clases tradicionales con libro o apuntes.	
2: Sí, siempre que no entre en el examen.	
3: Sí, creo que sería útil.	
4: Sí, me ayudaría a entender aspectos de la teoría.	
5: Sí, me gustaría utilizarlo en todas las asignaturas posibles	

Acceso al experimento

Tras visualizar el Taller, seguro que tenéis ya más claro cuál es el trabajo que vais a desarrollar. En el siguiente espacio, describid en qué consistirá el experimento e indicad algunas hipótesis de trabajo.

Documentad visualmente el entorno del experimento

Realizad tres fotografías de la web de acceso al laboratorio remoto para pegarlas en vuestro cuaderno de empresa o haced cuatro pantallazos para subirlo a vuestro espacio en la plataforma digital. Junto con las fotografías disponéis de un cuadro de texto para describir el estado del experimento y cómo evoluciona.

Picture	Description of the experiment
 <p data-bbox="347 600 662 656"><i>Fotografía de la etapa inicial del laboratorio remoto</i></p>	
 <p data-bbox="435 1055 571 1081"><i>Fotografía 2</i></p>	
 <p data-bbox="435 1447 571 1473"><i>Fotografía 3</i></p>	
 <p data-bbox="363 1839 643 1895"><i>Fotografía de la fase final del experimento</i></p>	

Test final

Indicad en las tablas vuestras respuestas una vez realizado el experimento en el laboratorio remoto

A. ¿Crees que la interfaz web es sencilla para acceder al laboratorio?

Respuesta	Miembros
0: No, es muy complicada y he tenido que pedir al tutor que me explique cómo se usan.	
1: Podría ser más sencilla, alguna vez he tenido que llamar al tutor para que me ayudara	
2: La primera vez tuvo que guiarme el tutor, pero luego ya lo usé yo	
3: Sí, poco a poco he aprendido a usar los laboratorios fácilmente	
4: Sí, una vez aprendes, usarlos es algo mecánico.	
5: Sí, he empezado a usar los laboratorios fácil y rápidamente.	

¿Crees que te ha resultado útil el uso de estos laboratorios remotos?

Respuesta	Miembros
0: No ha sido útil, no llegué a utilizarlos porque no me interesa.	
1: Los utilicé para probarlos durante un par de minutos.	
2: Los utilicé solo en clase un par de veces porque me resultaba interesante.	
3: Sí, resultó útil, usé los laboratorios para entender la teoría recibida en clase previamente.	
4: Sí, no solo es útil, me ha gustado usar el brazo robotizado/led RGB y quiero aprender más sobre él y como funciona.	
5: Sí, hasta el punto de que me gustaría usarlos también desde mi casa.	

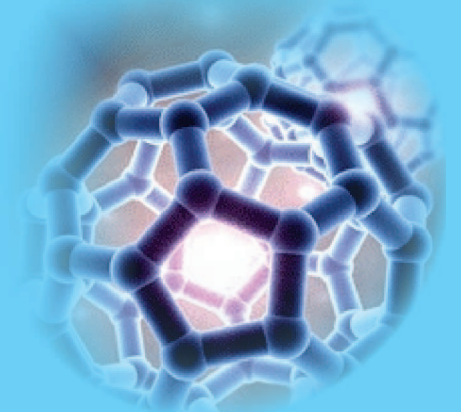
¿Qué conclusiones habéis sacado del experimento?

Describid, en el espacio inferior o subid el texto a vuestro espacio en la plataforma digital, las conclusiones que habéis obtenido una vez hecho el experimento. ¿Qué grado de similitud tienen los resultados que habéis obtenido con las hipótesis de trabajo que indicasteis anteriormente?

¿Qué ideas propones para investigar mediante un laboratorio remoto?

4

Desarrollamos el diseño
de nuestro producto
innovador con Arduino



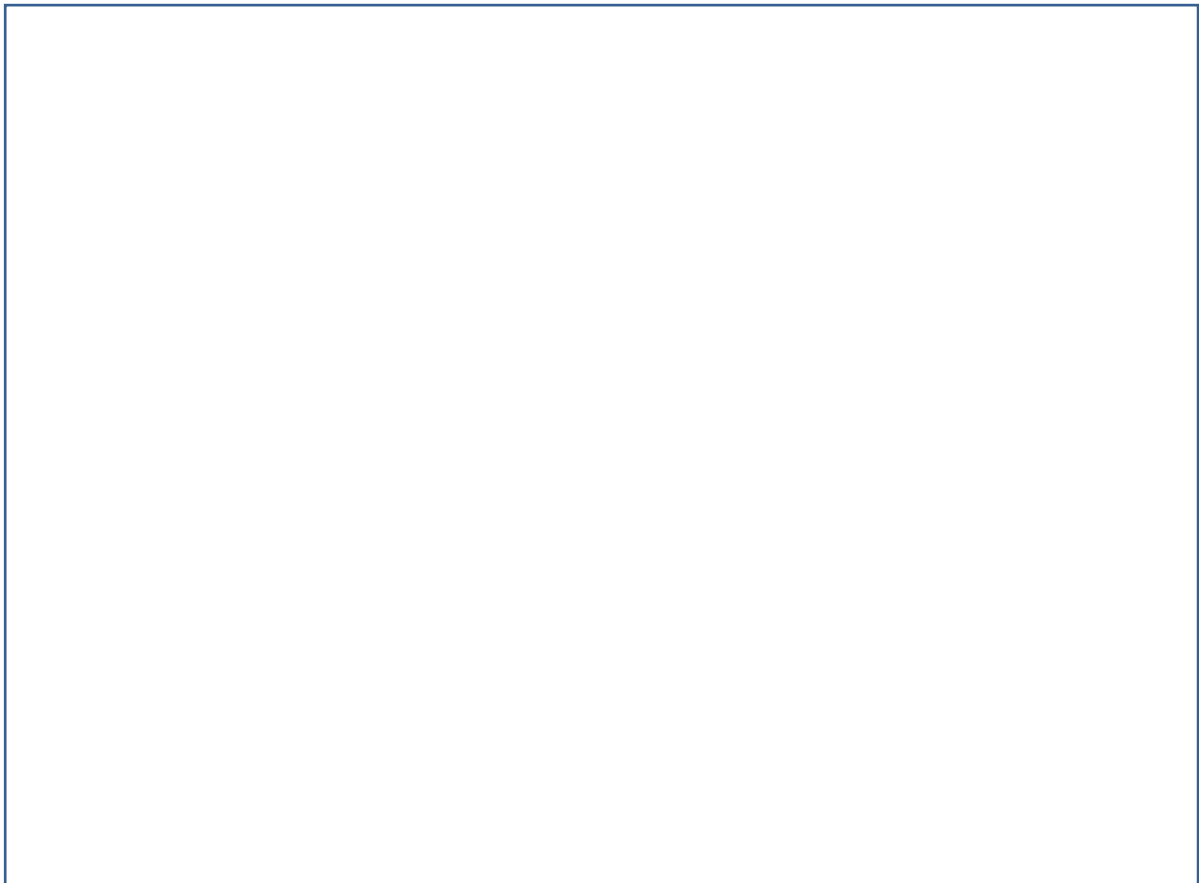
4.1. TALLER DE ARDUINO: PRIMEROS PASOS

Arduino es un dispositivo electrónico programable de propósito general mediante el cual se pueden controlar una infinidad de variables del entorno. Como consecuencia de la lectura de las señales de entrada, el programa las procesa. El dispositivo dispone de una serie de salidas analógicas y digitales para emitir a cualquier elemento electrónico actuador.

Esta definición es la base de la programación controlada y con ello, se puede de forma sencilla realizar sistemas de control. Para conocer más sobre Arduino y poder aplicar su funcionalidad en el desarrollo de vuestras ideas innovadoras, realizad el *“Taller de Arduino: primeros pasos”*.

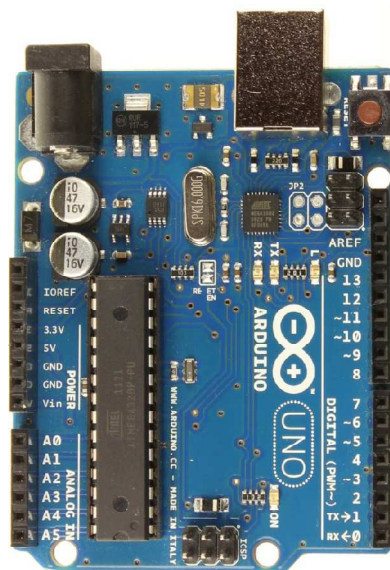
4.2. DESCRIBIMOS QUÉ NECESIDAD QUEREMOS CUBRIR

Reuníos en equipo y tratad de detectar qué necesidades existen en vuestro entorno que seáis capaces de solucionar con la realización de un sistema de control. Abrid vuestra mente y actuad con libertad a la hora de buscar las necesidades. Una buena recomendación es hacer una lista de necesidades o problemas junto con las ideas para cubrirlas o solucionarlos, respectivamente, y fijar una serie de criterios como factibilidad, complejidad, economía, mantenimiento, etc. Aplicad los criterios a cada una de las soluciones y tratad de elegir un sistema para desarrollar. Utilizad el espacio de texto en el cuaderno o directamente en la plataforma digital para describir vuestra lista de soluciones, realizad el análisis de selección y, finalmente, describid qué sistema queréis hacer.



4.3. DISEÑAMOS EL SISTEMA QUE CUBRE LA NECESIDAD O RESUELVE EL PROBLEMA

Una vez que habéis elegido el producto que queréis desarrollar realizad un diagrama de bloques utilizando el bloque central de Arduino. A partir de éste, indicad mediante flechas qué elementos necesitáis. Sitúad los sensores y conectadlos al bloque central mediante flechas que apunten a éste. Igualmente situad los elementos actuadores que conectaréis a las salidas de Arduino y dibujad flechas salientes desde el bloque de señales digitales o analógicas que penséis que vayan a alimentar el actuador o los actuadores que queráis emplear. Si queréis hacer el diagrama de bloques mediante algún software de diseño o de dibujo específico, podéis utilizar la fotografía de Arduino disponible en la plataforma digital o extraerla directamente éste del cuaderno.



4.4. ¿QUÉ COMPONENTES NECESITAMOS PARA EQUIPAR ARDUINO?

Realizad un fichero de hoja de cálculo donde plasmar un listado de los componentes que os hacen falta para equipar la placa de control de Arduino. Copiad los encabezados de la siguiente tabla.

Ítem nº	Referencia topológica (*)	Descripción física	Características técnicas	Cantidad
1				
2				
3				
4				

Tenéis que recordar que estáis en la fase de diseño y es probable que alguno de los componentes que hayáis pensado utilizar tenga que ser sustituido por otros más apropiados o por el mismo componente con un valor eléctrico diferente. Acceder a la plataforma digital donde hayáis subido la hoja de cálculo para proceder a la realización de cuantas enmiendas consideréis oportunas a lo largo de esta sección y la siguiente, dedicadas a la construcción del sistema de control.

(*) La referencia topológica se refiere al nombre o clave que hayáis asignado a cada componente en el diagrama de bloques. Por ejemplo, un diodo led ha podido ser llamado L₁, una resistencia R₁, R₂, etc.

4.5. LA LISTA Y EL ESQUEMA DE CABLEADO

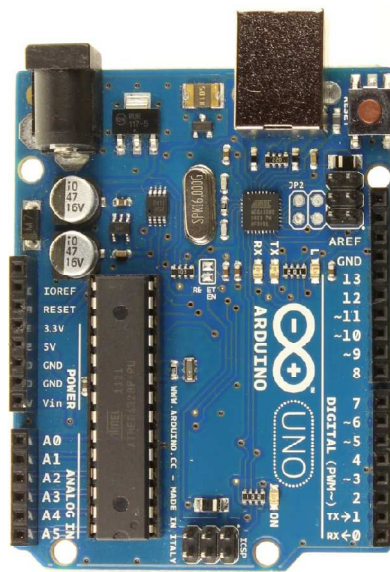
La situación de los componentes en el diagrama de bloques os ayudará a realizar las conexiones eléctricas necesarias para llevar a cabo el sistema de control. Utilizad una segunda hoja de cálculo en el mismo archivo que contenga la lista de componentes para crear una segunda tabla con las conexiones eléctricas entre la placa de Arduino y los componentes

La lista de cableado

Cable nº	Referencia topológica del componente de procedencia		Referencia topológica del componente de destino	
	Componente	Terminal	Componente	Terminal
1				
2				
3				
4				
5				

El esquema de cableado

En paralelo con la lista de cableado, realizad una representación gráfica del sistema utilizando el diagrama de bloques que anteriormente habéis representado. Acordaos de nombrar a cada elemento con una referencia topológica diferente y de nombrar igualmente sus terminales mediante números o letras diferentes para poder distinguirlos.

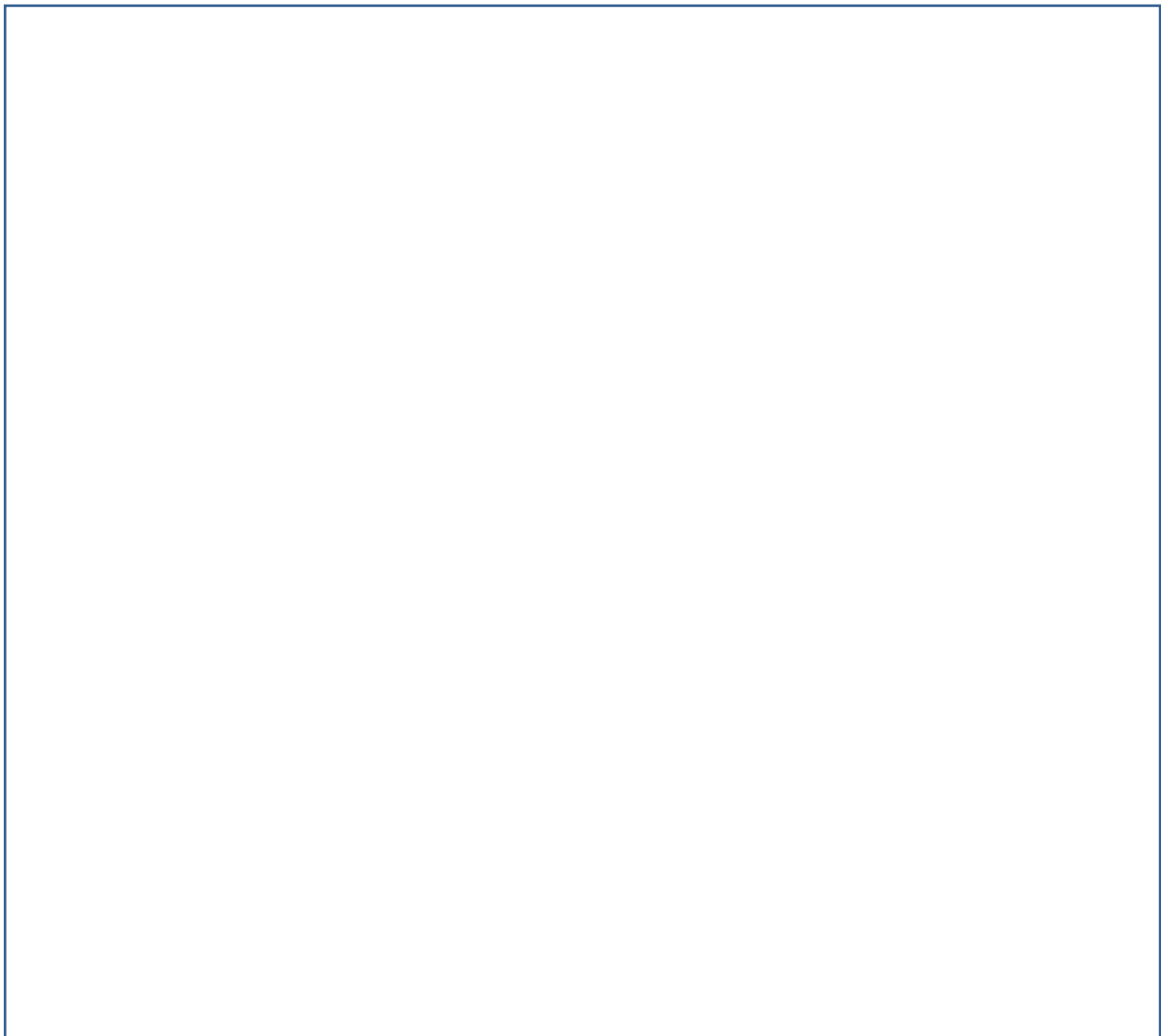


4.6. DESARROLLAMOS EL SOFTWARE

Vais a diseñar el software que se ejecutará en vuestra placa controladora Arduino en varias fases. Para empezar, abrid de nuevo el fichero de hoja de cálculo del proyecto y generaréis una tercera hoja de cálculo en el fichero en el que vais a ir incorporando las señales de entrada y de salida. Para ello, realizad una tabla sencilla con el siguiente contenido:

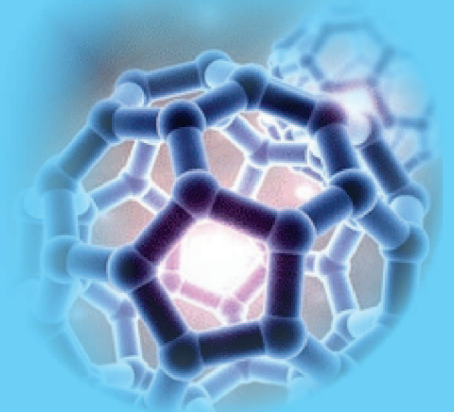
Nombre de la variable	Entrada (E) / Salida (S)	Digital (D) / Analógica (A)	Terminal nº	Descripción de la variable

Dibujad en este espacio del cuaderno InnoEscuela o mediante una aplicación gráfica el diagrama de flujo del algoritmo de vuestro programa. Hacedlo en líneas generales pero determinad en este punto aquellas partes del programa que tenéis más claras. En la siguiente sección podréis empezar a escribir el código, por lo que este diagrama os será de mucha utilidad.



5

Construimos el producto innovador diseñado



5.1. MONTAMOS EL PRODUCTO CON SUS COMPONENTES

Acabáis de diseñar vuestro sistema. Ahora es el momento de implementarlo. La primera fase es haceros con los componentes. Comenzad a equipar vuestro sistema Arduino y seguid las instrucciones que habéis descrito en los esquemas y listado de cableado.

Recordad que si se os ha olvidado algún componente o no habéis indicado algún cable, ahora es el momento de corregir las hojas de cálculo de los listados y el esquema de bloques y conexiones para tener siempre la versión más actualizada de la documentación técnica. Tomadlo como un proceso de ensayo y error hasta que el sistema esté constituido por los componentes apropiados y por el cableado adecuado a vuestros propósitos.

Una vez que hayáis conseguido la versión definitiva del equipamiento software, haced una fotografía a vuestro sistema y pegad la foto en el siguiente espacio o subidla al área de esta sección en la plataforma digital.



5.2. COMPILANDO EL SOFTWARE

Realizad las oportunas instalaciones de software en el computador que vayáis a utilizar y conectad la placa de Arduino al computador mediante un cable USB. Ahora es el momento de utilizar el entorno de desarrollo IDE para escribir el código del programa que hará funcionar vuestro producto innovador.

Tened en cuenta las reglas de sintaxis que habéis estudiado en Tecnología para el lenguaje de programación de Arduino. Recordad que los errores de compilación deben ser resueltos antes de cargar el programa en Arduino. Copiad el código del programa que estáis desarrollando en el siguiente area del cuaderno o subid un archivo de texto a la plataforma digital. Actualizad el archivo con las correcciones de los problemas según vayan surgiendo.

El código de nuestro programa es:



(Utilizad este espacio para continuar con el texto del código del programa)

5.3. ¿QUÉ ERRORES HAN SURGIDO Y CÓMO LOS RESOLVEMOS?

Es normal que un proceso de definición de un programa no salga a la primera. Se cometen muchos errores incluso habiendo compilado correctamente el programa. Anotad cada vez que detectáis un error y documentad qué solución aplicáis para resolverlo. Esto lo podéis hacer en una nueva hoja de cálculo que añadiréis a vuestro archivo de hoja de cálculo. Abajo disponéis de una plantilla para documentar cada error. Tened en cuenta que de los errores es de lo que más se aprende. Sed pacientes y concentraos en resolver los problemas. Si encontráis dificultades pedid ayuda a vuestro profesor.

Tipo de error	Solución propuesta	Observaciones

5.4. DOCUMENTAMOS LA VERSIÓN DEFINITIVA DE NUESTRO PRODUCTO

Llegado a este punto ya habéis probado que tanto el hardware de vuestra tarjeta controladora Arduino como el software funcionan según los requerimientos que habéis definido en el diseño.

Revisad los archivos de hoja de cálculo, los esquemas y listas de cableado, las listas de componentes y toda la documentación que hayáis ido creando entre el proceso de diseño y de implementación de vuestro sistema innovador.

5.5. CALCULAMOS EL COSTE DEL SISTEMA

Para valorar cuánto cuesta vuestro sistema innovador hay que calcular tanto el coste de materiales como el coste de vuestro trabajo. Para calcular el coste de los materiales copiad la lista de materiales en una nueva hoja de cálculo que añadáis a vuestro archivo de hoja de cálculo. Una vez que hayáis pegado la información, eliminad la columna de características físicas y añadid las columnas donde se indique el precio de cada componente. Podéis utilizar la siguiente plantilla:

Ítem nº	Ref. topológica	Descripción física	Cantidad	Precio unidad	Precio total
1					
2					
.....					
n					
Suma de precios totales					
I.V.A. (____ %)					
Total materiales					

Una vez que hayais calculado el coste de materiales, tendréis que calcular el coste de vuestro trabajo. Para facilitar el cálculo vamos a emplear dos tipos de datos. Por un lado, tendréis que fijar cuanto cuesta la hora de trabajo. Tened en cuenta que es una valoración de vuestro trabajo y ha de ser un precio justo. Preguntad a vuestro profesor qué cifra es la adecuada.

Por otro lado tendreis que valorar cuanto tiempo ha estado cada componente del equipo trabajando en cada una de las fases de definición del proyecto. Utilizad esta plantilla para estimar las horas empleadas por todos los miembros de vuestra empresaq, realizad las sumas de horas individuales y la suma final del proyecto.

Fases del proyecto	Miembros de la empresa innovadora					
	#1	#2	#3	#4	#5	#6
Diseño hardware						
Acopio de materiales						
Fabricación hardware						
Diseño software						
Desarrollo del programa						
Depuración de errores						
TOTAL MIEMBRO						

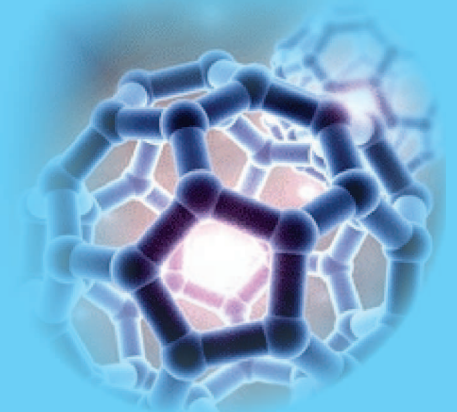
TOTAL PROYECTO	
Precio hora	
TOTAL MANO DE OBRA	

El coste final del proyecto ha sido.....

_____ €

6

Difundimos nuestro
producto innovador
en la web



6.1. TALLER DE HTML – CSS

Seguro que ya habéis desarrollado alguna página web. Como ya sabréis, el lenguaje que se emplea para desarrollar páginas web es HTML (*HyperText Marking Language*). De forma, adicional, las hojas de estilo en cascada CSS (*Cascade Style Sheets*) resultan una formidable herramienta para dar un formato homogéneo a todas las páginas que compongan vuestro sitio. No obstante, es conveniente para refrescar ideas y aprender nuevas cosas sobre el lenguaje de programación que realicéis el Taller de HTML-CSS. Tomad notas de todo aquello que os parezca interesante para aplicar a vuestra web y utilizad el siguiente espacio para apuntar algún comentario que os sea útil en el desarrollo.

6.2. CREAMOS UN SITIO WEB CON NUESTRA IMAGEN CORPORATIVA

Un sitio web no es fácil de desarrollar. En algunos casos, hay que tener conocimientos extensos en programación para hacer una página con estilo profesional. En este caso, para desarrollar vuestra página web, lo tenéis más fácil. En la plataforma digital, podéis descargar una estructura de archivos para crear vuestra página web. Pedid ayuda a vuestro profesor cuando os atasquéis. Podéis utilizar el archivo "home.html" como página principal de vuestro sitio web, que podéis observar en la figura siguiente. Copiad el archivo tantas veces como páginas contenga el sitio y renombrad cada archivo con el nombre más apropiado.

The screenshot shows a web template for 'InnoEscuela' with the following structure:

- Header:** Logo 'InnoEscuela' with tagline 'Nuestra investigación'. Navigation menu: INICIO, ENLACE 1, ENLACE 2, ENLACE 3, ENLACE 4.
- Main Content Area:**
 - Left Column:** 'Título del area de texto principal' with a red power button icon. Text: 'Escribe aquí el texto que quieras. Puede ser una presentación de vuestro equipo o una descripción de vuestra actividad investigadora. Observad las etiquetas para poder crear nuevos párrafos'. Subsection: 'Subseccion' with text: 'Con las etiquetas h1, h2, h3 ... podreis poner titulos de subsecciones como este'. Note: 'Y desarrollar el texto explicativo para cada subsección'.
 - Right Column:** 'EVENTOS' section with text 'Emplead esta columna para enlazar eventos'. Two event entries: 'Evento 1' and 'Evento 2', each with a red link 'Explica el evento 1' and 'Explica el evento 2'. Below is a 'NOTICIAS' section with text 'Emplead esta columna para mostrar noticias'. Two news entries: 'Noticia 1' and 'Noticia 2', each with a red link 'Explica la noticia 1' and 'Explica la noticia 2'.
- Footer:** Three columns: 'Este es el pie de página' (contact info), 'Algunos links más' (Link 1, Link 2), and 'Nuestra historia' (Link 1, Link 2). Legal notice: 'Expresad aquí los derechos legales de vuestra obra o de vuestra investigación 2014 - Rights Reserved'. Website by: 'El nombre de nuestro equipo'.

En cada una de las páginas tendréis que adaptar los textos, imágenes e hipervínculos al propósito de cada una de ellas. En cualquier caso, recordad que dentro de las carpetas hay archivos de programación que tenéis que evitar que sean borrados. Por el contrario, tratad de encontrar la forma de modificar el formato, modificando parte del código. Esto requiere que pongáis en práctica lo que habéis aprendido sobre Ingeniería Inversa y escudriñar entre los diferentes ficheros de código los valores de colores y de tipos de letras, por ejemplo.

Comprimid la estructura de archivos y subidla a la plataforma

Una vez que hayáis terminado el sitio web, utilizad un programa compresor de software para compactar toda la estructura desde la carpeta raíz. Podéis generar archivos zip o rar para crear el fichero que tendréis que subir a la plataforma para que vuestro profesor lo reciba.

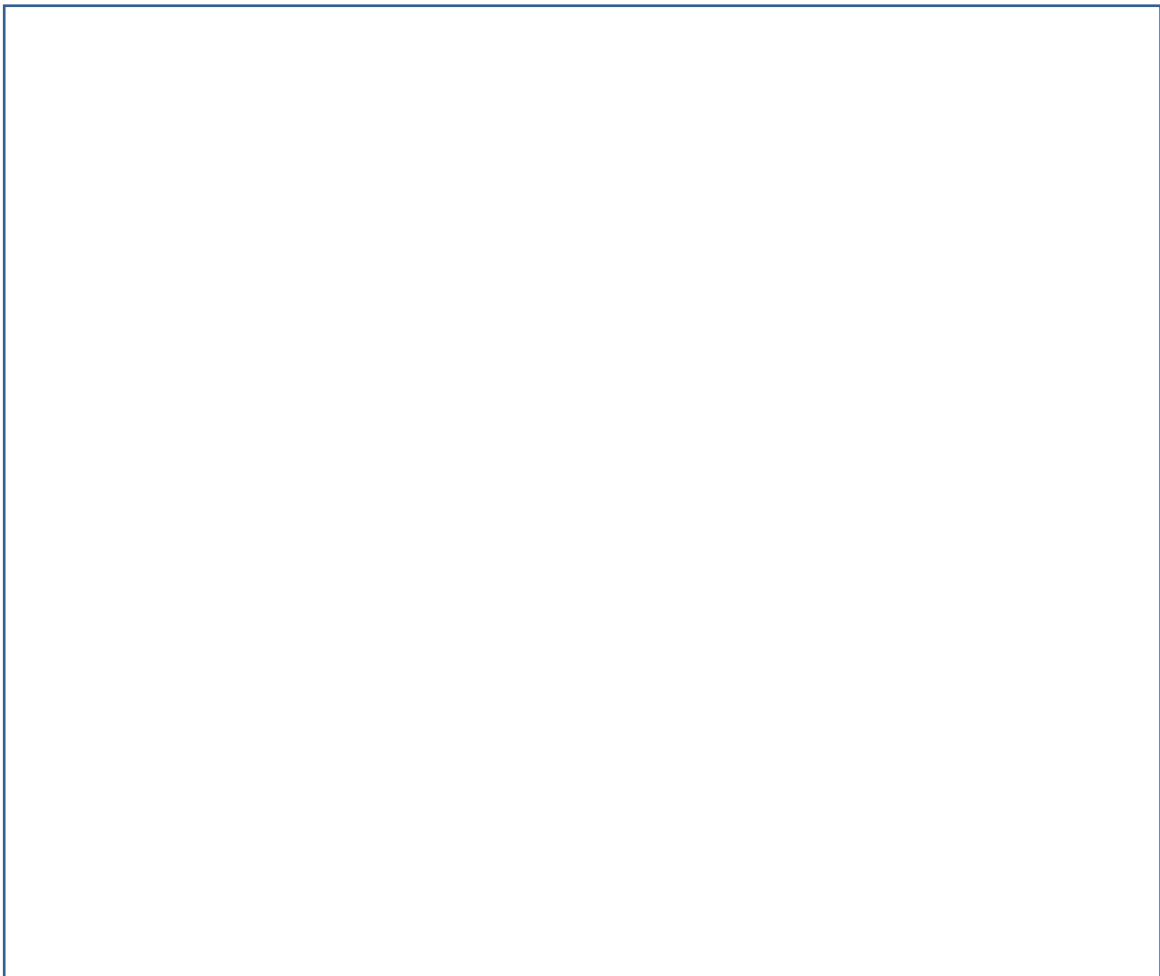
6.3. UTILIZAMOS EL BLOG DE LA EMPRESA INNOVADORA

Vuestro blog de equipo también resulta una herramienta de difusión de las ideas muy apropiada por su sencillez y facilidad de uso. El blog puede tener múltiples usos, desde utilizarlo como página web para mostrar vuestros avances en investigación innovadora hasta para utilizarlo como un diario en el que escribais como evolucionan vuestras investigaciones a medida que trabajais.

Un elemento muy útil en los blogs es la capacidad de interacción mediante los comentarios. Cualquiera puede escribir sus opiniones en los espacios de comentarios. Tratad de ser educados en las expresiones y constructivos en las críticas. Tened en cuenta que sois una empresa, pero si compartis vuestro conocimiento con otras empresas, vuestra investigación se enriquecerá mucho más.

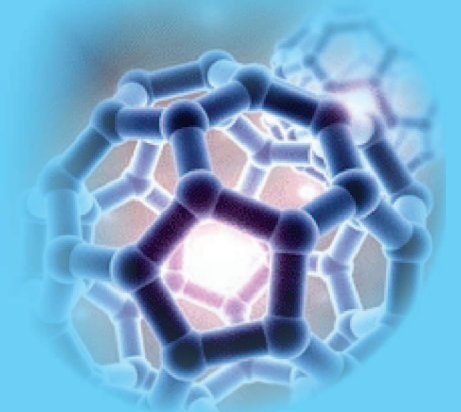
6.4. PENSAMOS OTROS MEDIOS DE DIFUSIÓN DE NUESTRO TRABAJO

Con la web que acabáis de diseñar y con el blog como medio interactivo tenéis dos buenas vías para difundir vuestro trabajo. No obstante, pensad qué otros medios y canales de difusión podríais utilizar para dar a conocer vuestra innovación. Escribid en el siguiente espacio o subid un documento a la plataforma digital donde expliqueis que otras acciones de difusión queréis realizar.



7

Hacemos nuestro plan
de negocio



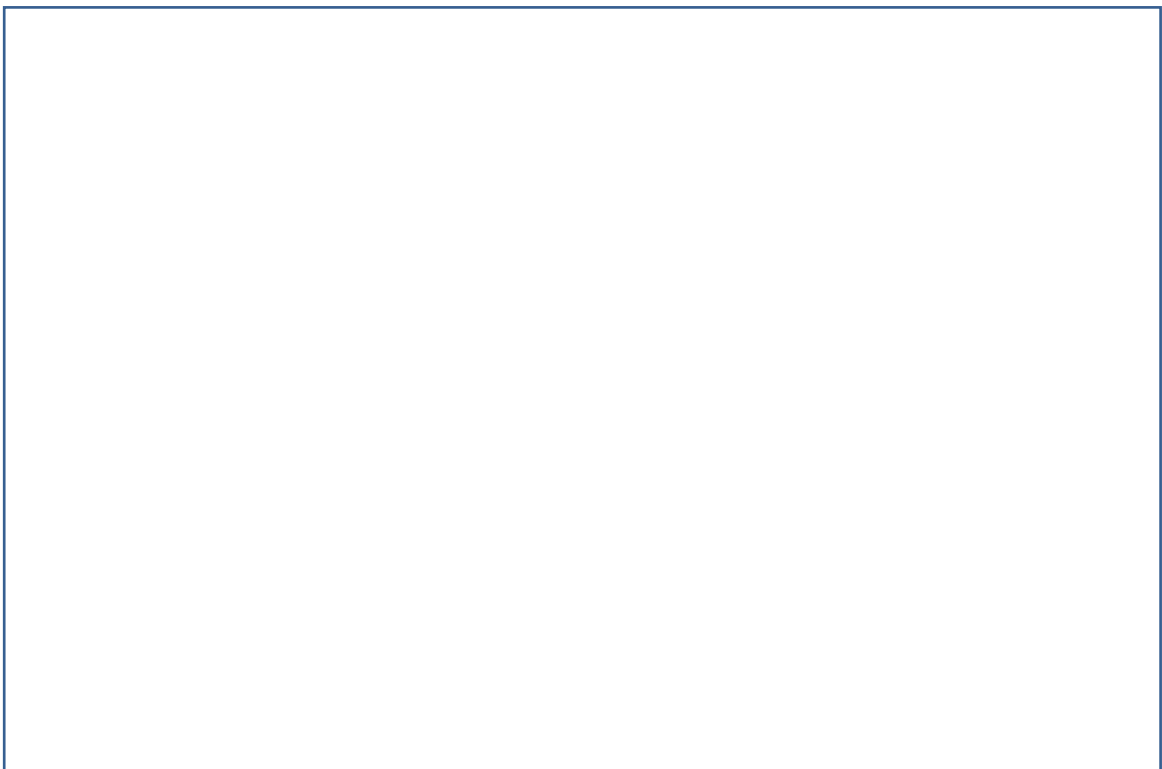
7.1. INVESTIGAMOS NUESTRO MERCADO: LOS CLIENTES POTENCIALES

Describid cuál es el perfil de la persona que podría comprar vuestro producto. ¿Dónde creéis que tenéis que dirigir vuestros esfuerzos promocionales? Utilizad el espacio para extender vuestra descripción.



7.2. ¿QUÉ VENTAJAS QUEREMOS TRANSMITIR SOBRE NUESTRO PRODUCTO?

Tratad de pensar en las ventajas que quereis transmitir para que los potenciales clientes compren el producto. ¿Cuáles son las principales características que queréis mostrar?



7.3. PLANIFICAMOS LA FABRICACIÓN EN SERIE DE NUESTRO PRODUCTO

Ya habéis calculado lo el coste de vuestro prototipo. Ahora pensad en fabricar un gran número de unidades, por ejemplo, diez mil. Hay muchas cosas que es necesario tener en cuenta a la hora de fabricar un producto o un sistema en serie.

Lo primero que tenéis que determinar es en cuanto tiempo queréis llevar a cabo la fabricación. Calculad en cuanto tiempo se podría fabricar un producto terminado desde vuestra experiencia con el prototipo y cuantas personas estarán implicadas.

Además tenéis que definir qué cantidad tiene un lote de productos que se fabrican simultáneamente. Cuando hayáis definido estos datos, ya sabréis lo siguiente:

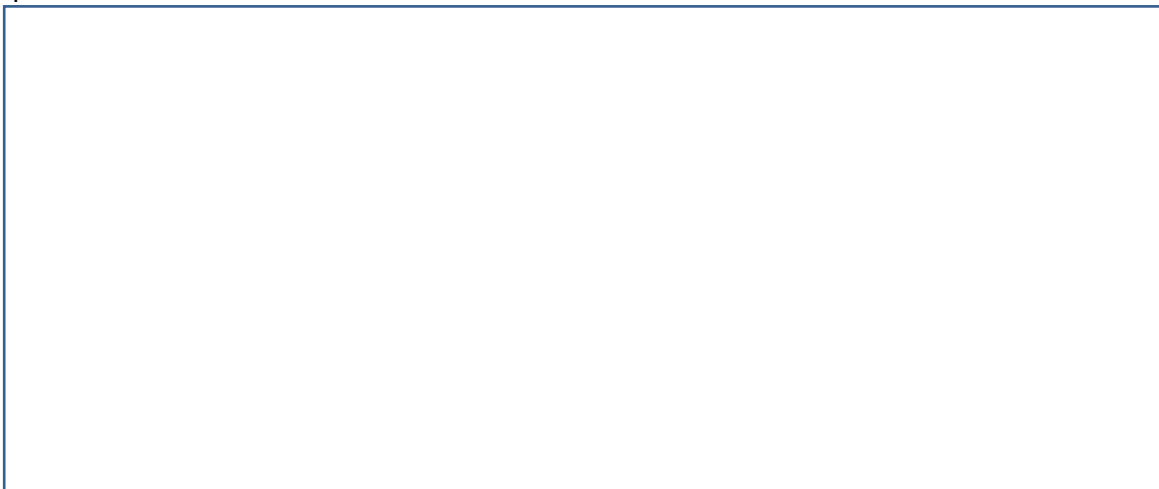
- Personal de montaje y distribución de tareas
- Tamaño del lote
- Tiempo de entrega de cada lote

Una vez que ya sabéis cuantas personas hay que contratar en la empresa, tenéis que buscar una localización para vuestras instalaciones para la fabricación. Investigad primero en vuestra localidad o en las cercanías para ver cuánto cuesta alquilar un local de 100 m² donde alojéis los puestos de trabajo. Mirad alternativas de espacios más amplios o más reducidos que se adapten mejor al tamaño de vuestra empresa.

Con todos estos conceptos y cuantos se os ocurran necesarios, tenéis que reuniros y calcular los costes que supone lanzar la actividad manufacturera. Utilizad la hoja de cálculo de la empresa para incorporar los costes. Finalmente, mediante la división de los costes totales entre el número de unidades que vais a fabricar, obtened el precio de coste del producto innovador

7.4. ¿CUÁL ES EL BENEFICIO ECONÓMICO QUE QUEREMOS CONSEGUIR?

Tratad de investigar productos similares a los vuestros y comparad esta cifra de precio de venta al público (PVP) con el precio de coste del producto innovador. Estos datos son interesantes para poder fijar vuestro propio PVP en función del beneficio que queréis obtener.



7.5. ¿PODEMOS CONSEGUIR FINANCIACIÓN PARA PONER EN MARCHA EL PLAN DE NEGOCIO?

Para llevar a cabo la implementación de un negocio, siempre hay que tener en cuenta los medios de financiación. Como habéis podido observar mientras realizabais la planificación de vuestro proyecto, es necesario asumir unos costes iniciales para poner en marcha la empresa. Entre ellos, tendréis que pagar a los proveedores que os sirvan el material para los primeros lotes de fabricación, a los operarios de montaje y al resto de personal de vuestra empresa, incluidos vuestros sueldos y una serie de pagos relacionados con impuestos y asuntos fiscales.

En definitiva, tenéis que acudir a bancos y entidades de crédito para solicitar el dinero que os haga falta. Lo primero es informaros en qué consiste la solicitud de un crédito. Al pedir una cantidad de dinero, hay tres factores esenciales: el capital que queréis pedir prestado, el interés que os van a cobrar y finalmente, el plazo de devolución. Acudid a alguna sucursal bancaria para pedir información o extraed los datos que necesitéis de la web del banco en Internet.

Vosotros mismos podréis calcular cuánto dinero tenéis que pagar mensualmente para devolver el préstamo, utilizando una hoja de cálculo. Podéis seleccionar la fórmula adecuada para la devolución de un préstamo. Observad el ejemplo de la figura, donde se ha simulado la devolución de un préstamo de 10.000 euros en dos periodos diferentes (3 y 6 años) y utilizando tasas de interés del 4% y 5%.

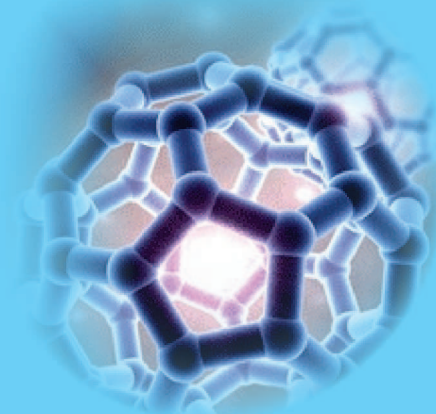
	Periodo de amortización	
	En 3 años	En 6 años
Capital a devolver	10.000,00 €	10.000,00 €
Interés anual	4,00%	5,00%
Plazo de amortización (meses)	36	72
Pago mensual de devolución	-295,24 €	-161,05 €
Pago total en todo el plazo	-10.628,63 €	-11.595,55 €

Tratad de contestar a las siguientes preguntas:

- ¿Qué banco os ofrece mejores condiciones?
- ¿Cuál es el tipo de interés que os ofrecen?
- ¿Podéis asumir el coste mensual de la devolución del préstamo sin comprometer vuestro beneficio? Acceded a la hoja de cálculo y recalculad los costes.
- ¿Cuál sería entonces el precio final de venta al público del producto innovador?

8

¿Podemos proteger
nuestro producto
innovador?

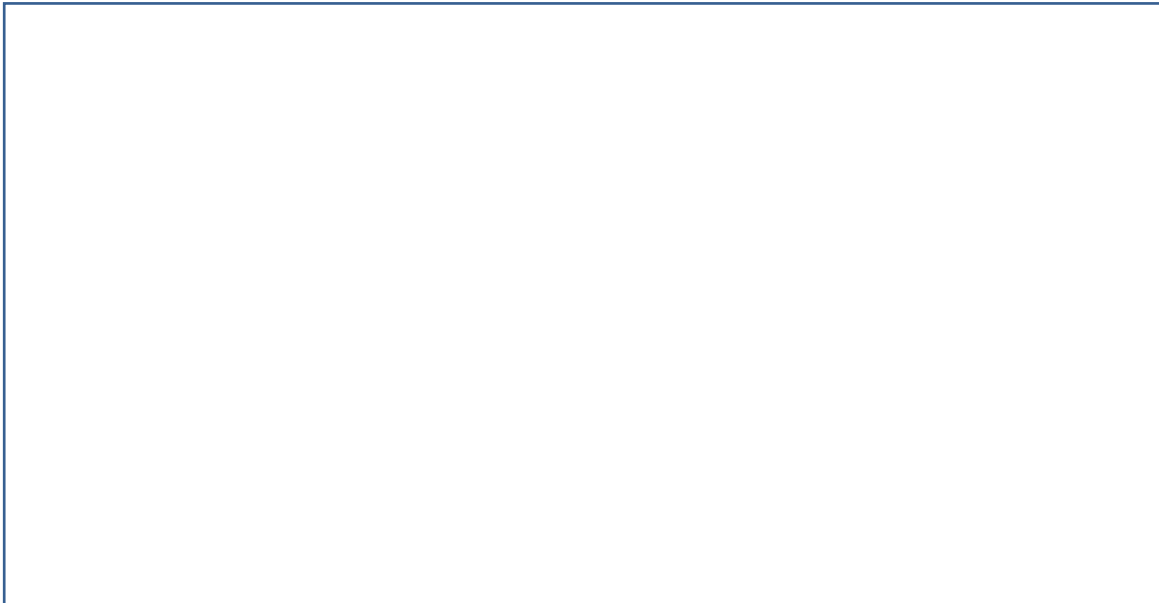


8.1. TALLER DE PROTECCIÓN DE LAS IDEAS

A lo largo de este curso habéis puesto en funcionamiento vuestra capacidad como investigadores. Habéis aplicado el método científico gracias a vuestra capacidad de observación y al trabajo en equipo. También habéis dado a conocer vuestras actividades, resultados y conclusiones. No obstante, todo creador ha de poder ser capaz de reivindicar sus ideas innovadoras y esto supone que las ideas han de estar protegidas legalmente. Como veréis en el Taller de Protección de las Ideas, los descubrimientos científicos y técnicos no pueden ser patentados pero sí sus aplicaciones prácticas o desarrollos. Una vez finalizado el taller propuesto, seguro que tenéis más claro cómo proteger vuestra actividad investigadora.

8.2. ¿QUÉ QUEREMOS PROTEGER Y QUÉ ES LO QUE NO PODEMOS PROTEGER?

Evidentemente, Arduino es un dispositivo ya inventado y por tanto, sujeto a protección. No obstante, el sistema innovador que acabáis de desarrollar puede protegerse al ser un sistema original. Como habéis visto en el taller, lo más importante en un documento de patente es la formulación de las reivindicaciones que son de forma concreta la lista de innovaciones que incorpora una idea original. Debatid en el seno de la empresa innovadora qué es lo que podéis reivindicar como novedoso y listadlo a continuación. Recordad que esto será lo que incorporéis en el documento de patente InnoEscuela.

A large, empty rectangular box with a thin blue border, intended for students to list their innovations as part of a patent document.

8.3. CREACIÓN DEL DOCUMENTO DE PATENTE INNOESCUELA

Ahora es el momento en el que tenéis que crear un documento que exponga las características derivadas de la aplicación práctica de vuestra actividad investigadora innovadora: la patente InnoEscuela. Tal y como se ha sugerido en el Taller de Protección de la Ideas, el objetivo no es proteger la actividad investigadora sino los productos y objetos que pudieran construirse a partir de sus resultados. Sed concisos y directos en la descripción de los objetos innovadores.

InnoEscuela

SOLICITUD DE PATENTE DE INNOVACIÓN

Datos de los solicitantes

Fecha de presentación:

Solicitantes e inventores:

Dirección web:

Datos del centro de enseñanza

Nombre:

Dirección

Teléfono:

Dirección web:

Título de la innovación:

Breve resumen de la innovación

Dibujo principal del objeto innovador

Descripción del Estado del Arte

Descripción textual de la innovación

Descripción de la innovación – Dibujos

Reivindicaciones

