

Itinerario Minerva: Cyborg.

Material per l'alumnat

Aquest document recull tota la documentació elaborada per Jordi Domènech Casal relacionada amb el projecte Cyborg, compilada i enregistrada per tal de preservar el seu llegat digital. El document inclou infografies, lectures, tasques i activitats i altres documents rellevants per implementar el projecte en un centre educatiu.

L'itinerari i els seus materials s'ofereixen sota la llicència Creative Commons (CC BY-NC 4.0) que permet usar i modificar l'obra i redifondre-la amb la condició de citar-ne la font i sense finalitats comercials.



Algunes de les imatges tenen la seva pròpia llicència, especificada en cada cas.

Citar com:

Domènech-Casal, J. (2024). [Títol del material].

Taula de continguts: Cyborg

1. Canvas del projecte
2. Dossier del alumnado: Cyborg

CONTENIDO

(Qué queremos que aprendan)

- Funcionamiento de sistema locomotor, endocrino, nervioso (órganos de los sentidos), digestivo y respiratorio. Enfermedades crónicas relacionadas.
- Proceso de diseño tecnológico.
- Comunicación en formato divulgativo y técnico.

Temas | Objetivos de aprendizaje
Conceptos | Habilidades

CONFLICTO

(Qué deben resolver)

El alumnado recibe el encargo de constituir una empresa de bioingeniería para desarrollar una propuesta tecnológica para una feria de bioingeniería. El alumnado analiza distintas disfunciones o minusvalías desde el punto de vista biológico, y elige una para desarrollar una solución tecnológica, con varios procesos de búsqueda de información y toma de decisiones.

Producto | Problema
Experiencia | Conocimiento

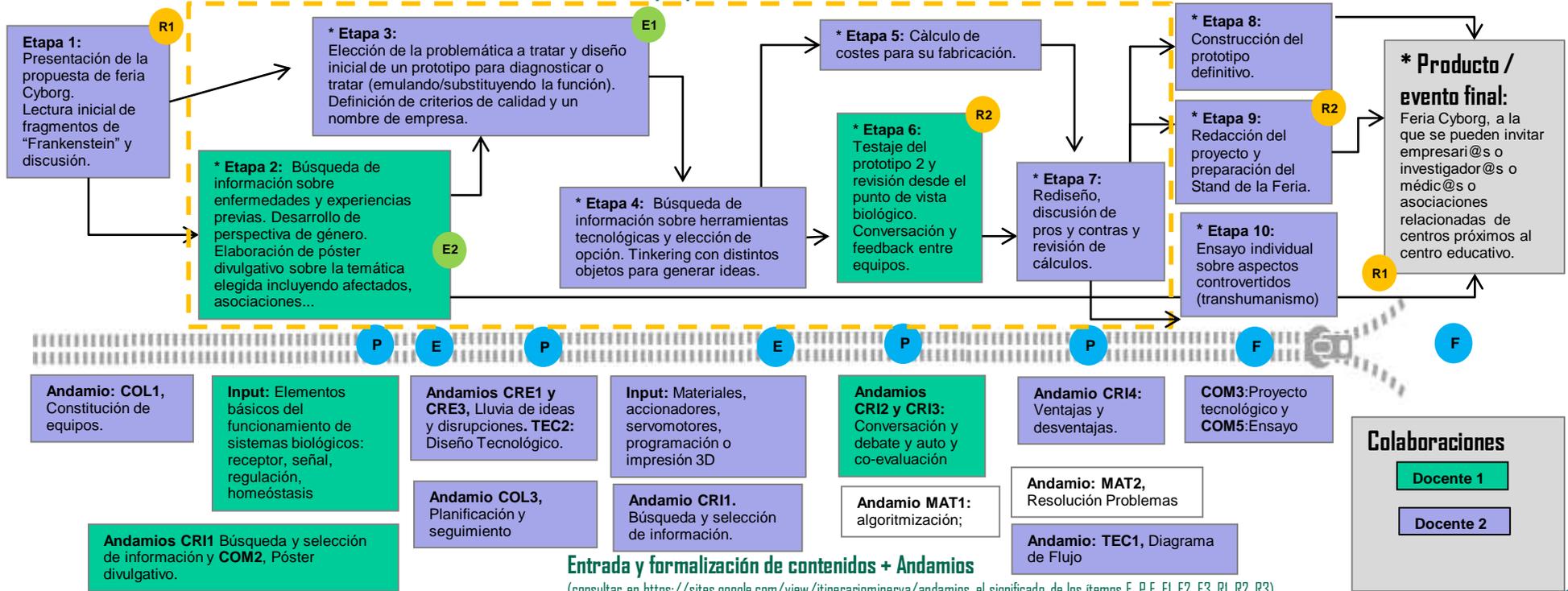
CONTEXTO

(Para quién o para qué lo hacen)

El contexto es un evento escolar que intenta emular un a Feria profesional. Con ese objeto, se invitan a la feria profesionales del ámbito de la ingeniería y la medicina para que evalúen las propuestas del alumnado.

Destinatarios | Rol del alumnado
Exposición pública | Comunidad

Fases del proyecto, Productos Parciales (* = Productos evaluables)



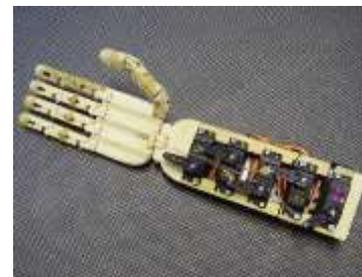
	1	2	3	4
Contexto	La actividad sólo tiene sentido dentro del aula.	Se incorporan voces o materiales del mundo real.	La actividad tiene sentido en el mundo real. El contexto y roles del alumnado son verosímiles. La realización de una Feria y la invitación de profesionales del mundo real.	La actividad impacte en el mundo real, en el que tiene sentido y utilidad. El contexto y roles del alumnado son reales.
Conflicto	El conflicto a resolver no usa los contenidos a aprender.	Una gran parte de los contenidos trabajados no sirven a la resolución del conflicto.	Los contenidos del proyecto son esenciales para resolver el conflicto, que también requiere otras cosas. Los contenidos a trabajar se identifican parcialmente con el conflicto, una parte importante de los aspectos biológicos se desarrolla sólo parcialmente.	Contenidos y conflicto están plenamente identificados entre sí.
Discurso	La actividad es de búsqueda y reproducción de información.	Se aplican estrategias propias del área para obtener datos (experimentos, prototipos,...).	Se aplican formatos y dinámicas propias del área para argumentar a partir de datos. Se incorporan eventos de resolución de problemas, cálculo y prototipado que promueven la argumentación a partir de datos.	Se aplican dinámicas propias del área para validar conocimiento (epistemología del área).
Estructuración y evaluación (contenidos)	No hay eventos de formalización o estructuración.	Hay eventos de estructuración de contenidos poco formalizados (debate...) Hay apoyos, pero el proyecto tiene un peso muy grande de lo procedimental e indagativo, sin modelizar completamente los conceptos.	Hay eventos de estructuración de contenidos y auto-evaluación formalizados (mapas conceptuales, rúbricas...).	Existen eventos de estructuración, auto-evaluación y toma de decisiones.
Apertura	Sucesión de tareas cerradas.	El alumnado toma alguna decisión dentro de las tareas y participa en la evaluación.	El alumnado planifica la consecución de los objetivos y la evaluación.	El alumnado decide temática, objetivos, planificación y la secuencia completa. El alumnado elige temática y modo de afrontarla.
Interdisciplinariedad	1 Asignatura	2 Asignaturas Ciencias y Tecnología	3 Asignaturas	Más de 3 asignaturas

Descripción, enlaces, esbozos

En el proyecto Cyborg se pide a los alumnos que identifiquen una necesidad de funcionamiento del cuerpo humano que pueda resolverse mediante el desarrollo de prótesis. Se plantean la dificultades de las personas con minusvalías o enfermedades crónicas y la necesidad de vías para la inclusión, y se inicia un trabajo de investigación y desarrollo que resulta en la celebración de una feria tecnológica en la que el alumnado debe presentar los detalles de su proyecto (prototipos, presupuestos y especificaciones técnicas).

Referencias

- Cyborg. itinerario Minerva <https://sites.google.com/view/itinerariominerva/proyectos/cyborg>
- Dossier del Alumno: <https://app.box.com/s/guy2zac6isx7e63uh02lfvmk5uzg3120>



Imágenes excluidas de la licencia

Plan de provisión STEM

Objetivos STEM (Identificar qué criterios STEM se despliegan)

Vocaciones/	<i>El proyecto vincula la actividad ingenieril con valores como la inclusión y la ayuda en enfermedades y minusvalías, valorizando los ámbitos STEM.</i>
Inclusión	<i>Visualización de colectivos con diversidad funcional</i>
Ciudadanía	<i>La propuesta permite debatir sobre el papel de la Tecnología en la sociedad.</i>

SoftSkills (Identificar qué criterios C se despliegan)

Creatividad	<i>Se despliegan estrategias relacionadas con la creatividad y se promueven la búsqueda de soluciones nuevas.</i>
Pensamiento crítico	<i>Análisis y valoración de distintas estrategias para la toma de decisiones.</i>
Colaboración	<i>Se desarrollan herramientas de colaboración en la constitución de equipos y planificación.</i>
Comunicación	<i>Hay formulaciones explícitas de demandas comunicativas, y apoyos, como el proyecto tecnológico.</i>
Pensamiento Computacional	<i>Implica la algoritmización de pasos o procesos para el desarrollo de la solución.</i>

STEMTools

Perspectivas		Tecnologías		Metodologías	
STE[A]JM		Laboratorios virtuales y Datos Remotos		Design Thinking	<i>Adecuación del diseño al usuario. Distintas etapas de diseño y comunicación en géneros tecnológicos</i>
Inclusión y género		Sensores y móviles	<i>Dependiendo de las propuestas que el alumnado se plantee.</i>	Indagación	
Desarrollo y Paz		Electrónica y Robótica	<i>Dependiendo de las propuestas que el alumnado se plantee.</i>	Matemáticas en 3 Actos	
Ciencia ciudadana y RRI	<i>El envío posterior de las propuestas a asociaciones de enfermos o afectados puede ser una aportación</i>	Programación	<i>Dependiendo de las propuestas que el alumnado se plantee.</i>	Controversias	<i>No se desarrollan, pero podría incorporarse un debate sobre aspectos éticos y jurídicos Cyborg o el Transhumanismo</i>
		Diseño 3D	<i>Dependiendo de las propuestas que el alumnado se plantee.</i>	Tinkering	
		Laboratorio / Taller físico	<i>Dependiendo de las propuestas que el alumnado se plantee.</i>		

Cyborg



Introducción: En este proyecto, te invitamos a constituir una empresa de bioingeniería para desarrollar una propuesta tecnológica para una feria de bioingeniería. A lo largo del proceso analizaremos distintas disfunciones o minusvalías desde el punto de vista biológico, y elegiréis una para desarrollar una solución tecnológica, con varios procesos de búsqueda de información y toma de decisiones, que presentaréis en una Feria tecnológica.

Objetivos de aprendizaje:

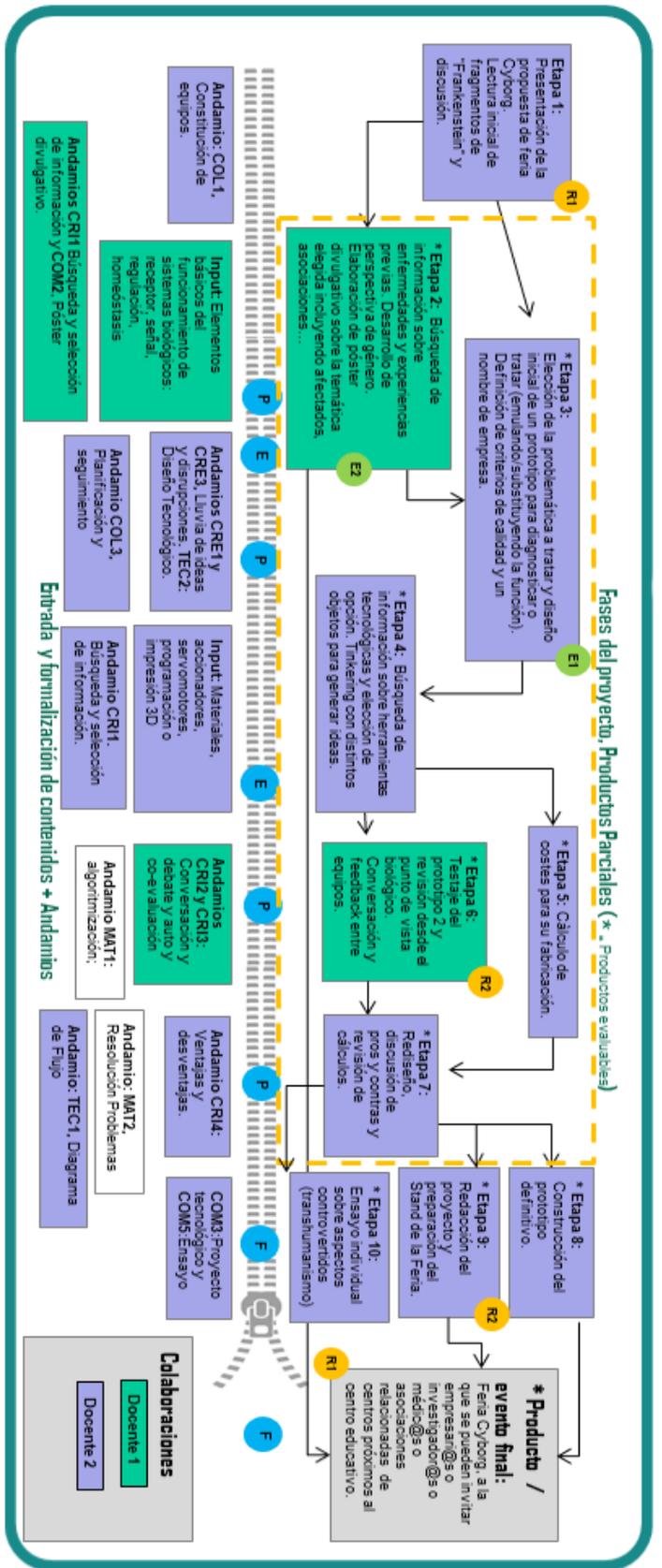
- Funcionamiento de sistema locomotor, endocrino, nervioso (órganos de los sentidos), digestivo y respiratorio. Enfermedades crónicas relacionadas.
- Proceso de diseño tecnológico.
- Comunicación en formato divulgativo y técnico.

NOMBRE.....



Diagrama de Gantt

Este diagrama te ayudará a orientarte y regularte a lo largo del proyecto. Antes de continuar, identifica las etapas del proyecto y los distintos CheckPoints (marcados en azul).



Anota aquí las observaciones sobre organización (modificaciones del diagrama, calendarización...)

Etapa 1. Objetivos de aprendizaje y Constitución de equipos

R1. KPSI. Autoevaluación de nivel de conocimiento

Objetivo de aprendizaje	Nivel de conocimiento			
	-	+	++	+++
Funcionamiento de sistema locomotor, endocrino, nervioso (órganos de los sentidos), digestivo y respiratorio.				
Enfermedades crónicas y disfunciones relacionadas.				
Proceso de diseño tecnológico.				
Comunicar en formato de proyecto tecnológico				
Argumentar un posicionamiento en un debate o controversia				

Etapas 2: Búsqueda de información y elaboración del póster

Input (espacio reservado a la toma de notas sobre el funcionamiento de sistemas biológicos: receptor, señal, regulación, homeóstasis...)

CR11. Búsqueda y selección de información

Objetivo y palabras clave

Validación de fuentes (Autoría, Rigor, Formato, Seguidores/enlaces) Y % Fiabilidad

Link	A	R	F	S	%
[1]					
[2]					
[3]					
[4]					
[5]					

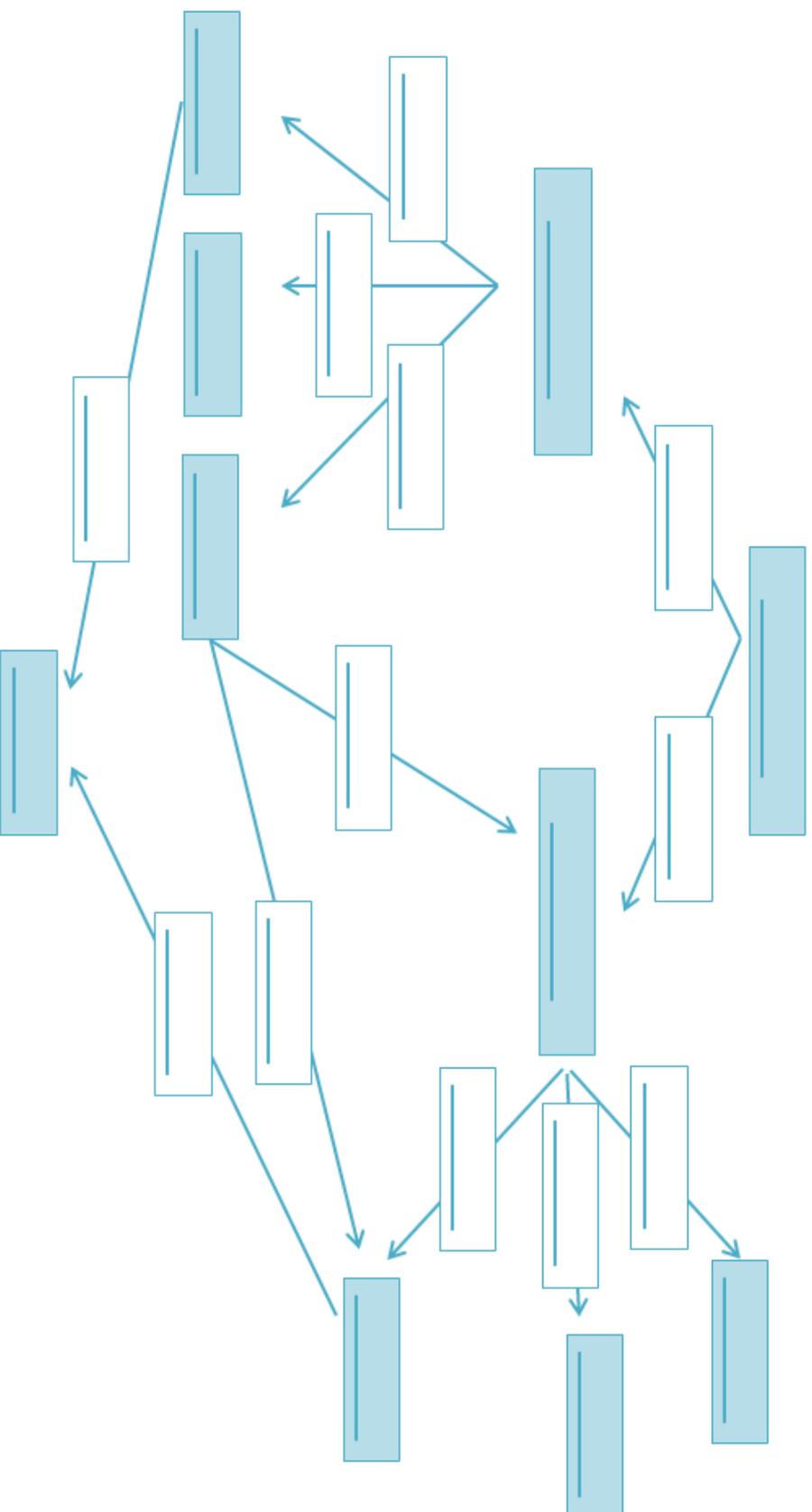
Síntesis y citas

Idea 1: *sfd cs srg dvhy ynh rtj bty ruj whtrvqhcxgr* [1], [3]
Idea 2: *sfd cs srg dvhy ynh rtj bty ruj whtrvqhcxgr* [1], [2]
Idea 3: *sfd cs srg dvhy ynh rtj bty ruj whtrvqhcxgr* [2], [3]
Idea 4: *sfd cs srg dvhy ynh rtj bty ruj whtrvqhcxgr* [3], [4]
Idea 5: *sfd cs srg dvhy ynh rtj bty ruj whtrvqhcxgr* [2], [5]

E2. Mapa conceptual

Propósito / Temática / Contexto de análisis

sfd cs srg dvhy ynh rtj bty ruj whtrvqhcxgr sfd cs srg dvhy ynh rtj bty ruj whtrvqhcxgr sfd cs srg dvhy ynh rtj bty ruj whtrvqhcxgr



COM2. Póster divulgativo

Título (Pregunta, frase sorprendente o intrigante)

Subtítulo (Frase explicativa descriptiva del contenido).

Cápsula lateral 1

Descripción de un punto de vista del tema.
Información rigurosa e imágenes reales

Cápsula central

Texto narrativo que genere interés y conecte con contexto del lector

Exponer partes del tema, mencionando las cápsulas.

Cápsula lateral 3

Cronologías, etapas, estratos,...

Cápsula lateral 2

Descripción de un punto de vista del tema.
Información rigurosa e imágenes reales



Imagen sugerente (no necesariamente rigurosa)

Cápsula lateral 5

Descripción de un punto de vista del tema.
Información rigurosa e imágenes reales

Para saber más...

Fuentes de información (asegurarse rigurosas), aplicaciones o instituciones relacionadas.
[

Autores: ...

Cápsula lateral 4

Descripción de un punto de vista del tema.
Información rigurosa e imágenes reales

CRE1. Lluvia de ideas

Propósito

sfd cs srg dvhy ynh rji bty ruj whtrvqhcxgr sfd cs srg dvhy ynh rji bty ruj whtrvqhcxgr sfd cs srg dvhy ynh rji bty ruj whtrvqhcxgr

Ideas semilla (Recogida indiscriminada de ideas , suspender el juicio)

Participante 1	Participante 2	Participante 3	Participante 4
[1] sfd cs srg dvhy ynh rji bty ruj whtrvqhcxgr			

Germinado (selección y combinación/perfilado de ideas (Simplificar, Concretar, Combinar))

Idea 1	Concreción de [1] sfd cs srg dvhy ynh rji bty ruj whtrvqhcxgr
Idea 2	Combinación de [2] y [3] sfd cs srg dvhy ynh rji bty ruj whtrvqhcxgr
Idea 3	Simplificación de [6] sfd cs srg dvhy ynh rji bty ruj whtrvqhcxgr

Eta3: Diseño inicial de un prototipo. Definición de criterios de calidad y constitución de la empresa y plan de trabajo.

CRE3. Disrupciones para creatividad

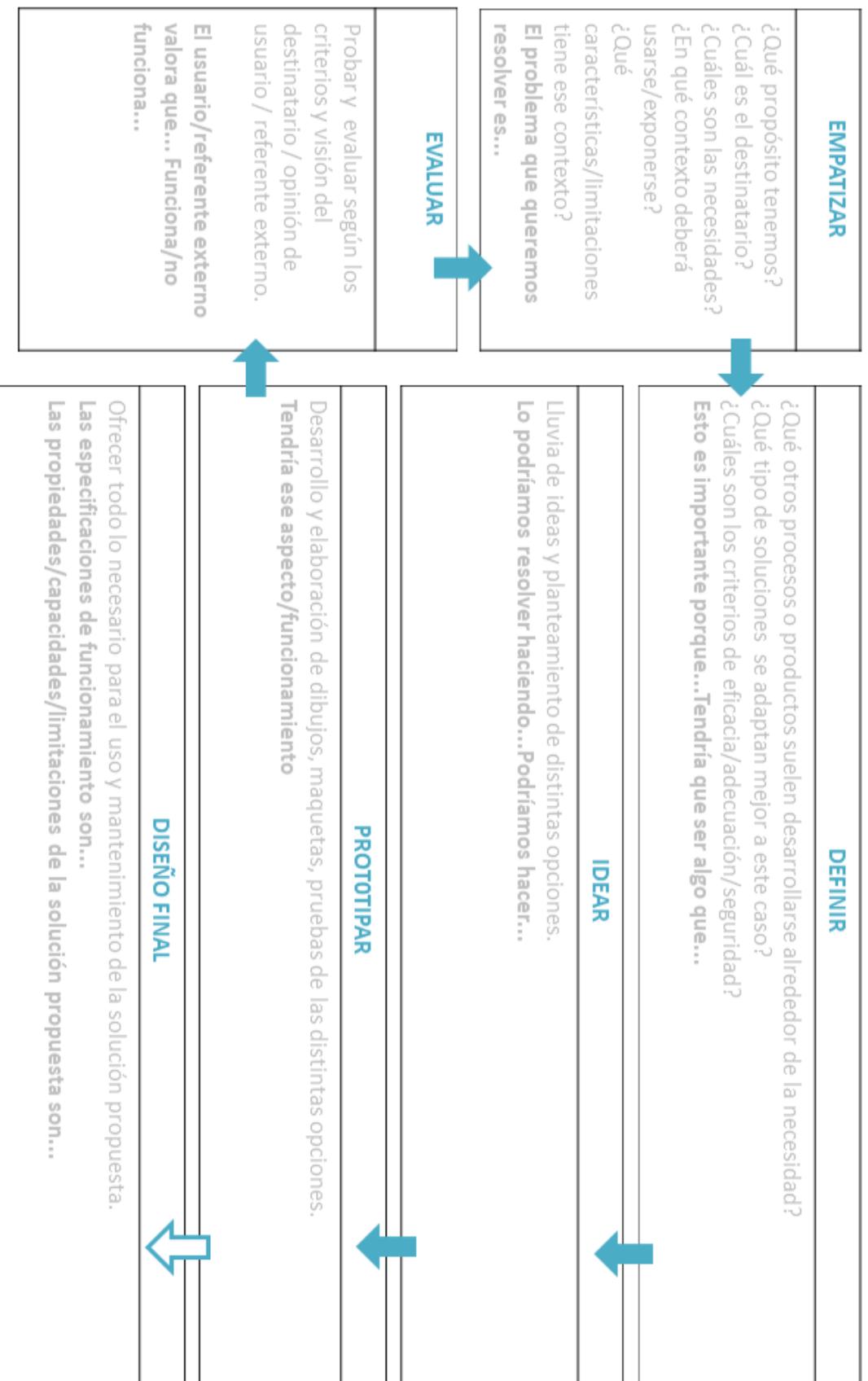
Propósito / Temática / Contexto de análisis

sfd cs srg dvhy ynh rtj bty ruj whtrvqhcxgr sfd cs srg dvhy ynh rtj bty ruj whtrvqhcxgr sfd cs srg dvhy ynh rtj bty ruj whtrvqhcxgr

Perspectivas (puntos de vista sobre los que interrogarse sobre el propósito)

Perspectiva	Idea inicial		Idea derivada
Cambiar de escala	<i>sfd cs srg dvhy ynh rtj bty ruj whtrvqhcxgr</i>	→	<i>sfd cs srg dvhy ynh rtj bty ruj whtrvqhcxgr</i>
Empezar por el final		→	
Pensar como pensaría o vería uno de los elementos del problema o situación		→	
Reconstruir la historia		→	
Intentar lo opuesto		→	
Observar lo que no está		→	
Unir dos partes o elementos que no irían juntos		→	
Volver del revés (dentro-fuera/antes-después)		→	

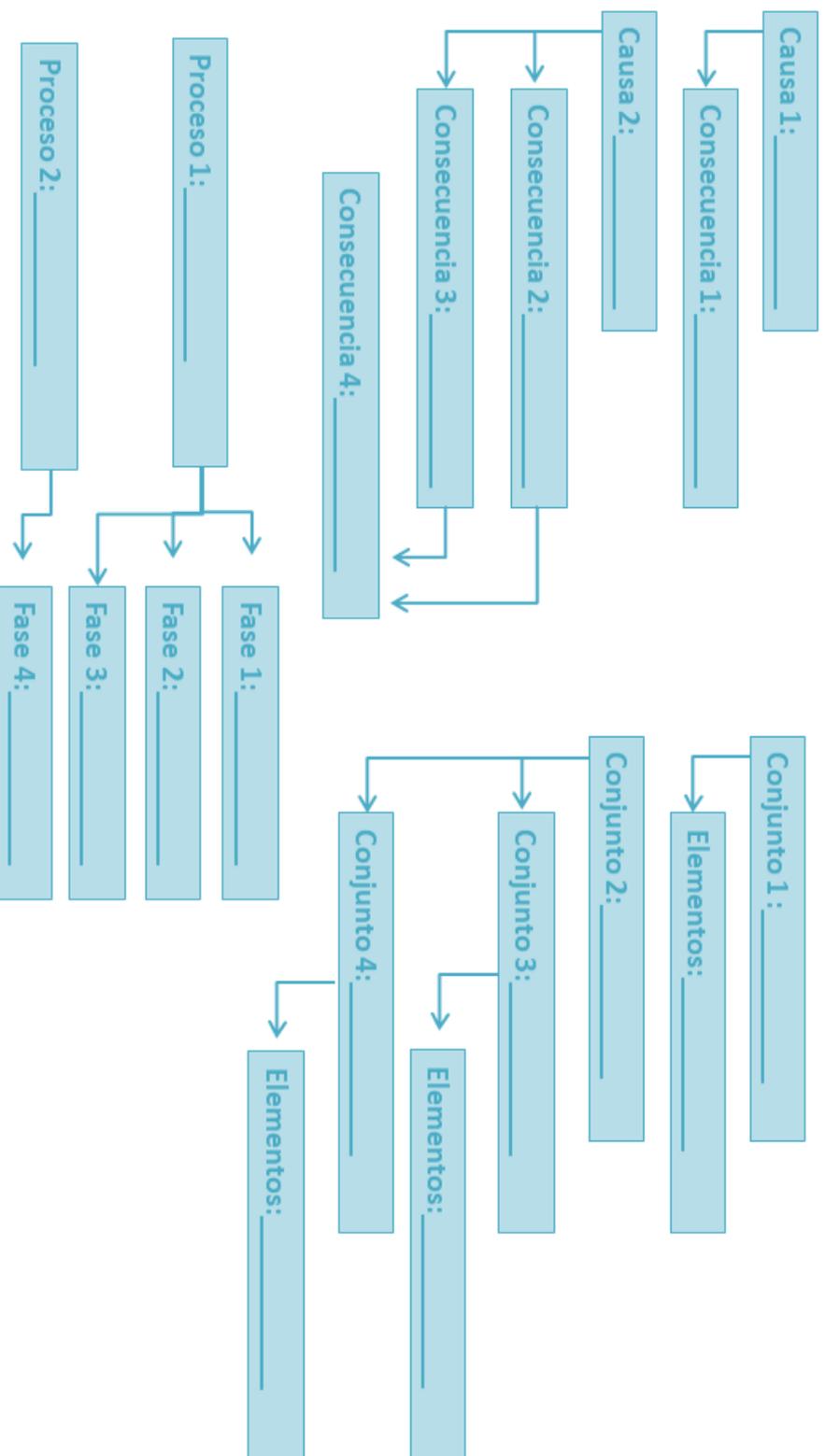
TEC2. Diseño tecnológico. (Design Thinking)



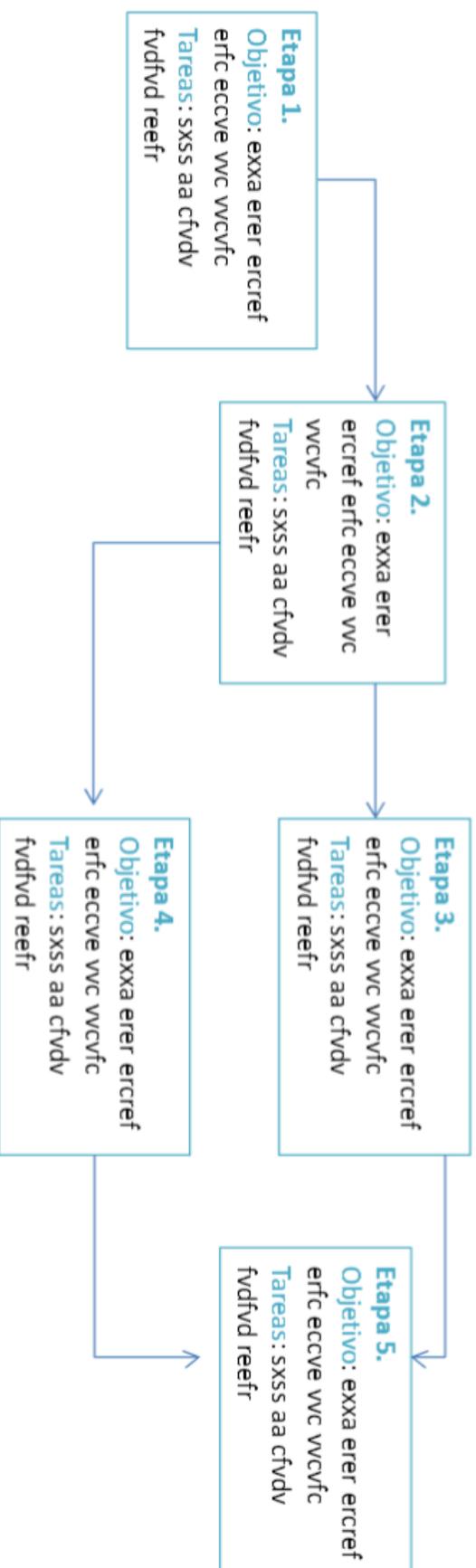
E1. Macroestructura. Construcción de relaciones entre ideas

Propósito / Temática / Contexto de análisis

sfd cs srg dvhy ynh rti bty ruj whtrvqhcxgr sfd cs srg dvhy ynh rti bty ruj whtrvqhcxgr sfd cs srg dvhy ynh rti bty ruj whtrvqhcxgr



COL3. Planificación y seguimiento



Programación y Seguimiento

Sesiones	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Etapa 1	x	x	x												
Etapa 2			x	x	x										
Etapa 3					x	x	x	x	x	x	x				
Etapa 4					x	x	x								
Etapa 5											x	x	x	x	x

Etapa 4: Herramientas tecnológicas y Tinkering para generar ideas

Input (espacio reservado a la toma de notas sobre materiales, accionadores, servomotores, programación o impresión 3D...)

CRI1. Búsqueda y selección de información

Objetivo y palabras clave

Validación de fuentes (Autoría, Rigor, Formato, Seguidores/enlaces) Y % Fiabilidad

Link	A	R	F	S	%
[1]					
[2]					
[3]					
[4]					
[5]					

Síntesis y citas

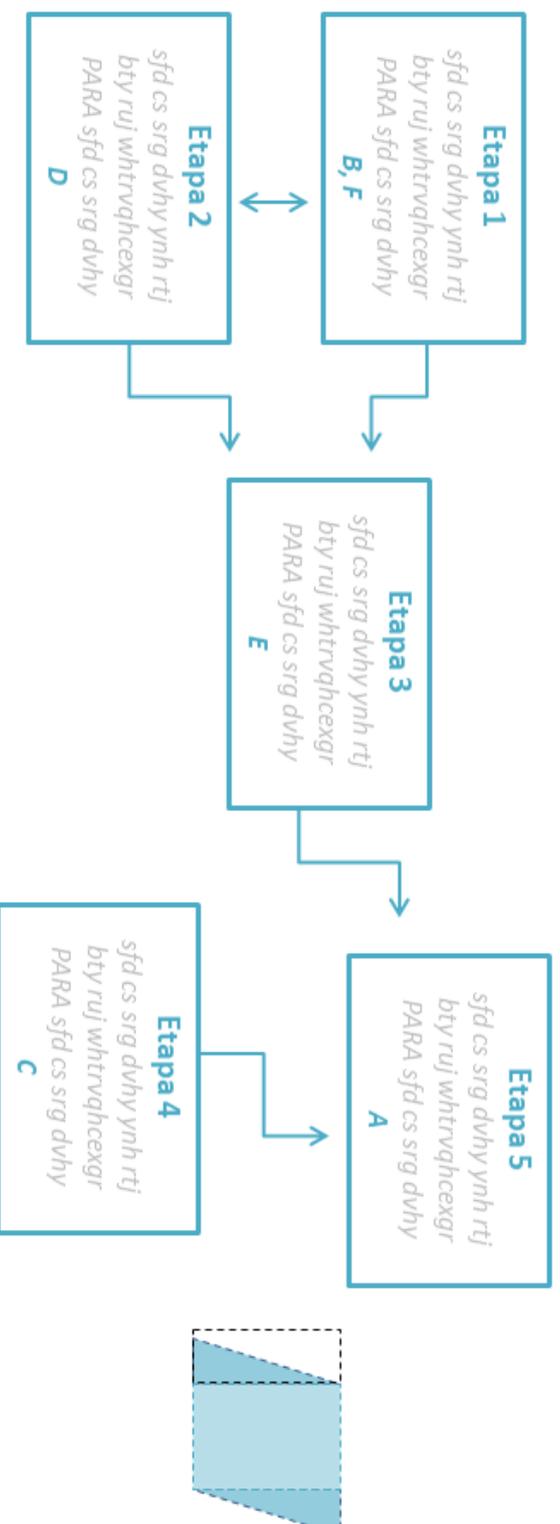
Idea 1: *sfd cs srg dvhy ynh rtj bty ruj whtrvqhcxgr* [1],[3]
Idea 2: *sfd cs srg dvhy ynh rtj bty ruj whtrvqhcxgr* [1],[2]
Idea 3: *sfd cs srg dvhy ynh rtj bty ruj whtrvqhcxgr* [2],[3]
Idea 4: *sfd cs srg dvhy ynh rtj bty ruj whtrvqhcxgr* [3],[4]
Idea 5: *sfd cs srg dvhy ynh rtj bty ruj whtrvqhcxgr* [2],[5]

MAT1. Descomposición y Algoritmización de problemas

Proceso/Objetivo	Definición de Elementos Relevantes			
<i>sfd cs srg dvhy ynh rtj bty rui whtrvqhcxgr PARA</i>	A:	B:	C:	
<i>sfd cs srg dvhy ynh rtj bty rui whtrvqhcxgr</i>	D:	E:	F:	

Identificación de patrones/simetrías/bloques
A es equivalente/proportional/composición de...

DESCOMPOSICIÓN



Algoritmo +, -, x, : [()] / (|) ∫

Etapas 6: Testaje del prototipo. Conversación y feedback entre equipos

CR12. Auto y Co-Evaluación

Criterios y Rúbrica

	Criterio	Inicial	Medio	Avanzado
[1]	<i>sfd cs srg dvhy ynh rtj bty ruj whtrvqhcxgr</i>	<i>sfd cs srg dvhy ynh rtj bty ruj whtrvqhcxgr</i>	<i>sfd cs srg dvhy ynh rtj bty ruj whtrvqhcxgr</i>	<i>sfd cs srg dvhy ynh rtj bty ruj whtrvqhcxgr</i>
[2]	<i>sfd cs srg dvhy ynh rtj bty ruj whtrvqhcxgr</i>	<i>sfd cs srg dvhy ynh rtj bty ruj whtrvqhcxgr</i>	<i>sfd cs srg dvhy ynh rtj bty ruj whtrvqhcxgr</i>	<i>sfd cs srg dvhy ynh rtj bty ruj whtrvqhcxgr</i>
[3]	<i>sfd cs srg dvhy ynh rtj bty ruj whtrvqhcxgr</i>	<i>sfd cs srg dvhy ynh rtj bty ruj whtrvqhcxgr</i>	<i>sfd cs srg dvhy ynh rtj bty ruj whtrvqhcxgr</i>	<i>sfd cs srg dvhy ynh rtj bty ruj whtrvqhcxgr</i>
[4]	<i>sfd cs srg dvhy ynh rtj bty ruj whtrvqhcxgr</i>	<i>sfd cs srg dvhy ynh rtj bty ruj whtrvqhcxgr</i>	<i>sfd cs srg dvhy ynh rtj bty ruj whtrvqhcxgr</i>	<i>sfd cs srg dvhy ynh rtj bty ruj whtrvqhcxgr</i>

Equipo / Participante	Criterios Exitosos	Criterios No Exitosos	Mejoras a realizar
<i>sfd cs srg</i>	[1], [4]	[2], [3], [5]	<i>sfd cs srg dvhy ynh rtj bty ruj whtrvqhcxgr</i>

CRI3. Evaluar Certidumbre

Fundamentar Proposiciones (Datos, Autoridad, Hábitos, Creencias, Rigor)

	Proposición	% Certidumbre	Porque...
[1]	<i>sfd cs srg dvhy ynh r tj bty ruj whtrvqhcxgr</i>	80	<i>ynh r tj bty ruj whtrvqhcxgr (D, A)</i>
[2]			
[3]			
[4]			

Conclusión

Es Muy/Poco Cierto/Falso que... Porque... sfd cs srg dvhy ynh r tj bty ruj whtrvqhcxgr [1], [3],

Daría más certidumbre...

Refutación y Calificadores modales

A menos que /Excepto si....

Etapa 7: Rediseño, discusión de pros y contras, revisión de cálculos

CR14. Ventajas y Desventajas

Determinar Propósito y Criterios de calidad

Propósito	
<i>sfd cs srg dvhy ynh rtj bty ruj whtrvqhcxgr sfd cs srg dvhy ynh rtj bty ruj whtrvqhcxgr sfd cs srg dvhy ynh rtj bty ruj whtrvqhcxgr</i>	
Criterio [1]	<i>sfd cs srg dvhy ynh rtj bty ruj whtrvqhcxgr</i>
Criterio [2]	
Criterio [3]	

Valorar opciones según criterios

		Ventajas	Desventajas
Opción [a]	<i>sfd cs srg dvhy ynh rtj bty ruj whtrvqhcxgr</i>	<i>ruj whtrvqhcxgr [1], [2]</i>	<i>ruj whtrvqhcxgr [3]</i>
Opción [b]			
Opción [c]			

MAT2. Resolución de un problema matemático complejo

ENTENDER EL PROBLEMA

- La incógnita es...
- Los datos son....Se pueden escribir matemáticamente como...
- La condición que los relaciona es....
- Podríamos representar el problema gráficamente como...

EXAMINAR LA SOLUCIÓN

- El resultado tiene/no tiene sentido, porque....
- Podemos verificarlo de algún modo alternativo...
- Si cambiamos los datos originales, los nuevos resultados también tienen sentido
- Este resultado puede también aplicarse a otro problema como...
- La estrategia que hemos usado, puede usarse de forma general...

CONFIGURAR UN PLAN

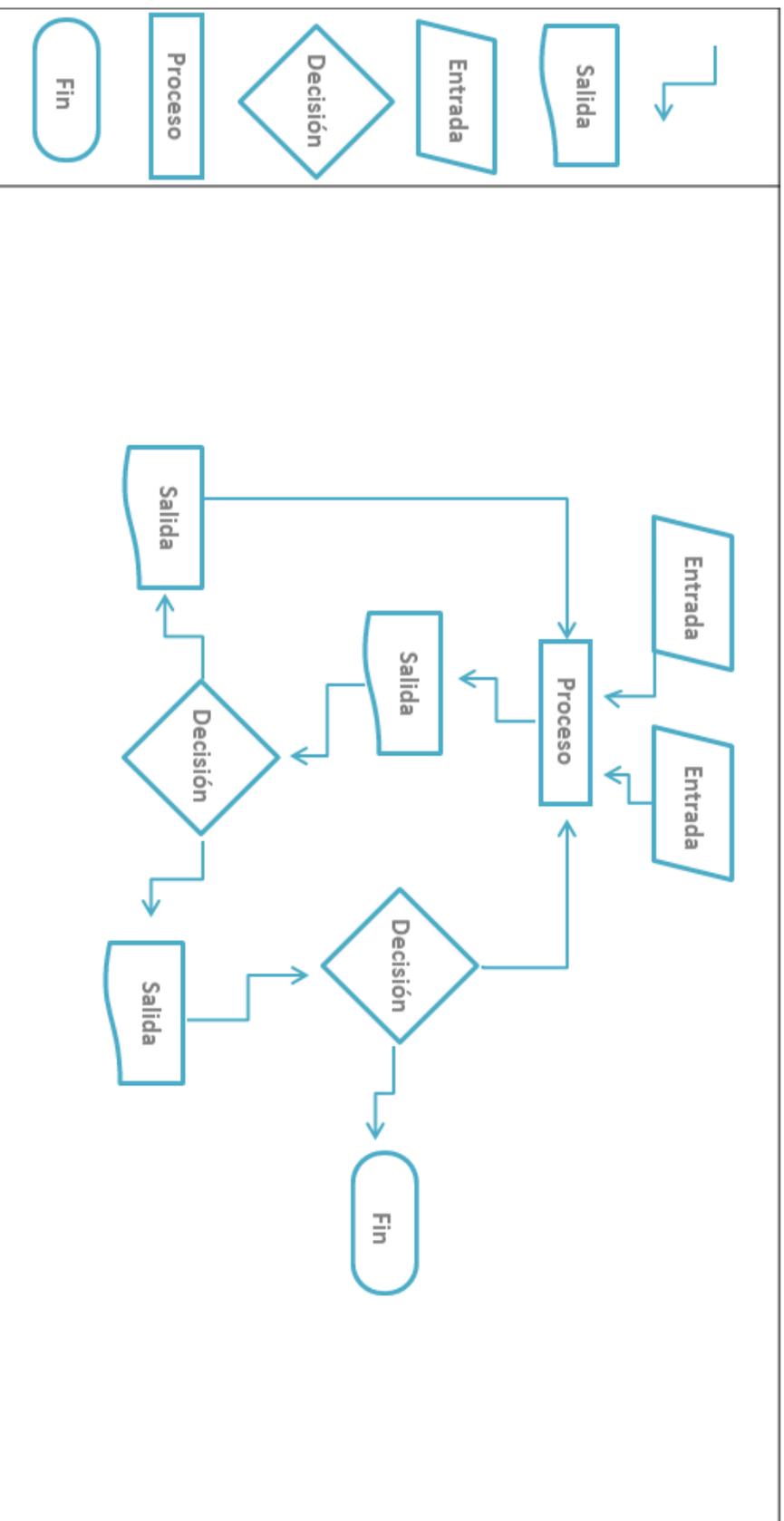
Este problema se parece a otro en que...
El problema podría resumirse como un problema más simple en que...
Conocemos las incógnitas propuestas y podemos recordar algún algoritmo/teorema relacionado...
El problema podría descomponerse en otros problemas más simples en que...
Hemos empleado todos los datos...
Hemos considerado un caso particular más simple...
Nos falta algún dato, pero podemos deducirlo haciendo...
Si empezamos analizando el problema desde su solución...
Si suponemos que el problema nos pide hacer lo contrario (ir de la incógnita a los datos=
Las etapas de resolución serían...

EJECUTAR EL PLAN

Hemos comprobado cada uno de los pasos y su relación con el siguiente.
Las etapas se han desarrollado correctamente, porque...

TEC1. Diagrama de Flujo

Proceso/Objetivo	Datos de entrada/variables
<i>sfd cs srg dvhy ynh rtj bty rui whtrvqhcexgr PARA sfd cs srg dvhy ynh rtj bty rui whtrvqhcexgr</i>	<i>cs srg dvhy yn; h rtj bty rui whtrvqhc; exgr rtj bty rui whtrv; rtj bty rui whtrvqhcexgr</i>



COM3. Proyecto tecnológico

Título (frase enunciativa: producto/solución + para + problema/opportunidad)

Identificación de necesidad

Necesidad
Características de los usuarios
Soluciones previas y descripción de por qué no son suficientes/adecuadas.

Especificaciones técnicas

Criterios que debe cumplir la solución:

- Criterio 1
- Criterio 2
- Criterio 3
- Criterio 4

Tests/comprobaciones

Comprobación especificaciones y cumplimiento de criterios.
Comprobación límites y seguridad
Detección de puntos fuertes y débiles del diseño propuesto.

Diseño

El proceso seguido para el diseño ha sido.

En la Figura 1 podemos apreciar que... ; En la Figura 2... ; En la Tabla 1...; En la Figura 3....

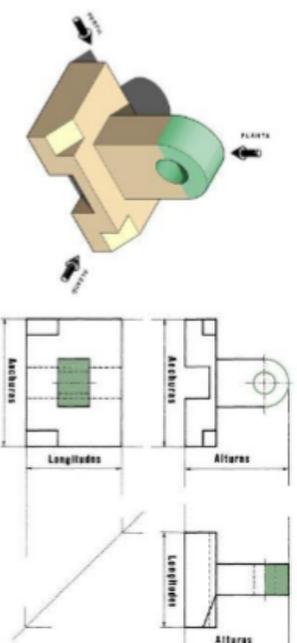


Figura 1. Planta, Alzado, Medidas

Materiales / costes

Herramientas (físicas y software) usadas para el diseño.
Análisis de los materiales y costes.

Autores: ...

Etapas 8 y 9: Construcción del prototipo definitivo y redacción y comunicación del proyecto

R2. Rúbrica

	Criterio	Inicial	Medio	Avanzado
[1]	<i>sfd cs srg dvhy ynh rtj bty rui whtrvqhcxgr</i>	<i>sfd cs srg dvhy ynh rtj bty rui whtrvqhcxgr</i>	<i>sfd cs srg dvhy ynh rtj bty rui whtrvqhcxgr</i>	<i>sfd cs srg dvhy ynh rtj bty rui whtrvqhcxgr</i>
[2]	<i>sfd cs srg dvhy ynh rtj bty rui whtrvqhcxgr</i>	<i>sfd cs srg dvhy ynh rtj bty rui whtrvqhcxgr</i>	<i>sfd cs srg dvhy ynh rtj bty rui whtrvqhcxgr</i>	<i>sfd cs srg dvhy ynh rtj bty rui whtrvqhcxgr</i>
[3]	<i>sfd cs srg dvhy ynh rtj bty rui whtrvqhcxgr</i>	<i>sfd cs srg dvhy ynh rtj bty rui whtrvqhcxgr</i>	<i>sfd cs srg dvhy ynh rtj bty rui whtrvqhcxgr</i>	<i>sfd cs srg dvhy ynh rtj bty rui whtrvqhcxgr</i>
[4]	<i>sfd cs srg dvhy ynh rtj bty rui whtrvqhcxgr</i>	<i>sfd cs srg dvhy ynh rtj bty rui whtrvqhcxgr</i>	<i>sfd cs srg dvhy ynh rtj bty rui whtrvqhcxgr</i>	<i>sfd cs srg dvhy ynh rtj bty rui whtrvqhcxgr</i>
[5]	<i>sfd cs srg dvhy ynh rtj bty rui whtrvqhcxgr</i>	<i>sfd cs srg dvhy ynh rtj bty rui whtrvqhcxgr</i>	<i>sfd cs srg dvhy ynh rtj bty rui whtrvqhcxgr</i>	<i>sfd cs srg dvhy ynh rtj bty rui whtrvqhcxgr</i>

Criterios Exitosos	Puntos fuertes
[1], [4]	<i>sfd cs srg dvhy ynh rtj bty rui whtrvqhcxgr rtj bty rui whtrvrtj bty rui whtrvqhcxgr qhcxgr rtj bty rui whtrvqhcxgr rtj bty rui whtrvqhcxgr rtj bty rui whtrvqhcxgr</i>
Criterios No Exitosos	Mejoras a realizar
[2], [3], [5]	<i>sfd cs srg dvhy ynh rtj bty rui whtrvqhcxgr rtj bty rui whtrvrtj bty rui whtrvqhcxgr qhcxgr rtj bty rui whtrvqhcxgr rtj bty rui whtrvqhcxgr rtj bty rui whtrvqhcxgr rtj bty rui whtrvqhcxgr</i>

COM5. Ensayo

Título (frase generando interés: pregunta, personalización, abstracción, metáfora...)

Subtítulo (frase enunciativa: "El problema de..." "Las dificultades para...", "Pros y Contras de...")

Contexto y Datos

La situación / dilema / problema es que ... En el momento actual, se sabe que ... además / por otra parte ... tal como se ve en el gráfico

Conceptos y Modelos implicados

Desde un punto de vista científico, se ha demostrado que ... No se tienen evidencias de ... Hay discusión sobre .. El sistema funciona de modo que... Las variables/factores...se regula/relaciona de modo que...

Argumentos y Contraargumentos

Por un lado ... Pienso que ... ya que ... Porque ... Por otro lado ... No apoyo ... dado que ... aunque, aún así

Materiales / costes

En consecuencia, ... la solución para este dilema ... Como plan de acción propongo

Autor y firma

R1. KPSI. Autoevaluación de nivel de conocimiento

Objetivo de aprendizaje	Nivel de conocimiento			
	-	+	++	+++
Funcionamiento de sistema locomotor, endocrino, nervioso (órganos de los sentidos), digestivo y respiratorio.				
Enfermedades crónicas y disfunciones relacionadas.				
Proceso de diseño tecnológico.				
Comunicar en formato de proyecto tecnológico				
Argumentar un posicionamiento en un debate o controversia				

Guía didáctica, Créditos y Contacto

Este dossier es un material de apoyo para el alumnado para el desarrollo del proyecto Cyborg, del itinerario ABP-STEM Minerva.

El **itinerario Minerva** es una propuesta de 8 proyectos ABP STEM destinada a centros educativos de secundaria (11-18 a.) que quieran introducir este enfoque en sus aulas. El itinerario está constituido por 8 proyectos probados en las aulas, y despliegan de forma coherente distintos aspectos (objetivos STEM, SoftSkills, STEMtools,...) mediante el empleo consistente de apoyos al diseño y andamios para el alumnado. **Los andamios y materiales propuestos pueden descargarse en formato editable** en: (<https://sites.google.com/view/itinerariominerva/>).

	PROYECTOS	MATERIAS			SOFTSKILLS (4C)			
		MATEMÁTICAS	CIENCIAS	TECNOLOGÍA	COLABORACIÓN	COMUNICACIÓN	PENSAMIENTO Crítico	CREATIVIDAD
1 ^{ER} AÑO	XYZSTARS	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊
	MISSION TO STARS		😊	😊	😊	😊	😊	😊
2 ^º AÑO	CRASH	😊	😊		😊	😊	😊	
	HOME	😊		😊	😊	😊	😊	
3 ^{ER} AÑO	MONTGOLFIER	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊
	CYBORG		😊	😊	😊	😊	😊	😊
4 ^º AÑO	DRUGRESEARCH	😊	😊	😊	😊	😊	😊	
	ECOSYSTEM	😊	😊	😊	😊	😊	😊	

En el **proyecto Cyborg** se pide a los alumnos que identifiquen una necesidad de funcionamiento del cuerpo humano que pueda resolverse mediante el desarrollo de prótesis. Se plantean la dificultades de las personas con minusvalías o enfermedades crónicas y la necesidad de vías para la inclusión, y se inicia un trabajo de investigación y desarrollo que resulta en la celebración de una feria tecnológica en la que el alumnado debe presentar los detalles de su proyecto (prototipos, presupuestos y especificaciones técnicas). Una descripción más completa del proyecto Cyborg puede encontrarse en: <https://sites.google.com/view/itinerariominerva/proyectos/cyborg>

Informaciones adicionales sobre el itinerario y sus enfoques educativos:

- <https://blogcienciasnaturals.wordpress.com/2021/05/26/itinerario-minerva-de-proyectos-abp-stem/>
- Aprendizaje Basado en Proyectos en el marco STEM. Componentes didácticas para la Competencia Científica. *Ápice. Revista de Educación Científica* (2018), 2(2), 29-42. Jordi Domènech Casal. <https://wp.me/p25seH-BO>
- Domènech-Casal, J. (2017). *Proyectando BioGeo, un itinerario de trabajo por proyectos contextualizados basado en la indagación y la Naturaleza de la Ciencia. Alambique, Didáctica de las Ciencias Experimentales* (2017), 89, 54-61. <https://wp.me/p25seH-ob>

- STEM: Oportunidades y retos desde la Enseñanza de las Ciencias. *Universitas Tarraconensis* Monográfico (2019) 155-168. Jordi Domènech-Casal. <https://wp.me/p25seH-Iq>
- Sintonizando STEM en el eje de coordenadas de la Escuela. *Cuadernos de Pedagogía* (2021) 519, 107-111. Jordi Domènech-Casal. <https://wp.me/p25seH-QN>
- Domènech-Casal, J. (2021). Resignificación STEM y escuela. Escenas ABP desde el Itinerario Minerva. *Boletín CTS, Associação Ibero-Americana Ciência-Tecnologia-Sociedade na Educação em Ciência*. <https://wp.me/p25seH-Tu>
- Domènech-Casal, J. (2019). *Aprendizaje basado en proyectos, trabajos prácticos y controversias: 28 propuestas y reflexiones para enseñar Ciencias*. Octaedro: Barcelona. <https://wp.me/p25seH-HD>



Créditos y licencias

Este proyecto y el itinerario Cyborg han sido construidos y propuestos por Jordi Domènech-Casal, profesor de Ciencias en el Instituto de Secundaria Marta Estrada (Granollers) y profesor asociado en el Departamento de Didáctica de la Matemática y las Ciencias Experimentales, Universidad Autónoma de Barcelona.

Contacto e identidad digital:

jdomen44@xtec.cat | @jdomenechca | <https://jordidomenechportfolio.wordpress.com/>

El itinerario y sus materiales se ofrecen con licencia CopyLeft en licencia Creative Commons de Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional. (Se permite su uso no comercial y obra derivada citando la fuente). Algunas de las imágenes incluidas pueden tener su propia Licencia, y no se acogen a esta Licencia general.

