



**Master Universitario
en Profesorado de
Educación Secundaria
Obligatoria,
Bachillerato y FP**



**MIGUEL ÁNGEL
SÁNCHEZ MARTÍN**

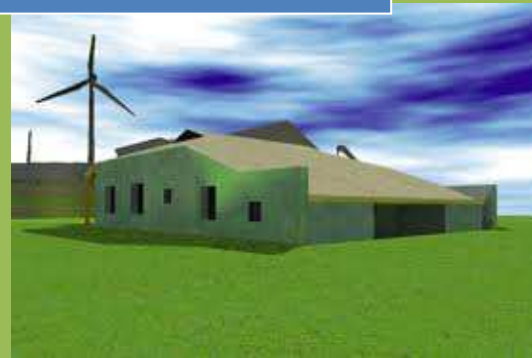


**TFM
2012/2013**

**UNIDAD DIDÁCTICA: LA ECOVIVIENDA:
UNA SOLUCIÓN A LA CRISIS ECONÓMICA Y
AMBIENTAL**



**Especialidad:
Tecnología,
Informática y
Procesos Industriales**



ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. INTRODUCCIÓN.....	7
2. CONTEXTUALIZACIÓN.....	9
2.1 Aspectos generales del centro.....	9
2.2 Características del alumnado.....	11
2.3 Marco normativo.....	13
2.4 Viabilidad contextual de la propuesta realizada.....	15
3. CONTRIBUCIÓN DE LA UNIDAD A LA ADQUISICIÓN DE COMPETENCIAS. IMPLICACIONES PARA EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE.....	17
3.1 Breve aclaración sobre el concepto de competencia.....	17
3.2 Consecuencias del enfoque por competencias para el proceso de enseñanza- aprendizaje.....	19
3.3 Competencias a las que se contribuye desde la unidad didáctica.....	22
4. OBJETIVOS.....	24
5. CONTENIDOS.....	27
5.1 Descripción de los contenidos.....	27
5.2 Análisis científico.....	29
5.3 Análisis didáctico.....	32
6. METODOLOGÍA.....	40
7. ACTIVIDADES.....	42
7.1 Descripción de actividades.....	43
7.2 Medios y recursos didácticos.....	51
7.3 Atención a la diversidad.....	53
7.4 Temporalización.....	54
8. EVALUACIÓN.....	55
8.1 Criterios de evaluación.....	55
8.2 Indicadores de evaluación.....	56
8.3 Actividades de evaluación.....	57
8.4 Estrategias e instrumentos de evaluación.....	59
8.5 Criterios de calificación.....	62
9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	63
ANEXO. ACTIVIDADES DE LA UNIDAD DIDÁCTICA.....	67

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Niveles de concreción del currículo en la Ciudad Autónoma de Melilla...	13
Tabla 2.	Comparación de las materias de Tecnologías en la ESO, entre la LOE y la LOMCE.....	15
Tabla 3.	Espacios necesarios para la unidad didáctica.....	16
Tabla 4.	Competencias desarrolladas desde la unidad didáctica.....	22
Tabla 5.	Relación de las competencias básicas con las Tareas de la unidad didáctica.....	23
Tabla 6.	Objetivos Generales de Etapa a los que se contribuye desde la unidad didáctica	24
Tabla 7.	Objetivos de la materia de Tecnología a los que se contribuye desde la unidad didáctica.....	25
Tabla 8.	Objetivos didácticos de la unidad.....	25
Tabla 9.	Contenidos de los bloques I y VI de la Orden ECI/2220/2007.....	27
Tabla 10.	Desglose de contenidos en conceptuales, procedimentales y actitudinales.	28
Tabla 11.	Espacios,, recursos y materiales de las actividades.....	51
Tabla 12.	Criterios de evaluación aplicados en la unidad didáctica recogidos en la Orden ECI/2220/2007, de 12 de julio.....	56
Tabla 13.	Indicadores de evaluación aplicados en la unidad didáctica.....	57
Tabla 14.	Ámbitos de contenidos, tipos de aprendizaje y formas de evaluación.....	59
Tabla 15.	Escala de observación para evaluar la actitud de los alumnos.....	60
Tabla 16.	Rúbrica para evaluar las actividades.....	61

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Mapa conceptual de los contenidos abordados en la unidad didáctica.....	30
Figura 2.	Temporalización de las distintas actividades.....	54

AGRADECIMIENTOS

A la directora de este trabajo, la doctora, Alicia Benarroch Benarroch, referente en el campo de la Didáctica de las Ciencias, por su infatigable trabajo, apoyo y aportaciones decisivas a la hora de pulir y acabar este trabajo.

A mi compañero de especialidad del Máster, Alejandro, porque ha sido un aliciente y apoyo para completarlo.

Al profesor tutor de prácticas, D. Antonio Valverde Gómez, porque con mucha paciencia y dedicación me ha ayudado a conocer la labor docente, y al resto de profesores del departamento de Tecnología del IES Leopoldo Queipo.

A todos los profesores y compañeros, que me han ayudado a descubrir a lo largo del Máster, un nuevo campo del conocimiento alejado de mi origen académico, pero no menos interesante.

A Maria José, porque ha sido generosa en dejar que nuestro tiempo lo dedique a realizar este trabajo...y a Miguel Ángel porque este Máster se ha gestado a la vez que él.

Todas las denominaciones contenidas en este TFM se entenderán realizadas y se utilizarán indistintamente en género masculino o femenino, según el sexo del titular que las desempeñe.

1. Introducción

Esta unidad didáctica titulada “La ecovivienda: una solución a la crisis económica y ambiental”, está enfocada para la enseñanza de la Tecnología¹ de 4º de ESO. La Tecnología es una materia optativa en este nivel con tres horas de clases a la semana. La unidad comprende 34 sesiones, lo que implica, como se justificará más adelante, un tiempo de aplicación de un trimestre. Sus contenidos están fundamentalmente relacionados, con el bloque de ‘Instalaciones en viviendas’, por el que “los alumnos deben adquirir conocimientos sobre los componentes que forman las distintas instalaciones de una vivienda entendiendo su uso y funcionamiento. Han de reconocer en un plano y en el contexto real los distintos elementos, potenciando el buen uso para conseguir ahorro energético”, así como con el bloque de ‘Tecnología y Sociedad’ (MEC, 2006, p. 767).

Según el diccionario de la R.A.E., la tecnología es el conjunto de teorías y de técnicas que permiten el aprovechamiento práctico del conocimiento científico. Según el currículo oficial, la tecnología [es] “entendida como el conjunto de actividades y conocimientos científicos y técnicos empleados por el ser humano para la construcción o elaboración de objetos, sistemas o entornos, con el objetivo de resolver problemas y satisfacer necesidades, individuales o colectivas” (MEC, 2006, p. 766; MEC, 2007b, p. 45453).

Como se ve, en la tecnología se funden conocimientos conceptuales (teorías) con conocimientos procedimentales (técnicas), como en muchas otras áreas del conocimiento, pero lo que caracteriza el área es fundamentalmente su finalidad práctica. Su eje integrador es por tanto la resolución de problemas tecnológicos. Esta caracterización hace de la Tecnología un área peculiar en el currículo escolar, distinguida, entre otros aspectos, por una distribución horaria en aula-clase, aula-taller y aula-informática, métodos específicos de enseñanza-aprendizaje, y, desde nuestro punto de vista, un área de especial relieve para el desarrollo científico-tecnológico de los

¹ En este trabajo, con intenciones clarificadoras, se utilizará el término con mayúscula inicial cuando nos estemos refiriendo a la materia o área curricular y con minúsculas cuando se esté aludiendo al área de conocimientos.

estudiantes y de los países. En estos momentos², se imparte de 1º a 3º de la Educación Secundaria Obligatoria (ESO) en dos de sus cursos y se puede cursar de manera optativa en 4º de ESO y bajo los nombres de Tecnología Industrial y Electrotecnia en la modalidad del bachillerato científico y tecnológico. En un mundo caracterizado por grandes retos económicos y tecnológicos, consideramos la materia de Tecnología una oportunidad de los sistemas escolares para contribuir a formar sociedades más preparadas para afrontar estos retos y lograr soluciones sostenibles. Pero ello, implica encontrar ese difícil punto de intersección y acercamiento entre dichos problemas y las capacidades de los estudiantes para resolverlos. Dada la complejidad de los problemas sociales en la actualidad, no se puede decir que sea tarea fácil la que implica este propósito, pero no por ello, menos retante y atractiva. Nuestro propósito será, en la unidad didáctica que se plantea, la solución de problemas relacionados con las ecoviviendas, una problemática de elevado interés social, utilizando para ello las orientaciones que se apoyan en los resultados convergentes de la investigación educativa de las últimas décadas.

Tal y como señalan tanto el programa PISA³ como la bibliografía más relevante relacionada con la investigación en la enseñanza-aprendizaje del conocimiento científico-tecnológico, “la formación científico-tecnológica es un objetivo clave de la educación y debe lograrse durante el período obligatorio de enseñanza, independientemente de que el alumnado continúe sus estudios científicos o no lo haga, ya que la preparación básica en ciencias se relaciona con la capacidad de pensar en un mundo en el que la ciencia y la tecnología influyen en nuestras vidas.” (Arregui, Sainz, Tambo y Ugarriza, 2005; Gil y Vilches, 2006). Por ello, esta unidad ha sido enfocada para estudiantes de Tecnología de 4º de ESO, aunque, de entrar en vigor la LOMCE, en la que este curso de 4º de ESO pasa a tener dos vertientes, la académica y la aplicada, pensamos que la unidad didáctica tiene perfecta cabida en la materia troncal de Tecnología que se mantiene en la vertiente aplicada.

² La LOMCE introduce cambios importantes para la materia de Tecnología, como se verá más adelante, y concretamente, para 4º de ESO. En los momentos de escribir estas líneas, ha sido aprobado su proyecto de ley el 24-05-2013, pero aún no ha sido publicada en el Boletín Oficial del Estado.

³ En inglés, Program for International Student Assessment.

2. Contextualización

2.1. Aspectos generales del centro.

El centro de referencia para la realización de la unidad didáctica es el Instituto de Educación Secundaria “Leopoldo Queipo” situado cerca del centro urbano de Melilla, una ciudad española del Norte de África, de tamaño medio, de aproximadamente 12 km² y unos 72.000 habitantes. Es el centro donde el autor de este trabajo ha realizado sus prácticas de enseñanza en el contexto del Máster de Educación Secundaria, y donde, a modo de ensayo piloto, ha podido poner en marcha algunas de las actividades diseñadas en la unidad didáctica, evaluando su viabilidad y utilidad.

Los estudios que se ofertan y se imparten en el Centro son Educación Secundaria Obligatoria, Bachilleratos, Ciclos Formativos de Formación Profesional Específica, Programas de Cualificación Profesional Inicial (PCPI), Cursos de Educación para Adultos, y las Enseñanzas a Distancia CIDEAD (Programa de Formación Profesional en Educación Infantil para la región de Iberoamérica) y EDAD (Enseñanza Digital a Distancia) (Proyecto de Centro Leopoldo Queipo, 2009).

Para ello, el centro cuenta con aproximadamente 100 profesores y más de 1000 alumnos, por lo que se trata de un gran centro educativo. Aunque el edificio no es nuevo (data de 1964), está recientemente reformado, y tiene un edificio anexo que sí es de reciente construcción.

El centro cuenta con 42 aulas, además de laboratorios y aulas tecnológico-prácticas: Informática y Comunicaciones 1, Informática y Comunicaciones 2, Prácticas de administración, Audiovisuales 4ª planta, Audiovisuales Ciencias naturales, Dibujo 1 4ª planta, Dibujo 2 4ª planta, Informática 2ª planta, Informática 4ª planta, Laboratorio Ciencias Naturales, Laboratorio de Química, Laboratorio de Física, Aula de Música planta baja, Aula de Música 4ª planta, Taller de Artesanía, Tecnología práctica en 4ª planta, Tecnología, Oficina virtual, Aula teórica de administración, PCPI Informática en 1ª planta. Además y próximo al edificio docente, el instituto cuenta con un teatro con aforo para 600 personas, equipado con asientos, alumbrado, sonido, instalación

contraincendios, etc. donde se dan (durante el curso) actividades de diversa índole, todas ellas relacionadas con la docencia.

El centro participa en distintos programas institucionales como:

- **PROA (Programa de Refuerzo Orientación y Apoyo):** concebido como un proyecto de cooperación territorial entre el Ministerio de Educación y Ciencia y las Comunidades Autónomas, pretende abordar las necesidades asociadas al entorno sociocultural del alumnado mediante un conjunto de programas de apoyo a los centros educativos.
- **Programa de Educación Compensatoria:** Entre otras características, es un programa que intenta garantizar el acceso, la permanencia y la promoción en el sistema educativo del alumnado en situación de desventaja social.
- **Programa de diversificación:** La medida específica de diversificación curricular se sitúa, por lo tanto, dentro de la atención a la diversidad. La enseñanza obligatoria tiene dos finalidades, ofrecer una formación básica común y crear las condiciones para una enseñanza personalizada, que nos remite a la atención a la diversidad e implica tener en cuenta tanto las características individuales (capacidades, intereses y motivaciones) de los alumnos, como las estrategias y actuaciones educativas más adecuadas. El concepto de atención a la diversidad pone el énfasis en la voluntad de buscar propuestas que permitan el mayor grado posible de ajuste entre la capacidad para aprender del alumno y las características de la acción educativa.
- La diversificación curricular debe entenderse como un tipo particular de adaptación del currículo que implica, entre otros aspectos, la sustitución o modificación de objetivos, de contenidos e incluso de áreas, y la incorporación, en contrapartida, de otros objetivos y contenidos, cuyo principal cometido es ayudar a sus destinatarios a desarrollar satisfactoriamente las competencias básicas.
- **Programa de cualificación profesional inicial (PCPI) “Auxiliar de Oficina y Gestión Administrativa”:** Los programas de cualificación profesional inicial tienen como finalidad el contribuir al desarrollo personal, a la adquisición de las competencias necesarias para permitir la inserción socioprofesional del

alumnado, facilitar la obtención de la titulación de Graduado en educación secundaria obligatoria, así como el acceso a la educación y la formación a lo largo de la vida y potenciar el ejercicio satisfactorio de la ciudadanía.

- **Programa de simulación de empresas MOBLIDECOR:** La Familia Profesional de Administración y Finanzas pone a disposición de los alumnos, de forma que éstos se coloquen en una situación productiva, una empresa virtual realizando una rotación por los diferentes puestos de trabajo de los departamentos de la empresa

El Departamento de Tecnología está situado en la cuarta planta y cuenta con cinco profesores. Para la docencia de Tecnología, además de las aulas tradicionales de los alumnos, se cuenta con cuatro aulas de informática con numerosos puestos de ordenador y pizarra electrónica. También se dispone de dos talleres, a los que se ha hecho referencia en el listado de aulas como Tecnología práctica en 4ª planta y Tecnología, en los que se dispone de todos los elementos para la realización de prácticas y proyectos de tecnología de cualquier tipo, desde paneles de neumática, robots, elementos para instalaciones fotovoltaicas, elementos para circuitos electrónicos, además de varias mesas tipo laboratorio para poder trabajar en grupo. Una de ellas cuenta con todo lo descrito anteriormente, además de 15 puestos de ordenador.

2.2. Características del alumnado.

El principal rasgo distintivo del alumnado del centro es el mismo que caracteriza a la Ciudad respecto a otras poblaciones de su mismo tamaño, esto es, la variedad de culturas que conviven en ella. En este sentido, dominan, en este orden, las confesiones católica, musulmana, hebrea e hindú. Por otra parte, debemos hacer una aclaración fundamental en lo referente a la población musulmana. Ésta puede dividirse en dos grupos diferenciados: por un lado, la población musulmana integrada totalmente en la vida de la ciudad, que se distribuye en clases sociales y barrios de la misma forma que lo hacen las otras comunidades, muchos de ellos bilingües o con el castellano como lengua materna y que no poseen rasgos diferenciadores distintos a los de las demás comunidades (Proyecto Educativo Leopoldo Queipo, 2009). Por otro lado, nos encontramos con una cantidad significativa de habitantes pertenecientes a esta cultura

que presentan serias dificultades de integración y lenguaje. Las causas de estas dificultades son fundamentalmente la marginación económica y el desarraigo cultural. Así, la mayoría de esta población está compuesta por inmigrantes procedentes de Marruecos, con un porcentaje de analfabetismo grande, que se concentran en determinados barrios de la ciudad, usan casi exclusivamente el tamazight⁴ en casa y en relaciones con los vecinos y cuyos medios de subsistencia principales son puestos de trabajo marginales o la economía sumergida.

Desde el punto de vista económico, la principal característica de los alumnos del Centro es la variedad de clases sociales de las que provienen. Esto se debe fundamentalmente a dos causas: en primer lugar, y mientras no se defina de forma definitiva la red de centros, los alumnos de nuevo ingreso provienen de varias zonas de Melilla. En segundo lugar, no existen en la ciudad, debido a su tamaño, zonas económicamente homogéneas lo suficientemente grandes como para cubrir por sí solas las posibilidades de admisión de alumnos. En este sentido, podríamos decir que la distribución de alumnos entre distintas clases socio-económicas refleja con bastante fidelidad la que hay en la ciudad. En lo referente a sus características culturales, hay que señalar que los factores anteriormente expuestos influyen de igual manera en la distribución del alumnado. Por todo esto, podríamos describir al alumnado del Centro como perteneciente a la clase media, con motivación suficiente para proseguir sus estudios. Sin embargo, existe un número significativo de alumnos pertenecientes a la clase "marginal" que se describía anteriormente y que presentan una serie de problemas comunes durante su escolarización. Hay que destacar en este sentido la escasa motivación hacia el estudio y el bajo rendimiento académico que éstos presentan. Las causas inmediatas de esta situación son: los problemas de lenguaje, debido a que en muchos casos no es el castellano su lengua materna ni el que usan con sus familias; los problemas de adaptación cultural, causados, entre otros factores, por el relativo aislamiento del resto de la ciudad en el que vive esta población; y en último lugar, el ambiente no favorable, tanto físico como emocional, para el estudio que estos alumnos encuentran en sus casas; físico, porque no es habitual que dispongan de lugares apropiados para el trabajo, y emocional, debido a que en muchas ocasiones la falta de

⁴ Lengua de origen bereber que se utiliza en distintas regiones del norte de África

recursos económicos afecta negativamente a las relaciones familiares y además crea la necesidad de que el alumno comience a trabajar lo antes posible.

2.3. Marco normativo.

Para poder adentrarnos en la normativa que regula el currículo de la Enseñanza Secundario Obligatoria, debemos de establecer los distintos grados de concreción del currículo. El currículo se define en el capítulo III del título Preliminar de la Ley Orgánica de Educación (LOE, 2006), como *“El conjunto de objetivos, competencias básicas, contenidos, métodos pedagógicos y criterios de evaluación de cada una de las enseñanzas reguladas en la presente Ley”*. Para la concreción del currículo se establecen cuatro niveles, como se refleja en la Tabla 1. Esta concreción puede variar para algunos autores, para los cuales toda la normativa oficial (estatal y autonómica) forma parte del primer nivel, el PEC (Proyecto Educativo de Centro) es el segundo nivel, la PGA (Programación General Anual) y las programaciones didácticas con las adaptaciones curriculares el tercer nivel y la Programación de Aula, el último nivel. Conviene destacar el cuarto nivel, el de la Programación de Aula, que corresponde a los profesores para los grupos que tengan asignados. La Programación de Aula concreta las Programaciones Didácticas que los departamentos han elaborado a través de las unidades didácticas.

Concretamente, en la Ciudad Autónoma de Melilla, donde está contextualizada esta unidad didáctica, corresponde la normativa que se describe en la Tabla 1.

Tabla 1. Niveles de concreción del currículo en la Ciudad Autónoma de Melilla. Elaboración propia a partir de Cervera (2010a, p.28)

CONCRECIÓN DEL CURRÍCULO	LEGISLACIÓN	ELABORACIÓN
1º NIVEL	Real Decreto 1631/2006, de 29 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas correspondientes a la educación secundaria obligatoria	Ministerio de Educación y Ciencia

2º NIVEL	Orden ECI/2220/2007, de 12 de julio, por la que se establece el currículo y se regula la ordenación de la educación secundaria obligatoria	Ministerio de Educación y Ciencia
3º NIVEL	PEC y PGA (Orden 29 de junio de 1994, RD 83/1996)	Coordinación por el equipo directivo del centro. El Claustro del centro fina y aprueba la concreción del currículo
	Programación didáctica (Orden 29 de junio de 1994, RD 83/1996)	Lo elabora el departamento didáctico correspondiente
4º NIVEL	Programación de aula	Profesor de aula

En estos momentos, con fecha 17 de mayo de 2013 ha sido aprobado en Consejo de Ministros, el Proyecto de Ley Orgánica para la Mejora de la Calidad Educativa (LOMCE, 2013), que sustituirá a la actual LOE. A la espera del trámite parlamentario para su aprobación, este proyecto supone un cambio en muchos aspectos de la actual LOE. Entre los cambios más relevantes se encuentra la situación de las materias de Tecnologías en tal proyecto, que se muestran en la Tabla 2.

En la ESO, la materia de Tecnología pasa prácticamente a desaparecer en los tres primeros cursos, salvo que la programación de la oferta educativa que establezca cada Administración educativa la oferte dentro de las específicas. Hasta ahora venía siendo troncal en los tres primeros cursos⁵. Destacar que es en el cuarto curso donde la materia de Tecnología pasa a ser troncal, aunque sólo para aquéllos que opten por las enseñanzas aplicadas. Esto tiene especial importancia para el presente trabajo ya que está enfocado al 4º curso de la ESO, y como ya se ha comentado anteriormente, es en este curso donde la materia de Tecnología va a mantenerse para los alumnos que escojan las enseñanzas aplicadas⁶ enfocadas a la Formación Profesional.

⁵ En algunas comunidades autónomas se daba en los tres cursos, y en otras solo en dos de los tres cursos.

⁶ En la LOMCE el 4º curso de la ESO pasa a tener dos vertientes, una enfocada al Bachillerato y otra a la formación profesional, llamadas enseñanzas académicas y aplicadas respectivamente.

En el Bachillerato prácticamente desaparecen las materias de Tecnologías, quedando la ‘Tecnología Industrial I’, ‘Tecnología Industrial II’, ‘Tecnologías de la Información y Comunicación I’ y ‘Tecnologías de la Información y Comunicación II’ como optativas dentro del grupo de materias específicas que cada Administración educativa y cada centro docente podrá ofertar, y de las cuales el alumno cursará, cada año de Bachillerato, un mínimo de dos y máximo de tres materias.

Tabla 2. Comparación de las materias de Tecnologías en la ESO, entre la LOE y la LOMCE

ACTUALMENTE (LOE)			LOMCE
1º	Tecnología	Troncal Obligatoria	No aparece la Tecnología dentro de las materias troncales en ninguno de los tres primeros cursos.
2º	Tecnología	Troncal Obligatoria	
3º	Tecnología	Troncal Obligatoria	En función de la regulación establecida por las Administraciones Educativas y centros podrá ofertarse Tecnología en algún curso como materia específica. Los alumnos deben elegir cuatro materias entre ocho.
4º	Tecnología	Troncal Opcional	Enseñanzas académicas: No aparece la materia de Tecnología. Aparece TIC como optativa específica**
	Informática	Troncal Opcional	Enseñanzas aplicadas: Aparece Tecnología como troncal. Aparece TIC como optativa específica**

**A elegir entre un listado de 12 materias, entre ellas Religión y Valores Éticos.

2.4. Viabilidad contextual de la propuesta realizada.

La propuesta que se realiza afecta a 4º de ESO, curso donde, como se ha dicho, en estos momentos, la Tecnología es opcional y es elegida por un número de alumnos reducido con una orientación académica generalmente definida hacia la modalidad de Bachillerato Científico-Tecnológico. Durante el presente curso académico 2012-2013, el número de alumnos ha sido de 28 y, según la información suministrada por los profesores del Departamento de Tecnología, esta cifra ha sido más o menos constante durante los pasados.

El tiempo estimado para el desarrollo completo de la propuesta didáctica es de 34 horas, lo que, con 3 horas/semana, supone una temporalización completa de un trimestre.

Los espacios y recursos tecnológicos requeridos para el desarrollo de la unidad didáctica, que se desglosarán en el apartado correspondiente a las actividades de la unidad didáctica, se muestran de modo resumido en la Tabla 3, únicamente con la intención de poner de manifiesto su disponibilidad en el centro aludido.

Tabla 3. Espacios necesarios para la aplicación de la unidad didáctica

ESPACIOS FÍSICOS	DESCRIPCIÓN
AULA	Cada curso tiene un aula con pizarra electrónica
AULA-TALLER	Existen dos aulas taller, una de ellas de grandes dimensiones y con 15 puestos de ordenador e internet
AULA-INFORMÁTICA	Para el Departamento de Tecnología existen cuatro aulas de informática, todas ellas con pizarra electrónica e Internet. Una cuenta con 40 puestos de ordenador con conexión a Internet. Otra, tiene 35 puestos; y las dos restantes, 15 cada una de ellas.
OTROS ESPACIOS	El centro cuenta con un patio amplio y abierto para realizar actividades en el exterior

En relación a los recursos tecnológicos, conviene destacar que hay conexión a Internet en todas las aulas de informática, y en el aula grande existen 40 puestos de ordenador, por lo cual pueden ser utilizados individualmente por los alumnos.

Con respecto a recursos no tecnológicos y necesarios para realizar la unidad didáctica, el departamento cuenta con varios equipos de generación fotovoltaica a pequeña escala, herramientas, polímetros y con todos los recursos necesarios para la aplicación de la unidad didáctica.

3. Contribución de la Unidad a la Adquisición de Competencias. Implicaciones para el Proceso de Enseñanza-Aprendizaje

La Tecnología es una materia especialmente adecuada para el desarrollo de competencias, dado el carácter integrador de las restantes áreas del saber. No obstante, antes de desarrollar este apartado, dado el carácter polisémico del término competencia, creemos conveniente despejar desde qué marco se está concibiendo el concepto, para, a continuación, avanzar sobre esta definición y enmarcar nuestra posición respecto a los planteamientos teóricos y metodológicos que fundamentan nuestra unidad didáctica.

3.1. Breve aclaración sobre el concepto de competencia.

Gonczi y Athanasou (1996) presentan tres modos de entender las competencias basados en los marcos teóricos que los sostienen:

1. Enfoque conductista. Las competencias son vistas como conductas observables y supone un curriculum organizado en base a resultados de aprendizaje. El docente diseña una lista de tareas que enseña y evalúa a través de la observación directa.
2. Enfoque genético. Centra su atención en las características que debe tener el individuo para una actuación específica. En este enfoque son considerados los conocimientos, capacidades, habilidades, actitudes, etc. que eran desconocidas por el enfoque anterior. Se trata de características generales que pueden ser transferidas de una situación a otra. La crítica que se le hace está vinculada con las dudas sobre las posibilidades de aprendizaje descontextualizado y de su transferencia a otras situaciones.
3. Enfoque integrado. Procura integrar el enfoque de los atributos generales con el contexto que se pone en juego. La competencia se concibe como una compleja estructura de atributos (conocimientos, habilidades, actitudes y valores) necesarios para el desempeño en situaciones específicas. Incorpora la idea de juicio, ya que permite incorporar la ética y los valores como elementos del desempeño competente, la

importancia del contexto y el hecho de que es posible ser competente de diferentes maneras.

Este último enfoque es defendido por Perrenoud (2010) quien señala que la competencia representará una capacidad de movilizar varios recursos cognitivos para hacer frente a un tipo de situaciones. Por tanto, las competencias no son en sí mismas conocimientos, habilidades o actitudes, aunque movilizan e integran estos recursos. Esta movilización sólo resulta pertinente en situación, y cada situación es única, aunque se la pueda tratar por analogía con otras ya conocidas. El ejercicio de la competencia, pasa por operaciones mentales complejas sostenidas por esquemas de pensamiento, los cuales permiten determinar (más o menos de un modo consciente y rápido) y realizar (más o menos de un modo eficaz) una acción relativamente adaptada a la situación.

Conviene resaltar de esta definición, como señala Benarroch (2010), que el concepto de competencia hay que diferenciarlo por un lado del propio conocimiento potencial y, por otro, de la mera actuación o *performance*. Ser competente no es tener capacidades potenciales que no se demuestran en contextos específicos. Tampoco es ser hábil en la ejecución de tareas y actividades concretas, tal y como han sido aprendidas, sino que más allá de ello, es ser capaz de afrontar, a partir de los conocimientos, habilidades y destrezas adquiridas, nuevas tareas o retos que supongan ir más allá de lo aprendido. Por tanto, evaluar si alguien es competente, es en parte, comprobar su capacidad para reorganizar lo aprendido y, sobre todo, para transferirlo a nuevas situaciones y contextos.

Esta concepción de competencia como resultado esperado del aprendizaje conlleva unos costes de aprendizaje que están bien estudiados en el ámbito de las competencias científicas. En términos cotidianos ‘no es lo mismo saber algo que saber aplicarlo en un contexto específico, ni saber aplicarlo en nuevas situaciones’. La transferencia del conocimiento no es inmediata; implica previamente su abstracción, lo que requiere dotar al estudiante de las herramientas cognitivas necesarias para reflexionar, controlar y ejecutar mejor su conocimiento (metacognición). Dicho de otro modo, plantear la enseñanza en términos competenciales tiene implicaciones importantes para la metodología de enseñanza, los roles que han de adoptar tanto el

profesor como el estudiante, los recursos que se deben utilizar, y, en general, para el modelo didáctico adoptado. Por ejemplo, además de favorecer las condiciones óptimas para que el estudiante despliegue una actividad mental constructiva y autorreguladora, se necesita profesores que sepan planificar, orientar y retroalimentar dicha actividad para aproximarse a las formas de proceder y de construir conocimiento en su respectiva área de estudio. En relación con el estudiante, requiere de su dedicación y disposición que excede el compromiso específico con las actividades escolares, también se espera de él que gradualmente se instaure como agente de iniciativas y de autorregulación de su aprendizaje.

3.2. Consecuencias del enfoque por competencias para el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Como se acaba de afirmar, las investigaciones han demostrado que uno de los mayores aportes de un enfoque por competencias es que muestra que este concepto debe ser aprendido en *situaciones contextualizadas* para luego poder ser transferidas a otras. Esto se debe a que la selección y movilización de recursos personales (saberes), y de otras fuentes (banco de datos, de especialistas, etc.) en una situación contextualizada posibilita que los alumnos desarrollen sus capacidades en un sentido amplio, flexible y creativo desde la concepción de competencias indicada por Perrenoud (2004).

Parafraseando a De Miguel (2005), la globalización se perfila actualmente como la solución más pertinente para organizar los contenidos educativos a fin de que los alumnos realicen aprendizajes contextualizados y, por tanto, significativos y funcionales. Añade este autor:

La metodología globalizadora es el intento de ofrecer a cada estudiante los materiales de aprendizaje de la forma más similar a como las informaciones le llegan en la vida cotidiana y profesional con la intención de que el mismo estudiante construya de forma personal los significados y los transfiera a las situaciones reales que se le presentan. Esta metodología pone el énfasis en la resolución de problemas, en el descubrimiento de los nuevos aprendizajes, en el establecimiento de nuevas relaciones e interconexiones entre los contenidos,

etc., tareas que promuevan procesos de construcción de conocimientos realmente significativos y motivadores para el estudiante. [...]. La perspectiva globalizadora se orienta, pues, hacia propuestas de trabajo en las que los estudiantes tengan que realizar actividades de aprendizaje que requieran el concurso simultáneo o sucesivo de contenidos de distinto tipo -nociones, procedimientos, actitudes, valores, normas...- y/o contenidos propios de las distintas áreas. (p. 37)

Por otro lado, no todas las modalidades y métodos de enseñanza parecen adecuarse en la misma extensión al logro de competencias. Concretamente, respecto a las modalidades, aunque de forma tradicional en la enseñanza de la Tecnología se ha distinguido entre tres modalidades organizativas, las clases teóricas (desarrolladas en el aula-clase), las clases prácticas (en el aula taller) y las clases prácticas-informáticas (en el aula de informática), habitualmente estas modalidades son percibidas por el estudiante como realidades diferentes por lo que habitualmente no consigue integrar los diferentes saberes adquiridos en cada modalidad para interpretar de forma global un mismo fenómeno.

Respecto a los métodos o enfoques de enseñanza, De Miguel (2005) distingue entre:

- Enfoques didácticos para la individualización, centrados en su atención al estudiante como sujeto individual. Algunos ejemplos que responden a este tipo de enfoque son: la enseñanza programada, la enseñanza modular, el aprendizaje autodirigido, etc.
- Enfoque de la socialización didáctica, centrado en la dimensión social del proceso didáctico. Algunos modelos relativos a este enfoque son: la lección tradicional, el método del caso, la enseñanza por centro de interés, el seminario, la tutoría entre iguales, el grupo pequeño de trabajo, la metodología de aprendizaje cooperativo.
- Enfoque globalizado, que aglutina los métodos que pueden abordar interdisciplinariamente la realidad, como son los proyectos y la resolución de problemas.

Aunque con frecuencia será necesario combinar distintos métodos para conseguir todas las competencias señaladas en una propuesta educativa, en nuestro caso, hemos realizado una apuesta importante por una metodología de resolución de problemas como estrategia o método de enseñanza para el aprendizaje de la toma de decisiones.

La metodología de resolución de problemas es definida por De Miguel (2005) como una “metodología ordinariamente de carácter interdisciplinar, consistente en identificar una situación problemática, definir sus parámetros, formular y desarrollar hipótesis y proponer una solución o soluciones alternativas por parte de un grupo pequeño de estudiantes” (p. 39).

En nuestro caso, la situación problemática hipotética usada como excusa y que posibilita la globalización de los diversos contenidos asociados a las instalaciones de viviendas bioclimáticas, es el auxilio de los habitantes de un pueblo a la situación de desahucio de la familia Hernández. Se trata pues de una situación de enorme actualidad, tanto desde la perspectiva de crisis económica y social que se está viviendo en nuestro país como desde la perspectiva energética.

Algunas características que acompañan a esta metodología y que la hacen apta para el alcance de todas las competencias que se describen en el siguiente apartado, son:

- Distribución del problema y lectura personal
- Recabar informaciones complementarias
- Deliberar sobre las decisiones que se deben tomar
 - Decisión personal y redacción de la misma
 - Trabajo en equipo y conclusiones preliminares
 - Puesta en común en el grupo
- Discusión general y debate para establecer conclusiones y analizar consecuencias
- Conceptualización y fundamentación del problema estudiado
- Implementación y seguimiento
- Valoración y retroinformación

Conviene destacar, para finalizar este apartado, que en la estrategia didáctica propuesta, se trabaja en pequeños grupos. Este trabajo grupal ofrece la oportunidad de discutir las respuestas a las preguntas críticas. La discusión se puede realizar en horario lectivo o fuera de él, aunque en la ESO se recomienda que los grupos se reúnan durante la clase, pues ello ofrece al profesor la ventaja de observar el desarrollo del caso y proporcionar ayuda individualizada en el proceso de aprendizaje.

3.3. Competencias a las que se contribuye desde la unidad didáctica.

Por su carácter globalizado, la Tecnología, en general, y la unidad didáctica que planteamos, en particular, trabaja la adquisición de todas y cada una de las competencias básicas establecidas para la Educación Secundaria Obligatoria. Ver una síntesis de éstas en la Tabla 4.

Tabla 4. Competencias desarrolladas desde la unidad didáctica (extraído de MEC, 2006)

- C1. La Tecnología en la ESO contribuye principalmente a la adquisición de la *competencia en el conocimiento y la interacción con el medio físico* principalmente mediante el conocimiento y comprensión de objetos, procesos, sistemas y entornos tecnológicos y a través del desarrollo de destrezas técnicas y habilidades para manipular objetos con precisión y seguridad. Es importante, por otra parte, el desarrollo de la *capacidad y disposición para lograr un entorno saludable y una mejora de la calidad de vida*, mediante el conocimiento y análisis crítico de la repercusión medioambiental de la actividad tecnológica y el fomento de actitudes responsables de consumo racional.
- C2. La contribución a la *autonomía e iniciativa personal* se centra en el modo particular que proporciona esta materia para abordar los problemas tecnológicos y será mayor en la medida en que se fomenten modos de enfrentarse a ellos de manera autónoma y creativa.
- C3. El tratamiento específico de las tecnologías de la información y la comunicación, integrado en esta materia, proporciona una oportunidad especial para desarrollar la *competencia en el tratamiento de la información y la competencia digital*, y a este desarrollo están dirigidos específicamente una parte de los contenidos.
- C4. La contribución a la adquisición de la *competencia social y ciudadana*, en lo que se refiere a las habilidades para las relaciones humanas y al conocimiento de la organización y funcionamiento de las sociedades vendrá determinada por el modo

en que se aborden los contenidos, especialmente los asociados al proceso de resolución de problemas tecnológicos. Al conocimiento de la organización y funcionamiento de las sociedades colabora la materia de Tecnología desde el análisis del desarrollo tecnológico de las mismas y su influencia en los cambios económicos y de organización social que han tenido lugar a lo largo de la historia de la humanidad.

- C5. El uso instrumental de herramientas matemáticas, en su dimensión justa y de manera fuertemente contextualizada, contribuye a configurar adecuadamente la *competencia matemática*.
- C6. La contribución a la *competencia en comunicación lingüística* se realiza a través de la adquisición de vocabulario específico, que ha de ser utilizado en los procesos de búsqueda, análisis, selección, resumen y comunicación de información.
- C7. A la adquisición de la *competencia de aprender a aprender* se contribuye por el desarrollo de estrategias de resolución de problemas tecnológicos, en particular mediante la obtención, análisis y selección de información útil para abordar un proyecto.

Conviene destacar que la competencia *cultural y artística* no aparece dentro del currículo de materias de Tecnología de la ESO.

La relación de cada actividad o tarea de la unidad didáctica con las competencias que se acaban de describir, se establece en la Tabla 5 y se justificará más adelante.

Tabla 5. Relación de las competencias básicas con las Tareas de la unidad didáctica

	Tarea 0	Tarea 1	Tarea 2	Tarea 3	Tarea 4	Tarea 5	Tarea 6	Tarea 7	Tarea 8	Tarea 9	Tarea 10	Tarea 11	Tarea 12	Tarea 13	Tarea 14
C1				X	X		X	X	X	X		X			
C2		X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
C3			X			X		X	X	X	X	X	X	X	X
C4	X	X		X		X	X	X			X				
C5		X										X			X
C6	X	X	X									X	X		
C7			X		X					X					

4. Objetivos

Desde los objetivos generales de la materia hasta los objetivos didácticos, éstos deben ser entendidos, en un enfoque competencial, como resultados esperados de aprendizaje de los estudiantes. Desde esta perspectiva, en la Tabla 6, se relacionan los objetivos generales de etapa y, en la Tabla 7, los objetivos de la materia de Tecnología a los que se contribuye desde la unidad didáctica.

Tabla 6. Objetivos Generales de Etapa a los que se contribuye desde la unidad didáctica (MEC, 2007a)

1. 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 como valores comunes de una sociedad plural y prepararse para el ejercicio de la ciudadanía democrática.
2. 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.
3. Valorar y respetar la diferencia de sexos y la igualdad de derechos y oportunidades entre ellos.
4. 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.
5. 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.
6. 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.
7. Comprender y expresar con corrección, oralmente y por escrito, en la lengua castellana, textos y mensajes complejos.
8. 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.

Tabla 7. Objetivos de la materia de Tecnología a los que se contribuye desde la unidad didáctica

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 resuelvan el problema estudiado y evaluar su idoneidad desde distintos puntos de vista.
2. 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.
3. 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.
4. 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.
5. Manejar con soltura aplicaciones informáticas que permitan buscar, almacenar, organizar, manipular, recuperar y presentar información, empleando de forma habitual las redes de comunicación.
6. Asumir de forma crítica y activa el avance y la aparición de nuevas tecnologías, incorporándolas al quehacer cotidiano.
7. Actuar de forma dialogante, flexible y responsable en el trabajo en equipo, en la búsqueda de soluciones, en la toma de decisiones y en la ejecución de las tareas encomendadas con actitud de respeto, cooperación, tolerancia y solidaridad.

Por último, en relación con los anteriores objetivos, enunciamos los objetivos didácticos que se pretenden alcanzar y que se muestran en la Tabla 8.

Tabla 8. Objetivos didácticos de la unidad

1. Conocer y aplicar técnicas de ahorro energético mediante el análisis de facturas de diferentes suministros.

2. Elaborar juicios de valor para la elección de sistemas de suministro de energía eléctrica y agua caliente mediante el análisis de los distintos sistemas de energías renovables.
3. Redactar un e-mail formal usando unas reglas correctas para realizarlo.
4. Aplicar los fundamentos de la arquitectura bioclimática a través del diseño de una vivienda.
5. Conocer los elementos y simbología principales de las instalaciones de una vivienda mediante las normas de instalación existentes.
6. Usar un programa de ordenador para diseño 2D a través de la realización de los planos de las distintas instalaciones de una casa.
7. Dimensionar sistemas de calentamiento de agua mediante sistemas solares térmicos en base a la normativa y métodos sencillos de cálculo.
8. Dimensionar sistemas de generación eléctrica fotovoltaica mediante métodos sencillos de cálculo.
9. Defender en grupo las distintas alternativas económicas mediante la elaboración de presupuestos.
10. Reflexionar y ser consciente de la fuerte influencia mutua entre las condiciones sociales y el desarrollo tecnológico.
11. Conocer el funcionamiento de los sistemas de calentamiento térmico de agua así como de una instalación fotovoltaica a través de una visita a una instalación.
12. Construir un instrumento de medición a partir del planteamiento del problema y diseño del mismo.
13. Instalar una instalación fotovoltaica sencilla a partir de instrucciones dadas.

5. Contenidos

5.1. Descripción de los contenidos.

Según la Orden ECI/2220/2007 (MEC, 2007a) por la que se establece el currículo y se regula ordenación de la Educación Secundaria Obligatoria, para el 4º curso se establecen los contenidos siguientes:

- Bloque 1. Instalaciones en viviendas.
- Bloque 2. Electrónica.
- Bloque 3. Tecnologías de la comunicación.
- Bloque 4. Control y robótica.
- Bloque 5. Neumática e hidráulica.
- Bloque 6. Tecnología y sociedad.

La unidad didáctica desarrollada en este trabajo incluye contenidos comprendidos en los bloques 1 y 6. Concretamente, como se muestra en la Tabla 9, en esta unidad se desarrollan todos los contenidos del bloque 1 y algunos contenidos del bloque 6. Además, una parte fundamental de la unidad es la realización de las distintas instalaciones de la vivienda usando un programa de diseño 2D, contenido que tanto los autores de los libros de texto de 4º curso de la ESO, como se demostrará más adelante, como el propio autor de este trabajo, estimamos conveniente para la motivación y estímulo de los estudiantes de este nivel educativo.

Tabla 9. Contenidos de los bloques I y VI de la Orden ECI/2220/2007 (MEC, 2007a)

Bloque I. Instalaciones en viviendas

- Análisis de los elementos que configuran las instalaciones de una vivienda: electricidad, agua sanitaria, evacuación de aguas, sistemas de calefacción, gas, aire acondicionado, domótica, otras instalaciones.
- Acometidas, componentes, normativa, simbología, análisis, diseño y montaje en equipo de modelos sencillos de estas instalaciones.
- Interpretación de planos de instalaciones técnicas en viviendas.
- Análisis de facturas domésticas.
- Ahorro energético en las instalaciones de viviendas.
- Arquitectura bioclimática.
- La casa solar como sistema energéticamente eficiente: climatización y agua caliente sanitaria mediante captadores solares, energía eléctrica fotovoltaica, su orientación respecto al sol
- Formas de evitar pérdidas de energía.

Bloque VI. Tecnología y sociedad

- Valoración del desarrollo tecnológico a lo largo de la historia.
- Influencia de la tecnología en las condiciones de vida de las personas.
- Repercusión de las características de las diferentes sociedades en el desarrollo tecnológico.
- Análisis de la evolución de objetos técnicos e importancia de la normalización en los productos industriales.
- Aprovechamiento de materias primas y recursos naturales.
- Adquisición de hábitos que potencien el desarrollo sostenible.
- Aprovechamiento de materias primas y recursos naturales.
- Adquisición de hábitos que potencien el desarrollo sostenible.

Asimismo, en la Tabla 10 se han desglosado los contenidos según lo que se debe saber (conceptuales), hacer (procedimentales) y ser o sentir (actitudinales), lo que creemos útil para no perder de vista la formación integral del estudiante al que se debe acceder desde nuestras enseñanzas.

Tabla 10. Desglose de contenidos en conceptuales, procedimentales y actitudinales

CONCEPTUALES	PROCEDIMENTALES	ACTITUDINALES
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Técnicas de ahorro energético. ▪ Sistemas principales de suministro de energía eléctrica ▪ Sistemas de calentamiento de agua sanitaria ▪ Fundamentos de la arquitectura bioclimática ▪ Sistemas de energías renovables ▪ Reglas formales para escribir un e-mail ▪ Elementos y simbología de las instalaciones de una vivienda ▪ Uso de un programa de diseño 2D ▪ Normativa y métodos de cálculo de los sistemas de calentamiento de agua mediante sistemas solares ▪ Normativa y métodos de cálculo de los sistemas de generación eléctrica mediante sistemas fotovoltaicos y eólicos ▪ Elaboración de presupuestos ▪ Desarrollo tecnológico. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Buscar información a través de documentación escrita e internet, y debatir en grupo sobre distintos aspectos de la actualidad ▪ Analizar distintas facturas de instalaciones ▪ Redactar un e-mail formal mediante un programa informático de tratamiento de texto ▪ Elegir y seleccionar distintas alternativas de suministros de energía y agua ▪ Realizar los planos de distintas instalaciones con un programa informático de diseño 2D ▪ Identificar la orientación de una casa a partir de datos característicos ▪ Realizar experimentos para conocer la posición del sol ▪ Identificar las distintas instalaciones de una vivienda ▪ Aplicar la normativa relacionada con las instalaciones de viviendas ▪ Registrar datos de interés cuando se está viendo un documento ▪ Elegir la mejor alternativa económica entre distintas propuestas 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Participar en la toma de decisiones de un grupo. ▪ Reflexionar las distintas soluciones propuestas para las instalaciones. ▪ Respetar las propuestas de los compañeros de grupo. ▪ Valorar el uso de las energías renovables. ▪ Valorar el ahorro energético de las alternativas con sistemas renovables planteados. ▪ Participar en la realización de las prácticas.

- Elegir y seleccionar los sistemas de energías renovables más adecuados
- Observar y atender las distintas informaciones en las visitas externas realizadas
- Planificar los proyectos y actividades del taller
- Crear un proyecto a partir de una necesidad
- Montar los instrumentos a partir de las instrucciones dadas.

5.2. Análisis científico.

La relación entre los distintos contenidos que son tratados en la unidad didáctica, se esquematiza en el mapa conceptual situado en la Figura 1.

Como se muestra en dicha Figura, la ecovivienda es el proyecto unificador alrededor del cual se generan todos los contenidos. Una ecovivienda es una vivienda optimizadora de recursos, construida con materiales que no dañen el medio ambiente ni al futuro usuarios. Es así, que un proyecto atento a los condicionantes ambientales “funciona” mejor en el ámbito energético, a nivel de gestión, mantenimiento y hasta al nivel de calidad del espacio que se crea. Dando así con todo esto un resultado de mayor calidad en la vivienda y de mayor respeto por el medio ambiente.

Una ecovivienda necesita recursos naturales para tener por ejemplo agua, agua caliente, energía eléctrica. Además, debe estar diseñada desde el principio básico del ahorro energético.

Para ahorrar de forma pasiva, se deben tener en cuenta los principios de la arquitectura bioclimática o sostenible. Estos principios se fundamentan en orientar la casa adecuadamente en función de la localización de la misma, el uso de elementos de construcción adecuados que optimicen la entrada de rayos solares en el interior, el uso de materiales de construcción adecuados, así como la distribución de las distintas estancias de la casa de manera que se aprovechen al máximo las condiciones climáticas.

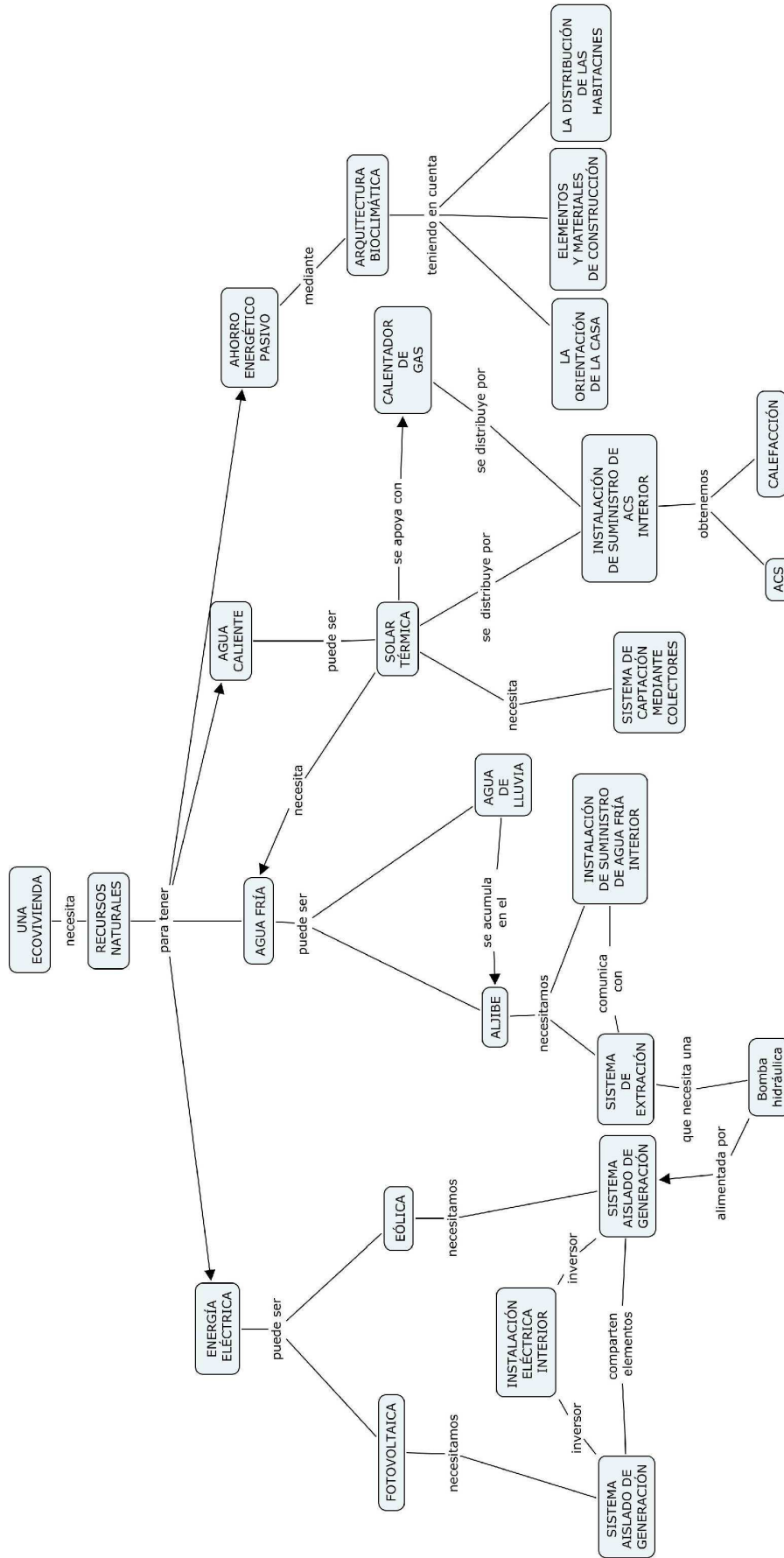


Figura 1. Mapa conceptual de los contenidos abordados en la unidad didáctica

Para calentar el agua, necesitamos el agua recogida en el aljibe. Para ello, se propone el uso de un sistema solar térmico, el cual mediante captadores solares calienta el agua que circula por su interior. Para completar el sistema de calentamiento, se propone un sistema de calentamiento mediante gas. Ambos sistemas, el calentador de gas y la energía solar térmica permiten tanto agua caliente sanitaria, como satisfacer las necesidades del sistema de calefacción.

Estos son los principales contenidos abordados en la unidad didáctica, todos ellos de enorme importancia socio-científica en los momentos actuales. Desde esta perspectiva, cabe destacar y poner en valor las energías renovables, y el por qué de la importancia dentro de la unidad didáctica. Estas no sólo son necesarias para un desarrollo sostenible, sino que además son una necesidad para la disminución de la dependencia energética de nuestro país. Una de las perspectivas que han dirigido la propuesta es que sea viable y realista.

De hecho, la legislación actual, por un lado, obliga que una parte de la demanda de calentamiento de agua caliente sanitaria sea cubierta con placas termosolares (Ministerio de Vivienda, 2006), normativa que entró en vigor en nuestro país en el 2007. A través de este proyecto educativo, se inicia a los estudiantes en la problemática asociada a la instalación de placas termosolares.

Por otro lado, también la legislación regula la utilización de la energía fotovoltaica para la producción de energía eléctrica en nuestras vidas cotidianas y no solo en los campos solares que alimentan a las centrales eléctricas (Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, 2011). Por este Real Decreto, desde esta fecha, se regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia, y, por tanto, las casas pueden tener instalaciones fotovoltaicas para su “autoconsumo”.

Este hecho y la próxima aprobación de la legislación relacionada con el llamado “balance neto”, conllevarán que en pocos años tendremos estas instalaciones como realidades en nuestras casas.

Si bien el estudio de las energías renovables forma parte del curriculum básico de los estudiantes de la ESO tanto en sus asignaturas científicas como tecnológicas, el

hecho de estar ubicado en nuestro caso en un problema concreto al que hay que dar solución, es el aspecto básico innovador que creemos estar aportando.

5.3. Análisis didáctico.

A) Análisis de los contenidos de la unidad en libros de texto

En este apartado, en primer lugar, se analiza cómo se aborda la enseñanza de estos contenidos en los libros de texto de Tecnología de 4º de ESO. Se han analizado 4 textos, que se referencian a continuación sucesivamente junto al análisis realizado.

➔ Libro de texto 1:

Moreno, J., Salazar, M., Sánchez, A., Sepúlveda, J. *4º de ESO Tecnología*. Ed. Oxford. (2008).

En este libro los contenidos de instalaciones en viviendas aparecen en la unidad 7 “*Las instalaciones en la vivienda*” donde se estudian los siguientes contenidos: 1. *La instalación eléctrica*; 2. *Suministro y evacuación de agua*; 3. *Climatización: calefacción y aire acondicionado*; 4. *La instalación de gas*; 5. *Instalación de comunicación*; 6. *Domótica*; 7. *Arquitectura bioclimática*; y 8. *Seguridad y ahorro energético*.

Al final de la unidad tiene un apartado llamado “*Análisis de objetos tecnológicos*” donde se analiza una factura de agua; otro apartado llamado “*Aplicación informática*”, donde se realizan distintas instalaciones de viviendas mediante un programa de diseño 2D; y otro llamado “*Procedimientos*” donde se explica cómo se realizan distintos diseños de instalaciones eléctricas. Cabe destacar que estos apartados están en todas las unidades, pero solo indicamos los de esta unidad por su relación con nuestra unidad didáctica.

Con respecto a los contenidos de Tecnología y Sociedad, aquí se desarrollan en la unidad 8 “*La tecnología y su desarrollo histórico*” donde se estudian los siguientes contenidos: 1. *Perspectiva histórica del desarrollo tecnológico*; 2. *Hitos fundamentales en la historia de la tecnología*; y 3. *Caracterización de los modelos sociales*.

Se dedica una unidad al diseño asistido con ordenador. La unidad 2 “*Diseño asistido*”

por ordenador” donde se estudian los siguientes contenidos: 1. CAD, CAM y CAE.; 2. CAD, aplicaciones y tipos de programas; 3. Instrucciones básicas de CAD; y 4. Aplicaciones del CAD.

➔ Libro de texto 2:

Martín, L., Carrascal, A., Gallego, Francisco., Barbado, Carlos., García, J., Ruiz, P., Bermúdez, A. *4º de ESO Tecnología*. Ed. SM. (2008).

En este libro los contenidos de instalaciones en viviendas aparecen en la unidad 4 “*Instalaciones en los edificios*” donde se estudian los siguientes contenidos: 1. *Abastecimiento de agua potable*; 2. *Evacuación de aguas residuales*; 3. *instalación eléctrica Climatización: calefacción y aire acondicionado*; 4. *Instalaciones de gas*; 5. *Confort térmico*; 6. *Instalaciones audiovisuales*; 7. *Domótica*; 8. *Facturas domésticas*; 9. *Ahorro energético en las viviendas*; y 10. *Arquitectura bioclimática*.

Con respecto a los contenidos de Tecnología y Sociedad, aquí se desarrollan en la unidad 2 “*Tecnología y sociedad*” donde se estudian los siguientes contenidos: 1. *Tecnología: cambios sociales y laborales*; 2. *Evolución de los objetos tecnológicos*; 3. *Normalización en la industria*; 4. *Organización del trabajo*; 5. *Aprovechamiento de materias primas y recursos*; y 6. *Desarrollo sostenible*.

Asimismo, se dedica una unidad al diseño asistido con ordenador. La unidad 3 “*Diseño asistido por ordenador*” donde se estudian los siguientes contenidos: 1. *Programas digitales y programas gráficos*; 2. *Empezando con QCad*; 3. *Herramientas básicas de QCad*; 4. *Dibujar formas simples*; 5. *Seleccionar y borrar entidades*; 6. *Coordenadas y forzado a entidades*; 7. *Modificar los elementos del dibujo*; 8. *Poner cotas y texto*; 9. *Trabajar con capas*; y 10. *Imprimir y escalar el dibujo*.

En este libro al final de cada unidad se presenta un apartado llamado “*Tecnología paso a paso*”, donde se propone realizar un trabajo práctico, ya sea de fabricar un objeto o usar herramientas informáticas.

➔ Libro de texto 3:

Gonzalo, R., Rodrigo, E., Salvador, S. García, P., Martínez, J., Ferro, P., Yebes, E. *4º de ESO Tecnologías*. Ed. Anaya. (2008).

En este libro los contenidos de instalaciones en viviendas aparecen en la unidad 2 “*Instalaciones en viviendas*” donde se estudian los siguientes contenidos: 1. *La corriente eléctrica en la vivienda*; 2. *Los circuitos eléctricos de la vivienda*; 3. *Esquemas eléctricos* (donde hay un apartado llamado “*Técnica: Conexiones eléctricas*” donde se aborda el montaje de un enchufe); 4. *Instalación hidráulica. Agua corriente*; 5. *Instalación de gas. Calefacción*; 6. *Aire acondicionado*; 7. *Instalaciones de telefonía y televisión*; 8. *Ahorro energético*; y 9. *Arquitectura bioclimática*. Finaliza con el *Proyecto: Instalaciones eléctricas* donde se propone la realización de una conexión con bombilla e interruptores conmutados sobre un panel, simulando una pared.

Con respecto a los contenidos de Tecnología y sociedad, se encuentran en la unidad 7 “*El desarrollo y el impacto de la tecnología*” donde se estudian los siguientes contenidos: 1. *Desarrollo tecnológico a lo largo de la historia*; 2. *Desarrollo tecnológico a lo largo de la historia*; 3. *Desarrollo tecnológico a lo largo de la historia*; 4. *La evolución de los objetos técnicos*; 5. *El impacto social de la tecnología*; y 6. *el impacto ambiental de la tecnología*.

No aparece ninguna unidad dedicada al diseño asistido por ordenador, aunque dentro de la unidad 1 dedicada a la resolución de problemas tecnológicos se incluye el diseño por ordenador.

Al final de cada unidad existe un apartado llamado “*Desarrolla tus competencias*” donde se plantean actividades para el desarrollo de las competencias básicas. Como se definen en el propio libro “*...actividades encaminadas a la adquisición de las destrezas necesarias para resolver distintas situaciones que pueden plantearse en tu vida diaria: comunicarte, relacionarte con los demás, buscar información, aplicar la matemáticas, resolver un problema, etc.*”

➔ Libro de texto 4:

Armada, M., Blázquez, A., Blé, Mar., López, José., Gallego, Francisco., López, T., López, J., Ortiz, M., Peña, A., Pérez, J., Prieto, G., Vallejo, C. *4º de ESO Tecnologías*. Ed. Santillana. (2008).

En este libro los contenidos de instalaciones en viviendas aparecen en la unidad 7

“Instalaciones” donde se estudian los siguientes contenidos: 1. *Electricidad*; 2. *Agua*; 3. *Gas*; 4. *Calefacción*; 5. *Comunicaciones*; 6. *Las facturas de los suministros*; 7. *Arquitectura bioclimática*; y 8. *Inspecciona tu propia casa*. Finaliza con el *Proyecto de unidad: instalación eléctrica de una vivienda*.

No aparece una unidad dedicada a tecnología y sociedad, aunque la unidad 8 trata sobre historia de la tecnología.

Como se puede comprobar en el estudio de los cuatro libros de texto, las ‘Instalaciones de Viviendas’ constituyen una parte importante en todos ellos. Con ligeras variaciones, los contenidos son similares entre ellos y también lo son a los que tratamos nosotros en la unidad didáctica. Concretamente, los distintos tipos de instalaciones de la vivienda y la arquitectura bioclimática son contenidos comunes, lo que avala la importancia de los mismos en cualquier diseño de enseñanza de Tecnología. Finalmente, cabe destacar el orden variable en que se tratan los contenidos entre los libros de texto.

Con respecto al bloque de ‘Tecnología y Sociedad’, aunque es cierto que se trata en tres de los cuatro libros, no se hace con tanta homogeneidad como con los contenidos relacionados con Instalaciones de Viviendas.

Destacar también que en dos de los cuatro libros, se dedica una unidad para el diseño asistido por ordenador. Consideramos que hay que aprovechar la familiaridad de estos alumnos (“nativos digitales”) con los ordenadores para favorecer el aprendizaje de estos contenidos.

B) Dificultades de aprendizaje de los estudiantes en el aprendizaje de la Tecnología

Una vez analizados los contenidos de la unidad, y cómo son tratados en los diferentes libros de texto de la materia, no podemos pasar por alto las dificultades de aprendizaje que los alumnos encuentran en las materias de Tecnología.

En estas materias, las dificultades principales del aprendizaje de los alumnos están provocadas por un proceso de desmotivación y falta de interés por la materia, ya sea por falta de conocimientos previos, o por el periodo de la adolescencia en el que se encuentran los alumnos. Además, los recursos empleados son fuente de dificultades así como los cambios de ambientes constantes en los que se desarrolla la materia (Cervera, 2010a). Todo ello requiere por parte del profesor una supervisión constante del trabajo del alumno, así como de sus avances y asimilación de los recursos tecnológicos.

Además, las materias de Tecnología necesitan de conocimientos de otros campos, principalmente de las ciencias y de las matemáticas, por lo cual a lo expuesto anteriormente, se le suman las propias dificultades de aprendizaje que los alumnos tienen en estos otros campos.

Dentro del campo de las ciencias, como señalan Gutiérrez & Campanario (2000), las principales dificultades de los alumnos son:

- Las ideas previas. La existencia de ideas previas científicamente incorrectas permite entender por qué los alumnos plantean ciertas preguntas aparentemente absurdas pero para ellos llenas de sentido (p.e. ¿cómo influye la masa de un objeto en el tiempo en que tarda en caer desde cierta altura?). Los enfoques tradicionales difícilmente eliminan estas ideas previas de los alumnos, ya que no tiene en cuenta tales ideas previas. Así los alumnos tendrían dos esquemas de conocimientos, los académicos que son útiles en el ambiente escolar y las ideas previas para interactuar con el medio que le rodea.
- Los alumnos recurren con frecuencia a metodologías superficiales. De la investigación de Carrascosa y Gil (1985, citado en Gutiérrez, 2000), los errores que alumnos y profesores cometen se deben a falta de rigor crítico, lo que llamaron metodología de la superficialidad. En la investigación realizada, una de las actitudes de los sujetos de la investigación era responder rápidamente a preguntas que invitaban a la reflexión. Los autores entre otras, concluyen que se necesita un cambio metodológico para provocar el cambio conceptual en alumnos y profesores. Destacan que el sistema educativo actual, basado en la búsqueda del resultado final, fomenta estas conductas.

- Los alumnos tienen sus propias ideas sobre la ciencia y el conocimiento científico. Muchos estudios establecen que alumnos y profesores mantienen concepciones y creencias propias sobre la naturaleza de las ciencias y el conocimiento científico y, además, sobre sus propios procesos y productos del aprendizaje. Así una de las creencias, el papel de la observación en el conocimiento científico sería fundamental, siendo pocos los que se refieren a reformulaciones globales del conocimiento como una de las características de la ciencia. En definitiva, las concepciones epistemológicas de los alumnos tienen una influencia decisiva en sus estrategias de aprendizaje. Igual que las ideas previas son un obstáculo para el aprendizaje, las concepciones epistemológicas también influyen en los resultados del aprendizaje.
- Las concepciones de los alumnos sobre el aprendizaje de las ciencias suelen ser inadecuadas. En general, los alumnos tienden a concebir el aprendizaje como un proceso pasivo más que como un proceso de construcción del conocimiento. Muchos alumnos consideran que aprender ciencias es aprender fórmulas para resolver los ejercicios. Estas concepciones sobre el aprendizaje impiden que adopten roles activos en las aulas de ciencias y que infravaloren las metodologías de enseñanza que implican que ellos han de adoptar dichos roles activos. Esto, normalmente, finaliza con la desilusión del profesor a innovar y su regreso a las metodologías tradicionales.
- La metacognición, entendida como la capacidad que tenemos de autorregular el propio aprendizaje, es decir de planificar qué estrategias se han de utilizar en cada situación, aplicarlas, controlar el proceso, evaluarlo para detectar posibles fallos, y como consecuencia... transferir todo ello a una nueva actuación (Flavell, 1976, p. 232, citado en Gutiérrez, 2000), es un medio y un objetivo importante para el aprendizaje de las ciencias. Sin embargo, como hemos dicho más arriba al hablar de la metodología de la superficialidad, los estudiantes no suelen aplicar estrategias que impliquen esfuerzos mentales y ello dificulta la puesta en marcha de procesos de enseñanza que fomentan dichas estrategias.

Finalmente no podemos dejar de hablar, del ya clásico trabajo de Shayer & Adey (1984) en el cual se desarrolla una taxonomía que permite clasificar el nivel de exigencia de determinados contenidos y tareas propias del aprendizaje de las ciencias de acuerdo con los esquemas mentales implicados. La idea básica es que existe una

dependencia directa entre la estructura de un determinado contenido científico y las capacidades cognitivas necesarias para entenderlo. Realmente, desarrollaron diversas taxonomías para el análisis del currículo referidas a:

- Diferentes aspectos del desarrollo de la interacción del niño con el mundo (interés y actitud investigadora; razones de los hechos; relaciones; uso de modelos; tipo de categorización; y profundidad de interpretación de pasajes descriptivos)
- Desarrollo de los diferentes “esquemas” necesarios para la comprensión de las ciencias (conservación; proporcionalidad; equilibrio de los sistemas; operaciones matemáticas; control de variables; exclusión de variables; noción de probabilidad; razonamiento correlacional; y destrezas para la medida).
- Objetivos en las diferentes ciencias (Física, Química y Biología).

En estas taxonomías se clasifica el nivel de exigencia cognitiva que requieren los distintos núcleos conceptuales, aspectos interactivos, o esquemas para la comprensión de las ciencias, de acuerdo con la profundidad o el modo en que se aborden. Así, por ejemplo, para entender plenamente relaciones entre tres variables se necesita un estadio de desarrollo formal avanzado.

El que exista una discrepancia entre el grado de desarrollo de los alumnos de ciencias y el nivel de exigencia cognitiva de muchas de las tareas que se exigen en los programas escolares, plantea algunos problemas tanto en la selección de contenidos como en lo que se refiere a su secuenciación y estructuración.

Las implicaciones para la Didáctica de las Ciencias del trabajo de Shayer & Adey son claras: el desarrollo evolutivo impone un límite a lo que los alumnos pueden aprender. ¿Qué actividades y contenidos elegir de acuerdo con las limitaciones anteriores? Si incluimos contenidos de un nivel formal muy superior al que han alcanzado los alumnos, no podrán asimilarlos y los aprenderán de memoria o de manera incompleta.

Si optamos por contenidos y actividades demasiado simples no tendrán efecto en el desarrollo del alumno, pues no estimularán su pensamiento ni le plantearán conflicto cognitivo alguno. La respuesta parece estar en un término medio: hay que elegir contenidos y actividades que tengan un nivel de exigencia formal intermedio que sea asequible para el alumno, pero que supongan algún reto que impulse el desarrollo evolutivo.

Así, se ha tratado en la unidad didáctica de diseñar actividades teniendo en cuenta estas dificultades de aprendizaje, con un nivel de exigencia formal intermedio, pero con un reto constante para alcanzar el objetivo final, que no es otro que el de ayudar a una familia necesitada diseñando las instalaciones necesarias para su casa empleando sistemas sostenibles. Creemos que los aspectos emocionales pueden ayudar a los cognitivos y acelerar el proceso de aprendizaje implicado.

En definitiva, consideramos que los estudiantes de 4º de ESO –como todos los seres humanos- tienen capacidades limitadas de procesamiento de la información, pero que su esfuerzo cognitivo por aprender puede verse acelerado si están suficientemente motivados. Como señala Izquierdo (2004)

En las personas, cuando ‘algo en el mundo tira de ellas’, cuando se persigue una finalidad que interesa alcanzar porque es valiosa, entonces se piensa sobre lo que se hace, se inventan los lenguajes adecuados a la nueva experiencia y se establece un consenso respecto a ellos que van a permitir comunicarla, para continuar actuando, pensando, comunicando con éxito hasta alcanzar la meta. En caso contrario, cuando las preguntas no son las adecuadas, los lenguajes resultan vacíos, las teorías no tienen significado experimental y los experimentos se llevan a cabo como si fueran una receta de cocina (p. 117).

6. Metodología

Cualquier modelo didáctico tiene la misión de intervenir en el proceso pedagógico para cumplir los objetivos y adquirir las competencias en los alumnos, y facilitar la tarea del profesor. En la materia de Tecnología debido al trabajo en grupos y los cambios de lugar, aula, aula-taller, aula-informática, visitas... se dificulta aún más la elección del modelo metodológico.

Así, en la unidad didáctica que se presenta, se va a utilizar preferentemente un modelo de resolución de problemas, donde el alumno sea el eje de su propio aprendizaje (Lopes, 1996).

La elaboración de una unidad didáctica mediante un modelo de resolución de problemas no es una tarea fácil (Watts, 1991). El aprendizaje de resolución de problemas cae en el dominio de las pedagogías activas, y más concretamente en la estrategia de enseñanza denominada aprendizaje por descubrimiento y construcción, que se contrapone a la estrategia expositiva o magistral. Como hemos comentado anteriormente, es el alumno el protagonista del proceso enseñanza-aprendizaje en los modelos por resolución de problemas. El docente pasa a ser un orientador, un expositor de problemas o situaciones problemáticas, que sugiere fuentes de información y se muestra dispuesto a ayudar al alumno aprendiz (Restrepo, 2005). Esta ayuda es medida por el propio docente y en función de la actividad la intervención del mismo debe ser mayor o menor.

En el aprendizaje por resolución de problemas, el problema es el que dirige el aprendizaje de modo que el alumno entienda que debe profundizar y adquirir información antes de tratar de resolver el problema.

Como señala Restrepo (2005), los metaobjetivos de este modelo son el desarrollo del pensamiento, la activación de los procesos cognitivos en el estudiante y ante todo la transferencia de metodologías de acción intelectual.

Varios autores han propuesto metodologías de enseñanza-aprendizaje basadas en resolución de problemas. Por ejemplo, Watts (1991) establece distintas maneras de encuadrar la resolución de problemas en el currículo, estos deben ser progresivos desde el punto de vista de los conceptos y capacidades necesarios para su resolución. Esto es, los problemas planteados en el aula requieren, en parte, las capacidades, los conceptos, la ruptura metodológica realizada en la resolución de los problemas anteriores (Lopes, 1996).

También Gil Pérez (1993) presenta un modelo de enseñanza-aprendizaje por investigación en el cual los problemas y su resolución ocupan un lugar central. Este autor fundamenta epistemológicamente su modelo y defiende que la investigación sobre el cambio conceptual puede conducir a una enseñanza que pretenda escrutar las ideas de los alumnos para seguir desmontándolas y desacreditándolas. Esto conduce a una inhibición de los alumnos y consecuentemente a un aprendizaje ineficiente. Así propone que se adopte un cambio simultáneamente conceptual y metodológico. El modelo que propone adopta como presupuesto la metáfora del equipo de investigación: el profesor es el líder del equipo de investigación que se encarga de situar a sus colaboradores (alumnos) rápidamente en los problemas verdaderos y en la metodología más conveniente.

No podemos dejar de trasladar la idea de Dewey (citado en Lopes, 1996) y que ha sido retomada por numerosos autores, entre los que citamos a Guidoni (1985) o a Izquierdo (2004), acerca de que siempre es posible aprender cualquier cuestión si es presentada y abordada de manera que interese al sujeto.

Caracterizando con precisión la metodología docente aplicada en esta unidad didáctica, creemos que podría encuadrarse en el estudio instrumental de casos a través de la resolución de situaciones problemáticas. Según Lacosta (2011), que lo aplica en su tesis doctoral para estudiantes de 3º de ESO,

El entrenamiento en la resolución de situaciones problemáticas puede limitarse al análisis crítico de toma de decisiones (análisis de una solución) o estar dirigido a generar propuestas de toma de decisiones (diseño de una solución). Este último tipo de caso es el más adecuado para trabajar con grupos cuyos

conocimientos científicos son escasos, debido a que nos brinda la posibilidad de trabajar de forma más dirigida y estructurada, por lo que es adecuado para aplicar en la etapa educativa que estamos considerando (p. 29).

y añade la misma autora:

En este tipo de casos, se describe el escenario, se indica el problema y las causas que lo producen y se espera que los estudiantes sepan proponer soluciones y analizar las ventajas e inconvenientes de las mismas (p.29).

En nuestro caso, el de una familia que amenazada de desahucio, encuentra en el vecindario la posibilidad de construir una ecovivienda, los estudiantes han de indagar en la mejor solución para dicha construcción, y depende de la viabilidad de las alternativas que presenten, el que el Ayuntamiento los apoye y la familia en cuestión se salve de ‘ir a la calle’. En este caso, utilizamos la solidaridad como estímulo para conseguir que los estudiantes se impliquen en su propio aprendizaje indagando en las mejores soluciones al problema presentado.

7. Actividades

Una vez fijada la metodología que se va a utilizar, se plantean las actividades que forman parte de la unidad didáctica. En total, se han diseñado 49 actividades, agrupadas en 14 tareas, más una evaluación sumativa. Las actividades que forman parte de cada tarea son de diversos tipos, actividades de evaluación inicial, motivación, exposición, indagación, síntesis, de refuerzo y de ampliación. Aunque no en todas las tareas se identifican todos los tipos de actividades descritas anteriormente, sí que en casi en todas ellas hay actividades de evaluación inicial, exposición e indagación en la problemática que se genera.

A continuación, realizamos una descripción de las 14 tareas que conforman la unidad didáctica y de los objetivos con que han sido planteadas. En el Anexo, se muestra lo que podría ser el cuaderno del estudiante, con todas las actividades y los medios y recursos que se aconsejan a los estudiantes para ir resolviendo las problemáticas generadas.

7.1. Descripción de las actividades

➔ Tarea 0. ¿Qué está pasando?

Descripción

A partir de la situación problemática de la familia Hernández y de varios titulares de periódicos se introduce al estudiante en un problema sociocientífico de enorme actualidad, como es la actual situación de crisis económica que atraviesan muchas familias en el contexto español. La clave de la Tarea es encontrar en la Tecnología un área de conocimientos útil para ayudar a solucionar problemas. Esta Tarea también se puede utilizar para exponer a los alumnos cómo va a ser la metodología que se va a seguir a lo largo de la unidad didáctica, la secuencia de actividades, las agrupaciones de alumnos, la evaluación.

Objetivos

- Crear la situación problemática que va a contextualizar el resto de la unidad

didáctica.

➔ Tarea 1. ¿Qué podemos hacer?

Descripción

En esta tarea, se pide en primer lugar al estudiante que proponga soluciones para ayudar a la Familia Hernández. Una de las primeras soluciones que se han de aportar (si no surge, el profesor lo puede sugerir) es la de fomentar el ahorro activo de gastos, por lo que la Tarea se centra en el cálculo de los gastos de dicha familia (de luz, agua e hipoteca). Tras los cálculos pertinentes, se contrastan las aportaciones de los pequeños grupos y se alcanzan soluciones en gran grupo. Se supone que dichas soluciones deben ser remitidas al Ayuntamiento, que está dispuesto a ejecutarlas.

Objetivos

- Interpretar las facturas de luz, agua e hipoteca para conocer los gastos familiares.
- Discernir, entre los gastos fijos de una familia, los que son susceptibles de ahorro y los que no lo son.

➔ Tarea 2. ¿Por dónde empezamos?

Descripción

En esta tarea, los estudiantes deben redactar un e-mail de manera formal para trasladar al Ayuntamiento las conclusiones alcanzadas al final de la Tarea anterior. Se trata de trabajar las competencias que el alumno debe adquirir para resolver problemas que se le van a plantear en su vida cotidiana, como responder a un e-mail de una institución.

Objetivos

- Redactar un e-mail formal.

➔ Tarea 3. ¿Una ecovivienda?

Descripción

Ante la respuesta del Ayuntamiento, cediendo un local que se debe acondicionar y convertir en vivienda, los estudiantes se enfrentan al reto de adaptar sus primeras soluciones a las exigencias de éste, que son las propias de una ecovivienda con sistemas de luz, agua y calefacción sostenible. Se inician así en nuevos términos relacionados con la arquitectura bioclimática, que les debe llevar a interesarse por recabar información sobre la orientación del local cedido por el Ayuntamiento. A través de la tarea, primero trabajan de modo individual y después en pequeños grupos, confrontando las ideas individuales con las del grupo.

Objetivos

- Conocer las ideas previas de los alumnos sobre distintos términos como ecovivienda y arquitectura bioclimática.
- Contrastar sus ideas previas a través del trabajo en pequeños grupos.
- Conocer las características de la arquitectura bioclimática.

➔ Tarea 4. Construimos una casa bioclimática

Descripción

En esta tarea se trata de que los estudiantes consigan identificar la orientación de la casa para realizar una división bioclimática de sus compartimentos. La primera de sus actividades servirá para conocer las ideas y conocimientos previos de los alumnos, de modo que, después de una práctica de orientación, revisen dichos conocimientos y corrijan sus posibles errores. La última actividad es opcional, pues está diseñada para estudiantes con altas capacidades intelectuales, atendiendo a la diversidad que podamos encontrarnos en el aula.

Objetivos

- Realizar la distribución de una casa en base a la arquitectura bioclimática.
- Aprender a orientarse según la inclinación de los rayos del sol.
- Aplicar un procedimiento específico para conocer el sur geográfico.

➔ Tarea 5. ¡A diseñar!

Descripción

Esta tarea está planteada para que los estudiantes aprendan a manejar un programa de diseño 2D, que puede ser el AutoCad, o mejor, el QCAD, software libre que puede ser usado para Windows y Linux. Mediante este programa, se pretende que los estudiantes, primero individualmente y después en grupo, diseñen la mejor distribución para la casa. En las primeras actividades, se ha de realizar el trabajo de modo individual y en las siguientes se deberá confrontar las soluciones aportadas con el resto de los compañeros, de modo que se da opción a rectificar si se ve necesario o conveniente.

Objetivos

- Manejar un programa de diseño 2D y el trabajo con planos.
- Trabajar en grupo confrontando distintas opciones.
- Realizar cálculos matemáticos de superficie.

➔ Tarea 6. Ver, calentarse y ducharse sin pagar....

Descripción

Esta tarea, que sirve de organizador previo para las siguientes, trata de que los estudiantes organicen su conocimiento acerca de los sistemas sostenibles. El objetivo final es que se hagan propuestas viables y realistas para las necesidades de iluminación, agua caliente y calefacción de una casa. La primera actividad (nº 19) pretende conocer las ideas previas de los alumnos sobre los sistemas sostenibles. A continuación (actividad nº 20), se ofrece la posibilidad de ampliar los conocimientos, y finalmente, contrastando con los compañeros (actividad 21), se han de tomar las decisiones más ajustadas a las necesidades. El conocimiento alcanzado se ha de ampliar y reforzar mediante la actividad 22, en la que se propone una visita a Gaselec, compañía suministradora de energía en Melilla, donde hay una instalación fotovoltaica de 10 kW y varias térmicas compactas.

Objetivos

- Conocer los distintos sistemas sostenibles de energía.

- Hacer propuestas de sistemas sostenibles de electricidad, agua caliente y calefacción en los hogares.
- Visitar una instalación de las que se están estudiando.

➔ Tarea 7. Agua caliente

Descripción

Esta tarea, que comprende 7 actividades, pretende que el estudiante actúe como un diseñador solar térmico y realice los cálculos necesarios para conocer el número e inclinación de las placas solares necesarias para calentar el agua de la vivienda de la Familia Hernández. Realizados estos cálculos, deberán trabajar con el programa de diseño 2D para diseñar la instalación.

En la actividad 28 volverán a trabajar con un programa de diseño 2D para realizar la instalación. La última actividad invita al estudiante a indagar en el sistema de agua sanitaria y calefacción de sus hogares. Se puede optar por hacerla opcional, atendiendo a la diversidad de ritmos de trabajo que podamos encontrarnos en el aula.

Objetivos

- Conocer el funcionamiento de un sistema de calentamiento de ACS (agua caliente sanitaria) mediante energía solar.
- Dimensionar un sistema de calentamiento de agua caliente sanitaria mediante energía solar térmica.
- Afianzar el manejo del programa de diseño 2D.
- Trabajar en grupo.

➔ Tarea 8. ¿De dónde sacamos el agua?

Descripción

Esta es una tarea de concienciación y ampliación de conocimientos sobre el agua y el uso sostenible de la misma. Consta de dos actividades. La primera actividad (nº 30) pretende conocer las ideas previas de los alumnos sobre el ciclo del agua y las aguas subterráneas. A continuación (actividad nº 31), se ofrece la posibilidad de ampliar los conocimientos, y realizar un trabajo de indagación acerca del agua en la ciudad de

Melilla. Esta actividad ha sido realizada por los alumnos durante el practicum con un interés alto por parte de los alumnos.

Objetivos

- Conocer el ciclo del agua.
- Valorar las medidas para el ahorro de agua.

➔ Tarea 9. El agua en la casa

Descripción

Esta tarea, que comprende 4 actividades, pretende que el estudiante actúe como un diseñador de la instalación de conducción del agua limpia y de saneamiento en una casa. De nuevo, se parte de los conocimientos previos de los estudiantes (actividad 32), para que, una vez realizadas las indagaciones necesarias (actividad 33), finalmente puedan trabajar con el programa de diseño 2D para diseñar la instalación (actividad 34). La tarea finaliza con una actividad (nº 35) en la que se pide el diseño y construcción de un objeto tecnológico, el pluviómetro.

Objetivos

- Conocer y diseñar instalaciones de suministro y evacuación de agua.
- Ampliar el manejo del programa de diseño 2D mediante la instalación de fontanería de una casa
- Buscar soluciones para construir un objeto a partir de una necesidad.

➔ Tarea 10. ¡¡¡Qué calentito!!!

Descripción

En esta tarea se pretende que los alumnos expongan ante sus compañeros los sistemas de calentamiento de agua y calefacción que tienen en sus casas. Además se trabajará mediante un programa de diseño 2D y sobre los planos de la casa la realización de la instalación de agua caliente y calefacción.

Objetivos

- Conocer y diseñar instalaciones de calefacción.
- Ampliar el manejo del programa de diseño 2D mediante la instalación de

calefacción de una casa.

- Trabajar habilidades de exposición de ideas en público.

➔ Tarea 11. La energía eléctrica

Descripción

Finalizadas las instalaciones de agua, agua caliente y calefacción, en esta tarea se afronta la de electricidad, y, concretamente, la de generación sostenible de electricidad. La tarea comienza (actividad 38) solicitando soluciones viables para una ecovivienda. Continúa con la ampliación de información sobre la instalación eléctrica en una vivienda (actividad 39) y finaliza con la revisión de las primeras ideas aportadas (actividad 40). El profesor podrá conducir las opciones aportadas por los pequeños grupos hacia un sistema combinado de energía fotovoltaica y eólica. Con la actividad siguiente (nº 41) se propone realizar una práctica de montaje de una instalación fotovoltaica y eólica mixta. Se formarán grupos de 4 ó 5 alumnos para realizar el montaje. Dentro del recurso para realizar la actividad 41 existen al final unas actividades de refuerzo que pueden ser planteadas para los alumnos con altas capacidades. La actividad 42 permite a los alumnos dimensionar una instalación sencilla, y así conocer los elementos principales que la componen. Finalmente, la actividad 43 solicita a los alumnos que dibujen la instalación fotovoltaica.

Objetivos

- Conocer los distintos sistemas de generación de energía eléctrica sostenibles y proponer soluciones adaptadas a necesidades.
- Conocer los elementos principales de una instalación fotovoltaica.
- Realizar el montaje de una instalación fotovoltaica y eólica.
- Dimensionar una instalación fotovoltaica sencilla.
- Realizar un montaje siguiendo un procedimiento dado.
- Ampliar el uso del programa de diseño 2D con el diseño de la generación de energía en una vivienda específica.
- Trabajar en grupo.

➤ Tarea 12. La instalación eléctrica

Descripción

Si en la Tarea anterior se ha visto la instalación de generación de electricidad, en esta tarea 12 se afronta la de utilización de la misma en el interior de la vivienda, aprendiendo aspectos básicos del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT). Esto se hace a través de dos actividades. En la primera de ellas (actividad 44) se adquiere la información necesaria a través de una infografía. En la segunda (actividad 45) los estudiantes deben diseñar y dibujar la instalación eléctrica de la vivienda.

Objetivos

- Conocer los elementos principales de una instalación eléctrica
- Ampliar el uso del programa de diseño 2D con el diseño de la instalación eléctrica en una vivienda específica.

➤ Tarea 13. Nos falta comunicarnos

Descripción

Antes de finalizar, en esta tarea se afronta la problemática de la comunicación y de las instalaciones necesarias para la misma. Consta de dos actividades. En la primera (nº 46), se indaga en los conocimientos previos de los estudiantes. En la siguiente (nº 47), se amplía la información y se solicita el diseño de los planos de comunicación mediante el programa de diseño 2D.

Objetivos

- Conocer los elementos principales de una instalación de comunicación y domótica de una vivienda
- Realizar la instalación de comunicación de una vivienda

➤ Tarea 14. Presupuesto

Descripción

La problemática económica es lo suficientemente relevante en la elección de los sistemas sostenibles como para que al menos le dediquemos esta tarea final, en la que los estudiantes deben calcular únicamente el coste de la instalación fotovoltaica y

compararlo con el coste de un suministro tradicional de energía. Esta tarea consta de dos actividades. En la primera (nº 48), los alumnos deben realizar un presupuesto de la instalación fotovoltaica, y así valorar la importancia del coste de los componentes. La segunda (nº 49) les introduce en el conocimiento de la rentabilidad de la instalación.

Objetivos

- Realizar el presupuesto de una instalación
- Valorar la rentabilidad de una instalación
- Buscar datos en internet

7.2. Medios y recursos didácticos.

En la Tabla 11 se recogen los espacios físicos (Clase, Aula de Informática y Aula-Taller), la organización del aula y los materiales y recursos que se proponen en el desarrollo de las actividades.

Tabla 11. Lugar, recursos y materiales de las actividades

ACTIVIDADES	ESPACIOS	ORGANIZACIÓN DEL AULA	MATERIALES/RECURSOS
Actividad 1	AI	Individual	Ordenador, internet
Actividad 2	C		
Actividad 3	C	Individual	
Actividad 4	C	Individual	
Actividad 5	C	Grupo	
Actividad 6	AI	Individual	Ordenador, procesador de textos, internet
Actividad 7	C	Individual/Grupo	
Actividad 8	AI	Individual	Ordenador, internet
Actividad 9	C	Individual	
Actividad 10	C	Individual	
Actividad 11	C	Individual	
Actividad 12	Patio	Grupo	Varilla de madera de 1m, 2 cuerdas de 2m
Actividad 13	C	Grupo	
Actividad 14*	Casa	Individual	

Actividad 15	AI	Individual	Ordenador, programa diseño 2D
Actividad 16	C	Individual	
Actividad 17	C	Grupo	
Actividad 18	AI	Individual	Ordenador, programa diseño 2D
Actividad 19	C	Individual	
Actividad 20	AI	Individual	Ordenador, internet
Actividad 21	C	Grupo	
Actividad 22	Visita	Grupo	Hoja de actividad para la visita
Actividad 23	C	Individual	
Actividad 24	AI	Individual	Ordenador, Internet
Actividad 25	C	Individual	
Actividad 26	C	Grupo	
Actividad 27	C	Individual	Hoja de dimensionado de la actividad
Actividad 28	AI	Individual	Ordenador, programa diseño 2D
Actividad 29*	Casa	Individual	
Actividad 30	AI	Individual	Ordenador, internet,
Actividad 31	AI	Individual	Ordenador, recurso: agua viene agua va
Actividad 32	C	Individual	
Actividad 33	AI	Individual	Ordenador, Internet
Actividad 34	AI	Individual	Ordenador, programa diseño 2D
Actividad 35	T	Individual	Materiales que ellos consideren
Actividad 36	C	Grupo	
Actividad 37	AI	Individual	Ordenador, programa diseño 2D, internet
Actividad 38	T		Los descritos en el recurso
Actividad 39	AI	Individual	Ordenador, Internet
Actividad 40	C	Grupo	Ordenador, programa diseño 2D
Actividad 41**	T	Grupo	Materiales descritos en el recurso de la actividad
Actividad 42	C	Individual	Guión dado en el recurso de la actividad
Actividad 43	AI	Individual	Ordenador, programa diseño 2D
Actividad 44	AI	Individual	Ordenador, Internet
Actividad 45	AI	Individual	Ordenador, programa diseño 2D
Actividad 46	C	Individual	
Actividad 47	AI	Individual	Ordenador, programa diseño 2D
Actividad 48	AI	Individual	Ordenador, internet
Actividad 49	C	Individual	

Nota: Clase, C; Aula de Informática, AI; Taller, T

*Actividades para alumnos con altas capacidades

**Parte de la actividad para alumnos con altas capacidades

7.3. Atención a la diversidad.

Aunque la presente unidad didáctica no se ha diseñado para una clase de diversificación de 4º curso, no son todos los alumnos iguales ni parten de los mismos conocimientos previos, ni tienen las mismas capacidades para aprender. En cualquier clase el profesor debe atender a las necesidades educativas de los alumnos mediante adaptaciones curriculares, que pueden ser:

- No significativas: modificamos el método de trabajo o los recursos para conseguir los objetivos pero no cambiamos ni objetivos ni contenidos ni criterios de evaluación.
- Significativas: Se modifican los objetivos, los criterios de evaluación y los contenidos.

Así en la unidad didáctica sí se ha tenido en cuenta la atención a la diversidad con adaptaciones no significativas, en aquellos alumnos con dificultades para conseguir los objetivos, y en aquellos con altas capacidades. Para los primeros, al tratarse de una metodología de resolución de problemas, tendrá que ser el propio profesor quien dedique una atención a los alumnos con dificultades, para que puedan realizar las actividades, apoyándoles y realizando una supervisión mayor de sus avances.

Las actividades han sido diseñadas para que alumnos con necesidades educativas puedan desarrollarlas con el apoyo del profesor y de sus compañeros. Sólo para alumnos con movilidad reducida de sus extremidades superiores, el montaje de la instalación fotovoltaica y la fabricación del pluviómetro (actividades 41 y 35 respectivamente), puede ser sustituida por una descripción del montaje escrito u oral sobre como se realizan.

En el caso de alumnos con altas capacidades, se han diseñado algunas actividades específicas para ellos, como se refleja en las actividades descritas en los

apartados anteriores. Estas actividades suponen un reto para los alumnos con altas capacidades evitando que pierdan el interés por la materia.

7.4. Temporalización.

Para 4º curso de la ESO la materia de Tecnología tiene 3 horas semanales. En función de esas horas de clase a la semana y la duración de los distintos ejercicios y actividades, se ha elaborado una tabla orientadora sobre la temporalización de la unidad didáctica.

Como se puede comprobar en la Figura 2, la temporalización nos llevaría 34 sesiones, pudiéndose llevar a cabo durante un trimestre.

	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 5	SEMANA 6	SEMANA 7	SEMANA 8	SEMANA 9	SEMANA 10	SEMANA 11	SEMANA 12
TAREAS	SESIONES											
0	■											
1		■	■									
2			■									
3			■	■								
4				■	■	■						
5					■	■	■					
6						■	■	■				
7							■	■	■			
8								■	■	■		
9									■	■	■	
10										■	■	
11											■	■
12												■
13												■
14												■
EVALUACION												■

Figura 2. Temporalización de las distintas actividades

8. Evaluación

La evaluación de los avances de los estudiantes forma parte del propio proceso de enseñanza-aprendizaje, y supone una vía de información y orientación para el docente, el alumno y la familia. Este proceso “debe estar sistematizado e integrado en la práctica docente” (Cervera, 2010a, p. 93). Es una responsabilidad del profesor, pero se puede hacer participar a los alumnos en esa tarea mediante herramientas de autoevaluación individual, y de coevaluación cuando lo hace con un equipo. La evaluación debe de llevarse a cabo en el tiempo, recogiendo la información en el inicio de la unidad, durante el transcurso y al finalizar la misma.

La evaluación se realiza en base a las competencias básicas, los objetivos, los contenidos y los criterios de evaluación, que forman parte del currículo, establecidos en el Real Decreto 1631/2006 (MEC, 2006), y que debe el profesor concretarlos a través de la unidad didáctica para cada materia.

8.1. Criterios de evaluación.

En base a la concreción del currículo, los criterios de evaluación para la localización de la unidad didáctica que se desarrolla en el presente trabajo, se encuentran en la Orden ECI/2220/2007 (MEC, 2007a). En relación a los contenidos que se desarrollan en la unidad didáctica, los criterios de evaluación correspondientes en la citada Orden se muestran en la Tabla 12.

Tabla 12. Criterios de evaluación aplicados en la unidad didáctica recogidos en la Orden ECI/2220/2007, de 12 de julio (MEC, 2007a).

➔ Describir los elementos que componen las distintas instalaciones de una vivienda y las normas que regulan su diseño y utilización. Realizar diseños sencillos empleando la simbología adecuada y montaje de circuitos básicos y valorar las condiciones que contribuyen al ahorro energético, habitabilidad y estética de una vivienda.

Se trata de valorar la capacidad de interpretar y manejar la simbología y planos e instalaciones eléctricas, de calefacción, aire acondicionado, comunicaciones, suministro de agua y saneamiento. Para ello se han de poner de manifiesto los conocimientos sobre los elementos, normativa básica y las destrezas para el montaje y la comprobación de instalaciones sencillas. Los alumnos deben ser capaces también de analizar los elementos componentes de las facturas de los diferentes suministros y conocer y aplicar las técnicas actuales de ahorro energético.

➔ Analizar objetos técnicos y su relación con el entorno y valorar su repercusión en la calidad de vida.

Con este criterio se pretende valorar la elaboración de juicios de valor frente al desarrollo tecnológico y su repercusión en la calidad de vida de las personas, a partir del análisis de objetos técnicos.

8.2. Indicadores de evaluación.

Una vez definidos los criterios de evaluación correspondientes al contenido de la unidad didáctica, que aseguran alcanzar los objetivos y adquirir las competencias básicas, describiremos los indicadores de evaluación para cumplir los criterios de evaluación. En la Tabla 13 se muestra los indicadores de evaluación.

Tabla 13. Indicadores de evaluación aplicados en la unidad didáctica

- Analiza los elementos componentes de las facturas de los diferentes suministros, aplicando técnicas de ahorro energético.
- Interpreta y maneja la simbología y planos de instalaciones eléctricas, de calefacción, aire acondicionado, comunicaciones, suministro de agua y saneamiento.
- Conoce los elementos principales de las instalaciones eléctricas, de calefacción, aire acondicionado, comunicaciones, suministro de agua y saneamiento.
- Interpreta y maneja la simbología y planos de instalaciones de sistemas térmicos para calentar agua.
- Usa las características de la arquitectura bioclimática para la distribución de una vivienda.
- Calcula el número de placas necesarias para una instalación térmica y fotovoltaica.
- Conoce los elementos principales de las instalaciones térmicas para calentar agua.
- Conoce la normativa básica sobre instalaciones eléctricas, de calefacción y suministro de agua y saneamiento.
- Monta circuitos sencillos de instalaciones fotovoltaicas sencillas.
- Realiza las instalaciones en un programa de diseño 2D.
- Respeta las normas de seguridad y uso de herramientas en el aula-taller.
- Desarrolla la construcción del pluviómetro de manera secuenciada, ordenada y metódica siguiendo las instrucciones.
- Usa el vocabulario adecuado cuando escribe un e-mail formal.
- Realiza el trabajo en equipo con un clima de tolerancia y respeto hacia las ideas y opiniones de los demás, en la etapa de planificación.
- Calcula el coste de una instalación fotovoltaica.
- Valora las distintas alternativas en función de los presupuestos.

8.3. Actividades de evaluación.

En la materia de Tecnología no se puede evaluar solo el resultado, sino que se debe evaluar todo el proceso de resolución, sobre todo cuando se trabaja con proyectos, debido al carácter práctico de estas actividades. Así se deben de establecer dos líneas diferenciadas de observación (Cervera, 2010a):

- El proceso que el alumno sigue en la realización de las actividades propuestas y la adquisición de contenidos aprendidos durante el mismo.

- Los resultados conseguidos y la capacidad de emplear y transferir lo aprendido a otras situaciones.

Además, la adquisición de las competencias básicas será mayor cuanto mejor adapte el alumno a su vida cotidiana lo aprendido. Con tal fin, la unidad didáctica utiliza actividades sobre un problema que puede ser real, y los alumnos deben de solucionar las cuestiones que se les van planteando.

En base al artículo 13 de la Orden ECI/2220/2007 (MEC, 2007a) se establecen entre otras las siguientes premisas:

- La evaluación del proceso de aprendizaje del alumno será continua.
- Los profesores evaluarán los aprendizajes de los alumnos tomando como referencia las competencias básicas, los objetivos, los contenidos y los criterios de evaluación.
- Los criterios de evaluación serán referente fundamental para valorar el grado de adquisición de los aprendizajes y las competencias básicas.

La presente unidad didáctica se ajusta a estas premisas, y para lograrlo establece unas actividades de evaluación inicial, formativa y sumativa.

Las actividades de evaluación inicial, se realizan al comienzo del proceso. En la presente unidad didáctica, se introducen dentro de cada tarea, actividades para conocer los conocimientos previos de los alumnos. Las actividades utilizadas para esta evaluación inicial son preguntas abiertas y en forma de tormenta de ideas.

Las actividades de evaluación formativa, tienen la dificultad de que deben de ser diferentes en función del lugar, no pueden ser iguales las actividades que tienen lugar en el aula, en el taller o en el aula de informática. En el aula tradicional se van a llevar a cabo principalmente actividades de forma individual o en pequeños grupos. En el taller se trabaja en grupo, con responsabilidades individuales pero colaborando con el grupo. En el aula de informática, lo ideal es un puesto de ordenador por alumno, ya que los alumnos usan el ordenador para realizar las actividades. En la unidad didáctica se

describen numerosas actividades formativas en cada tarea. Van desde el diseño mediante un programa de ordenador a partir de la exposición de las características y la información necesaria, hasta el dimensionado de instalaciones, cálculo de presupuestos, elección de la solución, y realización de distintos proyectos.

Las actividades de evaluación final o sumativa, se van a llevar a cabo al finalizar la unidad didáctica.

8.4. Estrategias e instrumentos de evaluación.

La evaluación de los alumnos debe de establecerse en función de los contenidos que se van a evaluar, creando las estrategias e instrumentos para realizarlo. Así en la Tabla 14 se muestra cómo se pueden evaluar distintos contenidos a través de los criterios y formas de hacerlo.

Tabla 14. Ámbitos de contenidos, tipos de aprendizaje y formas de evaluación (Bolívar, 1996)

CLASE DE CONTENIDO	TIPO DE APRENDIZAJE	CRITERIOS Y FORMAS DE EVALUACIÓN
CONCEPTUAL: hechos, conceptos y principios	<ul style="list-style-type: none"> • Hechos: memorístico, reproductivo y aislado. • Conceptos: significativo, relación e integración. • Principios: comprensión de relaciones entre conceptos o hechos. 	<ul style="list-style-type: none"> • SABER: conocer, analizar, enumerar, explicar, describir, resumir, relacionar, recordar, etc. • Definición, exposición, identificación, categorización, etc.
PROCEDIMENTAL: distintas acciones y estrategias para resolver objetivos o alcanzar metas.	<ul style="list-style-type: none"> • Conocimiento y utilización (funcionalidad, uso y aplicación) de un conjunto de habilidades y estrategias, métodos, reglas, destrezas o hábitos a las tareas o situaciones particulares. 	<ul style="list-style-type: none"> • SABER HACER: elaborar, aplicar, experimentar, demostrar, planificar, construir, manejar, etc. • Uso y aplicación práctica en situaciones apropiadas. Integración de acciones, generalización, contextualización, etc.
ACTITUDINAL: actitudes, valores y normas.	<ul style="list-style-type: none"> • Componente afectivo, cognitivo y comportamental. • Predisposición a actuar de 	<ul style="list-style-type: none"> • VALORAR: comportarse, respetar, tolerar, apreciar, preferir, sentir, valorar, aceptar, etc. • Observación sistemática en sus

una determinada forma socialmente deseable.

distintas variantes y situaciones.

La evaluación de cada uno de los contenidos descritos anteriormente, se puede llevar a cabo mediante las siguientes estrategias e instrumentos:

- Para evaluar la actitud, el comportamiento y el esfuerzo que presenta el alumno, en la realización de las actividades, se puede emplear una escala de observación, tanto para el trabajo diario en el aula, como para aquellas ocasiones en las que el espacio utilizado sea el aula de informática o el taller.

Destacar la importancia que tiene una **Educación en Valores**, muy importante que los alumnos respeten las opiniones y creencias de los demás, para que puedan mantener conductas responsables en la sociedad plural y democrática en la cual vivimos. Para lo cual el profesor debe realizar un seguimiento del comportamiento de los alumnos con el resto de sus compañeros, comprobando que no se producen conductas de falta de respeto ni sexistas hacia los mismos. Para trabajar conductas no sexistas por ejemplo, crear los grupos de trabajo mixtos de chicos y chicas. Siendo los alumnos apercibidos en el momento que se produce un comportamiento inadecuado.

La escala que se propone para evaluar lo descrito anteriormente sería final, a través de la observación del profesor a lo largo del tiempo. Dicha escala se detalla en la Tabla 15.

Tabla 15. Escala de observación para evaluar la actitud de los alumnos

	Siempre	Normalmente	Casi nunca	Nunca
Sigue la clase (20%)				
Responde a las preguntas que se proponen (20%)				
Participa correctamente, respetando las normas (20%)				
Participa activamente en el grupo en las actividades planteadas (40%)				

Nota: Siempre: 3; Normalmente: 2; Casi nunca: 1; Nunca: 0

- Para la evaluación de las actividades y ejercicios que se proponen a lo largo de la unidad, se puede utilizar como instrumento de evaluación una rúbrica. Las actividades se pueden hacer en el mismo cuaderno de trabajo que se les entrega, aunque pueden ser complementadas con actividades de ampliación y de curiosidad, que serán adjuntadas al cuaderno de trabajo en una carpeta o portafolio físico donde las pueda ir almacenando. Para las actividades realizadas con los programas de ordenador, es conveniente un portafolio digital. Por tanto, cada alumno deberá entregar de modo periódico al profesor tanto el portafolio físico como el digital para la evaluación continua de estas actividades. La rúbrica para evaluar esas actividades puede ser la mostrada en la Tabla 16.

Tabla 16. Rúbrica para evaluar las actividades

	MUY BIEN	BIEN	REGULAR	MAL
Actividades escritas (40%)	Están todas hechas bien, sin faltas de ortografía y limpios	Están todas hechas bien, con faltas de ortografía y/o sin orden	Están hechas más de la mitad bien	Están hechas menos de la mitad
Planos de instalaciones en programa CAD (20%)	Están hechos todos bien, con la simbología propuesta	Están hechos todos bien, sin seguir la simbología propuesta	Están hechos más de la mitad bien	Están hechos menos de la mitad
Actividades de construcción de aparatos tecnológicos (5%)	Cumple con las especificaciones, está bien terminado	Cumple con las especificaciones, no está bien terminado	Está finalizado pero no realiza la función correctamente	No está finalizado
Visita a una instalación (5%)	Completa el formulario de la visita correctamente	Completa el formulario de la visita incorrectamente	No completa totalmente el formulario de la visita	No completa el formulario de la visita
Práctica de montaje de instalación fotovoltaica (10%)	Realiza el montaje de todas las instalaciones que se plantean correctamente, contesta a las preguntas correctamente	Realiza el montaje de todas las instalaciones que se plantean correctamente, no contesta a las preguntas correctamente	No realiza el montaje de todas las instalaciones que se plantean correctamente, no contesta a las preguntas correctamente	No realiza el montaje de ninguna instalación, no contesta a las preguntas correctamente
Dimensionado de instalaciones (20%)	Completa totalmente los formularios correctamente	Completa totalmente los formularios incorrectamente	No completa totalmente el formulario	No completa el formulario

Nota: Las valoraciones son MUY BIEN = 3; BIEN = 2; REGULAR=1; MAL=0

- La evaluación final o sumativa, se propone una evaluación mediante una prueba por competencias. En el Anexo, tras las actividades, se muestra una prueba tipo por competencias que abarca distintos aspectos tratados en la unidad didáctica como las energías renovables y los planos de las distintas instalaciones vistas en la unidad didáctica.

8.5. Criterios de calificación

Para la calificación final de la unidad didáctica se propone un 40% para la rúbrica de las actividades; un 30% para la prueba de evaluación de competencias y un 30% para la escala de observación.

Con la finalidad de poder calificar a los alumnos y así confiar que han superado los objetivos planteados al inicio de la unidad, se va a considerar los siguientes mínimos necesarios para superar la unidad didáctica:

- ➔ En la rúbrica de las actividades, el 67%
- ➔ En la prueba de evaluación de competencias, el 50%
- ➔ En la escala de observación, el 67%.

En relación a los cuestionarios de evaluación y coevaluación, como actividades escritas que son, serán consideradas dentro de la rúbrica, pero además, servirán para analizar el proceso enseñanza-aprendizaje y realizar las modificaciones que se consideren oportunas en función de los resultados recabados. Estos cuestionarios se muestran en el Anexo, en general, cada dos tareas, salvo el caso de tareas largas, en las que se propone un cuestionario individual, para evitar un lapso de tiempo excesivo entre la actividad y la evaluación.

9. Referencias Bibliográficas

- Aitken, J., & Mills, G. (2005). *Tecnología creativa: recursos para el aula*. 6ª edición. Madrid: Ediciones Morata.
- Ambròs, A. (2009). La programación de unidades didácticas por competencias. *Aula de Innovación Educativa*, 180, 26-32.
- Arceo, F. D. B., Rojas, G. H., & González, E. L. G. (2002). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo: una interpretación constructivista* (p. 465). México: McGraw-Hill.
- Arregui, A.; Sainz, A.; Tambo, I. y Ugarriza, J. (2005). *Proyecto Pisa. Ejemplos de ítems de Conocimiento Científico*. Bilbao: Instituto Vasco de Evaluación e Investigación Educativa.
- Benarroch, A. (2010). Aportes de la investigación en la enseñanza-aprendizaje de la química para afrontar los desafíos de la universidad del siglo XXI. *Revista Anual de la Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional del Litoral (FABICIB)*. Suplemento Especial 1, 14, 9-33.
- Boada, M. (2012). Taller y laboratorio: Energía limpia. *Investigación y ciencia*, Agosto, 90-92.
- Bolívar, A. (1996). *I Jornadas sobre actitudes y Educación Ambiental*. I.C.E. de la Universidad de Granada, Granada.
- Cervera, D. (coord.) et al. (2010a). *Didáctica de la tecnología*. Barcelona: Graó.
- Cervera, D. (coord.) et al. (2010b). *Tecnología. Investigación, innovación y buenas prácticas*. Barcelona: Graó.
- De Haro, J.J. (2009). Algunas experiencias en innovación educativa. *Arbor*, 185. pp. 71-92.
- De Miguel Díaz, M., Alfaro Rocher, I. J., Apodaca Urquijo, P., Arias Blanco, J. M., García Jiménez, E., & Lobato Fraile, C. (2005). *Modalidades de enseñanza centradas en el desarrollo de competencias. Orientaciones para promover el cambio metodológico en el espacio europeo de educación superior*. Oviedo: Universidad de Oviedo, pp.109-14.
- De Prado, F. (2010). *Tecnología. Complementos de formación disciplinar* (Vol. 141). Barcelona: Graó.

- Díaz, J. (1995). Educación tecnológica desde una perspectiva CTS. Una breve revisión del tema. *Alambique: Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 3, 75-84.
- Díaz, J. A. A. (1996). La formación del profesorado de enseñanza secundaria y la educación CTS: una cuestión problemática. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 26, 131-144.
- Enrique, C., y Cortiñas, J. R. (2009). Agua va, agua viene... ¿pero a dónde y de dónde?, Melilla.
- Gil Pérez, D. (1993). Contribución de la historia y de la filosofía de las ciencias al desarrollo de un modelo de enseñanza-aprendizaje como investigación. *Enseñanza de las Ciencias*, 11(2), pp. 197-212.
- Gil, D. y Vílches, A. (2006). ¿Cómo puede contribuir el proyecto PISA a la mejora de la enseñanza de las ciencias (y de otras áreas de conocimiento)? *Revista de Educación*, número extraordinario, 295-311.
- Gil, D., Carrascosa, J., Furió, C., & Martínez-Torregrosa, J. (1991). *La enseñanza de las ciencias en la educación secundaria*. Universitat de Barcelona.
- Gonczi, A., & Athanasou, J. (1996). Instrumentación de la educación basada en competencias. Perspectiva de la teoría y la práctica en Australia, en: A. Argüelles, *Competencia laboral y educación basada en normas de competencia*, México: Limusa.
- Guidoni, P. (1985). On Natural Thinking. *International Journal of Science Education*, 7 (2), 133- 140.
- Gutiérrez, J. O., & Campanario, J. M. (2000). Más allá de las ideas previas como dificultades de aprendizaje: las pautas de pensamiento, las concepciones epistemológicas y las estrategias metacognitivas de los alumnos de Ciencias. *Enseñanza de las Ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 18(2), 155-170.
- Izquierdo, M. (2004). Un nuevo enfoque de la enseñanza de la química: contextualizar y modelizar. *The Journal of the Argentine Chemical Society*, 92 (4/6), 115 – 136.
- Lacosta, I. (2011). *El estudio de casos como metodología para abordar la contaminación del agua subterránea en la Educación Secundaria Obligatoria*. Tesis Doctoral. Universidad de Zaragoza.
- LOE (2006). Ley Orgánica de Educación 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. BOE de 4 de mayo.

- LOMCE (2013). Anteproyecto de la Ley Orgánica para la Mejora de la Calidad Educativa. Recuperada de Agencia Estatal del Boletín Oficial del Estado.
- Lopes, J. B., & Costa, N. (1996). Modelo de enseñanza-aprendizaje centrado en la resolución de problemas: Fundamentación, presentación e implicaciones educativas. *Enseñanza de las Ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 14(1), 45-61.
- Maiztegui, A. (2002). Papel de la tecnología en la educación científica: una dimensión olvidada. *Revista Iberoamericana de Educación*, (28), 129-158.
- Marín, N. y Benarroch, A. (2001). Los problemas de enseñanza de los contenidos procedimentales como un reto común de las Didácticas Específicas. En F. Javier Perales y otros (Comps.), *Actas del I Congreso de Didácticas Específicas*. Departamento de Didácticas Específicas. España: Universidad de Granada.
- Mateos Claros, F. (2004). La investigación en dificultades de aprendizaje en España. *Eúphoros*, 7, 191-210.
- MEC (2003). ORDEN ECD/3388/2003, de 27 de noviembre, por la que se modifica y amplía la Orden de 29 de junio de 1994, por la que se aprueban las Instrucciones que regulan la Organización y Funcionamiento de los Institutos de Educación Secundaria, BOE del 5 diciembre 2003, pp. 43442-43444.
- MEC (2006). Real Decreto 1631/2006, de 29 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas en la Educación Secundaria Obligatoria. BOE de 5 de enero de 2007, pp. 677-773.
- MEC (2007a). Orden ECI/2220/2007, de 12 de julio, por la que se establece el currículo y se regula la ordenación de la Educación Secundaria Obligatoria. BOE de 21 de julio, pp. 31680-31828.
- MEC (2007b). Real Decreto 1467/2007, de 2 de noviembre, por el que se establece la estructura del bachillerato y se fijan sus enseñanzas mínimas. BOE del 6 de noviembre, pp. 45381-45477.
- Méndez, R. (2009). *Ciencia, tecnología y valores: el proceso de incorporación de los valores en el estudio de la ciencia y la tecnología en la educación secundaria en Cataluña*. Tesis doctoral. Departamento de c- lógica, historia y filosofía de la ciencia. Universidad de Barcelona.
- Ministerio de la Vivienda (2006). REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. BOE del 28 de marzo de 2006, pp. 11816- 11831.

- Ministerio de Industria, turismo y comercio (2011). REAL DECRETO 1699/2011, de 18 de noviembre, por el que se regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia. BOE de 8 de diciembre de 2011, pp. 130033-130064.
- Perrenoud, P. (2004): *Diez nuevas competencias para enseñar* (10ª edición). Barcelona: Graó.
- Plataforma estatal de asociaciones del profesorado de tecnología (PEAPT). Recuperado de <http://peapt.blogspot.com.es/2013/01/limasat-ii-en-defensa-de-la-educacion.html>
- Proyecto de Centro del IES Leopoldo Queipo (2009). Recuperado de www.iesleopoldoqueipo.com/images/pdf/pecqueipo.pdf
- Restrepo Gómez, B. (2005). Aprendizaje basado en problemas (ABP): una innovación didáctica para la enseñanza universitaria. *Educación y educadores*, (8), 9-20.
- Ríos, E. Y Solbes, J. (2003). Relaciones CTS, punto de encuentro entre ciencia y tecnología. *Alambique: Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 38, pp. 62-70.
- Shayer, M., & Adey, P. (1984). *La ciencia de enseñar ciencias. Desarrollo cognoscitivo y exigencias del currículo*. Madrid: Narcea.
- Tippelt, R. & Lindemann, H. (2001). *El método de proyectos*. Berlín: Apremat.
- Vilches, A., & Gil, D. (2010). Master de formación inicial del profesorado de enseñanza secundaria. Algunos análisis y propuestas. *Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias*, 7(3), pp. 661-666.
- Watts, M. (1991). *The science of problem-solving. A practical guide for science teachers*. Londres: Cassell.

ANEXO

ACTIVIDADES DE LA UNIDAD DIDÁCTICA

PRESENTACIÓN

En un pueblo de España de 300 habitantes, llamado Melilia vive una familia compuesta por 5 miembros. Es un pueblo donde todo el mundo se conoce y se apoyan cuando alguno tiene un problema.

Debido a la crisis económica la mayoría de las familias del pueblo están pasando por dificultades económicas. Pero la familia Hernández especialmente.

La familia Hernández está compuesta por el padre, la madre y 3 hijos, Juan de 17 años, Antonio de 14 años y Miguel de 12 años.

El padre trabajaba en la construcción, pero se quedó en paro hace 3 años y está cobrando una ayuda de 450 € que dedican al pago de la hipoteca de la casa donde viven.

La madre dejó de trabajar hace años para cuidar a sus hijos, así que los únicos ingresos que tienen son los 450 € de la ayuda del Estado, que una parte también la dedican al pago de la hipoteca. La madre intenta ganar algún dinero dando clases particulares, pero con la crisis hay muy pocas clases para dar. El padre también hace chapucillas cuando algún vecino le necesita, pero no le salen muchas chapuzas para hacer.

La familia Hernández lleva 3 meses sin pagar la luz y el agua y la compañía de comercialización de agua y luz le ha cortado el suministro. Así que la familia está viviendo sin luz ni agua en el grifo. Los vecinos le dan agua en garrafas y se iluminan con velas y linternas.

Han intentado vender la casa, pero el precio de venta está muy por debajo de la hipoteca que tienen en la actualidad.



TAREA 0. ¿Qué está pasando?

A pesar de la situación que la familia Hernández está viviendo, todos los días tiene que ver en los periódicos, titulares como los siguientes:

El número de familias con todos sus miembros en paro continúa al alza

CRISIS ECONÓMICA

El Banco de Alimentos benéfico se convierte en último recurso para alimentar a familias españolas

2012 terminará con más de 180.000 nuevos desahucios en España

Alejandro López
Eldiario.es

«España se dirige hacia un modelo económico más tecnológico, intensivo en capital pero con menos mano de obra»

Actividad 1

En relación con los titulares anteriores, vamos a contestar una serie de preguntas. Comenta tus respuestas con los compañeros.

¿Has escuchado antes estas noticias? ¿Por qué crees que se ha producido esta crisis?

¿Sabes que es un Banco de Alimentos?

¿Sabes qué es un desahucio?

¿Conoces lo que significa “dación en pago”?



Puedes leer las noticias completas en los siguientes enlaces



http://economia.elpais.com/economia/2012/10/26/actualidad/1351237751_235894.html

<http://www.minutodigital.com/2012/09/25/el-banco-de-alimentos-benefico-se-convierte-en-ultimo-recurso-para-alimentar-a-familias-espanolas/>

<http://www.rebelion.org/noticia.php?id=156542>

Actividad 2

¿Crees que desde la Tecnología se puede luchar contra la crisis? ¿Cómo?

TAREA 1. ¿Qué podemos hacer?

Ante la situación que está viviendo la familia Hernández, el Ayuntamiento, con el apoyo de los vecinos, ha decidido ayudar a la familia. Pero no tienen muy claro cómo hacerlo, así que vamos a echarles una mano... recordad que si todos colaboramos acabaremos con la crisis.

Actividad 3

Piensa y escribe tres acciones que el ayuntamiento y los vecinos pueden adoptar para ayudarles:

- _____

- _____

- _____

Actividad 4

Con las facturas que encontrarás en la siguiente página, calcular los gastos mensuales que tiene la familia Hernández de luz, agua e hipoteca.

RECIBOS	COSTE	MENSUAL
LUZ	Potencia=	
	Energía=	
AGUA		
HIPOTECA		
TOTAL		

Recibo de hipoteca

IBAN ES62 0908 SUCURSAL s+w RECIBO DE PRÉSTAMO FINO N 9.1 AV BRUSELAS, 9. POL. ARROYO DE CÓDIGO CUENTA CLIENTE = PQS4 FECHA 6.09.2012 PAGINA 00

PERIODO LIQUIDADADO: 6.08.2012 A 6.09.2012 RECIBO N. 1		
CAPITAL CONCEDIDO	LENTE ANTERIOR	NUOVO PENDIENTE
180.000,00	180.000,00	179.647,77
TIPO DE INTERÉS	CIÓN S/POTE. NO TIENE	TASA ANUAL EFECTIVA
2,221 (2)		2,42 (1)
PRÓXIMO VENCIMIENTO 6.10.2012		
TITULAR DEL PRÉST. FINCA REGISTRAL NÚM. INDICULADA		
(1) NO CONSIDERADOS GASTOS SUPPLIDOS		
(2) REVISIÓN SEMESTRAL SEGÚN CONTRATO		
000048		

CAPITAL	352,93
INTERESES	333,15
TOTAL RECIBO	685,38
CORREO	0,31
TOTAL CARGADO	685,69

Recibo de luz

Gaselec energía
CENTRO COMERCIAL CARLOS V Nº16
52006 MELILLA
TEL: 952 682 809 - FAX: 952 684 346
AVERIAS: 639 158 158

DATOS FACTURACIÓN
Total Factura: 55,08 Euros
Número de Factura: 115007621
Periodo de Pago: Del 10/03/2013 al 09/04/2013
Fecha Emisión: 10 de marzo de 2013
Periodo de Facturación: Del 04/02/2013 al 04/03/2013

INFORMACIÓN CLIENTE Y PUNTO SUMINISTRO
Titular: HERNÁNDEZ SÁNCHEZ, JUAN
DNI/CIF: 05616285F
Calle: PASEO DEL ALCALDE, 8, 1 4º-D
Ciudad: 00000 MELILLA
Tarifa: 2.0 A AMIGA
Potencia Contratada: 3,300
Periodos Horarios: 1
CUPS: ES0134001102023325FP0
Poliza: 11911
Cliente: 40291

HERNÁNDEZ SÁNCHEZ, JUAN
PASEO DEL ALCALDE, 8, 1 4º-D
00000 MELILLA

LECTURAS

Fecha	Tipo	P1 Punta	P2 Llano	P3 Valle	P4	P5	P6
04/02/2013	Activa		56.263				
04/03/2013	Activa		56.589				
Consumo	Activa		326				

FACTURACIÓN

Concepto	Importe
Término de Potencia	
Llano 3,300 KW x 1,00 Meses x 1,719427 €	5,67
Término de Energía	
Llano 326 kWh x 0,140059 €	45,66
4,864 % sobre 51,33 eur. x 1,05113	2,62
Importe alquiler	0,57

LECTURAS MAXIMETROS

P1	P2	P3	P4	P5	P6

CONSUMOS ANTERIORES

Mes	Consumo
Octubre 2012	54
Noviembre 2012	137
Diciembre 2012	50
Enero 2013	274
Febrero 2013	60
Marzo 2013	326

CONSUMOS HISTÓRICOS

Consumo medio diario (m³/día)

Importe medio diario 4/2006: 0,39 €/día

CONCEPTO IMPORTE

Abastecimiento Agua	10,45
Desalación	4,40
Saneamiento	3,35
Depuración	4,27
Canon de Mejora	0,76
Otros	0,00
SUBTOTAL	23,43
IVA	1,64

TOTAL FACTURA 25,07 €

TARIFAS
AGUA POTABLE Y DESALACIÓN
SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN
CANON DE MEJORA

PUBLICADAS EN
BOJ 30/12/2005
BOJ 30/12/2005
BOJA 14/07/1998

DATOS DE SU DOMICILIACIÓN BANCARIA
Esta factura le será cargada a partir del día: 10/03/2013
Caja/Banco: BANCO ESPAÑOL DE CRÉDITO (BANE)

INFORMACIÓN SOBRE PAGO

Entidad Bancaria:	Entidad	Sucursal	DC	Número Cuenta	Importe a Pagar:
BANCO ESPAÑOL DE CRÉDITO (BANE)	0030	3288	47	037 ****	55,08 Euros

El pago de esta factura no podrá exceder los treinta (30) días naturales a contar desde la fecha de facturación, transcurridos los cuales se procederá a la suspensión del suministro eléctrico.

Gaselec Diversificación, S.L. - CIF B-52004041, inscrita en el Registro Mercantil de Melilla, Tomo 70 Folio 137 Sección 8 Hoja ML-896 Inscripción 1

Recibo de agua

FACTURA

EMASA Empresa Municipal Aguas de Málaga S.A.
Plaza General Sanjurjo, 2
Edif. Hospital Noble
29002 Málaga
www.emasa.es
Teléfono del Agua 900 777 420

Nº DE FACTURA: [REDACTED] FECHA DE EMISIÓN: [REDACTED]

POLIZA [REDACTED]

DATOS SUMINISTRO
Titular: [REDACTED]
DNI / NIF: [REDACTED]
Dirección: [REDACTED]

Lectura inicio periodo: (08/05/2013) 165m³
Lectura actual: (10/07/2013) 189m³
Diferencia de lecturas: 21m³
Facturado: 21m³
Contador Nº: 0001201164 Calibre 15mm
Fecha instalación: 24/01/2005

Tipo de consumo: Doméstico

CONSUMOS HISTÓRICOS

Consumo medio diario (m³/día)

Importe medio diario 4/2006: 0,39 €/día

CONCEPTO IMPORTE

Abastecimiento Agua	10,45
Desalación	4,40
Saneamiento	3,35
Depuración	4,27
Canon de Mejora	0,76
Otros	0,00
SUBTOTAL	23,43
IVA	1,64

TOTAL FACTURA 25,07 €

TARIFAS
AGUA POTABLE Y DESALACIÓN
SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN
CANON DE MEJORA

PUBLICADAS EN
BOJ 30/12/2005
BOJ 30/12/2005
BOJA 14/07/1998

DATOS DE SU DOMICILIACIÓN BANCARIA
Esta factura le será cargada a partir del día: 10/03/2013
Caja/Banco: [REDACTED]

Empresa Municipal Aguas de Málaga S.A. - C.I.F. A-2916019

Actividad 5

Ahora que conoces los gastos fijos que tiene la familia Hernández, repasa tus propuestas que realizaste en la actividad 3. Discútelas con tus compañeros y apunta las conclusiones que hayáis alcanzado en el grupo.

¿Cómo podemos ayudar? Recuerda lo que has decidido en la Actividad 3



¿Cómo pensáis que puede ahorrar la familia Hernández en los costes de luz, agua y calefacción?

A esperar que el Ayuntamiento nos conteste... Esto de ayudar a los demás, reconforta... ¡A que sí!

TAREA 2. ¿Por dónde empezamos?

El Ayuntamiento nos ha contestado. Os transcribo lo que dice la respuesta:

Desde la corporación municipal, le agradecemos el interés que han mostrado por la Familia Hernández y, como respuesta a su interés, quedamos a su disposición para colaborar en las propuestas que nos hagan. Estamos dispuestos a sufragar gastos si nos presentan un proyecto viable y sostenible. Para empezar, decirles que el Ayuntamiento va a ceder un local a la familia, que hay que acondicionar para que sea habitable, ya que la familia se ha acogido a las medidas del gobierno y ha llegado a un acuerdo con el banco para realizar una "dación en pago". Adjuntamos documentación del local. Siendo lo principal acondicionar el local, esperamos una propuesta para comenzar el acondicionamiento del mismo.

Reciban un cordial saludo,

Actividad 6

Tenemos que dirigirnos al ayuntamiento para trasladarles nuestra disposición para colaborar. Junto con tus compañeros, y siguiendo las indicaciones que te da el profesor, redacta un *e-mail* formal para sugerir propuestas al ayuntamiento.

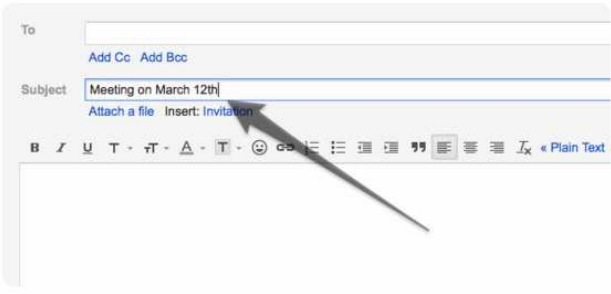


Puedes ayudarte con el siguiente enlace:

<http://es.wikihow.com/escribir-un-e-mail-formal>




2 **El asunto debe ser corto y preciso.** Evita decir mucho en la sección del asunto, pero asegúrate que refleje el contenido de tu correo electrónico para una persona que no te conozca. Si es posible, incluye una palabra clave que haga que el contenido del correo electrónico sea más fácil de recordar y/o de buscar en una bandeja de entrada muy llena. Por ejemplo, "Reunión 12 de marzo" es lo suficientemente específico como para que no se confunda con otros asuntos y no es tan específico que distrae (como por ejemplo, "Horario, lista de invitados, ordenes de almuerzos y resumen de reunión el 12 de Marzo").



3 **Escribe un saludo adecuado.** Lo ideal es dirigirse a alguien por su nombre. Usa el título de la persona (Sr., Sra., Señorita, o Dr.) con su apellido, seguido de una coma o dos puntos (.). Opcionalmente, puedes anteceder al saludo con "Estimado" ("Hola" también es aceptable, pero más informal). Usar un apellido es más formal y debe usarse a menos que

Síguenos en



Le hemos enviado al Ayuntamiento nuestras conclusiones para que nos suministren los datos que necesitamos... ¡ESPERAMOS SU RESPUESTA!

CUESTIONARIO AUTOEVALUACIÓN Y COEVALUACIÓN			
TAREAS 1 Y 2		SI	NO
DURANTE LA TAREA 1 Y 2 HE APRENDIDO...	1. Analizar facturas de agua, luz e hipoteca		
	2. Medidas de ahorro		
	3. Diferenciar circuitos de alumbrado y fuerza		
	4. Dibujar una instalación eléctrica en un plano		
	5. Interpretar la simbología correcta en un plano		
HE TRABAJADO...	1. Todo lo que he podido y satisfecho		
	2. Con mis compañeros de grupo participando mucho		
	3. Respetando las opiniones de mis compañeros		
	4. Me merezco un...*		
MIS COMPAÑEROS DE GRUPO...	1. Me han ayudado todo lo que han podido		
	2. Han respetado mis opiniones		
	3. Mis compañeros de grupo en estas tareas se merecen un....*		
MI PROFESOR...	1. Me ha ayudado cuando lo necesitaba		
	2. Me ha sido de gran ayuda		
	3. Ha sido educado con nosotros		
	4. Mi profesor en estas tareas se merece un.....*		
LA CLASES DE ESTA TAREA SON...	1. Más divertidas que las clases tradicionales		
	2. Más fáciles de entender que las tradicionales		
LAS ACTIVIDADES DE ESTAS TAREAS....	1. Son fáciles de realizar		
	2. Me parecen que me han ayudado mucho para aprender		
	3. Las actividades de estas tareas se merecen un...*		

*Puntuar de 0 a 10

TAREA 3. ¿Una ecovivienda?

El Ayuntamiento nos ha respondido con los siguientes términos:

Desde la corporación municipal, con el visto bueno de la familia, hemos acordado que las instalaciones y medidas que se lleven a cabo en la casa, deben seguir el modelo de “ecovivienda”. Además, los sistemas que se incorporen para generar luz, agua y calefacción deben de ser sostenibles. Quedando a su disposición para cualquier aclaración, reciban un cordial saludo.

Actividad 7

El ayuntamiento nos habla de una “ecovivienda”, pero ¿sabes que es una ecovivienda? ¿Y arquitectura bioclimática? Explica de forma resumida lo que crees que es una ecovivienda y la arquitectura bioclimática. Comparte tu idea con el resto de compañeros.

Actividad 8

Vamos a ver una infografía de un ejemplo de arquitectura bioclimática, así tendremos más claro cómo podemos empezar a ayudar a la familia.



Puedes ayudarte con el siguiente enlace:

http://static.consumer.es/www/medioambiente/infografias/swf/vivienda_bio.swf





Una vivienda bioclimática

La arquitectura bioclimática es aquella que está diseñada para reducir al máximo posible el gasto de energía, adaptando sus características para un mejor aprovechamiento de la luz solar y los flujos de frío y calor.

pulsa 



En base a lo que has visto, di con tus propias palabras qué piensas ahora que es arquitectura bioclimática:

Actividad 9

Para distribuir la casa en base a una arquitectura bioclimática necesitamos unos datos, ¿Cuáles? Describe a continuación qué datos necesitas para poder distribuir la casa en base a la arquitectura bioclimática.

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

Actividad 10

Comparte con tu grupo los datos que tú crees que se necesitan, y llegar a un acuerdo que recogeréis aquí.

1. _____
2. _____
3. _____



¿Qué dirán la familia Hernández y el Ayuntamiento? ¿Les gustará esta distribución?

TAREA 4. Construimos una vivienda bioclimática

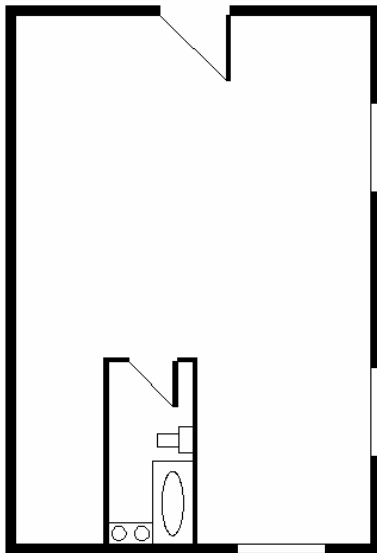
El Ayuntamiento ha enviado a un técnico a la casa de la Familia Hernández para que recabe los datos que le hemos pedido. El técnico ha ido esta misma mañana a las 11 horas. Estamos en Diciembre, y el técnico ha dicho lo siguiente:

Es un día soleado, hay luz dentro del local con la puerta cerrada. Al entrar a la izquierda hay dos ventanas que no le da el sol. Frente a la puerta hay otra ventana por la que está entrando mucha luz, los rayos del sol se meten dentro. He dejado la puerta abierta, y tampoco entra luz por ella.

Con estos datos tenemos que trabajar...

Actividad 11

En primer lugar vamos a ver la orientación que tiene la casa, y así poder hacer una buena distribución de los habitáculos. Marca en el siguiente plano la orientación que tiene la casa, indicando donde está el Norte (N), Sur (S), Este (E), y el Oeste (O). Justifica porqué.



Actividad 12

Parece que esto no está muy claro. Bueno, vamos a salir al patio para conocer mejor las sombras que se producen en función de la posición que tiene el sol. Sigue las instrucciones que se dan para determinar el Sur geográfico.



✓ Cómo identificar el Sur geográfico:

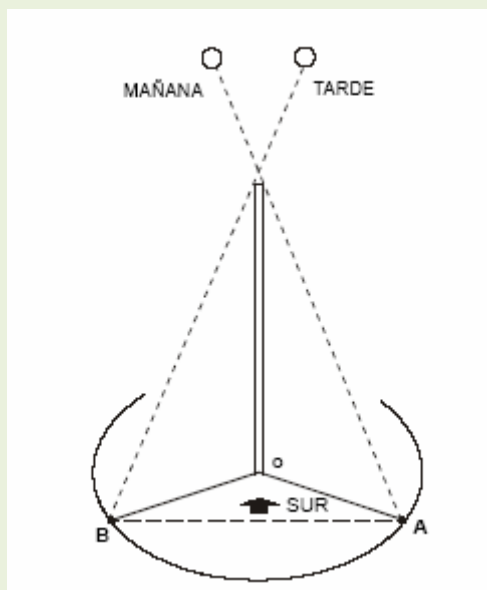


La determinación práctica del Sur geográfico puede conocerse por la dirección de la sombra de una varilla vertical a las 12 horas solares, tal como se explica a continuación:

Por la mañana (faltando dos o tres horas para el mediodía), marcamos el punto A (figura siguiente) en el extremo de la sombra de la varilla y dibujaremos en el suelo una circunferencia alrededor de la varilla de radio OA, igual a su sombra.

Pasado el medio día, por la tarde cuando la sombra de la varilla coincida con el la circunferencia marcada, punto B, lo marcamos en el suelo.

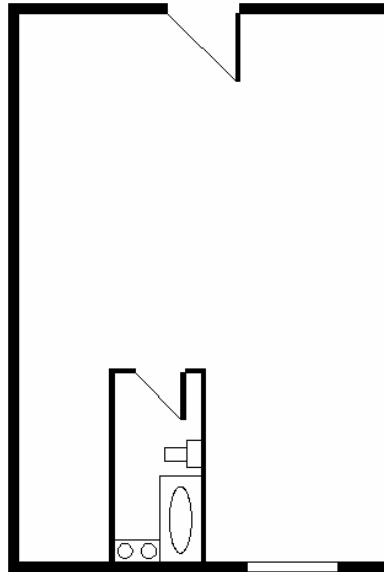
Unimos A y B cuya recta estará orientada hacia el paralelo terrestre, y la perpendicular a la recta AB en el sentido de la varilla, será el sur geográfico.



Práctica medio día solar

Actividad 13

Repasa con tus compañeros lo que hiciste en la actividad 11 y recoge aquí la conclusión del grupo indicando la posición del Norte (N), Sur (S), Este (E), y el Oeste (O).



Actividad 14

Te vas a llevar tarea para casa. Te pedimos que hagas un pequeño croquis del piso donde vives, indicando su orientación. Indica si, con lo que has aprendido, modificarías la distribución de las habitaciones. Presenta a tus compañeros tus resultados.

Parece que no solo estamos ayudando a la familia; además, estamos aprendiendo muchas cosas, ¿verdad?

CUESTIONARIO AUTOEVALUACIÓN Y COEVALUACIÓN			
TAREAS 3 Y 4		SI	NO
DURANTE LA TAREA 3 Y 4 HE APRENDIDO...	1. Las características de la arquitectura bioclimática		
	2. Como determinar el sur geográfico en un lugar		
	3. Distribuir una vivienda para que sea bioclimática		
	4. La orientación óptima para una vivienda		
DURANTE ESTAS TAREAS HE TRABAJADO...	1. Todo lo que he podido y satisfecho		
	2. Con mis compañeros de grupo participando mucho		
	3. Respetando las opiniones de mis compañeros		
	5. Me merezco un...*		
EN ESTA TAREA MIS COMPAÑEROS DE GRUPO...	1. Me han ayudado todo lo que han podido		
	2. Han respetado mis opiniones		
	3. Mis compañeros de grupo en estas tareas se merecen un....*		
EN ESTA TAREA MI PROFESOR...	1. Me ha ayudado cuando lo necesitaba		
	2. Me ha sido de gran ayuda		
	3. Ha sido educado con nosotros		
	4. Mi profesor en estas tareas se merece un.....*		
LA CLASES DE ESTA TAREA SON...	1. Más divertidas que las clases tradicionales		
	2. Más fáciles de entender que las tradicionales		
LAS ACTIVIDADES DE ESTAS TAREAS....	1. Son fáciles de realizar		
	2. Me parecen que me han ayudado mucho para aprender		
	3. Las actividades de estas tareas se merecen un...*		

*Puntuar de 0 a 10

TAREA 5. ¡A diseñar!

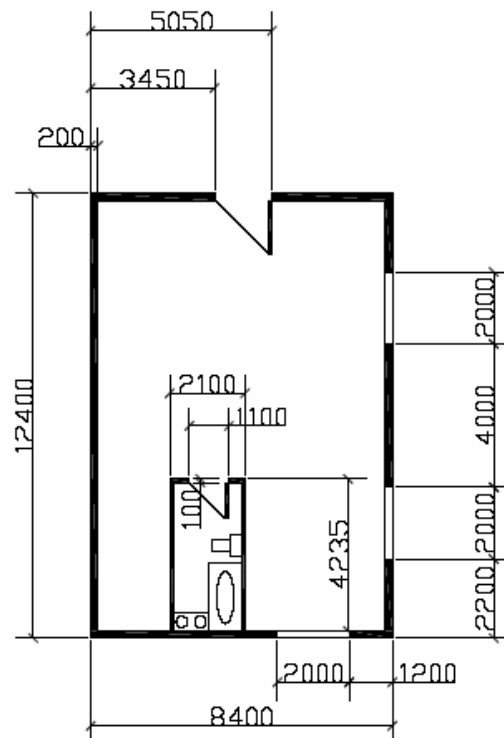
Efectivamente, el muro por donde se entra está al Oeste y por lo tanto el Sur está en la pared que no tiene ventana...

Actividad 15

Con los datos dados por el ayuntamiento vamos a hacer una distribución de la casa. Dibuja sobre el plano la distribución de las habitaciones, sin modificar el baño que está ya situado. Sin embargo, puedes modificar las ventanas en función de los criterios de la arquitectura bioclimática que ya conoces. Ten en cuenta que la casa tiene 96 m².



El plano de la vivienda está acotado, para que puedas dibujarlo tú en el ordenador y trabajar sobre él. Los datos están en mm.



Actividad 16

Completa la tabla con la superficie que le has dado a cada habitáculo en el ejercicio anterior.

HABITÁCULO	SUPERFICIE (m ²)
TOTAL	96

Actividad 17

Junto con tu grupo de compañeros, llegar a un acuerdo sobre cuántas habitaciones debe tener la casa, y rellena la siguiente tabla con la distribución que habéis acordado.



HABITÁCULO	SUPERFICIE (m ²)
TOTAL	96

Actividad 18

Compara la distribución que habéis acordado con la que tú tenías. Si lo consideras oportuno corrige tu distribución.

Le mandaremos los planos al ayuntamiento para que hagan lo que le hemos dicho. Y ahora seguimos con el resto de instalaciones...

TAREA 6. Ver, calentarse y ducharse sin pagar...

Como en el pueblo hay muchas personas que son electricistas, fontaneros, incluso hay algún ingeniero, han decidido que van a ayudar a la familia instalándole sistemas sostenibles para que tengan luz, agua y calefacción, sin tener que pagar cada mes las facturas. El ayuntamiento está dispuesto a poner el dinero y los vecinos la mano de obra.

Actividad 19

Contesta a las siguientes preguntas, y después coméntalas con el resto de tus compañeros.

- ¿Sabes que es un sistema sostenible? _____

- ¿Qué sistemas sostenibles para generar luz conoces? _____

- ¿Qué sistemas sostenibles para obtener agua conoces? _____



- ¿Qué sistemas sostenibles para calentar una casa conoces? _____

- ¿Que otros sistemas sostenibles que conoces se pueden aplicar a la casa? _____

Actividad 20

Vamos a ver distintas infografías sobre sistemas sostenibles para uso doméstico, para tener mayor información de lo que podemos hacer. Mientras ves las infografías, apunta los sistemas que se proponen para cada suministro.

Puedes ayudarte con el siguiente enlace:

 http://www.consumer.es/web/es/medio_ambiente/energia_y_ciencia/2006/09/12/155486.php 

http://www.consumer.es/web/es/economia_domestica/servicios-y-hogar/2005/01/10/140179.php

Infografía: Energía solar en viviendas comunitarias

consumer.es EROSKI
Información útil para la vida cotidiana



Energía solar en viviendas comunitarias


El nuevo Código Técnico de la Edificación (CTE) obligará a todas las nuevas construcciones a instalar sistemas de captación de energía solar con el objetivo de disminuir el uso de energías convencionales, mucho más contaminantes.

pulsa 



Infografía: Sistemas de calefacción


consumer.es EROSKI
Información útil para la vida cotidiana



Sistemas de calefacción

Para instalar un sistema de calefacción adecuado se deben tener en cuenta varios aspectos.

pulsa 



▪ **ELECTRICIDAD:**

1. _____
2. _____
3. _____

▪ **AGUA CALIENTE:**

1. _____

2. _____

3. _____

▪ CALEFACCIÓN:

1. _____

2. _____

3. _____

Actividad 21

Una vez visto las infografías y seguramente con mayor información que tenías antes, vas a decidir qué sistema se puede utilizar para obtener luz, agua caliente y calefacción, junto con tus compañeros.



	SISTEMA	¿POR QUÉ?
LUZ		
AGUA CALIENTE		
CALEFACCIÓN		

Actividad 22

Para conocer de primera mano cómo son las instalaciones que estamos estudiando, vamos a realizar una visita a una instalación térmica y fotovoltaica. Llévate el siguiente informe que debes de ir completando...

Contesta las siguientes preguntas con los datos que recabas en la salida:

1. ¿Qué tipo de instalaciones has podido conocer? _____

2. Si has visto alguna instalación fotovoltaica, ¿qué potencia tiene? _____

3. ¿Cómo genera electricidad la instalación fotovoltaica? _____

4. ¿Qué hacen con la electricidad que se genera? _____

5. Si has visto alguna instalación térmica solar, ¿qué tipo has visto? Marca con un círculo la que hayas visto de las imágenes siguientes.



6. ¿Qué diferencia existe entre los dos tipos de sistemas anteriores? ¿Cómo funcionan? _____

7. Haz un croquis de una instalación fotovoltaica y otra térmica como la que has visto en la visita.

Blank area for drawing a sketch of a photovoltaic and a thermal solar installation.

Enhorabuena por tu trabajo, parece que ya tenemos más claro qué vamos a hacer. Se lo comunicaremos al Ayuntamiento para que los vecinos puedan empezar a trabajar y a esperar la respuesta....

CUESTIONARIO AUTOEVALUACIÓN Y COEVALUACIÓN			
TAREAS 5 Y 6		SI	NO
DURANTE LA TAREA 5 Y 6 HE APRENDIDO...	1. Empezar a manejar un programa de diseño 2D		
	2. Diseñar un plano a partir de unas cotas		
	3. Distintos sistemas de energía sostenibles		
	4. Como funciona una instalación real fotovoltaica y térmica solar		
	5. Calcular los espacios de una vivienda		
HE TRABAJADO...	1. Todo lo que he podido y satisfecho		
	2. Con mis compañeros de grupo participando mucho		
	3. Respetando las opiniones de mis compañeros		
	4. Me merezco un...*		
MIS COMPAÑEROS DE GRUPO...	1. Me han ayudado todo lo que han podido		
	2. Han respetado mis opiniones		
	3. Mis compañeros de grupo en estas tareas se merecen un....*		
MI PROFESOR...	1. Me ha ayudado cuando lo necesitaba		
	2. Me ha sido de gran ayuda		
	3. Ha sido educado con nosotros		
	4. Mi profesor en estas tareas se merece un.....*		
LA CLASES DE ESTA TAREA SON...	1. Más divertidas que las clases tradicionales		
	2. Más fáciles de entender que las tradicionales		
LAS ACTIVIDADES DE ESTAS TAREAS....	1. Son fáciles de realizar		
	2. Me parecen que me han ayudado mucho para aprender		
	3. Las actividades de estas tareas se merecen un...*		

*Puntuar de 0 a 10

TAREA 7. Agua caliente

Ya sabemos que tenemos que utilizar sistemas sostenibles para todas las instalaciones de la casa. Vamos a empezar por diseñar el sistema de calentamiento de agua que a la vez nos va a servir de calefacción.

Actividad 23

¿Cómo piensas que se podría calentar el agua de una casa mediante la radiación solar? ¿Conoces algún sistema que se utilice para esto? ¿Sabes que quiere decir las letras “ACS”? Describe un sistema y comenta con el resto de tus compañeros tu solución.

Actividad 24

Para tenerlo más claro vamos a ver un vídeo y leer un documento sobre cómo funciona un sistema de calentamiento de agua solar térmico.



Puedes ayudarte con el siguiente enlace:

<http://www.terra.org/articulos/art01822.html>

[Vídeo energía solar térmica](#)



Actividad 25

¿Qué sistemas vamos a utilizar para la casa? Con la información que hemos aprendido de los vídeos, y la que te ha suministrado el profesor, decide cuál es el sistema más aconsejable y porqué.

Actividad 26

Comparte con tu grupo cual ha sido tu decisión, y entre todos decidid un sistema para la casa.



Actividad 27

¿Sabes cuantas placas solares se necesitan y cómo colocarlas? Para hacer estos cálculos, vamos a seguir el siguiente guión.

OBJETIVO

Con la presente práctica vamos a realizar un dimensionado básico de los elementos de los principales elementos de una instalación térmica, colectores y acumulador.



DATOS

Se estima que se necesita 1 m² de colector por cada 70 litros de consumo de agua caliente sanitaria diario.

Criterio de consumo	Litros/día
Viviendas unifamiliares	40 por persona
Viviendas multifamiliares	30 por persona
Hospitales y clínicas	80 por cama
Hoteles (4 estrellas)	100 por cama
Hoteles (3 estrellas)	80 por cama
Hoteles/hostales (2 estrellas)	60 por cama
Campings	60 por emplazamiento
Hostales/pensiones (1 estrella)	50 por cama
Residencias (ancianos, estudiantes, etc.)	80 por cama
Vestuarios/duchas colectivas	20 por servicio
Escuelas	5 por alumno
Cuarteles	30 por persona
Fábricas y talleres	20 por persona
Oficinas	5 por persona
Gimnasios	30 a 40 por usuario
Lavanderías	5 a 7 por kilo de ropa
Restaurantes	8 a 15 por comida
Cafeterías	2 por almuerzo

Tabla 1. Demanda a 45°C

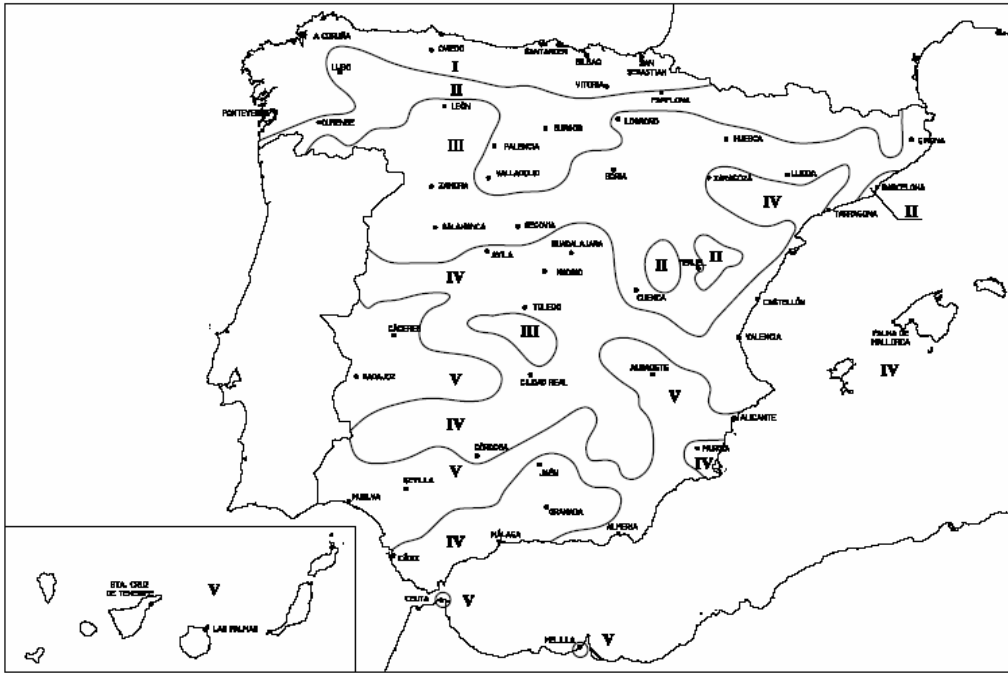


Tabla 2. Zonas climáticas

Demanda total de ACS del edificio (l/d)	Ibici3n solar m3nima en %. Caso general				
	Zona clim3tica				
	I	II	III	IV	V
50-5.000	30	30	50	60	70
5.000-6.000	30	30	55	65	70
6.000-7.000	30	35	61	70	70
7.000-8.000	30	45	63	70	70
8.000-9.000	30	52	65	70	70
9.000-10.000	30	55	70	70	70
10.000-12.500	30	65	70	70	70
12.500-15.000	30	70	70	70	70
15.000-17.500	35	70	70	70	70
17.500-20.000	45	70	70	70	70
> 20.000	52	70	70	70	70

Tabla 3. Contribuci3n solar m3nima

Provincia	Altitud (m) (de la capital)	Latitud (°) (de la capital)	Temp. mínima histórica (°C)
1. Álava	542	42.9	-18
2. Albacete	686	39.0	-23
3. Alicante	7	38.4	-5
4. Almería	65	36.9	-1
5. Asturias	232	43.4	-11
6. Ávila	1126	40.7	-21
7. Badajoz	186	38.9	-6
8. Baleares	28	39.6	-4
9. Barcelona	95	41.4	-20
10. Burgos	929	42.3	-18
11. Cáceres	459	39.5	-6
12. Cádiz	28	36.5	-2
13. Cantabria	69	43.5	-4
14. Castellón	27	40.0	-8
15. Ceuta	206	35.9	-1
16. Ciudad Real	628	39.0	-10
17. Córdoba	128	37.9	-6
18. La Coruña	54	43.4	-9
19. Cuenca	949	40.1	-21

20. Gerona	95	42.0	-11
21. Granada	775	37.2	-13
22. Guadalajara	685	40.6	-14
23. Guipúzcoa	181	43.3	-12
24. Huelva	4	37.3	-6
25. Huesca	488	42.1	-14
26. Jaén	588	37.8	-8
27. León	908	42.6	-18
28. Lérica	323	41.7	-11
29. Lugo	465	43.0	-8
30. Madrid	667	40.4	-16
31. Málaga	40	36.7	-4
32. Melilla	47	35.3	-1
33. Murcia	42	38.0	-5
34. Navarra	449	42.8	-16
35. Orense	139	42.3	-8
36. Palencia	734	42.0	-14
37. Las Palmas	6	28.2	+6
38. Pontevedra	19	42.4	-4
39. La Rioja	380	42.5	-12
40. Salamanca	803	41.0	-16
41. Santa Cruz de Tenerife	37	28.5	+3
42. Segovia	1002	41.0	-17
43. Segovia	30	37.4	-6
43. Sevilla	1063	41.8	-16
44. Soria	60	41.1	-7
45. Tarragona	915	40.4	-14
46. Teruel	540	39.9	-9
47. Toledo	10	39.5	-8
48. Valencia	694	41.7	-16
49. Valladolid	32	43.3	-8
50. Vizcaya	649	41.5	-14
51. Zamora	200	41.7	-11
52. Zaragoza			

Tabla 4. *Latitud del lugar*

La superficie útil del colector es de 2,09 m².

Tenemos que saber que la orientación óptima de los colectores es dirección Sur, y la inclinación la misma que la latitud del lugar.

PROCEDIMIENTO

1. Tenemos que conocer el número de personas que van a vivir en la casa.
2. Con la Tabla 1, obtenemos el número de litros consumidos al día de agua caliente sanitaria por persona.

Nº litros ACS/día = Nº personas x (número de litros/persona y día) (Tabla 1)

Realiza los cálculos aquí:

3. Con el dato de m² necesarios por litro dado en el apartado de datos, obtenemos la superficie necesaria (en m²) de panel solar térmico para cubrir la demanda calculada en el punto 2.

Superficie (m²) = Nº litros ACS/70 litros/m²

Realiza los cálculos aquí:

4. A partir de la Tabla 2 decidimos la zona climática de Melilla. España se divide en zonas climáticas en función de la radiación que recibe cada zona.

La zona climática de Melilla es _____

5. A partir de la Tabla 3 decidimos qué porcentaje podremos cubrir con energía solar térmica; el resto del ACS deberá calentarse con otro sistema, un calentador de gas o eléctrico.

El porcentaje de ACS a cubrir en Melilla es _____

6. Calculamos la necesidad de superficie real.

Superficie real = porcentaje a cubrir x superficie (m²)

Realiza los cálculos aquí:

7. Calculamos el volumen del acumulador.

Volumen del acumulador = $0,7 \times n^{\circ}$ de litros calculado en el punto 2.

Realiza los cálculos aquí:

8. Calculamos el número de colectores a partir de la superficie de un colector.
Número de colectores = Superficie real / superficie del colector (Datos)

Realiza los cálculos aquí:

9. Por último, calculamos la inclinación de las placas, conociendo la latitud de Melilla a partir de la Tabla 4.

Indícalo aquí:

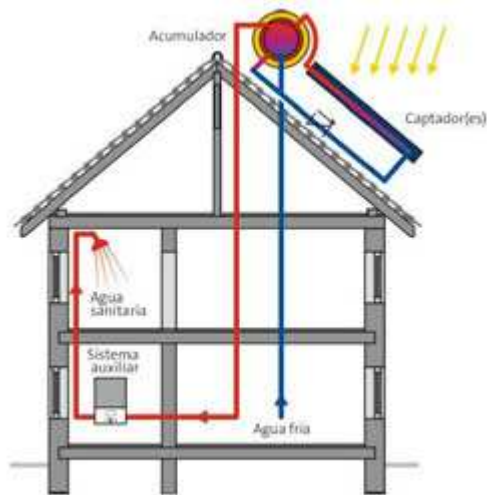
RESULTADOS

Completa la siguiente tabla con los datos:

	RESULTADOS
Nº de colectores	
Volumen acumulador (l)	
Inclinación de las placas (º)	

Actividad 28

Con el dimensionado que has hecho, realiza la instalación en el plano de la casa. Para ello, ayúdate de la siguiente instalación solar térmica básica.



Usa el plano que estamos utilizando, pero crea una nueva capa para esta instalación. Realiza un nuevo plano con la sección de la casa, que tiene 3 m de altura y es un tejado plano.



Actividad 29

No estaría mal que indagaras qué sistema de agua sanitaria y de calefacción se usa en tu casa. Quizás tengas que preguntar a tu familia para que te informe. ¿Es un sistema sostenible?

Muy bien, pero recuerda que en el ayuntamiento esperan que le mandemos los planos de la instalación para ponerse a trabajar.... ¡Enviamos los planos del Sistema Solar Térmico para ACS y calefacción!

CUESTIONARIO AUTOEVALUACIÓN Y COEVALUACIÓN			
TAREA 7		SI	NO
DURANTE LA TAREA 7 HE APRENDIDO...	1. Como funciona un sistema térmico solar para calentar agua		
	2. Dimensionar una sistema sencillo térmico solar para calentar agua		
	3. Conocer los principales componentes de un sistema térmico solar para calentar agua		
	4. Manejar más profundamente un programa de diseño 2D		
	5. Calcular los espacios de una vivienda		
HE TRABAJADO...	1. Todo lo que he podido y satisfecho		
	2. Con mis compañeros de grupo participando mucho		
	3. Respetando las opiniones de mis compañeros		
	4. Me merezco un...*		
MIS COMPAÑEROS DE GRUPO...	1. Me han ayudado todo lo que han podido		
	2. Han respetado mis opiniones		
	3. Mis compañeros de grupo en estas tareas se merecen un....*		
MI PROFESOR...	1. Me ha ayudado cuando lo necesitaba		
	2. Me ha sido de gran ayuda		
	3. Ha sido educado con nosotros		
	4. Mi profesor en estas tareas se merece un.....*		
LA CLASES DE ESTA TAREA SON...	1. Más divertidas que las clases tradicionales		
	2. Más fáciles de entender que las tradicionales		
LAS ACTIVIDADES DE ESTAS TAREAS....	1. Son fáciles de realizar		
	2. Me parecen que me han ayudado mucho para aprender		
	3. Las actividades de estas tareas se merecen un...*		

*Puntuar de 0 a 10


TAREA 8. ¿De dónde sacamos el agua?

Parece que todo va bien según nos dicen del ayuntamiento. La instalación térmica está hecha pero no tiene agua que calentar. Como se trata de una ecovivienda, vamos a intentar aprovechar al máximo el agua.

Según nos dicen del Ayuntamiento, a la casa no llega la red de abastecimiento público, pero sí hay un pequeño aljibe, donde se almacena agua subterránea. Pero nos dicen que el aljibe es pequeño, así que tenemos que conseguir mantenerlo lo más lleno posible, y gastar el mínimo de agua. ¡Uff!, que reto ¿verdad?..

Actividad 30

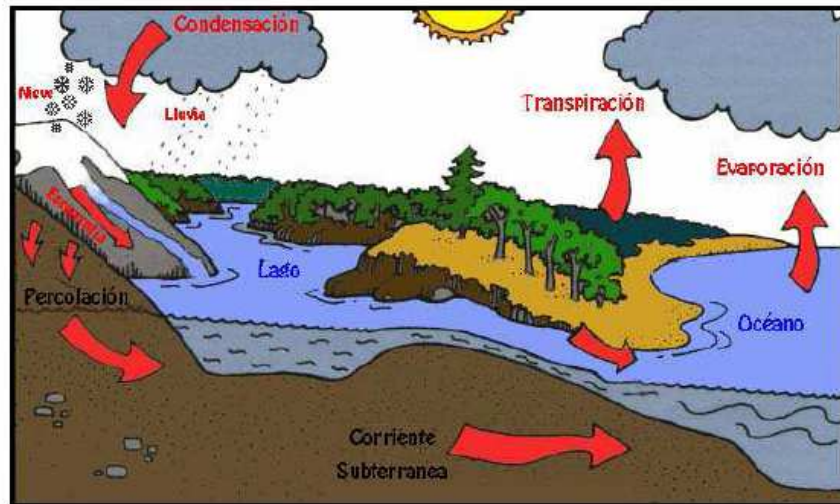
¿Conoces el ciclo del agua? ¿Crees que son importantes las aguas subterráneas? Realiza un esquema sobre las etapas que recorre el agua, desde las nubes hasta el grifo de tu casa.



Puedes conocer más sobre el ciclo del agua en el siguiente vídeo:

<http://www.youtube.com/watch?v=x3F1jfYFu48>





Actividad 31

Ya sabemos algo más sobre el agua que da vueltas en la naturaleza. Pero ¿qué sabemos de dónde viene el agua en tu ciudad? Busca información y realiza el siguiente trabajo sobre el agua en tu ciudad.



Puedes utilizar la información en la Unidad Didáctica “Agua va agua viene... ¿pero adonde y de dónde?” (Enrique y Cortiñas, 2013)



Usa la información dada en la actividad anterior y en Internet, y responde a las siguientes preguntas sobre el suministro de agua potable en la ciudad de Melilla.

Entregarlo en formato digital en un documento de texto en una semana:

- Desaladora de agua de mar de Melilla. Situación geográfica y producción de agua en m^3 /día.
- Captación de agua mediante pozos. Producción en m^3 /día.
- Producción de agua en las localidades de Yasinen y Trara.
- Balsa de acumulación y reserva de agua las Adelfas.
- Solución y necesidades de m^3 /día reales en la ciudad de Melilla para el año 2013.

Ya está, solo queda mandárselo al ayuntamiento para que comiencen con la instalación

TAREA 9. El agua en la casa

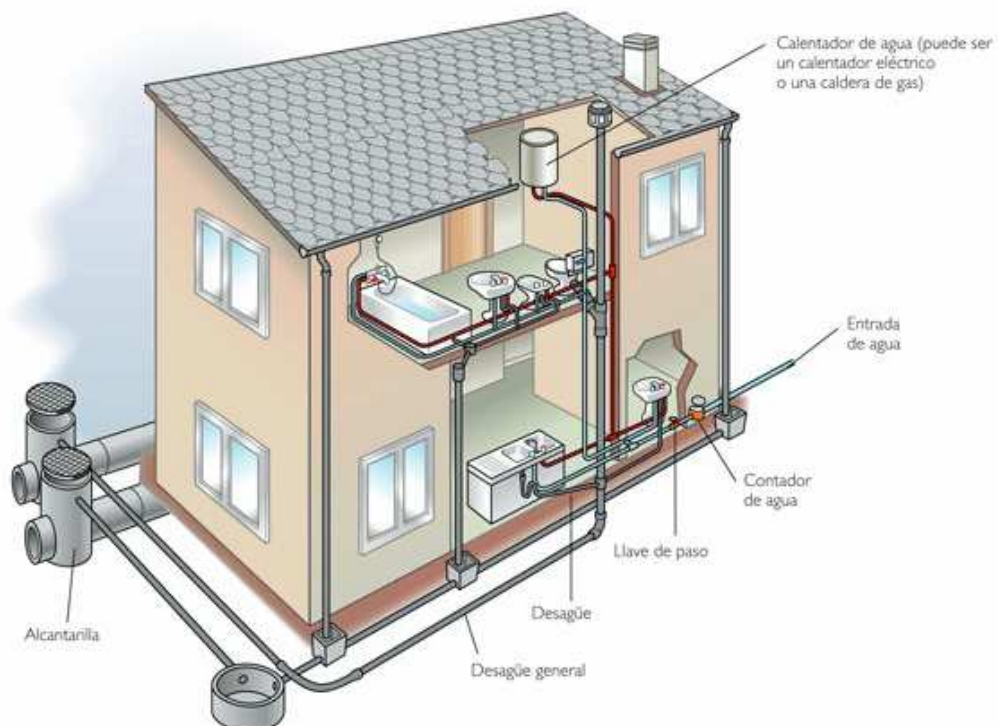
Nos estamos retrasando un poco con la instalación de agua y el ayuntamiento nos espera. Hemos preferido conocer primero de donde se puede obtener el agua, para luego diseñar cómo vamos a suministrar agua en la casa...

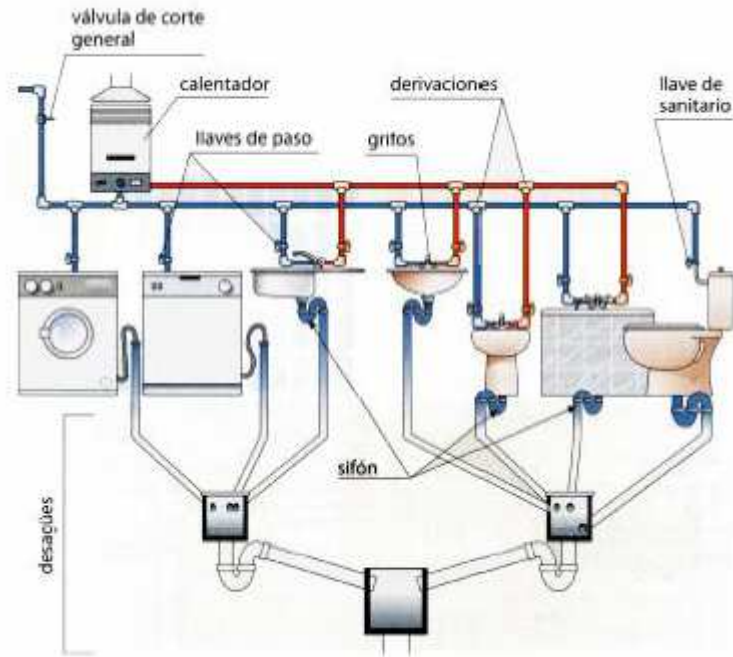
Actividad 32

Sabemos que hay un aljibe de donde podemos obtener agua, pero ¿cómo podemos sacar el agua del aljibe? ¿Es importante la posición del aljibe con respecto de la casa para sacar el agua? ¿Por qué? Responde a estas cuestiones.

Actividad 33

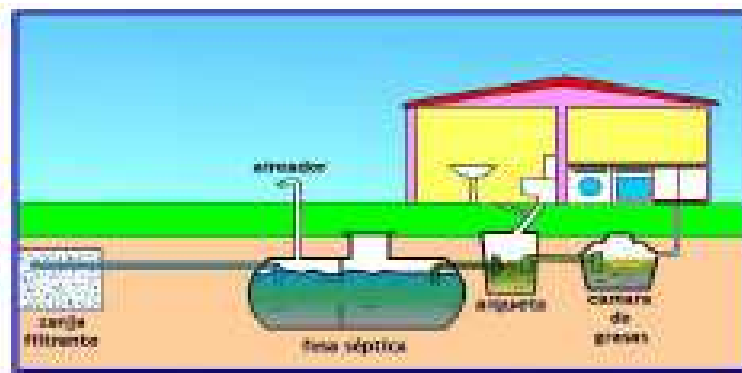
Vamos a estudiar los elementos fundamentales en una instalación de fontanería de una casa.





Fuente: Averroes Junta Andalucía

Para una casa aislada, el sistema de desagüe puede ser como el siguiente:



Puedes utilizar el siguiente enlace para conocer más sobre la instalación de saneamiento de una vivienda

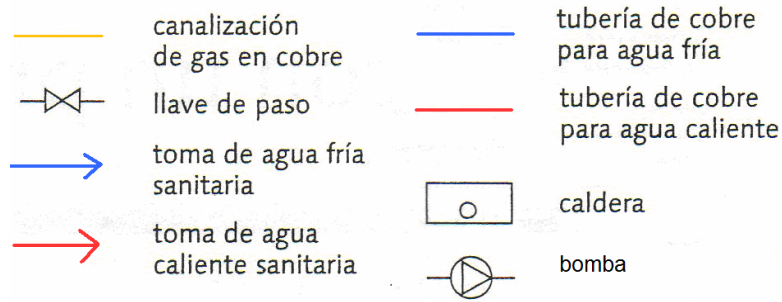
<http://www.slideshare.net/raulfrutos/instalaciones-de-agua>



Actividad 34

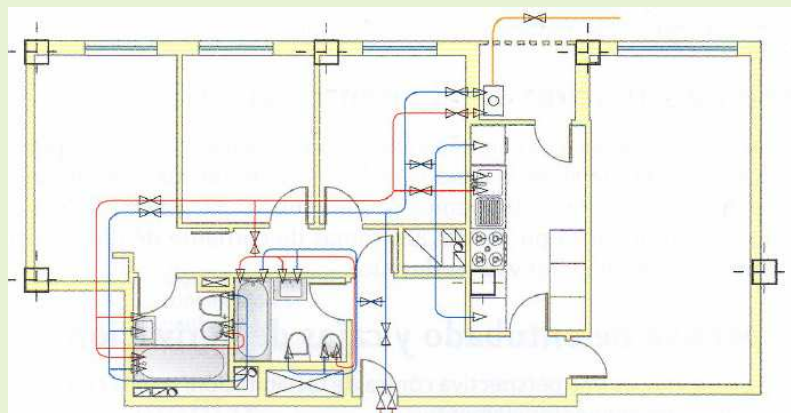
Ya conocemos los distintos circuitos que forman parte de la fontanería de una casa. Ahora realiza los dos circuitos: abastecimiento de agua a la casa desde el pozo y la red

de desagüe. No olvides incluir los elementos necesarios. Utiliza los símbolos siguientes para la instalación.



Usa el plano de la vivienda que estamos utilizando, pero crea una nueva capa para esta instalación.

Utiliza el siguiente plano para ver cómo se hace.



Actividad 35

Podemos utilizar el agua de lluvia para abastecer el pozo, pero ¿sabemos cuánta agua podemos recoger al año? ¿Cómo lo podríamos saber? Discútelo con tus compañeros. Con las instrucciones de tu profesor, vamos a calcular cuánta agua de lluvia se podría recoger, construyendo un instrumento para medirlo. ¿Se te ocurre como hacerlo? Utiliza la siguiente tabla para describir como lo harías:

MATERIAL NECESARIO
<ul style="list-style-type: none"> • • • • •
PROCEDIMIENTO

MÁS IDEAS

Compara las lecturas de la lluvia con las que se publican en los periódicos o se facilitan en los partes del tiempo de la televisión.

Ya está, solo queda mandárselo al Ayuntamiento para que comiencen con la instalación, y no te preocupes por la corriente para la bomba... lo veremos más adelante.... ¡Enviamos los planos de fontanería de la casa!

TAREAS 8 Y 9		SI	NO
DURANTE LA TAREA 8 Y 9 HE APRENDIDO...	1. Como es el ciclo del agua en la tierra		
	2. Medidas de ahorro de agua		
	3. Los elementos básicos de una instalación de suministro y evacuación de agua		
	4. Realizar mediante un programa de diseño 2D una instalación de suministro y evacuación de agua		
	5. Buscar una solución para la construcción de un objeto tecnológico		
DURANTE ESTAS TAREAS HE TRABAJADO...	1. Todo lo que he podido y satisfecho		
	2. Con mis compañeros de grupo participando mucho		
	3. Respetando las opiniones de mis compañeros		
	4. Me merezco un...*		
EN ESTA TAREA MIS COMPAÑEROS DE GRUPO...	1. Me han ayudado todo lo que han podido		
	2. Han respetado mis opiniones		
	3. Mis compañeros de grupo en estas tareas se merecen un....*		
EN ESTA TAREA MI PROFESOR...	1. Me ha ayudado cuando lo necesitaba		
	2. Me ha sido de gran ayuda		
	3. Ha sido educado con nosotros		
	4. Mi profesor en estas tareas se merece un.....*		
LA CLASES DE ESTA TAREA SON...	1. Más divertidas que las clases tradicionales		
	2. Más fáciles de entender que las tradicionales		
LAS ACTIVIDADES DE ESTAS TAREAS....	1. Son fáciles de realizar		
	2. Me parecen que me han ayudado mucho para aprender		
	3. Las actividades de estas tareas se merecen un...*		

*Puntuar de 0 a 10

TAREA 10. ¡¡Qué calentito!!

¿Te acuerdas que, en la actividad 29, debías indagar en el sistema de calentamiento de agua que existe en tu casa? Muy bien, vamos a comentarlo, y a diseñar el sistema de calentamiento más óptimo para la casa de la Familia Hernández. No olvides que en el Ayuntamiento lo están esperando.

Actividad 36

Presenta a tus compañeros el sistema de calentamiento de ACS y calefacción que existe en tu casa. ¿Hay un sistema solar térmico de calentamiento?

Actividad 37

Manos a la obra, vamos a realizar la instalación de calefacción de la casa. Hemos decidido que un sistema de agua caliente apoyado con una caldera de butano es el más aconsejable. Sobre los planos que te suministre el profesor de la casa, dibuja, siguiendo las indicaciones dadas en el siguiente enlace, los elementos de la instalación. Recuerda utilizar los símbolos para diseñar la instalación.

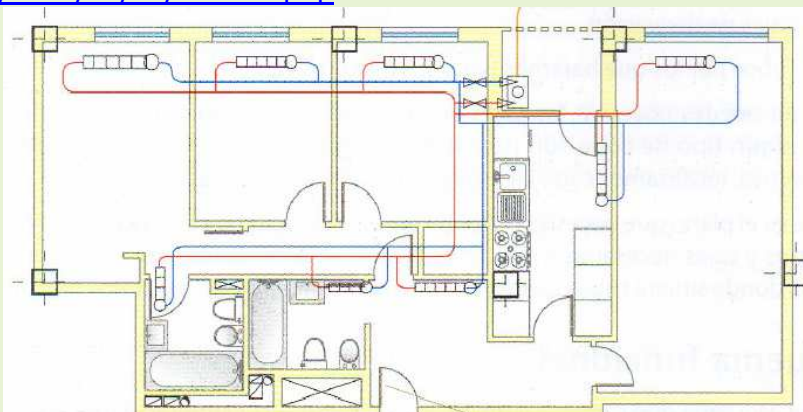


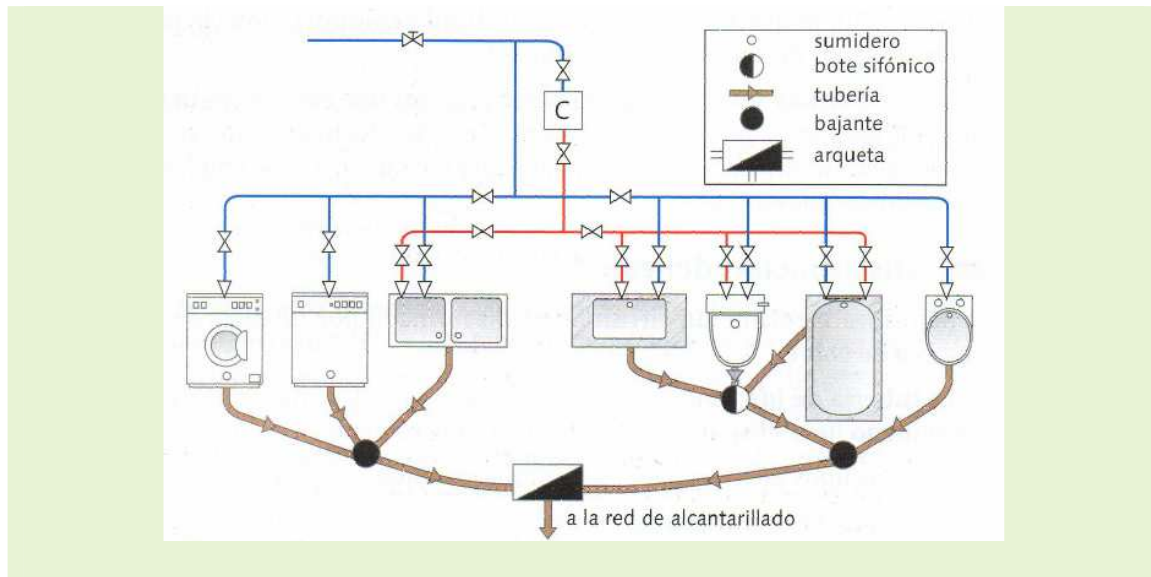
Usa el plano de la vivienda, pero crea capa nueva para la instalación.



Puedes utilizar el siguiente plano para ver cómo se hace. También puedes obtener mayor información en el enlace propuesto en la Actividad 20:

http://www.consumer.es/web/es/economia_domestica/servicios-y-hogar/2005/01/10/140179.php





Ya está, solo queda mandárselo al ayuntamiento para que comiencen con la instalación de calefacción de la Familia Hernández.

CUESTIONARIO AUTOEVALUACIÓN Y COEVALUACIÓN			
TAREA 10		SI	NO
DURANTE LA TAREA 10 HE APRENDIDO...	1. Los elementos básicos de una instalación de calefacción		
	2. Realizar mediante un programa de diseño 2D una instalación de suministro y evacuación de agua		
	3. Exponer mis ideas en público		
DURANTE ESTAS TAREAS HE TRABAJADO...	1. Todo lo que he podido y satisfecho		
	2. Con mis compañeros de grupo participando mucho		
	3. Respetando las opiniones de mis compañeros		
	4. Me merezco un...*		
EN ESTA TAREA MIS COMPAÑEROS DE GRUPO...	1. Me han ayudado todo lo que han podido		
	2. Han respetado mis opiniones		
	3. Mis compañeros de grupo en estas tareas se merecen un....*		
EN ESTA TAREA MI PROFESOR...	1. Me ha ayudado cuando lo necesitaba		
	2. Me ha sido de gran ayuda		
	3. Ha sido educado con nosotros		
	4. Mi profesor en estas tareas se merece un.....*		
LA CLASES DE ESTA TAREA SON...	1. Más divertidas que las clases tradicionales		
	2. Más fáciles de entender que las tradicionales		
LAS ACTIVIDADES DE ESTAS TAREAS....	1. Son fáciles de realizar		
	2. Me parecen que me han ayudado mucho para aprender		
	3. Las actividades de estas tareas se merecen un...*		

*Puntuar de 0 a 10

TAREA 11. La energía eléctrica

Aunque ya hemos enviado los planos de agua sanitaria y calefacción, falta aún algo muy importante, la energía eléctrica para que la Familia Hernández pueda tener luz y enchufar sus aparatos eléctricos. Vamos a diseñar una instalación eléctrica para la casa, con la particularidad de que tenemos que diseñar la instalación interior de la vivienda y la generación de energía, ¡qué reto!

Actividad 38

Como a la casa no llega la línea de suministro de corriente eléctrica, tenemos que decidir qué sistemas podemos utilizar para generar energía eléctrica en la vivienda. ¿Qué sistemas se te ocurren que podemos utilizar? Coméntalo con tus compañeros y escribe las conclusiones.

Actividad 39

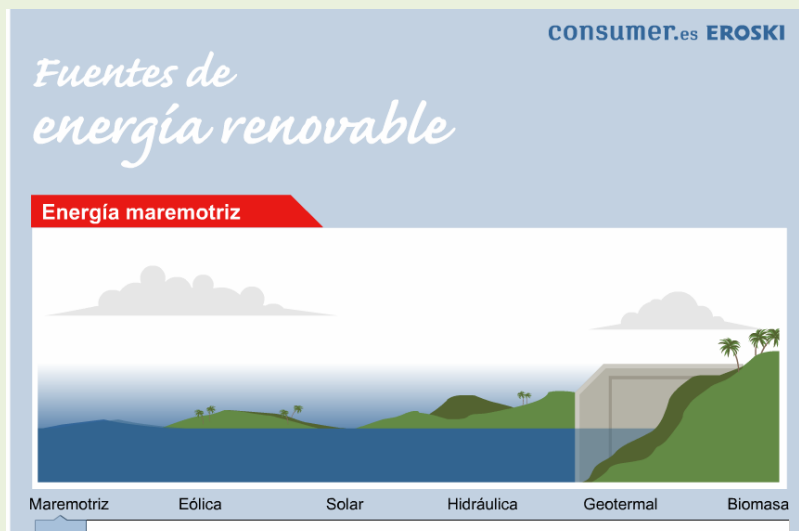
Vamos a ver distintos sistemas de generación de energía eléctrica mediante sistemas renovables. ¿Cual crees que podemos utilizar para el suministro eléctrico en la casa? ¿Por qué?



Puedes utilizar el siguiente enlace para conocer más sobre la instalación eléctrica de una vivienda:



<http://static.consumer.es/www/medio-ambiente/infografias/swf/energias.swf>



Actividad 40

Comparte tu opinión con el grupo y decidid qué sistemas vais a utilizar y porqué.



Actividad 41

Vamos a utilizar dos sistemas para generar electricidad, uno fotovoltaico y otro eólico. Vamos a conocer los elementos necesarios para una instalación fotovoltaica y eólica autónoma. Para ello nos vamos al taller a realizar el montaje que se indica a continuación, parecido al que se puede hacer en la casa.

MONTAJE DE UNA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA Y EÓLICA



OBJETIVO:

Vamos a realizar la conexión de una instalación fotovoltaica autónoma básica de 12 V. Incluyendo todos los elementos necesarios para generar y almacenar energía a la citada tensión, junto con la instalación de una carga también en CC. Para finalizar vamos a comprobar mediante un polímetro que realizamos correctamente las conexiones.

CONOCIMIENTOS PREVIOS:

- Conexión de elementos en serie y paralelo.
- Tensión e Intensidad en CC.
- Medición de magnitudes eléctricas con un polímetro.
- Componentes de una instalación fotovoltaica. Generador. Acumulador. Regulador. Carga

HIPÓTESIS:

- ¿Cuántos paneles de 12 V necesitamos para realizar la conexión de la instalación de 12 V? ¿Y para una de 24 V? Justifica la respuesta.

- ¿Cuántas baterías de 12 V necesitamos para realizar la conexión de 12 V? ¿Y para la de 24 V? Justifica la respuesta.

- En una instalación fotovoltaica, ¿Dónde se genera la energía?

-
- En una instalación fotovoltaica cuando no hay energía solar suficiente, ¿Cómo se alimentan las cargas?
-

MATERIALES:

- 1 Panel Solar 12 V



- 1 Generador eólico 12 V



- 1 Regulador 12/24 V



- Inversor 12Vcc/230Vca



- 1 Batería monobloc de 12 V



- 1 Lámpara 12 V(Carga)



- Cable rojo 1,5 mm²
- Cable negro 1,5 mm²

- 2 polímetros

- 1 interruptor



PROCEDIMIENTO:

1. Completa el esquema siguiente para la instalación que simula una instalación de 12 V en cc y una de 230V ca, con un panel y una batería de 12 V. Une con líneas del mismo color que las líneas ya hechas.



2. Consultar con el profesor si el esquema está bien.
3. Coge los cables que se encuentran en el taller, y conecta los elementos tal y como lo has hecho en el esquema. Utiliza cables rojos para las conexiones de positivo y el negro para las conexiones del negativo.
4. Comienza conectando una de las baterías monobloc de 12 voltios al regulador de 12 V.
Para ello se conectará la borna positiva de la batería con la positiva del regulador utilizando cable rojo, y la borna negativa de la batería con la negativa del regulador utilizando cable negro. Para la conexión de los cables a las correspondientes terminales del regulador se arrollarán los cables a las bornas del regulador.
5. Conectar el panel al regulador.
Para ello se conectará el terminal positivo del panel con la borna positiva del regulador utilizando cable rojo, y el terminal negativo del panel con la borna negativa del regulador utilizando cable negro. Para la conexión se arrollarán los cables a las bornas del regulador.
6. Conectar la carga de c.c. (lámpara) al regulador.
Para ello se conectará uno de los extremos del interruptor con la borna positiva del regulador mediante cable rojo. El otro extremo se conectará con el positivo de la lámpara también con cable rojo mientras que el negativo de la lámpara se conectará a la borna negativa del regulador.
7. Avisa a tu profesor para que revise la instalación.

8. Conecta el inversor a la batería, igual que hasta ahora, el rojo con la borna positiva y el negro con la borna negativa.
9. Coloca el panel debajo de los focos que se encuentran en el taller y enciéndelos. Se efectuarán las siguientes medidas:
10. Con la ayuda de un polímetro medir la tensión del panel.
Para ello utilizaremos el polímetro en modo voltímetro y lo colocaremos en paralelo con lo que pretendemos medir; conectando el positivo del voltímetro con el positivo del panel y el negativo del voltímetro con el negativo del panel. Anotar dicha medida en el apartado 6.
11. Con la ayuda de un polímetro medir la tensión de la batería.
Para ello utilizaremos el polímetro en modo voltímetro y lo colocaremos en paralelo con lo que queremos medir, conectando el positivo del voltímetro con el positivo de la batería y el común del voltímetro con el negativo de la batería. Anotar dicha medida en el apartado 6.
12. Con la ayuda de los polímetros medir la intensidad suministrada por el panel y la que pasa a través del fluorescente.
 - Para ello lo primero que deberás hacer es desconectar los focos y poner la red de servicios del regulador en OFF.
 - A continuación deberemos utilizar los polímetros en modo amperímetro y colocarlos en serie con lo que pretendemos medir.
 - Para saber cuál es la intensidad suministrada por el panel desconectaremos el cable rojo que va del panel al regulador de la borna positiva de este último y lo conectaremos al positivo del amperímetro (terminal positivo) mientras que el común del amperímetro (terminal negativo) lo conectaremos a la borna positiva del regulador con la ayuda de un cable rojo.
 - Para saber cuál es la intensidad que pasa por el fluorescente, desconectaremos el cable rojo que va del interruptor a la borna positiva del regulador y, conectaremos el positivo del amperímetro a la borna positiva del regulador y el común del amperímetro (terminal negativo) al interruptor.
 - Enciende los focos y observa la medida de ambos amperímetros y anotamos en la tabla del apartado 6.
 - Una vez que hayas tomado todas las medidas, desconecta todo lo que has hecho y ordénalo como estaba. Gracias.

RESULTADOS:

	Panel	Batería
Tensión(V)		

	Panel-Regulador	Regulador-Carga	Batería-Regulador*
Intensidad (A)			

* Esta la debes de calcular tú. Con los datos obtenidos en la práctica, se puede obtener.

CONCLUSIONES

Hemos podido comprobar cómo podemos generar electricidad a través del sol y

almacenarla para consumirla cuando la necesitamos.

Por lo tanto, respondiendo a las preguntas del apartado 3 completa el hueco con un número o el elemento de la instalación fotovoltaica correspondiente:

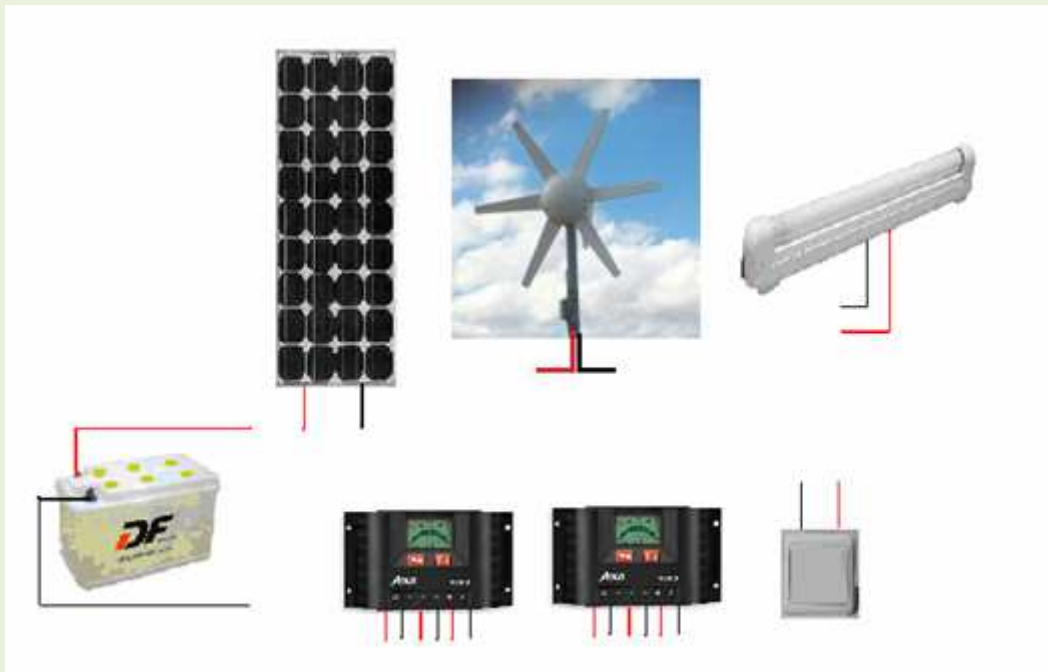
1. Para una instalación fotovoltaica de 12 V necesitamos _____ panel de 12 V.
2. Para una instalación fotovoltaica de 12 V necesitamos _____ batería de 12 V.
3. En una instalación fotovoltaica la energía la genera el _____ a través de la radiación solar.
4. En una instalación fotovoltaica cuando no hay suficiente energía solar las cargas (lámpara) se encienden gracias a la energía procedente de la _____.
5. En una instalación fotovoltaica para generar corriente a 230 V en corriente alterna necesitamos un _____.

PREGUNTAS DE REFUERZO

Ahora reflexiona en casa y responde a las siguientes preguntas:

- ¿Se puede tener una instalación de 12V con dos paneles de 12 V? ¿Cómo? Contesta Si o No, y justifícalo.

- ¿Cómo incluir el generador eólico en la instalación? Conecta el circuito siguiente.



- ¿Y una instalación de 24 V con dos paneles de 12 V y un inversor? Realiza la conexión con el siguiente esquema.



- Para una casa aislada ¿dónde conectaríamos la instalación de la casa para tener tensión a 230 V ca?

Actividad 42

¿Cuántos elementos necesitamos? Vamos a calcular la instalación fotovoltaica para la casa. Sigue las instrucciones que se dan a continuación.

DIMENSIONADO DE UNA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA



OBJETIVO

Con la presente práctica vamos a calcular el número de paneles que necesitamos, su potencia y la posición e inclinación de los mismos. Debemos rellenar la tabla de resultados que se encuentra al final.

DATOS

Tabla 1. Número de días de autonomía recomendados para instalaciones fotovoltaicas

Tipo de instalación	Nº. mínimo de días de autonomía	Nº. máximo de días de autonomía
Electrificación viviendas uso permanente	5	10
Instalación para telecomunicación	10	A criterio del proyectista
Instalación iluminación exteriores	5	10

Instalaciones agrícolas y ganaderas	5	10
Instalaciones para señalización	10	A criterio del proyectista

Tabla 2. Consumos de los electrodomésticos

APARATO	POTENCIA (W)	TIEMPO (h/día)
Bombilla (CA)	15	5
Lavadora(CA)	600	1
Televisor(CA)	70	1
Frigorífico(CA)	100	8
Microondas(CA)	650	0,1
Ordenador(CA)	65	3
Bomba(CC)	80	1
Varios(CA)	200	1

La inclinación óptima de los paneles será la misma que la localidad donde estén situados. La orientación hacia el Sur.

La potencia de los paneles es 130 W y su tensión 12 V.

La capacidad de las baterías es 80 Ah.

PROCEDIMIENTO

Se va a seguir un procedimiento simplificado. Este método se basa en los valores medios mensuales diarios de radiación y de consumo. Solo se considerarán los valores correspondientes al mes más desfavorable, entendiendo como tal aquel mes del año cuyo cociente consumo/radiación es máximo. Supondremos Diciembre.

Independientemente del método utilizado, la estimación exacta de la energía consumida no es una tarea fácil, ya que intervienen multitud de factores que afectan al consumo final de electricidad.

Los pasos son los siguientes:

1. Para cada mes se estima el consumo medio diario mediante la realización de un inventario de los diferentes equipos eléctricos de c. a. y c. c., indicando su potencia y tiempo estimado de utilización diaria.

El consumo diario de energía en continua, E_{cc} en Wh/día, lo calcularemos mediante la siguiente expresión:

$$E_{cc} = P_{cc,1}.h_1 + P_{cc,2}.h_2 + P_{cc,3}.h_3 + \dots + P_{cc,i}.h_i + \dots$$

Donde:

$P_{cc,i}$: potencia del aparato i de corriente continua, en W.

hi: horas de utilización diaria del aparato i.

Análogamente, el consumo diario de energía en alterna, Eca en Wh/día, vendrá dado por la siguiente expresión:

$$E_{ca} = P_{ca,1} \cdot h_1 + P_{ca,2} \cdot h_2 + P_{ca,3} \cdot h_3 + \dots + P_{ca,i} \cdot h_i + \dots$$

Donde:

Pca,i: potencia del aparato i de corriente alterna, en W.

hi: horas de utilización diaria del aparato i.

- El consumo diario total, Ed en Wh/día, vendrá dado por la suma de los consumos de alterna y continua, teniendo en cuenta los rendimientos del regulador e inversor; por lo tanto, tendremos:

$$E_d = \frac{E_{cc}}{\eta_{reg}} + \frac{E_{ca}}{\eta_{reg} \cdot \eta_{inv}}$$

η_{reg} (rendimiento del regulador)=Se considera un valor medio de 0,9

η_{inv} (rendimiento del inversor)=Se considera un valor medio de 0,85

- Para calcular la potencia que necesitamos de las placas fotovoltaicas, aplicamos la siguiente fórmula:

$$P_{generador} = \frac{E_d}{HSP}$$

HSP= horas de sol pico (horas de sol que se alcanza la potencia máxima)

$$HSP = H(\text{tabla 3}) \times 0,2778 \times k(\text{tabla 4})$$

- El número de paneles se calcula con la siguiente fórmula:

$$N_m = \frac{P_{P,generador}}{W_p}$$

Donde:

Nm: número de paneles necesarios.

Ppgenerador: potencia pico del campo de paneles fotovoltaicos en kW.

Wp: potencia pico del panel utilizado en la instalación en kW en condiciones estándar de medida según los datos del fabricante.

- Calculamos la capacidad total que deben tener las baterías:

$$C_N = \frac{1,1 \cdot E_d \cdot N}{V_N}$$

CN=Capacidad nominal batería (Ah)

Ed=Consumo de energía diario (kWh)

VN=Tensión de la instalación (V)

- calculamos el número de baterías:

$$N_{baterias} = \frac{C_N}{C_{bateria}}$$

Cbatería= Dato del problema (Ah)

Tabla 3. Energía en megajulios que incide sobre un metro cuadrado de superficie horizontal en un día medio de cada mes. Factor H

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Año
Álava	4.6	6.9	11.2	13	14.8	16.6	18.1	17.3	14.3	9.5	5.5	4.1	11.3
Albacete	6.7	10.5	15	19.2	21.2	25.1	26.7	23.2	18.8	12.4	8.4	6.4	16.1
Alicante	8.5	12	16.3	18.9	23.1	24.8	25.8	22.5	18.3	13.6	9.8	7.6	16.8
Almería	8.9	12.2	16.4	19.6	23.1	24.6	25.3	22.5	18.5	13.9	10	8	16.9
Asturias	5.3	7.7	10.6	12.2	15	15.2	16.8	14.8	12.4	9.8	5.9	4.6	10.9
Ávila	6	9.1	13.5	17.7	19.4	22.3	26.3	25.3	18.8	11.2	6.9	5.2	15.1
Badajoz	6.5	10	13.6	18.7	21.8	24.6	25.9	23.8	17.9	12.3	8.2	6.2	15.8
Baleares	7.2	10.7	14.4	16.2	21	22.7	24.2	20.6	16.4	12.1	8.5	6.5	15
Barcelona	6.5	9.5	12.9	16.1	18.6	20.3	21.6	18.1	14.6	10.8	7.2	5.8	13.5
Burgos	5.1	7.9	12.4	16	18.7	21.5	23	20.7	16.7	10.1	6.5	4.5	13.6
Cáceres	6.8	10	14.7	19.6	22.1	25.1	28.1	25.4	19.7	12.7	8.9	6.6	16.6
Cádiz	8.1	11.5	15.7	18.5	22.2	23.8	25.9	23	18.1	14.2	10	7.4	16.5
Cantabria	5	7.4	11	13	16.1	17	18.4	15.5	13	9.5	5.8	4.5	11.3
Castellón	8	12.2	15.5	17.4	20.6	21.4	23.9	19.5	16.6	13.1	8.6	7.3	15.3
Ceuta	8.9	13.1	18.6	21	24.3	26.7	26.8	24.3	19.1	14.2	11	8.6	18.1
Ciudad Real	7	10.1	15	18.7	21.4	23.7	25.3	23.2	18.8	12.5	8.7	6.5	15.9
Córdoba	7.2	10.1	15.1	18.5	21.8	25.9	28.5	25.1	19.9	12.6	8.6	6.9	16.7
La Coruña	5.4	8	11.4	12.4	15.4	16.2	17.4	15.3	13.9	10.9	6.4	5.1	11.5
Cuenca	5.9	8.8	12.9	17.4	18.7	22	25.6	22.3	17.5	11.2	7.2	5.5	14.6
Gerona	7.1	10.5	14.2	15.9	18.7	19	22.3	18.5	14.9	11.7	7.8	6.6	13.9
Granada	7.8	10.8	15.2	18.5	21.9	24.8	26.7	23.6	18.8	12.9	9.6	7.1	16.5
Guadalajara	6.5	9.2	14	17.9	19.4	22.7	25	23.2	17.8	11.7	7.8	5.6	15.1
Guipúzcoa	5.5	7.7	11.3	11.7	14.6	16.2	16.1	13.6	12.7	10.3	6.2	5	10.9
Huelva	7.6	11.3	16	19.5	24.1	25.6	28.7	25.6	21.2	14.5	9.2	7.5	17.6
Huesca	6.1	9.6	14.3	18.7	20.3	22.1	23.1	20.9	16.9	11.3	7.2	5.1	14.6
Jaén	6.7	10.1	14.4	18	20.3	24.4	26.7	24.1	19.2	11.9	8.1	6.5	15.9
León	5.8	8.7	13.8	17.2	19.5	22.1	24.2	20.9	17.2	10.4	7	4.8	14.3
Lérida	6	9.9	18	18.8	20.9	22.6	23.8	21.3	16.8	12.1	7.2	4.8	15.2
Lugo	5.1	7.6	11.7	15.2	17.1	19.5	20.2	18.4	15	9.9	6.2	4.5	12.5
Madrid	6.7	10.6	13.6	18.8	20.9	23.5	26	23.1	16.9	11.4	7.5	5.9	15.4
Málaga	8.3	12	15.5	18.5	23.2	24.5	26.5	23.2	19	13.6	9.3	8	16.8
Mejilla	9.4	12.6	17.2	20.3	23	24.8	24.8	22.6	18.3	14.2	10.9	8.7	17.2
Murcia	10.1	14.8	16.6	20.4	24.2	25.6	27.7	23.5	18.6	13.9	9.8	8.1	17.8
Navarra	5	7.4	12.3	14.5	17.1	18.9	20.5	18.2	16.2	10.2	6	4.5	12.6
Orense	4.7	7.3	11.3	14	16.2	17.6	18.3	16.6	14.3	9.4	5.6	4.3	11.6
Palencia	5.3	9	13.2	17.5	19.7	21.8	24.1	21.6	17.1	10.9	6.6	4.6	14.3
Las Palmas	11.2	14.2	17.8	19.6	21.7	22.5	24.3	21.9	19.8	15.1	12.3	10.7	17.6
Pontevedra	5.5	8.2	13	15.7	17.5	10.4	22	18.9	15.1	11.3	6.8	5.5	13.3
La Rioja	5.6	8.8	13.7	16.6	19.2	21.4	23.3	20.8	16.2	10.7	6.8	4.8	14
Salamanca	6.1	9.5	13.5	17.1	19.7	22.8	24.6	22.6	17.5	11.3	7.4	5.2	14.8
S. C.	10.7	13.3	18.1	21.5	25.7	26.5	29.3	26.6	21.2	16.2	10.8	9.3	19.1
Tenerife	5.7	8.8	13.4	18.4	20.4	22.6	25.7	24.9	18.8	11.4	6.8	5.1	15.2
Segovia	7.3	10.9	14.4	19.2	22.4	24.3	24.9	23	17.9	12.3	8.8	6.9	16
Sevilla	5.9	8.7	12.8	17.1	19.7	21.8	24.1	22.3	17.5	11.1	7.6	5.6	14.5
Soria	7.3	10.7	14.9	17.6	20.2	22.5	23.8	20.5	16.4	12.3	8.8	6.3	15.1
Tarragona	6.1	8.8	12.9	16.7	18.4	20.6	21.8	20.7	16.9	11	7.1	5.3	13.9
Teruel	6.2	9.5	14	19.3	21	24.4	27.2	24.5	18.1	11.9	7.6	5.6	15.8
Toledo	7.6	10.6	14.9	18.1	20.6	22.8	23.8	20.7	16.7	12	8.7	6.6	15.3
Valencia	5.5	8.8	13.9	17.2	19.9	22.6	25.1	23	18.3	11.2	6.9	4.2	14.7
Valladolid	5	7.1	10.8	12.7	15.5	16.7	17.9	15.7	13.1	9.3	6	4.6	11.2
Vizcaya	5.4	8.9	13.2	17.3	22.2	21.6	23.5	22	17.2	11.1	6.7	4.6	14.5
Zamora	6.3	9.8	15.2	18.3	21.8	24.2	25.1	23.4	18.3	12.1	7.4	5.7	15.6
Zaragoza													

Tabla 4. Valor de K para Melilla

Latitud = 35°

Inc	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1.06	1.05	1.04	1.02	1.01	1.01	1.01	1.03	1.04	1.06	1.08	1.07
10	1.12	1.1	1.07	1.04	1.02	1.01	1.02	1.04	1.08	1.12	1.15	1.14
15	1.17	1.14	1.09	1.05	1.02	1	1.02	1.05	1.11	1.17	1.21	1.21
20	1.22	1.17	1.11	1.05	1.01	.99	1.01	1.06	1.13	1.22	1.27	1.26
25	1.25	1.2	1.12	1.05	.99	.97	.99	1.05	1.15	1.25	1.32	1.31
30	1.28	1.21	1.13	1.04	.97	.94	.97	1.04	1.15	1.28	1.36	1.35
35	1.31	1.22	1.12	1.02	.94	.91	.94	1.02	1.15	1.29	1.39	1.38
40	1.32	1.23	1.11	.99	.9	.87	.9	1	1.14	1.3	1.41	1.4
45	1.33	1.22	1.09	.96	.86	.82	.86	.97	1.13	1.3	1.42	1.41
50	1.32	1.21	1.07	.92	.81	.77	.81	.93	1.1	1.3	1.43	1.42
55	1.31	1.19	1.03	.87	.76	.72	.76	.88	1.07	1.28	1.42	1.41
60	1.29	1.16	.99	.82	.7	.66	.7	.83	1.03	1.25	1.41	1.4
65	1.27	1.12	.95	.77	.64	.59	.64	.77	.98	1.22	1.38	1.38
70	1.23	1.08	.9	.71	.57	.52	.57	.71	.93	1.18	1.35	1.35
75	1.19	1.03	.84	.64	.5	.45	.5	.64	.87	1.13	1.31	1.31
80	1.14	.98	.78	.57	.43	.37	.42	.57	8	1.07	1.26	1.26
85	1.09	.92	.71	.5	.35	.29	.34	.5	.73	1	1.2	1.21
90	1.02	.85	.64	.42	.27	.21	.26	.42	.66	.93	1.13	1.15

RESULTADOS

RESULTADOS	
Nº de placas fotovoltaicas	
Número de baterías	
Inclinación de las placas (º)	

Actividad 43

Realiza en el plano la instalación del sistema de generación fotovoltaico y eólico. Dibuja las placas en el tejado, y el resto de componentes dentro de la casa.

Usa el plano que estamos utilizando, pero crea una nueva capa para esta instalación.



Bien, ya tenemos luz en la casa, parecía más difícil, ¿no?

CUESTIONARIO AUTOEVALUACIÓN Y COEVALUACIÓN			
TAREA 11		SI	NO
DURANTE LA TAREA 11 HE APRENDIDO...	1. Distintos sistemas sostenibles de generación de energía eléctrica		
	2. Los elementos principales de una instalación fotovoltaica		
	3. A montar una instalación fotovoltaica sencilla		
	4. Dimensionar una instalación fotovoltaica sencilla		
	5. Nuevas herramientas del programa de diseño 2D		
HE TRABAJADO...	1. Todo lo que he podido y satisfecho		
	2. Con mis compañeros de grupo participando mucho		
	3. Respetando las opiniones de mis compañeros		
	4. Me merezco un...*		
MIS COMPAÑEROS DE GRUPO...	1. Me han ayudado todo lo que han podido		
	2. Han respetado mis opiniones		
	3. Mis compañeros de grupo en estas tareas se merecen un....*		
MI PROFESOR...	1. Me ha ayudado cuando lo necesitaba		
	2. Me ha sido de gran ayuda		
	3. Ha sido educado con nosotros		
	4. Mi profesor en estas tareas se merece un.....*		
LA CLASES DE ESTA TAREA SON...	1. Más divertidas que las clases tradicionales		
	2. Más fáciles de entender que las tradicionales		
LAS ACTIVIDADES DE ESTAS TAREAS...	1. Son fáciles de realizar		
	2. Me parecen que me han ayudado mucho para aprender		
	3. Las actividades de estas tareas se merecen un...*		

*Puntuar de 0 a 10

TAREA 12. La instalación eléctrica

Tenemos la energía eléctrica, pero para utilizarla, tenemos que hacer la instalación eléctrica en el interior de la casa. Pues vamos a ello...

Actividad 44

Vamos a realizar la instalación interior de la vivienda. Primero tenemos que conocer algunos aspectos del Reglamento de Baja Tensión para realizar la instalación eléctrica en el interior de la vivienda.

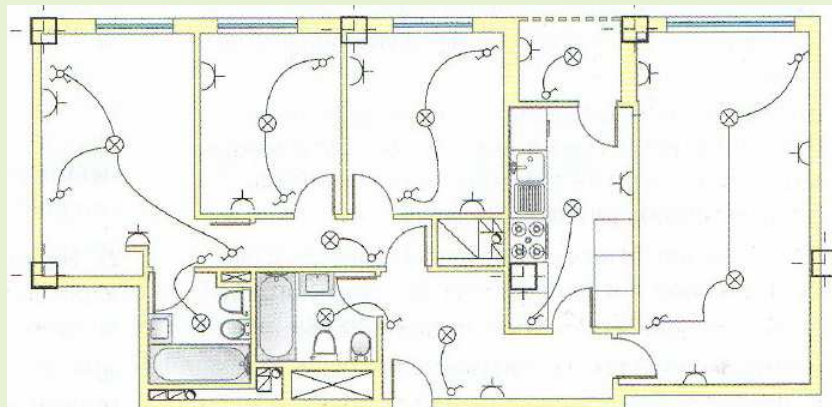


Puedes utilizar el siguiente enlace y el plano para conocer más sobre la instalación de Eléctrica de una vivienda.



<http://www.consumer.es/web/es/bricolaje/electricidad/2009/05/24/185514.php>

Infografía: Instalaciones eléctricas domésticas



Actividad 45

A partir de la información suministrada por el profesor, realiza el circuito eléctrico interior para una electrificación básica utilizando los planos de la casa. Puedes utilizar la siguiente leyenda para los símbolos.

- | | |
|----------------------------|------------------------------------------------|
| ⊗ punto de luz en el techo | ⌘ interruptor de cruce |
| ⌚ interruptor sencillo | ⌚ toma de corriente de usos varios |
| ⌚ interruptor conmutado | ⌚ toma de corriente de lavadora y lavavajillas |



Usa el plano de la vivienda que estamos utilizando, pero crea capa nueva para la instalación.



Rápido, vamos a mandarlo al ayuntamiento para que la familia pueda tener luz...y
iiiiesperanza!!!

TAREA 13. Nos falta comunicarnos

Necesitamos realizar la instalación de comunicación para poder ver la televisión y usar internet. El ayuntamiento nos ha pedido que coloquemos una antena para la televisión y la conexión de ADSL para usar internet.

Actividad 46

Todos tenemos televisión en casa, pero ¿cómo podemos ver lo que pasa en otras partes del mundo en el instante que pasan? ¿Qué es la ADSL? Describe como crees que puede llegar la señal desde cualquier parte del mundo a nuestras casas.

Actividad 47

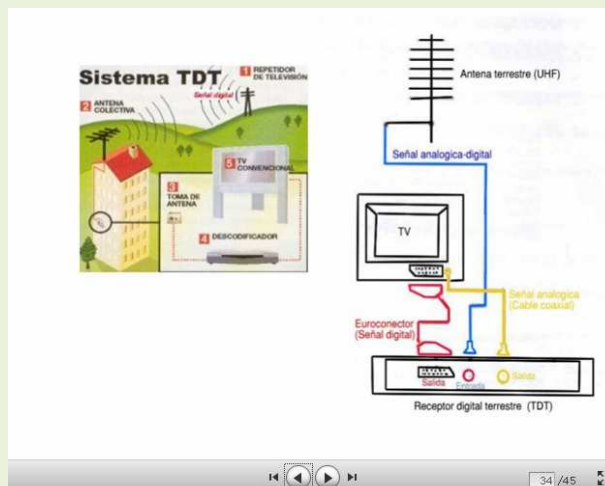
Vamos a realizar la instalación para que la familia pueda ver la TV y usar internet. Realiza sobre los planos de la casa la instalación de comunicación.



Usa el plano de la vivienda que estamos utilizando, pero crea capa nueva para la instalación.

Puedes utilizar el siguiente enlace para conocer más sobre la instalación de comunicación de una vivienda de una vivienda.

<http://www.slideshare.net/areatecnologia/los-sistemas-de-comunicacion>



Solo nos queda mandarle los planos al ayuntamiento para que la empresa instaladora realice la instalación.... ¡LO HEMOS CONSEGUIDO!

TAREA 14. Presupuesto

Ya lo tenemos todo, pero ¿Cuánto cuesta? El ayuntamiento nos ha pedido que realicemos un cálculo de la instalación de generación eléctrica...Le tendremos que hacer un presupuesto al ayuntamiento de lo que vale la instalación del sistema fotovoltaico porque no hay ningún instalador en el pueblo y tienen que pedirlo a una empresa.

Actividad 48

Vamos a calcular el coste de la instalación fotovoltaica de la casa que has dimensionado.



Para calcular el coste de la instalación puedes visitar la siguiente página web <http://www.pulsolar.com> y completar la siguiente tabla:



ELEMENTO	UNIDADES	COSTE UNIDAD (€)	COSTE TOTAL (€)
Placa fotovoltaica 130 W 12 V			
Batería 80 Ah			
Inversor 2000 W (12 V/230 V)	1		
Regulador 12 V 30A	1		
TOTAL			

Actividad 49

¿Qué crees que es más económico, el suministro tradicional o un sistema de luz con placas fotovoltaicas? ¿En cuánto tiempo se puede rentabilizar una instalación fotovoltaica?



De la factura eléctrica que analizamos en la Actividad 4 puedes obtener los datos del coste de la energía.
Los datos de consumo los puedes obtener de la actividad 42.



Realiza los cálculos aquí:

Y encima ahorramos dinero, parece que está bien esto de las energías renovables...¿o no?

CUESTIONARIO AUTOEVALUACIÓN Y COEVALUACIÓN			
TAREAS 12, 13 y 14		SI	NO
DURANTE LA TAREA 11 HE APRENDIDO...	1. Los elementos principales de una instalación eléctrica de una vivienda		
	2. A manejar mejor el programa de diseño 2D		
	3. Los elementos de comunicación y domótica de una vivienda		
	4. Realizar un presupuesto		
	5. Como saber si una gasto es rentable		
	6. Buscar en internet el precio de un producto tecnológico		
HE TRABAJADO...	1. Todo lo que he podido y satisfecho		
	2. Con mis compañeros de grupo participando mucho		
	3. Respetando las opiniones de mis compañeros		
	4. Me merezco un...*		
MIS COMPAÑEROS DE GRUPO...	1. Me han ayudado todo lo que han podido		
	2. Han respetado mis opiniones		
	3. Mis compañeros de grupo en estas tareas se merecen un....*		
MI PROFESOR...	1. Me ha ayudado cuando lo necesitaba		
	2. Me ha sido de gran ayuda		
	3. Ha sido educado con nosotros		
	4. Mi profesor en estas tareas se merece un.....*		
LA CLASES DE ESTA TAREA SON...	1. Más divertidas que las clases tradicionales		
	2. Más fáciles de entender que las tradicionales		
LAS ACTIVIDADES DE ESTAS TAREAS....	1. Son fáciles de realizar		
	2. Me parecen que me han ayudado mucho para aprender		
	3. Las actividades de estas tareas se merecen un...*		

*Puntuar de 0 a 10

Prueba Evaluación de Competencias: Las Energías Renovables

La energía hace funcionar el mundo, su uso masivo forma parte de nuestro estilo de vida. Sin energía no tendríamos calefacción, iluminación, no podríamos desplazarnos en coche, etc.

El consumo de energía en España procedente de fuentes renovables representa aproximadamente un 10% de toda la energía consumida. Esto implica que la dependencia de los combustibles fósiles, como el gas natural, el carbón o el petróleo es excesiva ya que aunque aún existen reservas de los mismos, terminarán agotándose.

Consecuentemente, es necesario promover el uso de energías renovables.

Pregunta 1¹

Cita tres fuentes de energía renovable.



Pregunta 2²

En Cuba, un proyecto tiene como objetivo proporcionar energía eléctrica, de forma sostenible, a los centros de salud situados en las zonas montañosas de Guantánamo (Cuba). A algunos centros de salud no llegan las líneas de la red eléctrica y los equipos portátiles utilizados para dar electricidad casi siempre están sin funcionar por falta de combustible. Con placas solares se puede solucionar el problema, pues se suministraría

•

¹ Fuente: Junta de Andalucía. Consejería de Educación. Dirección General de Ordenación y Evaluación Educativa. Prueba evaluación de diagnóstico. 2008

² Fuente: Junta de Andalucía. Consejería de Educación. Dirección General de Ordenación y Evaluación Educativa. Prueba evaluación de diagnóstico. 2008

la electricidad que necesitan los centros de salud para el funcionamiento de sus frigoríficos, donde se mantienen las vacunas y medicamentos, así como de los electrocardiógrafos y las lámparas de exploración que usan los médicos con los enfermos.

Responde sí o no a cada una de las afirmaciones siguientes sobre la energía solar:

1.	Las placas solares concentran la energía solar durante todo el día y la noche y por eso son las más aconsejables para la zona de Guantánamo.
2.	La producción de electricidad mediante placas solares, en la zona, no contamina al medio ambiente.
3.	En los días nublados las placas solares son sustituidas por generadores eléctricos que funcionan con gasolina.
4.	Las placas solares son fáciles de transportar y montar.
5.	La energía se genera a partir de una fuente renovable (el Sol), por tanto, inagotable.
6.	Con las placas solares se produce solamente la energía que necesitan los centros de salud.
7.	La producción de electricidad mediante placas solares permite abastecer las necesidades energéticas básicas de la zona, sin que exista un despilfarro energético.
8.	Las placas solares además de generar electricidad sirven de refugio a muchos animales.
9.	Por las características geológicas del terreno, la generación de electricidad a partir de placas solares es más económica que con los sistemas de producción energética convencionales.
10.	Los médicos pueden programar las placas solares para el mejor funcionamiento de los centros de salud.

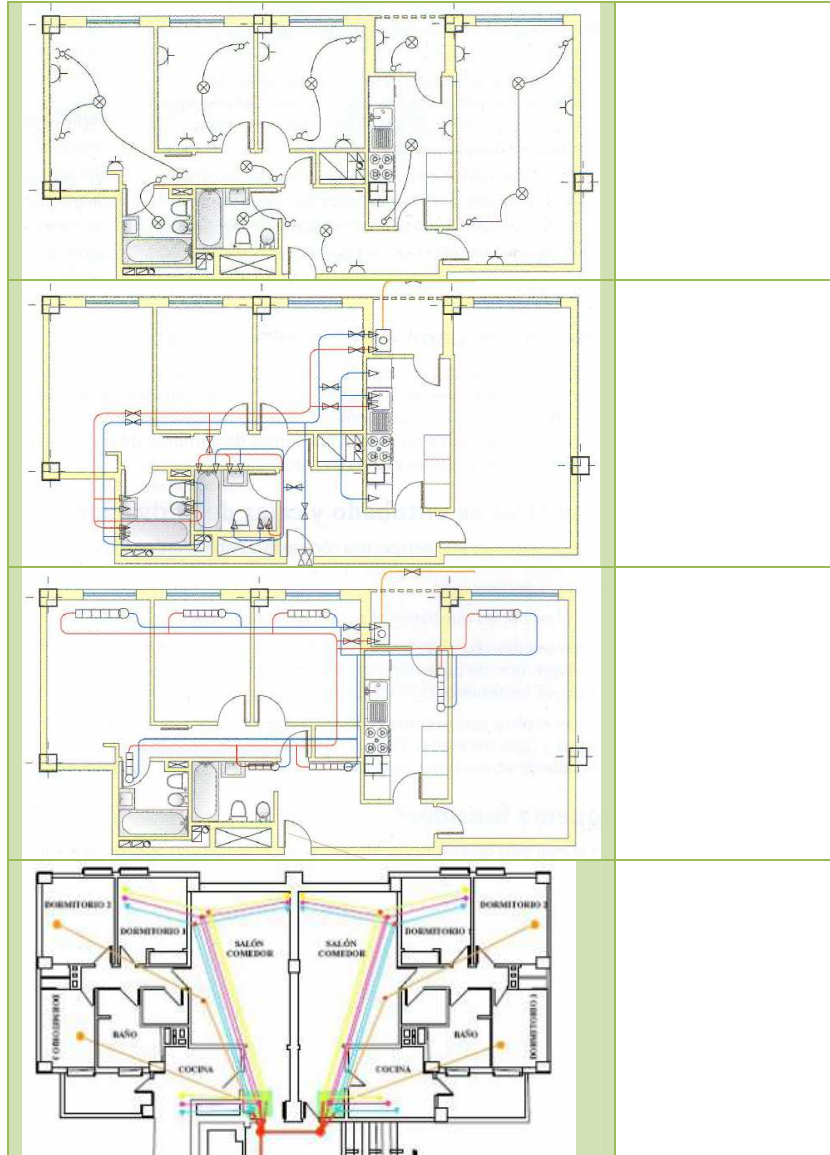
Pregunta 3

Una instalación fotovoltaica tiene cuatro elementos principales. En la imagen siguiente se muestra un esquema de una cualquiera. Señala, sobre la misma ficha, qué elementos son los marcados con líneas.



Pregunta 4

Cada instalación de una vivienda tiene una simbología distinta para representarla. Las principales instalaciones en una vivienda son electricidad, suministro de agua, calefacción y comunicación. Escribe en la casilla de la derecha, a qué tipo de instalación corresponde cada plano.



Pregunta 5

¿Como se conectan los siguientes elementos para producir _____?.

Realiza la conexión respetando los colores de las líneas que se marca en cada elemento.

¿Qué recurso natural necesitamos si queremos que funcione? _____

