



UNIVERSIDAD DE JAÉN
Centro de Estudios de Postgrado

Trabajo Fin de Máster

PROGRAMACIÓN UNIDAD DIDÁCTICA “ESTRUCTURAS” EN EL ÁREA DE TECNOLOGÍA PARA 2º ESO

Alumno/a: Vázquez López, Enrique

Tutor/a: Prof. D^a. María Dolores Rodriguez Durán

Dpto: Tecnología I.E.S. Az-Zait, Jaén

Junio, 2020

Tabla de contenido

1.	RESUMEN	3
2.	INTRODUCCIÓN.	4
3.	Fundamentación epistemológica.	6
3.1.	Antecedentes	6
3.2.	Planteamiento general y objeto de estudio	12
3.3.	Utilidades, aplicabilidad y perspectivas de futuro	13
4.	PROYECCIÓN DIDÁCTICA	15
4.1.	Justificación	15
4.2.	Contextualización del centro escolar	16
4.2.1.	Situación geográfica del centro y aspectos socioeconómicos	16
4.2.2.	Características e instalaciones del centro	17
4.2.3.	Contextualización de aula. Aspectos psicológicos y pedagógicos del alumnado	19
4.3.	Marco legislativo	21
4.4.	Competencias	22
4.4.1.	Competencias en la Unidad Didáctica	22
4.5.	Objetivos	23
4.5.1.	Objetivos Generales de Etapa (ESO)	24
4.5.2.	Objetivos de Área	25
4.5.3.	Objetivos didácticos (OD)	26
4.6.	Contenidos	27
4.6.1.	Contenido de la asignatura	27
4.6.2.	Contenido de la Unidad Didáctica	28
4.6.3.	Contenidos transversales	30
4.7.	Temporalización	31
4.8.	Metodología	36
4.9.	Atención a la diversidad	39
4.10.	Ejercicios, actividades, tareas y proyectos.	41
4.11.	Recursos	44
4.12.	Evaluación	45
4.12.1.	Tipos de evaluación	45
4.12.2.	Instrumentos de evaluación e indicadores de logro	45
4.12.3.	Criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables	46
4.12.4.	Criterios calificación	51
4.12.5.	Recuperación	52
4.12.6.	Autoevaluación	52

4.13.	Resumen unidad didáctica y relación de los elementos curriculares	53
5.	BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS	55
5.1.	Referencias bibliográficas	55
5.2.	Legislación	55
5.3.	Recursos informáticos	56
5.4.	Material audiovisual	56
5.5.	Webgrafía	56
6.	ANEXOS	57
6.1.	Anexo I: Actividades y ejercicios	57
6.2.	Anexo II: Actividades y ejercicios de repaso, ampliación, refuerzo y recuperación.	69
6.3.	Anexo III: Pruebas escritas	79
6.4.	Anexo IV: Rúbrica proyecto construcción puente.	83
6.5.	Anexo VI: Rúbrica cuaderno de clase.	84
6.6.	Anexo VI: Lista de observaciones.	85

1. RESUMEN

Resumen

El presente Trabajo de Fin de Máster se basa en la proyección de la unidad didáctica “Estructuras”, perteneciente al bloque temático 4 “Estructuras y mecanismos: máquinas y sistemas” y destinada al alumnado del segundo curso de Educación Secundaria Obligatoria, teniendo en cuenta el Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, en el que se desarrolla el currículo a nivel nacional, desarrollándose a nivel autonómico, en este caso para Andalucía, como se refleja en la Orden de 14 de julio de 2016.

Primero se realizará la fundamentación epistemológica para después elaborar la proyección didáctica, introduciendo contextualización del centro, del aula y los elementos curriculares básicos y complementarios entre otros.

El propósito general del desarrollo de esta unidad didáctica es la adquisición de los conocimientos mínimos exigibles pertenecientes a este bloque que contribuyan a la obtención de las competencias personales, sociales y profesionales por parte del alumnado. Para ello se motivará el interés del alumnado mediante el uso de diversas estrategias metodológicas, atendiendo simultáneamente a la diversidad del alumnado.

Palabras clave: Estructuras, Puentes, Tecnología, Aprendizaje basado en proyectos, Educación Secundaria Obligatoria, Unidad didáctica.

Abstract

This Final Master's Degree Final Project is based on the design of the didactic unit “Structures”, that belongs to thematic block 4 “Structures and mechanisms: machines and systems” and intended for students in the second year of Compulsory Secondary Education, taking into account the Royal Decree 1105/2014, of December 26, where the curriculum is developed at the national level, developing at the autonomous level, in this case for Andalusia, as reflected in the Order of July 14, 2016.

First, the epistemological foundation will be carried out and then elaborate the didactic projection, introducing contextualization of the center, the classroom and the basic and complementary curricular elements, among others.

The general purpose of the development of this didactic unit is the acquisition of the minimum required knowledge belonging to this block that contributes the obtaining of personal, social and professional competences by the students. For this, the interest of the students will be motivated through the use of various methodological strategies, simultaneously attending to the diversity of the students.

Keywords: Structures, Bridges, Technology, Project-based learning, Compulsory Secondary Education, Didactic unit.

2. INTRODUCCIÓN.

El ser humano, a diferencia de los demás seres vivos, nace con poca adaptación a su entorno y, sin embargo, es capaz de vivir en los medios más hostiles. Esto se debe principalmente al avance de la ciencia y de la tecnología, pero ¿qué es la tecnología y cuál es su relación con la ciencia?

La tecnología surge de la necesidad de resolver problemas y satisfacer necesidades, ayudándose para ello del conjunto de habilidades (técnicas), conocimientos, métodos y procedimientos provenientes de la ciencia, de ahí que sean dos campos estrechamente ligados, ya que el desarrollo de la ciencia ha implicado a su vez el de la tecnología.

Se tiende a generalizar que la tecnología sólo comprende las nuevas o la alta tecnología, como ordenadores, teléfonos móviles, satélites espaciales, pero no es así, los objetos más domésticos y cotidianos como libros, ropa, bolígrafos, son también productos tecnológicos.

Entre las necesidades a cubrir, existen las básicas que son las que a lo largo de la historia han sido imprescindibles para que el ser humano pueda sobrevivir, como por ejemplo la alimentación, ropa, vivienda y salud, y necesidades secundarias como seguridad, comunicación, transporte, trabajo y ocio.

En este contexto, la asignatura de “Tecnología” de 2º ESO, aborda y adapta los conocimientos tecnológicos al alumnado perteneciente a este ciclo de formación. En particular, y como se refleja en la Orden de 14 de julio de 2016, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de Andalucía, se regulan determinados aspectos de la atención a la diversidad y se establece la ordenación de la evaluación del proceso de aprendizaje del alumnado, la materia se divide en 5 bloques: Bloque 1. Proceso de resolución de problemas tecnológicos; Bloque 2. expresión y comunicación técnica; Bloque 3. Materiales de uso técnico; Bloque 4. estructuras y mecanismos: máquinas y sistemas; Bloque 5. Iniciación a la programación y sistemas de control. Este proyecto se va a centrar en el bloque 4, más concretamente en las estructuras.

El presente Trabajo de Fin de Máster se basa en la proyección de la unidad didáctica “Estructuras” de la asignatura de “Tecnología” de 2º ESO. Esta unidad didáctica contiene conocimientos y conceptos relacionados con las estructuras artificiales, por ejemplo: qué son las estructuras y para qué sirven, tipos de estructuras, fuerzas y esfuerzos que soportan y formas de combatirlos, rigidez y resistencia, qué son los perfiles y algunos tipos, tipos y ejemplos de elementos resistentes, centro de gravedad, distintos materiales para la elaboración de estructuras, etc.

Se pretende que el alumnado comprenda la importancia de las estructuras en la sociedad, es decir, motivar al alumnado a comprender y querer conocer sobre este tema, sobre los esfuerzos a los que pueden estar sometidas, los distintos materiales que se pueden utilizar, teniendo concienciación económica y medioambiental, además de dotarlo de competencias clave.

Para ello, primero se realizará una fundamentación epistemológica, introduciendo los antecedentes y el estado de la cuestión, desarrollando el tema y el objeto de estudio, explicando las utilidades y perspectivas de futuro, y después se expondrá la proyección didáctica con la contextualización del centro y del aula, la especificación del marco legislativo, los distintos objetivos (didácticos, de área y de etapa), competencias, contenidos y temporalización (contenidos de la asignatura, contenido temporalizado, de la unidad didáctica y transversales), desarrollo de la unidad en sesiones, metodología, recursos, atención a la diversidad y la evaluación.

3. Fundamentación epistemológica.

3.1. Antecedentes

Es indiscutible que estamos rodeados habitualmente de estructuras a nuestro alrededor, ya que nuestros propios cuerpos tienen una estructura interna que les da soporte, protección y forma, ya que sin esta los cuerpos se deformarían. Antes de comenzar a exponer las distintas fases de la evolución de las estructuras a lo largo de la historia, hay que distinguir entre dos tipos de estructuras: las naturales, como por ejemplo los troncos de los árboles o los caparazones y las artificiales, que son resultado de la modelación del entorno por parte del ser humano para satisfacer sus necesidades, centrando el estudio en las segundas.

Las primeras evidencias de estructuras artificiales datan del año 13000 a.C., gracias a descubrimientos en el sudoeste de Francia que evidencian que ya utilizaban palos de madera para su colocación en forma de estructura sobre la cual apoyaban pieles de animales para cubrirse, formando una especie de tienda de campaña, tal y como se representa en la Figura 1.



Figura 1: Estructura de madera y pieles de 13000 a.C. Fuente: <https://www.timetoast.com/timelines/evolucion-de-las-estructuras>

En el año 8000 a.C. comienzan a aparecer las primeras construcciones de estructuras más elementales, como es el caso del menhir. Es su propio peso, al transformarse en un esfuerzo de compresión centrado, el que le da suficiente estabilidad al estar empotrarse en la superficie. Tras esto, se descubre el dolmen, estructura que se puede visualizar en la Figura 2, que se obtiene de apoyar una piedra horizontal sobre dos menhires. también se comenzó a hacer uso de estructuras con soportes horizontales, como es el caso de los primeros puentes sobre corrientes de agua, hechos con troncos de madera colocados sobre pilares de piedras planas.



Figura 2: Dolmen de Santa Elena. Fuente: <https://www.casabiescas.es/dolmen-santa-elena-biescas/>

Por un lado, la historia de la ingeniería estructural se remonta al menos al 2700 a.C. cuando el primer arquitecto conocido por su nombre, llamado Imhotep, diseñó la pirámide escalonada del faraón Djoser.

Ya en el año 2500 a.C. se utilizaban estructuras un poco más complejas como es el caso del cigoñal, representado en la Figura 4, que es una especie de grúa que se utilizaba para extraer agua, o los primeros telares formados por dos troncos de madera verticales con tres troncos de madera transversales sobre los que se descansa el tejido, como se puede ver representado en la Figura 4.



Figura 3: Cigoñal. Fuente: <https://portilloentransicion.wordpress.com/2012/07/24/horqueta-burro-y-lata-cigonal-o-ciguenal-para-sacar-agua-de-un-pozo/>

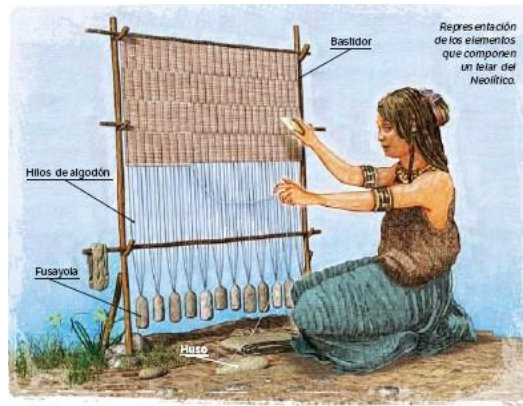


Figura 4: Telar neolítico. Fuente: <https://www.pressreader.com/spain/muy-historia/20110629/284176512509925>

A lo largo de la historia antigua y medieval, la mayoría de los diseños y construcciones estructurales eran realizados por artesanos, pero sin existir ninguna teoría de estructuras, basado sobre todo en la teoría empírica de lo que había funcionado antes, siendo por lo tanto las estructuras repetitivas. El trabajo de Arquímedes sobre esto y su trabajo sobre cálculo y geometría afianzan gran parte de las matemáticas y la comprensión de las estructuras en la ingeniería estructural moderna.

La razón de las leyes físicas que mantienen la ingeniería estructural en el mundo occidental se remonta al siglo III a. C., cuando Arquímedes publicó su obra sobre el equilibrio de los aviones en dos volúmenes

Las estructuras utilizadas siguieron avanzando de manera progresiva, llegando así a la utilización de la piedra como elemento básico de soporte pero trayendo consigo un inconveniente debido al uso de materiales pétreos: las cargas verticales no suponen un gran problema, pero las horizontales provocan esfuerzos de tracción y compresión que el material no es capaz de absorber en su totalidad y que pueden terminar fracturándolo, teniendo que utilizar espesores más grandes que aumentan a su vez el peso de la estructura. Importante resaltar que comenzó a utilizarse el andamio, hecho de madera, para facilitar tareas como subir materiales a lugares más altos.

Los romanos fueron pioneros en el avance estructural, diseñando y construyendo estructuras que se mantienen hoy en día, incluyendo acueductos, muros defensivos, columnas, faros y puertos.

Con la aparición de los acueductos por parte de los romanos en el año 140 a.C., simbolizado en la Figura 5, para poder pasar de zonas de gran altitud separadas por zonas bajas se comenzó a utilizar el arco, pretendiéndose descomponer una carga vertical en otras dos transversales. Posteriormente, para absorber las fuerzas horizontales transmitidas por los arcos a los muros y columnas se haría uso de los arbotantes.



Figura 5: Acueducto de les Ferreres. Fuente: https://es.wikipedia.org/wiki/Acueducto_de_les_Ferreres

Durante la Alta Edad Media (siglos XI al XIV), se pudo construir estructuras altas y espaciosas construidas completamente de piedras gracias a que se pueden equilibrar con bóvedas laterales y contrafuertes el empuje lateral de las bóvedas.

Con el paso de los años, las estructuras simples se convertían en otras más complejas, por ejemplo, en la Europa Medieval se utilizaban puentes que contenían viviendas tanto en sus laterales como encima de ellos, como es el caso del Ponte Vecchio construido en 1335, como se representa en la Figura 6.



Figura 6: Ponte Vecchio. Fuente: <https://guias-viajar.com/italia/florenzia/datos-curiosidades-ponte-vecchio/>

La gran revolución llegó con la incorporación del acero en las estructuras, ya que se trata de un material capaz de soportar mil veces más esfuerzo de compresión que la madera o la piedra, poseyendo a su vez la misma resistencia a la tracción. Un claro ejemplo de esto es la construcción del primer puente de acero, el Iron Bridge, tal y como se muestra en la Figura 7, que se realizó entre 1777 y 1779, debido a que esta vez el acero era menos costoso por la aparición de un nuevo alto horno cercano.



Figura 7: Puente Iron Bridge. Fuente: <http://www.puentemania.com/171>

En el s. XIX se realizaron numerosas estructuras metálicas emblemáticas, como es el caso de la estatua de la libertad con 45 metros de altura o la Torre Eiffel con 300 metros de altura.

Con la extensión de la iluminación eléctrica de las calles y las casas a principios del siglo XX, surgió la necesidad de crear estructuras resistentes y de gran altura, capaces de soportar grandes pesos y proporcionar seguridad a su alrededor, surgiendo así las torres de alta tensión, que generalmente están formadas por perfiles angulares de acero galvanizado.

A finales del siglo XIX y principios del XX, con el descubrimiento de la unión solidaria de un pétreo con un elástico, como puede ser el hormigón con el acero, se obtuvo un producto sumamente importante en la actualidad. Este producto tiene las propiedades de flexibilidad del acero y de dureza, durabilidad y maleabilidad del hormigón.

El avance en el diseño de estructuras, junto con el empleo de materiales que combinan flexibilidad y solidez y con la aparición de métodos avanzados de soldadura han hecho posible la construcción de edificios necesarios en nuestra época como es el caso de los rascacielos.



Figura 8: 30 St Mary Axe. Fuente: <http://www.skyscrapercenter.com/building/30-st-mary-axe/2369>

Múltiples pensadores y científicos han aportado su granito de arena para tener los conocimientos y entender como entendemos hoy día la teoría de estructuras.

Ya se comenzó a hacer estudios y avances en las estructuras, por ejemplo Arquímedes con las leyes físicas que sustentan la ingeniería estructural, pasando por los novedosos diseños para entonces de Leonardo da Vinci basados en observaciones científicas y rigor, Galileo Galilei, Isaac Newton y Robert Hooke con la publicación de tres grandes trabajos en el siglo XVII (Diálogos relacionados con dos nuevas ciencias, Ley de Hooke y publicó *Philosophiae Naturalis Principia Mathematica*) entre otros.

Se siguió avanzando con, por ejemplo, métodos para modelar y analizar estructuras gracias a Leonhard Euler, la formulación de la teoría del trabajo virtual por Johann Bernoulli, la formulación por parte de Claude-Louis Navier de la teoría general de la elasticidad en una matemáticamente utilizable en 1821, hasta el método de redistribución de momentos desarrollado por Hardy Cross o el concepto de arriostramiento en x desarrollado por Fazlur Khan, han contribuido a los conocimientos y saberes más importantes de las estructuras.

A fines del siglo XX y principios del XXI, el desarrollo de computadoras poderosas permitió que el análisis de elementos finitos se convirtiera en una herramienta importante para el análisis y diseño estructural.

El análisis computacional se usó de modo significativo en la Ópera de Sydney, más concretamente en el diseño de su techo. Tanto es así que el desarrollo de software de esta tipología ha hecho posible predecir con precisión las tensiones y deformaciones en estructuras de mayor complejidad, así como el diseño de innovadoras estructuras. Sin el uso de este tipo de software sería muy difícil realizar muchas de las estructuras modernas, al no poder diseñarse y entenderse con tanta profundidad.

3.2. Planteamiento general y objeto de estudio

Todo lo analizado en el apartado anterior muestra la infinidad de las utilizaciones que han tenido las estructuras y la necesidad de su utilización en la sociedad actual, ya que surgen para dar solución a los problemas y cubrir necesidades del ser humano. Además, hay que tener en cuenta que cada vez estos problemas son más complejos y requieren de mayor conocimiento en distintas áreas de la ciencia como puede ser la arquitectura o la ingeniería, pues aún a día de hoy se siguen mostrando avances en el desarrollo de nuevas estructuras, utilizando diferentes materiales y técnicas innovadoras.

El estudio del diseño y construcción de las estructuras no solo tiene en cuenta el tipo de estructura o la técnica de disposición de sus vigas (por ejemplo, vigas trianguladas), si no una serie de premisas básicas para su correcto funcionamiento.

La idea es utilizar una estructura que sea capaz de resistir ciertas cargas, es decir, hay que tener en cuenta previamente que tipos de carga (fija o variable) tienen que soportar y cuáles son sus magnitudes, por lo que aquí entra en juego la finalidad de la estructura y el ambiente en el que esta se va a desarrollar, es decir, los agentes externos a ella, por ejemplo, agentes geológicos. Debido a las cargas que soportan, las estructuras se ven sometidas a esfuerzos que deben ser analizados para elegir una tipología de estructura o que materiales se van a utilizar para resistir estos esfuerzos. Otro factor importante en el diseño es el económico, pues la idea es utilizar los materiales más óptimos y la menor cantidad de ellos, asegurando a su vez unas condiciones de seguridad para su correcto desarrollo, sin olvidarse de ayudar al medioambiente utilizando materiales y métodos de elaboración de estos menos agresivos y que consuman una menor cantidad de energía. El último factor a resaltar es el visual, pues en algunas estructuras se busca a su vez una estética concreta.

En resumen, el conocimiento de las estructuras no solo se centra en lo que podemos intuir visualmente, si no que tiene que tener en cuenta la función de esas estructuras, las cargas y los esfuerzos a los que se verán sometidos, elegir los materiales óptimos, cumplir una serie de condiciones de seguridad, durabilidad, impacto medioambiental, así como tener en cuenta factores económicos y visuales.

Con todo esto, se hace evidente introducir nociones básicas de estructuras desde edades tempranas, por lo tanto, la idea es conseguir transmitir esto al alumnado, la importancia de las estructuras en la sociedad, es decir, motivar al alumnado a comprender y querer conocer sobre este tema, justificando así por qué se encuentra, entre otras, esta unidad didáctica en el currículo de Tecnología.

El planteamiento de la unidad didáctica “Estructuras” desarrollada en el siguiente epígrafe tiene como objetivo:

- Comprender qué es una estructura, su importancia, sus funciones y condiciones.
- Clasificar tipos de estructura según su forma y propiedades.
- Identificar los esfuerzos a los que está sometida una estructura.
- Comprender el concepto de centro de gravedad y equilibrio y de qué depende la resistencia y rigidez de una estructura.
- Enumerar y comprender los elementos que mejoran la resistencia y rigidez de una estructura, al igual que la disposición de estos.
- Diseñar estructuras optimizando material, forma e impacto ambiental, manipulando correctamente herramientas y materiales.

3.3. Utilidades, aplicabilidad y perspectivas de futuro

Puede existir un problema generalizado de los alumnos a la hora de asimilar ciertos conceptos, ya sea por falta de interés o por la complejidad de los mismos.

Con la asignatura de tecnología, y en particular con la unidad didáctica de estructuras, se busca que el alumnado sea motivado a aprender este campo científico, para ello se hará uso de una serie de estrategias metodológicas que inciten el interés del alumnado, a su vez que se les hace ver la gran utilidad que tienen las estructuras en su día a día y que si eligen una enseñanza científico-tecnológica tendrán una buena base para el aprendizaje de esta.

La utilidad la ciencia relacionada con las estructuras es la de diseñar para posteriormente producir estructuras que solventen problemas o satisfagan necesidades, produciendo las mismas con el menor coste y tiempo posible, utilizando para ello los materiales y técnicas más óptimas, a veces intentando conseguir una estética específica. Para el diseño y cálculo de estructuras se hace uso de software cada vez más avanzado que ayuda a optimizar los resultados.

Con esta unidad didáctica, no se pretende que el alumnado aprenda conceptos complejos, si no que adquiera nociones básicas sobre las estructuras, es decir, la funcionalidad de estas, las cargas que soportan y los esfuerzos a los que están sometidas, los tipos de estructuras, los materiales y formas que las componen y

concienciar sobre el impacto ambiental que pueden generar en función del proceso de construcción, materiales, etc.

Simultáneamente, se realizará un enfoque didáctico óptimo para la adquisición de competencias clave y contenidos transversales, puesto que la tecnología tiene un carácter integrador de diversas disciplinas al integrar técnica y ciencia, consiguiendo que el alumnado adquiera conocimientos tecnológicos con conciencia económica y medioambiental, junto con un espíritu cooperador al tener que trabajar junto con compañeros/as, reforzando además su autoestima.

4. PROYECCIÓN DIDÁCTICA

4.1. *Justificación*

El progreso tecnológico conforma el mundo actual que conocemos, hasta tal punto que la tecnología puede pasar desapercibida de lo habituados que estamos a ella. Para entender la tecnología y su desarrollo es necesario tener unos conocimientos científicos, al igual que el desarrollo de la ciencia implica un avance tecnológico, por lo que se necesita conocer el uso de ciertos instrumentos y equipos, es decir, unos conocimientos técnicos.

Teniendo esto en cuenta, es necesario realizar una formación a la ciudadanía para la correcta utilización de instrumentos tecnológicos, con sentido crítico, conociendo sus materiales, procesos, utilización, composición, etc., facilitando así la actuación en el entorno actual y mejorando su calidad de vida.

Por lo tanto, no es de extrañar que sea una materia de vital importancia para el alumnado, pudiendo encontrarla en todos los cursos de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, siendo obligatoria en 2º y 3º ESO, con el nombre de “Tecnología Aplicada” (materia de libre configuración autonómica) en 1º ESO, “Tecnología” (materia específica obligatoria) en 2º y 3º ESO, “Tecnología” (troncal de opción) en 4º ESO y “Tecnología Industrial I y II” (específica de opción) en 1º y 2º de Bachillerato respectivamente.

Además, tal y como se establece en la Orden de 14 de julio de 2016, la materia también contribuye eficazmente a desarrollar algunos elementos transversales del currículo. A través del trabajo en equipo, la participación colaborativa y el contraste de ideas basado en el respeto mutuo, permite educar para la vida en sociedad. Desarrolla actitudes de consumo racionales, sostenibles y respetuosas con el medio ambiente, analizando críticamente los efectos del desarrollo científico y tecnológico en la evolución social y sus repercusiones ambientales, y en los hábitos de vida saludable, poniendo en valor el respeto a las normas de seguridad e higiene en el trabajo de taller (O. 2016, de 14 de julio).

Al mismo tiempo, es una materia que contribuye a la interdisciplinariedad con otras materias y que a la adquisición de competencias clave, ayudando a su vez al alumnado a desarrollarse personalmente y a una adecuada implantación en el mundo laboral.

En conjunto, además de ser totalmente necesaria la impartición de la materia tecnología, y en particular la unidad didáctica “Estructuras” como ya se ha explicado anteriormente, es de vital importancia realizar la programación de dicha unidad didáctica ya que trata de guiar y actuar como elemento integrador de todos los fragmentos que intervienen en el proceso de enseñanza aprendizaje, sirviendo también de objeto de análisis, pues se podrá evaluar la efectividad de dicha programación y de

todos los elementos que intervienen. En definitiva, la programación de una unidad didáctica se puede considerar como la piedra angular que ayuda a la consecución de las metas y objetivos, siendo por lo tanto totalmente justificable su realización.

4.2. Contextualización del centro escolar

4.2.1. Situación geográfica del centro y aspectos socioeconómicos

El centro I.E.S. Reyes de España se encuentra en la ciudad de Linares (Jaén), más concretamente en la Avenida San Cristóbal, zona que, aunque actualmente se halla estabilizada, hace unos años se encontraba en la zona de ampliación de Linares. En esta zona, la mayoría de las viviendas son unifamiliares o bloques de pisos, en los cuales suelen habitar profesionales de educación, servicios o sanidad.



Figura 9: Ubicación IES Reyes de España. Fuente: Google Maps.

Además de los alumnos que viven cerca, acuden alumnos mediante transporte público, cuyas familias suelen ocupar empleos del sector agrícola o similares.

El alumnado de ciclos formativos es muy variado, ya que el centro consta de una sección para adultos por lo que no solo la edad del alumnado no está configurada sólo con alumnos de la edad considerada normal para esos estudios.

Además, para atender al alumnado desfavorecido, el centro colabora con diversas asociaciones como la Fundación Don Bosco.

Simultáneamente, existe un Aula de Integración en el centro para alumnos con situación social desfavorecida, por lo que en ocasiones es necesario la presencia de personal especializado de ATAL. Estos alumnos son tanto inmigrantes como pertenecientes a centros de acogida.

Por otra parte, cuenta con una Asociación de Madres y Padres de alumnos con alta afiliación, efectuando aportaciones económicas a hijos de los afiliados para financiar parte de su participación en actividades extraescolares.

El alumnado es muy variado, pero en general el índice socio-económico refleja que el alumnado tiene un nivel educativo, económico y cultural medio.

4.2.2. Características e instalaciones del centro

El equipo directivo del centro está formado por un director, un vicedirector, un jefe de estudios, otro jefe de estudios para personas adultas y tres jefes de estudios adjuntos.

Existen 16 departamentos contando ESO y Bachiller y 8 para FP.

El claustro perteneciente al centro está compuesto por 88 profesores, de los cuales el 75% tienen destino definitivo en el mismo. Por otro lado, el profesorado de secundaria y bachillerato conforman el 57% frente al 43% de los ciclos formativos. Este año, el centro escolar supera los mil alumnos/as.

El personal no docente lo conforman cuatro ordenanzas, de los cuales uno resguarda el turno de tarde, dos auxiliares administrativos que cubren la función de secretaria, y cinco limpiadores que trabajan en turno de tarde.

La oferta formativa de este centro es amplia, pues ofrece las siguientes Etapas educativas: Formación Profesional, Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato.

Viene reflejado de forma más extensa en la Tabla 1:

Enseñanza Secundaria Obligatoria			
Horario de mañana		ESPA - Educación para Personas Adultas (Horario de tarde)	
Bachillerato			
Humanidades y Ciencias Sociales (Horario de mañana y tarde)		Ciencias (Horario de mañana y tarde)	
Formación Profesional Básica			
Título Profesional Básico en Mantenimiento de vehículos			
Grado Medio			
Técnico en Gestión Administrativa	Técnico en Operaciones de Laboratorio	Técnico en Cuidados auxiliares de enfermería (LOGSE)	Técnico en Carrocería
Técnico en Electromecánica de Vehículos Automóviles		Técnico en Farmacia y Parafarmacia (Dual)	

Grado Superior			
Técnico Superior en Administración y Finanzas	Técnico Superior en Laboratorio de Análisis y de Control de Calidad	Técnico Superior en Imagen para el Diagnóstico y Medicina Nuclear	Técnico Superior en Diseño en Fabricación Mecánica
Técnico Superior en Prevención de riesgos profesionales (LOGSE)	Técnico Superior en Mantenimiento de Instalaciones Térmicas y de Fluidos	Técnico Superior en Eficiencia Energética y Energía Solar Térmica	

Tabla 1: Oferta formativa IES Reyes de España. Fuente: <http://www.iesreyes.es/>

A continuación, se mostrará la organización de espacios, instalaciones y recursos materiales. Según establece el Plan de Centro del I.E.S. Reyes de España, el centro consta de cinco edificios, además de pistas deportivas y campo de tierra:

- Edificio A (de tres plantas): en él se encuentran aulas ordinarias, despachos, salón de actos, administración, cafetería, laboratorio de Ciencias Naturales y de Física y Química, gimnasio, cuarto de TIC, distintos departamentos y sala de profesores.
- Edificio B (de tres plantas): se ubican distintos departamentos de FP, aulas ordinarias, laboratorios, talleres y aulas con ordenadores.
- Edificio C: contiene aula de tecnología, talleres, aulas ordinarias, departamentos de FP, biblioteca y almacén.
- Edificio D (edificio de carrocería): en su interior se alberga un taller, despacho, vestuario, laboratorio de pintura y aula ordinaria.
- Edificio E (Enseñanzas CFGS de Eficiencia Energética y Energía Solar Térmica. CFGS de Mantenimiento de Instalaciones Térmicas y de Fluidos): se ubican distintos talleres de FP, cubiertas para instalaciones y aulas de teoría.

La distribución de las enseñanzas en los distintos espacios físicos es la siguiente, reflejada en la Tabla 2:

EDIFICIO A	PRIMERA PLANTA	
	-Enseñanzas de primer ciclo de ESO -Laboratorio de Ciencias Naturales -Despacho y Aula Específica	-Aulas específicas de Familia Profesional Administración -Departamento de Comunes

	-Aula de Convivencia	-Biblioteca
	SEGUNDA PLANTA	
	-Enseñanzas de segundo ciclo de ESO. -Aula Diversificación Curricular (2º y 3º ESO)	-Laboratorio Física y Química -Aula específica Plástica -Aula específica Música Departamento de administración y finanzas
	TERCERA PLANTA	
	Enseñanzas de Bachillerato.	Aula Familia Profesional Administración
EDIFICIO B	PLANTA BAJA	
	-Aula ordinaria 1º y 2º de Riesgos profesionales -2 Aulas Familia Profesional Fabricación Mecánica (Teoría y Práctica)	-2 Aulas de Francés -Departamentos de FOL y Mantenimiento de Instalaciones
	PLANTA PRIMERA	PLANTA SEGUNDA
	Enseñanzas Familia Profesional Sanidad	Enseñanzas Familia Profesional Química
EDIFICIO C	-Enseñanzas de Tecnología de ESO -Taller de FPB con aulas y taller -Taller de máquinas herramientas del CFGS Diseño en Fabricación Mecánica	-Tres talleres de Familia Profesional Automoción, con aulas para docencia teórica y talleres de prácticas.
EDIFICIO D	-Aula de teoría -Taller de carrocería	-Despacho -Vestuario
EDIFICIO E	-Aula de Polivalente -Aula teoría	-Talleres de las familias profesionales

Tabla 2: Distribución aulas IES Reyes de España. Fuente: Plan de Centro IES Reyes de España.

Además, el centro cuenta con un aula de Convivencia para que, a través de trabajo vigilado, se obtenga un rendimiento académico óptimo del alumnado con problemas de convivencia.

4.2.3. Contextualización de aula. Aspectos psicológicos y pedagógicos del alumnado

Las clases se realizarán en el aula ordinaria, aula de ordenadores y en el taller de tecnología, según la sesión que se vaya a realizar. El aula ordinaria cuenta con pizarra digital, proyector y mesas individuales enfocadas al profesor y la pizarra (en clases expositivas), que según la actividad que se vaya a realizar se podrán ubicar reuniendo las mesas en grupos de 2,4 o hasta 6 mesas juntas. El taller de tecnología cuenta con mesas altas y amplias y con herramientas variadas (corte y manipulación de materiales, electricidad, etc.). El aula de ordenadores cuenta con 30 ordenadores de sobremesa, además de una pizarra digital y un protector.

El aula está conformada por 28 alumnos, de los cuales 16 son chicos y 12 son chicas. El alumnado se encuentra en una franja de edad de entre 13 y 15 años, edad significativa pues está marcada por la adolescencia y la pubertad (la pubertad marca el

inicio de la adolescencia) e involucra una maduración física rápida debida a cambios hormonales y corporales, al igual que un cambios psicológicos e intelectuales importantes.

A nivel emocional, en esta etapa suelen darles gran importancia a las relaciones sociales, pues se ven afectados por ser aceptados por su círculo cercano (ya sean amistades o compañeros/as de clase) y por conflictos familiares, lo cual es un factor que incide en la atención en clase y en la motivación de aprender nuevas materias.

Debido a la crisis actual junto con la incorporación de nuevos tipos de empleo que no requieren de titulación oficial, hace que el adolescente promedio no le vea sentido a la formación actual, asistiendo a clase solo para obtener su título, pero sin ningún tipo de inquietud por aprender realmente. Es por lo tanto importante dar sentido y aplicabilidad de dichos conocimientos, incorporando para ello metodologías y contenidos transversales, para que así el alumnado gane competencias clave en su futuro y muestres interés por aprender conocimientos al poder ver que tiene una aplicación.

El alumnado objeto de estudio forma un grupo poco heterogéneo, aunque existen excepciones como se comentará a continuación. La mayoría del alumnado tiene una actitud correcta atendiendo en clase, realizando las tareas que se mandan para casa, haciendo caso al profesorado, trato respetuoso y cordial hacia sus compañeros, con interés medio por la asignatura debido a su carácter práctico y a poder ver su aplicación en el día a día y en la sociedad actual.

De manera general existe alumnado que requiere de mayor esfuerzo para conseguir objetivos, alumnado intermedio y alumnado que requiere de menor esfuerzo al presentar un ritmo de aprendizaje más rápido. Además existe un alumno de origen marroquí de incorporación tardía en el sistema educativo español y una alumna que sufre trastorno por déficit de atención e hiperactividad.

Entre las excepciones se encuentran alumnos/as brillantes, que muestran una gran implicación, además de un gran interés por la materia y resultados fabulosos, frente a alumnos/as con poco interés o nulo, sin atender a clase e incordiando a sus compañeros, con la premisa de que los conocimientos que se tratan en esta asignatura no sirven para nada, o bien que tienen mayor dificultad a la hora de asimilar ciertos conceptos. Para el alumnado con estas dificultades existen medidas especiales de atención a la diversidad y actividades de refuerzo.

Por otra parte, existe una buena implicación por parte de las madres y padres del alumnado, que se ve reforzada gracias al contacto con el tutor/a mediante tutorías y mediante plataforma digital con el centro, consultando así calificaciones, comentarios y faltas de asistencia.

4.3. Marco legislativo

La realización de este TFM, teniendo en cuenta que la consecución de la unidad didáctica se llevará a cabo en el colegio IES Reyes de España situado en España y más concretamente en la Comunidad de Andalucía, se fundamenta en la base legislativa siguiente:

Marco legislativo nacional:

- Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa (LOMCE). Última modificación en diciembre de 2016, con la LOMCE se modifica la Ley Orgánica de Educación (LOE) promovida por la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE).
- Real Decreto 1105/214, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria y Obligatoria y del Bachillerato.
- Real Decreto 562/2017, de 2 de junio, por el que se regulan las condiciones para la obtención de los títulos de Graduado en Educación Secundaria Obligatoria y de Bachiller, de acuerdo con lo dispuesto en el Real Decreto-ley 5/2016, de 9 de diciembre, de medidas urgentes para la ampliación del calendario de implantación de la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa.
- Orden ECD/65/2015, de 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la educación primaria, la educación secundaria obligatoria y bachillerato.

Marco legislativo autonómico

- Ley 17/2007, de 10 de diciembre, de Educación de Andalucía (LEA).
- ORDEN 14 julio 2016, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de Andalucía, se regulan determinados aspectos de la atención a la diversidad y se establece la ordenación de la evaluación del proceso de aprendizaje del alumnado.
- Decreto 111/2016, de 14 de junio, por el que se establece la ordenación y el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de Andalucía.
- Instrucciones de 8 de marzo de 2017, de la Dirección General de Participación y Equidad, por las que se actualiza el protocolo de detección, identificación del alumnado con necesidades específicas de apoyo educativo y organización de la respuesta educativa.

4.4. Competencias

Las competencias clave son unos de los elementos más importantes en el currículo, puesto que contribuyen a la integración de diferentes aprendizajes y su posterior aplicación en las diferentes etapas y situaciones que se pueden dar a lo largo de la vida. Según se define en el Real Decreto 1115/2014, de 26 de diciembre, en el artículo 2, las competencias son “capacidades para aplicar de forma integrada los contenidos propios de cada enseñanza y etapa educativa, con el fin de lograr la realización adecuada de actividades y la resolución eficaz de problemas complejos”.

La LOMCE establece 7 competencias clave, definidas en el anexo I de la Orden ECD/65/2015, de 21 de enero, enumeradas a continuación:

1. Comunicación lingüística **(CCL)**
2. Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología **(CMCT)**
3. Competencia digital **(CD)**
4. Aprender a aprender **(CPAA)**
5. Competencias sociales y cívicas **(CSC)**
6. Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor **(SIE)**
7. Conciencia y expresiones culturales **(CEC)**

4.4.1. Competencias en la Unidad Didáctica

Las competencias clave enumeradas anteriormente son genéricas, pues se refieren a la educación secundaria obligatoria y bachillerato en su totalidad. En el caso de esta unidad didáctica, se van a definir estas competencias relacionándolas con los demás elementos del currículo, por lo que se va a especificar mediante descriptores la relación entre estas competencias y la presente unidad didáctica, como se especifica en la Tabla 3.

Comunicación lingüística (CCL)	El alumnado entrena esta competencia mediante el uso adecuado de la terminología desde el punto de vista estructural, es decir, consigue expresarse correctamente utilizando para ello un lenguaje técnico, ya sea oralmente o escrito. Además, contribuyen a ello las actividades relacionadas con presentaciones a los demás compañeros, organización mediante grupos, búsqueda de información y redacción de informes.
---------------------------------------	---

Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología (CMCT)	Esta competencia es trabajada mediante diseño y resolución de problemas estructurales, utilizando para ello los conocimientos matemáticos y tecnológicos adquiridos sobre las estructuras, esfuerzos, resistencia y rigidez, etc., además de tener conciencia sobre el uso de las estructuras en la sociedad, la importancia de estas y saber reconocerlas en el entorno. El uso de herramientas y materiales para la realización del proyecto contribuye también a la obtención de esta competencia.
Competencia digital (CD)	El alumnado, a lo largo de esta unidad didáctica entrena esta competencia, ya que debe realizar búsqueda de información mediante el uso internet para la realización de actividades que requieran de esta información, teniendo que presentarlos y subirlos en formato digital, contribuyendo al manejo y uso de los dispositivos electrónicos.
Aprender a aprender (CPAA)	Gracias a la resolución de problemas, en este caso relacionados con las estructuras, utilizando para ello las mejores técnicas, materiales, perfiles, es decir, optimizando el proceso de resolución, el tiempo, el factor económico y la cantidad de materiales a usar, el alumnado consigue trabajar esta competencia.
Competencias sociales y cívicas (CSC)	Esta competencia es totalmente importante en el alumnado, siendo entrenada a lo largo de la unidad didáctica fomentando un ambiente de cordialidad, respeto y sin prejuicios entre los compañeros/as, ya sea cuando formen un grupo para realizar actividades o de manera individual cuando algún alumno/a exprese una opinión que pueda ser contraria a la de otro.
Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor (SIE)	Esta competencia se fomenta mediante el uso de distintas actividades en las que, para resolver cierto problema, no solo se puede utilizar un método, por lo que se valoran diferentes alternativas y las consecuencias de estas, creando así un acercamiento creativo y autónomo a dicho problema tecnológico.
Conciencia y expresiones culturales (CEC)	Mediante la búsqueda y la apreciación de las diferentes estructuras culturales del patrimonio andaluz, así como el estudio de las estructuras a lo largo de la historia, se contribuye a la adquisición de esta competencia por parte del alumnado.

Tabla 3: Competencias clave UD. Fuente: elaboración propia.

4.5. Objetivos

Según se define en el Real Decreto 1115/2014, de 26 de diciembre, los objetivos son referentes relativos a los logros que el estudiante debe alcanzar al finalizar cada etapa, como resultado de las experiencias de enseñanza-aprendizaje intencionalmente planificadas a tal fin.

4.5.1. Objetivos Generales de Etapa (ESO)

Tal y como establece el Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, en el artículo 11, los objetivos generales de la etapa educativa de la Educación Secundaria Obligatoria son los siguientes:

- a) Asumir responsablemente sus deberes, conocer y ejercer sus derechos en el respeto a los demás, practicar la tolerancia, la cooperación y la solidaridad entre las personas y grupos, ejercitarse en el diálogo afianzando los derechos humanos y la igualdad de trato y de oportunidades entre mujeres y hombres, como valores comunes de una sociedad plural y prepararse para el ejercicio de la ciudadanía democrática.
- b) Desarrollar y consolidar hábitos de disciplina, estudio y trabajo individual y en equipo como condición necesaria para una realización eficaz de las tareas del aprendizaje y como medio de desarrollo personal.
- c) Valorar y respetar la diferencia de sexos y la igualdad de derechos y oportunidades entre ellos. Rechazar la discriminación de las personas por razón de sexo o por cualquier otra condición o circunstancia personal o social. Rechazar los estereotipos que supongan discriminación entre hombres y mujeres, así como cualquier manifestación de violencia contra la mujer.
- d) Fortalecer sus capacidades afectivas en todos los ámbitos de la personalidad y en sus relaciones con los demás, así como rechazar la violencia, los prejuicios de cualquier tipo, los comportamientos sexistas y resolver pacíficamente los conflictos.
- e) Desarrollar destrezas básicas en la utilización de las fuentes de información para, con sentido crítico, adquirir nuevos conocimientos. Adquirir una preparación básica en el campo de las tecnologías, especialmente las de la información y la comunicación.
- f) Concebir el conocimiento científico como un saber integrado, que se estructura en distintas disciplinas, así como conocer y aplicar los métodos para identificar los problemas en los diversos campos del conocimiento y de la experiencia.
- g) Desarrollar el espíritu emprendedor y la confianza en sí mismo, la participación, el sentido crítico, la iniciativa personal y la capacidad para aprender a aprender, planificar, tomar decisiones y asumir responsabilidades.
- h) Comprender y expresar con corrección, oralmente y por escrito, en la lengua castellana y, si la hubiere, en la lengua cooficial de la Comunidad Autónoma, textos y mensajes complejos, e iniciarse en el conocimiento, la lectura y el estudio de la literatura.

- i) Comprender y expresarse en una o más lenguas extranjeras de manera apropiada.
- j) Conocer, valorar y respetar los aspectos básicos de la cultura y la historia propias y de los demás, así como el patrimonio artístico y cultural.
- k) Conocer y aceptar el funcionamiento del propio cuerpo y el de los otros, respetar las diferencias, afianzar los hábitos de cuidado y salud corporales e incorporar la educación física y la práctica del deporte para favorecer el desarrollo personal y social. Conocer y valorar la dimensión humana de la sexualidad en toda su diversidad. Valorar críticamente los hábitos sociales relacionados con la salud, el consumo, el cuidado de los seres vivos y el medio ambiente, contribuyendo a su conservación y mejora.
- l) Apreciar la creación artística y comprender el lenguaje de las distintas manifestaciones artísticas, utilizando diversos medios de expresión y representación.

4.5.2. Objetivos de Área

Tal y como establece Orden de 14 de julio de 2016, en la página 324, los objetivos de la enseñanza de la Tecnología en la Educación Secundaria Obligatoria son los siguientes:

1. Abordar con autonomía y creatividad, individualmente y en grupo, problemas tecnológicos trabajando de forma ordenada y metódica para estudiar el problema, recopilar y seleccionar información procedente de distintas fuentes, elaborar la documentación pertinente, concebir, diseñar, planificar y construir objetos o sistemas que lo resuelvan y evaluar su idoneidad desde distintos puntos de vista.
2. Disponer de destrezas técnicas y conocimientos suficientes para el análisis, intervención, diseño, elaboración y manipulación de forma segura y precisa de materiales, objetos y sistemas tecnológicos.
3. Analizar los objetos y sistemas técnicos para comprender su funcionamiento, conocer sus elementos y las funciones que realizan, aprender la mejor forma de usarlos y controlarlos y entender las condiciones fundamentales que han intervenido en su diseño y construcción.
4. Expresar y comunicar ideas y soluciones técnicas, así como explorar su viabilidad y alcance utilizando los medios tecnológicos, recursos gráficos, la simbología y el vocabulario adecuados.
5. Adoptar actitudes favorables a la resolución de problemas técnicos, desarrollando interés y curiosidad hacia la actividad tecnológica, analizando y valorando críticamente la investigación y el desarrollo tecnológico y su influencia

en la sociedad, en el medio ambiente, en la salud y en el bienestar personal y colectivo.

6. Comprender las funciones de los componentes físicos de un ordenador y dispositivos de proceso de información digitales, así como su funcionamiento y formas de conectarlos. Manejar con soltura aplicaciones y recursos TIC que permitan buscar, almacenar, organizar, manipular, recuperar, presentar y publicar información, empleando de forma habitual las redes de comunicación.
7. Resolver problemas a través de la programación y del diseño de sistemas de control.
8. Asumir de forma crítica y activa el avance y la aparición de nuevas tecnologías, incorporándolas al quehacer cotidiano.
9. Actuar de forma dialogante, flexible y responsable en el trabajo en equipo para la búsqueda de soluciones, la toma de decisiones y la ejecución de las tareas encomendadas con actitud de respeto, cooperación, tolerancia y solidaridad.

4.5.3. Objetivos didácticos (OD)

En esta parte se describen los objetivos para la unidad didáctica “Estructuras” del Bloque 4 “Estructuras y mecanismos: máquinas y sistemas” y destinada al alumnado del segundo curso de Educación Secundaria Obligatoria. Estos objetivos son:

- **OD1)** Comprender qué es una estructura, su importancia, sus funciones y condiciones.
- **OD2)** Clasificar tipos de estructura según su forma y propiedades.
- **OD3)** Identificar los esfuerzos a los que está sometida una estructura.
- **OD4)** Comprender el concepto de centro de gravedad y equilibrio y de qué depende la resistencia y rigidez de una estructura.
- **OD5)** Enumerar y comprender los elementos que mejoran la resistencia y rigidez de una estructura, al igual que la disposición de estos.
- **OD6)** Diseñar estructuras optimizando material, forma e impacto ambiental, manipulando correctamente herramientas y materiales.

El conjunto de los objetivos generales de etapa (OGE), con los de área (OGA) y los didácticos (OD) pretende contribuir a la adquisición de las competencias clave, estando estos estrechamente vinculados.

En la Tabla 4 se recoge la relación entre los OGE, OGA y los didácticos.

Objetivos Didácticos		O.G.E	O.G.A
OD1	Comprender qué es una estructura, su importancia, sus funciones y condiciones	b,f,g,h,i,j	3,5,8
OD2	Clasificar tipos de estructura según su forma y propiedades.	b,e,h	3,8
OD3	Identificar los esfuerzos a los que está sometida una estructura en función de las cargas que soporta, la posición de estas dentro de la estructura y la forma de la estructura.	b,f,g	3,4
OD4	Comprender el concepto de centro de gravedad y equilibrio y de qué depende la resistencia y rigidez de una estructura.	b,e,f,h	3,5,8
OD5	Enumerar y comprender los elementos que mejoran la resistencia y rigidez de una estructura, al igual que la disposición de estos.	b,f,g,h	3,4
OD6	Diseñar estructuras optimizando material, forma e impacto ambiental, manipulando correctamente herramientas y materiales.	a,b,e,f,g,i	1,2,3,4,5,6,7,9

Tabla 4: Relación de los objetivos didácticos con los OGE y OGA Fuente: elaboración propia.

4.6. Contenidos

Según define el 1105/2014, de 26 de diciembre, en el artículo 2 apartado d, los contenidos son “conjunto de conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes que contribuyen al logro de los objetivos de cada enseñanza y etapa educativa y a la adquisición de competencias”. Además, “Los contenidos se ordenan en asignaturas, que se clasifican en materias y ámbitos, en función de las etapas educativas o los programas en que participe el alumnado”

A su vez, los contenidos disciplinares se clasifican en actitudinales (saber ser y estar), procedimentales (saber hacer) y conceptuales (saber). A estos hay que sumarle los contenidos transversales, que se explicarán en los siguientes epígrafes.

4.6.1. Contenido de la asignatura

Los contenidos mínimos que debe presentar la asignatura de tecnología y en específico para el bloque 4 correspondiente a esta unidad didáctica vienen determinados en la Orden de 14 de julio de 2016, expuestos a continuación:

Bloque 4. Estructuras y mecanismos: máquinas y sistemas.

- Estructuras. Carga y esfuerzo. Elementos de una estructura y esfuerzos básicos a los que están sometidos.
- Tipos de estructuras. Condiciones que debe cumplir una estructura: estabilidad, rigidez y resistencia.

- Mecanismos y máquinas. Máquinas simples. Mecanismos de transmisión y transformación de movimiento. Parámetros básicos de los sistemas mecánicos. Aplicaciones. Uso de simuladores de operadores mecánicos.
- Electricidad. Efectos de la corriente eléctrica. El circuito eléctrico: elementos y simbología. Magnitudes eléctricas básicas. Ley de Ohm y sus aplicaciones. Medida de magnitudes eléctricas. Uso de simuladores para el diseño y comprobación de circuitos. Dispositivos electrónicos básicos y aplicaciones. Montaje de circuitos.
- Control eléctrico y electrónico. Generación y transporte de la electricidad. Centrales eléctricas. La electricidad y el medio ambiente.

4.6.2. Contenido de la Unidad Didáctica

Teniendo en cuenta los contenidos mínimos del currículo de la educación secundaria obligatoria, y teniendo en cuenta que se adaptan en este caso al alumnado de 2ª de ESO, centrándose en el “Bloque 4. Estructuras y mecanismos: máquinas y sistemas” y más concretamente en la unidad didáctica “Estructuras”, siendo además acorde con los objetivos anteriormente nombrados, los contenidos definidos de manera esquemática son:

- Estructura
 - Definición
 - Funciones
 - Condiciones o cualidades: estabilidad, resistencia y rigidez
 - Por qué fallan
 - Problemas que resuelven
 - Tipos: Naturales y Artificiales (Masivas, Abovedadas, Armazón o armadas, Entramadas, Trianguladas, Colgadas, Laminares, De membrana, Neumáticas, Geodésicas)
- Fuerzas, cargas y esfuerzos
 - Fuerzas: magnitud, dirección, sentido y punto de aplicación
 - Cargas: variables y fijas
 - Esfuerzos: Tracción, compresión, flexión, torsión, corte o cizalladura. Arco, presa, torre, grúa.
- Estabilidad: centro de gravedad
- Resistencia y rigidez
 - Resistencia: material (tipo y cantidad) y forma
 - Rigidez: forma estructura, uniones y forma uniones.
 - Mejora: Perfiles y triangulación (cerchas)

- Elementos resistentes: pilares, vigas, escuadras, tirantes, arcos y cimentaciones

Como se ha comentado en el epígrafe anterior, estos contenidos se dividen en conceptuales, procedimentales y actitudinales. Dichos contenidos se encuentran en la siguiente Tabla 5.

Conceptuales	• CC1) Estructuras. Definición y funciones. • CC2) Condiciones. Estabilidad, resistencia y rigidez. • CC3) Tipos de estructuras. Naturales y Artificiales (Masivas, Abovedadas, Armazón o armadas, Entramadas, Trianguladas, Colgadas, Laminares, De membrana, Neumáticas, Geodésicas). • CC4) Distintos tipos de fuerzas, cargas y esfuerzos (Tracción, compresión, flexión, torsión, corte o cizalladura) • CC5) Estabilidad. Centro de gravedad. • CC6) Resistencia y rigidez. Materiales, forma y uniones. • CC7) Mejora estructural. Perfiles y triangulación (cerchas). • CC8) Elementos resistentes. Pilares, vigas, escuadras, tirantes, arcos y cimentaciones
Procedimentales	• CP1) Justificar que son las estructuras y para qué sirven. • CP2) Interpretar que condiciones debe reunir una estructura y porque pueden llegar a fallar. • CP3) Distinguir diferentes tipos de estructuras en el entorno. • CP4) Analizar esfuerzos en función de las fuerzas realizadas en una estructura. • CP5) Argumentar donde se encuentra el centro de gravedad de una estructura en función de su morfología. • CP6) Identificar los materiales que componen una estructura. • CP7) Diferenciar los elementos de los que está compuesta una estructura. • CP8) Diseñar y construir estructuras para dar solución a un problema, teniendo en cuenta los factores que intervienen en él.
Actitudinales	• CA1) Valorar la importancia de las estructuras. • CA2) Cooperación en la realización de actividades grupales. • CA3) Curiosidad sobre el uso de estructuras en el día a día. • CA4) Respeto a las diferentes formas de abordar un problema estructural, tanto en la forma como en la utilización de materiales y elementos resistentes. • CA5) Adaptación del diseño y utilización de herramientas en función de las estructuras • CA6) Esfuerzo por la búsqueda de la optimización de materiales en las estructuras.

	• CA7) Concienciación económica y medioambiental en el diseño de una estructura. • CA8) Obedecer a las normas de higiene y seguridad.
--	--

Tabla 5: Contenidos de la UD. Fuente: elaboración propia.

4.6.3. Contenidos transversales

Los contenidos transversales hacen referencia a temas comunes que se trabajan interdisciplinariamente en todas las áreas y que promueven una formación integral del alumnado para su posterior integración en la sociedad, contribuyendo especialmente en la educación de valores cívicos y morales. Según Yus (1996), los contenidos transversales suponen una oportunidad de globalizar la enseñanza y de realizar una verdadera programación interdisciplinar.

En el artículo 6 del Decreto 111/2016, de 14 de junio, se especifican los elementos que se incluirán de manera transversal en el currículo.

En el caso de esta unidad didáctica, se trabajará paralelamente con los contenidos propios de la unidad didáctica los siguientes contenidos transversales:

- Educación moral, cívica e igualdad entre sexos:
Uno de los pilares fundamentales de la educación es crear una sociedad respetuosa y cordial con los demás, donde exista equidad y no exista ningún tipo de discriminación sea cual sea la condición. Para ello a lo largo de la unidad didáctica, ya sea en las clases individuales o grupales como en el aula de informática o en el taller, se hará hincapié en el respeto a las ideas del resto de alumnado, generando en el mismo comportamientos y actitudes morales y cívicas, creando así un ambiente de respeto y sin prejuicios, así como de igualdad en función de las capacidades, sin distinguir entre sexos, promoviendo así una educación en igualdad de condiciones, de modo que se aplique también fuera del aula.
- Utilización crítica de las tecnologías de la información y comunicación:
El alumnado trabajará estos contenidos continuamente durante la unidad didáctica, ya sea con el uso de internet para la realización de trabajos, teniendo que subirlos a la plataforma por lo que deberá de hacer uso de dispositivos digitales, así como búsqueda de información para realizar ciertas actividades, en la que deberá ser crítico con las fuentes de información así como de la información encontrada, teniendo en cuenta la veracidad o falsedad de la fuente, además de transformando esa información en conocimiento.
- Desarrollo sostenible y medioambiental:
Este contenido es especialmente trabajado en el proyecto final de esta unidad didáctica. Uno de los caracteres importantes a tener en este proyecto es el impacto ambiental que tendría la estructura a diseñar y construir, pues se tendría en cuenta los materiales a utilizar, procurando producir la mínima

cantidad de residuos posibles, las mismas propiedades del material o los procesos que se llevan a cabo para obtener este material, así como el impacto visual que estas producen en el entorno. Además, se trabajará paralelamente este contenido a la hora de construir dicha estructura o en las clases magistrales, pues se fomentará el correcto desecho de dichos materiales en el taller y la importancia del reciclaje en el día a día.

- Desarrollo y afianzamiento de ética empresarial e igualdad de oportunidades:
La idea es que se fomente en el alumnado una serie de actitudes como trabajo en equipo, creatividad, iniciativa, sentido crítico y confianza en uno mismo. Gracias a las actividades grupales junto con la necesidad de diseñar y adaptar estructuras a ciertas situaciones, el alumnado desarrolla y fomenta el emprendimiento y la responsabilidad social. Por ejemplo, a la hora de diseñar una estructura dadas unas condiciones, existen infinitud de diseños y soluciones posibles para solucionar ese problema, aquí es donde entra la creatividad y el sentido crítico del alumnado, pues tendrá que optimizar el diseño, coste, tiempo y materiales a utilizar para una mejor solución del problema. Por otro lado, el hecho de trabajar en grupo con compañeros garantiza la cooperación y la visualización de otros puntos de vista, enriqueciendo más aún la capacidad de actuación del alumnado.

4.7. *Temporalización*

Para realizar la temporalización de la unidad didáctica se ha tenido que tener en cuenta el calendario escolar del curso 2019/2020 junto con los días festivos pertinentes proporcionados en la resolución de 28 de mayo de 2019 de la Delegación Territorial de Educación, Deporte, Igualdad, Políticas Sociales y Conciliación en Jaén. Dicho curso escolar contará con un total de 179 días lectivos para E.S.O.

Simultáneamente, la asignatura de Tecnología se impartirá semanalmente en 3 sesiones de 1 hora cada una, con un total de 3 horas semanales. El número total de sesiones para toda la asignatura de Tecnología a lo largo del curso académico es de 107 sesiones. El departamento de tecnología del IES Reyes de España ha sido el encargado de programar y ordenar las distintas unidades didácticas de la asignatura en los distintos trimestres, asignando un número de sesiones a cada una. A su vez, la programación de la asignatura nombrada debe ser flexible y adaptarse a la realidad del aula por lo que podrá ser modificada a lo largo del curso.

En este caso, la unidad didáctica que se trata en este proyecto denominada “Estructuras” se impartirá a lo largo del tercer trimestre y se llevará a cabo durante 12 sesiones (4 semanas) explicadas a continuación:

- Sesión 1: se comenzará con una breve presentación de la unidad didáctica con la ayuda de un video motivador, para captar la atención del alumnado. En este video se explica la implicación de las estructuras a lo largo de la historia, haciendo hincapié en la función de estas en la sociedad, la evolución de estas, ya sean tanto en conocimientos, técnicas, como en materiales y formas utilizadas. Después se realizará una tormenta de ideas, en la que se preguntará al alumnado que creen que es una estructura y para qué sirven, poniendo ejemplos de ellas y acumulando información importante del alumnado para tener un punto de partida a la vez que se concretan puntos en común.

Tras esto se explica qué son las estructuras, las funciones de estas, los problemas que resuelven y las condiciones que deben de cumplir, ayudándose en todo momento del proyector con imágenes y diapositivas explicativas.

A continuación, se le explica al alumnado el enunciado de la “Actividad 1.- Estructuras naturales y artificiales” y forma los grupos para su realización.

Finalmente, se explica que van a realizar una flipped classroom para el apartado de la unidad didáctica “Tipos de estructuras y estabilidad” en la próxima sesión, dando los pasos necesarios para su correcta realización.
- Sesión 2: tras la búsqueda de información parte del alumnado en sus casas, como se explicó que debían hacer en la sesión anterior, se comienza la clase realizando ejercicios relacionados con los tipos de estructuras. Tras finalizarlos, se agrupa el alumnado para la realización de la “Actividad 2.- Tipos de estructura”, explicando lo que deben hacer y portando de materiales para su realización.
- Sesión 3: se realizará la explicación de lo que son las fuerzas, cargas y esfuerzos, ayudándose para ello de objetos a los que se les realiza unas cargas y sufren unos esfuerzos, para que el alumnado pueda comprenderlo mejor el efecto de estos visualmente, además de videos explicativos. Tras la explicación, se formará grupos heterogéneos y se les explicará en enunciado de la “Actividad 3.- Esfuerzos estructurales”.
- Sesión 4: se comienza esta sesión con la explicación de que son los perfiles y la triangulación junto con la relación que tienen con la resistencia y rigidez de las estructuras, además de los factores que influyen en estas últimas. Para ello, el profesorado lleva a clase una serie de objetos (perfiles de cartón y palos de madera unidos formando un triángulo y un cuadrado) como apoyo para la explicación de los conceptos. Se realizará entonces una experimentación por parte del alumnado, en la que manipulando los perfiles y poniéndole distintos pesos encima pueden ver que perfil es mejor y cual peor según qué condiciones, como se ve en la Figura 10.



Figura 10: Perfiles de cartón, material de experimentación. Fuente: <https://thales.cica.es/rd/Recursos/rd99/ed99-0053-02/contenido/estructuras.htm>

Por otro lado, con la manipulación de cuadrados y triángulos de madera, se busca que el alumnado comprenda la utilidad de la triangulación en las estructuras para su resistencia y rigidez, como se visualiza en la Figura 11.



Figura 11: Triangulación con palos de madera, material de experimentación. Fuente: <https://thales.cica.es/rd/Recursos/rd99/ed99-0053-02/contenido/estructuras.htm>

Tras la explicación, se realizarán ejercicios que contienen estos conceptos y técnicas.

- **Sesión 5:** Esta sesión comienza con la explicación de los tipos de elementos resistentes de los que puede estar compuesta una estructura, además de su función, disposición, materiales, etc. Para ello, el profesorado se apoyará del proyector para visualizar mejor estos elementos. Tras la explicación, se realizará por parte del alumnado ejercicios destinados a este apartado y se formarán los grupos para la realización de la “Actividad 4.- Elementos resistentes en realidad virtual”.
- **Sesión 6:** se comenzará con la realización por parte del alumnado de los ejercicios finales, que abarcan todos los conceptos dados a lo largo de la unidad didáctica. Se les comunicará la fecha del examen y se resolverán dudas con respecto a los contenidos abordados, así como dudas del mismo examen. Para ello, se pasará una bolsa por cada uno de los alumnos/as en la que introducirán sus dudas, con la finalidad de que aquellos a los que les da vergüenza preguntar sus dudas, puedan resolverlas. Tras esto, se explicará que deben realizar un proyecto, la última actividad denominada “Actividad 5.- Proyecto construcción

puesto”, haciéndoles entrega de las fotocopias del enunciado y clarificando el problema.

- Sesión 7, 8, 9 y 10: estas sesiones están destinadas a la realización del proyecto. En la sesión 7 se realizará la planificación y distribución de tareas, listado de materiales necesarios, contestar a las preguntas de introducción y bocetos. Las otras tres sesiones estarán destinadas a búsqueda de información, dibujar bocetos y puesta en común, resolución de dudas del profesorado, seguimiento del trabajo por parte del profesorado y en definitiva avanzar en el proyecto.
- Sesión 11: En esta sesión se hará entrega de la memoria del proyecto junto con la presentación del mismo al resto del alumnado.
- Sesión 12: esta sesión está destinada a la realización de la prueba escrita. En ella, el profesorado repartirá fotocopias con las pruebas escritas, explicando cada uno de los enunciados y dejando tiempo para su realización.

De manera esquemática, la temporalización de la unidad didáctica en sesiones viene reflejada en la Tabla 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 y 14.

SESIÓN 1				
Actividad	Tiempo estimado	Agrupación	Lugar	Recursos
Presentación del tema con video motivador sobre historia de las estructuras	5'	Parejas	Aula informática	Proyector y video motivador.
Tormenta de ideas	10'	Parejas	Aula informática	Pizarra digital
Explicación. Qué es una estructura, su función y condiciones. Materiales y propiedades.	25'	Parejas	Aula informática	Pizarra digital y proyector
Actividad 1	15'	Grupos heterogéneos de 3-4	Aula informática	Ordenador
Explicación flipped classroom. Tipos de estructuras y centro de gravedad	5'	Grupos heterogéneos de 3-4	Aula informática	Pizarra digital

Tabla 6: Detalles temporalización Sesión 1. Fuente: elaboración propia.

SESIÓN 2				
Actividad	Tiempo estimado	Agrupación	Lugar	Recursos
Ejercicios 1-8	30'	Parejas	Aula ordinaria	Útiles de escritura y fotocopias
Actividad 2	30'	Grupos heterogéneos de 3-4	Aula ordinaria	Fotocopias, hojas recortables y en blanco, útiles de escritura y pegamento.

Tabla 7: Detalles temporalización Sesión 2. Fuente: elaboración propia.

SESIÓN 3				
Actividad	Tiempo estimado	Agrupación	Lugar	Recursos
Explicación. Fuerzas, cargas y esfuerzos.	25'	Parejas	Aula ordinaria	Pizarra digital, proyector y objetos de experimentación.
Ejercicios 9-12	15'	Parejas	Aula ordinaria	Útiles de escritura y fotocopias
Actividad 3	20'	Grupos heterogéneos de 3-4	Aula ordinaria	Fotocopias, hojas en blanco y útiles de escritura

Tabla 8: Detalles temporalización Sesión 3. Fuente: elaboración propia.

SESIÓN 4				
Actividad	Tiempo estimado	Agrupación	Lugar	Recursos
Explicación. Perfiles Y triangulación.	35'	Parejas	Aula ordinaria	Pizarra digital, proyector y objetos de experimentación.
Ejercicios 13-20	25'	Parejas	Aula ordinaria	Útiles de escritura y fotocopias

Tabla 9: Detalles temporalización Sesión 4. Fuente: elaboración propia.

SESIÓN 5				
Actividad	Tiempo estimado	Agrupación	Lugar	Recursos
Explicación. Elementos resistentes	20'	Parejas	Aula informática	Pizarra digital, proyector y objetos de experimentación.
Ejercicios 21-24	15'	Parejas	Aula informática	Útiles de escritura y fotocopias
Actividad 4	25'	Grupos heterogéneos de 3	Aula informática	Ordenador

Tabla 10: Detalles temporalización Sesión 5. Fuente: elaboración propia.

SESIÓN 6				
Actividad	Tiempo estimado	Agrupación	Lugar	Recursos
Ejercicios finales 26-32	30'	Parejas	Aula ordinaria	Útiles de escritura y fotocopias
Resolver dudas	15'	Parejas	Aula ordinaria	Pizarra digital.
Explicación proyecto	15'	Parejas	Aula ordinaria	Pizarra digital y proyector

Tabla 11: Detalles temporalización Sesión 6. Fuente: elaboración propia.

SESIÓN 7, 8, 9 y 10				
Actividad	Tiempo estimado	Agrupación	Lugar	Recursos
Actividad 5. Proyecto construcción puente.	240'	Grupos heterogéneos de 4-5	Taller	Recursos TIC, herramientas y materiales (papel, cartón y derivados celulósicos reciclados, hilo y pegamento de contacto).

Tabla 12: Detalles temporalización Sesiones 7,8,9 y 10. Fuente: elaboración propia.

SESIÓN 11				
Actividad	Tiempo estimado	Agrupación	Lugar	Recursos
Presentación proyecto	60'	Grupos heterogéneos de 4-5	Aula ordinaria	Proyector.

Tabla 13: Detalles temporalización Sesión 11. Fuente: elaboración propia.

SESIÓN 12				
Actividad	Tiempo estimado	Agrupación	Lugar	Recursos
Prueba escrita	60'	Individual	Clase ordinaria	Útiles de escritura y fotocopias

Tabla 14: Detalles temporalización Sesión 12. Fuente: elaboración propia

4.8. Metodología

La metodología didáctica es el puente mediador entre los contenidos, objetivos y competencias, es decir, son las estrategias y acciones que se realizan con el propósito de que el alumnado aprenda y logre objetivos, y como consecuencia de esto adquiera competencias clave.

Para ello, se va a hacer uso de diferentes estrategias metodológicas, siendo su uso flexible en relación al progreso del aula a lo largo de la unidad didáctica. Todas estas estrategias tienen puntos en común, ya que todas pretenden lograr motivación y un aprendizaje significativo, constructivista y contextualizado por parte del alumnado. Las estrategias metodológicas utilizadas a lo largo de la unidad didáctica son las siguientes:

Aprendizaje Basado en Proyectos:

Es el aprendizaje más completo en esta unidad didáctica puesto que el alumnado adquiere multitud de competencias que le serán de gran ayuda en su inserción laboral y convivencia con la sociedad. Este aprendizaje es atractivo para el alumnado ya que adquiere un rol activo durante el proceso, atrayendo su atención y motivándolo a adquirir conocimientos, actitudes y habilidades, en definitiva, a conseguir competencias clave. Esto se debe a que el alumnado puede ver una aplicación real de lo que ha

estado aprendiendo en clase hasta entonces, conectándolo con su realidad. Además, este tipo de aprendizaje está totalmente contextualizado con el alumnado y el hecho de tener que realizar un proyecto resulta un desafío, una prueba que tiene que superar y casi sin darse cuenta por el camino irá adquiriendo conocimientos y técnicas. Simultáneamente, cuenta con un carácter integrador, puesto que, al formarse grupos para su resolución, el alumnado adquiere hábitos y destrezas de cooperación y comunicación.

Para la aplicación de este aprendizaje, primero se selecciona el tema o problema a resolver y se forman los equipos para posteriormente dadas unas pautas el alumnado deberá realizar una investigación y planificación con su posterior desarrollo del producto para finalmente presentarlo al resto de la clase. En esta unidad didáctica, la actividad destinada al ABP será la “ACTIVIDAD 5.- PROYECTO CONSTRUCCIÓN PUENTE”

Flipped classroom:

Este método de aprendizaje trata de invertir la el aprendizaje clásico, es decir, las clases expositivas tradicionales, para ello se propone que el alumnado preparen las lecciones fuera del aula apoyándose en las nuevas tecnologías, adquiriendo los conceptos a su ritmo para posteriormente en clase realizar otra serie de actividades, más participativas o debatiendo sobre ellas, adquiriendo por lo tanto un conocimiento más profundo y arraigado del tema y consiguiendo una mayor participación y un ambiente más activo y reflexivo en clase. Simultáneamente, la clase invertida fomenta el “aprender a aprender” ya que el alumnado debe aprender a distinguir entre las fuentes fiables por cuenta propia. Este tipo de metodología es puesta en práctica en la “ACTIVIDAD 2.- TIPOS DE ESTRUCTURA”

Aprendizaje Cooperativo:

Como punto común entre los distintos aprendizajes se encuentra el aprendizaje cooperativo. Este tipo de aprendizaje promueve la socialización entre otros, basándose en el trabajo en equipo y teniendo como objetivos la adquisición de competencias sociales y construcción de conocimiento. Para ello, se forman grupos heterogéneos y mixtos en los que el alumnado trabaja de forma coordinada entre sí, estando estrechamente vinculados los objetivos de cada uno de los integrantes del grupo. Además, se trabaja de forma integrada las competencias clave, fomentando valores como la igualdad, respeto, sentido crítico, tolerancia y capacidad de reflexión.

El aprendizaje cooperativo existe una interacción estimuladora, ya que el alumnado debe promover el éxito de los demás, existiendo una responsabilidad individual a la vez que grupal, ya que cada uno es responsable de su objetivo propio a la

vez que asumen la responsabilidad de consecución de objetivos grupales. Para este caso, el rol del profesorado es de facilitador, guía en el aprendizaje y mediador.

Simultáneamente, este tipo de metodología mejora la convivencia en el aula y la atención a la diversidad del alumnado, teniendo a su vez una serie de atributos entre los que destacan que es un aprendizaje motivador y significativo y complementa a otras metodologías.

Este tipo de aprendizaje lo podemos encontrar tanto en el ABP como en las distintas actividades grupales, por ejemplo, en “ACTIVIDAD 3.- ESFUERZOS ESTRUCTURALES”.

Tormenta de ideas:

Este tipo de método se utiliza normalmente para buscar soluciones a un problema o debatir en sobre un cierto tema. Con este tipo de metodología se busca conseguir una cohesión grupal, un punto en común de todo el alumnado, a la vez que se puede evaluar el nivel al que se encuentra la clase para adaptar los recursos disponibles y construyendo así una clase más flexible y adaptativa.

Además, con la tormenta de idea se trabajan otras destrezas y actitudes como la creatividad, la autoestima y el respeto.

Debate:

El debate es el punto en común de casi todas las metodologías y es algo tan cotidiano como la vida misma, puesto que el hecho de ser diferentes suele implicar tener opiniones diferentes también. Está estrechamente ligado con la tormenta de ideas, puesta esta misma incluye un debate, pero podemos encontrarlo en una flipped classrom, al final de un ABP (Aprendizaje Basado en Proyectos), tras una exposición oral o incluso en cualquier momento en el aula. Este tipo de metodología se basa principalmente en el respeto a las diferentes ideas que pueden ir surgiendo, requiriendo y mejorando capacidades como el análisis, la empatía, el control emocional o la confianza en uno mismo influyendo además en la adquisición de competencias clave muy valoradas en el ámbito profesional.

Clase magistral expositiva:

Frente a que no hay que abusar de su uso ya que potencia la pasividad del alumnado, este tipo de metodología a veces se ve imprescindible para sintetizar ciertos conceptos y conocimientos.

Mediante la clase magistral expositiva se transmitirá con claridad la información y conocimientos y de manera estructurada, teniendo en cuenta el contexto de la clase, manteniendo al alumnado con una actitud reflexiva y participativa.

Este tipo de clase será a su vez abierta, interactuando con el alumnado y pudiendo contestar a las preguntas que formule el alumnado o siendo el propio profesor el que pregunte.

Para paliar los problemas que este tipo de clase puede presentar, se puede usar elementos de apoyo como proyectores, en los que se pueden exponer una serie de diapositivas, imágenes o videos entre otros que faciliten la comprensión del alumnado.

Resolución de ejercicios y actividades

Los ejercicios y actividades sirven de apoyo al proceso de aprendizaje y a la adquisición de nuevos conocimientos, ya que hacen referencia a las diferentes metodologías didácticas empleadas en el que el alumnado deberá poner en juego los conocimientos adquiridos en las sesiones y la utilización de las diferentes herramientas.

Además, la realización de ejercicios y actividades le sirve al alumnado para poner a prueba los conocimientos adquiridos y darse cuenta de cuanto han podido llegar a aprender, además de servir de ayuda al profesorado para conocer el nivel actual del alumnado, encontrando errores comunes y pudiendo adaptar la metodología en la siguiente sesión.

Dentro de los ejercicios y actividades, las podemos encontrar de ampliación, refuerzo, interactivas e incluso de juego.

4.9. Atención a la diversidad

La capacidad de tener diferentes modos de sentir, actuar y pensar es una característica propia de los seres humanos. Simultáneamente existen grandes diferencias de capacidades, intereses, ritmo de maduración, necesidades, condiciones, etc., por lo que es de vital importancia brindar al alumnado respuestas a las necesidades formativas individuales según cada situación. Estas diferencias notables pueden influir en nuestra forma de aprender, por lo que la enseñanza debe ir en concordancia con estas capacidades y peculiaridades, equiparando así oportunidades, para lograr así un desarrollo integral de todas las competencias y poder integrarlas en una sociedad en continua transformación. Dadas estas diferencias, se define la atención a la diversidad como el conjunto de acciones educativas cuya finalidad es la de advertir y responder a las necesidades individuales del alumnado.

Teniendo en cuenta las Instrucciones de 8 de marzo de 2017, de la Dirección General de Participación y Equidad, por las que se actualiza el protocolo de detección, identificación del alumnado con necesidades específicas de apoyo educativo y organización de la respuesta educativa, en las que se explica el protocolo a seguir para la detección, identificación del alumnado con necesidades específicas de apoyo educativo y organización de la respuesta educativa en los centros docentes sostenidos con fondos públicos de la Comunidad Autónoma de Andalucía, se va a realizar la adaptación correspondiente teniendo en cuenta los factores del alumnado que pertenece al aula en la que se imparte la unidad didáctica tratada en este proyecto.

Simultáneamente, las Instrucciones de 8 de marzo de 2017 tiene medidas generales establecidas para el alumnado con atención educativa ordinaria y medidas específicas para el alumnado de Necesidades Específicas de Apoyo Educativo (NEAE).

Dentro de las adaptaciones, encontramos:

Adaptación curricular significativa (ACS): suele estar dirigida a alumnado con necesidades educativas especiales (NEE). En ella, se modifican elementos del currículo, como por ejemplo criterios y objetivos, por existir un desfase curricular importante (por ejemplo, desfase curricular de dos cursos escolares), requiriendo de una evaluación psicopedagógica.

Adaptación curricular no significativa (ACNS): se hace uso de ella cuando existen dificultades poco significativas en el proceso de aprendizaje. Entre las adaptaciones más comunes encontramos metodologías diversas, actividades de refuerzo y ampliación, agrupamientos flexibles a ritmos diferentes y material didáctico complementario.

Para la adaptación del proceso de enseñanza-aprendizaje se tendrá en cuenta una serie de factores que se describen en los informes realizados por el departamento de orientación, equipo de orientación, tutores anteriores, entrevistas y cuestionarios realizados al alumnado y tutores legales, etc.

En el caso de la clase objeto de estudio, tal y como se explicó en el epígrafe 4.2.3, se encuentran 28 alumnos/as, en los que la mayoría presenta una atención educativa ordinaria, excepto:

- Una alumna que sufre Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH) del subtipo inatento, es decir, que suele perder con facilidad la concentración en la clase. Este tipo de trastorno no requiere de adaptación curricular significativa, ya que las actividades y contenidos tienen un enfoque dinámico y motivador para este tipo de casos. Es en este caso que el profesorado con ayuda de los/as compañeros/as serán conscientes de esta situación y ayudarán en la medida de lo posible a mantener la concentración, además de conseguir un clima de respeto y cordialidad.

- Un alumno de origen marroquí de incorporación tardía en el sistema educativo español. Presenta una aceptable integración social pero escaso dominio de la lengua española, por lo que se acoge al programa de Aula Temporal de Adaptación Lingüística (ATAL), en el cual, durante 7 horas semanales se le aplican refuerzos educativos en competencia lingüística.

Simultáneamente, en clase existe alumnado que requieren de mayor esfuerzo para conseguir los objetivos y por el contrario que requieren menor esfuerzo al presentar un ritmo de aprendizaje más rápido. Para los primeros, se trabajarán actividades y ejercicios de refuerzo que les ayuden a obtener conocimientos y técnicas necesarios para la consecución de objetivos y para los segundos se trabajarán actividades y ejercicios de ampliación que requerirán de mayor conocimiento e investigación, incentivando así su motivación, instando además a que ayuden a los demás compañeros que necesitan ayuda o que presentan dudas.

La disposición del aula es también un factor importante, formando normalmente parejas de dos para que, en caso de que uno de los dos requiera de una ACNS, pueda ser ayudado por su compañero/a para la consecución de la clase.

Así mismo, se dispondrá el aula en grupos heterogéneos de 3,4 o 5 alumnos/as en función de la actividad a realizar, con la finalidad de que todos los grupos sean capaces de resolver las tareas, además de obtención de numerosas competencias clave. Para ello, se busca que en cada grupo exista alumnado con capacidades diferentes, para que exista mayor diversidad y se puedan ayudar entre ellos.

También se realizarán actividades de inicio para poder evaluar los conocimientos y actitudes individuales del alumnado para tener una información de partida para las adaptaciones pertinentes, además de posicionar estratégicamente al alumnado con mayor dificultad en mesas más cercanas al profesorado. A su vez se realizarán actividades y ejercicios de repaso para concluir de manera más significativa la consecución de conocimientos necesarios para la realización del proyecto y de la prueba final escrita.

Por último, en la sesión destinada al repaso, se pasará una bolsa en la que cada uno/a de los/as alumnos/as deberá depositar sus dudas escritas en papel para posteriormente resolverlas para toda la clase, con la finalidad de que el alumnado que no fuera capaz de preguntar sus dudas por vergüenza o miedo lo pueda hacer, sirviendo a su paso de repaso por el resto de alumnado.

4.10. Ejercicios, actividades, tareas y proyectos.

Las actividades, ejercicios, tareas y proyectos a realizar durante el transcurso de la unidad didáctica son relativamente importantes para la consecución de objetivos

desarrollo de competencias, al igual que servir de indicador de conocimientos adquiridos por el alumnado y según su función se dividen en:

- De inicio: se realiza a modo de conocer los conocimientos y actitudes que puede tener el alumnado a la hora de iniciar la unidad didáctica, sabiendo lo que han podido dar anteriormente y de qué herramientas disponen, para adaptar las demás actividades. En este caso, la actividad de inicio a realizar es una tormenta de ideas donde a modo de debate se conocerá la postura y conocimiento del alumnado, junto con una actividad grupal que deberán terminar en casa, utilizando para ello la investigación y cooperación, con el fin de conocer ejemplos de estructuras.
- De desarrollo: son realizadas tras realizar la explicación y/o investigación de ideas y conceptos para poner en práctica estos. Primero se realizarán las de aplicación directa de la teoría para posteriormente realizar las de razonamiento y aplicación de técnicas y que abarcan un mayor control de los conocimientos, relacionándolos entre sí y aplicándolos correctamente.
- De cierre: se busca recopilar toda la información adquirida a lo largo de la unidad didáctica y poder aplicarla de manera conjunta, puesto que el alumnado ya tendrá todas las herramientas necesarias para su correcta ejecución. Para esta unidad didáctica, lo más significativo es el proyecto trabajado en el APB, donde el alumnado deberá construir un puente además de la memoria, siguiendo para ello una serie de directrices.
- De repaso: la finalidad de este tipo de actividades es terminar de afianzar los conocimientos de la unidad didáctica y poder resolver dudas previas la prueba escrita, asegurando así mayor seguridad y autoestima por parte del alumnado.
- De ampliación o refuerzo: debido a la heterogeneidad de la clase, se realizarán distintos ejercicios en función del ritmo de aprendizaje para cumplir con los requisitos de atención a la diversidad. Los ejercicios de refuerzo irán destinados al alumnado con mayor dificultad de aprendizaje y de afianzamiento de conceptos, mientras que los de ampliación los realizarán aquellos/as alumnos/as con mayor motivación, afán de superación e interés por la asignatura y por la unidad en particular, además de los de mayor capacidad y facilidad para la solución de las demás actividades.
- De evaluación: en la última sesión de la unidad didáctica se realizará una prueba escrita, en la que el alumnado deberá demostrar todos los conocimientos y destrezas adquiridos en la misma.
- De recuperación: será proporcionada al alumnado que no haya sido capaz de superar de manera positiva el transcurso de la unidad didáctica en su conjunto.

El conjunto de las actividades, ejercicios, tareas y proyectos realizados a lo largo de la unidad didáctica viene recogido en el Anexo I y II. Las actividades serán rellenadas

en tablas reuniéndose en ellas la metodología, contenidos, criterios de evaluación y estándares, agrupamientos, espacios, entre otros, para una mejor explicación y contextualización.

En la Tabla 15, se muestra el resumen de las actividades más completas y significativas:

ACTIVIDADES		ESPACIOS	RECURSOS	COMPETENCIAS	METODOLOGÍA
Inicio	1.- Estructuras naturales y artificiales	Aula informática	Ordenador de sobremesa, conexión a internet.	CCL,CMCT, CCPAA,CSC,CD	Aprendizaje investigativo con soporte conceptual
Desarrollo	2.- Tipos de estructura	Aula ordinaria	Fotocopias, hojas recortables y en blanco, útiles de escritura, recorte y pegamento.	CMCT,CPAA, CSC,SIE	Aprendizaje cooperativo
	3.- Esfuerzos estructurales	Aula ordinaria	Fotocopias, hojas en blanco y útiles de escritura	CMCT,CPAA, CSC,SIE	Aprendizaje cooperativo
	4.- Elementos resistentes en realidad virtual	Aula de informática	Ordenador y conexión a internet	CCL,CMCT, CD, CPAA,CSC, SIE,CEC	Aprendizaje investigativo con soporte conceptual
Cierre	5.-Proyecto construcción puente	Aula taller	Recursos TIC, herramientas y materiales (papel, cartón y derivados celulósicos reciclados, hilo y pegamento de contacto)	CCL,CMCT, CD,CPAA, CSC,SIE,CEC	Aprendizaje basado en Proyectos

Tabla 15: Resumen actividades significativas. Fuente: elaboración propia.

4.11. Recursos

A lo largo de la unidad didáctica se va a hacer uso de una serie de recursos en función de lo que conste en casa sesión formativa, dividiéndose además en tres aulas. Las aulas y los recursos utilizados son los siguientes:

- Aula ordinaria:
 - Pizarra digital: se explicarán conceptos que requieran de mayor comprensión por parte del alumnado, así como los que necesiten copiar como apuntes, ejercicios o puesta en común cuando se realice un debate.
 - Proyector: Donde se proyectan una infinidad de recursos en formato digital como diapositivas, imágenes, videos, simulación de software, textos, hojas de Excel, etc.
 - Libro: se utilizará para el seguimiento de esta unidad didáctica el libro de Tecnología de 2ª de ESO de la editorial Anaya.
 - Fotocopias: que contienen actividades, textos, imágenes recortables, etc.
 - Figuras y objetos hechos a mano: se utilizarán diversos objetos con la intención de explicar y visualizar ciertas estructura o componentes de las mismas, a modo de experimentación, como por ejemplo perfiles de cartón.
- Aula de informática:
 - Ordenadores de sobremesa: con conexión a internet para la búsqueda de información, realización de informes, actividades, proyectos o practicar conocimientos mediante juegos digitales.
 - Pizarra digital: se explicarán conceptos que requieran de mayor comprensión por parte del alumnado, así como los que necesiten copiar como apuntes, ejercicios o puesta en común cuando se realice un debate.
 - Proyector: Donde se proyectan una infinidad de recursos en formato digital como diapositivas, imágenes, videos, simulación de software, textos, hojas de Excel, etc.
 - Plataforma educativa: toda la información que se da en clase, junto con recursos didácticos, actividades, páginas web de interés, entre otros, están recogidos en Google Classroom para el alumnado de clase.
- Aula taller:
 - Herramientas: para la realización del proyecto se hará uso de diferentes herramientas de corte, fijación, medición, sujeción, auxiliares y de diferentes usos.
 - Materiales: al igual que las herramientas, es indispensable tener diferentes materiales para la realización del proyecto, como madera, cuerdas, etc.

4.12. Evaluación

Tal y como indica el Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, en la evaluación continua y final, los criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables serán la referencia para comprobar el logro de objetivos y el grado de adquisición de competencias.

Además, en esta unidad didáctica se atenderá la diversidad del alumnado, siendo consciente de las características particulares y dificultades de cada uno, aportando ayuda para la consecución de las competencias clave.

4.12.1. Tipos de evaluación

Teniendo en cuenta el momento de evaluación, se utilizarán tres tipos de evaluación:

- Evaluación inicial: su finalidad es la obtener un diagnóstico de la clase, es decir, crear un punto de partida particular de cada alumno/a en cuanto a conocimientos y actitudes, para poder adaptar los recursos necesarios en la unidad didáctica.
- Evaluación continua: su objetivo es evaluar el proceso de enseñanza-aprendizaje obteniendo información sobre los progresos y dificultades que puede tener el alumnado a lo largo de la unidad didáctica.
- Evaluación final: dará finalización a la unidad didáctica, así como a los datos referentes a la consecución de objetivos y adquisición de competencias por parte del alumnado.

4.12.2. Instrumentos de evaluación e indicadores de logro

A lo largo de la unidad didáctica se usará una serie de técnicas e instrumentos de evaluación, para poder tener una valoración más exhaustiva y completa del alumnado, teniendo como pilar principal el grado de consecución de objetivos y adquisición de competencias de este.

- Pruebas escritas y orales: donde se evalúan los conocimientos y competencias adquiridas, ya sea en cuestionarios de respuesta escrita, como es el caso de la prueba escrita final o de recuperación, como pruebas orales mediante su expresión oral o su organización del pensamiento.
- Revisión de tareas: se realizará un seguimiento de las diferentes tareas y actividades que el alumnado realiza a lo largo de la unidad de manera continua, utilizando para ello diversos instrumentos:
 - Informes y monografías
 - Porfolio o cuaderno de clase
 - Actividades y ejercicios

➤ Proyecto final de unidad

- Rúbrica: que sirve para valorar el desempeño del alumnado en las actividades dispuestas a lo largo de la unidad didáctica al igual que el proyecto final, donde se tendrán en cuenta los aspectos medibles mediante niveles de logro. Un ejemplo de rúbrica lo podemos encontrar en el Anexo IV.
- Cuaderno de Séneca: es una especie de lista de control que se utiliza en la plataforma Séneca donde se pueden personalizar muchos de los elementos que permiten el seguimiento del alumnado y se anotan varios rasgos de este, entre los que se encuentra la presencia o ausencia, conductas, destrezas, actitudes o participación entre otros.

4.12.3. Criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables

Los criterios de evaluación han pasado a ser el referente en el diseño del proceso enseñanza-aprendizaje, describiendo qué es lo que el alumnado debe saber o saber hacer tanto en competencias como en conocimientos, que a su vez le siguen los estándares de aprendizaje, siendo estos las especificaciones de los criterios y debiendo ser medibles, observables y evaluables.

Tal y como establece la Orden de 14 de julio de 2016, los criterios de evaluación referentes al “Bloque 4. Estructuras y mecanismos: máquinas y sistemas.” junto con sus competencias asociadas son los siguientes, reflejados en la siguiente Tabla 16.

Criterios de Evaluación BOJA		Competencias
1	Analizar y describir los esfuerzos a los que están sometidas las estructuras experimentando en prototipos. Identificar los distintos tipos de estructuras y proponer medidas para mejorar su resistencia, rigidez y estabilidad.	CMCT, CAA, CEC, SIEP, CCL.
2	Observar, conocer y manejar operadores mecánicos responsables de transformar y transmitir movimientos, en máquinas y sistemas, integrados en una estructura. Calcular sus parámetros principales.	CMCT, CSC, CEC, SIEP.
3	Relacionar los efectos de la energía eléctrica y su capacidad de conversión en otras manifestaciones energéticas. Conocer cómo se genera y transporta la electricidad, describiendo de forma esquemática el funcionamiento de las diferentes centrales eléctricas renovables y no renovables.	CMCT, CSC, CCL.
4	Experimentar con instrumentos de medida y obtener las magnitudes eléctricas básicas. Conocer y calcular las principales magnitudes de los circuitos eléctricos y electrónicos, aplicando las leyes de Ohm y de Joule. experimentar con instrumentos de medida y obtener las magnitudes eléctricas básicas.	CAA, CMCT.

5	Diseñar y simular circuitos con simbología adecuada y montar circuitos con operadores elementales. Conocer los principales elementos de un circuito eléctrico. diseñar y simular circuitos con simbología adecuada. Montar circuitos con operadores elementales a partir de un esquema predeterminado.	CD, CMCT, SIEP, CAA.
6	Diseñar, construir y controlar soluciones técnicas a problemas sencillos, utilizando mecanismos y circuitos.	SIEP, CAA, CMCT, CSC, CEC.
7	Conocer y valorar el impacto medioambiental de la generación, transporte, distribución y uso de la energía, fomentando una mayor eficiencia y ahorro energético.	CSC, CMCT, CAA, CCL.

Tabla 16: Criterios de evaluación en el BOJA referentes al Bloque 4. Fuente: Orden de 14 de julio de 2016.

A su vez, el Real Decreto 1105/14, de 26 de diciembre, refleja los siguientes criterios de evaluación y estándares asociados, recogidos en la Tabla 17, para el bloque 4 anteriormente citado.

Criterios de evaluación BOE		Estándares de aprendizaje evaluables BOE	
1	Analizar y describir los esfuerzos a los que están sometidas las estructuras experimentando en prototipos.	1.1	Describe apoyándose en información escrita, audiovisual o digital, las características propias que configuran las tipologías de estructura.
		1.2	Identifica los esfuerzos característicos y la transmisión de los mismos en los elementos que configuran la estructura.
2	Observar y manejar operadores mecánicos responsables de transformar y transmitir movimientos, en máquinas y sistemas, integrados en una estructura.	2.1	Describe mediante información escrita y gráfica como transforma el movimiento o lo transmiten los distintos mecanismos.
		2.2	Calcula la relación de transmisión de distintos elementos mecánicos como las poleas y los engranajes.
		2.3	Explica la función de los elementos que configuran una máquina o sistema desde el punto de vista estructural y mecánico.
		2.4	Simula mediante software específico y mediante simbología normalizada circuitos mecánicos.
3	Relacionar los efectos de la energía eléctrica y su capacidad de conversión en otras manifestaciones energéticas.	3.1	Explica los principales efectos de la corriente eléctrica y su conversión.
		3.2	Utiliza las magnitudes eléctricas básicas.
		3.3	Diseña utilizando software específico y simbología adecuada circuitos eléctricos básicos y experimenta con los elementos que lo configuran.
4	Experimentar con instrumentos de medida y obtener las magnitudes eléctricas básicas.	4.1	Manipula los instrumentos de medida para conocer las magnitudes eléctricas de circuitos básicos.

5	Diseñar y simular circuitos con simbología adecuada y montar circuitos con operadores elementales.	5.1	Diseña y monta circuitos eléctricos básicos empleando bombillas, zumbadores, diodos led, motores, baterías y conectores.
---	--	-----	--

Tabla 17: Criterios de evaluación y estándares de aprendizaje en el BOE referentes al Bloque 4. Fuente: Real Decreto 1105/14, de 26 de diciembre.

Por otro lado, apoyándonos en los criterios y estándares anteriores y teniendo en cuenta que en este proyecto se trata específicamente la unidad didáctica de “Estructuras”, se tratarán los siguientes criterios de evaluación (CE) y estándares de aprendizaje evaluables (EA) específicos de la unidad didáctica:

- Criterios de evaluación:
 - **CE1)** Explicar que es una estructura, su función y condiciones que debe reunir.
 - **CE2)** Comprender los conceptos de estabilidad, resistencia y rigidez referentes a las estructuras.
 - **CE3)** Identificar los tipos de estructura, teniendo en cuenta sus propiedades y morfología.
 - **CE4)** Distinguir distintos tipos de esfuerzos en función de las cargas y fuerzas.
 - **CE5)** Argumentar el concepto de centro de gravedad y equilibrio, relacionándolo con las estructuras.
 - **CE6)** Reconocer de qué depende la resistencia y rigidez de una estructura.
 - **CE7)** Relacionar el uso de perfiles y la técnica de triangulación para la mejora estructural
 - **CE8)** Clasificar los elementos resistentes que se pueden encontrar en una estructura.
 - **CE9)** Diseñar estructuras sencillas teniendo en cuenta la función que va a tener
 - **CE10)** Manipular correctamente los instrumentos de medida y herramientas
- Estándares de aprendizaje evaluables:
 - **EA1)** Define con claridad que es una estructura, cuál es su función y que funciones debe de reunir.
 - **EA2)** Describe correctamente que es la estabilidad, resistencia y rigidez de una estructura.
 - **EA3)** Identifica los tipos de estructura en función de sus propiedades.
 - **EA4)** Distingue los tipos de esfuerzos a los que pueden estar sometidas las estructuras en función de las cargas que soportan.
 - **EA5)** Explica la función del centro de gravedad desde un punto de vista estructural.

- **EA6)** Expone los factores que influyen en la resistencia y rigidez de una estructura.
- **EA7)** Utiliza correctamente la técnica de triangulación y perfiles en el diseño estructural.
- **EA8)** Clasifica los elementos básicos resistentes que se pueden encontrar en una estructura, así como su disposición y función.
- **EA9)** Diseña correctamente estructuras sencillas con una función determinada.
- **EA10)** Manipula los instrumentos de medida y las herramientas correctamente obedeciendo las normas de higiene y seguridad.

En cuanto a criterios de evaluación, la conexión de los de esta unidad didáctica con los establecidos en el BOE y en el BOJA solo se realiza en el criterio 1, pues es el único que se centra en las estructuras, al encontrar en este bloque otros conocimientos como los de mecanismos y electricidad, tal y como se refleja en la Tabla 18:

Criterios Evaluación UD		CE BOE	CE BOJA
CE1	Explicar que es una estructura, su función y condiciones que debe reunir.	1	1
CE2	Comprender los conceptos de estabilidad, resistencia y rigidez referentes a las estructuras.	1	1
CE3	Identificar los tipos de estructura, teniendo en cuenta sus propiedades y morfología.	1	1
CE4	Distinguir distintos tipos de esfuerzos en función de las cargas y fuerzas.	1	1
CE5	Argumentar el concepto de centro de gravedad y equilibrio, relacionándolo con las estructuras.	1	1
CE6	Reconocer de qué depende la resistencia y rigidez de una estructura.	1	1
CE7	Relacionar el uso de perfiles y la técnica de triangulación para la mejora estructural.	1	1
CE8	Clasificar los elementos resistentes que se pueden encontrar en una estructura.	1	1
CE9	Diseñar estructuras sencillas teniendo en cuenta la función que va a tener.	1	1
CE10	Manipular correctamente los instrumentos de medida y herramientas.	---	---

Tabla 18: Relación criterios de evaluación UD, BOE y BOJA. Fuente: Elaboración propia.

De igual modo pasa en la conexión entre los estándares de aprendizaje evaluables, siendo en este caso relacionados con los estándares 1.1 y 1.2 establecidos en el BOE, como figura en la Tabla 19:

Estándares de aprendizaje evaluables UD		EA BOE
EA1	Define con claridad que es una estructura, cuál es su función y que funciones debe de reunir.	1.1
EA2	Describe correctamente que es la estabilidad, resistencia y rigidez de una estructura.	1.1
EA3	Identifica los tipos de estructura en función de sus propiedades.	1.1
EA4	Distingue los tipos de esfuerzos a los que pueden estar sometidas las estructuras en función de las cargas que soportan.	1.2
EA5	Explica la función del centro de gravedad desde un punto de vista estructural.	1.1
EA6	Expone los factores que influyen en la resistencia y rigidez de una estructura.	1.2
EA7	Utiliza correctamente la técnica de triangulación y perfiles en el diseño estructural.	1.1
EA8	Clasifica los elementos básicos resistentes que se pueden encontrar en una estructura, así como su disposición y función.	1.1
EA9	Diseña correctamente estructuras sencillas con una función determinada.	1.1, 1.2
EA10	Manipula los instrumentos de medida y las herramientas correctamente obedeciendo las normas de higiene y seguridad.	---

Tabla 19: Relación estándares de aprendizaje evaluables de la UD, BOE y BOJA. Fuente: Elaboración propia.

Por último y teniendo en cuenta todo lo anterior, la relación entre los criterios de evaluación y los estándares de aprendizaje evaluables en esta unidad didáctica quedan recogidos en la Tabla 20:

Criterios Evaluación UD		Estándares de aprendizaje evaluables UD	
CE1	Explicar que es una estructura, su función y condiciones que debe reunir.	EA1	Define con claridad que es una estructura, cuál es su función y que funciones debe de reunir.
CE2	Comprender los conceptos de estabilidad, resistencia y rigidez referentes a las estructuras.	EA2	Describe correctamente que es la estabilidad, resistencia y rigidez de una estructura.
CE3	Identificar los tipos de estructura, teniendo en cuenta sus propiedades y morfología.	EA3	Identifica los tipos de estructura en función de sus propiedades.
CE4	Distinguir distintos tipos de esfuerzos (Tracción, compresión, flexión, torsión, corte o cizalladura) en función de las cargas y fuerzas.	EA4	Distingue los tipos de esfuerzos a los que pueden estar sometidas las estructuras en función de las cargas que soportan.
CE5	Argumentar el concepto de centro de gravedad y equilibrio, relacionándolo con las estructuras.	EA5	Explica la función del centro de gravedad desde un punto de vista estructural.
CE6	Reconocer de qué depende la resistencia y rigidez de una estructura.	EA6	Expone los factores que influyen en la resistencia y rigidez de una estructura.

CE7	Relacionar el uso de perfiles y la técnica de triangulación para la mejora estructural.	EA7	Utiliza correctamente la técnica de triangulación y perfiles en el diseño estructural.
CE8	Clasificar los elementos resistentes que se pueden encontrar en una estructura.	EA8	Clasifica los elementos básicos resistentes que se pueden encontrar en una estructura, así como su disposición y función.
CE9	Diseñar estructuras sencillas teniendo en cuenta la función que va a tener.	EA9	Diseña correctamente estructuras sencillas con una función determinada.
CE10	Manipular correctamente los instrumentos de medida y herramientas.	EA10	Manipula los instrumentos de medida y las herramientas correctamente obedeciendo las normas de higiene y seguridad.

Tabla 20: Relación criterios de evaluación y estándares asociados de la UD. Fuente: Elaboración propia.

4.12.4. Criterios calificación

Para la obtención de la calificación trimestral, se hará la media de todas las unidades didácticas que se trabajen en ese trimestre.

El peso de cada uno de los componentes para la obtención de la calificación de esta unidad didáctica es el siguiente:

- Prueba escrita (50%): en la última sesión destinada a esta unidad didáctica se realizará la prueba escrita que contendrá ejercicios que relacionan destrezas y contenidos desarrollados a lo largo de la unidad. El peso total de la prueba escrita se dividirá en lo siguiente:
 - Problemas (90%): resolviendo correctamente todos los problemas se podrá obtener un 8/10 en la prueba escrita.
 - Limpieza (5%): buena disposición de los márgenes, sangría, letra legible, presentación clara y limpia y preguntas correctamente señaladas.
 - Uso de expresiones técnicas (5%): si los conceptos y lenguaje técnico aprendido a lo largo de la unidad es utilizado correctamente.

Se deberá obtener un mínimo de 4/10 en la prueba escrita para poder hacer media con los demás componentes.
- Proyecto final de unidad (30%): debido a que es la actividad más completa y que más competencias trabaja, se calificará aparte. El proyecto consta de una presentación además de la entrega, en formato digital, de la memoria. Para su calificación se hará uso de una rúbrica.
- Ejercicios, actividades y tareas (15%): para su corrección se tendrá el mismo criterio de calificación que en la prueba escrita. La entrega de las actividades deberá hacerse en un plazo estipulado y su control se llevará a cabo mediante un portfolio.

En el caso de que se quiera adquirir una calificación mayor dentro de este componente, se podrá hacer uso de actividades complementarias, siempre y cuando no tenga nada pendiente de recuperar.

- Cuaderno de Séneca (5%): donde se anotan varios rasgos del alumnado, entre los que se encuentra la presencia o ausencia, conductas, destrezas, actitudes o participación entre otros. En el caso de falta justificada, el alumno/a deberá realizar y entregar al profesor/a las actividades programadas para ese día.

4.12.5. Recuperación

En caso de que el alumno/a no consiga superar los criterios de evaluación para consecución de la unidad didáctica, deberá efectuar su recuperación realizando los siguientes componentes, siguiendo el peso anteriormente nombrado:

- Prueba escrita de recuperación: en el caso de no haber superado la prueba escrita, deberá realizar la de recuperación al final del trimestre.
- Entrega de actividades realizadas durante la unidad didáctica, supliendo los fallos en caso de no haberlas superado, junto con la realización y entrega de las actividades de recuperación.

En el caso de que el alumnado sin superar la recuperación, deberá realizar otra prueba escrita de recuperación, pero en este caso en septiembre, por lo que será evaluado de todo el curso, siendo el número de problemas y peso de la unidad didáctica proporcional al número de sesiones empleadas en relación a las demás unidades. Se deberá adjuntar también el cuaderno de actividades con las actividades que faltase por realizar.

4.12.6. Autoevaluación

Con la finalidad de comprobar si se ha contribuido a obtener los objetivos propuestos, así como las competencias clave, tras finalizar la unidad didáctica se realizará una autoevaluación oral con el alumnado. En ella, el alumnado dará su opinión acerca de todo lo relevante en esta unidad didáctica, temas como si piensan que esta unidad es importante o creen que tiene utilidad, la dificultad de conceptos y actividades, etc. Además, se comprobará si el alumnado ha obtenido una calificación acorde con sus expectativas.

Simultáneamente, la idea es realizar una autoevaluación de la misma unidad didáctica, dado que la enseñanza-aprendizaje es un proceso afín a la retroalimentación, estudiando y valorando ciertos aspectos relativos a modificarse para el próximo curso:

- Qué contenidos, ya sean conceptuales, procedimentales o actitudinales, han sido más dificultosos y cuáles más adquiribles y por qué, realizando las

modificaciones pertinentes durante el siguiente curso para facilitar el entendimiento de estos.

- Qué actividades, ejercicios, tareas o proyectos han sido mejor trabajadas y enriquecedoras para el alumnado, estudiando en su caso las de mayor dificultad para modificarlas, suprimirlas o cambiarlas por otras que tengan los mismos contenidos, pero trabajándolo desde otro enfoque.
- Comprobar los resultados obtenidos en las calificaciones para asegurar si los criterios y estándares son los adecuados para la correcta adquisición y baremación de resultados y actitudes.

4.13. Resumen unidad didáctica y relación de los elementos curriculares

En la Tabla 21 se encuentra el resumen de los aspectos curriculares más significativos de la unidad didáctica.

UNIDAD DIDÁCTICA	ASIGNATURA	CURSO	ESPACIOS		Nº SESIONES	
Estructuras	Tecnología	2º ESO	Aula ordinaria, informática y taller		12 sesiones de 1 hora	
CRITERIOS DE CALIFICACIÓN						
Prueba escrita (50%)		Proyecto final de unidad (30%)	Actividades y tareas (15%)		Cuaderno de Séneca (5%)	
TIPOS DE EVALUACIÓN						
Inicial		Continua		Final		
Instrumentos de evaluación e indicadores de logros						
Pruebas escritas y orales		Revisión de tareas		Rúbrica	Cuaderno de Séneca	
Contenidos didácticos			Objetivos didácticos	Criterios de Evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables	Competencias
Conceptual	Procedimental	Actitudinal				
CC1	CP1	CA1	OD1	CE1, CE2	EA1, EA2	CCL, CMCT, CPAA, CSC
CC2	CP2	CA2	OD1	CE1, CE2	EA1, EA2	CCL, CMCT, CPAA
CC3	CP3	CA3	OD2	CE3	EA3	CCL, CMCT, CPAA, SIE
CC4	CP4	CA4	OD3	CE4	EA4	CCL, CMCT, CPAA, SIE
CC5	CP5	CA5	OD4	CE5	EA5	CMCT, CPAA
CC6	CP6	CA6	OD5	CE6, CE7, CE8	EA6, EA7, EA8	CMCT, CPAA, SIE
CC7	CP7	CA7	OD5	CE6, CE7, CE8	EA6, EA7, EA8	CCL, CMCT, CPAA, SIE
CC8	CP8	CA8	OD6	CE9, CE10	EA9, EA10	CCL, CMCT, CD, CPAA, SIE

Contenidos transversales						
Educación moral, cívica e igualdad entre sexos	Utilización crítica de las tecnologías de la información y comunicación		Desarrollo sostenible y medioambiental		Desarrollo y afianzamiento de ética empresarial e igualdad de oportunidades	
Metodología						
Aprendizaje Basado en Proyectos	Flipped classroom	Aprendizaje cooperativo	Tormenta de ideas	Debate	Clase magistral expositiva	Resolución de ejercicios y actividades
Actividades, ejercicios, tareas y proyectos						
De inicio	De desarrollo	De cierre	De repaso	Ampliación y refuerzo	Evaluación	Recuperación
Atención a la diversidad						
Punto de partida del alumnado. Actividades de inicio	Programa de Aula Temporal de Adaptación Lingüística (ATAL)	Actividades de refuerzo	Actividades de ampliación	Búsqueda de implicación en clase	Bolsa de dudas	Agrupamiento flexible y heterogéneo

Tabla 21: Resumen elementos curriculares unidad didáctica. Fuente: elaboración propia.

5. BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS

5.1. Referencias bibliográficas

- Gonzalo Fernández, R. (2017). *Tecnología 2*. Madrid: Anaya.
- Moreno Márquez, J. (2018). *Inicia Dual Tecnología 2º ESO*. Madrid: Oxford University Press España.
- I.E.S. Reyes de España (2019). Plan de Centro.
- Yus Ramos, R. (1996). *Temas transversales: hacia una nueva escuela*. Barcelona: Graó.
- Flaquer T. (2004). *La planificación didáctica*. Barcelona: Grao.
- Torroja E. (2010). *Razón y ser de los tipos de estructuras*. Madrid: CSIC.

5.2. Legislación

- España. Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa. *BOE (Boletín Oficial del Estado)*, 295.
- España. (2007). Ley 17/2007, de 10 de diciembre, de Educación de Andalucía. *Boletín Oficial de la Junta de Andalucía*, 26, 2017-2007.
- España. (2016). Orden 14 de Julio de 2016, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la Educación secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de Andalucía, se regulan determinados aspectos de la atención a la diversidad y se establece la ordenación de la evaluación del proceso de aprendizaje del alumnado. *Boletín oficial de la Junta de Andalucía (28 de julio de 2016)*.
- España. (2015). Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato. *Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, Madrid (3 de enero de 2015)*.
- España. Instrucciones de 8 de marzo de 2017, de la Dirección General de Participación y Equidad, por las que se actualiza el protocolo de detección, identificación del alumnado con necesidades específicas de apoyo educativo y organización de la respuesta educativa. *Boletín oficial de la Junta de Andalucía (09 de marzo de 2017)*.
- España. (2015). Orden ECD/65/2015, de 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la educación primaria, la educación secundaria obligatoria y el bachillerato. *Boletín oficial del Estado (29 de enero de 2015)*.
- España. (2016). Decreto 111/2016, de 14 de junio, por el que se establece la ordenación y el currículo de la educación Secundaria obligatoria en la comunidad Autónoma de Andalucía. *Boletín oficial de la Junta de Andalucía (28 de junio de 2016)*.

5.3. *Recursos informáticos*

- Google Classroom
- Powerpoint
- Procomún
- Exelearning
- Séneca

5.4. *Material audiovisual*

- Video motivador historia e implicación de las estructuras:
https://www.youtube.com/watch?time_continue=7&v=Imro2FvfZLQ&feature=emb_logo

5.5. *Webgrafía*

- Legislación educativa andaluza y española de ámbito estatal en vigor en Andalucía (2019) España. Disponible en: <http://www.adideandalucia.es/>
- Libro Inicia Dual Tecnología 2º ESO en formato electrónico. Disponible en: <http://www.oupe.es/>

6. ANEXOS

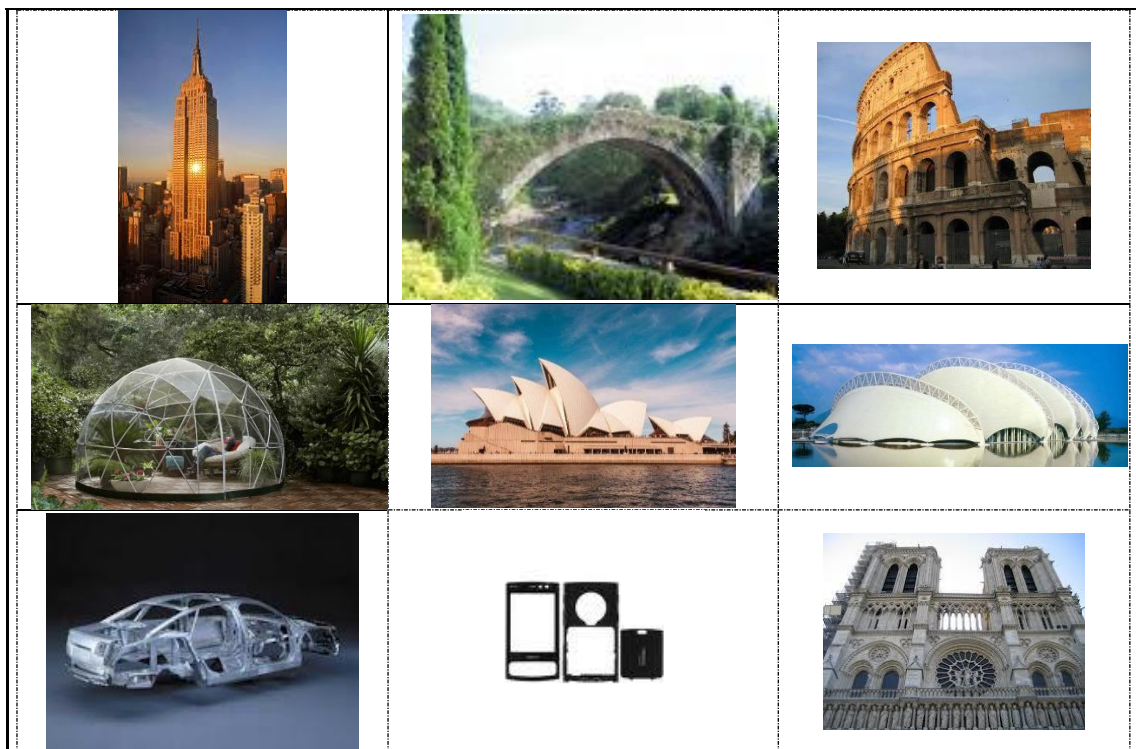
6.1. Anexo I: Actividades y ejercicios

ACTIVIDADES

SESIÓN I					
MATERIA/ÁREA	TECNOLOGÍA 2º ESO				
ACTIVIDAD	ACTIVIDAD 1.- ESTRUCTURAS NATURALES Y ARTIFICIALES				
Tipo de actividad	Estilo	Espacios	Agrupamiento	Recursos	
Inicio	Interpretación y búsqueda de información	Aula informática	Grupos heterogéneos de 3-4 alumnos/as	Ordenador de sobremesa, conexión a internet.	
Descripción					
El objetivo principal de esta actividad es tener un punto de partida del alumnado en cuanto a esta unidad y la posibilidad de su respuesta a lo largo de la misma. La actividad consiste en relacionar e interpretar las estructuras que el alumnado puede encontrar en su entorno cotidiano. La finalidad es que comprenda realmente qué son las estructuras y no se quede solo en el concepto, viendo que tienen aplicación en la vida real a la vez que comprenden su función y sus características básicas.					
Enunciado					
¿Qué estructuras puedes encontrar en tu entorno cotidiano? Realiza una presentación en la que especifiques 10 ejemplos de estructuras, distinguiendo entre naturales y artificiales. Debes explicar cuál es su función, como es su estructura y que materiales contiene, haciendo hincapié en la importancia de ambos.					
Contenidos	Objetivos	Criterios	Estándares	Competencias	Metodología
CC1,CP1,CA1, CA3	OD1,OD2	CE1,CE3	EA1,EA3	CCL,CMCT,CD, CPAA,CSC	Aprendizaje investigativo con soporte conceptual

Tabla 22: Actividad 1. Fuente: Elaboración propia.

SESIÓN II				
MATERIA/ÁREA	TECNOLOGÍA 2º ESO			
ACTIVIDAD	ACTIVIDAD 2.- TIPOS DE ESTRUCTURA			
Tipo de actividad	Estilo	Espacios	Agrupamiento	Recursos
Desarrollo	Interpretación y conexión	Aula ordinaria	Grupos heterogéneos de 3-4 alumnos/as	Fotocopias, hojas recortables y en blanco, útiles de escritura, recorte y pegamento.
Descripción				
Con esta actividad se busca que el alumnado adquiera conocimientos sobre los tipos de estructuras, diferenciándolas y conociendo sus características, pudiendo observar sus diferentes usos según el ámbito de aplicación. Además, cuenta con un carácter integrador, puesto que, al formarse grupos para su resolución, el alumnado adquiere hábitos y destrezas de cooperación y comunicación.				
Enunciado				
En los siguientes recortables se encuentran fotografías de estructuras, características y definiciones de las mismas. Debéis recortarlas y pegarlas en su cajetín correspondiente, realizando una tabla como la siguiente:				
Tipo	Imágenes	Características	Otro ejemplo y su aplicación	
Recortables				
				
				



Características

Reducción de peso mediante arcos, cúpulas y bóvedas.

Macizas y pesadas, sin apenas huecos y acumulando materiales

Formadas por piezas alargadas que componen una malla de piezas verticales y horizontales.

Soportan mediante cables parte del peso de la construcción.

Construidas con barras que forman triángulos.

Formadas por paneles delgados y resistentes que protegen y mantienen en su posición al resto de piezas.

Se mantienen en pie gracias al aire a presión.

Combinan las propiedades de las bóvedas y las estructuras de barras.

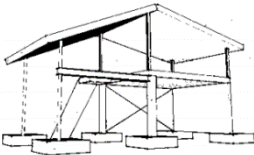
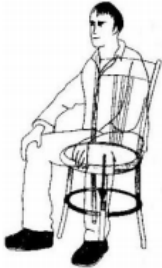
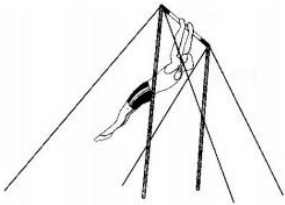
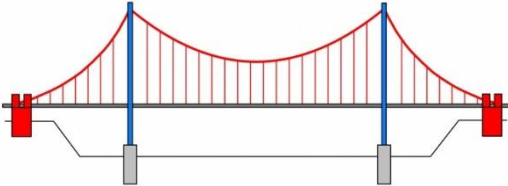
Formadas lonas que se mantienen tensadas a estructuras de soporte.

Su forma aumenta el espacio disponible, soporta mejor la acumulación de nieve y reduce la cantidad de material para construirla.

Contenidos	Objetivos	Criterios	Estándares	Competencias	Metodología
------------	-----------	-----------	------------	--------------	-------------

CC3,CP3,CA1,CA2,CA3	OD2	CE2	EA2	CMCT,CPAA,CSC,SIE	Aprendizaje cooperativo
---------------------	-----	-----	-----	-------------------	-------------------------

Tabla 23: Actividad 2. Fuente: Elaboración propia

SESIÓN III				
MATERIA/ÁREA		TECNOLOGÍA 2º ESO		
ACTIVIDAD		ACTIVIDAD 3.- ESFUERZOS ESTRUCTURALES		
Tipo de actividad	Estilo	Espacios	Agrupamiento	Recursos
Desarrollo	Interpretación y conexión	Aula ordinaria	Grupos heterogéneos de 3-4 alumnos/as	Fotocopias, hojas en blanco y útiles de escritura
Descripción				
La finalidad de esta actividad es la de adquirir conocimientos de esfuerzos a los que se ven sometidas las estructuras, mediante la interpretación de estructuras conocidas por ellos, por lo que primero deberán saber qué elementos están sometidos a esfuerzos para después saber interpretar a qué esfuerzos se ven sometidos según su aplicación, es decir, según su contexto. Además, al trabajar en grupo se fomenta la cooperación y respeto entre el alumnado.				
Enunciado				
En las siguientes figuras puedes encontrar estructuras sometidas a esfuerzos. Enumera qué elementos de estas estructuras pueden estar sometidos a esfuerzos señalándolos en el dibujo y explica a qué esfuerzos están sometidos y por qué.				
				

Contenidos	Objetivos	Criterios	Estándares	Competencias	Metodología
CA1,CA2,CA3, CC3,CP3,CP4	OD3	CE4	EA4	CMCT,CPAA, CSC,SIE	Aprendizaje cooperativo

Tabla 24: Actividad 3. Fuente: Elaboración propia

SESIÓN II					
MATERIA/ÁREA		TECNOLOGÍA 2º ESO			
ACTIVIDAD		ACTIVIDAD 4.- ELEMENTOS RESISTENTES EN REALIDAD VIRTUAL			
Tipo de actividad		Estilo	Espacios	Agrupamiento	Recursos
Desarrollo		Interpretación, conexión Interpretación y búsqueda de información.	Aula de informática	Grupos heterogéneos de 3 alumnos/as	Ordenador y conexión a internet.
Descripción					
La finalidad de esta actividad es la de asociar elementos resistentes de la estructura que ellos elijan con los explicados en clase, además de la interpretación de su función. Para ello deberán hacer uso de las TIC, investigación histórica y funcional de la estructura a estudiar y cooperación en grupo.					
Enunciado					
Se debe realizar una visita virtual a cualquier estructura histórica, especificando cuáles, algunos datos relevantes de ella (año de construcción, ubicación, función, etc.) y el enlace web/aplicación de esa visita. En ella, se han de identificar 4 elementos básicos de la misma explicando su función, esfuerzos a los que se ve sometido y materiales principales. Aquí tenéis algunos enlaces que podéis usar:					
Ejemplos recursos web 		- Castillo de Olite: http://www.viajesvirtuales.es/castillo-de-olite-olite-navarra-espana-175214-es.html - Catedral de Calahorra: http://www.viajesvirtuales.es/catedral-de-calahorra-calahorra-la-rioja-espana-151865-es.html - Coliseo romano: https://www.il-colosseo.it/es/visita-virtuale-roma.php - Capilla Sixtina: http://www.museivaticani.va/content/museivaticani/es/collezioni/musei/cappella-sistina/tour-virtuale.html			
Contenidos	Objetivos	Criterios	Estándares	Competencias	Metodología
CC2,CC7,CC8, CP3,CP6,CP7, CA1, CA2	OD5	CE6,CE7, CE8	EA6,EA7,EA8	CCL,CMCT, CD, CPAA,CSC.	Aprendizaje investigativo con

				SIE,CEC	soporte conceptual
--	--	--	--	---------	--------------------

Tabla 25: Actividad 4. Fuente: Elaboración propia

SESIÓN VII-XI				
MATERIA/ÁREA		TECNOLOGÍA 2º ESO		
ACTIVIDAD		ACTIVIDAD 5.-PROYECTO CONSTRUCCIÓN PUENTE		
Tipo de actividad	Estilo	Espacios	Agrupamiento	Recursos
Cierre	Proyecto (diseño y construcción)	Aula taller	Grupos heterogéneos de 4-5 alumnos/as	Recursos TIC, herramientas y materiales (papel, cartón y derivados celulósicos reciclados, hilo y pegamento de contacto)
Descripción				
Con este tipo de actividad se busca recopilar toda la información adquirida a lo largo de la unidad didáctica y poder aplicarla de manera conjunta, puesto que el alumnado ya tendrá todas las herramientas necesarias para su correcta ejecución. Se busca que sea una actividad atractiva y que ayude adquirir numerosas competencias, que a su vez motiva al alumnado al tener un rol activo durante el proceso y les ve una aplicación real a las estructuras. Simultáneamente, cuenta con un carácter integrador, puesto que, al formarse grupos para su resolución, el alumnado adquiere hábitos y destrezas de cooperación y comunicación. Esta actividad consiste en el diseño y construcción de un puente, dados unos requisitos mínimos y restricciones, junto con su memoria				
Enunciado				
Debéis construir un puente capaz de soportar como mínimo 3kg en su parte central, además de su memoria y presentación en clase. El puente puede ser de la forma que queráis, pero debe cumplir unos requisitos mínimos: Materiales: solo se podrá utilizar papel, cartón y derivados celulósicos reciclados, hilo y pegamento de contacto. Dimensiones: el puente debe salvar un vano de 40 cm y la altura máxima no superará los 30 cm. La sección de cualquier material a utilizar no podrá ser superior a 1 cm de anchura. Para la realización de la memoria del proyecto se deberá entregar la siguiente documentación: 1. Portada con título del proyecto, nombres de los componentes del grupo, grupo y curso y una fotografía de la estructura una vez finalizada o en su defecto alguna real que se haya tomado de referencia. 2. Índice donde se recojan todos los apartados de la memoria 3. Propuesta del proyecto en la que se plantee el proyecto a realizar. 4. Planos de la estructura. Se deberán incluir las ideas individuales y grupales, croquis acotado y a escala, vistas, despiece y detalles constructivos y de ensamblaje (instrucción de montaje)				

5. Hojas de proceso 6. Diario del trabajo 7. Listado de materiales y herramientas, junto con el presupuesto. 8. Funcionalidad del proyecto y posibles mejoras					
Contenidos	Objetivos	Criterios	Estándares	Competencias	Metodología
CC1,CC2,CC3, CC4,CC6,CC7, CC8,CP2,CP4, CP6,CP8,CA2, CA4,A5,CA6, CA7,CA8	OD1,OD3, OD5,OD6	CE4,CE7, CE9,CE10	EA4,EA7, EA9,EA10	CCL,CMCT, CD,CPAA, CSC,SIE,CEC	ABP

Tabla 26: Actividad 5. Fuente: Elaboración propia

EJERCICIOS

Sesión 2

Ejercicio 1.- Rellena la siguiente tabla, diferenciando las siguientes estructuras entre naturales y artificiales:

- a) Esqueleto de un ser vertebrado
- b) Telaraña
- c) Edificio
- d) Árbol
- e) Presa
- f) Arrecife
- g) Cueva
- h) Puente
- i) Caparazón de animal
- j) Automóvil
- k) Acueducto

Estructuras naturales	Estructuras artificiales

Ejercicio 2.- Es frecuente que con el paso del tiempo aparezcan en las paredes de los edificios y viviendas grietas y fisuras. Define brevemente cuales pueden ser las causas.

Ejercicio 3.- Completa las siguientes frases:

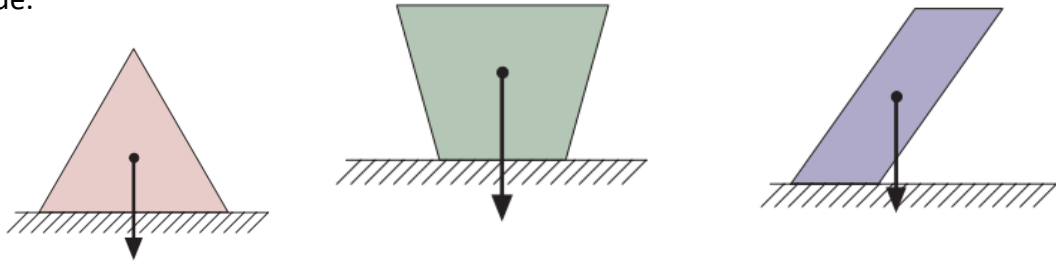
- a) Una _____ es el conjunto de partes de un cuerpo que le sustentan, dan forma, consistencia y la protegen.
- b) Una presa es un ejemplo de estructura _____.
- c) Según estén colocados sus elementos, las estructuras de _____ pueden ser trianguladas, _____ o entramadas.
- d) Las estructuras de _____ constan de lonas o plásticos flexibles que se mantienen tensados gracias a _____ de soporte formadas por cables, mástiles y anclajes.
- e) Los cuatro componentes de una fuerza son: dirección, _____, punto de aplicación y _____ o módulo.
- f) El _____ de un cuerpo es el punto imaginario en el que podemos considerar que se concentra todo el peso del cuerpo.

Ejercicio 4.- Une cada característica que debe cumplir una estructura con su descripción:

Estabilidad ·
Resistencia ·
Rigidez ·

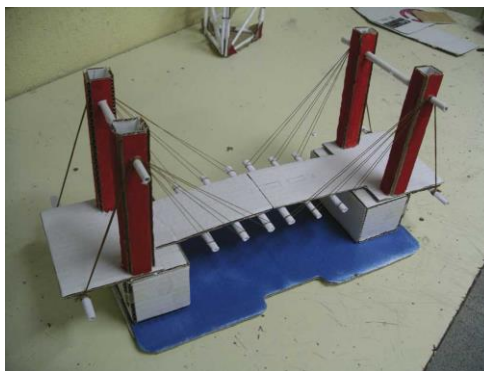
· Soportar esfuerzos sin romperse
· Mantener el equilibrio sin volcarse
· Mantener la forma sin dejar de cumplir su función debido a las deformaciones

Ejercicio 5.- Ordena los siguientes cuerpos en función de su estabilidad y explica por qué.



Ejercicio 6.- De las 3 estructuras anteriores, ¿cuál fue utilizada históricamente primero? ¿Por qué?

Ejercicio 7.- ¿Cómo se ha conseguido resistencia, rigidez y estabilidad en la siguiente figura?



Ejercicio 8.- Introduce cada estructura en su tipo correspondiente:

Laminares	Masivas	Entramadas
Esqueleto/ Carrocería automóvil/ Caja de cartón/ Cuadro bicicleta/ Fuselaje aviones/ Caja ordenador/ Poste eléctrico/ Pirámide/ Pilares y vigas de un edificio/ Cartón huevos.		

Sesión 3

Ejercicio 9.- ¿De qué factores dependen los esfuerzos que tiene que soportar cada uno de los elementos de una estructura? ¿Qué diferencias existen entre cargas fijas y variables en relación a las estructuras? Añade dos ejemplos de cada una.

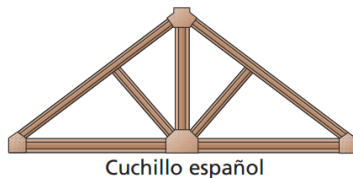
Ejercicio 10.- Dos personas se sientan en sillas idénticas, pero de las personas pesa mucho más que la otra. ¿En qué caso es mayor la tensión en la silla? ¿Las patas soportan algún tipo de esfuerzo? ¿Cuál?

Ejercicio 11.- ¿Es más fácil romper un espagueti seco doblándolo o estirándolo? ¿Por qué? ¿Qué tipo de esfuerzo soportaría en cada caso?

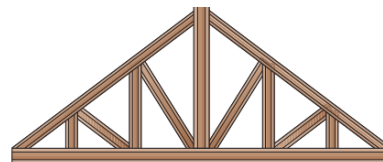
Ejercicio 12.- ¿Podrías romper un alambre retorciéndolo? ¿Y estirándolo? Justifica tu respuesta.

Sesión 4

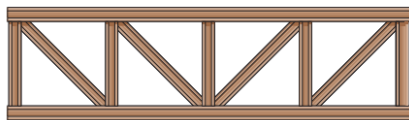
Ejercicio 13.- Observa estos tipos de estructuras trianguladas. ¿Cuál es la más adecuada para un tejado? ¿Y para un puente? Justifica tu respuesta.



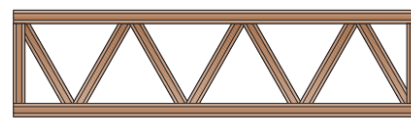
Cuchillo español



Armadura norteamericana



Viga Pratt



Viga Warren

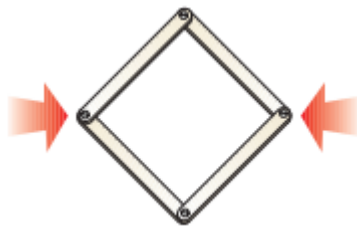
luz

Ejercicio 15.- ¿Qué es el pandeo y porque es peligroso en una estructura?

Ejercicio 16.- ¿Qué aportan los cables que cruzan la estructura?



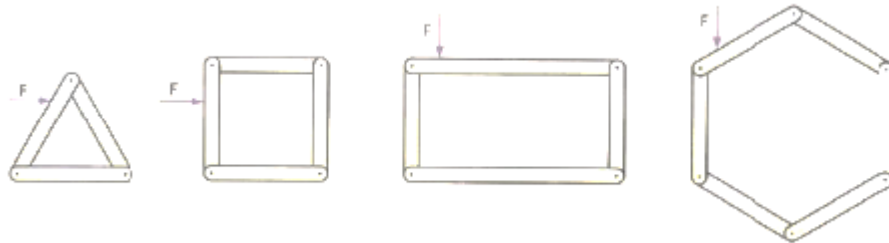
Ejercicio 17.-En la siguiente figura se representa el entramado aislado de una estructura. Este entramado está formado por cuadrados que contienen 4 palos de madera unidos por tornillos.



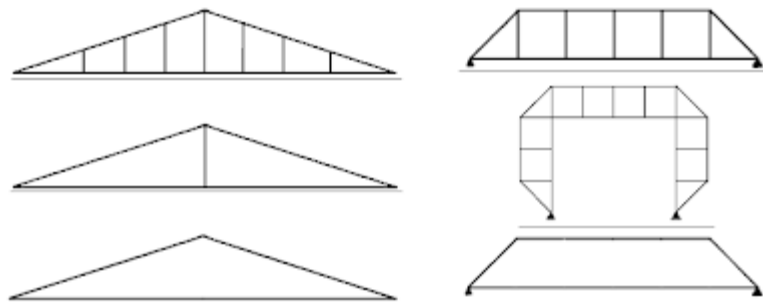
a) Si presionamos los vértices como en la figura, ¿qué ocurriría?

- b) ¿Cómo se podría reforzar la estructura utilizando un solo palo por cada cuatro? ¿Podría reforzarse más utilizando alambres o hilos? En caso afirmativo, ¿cuántos harían falta?

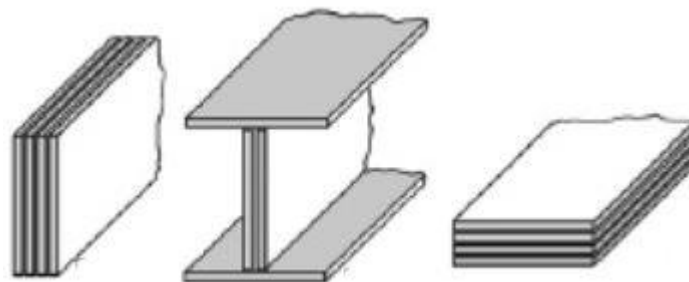
Ejercicio 18.- Explica que ocurre en las siguientes figuras aplicándole las fuerzas dibujadas. ¿Qué añadirías para que no se deformaran? Explica y dibuja lo que añadas.



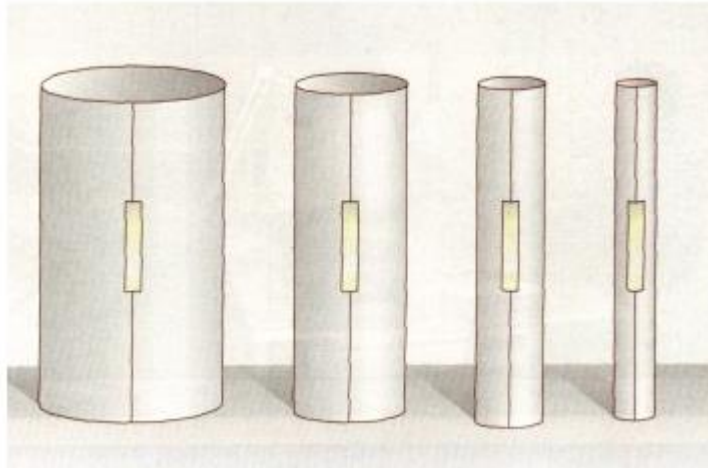
Ejercicio 19.- Las siguientes estructuras pueden reforzarse mediante triangulación. Dibuja sobre ellas como lo harías, intentando seguir una simetría.



Ejercicio 20.- En la siguiente figura se representan varios perfiles de acero, compuestos por la misma cantidad de material (acero) ya que contienen el mismo número de láminas. ¿Cuál aguantará mejor el esfuerzo a flexión? ¿Por qué?



Ejercicio 20.- En la siguiente figura aparecen varios cilindros, formados cada uno por una hoja A4 y pegados con celo. ¿Cuál de los 4 soportará más peso? ¿Por qué? Puedes comprobarlo tú mismo haciendo los mismos cilindros y poniendo cuadernos encima para ver cual soporta más.



Sesión 5

Ejercicio 21.- En la siguiente figura, identifica los elementos que se componen la estructura entramada y a que esfuerzos se ven sometidos.



Ejercicio 22.- Identifica y explica que tipos de arcos se encuentran en la fachada del siguiente edificio y para que se utilizan.



Ejercicio 23.- Rellena los siguientes huecos para completar las frases

- Los ____ son los apoyos verticales sobre los que descansan las vigas y el resto de la estructura. Soportan esfuerzos de ____.
- Los triángulos rectángulos que se utilizan para reforzar la estructura se denominan ____.
- Los ____ son elementos con forma curvilínea que se apoyan sobre dos pilares. Estos elementos están sometidos a esfuerzos de ____.

d) La estabilización de los elementos verticales de la estructura se utiliza mediante ____.

Ejercicio 24.- De los siguientes puentes, explica como se transmiten las cargas a través de sus elementos estructurales. Para una misma longitud de puente, ¿qué puente tendría los tirantes más gruesos? Explica tu respuesta.



Ejercicio 25.- Enumera los elementos resistentes que se señalan en las siguientes imágenes



6.2. Anexo II: Actividades y ejercicios de repaso, ampliación, refuerzo y recuperación.

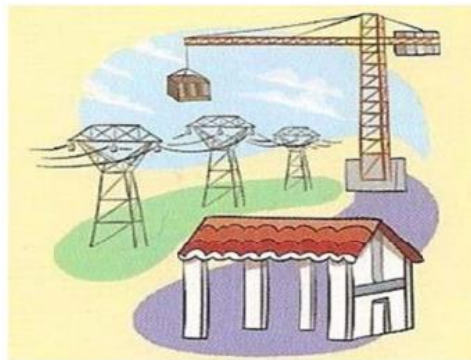
REPASO

Ejercicio 26.- ¿Cuáles son los tipos de esfuerzo más comunes? Explica cuando se produce cada uno y un ejemplo de cada uno.

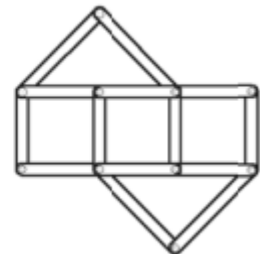
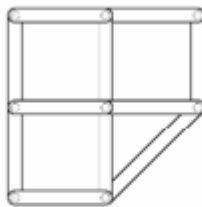
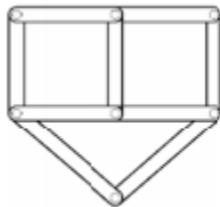
Ejercicio 27.- Relaciona cada estructura con el esfuerzo al que está sometida

Alas murciélago ·	· Tracción
Pata elefante ·	· Flexión
Madriguera de topo ·	· Compresión
Nido colgante ·	· Cortante
Nido golondrina sobre una pared ·	
Termitero ·	

Ejercicio 28.- Identifica y enumera los diferentes elementos estructurales que puedas encontrar en las siguientes estructuras, detallando a que esfuerzos se ven sometidos cada uno de ellos. Clasifica además que tipo de estructura es cada una.



Ejercicio 29.- ¿Que barras necesitan las siguientes figuras para ser rígidas? Añádelas en los dibujos argumentando tu respuesta.



Ejercicio 30.- Dibuja la estructura de los siguientes objetos y explica a qué esfuerzos puede estar sometido cada una de sus partes.

- Columpio
- Silla
- Barra de ejercicios gimnásticos
- Ventilador de techo

Ejercicio 31.- ¿Qué diferencias existen entre un pilar y una viga y para que sirve cada elemento? ¿Qué desventajas tiene la piedra con respecto al hormigón armado?

Ejercicio 32.- Indicar si las siguientes oraciones son verdaderas o falsas, corrigiendo las falsas reescribiendo la frase.

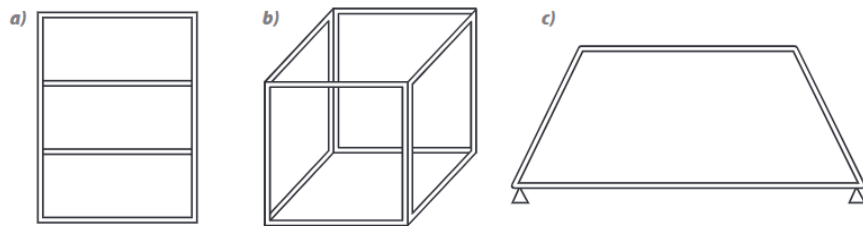
- a) El acero es un material estructural propio de las estructuras masivas.
- b) Los pilotes son pilares estrechos que se emplean en construcciones pequeñas.
- c) Los tirantes solo se utilizan para dar estabilidad a las estructuras.
- d) Cuando se retuerce una pieza debido a sus pesos, se produce un esfuerzo a flexión.

REFUERZO

Refuerzo 1.- Define cada una de las condiciones que debe cumplir una estructura con tus propias palabras:

Esfuerzo	Definición

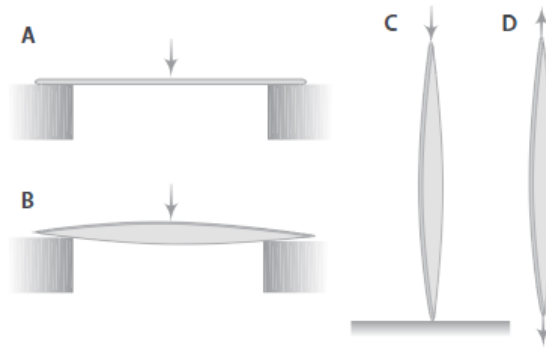
Refuerzo 2.- ¿Qué barras añadirías para hacer rígidas las siguientes estructuras? Dibújalas en ellas.



Refuerzo 3.- ¿Cuál de las siguientes figuras es más estable? Localiza el centro de gravedad en cada una de ellas

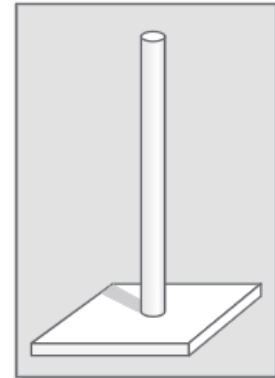
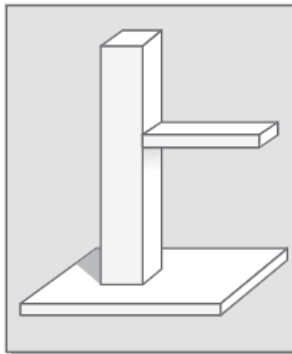


Refuerzo 4.- Mediante el uso de un palillo, aplica las fuerzas con se representan en las siguientes figuras:



¿Qué esfuerzos soporta cada una? ¿Cómo es más fácil y más difícil romperlo? ¿Por qué?

Refuerzo 5.- De las siguientes estructuras, ¿se te ocurre alguna manera de conseguir que sean más estables? En el caso de la derecha para que la barra horizontal se mantenga en la vertical apoyada y la de la derecha el poste vertical sea estable.



Refuerzo 6.- Completa la siguiente tabla introduciendo los esfuerzos dados en clase, añadiendo un ejemplo de cada uno.

Esfuerzo	Dibujo	Descripción
Compresión		
		
		Esfuerzo que se da cuando las cargas tratan de doblar la estructura.
Torsión		
		Cuando se dan dos fuerzas muy juntas pero no enfrentadas en sentidos opuestos que tratan de separar una sección del objeto.

Refuerzo 7.- ¿Qué tipo de esfuerzo encuentras en las siguientes figuras?

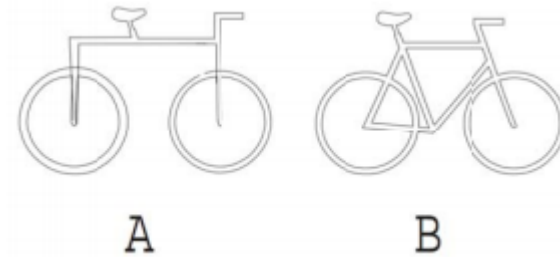


Refuerzo 8.- Completa la siguiente tabla, introduciendo los diferentes tipos de estructuras, intentado ordenarlas cronológicamente e introduciendo los elementos resistentes que la componen.

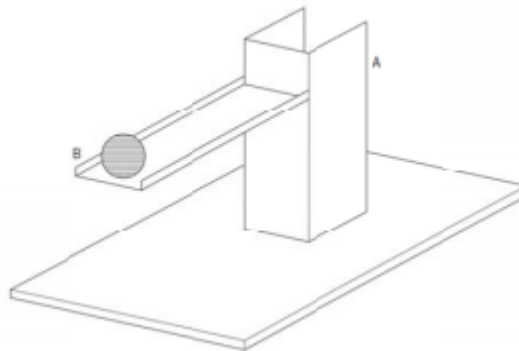
Dibujo	Tipos de estructuras y descripción	Elementos asociados
	Masivas y adinteladas. Estructuras compuestas de gran cantidad de material sin apenas huecos.	Pilar Pilastra Columna Dintel
	Abovedadas. Estructuras formadas por arcos y bóvedas que permiten ampliar los vanos y luces.	
	Entramadas. Estructuras de hormigón armado o acero que forman los edificios actuales.	
		
		Tirantes Tensores Mástiles Pilares
	Neumáticas. Estructuras hinchables, portátiles muy ligeras y fáciles de montar.	
		
	Geodésicas. Estructuras reticuladas tridimensionales de barras de acero.	

AMPLIACIÓN

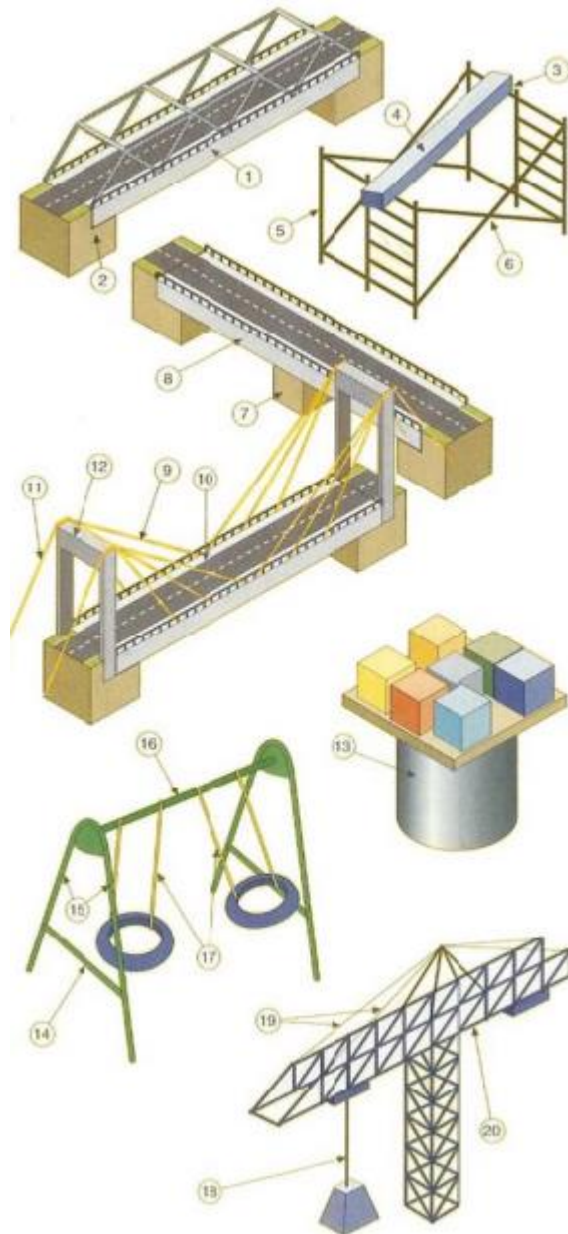
Ampliación 1.- En una bicicleta, ¿qué partes sufren esfuerzos y a que esfuerzos están sometidos? Identifica, además, cual de las dos bicicletas está mejor diseñada.



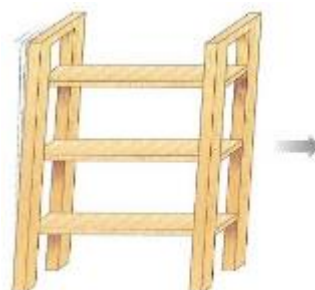
Ampliación 2.- La estructura de la figura presenta problemas (el elemento B se dobla por el peso de la canica y el A se inclina hacia delante). ¿Cómo solucionarías estos problemas?



Ampliación 3.-Determina que esfuerzos sufren los elementos de cada estructura que están numerados del 1 al 20.



Ampliación 4.- La estantería de la siguiente se mueve tal y como se indica en la misma. ¿A qué se debe y como lo evitarías?



Ampliación 5.- Investiga sobre las siguientes estructuras y responde a las preguntas:

Torre Eiffel, Torre Willis, Bank of China Tower, Torre Petronas, Watts Towers.

- a) Año, altura y fecha de construcción
- b) Tipo de estructura. Realiza un esquema estructural de las líneas principales.
- c) Materiales principales
- d) Función (para que uso está destinada)
- e) Elementos que la conforman y a que esfuerzos están sometidos

RECUPERACIÓN

Recuperación 1.- Rellena los siguientes huecos para completar las frases

- e) Los ____ son los apoyos verticales sobre los que descansan las vigas y el resto de la estructura. Soportan esfuerzos de ____.
- f) Los triángulos rectángulos que se utilizan para reforzar la estructura se denominan ____
- g) Los ____ son elementos con forma curvilínea que se apoyan sobre dos pilares. Estos elementos están sometidos a esfuerzos de ____.

Recuperación 2.- Dibuja la estructura de los siguientes objetos y explica a qué esfuerzos puede estar sometido cada una de sus partes.

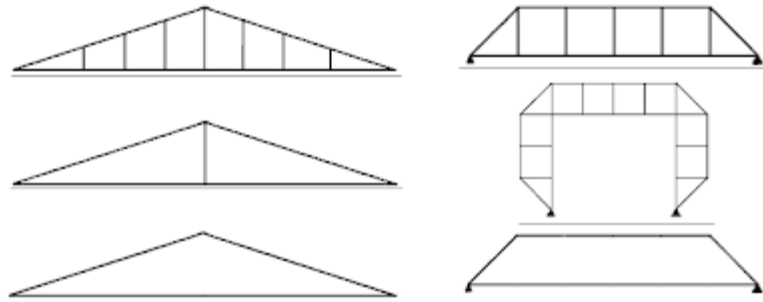
- e) Columpio
- f) Silla
- g) Barra de ejercicios gimnásticos
- h) Ventilador de techo

Recuperación 3.- Es frecuente que con el paso del tiempo aparezcan en las paredes de los edificios y viviendas grietas y fisuras. Define brevemente cuales pueden ser las causas.

Recuperación 4.- Completa las siguientes frases:

- g) Una _____ es el conjunto de partes de un cuerpo que le sustentan, dan forma, consistencia y la protegen.
- h) Una presa es un ejemplo de estructura ____.
- i) Según estén colocados sus elementos, las estructuras de _____ pueden ser trianguladas, _____ o entramadas.
- j) Las estructuras de ____ constan de lonas o plásticos flexibles que se mantienen tensados gracias a _____ de soporte formadas por cables, mástiles y anclajes.
- k) Los cuatro componentes de una fuerza son: dirección, _____, punto de aplicación y _____ o módulo.
- l) El _____ de un cuerpo es el punto imaginario en el que podemos considerar que se concentra todo el peso del cuerpo.

Recuperación 5.- Las siguientes estructuras pueden reforzarse mediante triangulación. Dibuja sobre ellas como lo harías, intentando seguir una simetría.

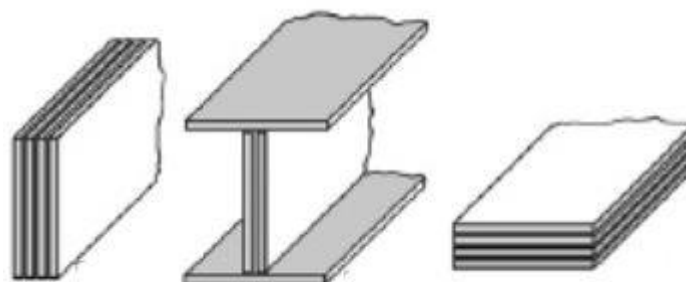


Recuperación 6.- Rellena la siguiente tabla, diferenciando las siguientes estructuras entre naturales y artificiales:

- l) Esqueleto de un ser vertebrado
- m) Telaraña
- n) Edificio
- o) Árbol
- p) Presa
- q) Arrecife
- r) Cueva
- s) Puente
- t) Caparazón de animal
- u) Automóvil
- v) Acueducto

Estructuras naturales	Estructuras artificiales

Recuperación 7.- En la siguiente figura se representan varios perfiles de acero, compuestos por la misma cantidad de material (acero) ya que contienen el mismo número de láminas. ¿Cuál aguantará mejor el esfuerzo a flexión? ¿Por qué?

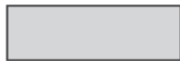
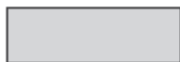
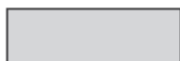


6.3. Anexo III: Pruebas escritas

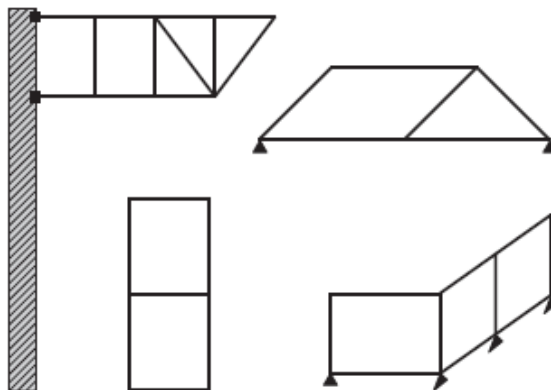
Prueba escrita

Nombre y apellidos: _____ Curso: _____ Fecha: _____

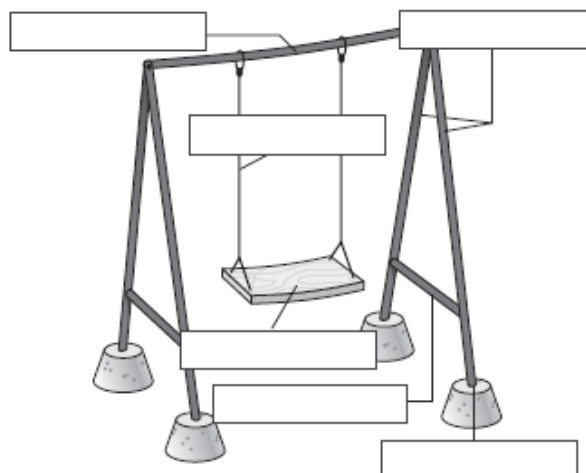
1. Define los siguientes esfuerzos, coloca la dirección y el sentido de las fuerzas sobre las barras y pon un ejemplo:

Esfuerzo	Fuerzas
Compresión	
Tracción	
Flexión	

2. Para que estas estructuras sean fijas, añade barras donde sea necesario.



3. Rellena los recuadros especificando a que esfuerzos está sometida la estructura.



4. De los siguientes ejemplos, especifica que cargas soportan principalmente. Justica tu respuesta.
a) Avión

- b) Barco de madera
c) Refresco
5. Completa la siguiente tabla indicando la posición de los siguientes elementos estructurales y su esfuerzo asociado, tachando los incorrectos de la primera fila.

Elementos	Posición	Esfuerzo que soporta
Tirante	Vertical/ Oblicua/ Horizontal	Tracción/ Compresión/ Flexión
Pilar		
Viga		
Zapata		

6. Indica 3 estructuras que encuentres en clase y a que esfuerzos están sometidas.
7. Dibuja los siguientes elementos y explica brevemente para que sirven cada uno:
Pilar/Arco/Tirante/Viga
8. Completa los huecos de las oraciones con las palabras adecuadas:
- Las estructuras que no vuelcan con facilidad se denominan_____.
 - Los arcos están formados por piezas llamadas ____; la central se denomina_____, y las laterales, _____. Las piezas del arco están sometidas al esfuerzo de _____.
 - Decimos que una estructura es rígida cuando no se_____.
 - La distancia libre entre los apoyos de una viga se llama_____.
 - Para que una estructura sea _____, debe soportar sin romperse los _____ a los que está sometida.
 - La _____ es el elemento intermedio entre el edificio y el suelo.

Tabla 27: Prueba escrita. Fuente: elaboración propia.

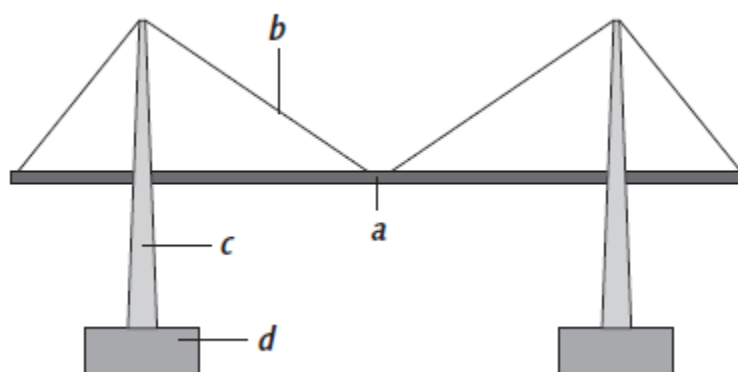
Prueba escrita recuperación

Nombre y apellidos: _____ Curso: _____ Fecha: _____

1. Define los siguientes elementos con tus propias palabras. Puedes ayudarte para ello de un dibujo explicativo.

Elemento	Definición
Arco	
Escuadra	
Pilar	
Tirante	
Dintel	

2. Especifica qué oraciones son verdaderas y cuales falsas, justificando tu respuesta:
 - a) Los tirantes trabajan a compresión ya que así no se destrozan nunca.
 - b) Las estructuras masivas son de metal.
 - c) En la resistencia estructural, es mucho más importante el material que la forma.
 - d) Un pilote es un pilar de gran tamaño.
 - e) Las estructuras trianguladas pueden crearse de diferentes materiales.
3. ¿Por qué se utilizan los arcos en las estructuras? Dibújalo señalando sus partes.
4. Define los elementos que se encuentran señalados en el siguiente puente y especifica a qué esfuerzo está sometido cada uno de ellos:



5. ¿Qué diferencias existen entre rigidez, resistencia y estabilidad?

6. Nombra las partes de una estructura entramada, explicando qué forma y función tiene cada una de ellas.
7. Ordena las siguientes edificaciones en función de su antigüedad y determinada a qué tipo de estructuras pertenecen.

Edificio	Orden de antigüedad	Tipo estructural
Instituto IES Reyes de España		
Acueducto de Segovia		
Torre Eiffel		
Pirámide de Keops		

8. Indica qué parte de los siguientes cuerpos constituye su estructura y las cargas a las que están sometidos:
- a) Grúa de construcción
 - b) Mesa.
 - c) Vaso de plástico

Tabla 28: Prueba escrita de recuperación. Fuente: elaboración propia

6.4. Anexo IV: Rúbrica proyecto construcción puente.

Aspectos a evaluar	9 (excelente)	7 (Notable)	5 (Correcto)	3 (Insuficiente)	1 (Negativo)	0
Actitud y trabajo en equipo (10%)	Actitud muy respetuosa, muy buena coordinación y organización del equipo de trabajo	Actitud respetuosa, buena coordinación y organización del equipo de trabajo	Coordinación y organización del equipo de trabajo mínima para sacar el proyecto en adelante	Coordinación y organización del equipo de trabajo escasa (uno trabaja y los demás apenas aportan)	Apenas cooperan o avanzan en el proyecto.	No cooperan nada ni avanzan en el proyecto.
Memoria. Inclusión de todos los apartados (35%)	Realizan correctamente todos los apartados, además son capaces de aportar información adicional y muestran creatividad en el proceso	Realizan todos los apartados correctamente, tal y como se le pide en el enunciado	Introducen los contenidos mínimos pedidos, pero tienen fallos en algunos apartados.	Faltan muchos contenidos por introducir en la memoria, además de muchos fallos en la redacción y consecución de los mismos.	Faltan muchos apartados y contenidos o directamente no entregan nada	No entregado
Construcción y funcionalidad puente (30%)	El alumnado es capaz de realizar la estructura según se especifica en la memoria, optimizando su diseño y construcción, mejorando las ideas básicas tratadas en clase.	Interpretación muy correcta de la documentación del proyecto fallan muy aspectos del montaje.	Buena interpretación de la documentación de la memoria, la estructura cumple con los requisitos mínimos, aunque tienen algunos fallos en la construcción.	No se interpretan muy los datos de la memoria, construyendo un puente que no cumple con las especificaciones mínimas.	Mala construcción del puente, pues no cumple con los requisitos mínimos que se especifican y apenas se sostiene.	No entregado
Respeto a normas de seguridad (10%)	Cumplen correctamente las normas de seguridad. Permanecen en sus sitios, sin incordiar a los demás compañeros y hablando en voz baja.	Cumplen bien las normas de seguridad. Permanecen en sus sitios, sin incordiar a los demás compañeros, aunque en algún momento suben el volumen de tono, pero rectifican.	Han incumplido las normas o han alzado más la voz de la cuenta al menos 3 veces, pero han rectificado al momento de hacerlo	Molestan a los compañeros en muchas ocasiones y no cumplen con las normas de seguridad	Solo se dedican a molestar y no hacen caso a las normas de seguridad.	No asisten a clase y no tienen falta justificada.

Limpieza y aspectos formales de escritura (5%)	Aspectos formales y estéticos impecables, la memoria mantiene una armonía y no existen faltas de ortografía.	Buena presencia y distribución del trabajo.	Presencia, estética y aspectos formales de la memoria mínimos.	Los apartados están desordenados, además de muchas faltas de ortografía y mala presentación.	Apenas se comprende la memoria por la cantidad de desorden de sus componentes.	No entregado
Exposición oral (10%)	El alumnado es capaz de defender a la perfección las ideas tratadas en el proyecto.	Buena exposición oral, se comprende todos los temas tratados durante la exposición.	Se explican correctamente los contenidos tratados en el proyecto, aunque cometen algunos fallos a la hora de expresar algunas ideas.	Apenas se comprende lo que quieren explicar, faltando orden y rigor en la explicación, mostrando fallos en la misma.	No son capaces de exponer las ideas tratadas durante el proyecto.	No realizan la presentación oral y no tienen falta justificada.

Tabla 29: Rúbrica proyecto construcción puente. fuente: elaboración propia.

6.5. Anexo VI: Rúbrica cuaderno de clase.

Tipo	Porcentaje	3 (Muy bien)	2 (Bien)	1 (Regular)	0 (Mal)
Ejercicios y actividades	60	Presenta correctamente todos los ejercicios y actividades.	Tiene todos los ejercicios y actividades, pero no están todos bien.	No tiene todos los ejercicios y no los tiene todos bien.	Le faltan muchísimos ejercicios y actividades.
Orden	10	Tiene un orden correcto, sin huecos y siguiendo un orden.	Presenta un orden diferente, aunque no presenta huecos en blanco.	No respeta el orden establecido a lo largo de las sesiones.	El cuaderno no posee nada de orden.
Corrección	15	Corrige perfectamente los ejercicios resueltos en clase.	Tiene casi todos los ejercicios corregidos.	Tiene algunos ejercicios corregidos.	No se aprecia ninguna corrección en los ejercicios.
Presentación	15	Tiene una presentación limpia, sin tachaduras y con todas las fechas.	Tiene algún que otro tachón, pero sigue una estructura limpia y clara.	Le faltan muchas fechas y tiene numerosos tachones.	No tiene ninguna fecha y el cuaderno se encuentra con muchos tachones.

Tabla 30: Rúbrica cuaderno de clase. Fuente: elaboración propia.

6.6. Anexo VI: Lista de observaciones.

Unidad didáctica: ESTRUCTURAS													
Nº	Alumno	Sesiones											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
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													

Tabla 31: Lista de observaciones. Fuente: elaboración propia.