

UNIDAD 1

LAS ENERGÍAS RENOVABLES

UNIDAD 1: LAS ENERGÍAS RENOVABLES

2

INDICE

- 1. LA ENERGÍA DEL PRESENTE.**
- 2. EL CAMBIO CLIMÁTICO Y EL PROTOCOLO DE KIOTO.**
- 3. LAS ENERGÍAS RENOVABLES Y EL AHORRO ENERGÉTICO.**
- 4. AHORRO ENERGÉTICO.**

1. LA ENERGÍA DEL PRESENTE:

- SIN LA ENERGÍA NO EXISTIRÍA LA VIDA.
- TODOS LOS ORGANISMOS POSEEN LA CAPACIDAD DE TRANSFORMAR EL ALIMENTO QUE INGIEREN EN ENERGÍA CON LA QUE MANTIENEN SUS FUNCIONES VITALES, DE MOVERSE EN BUSCA DE MÁS ALIMENTO Y DE REPRODUCIRSE.

¿QUÉ OCURRE CON EL SER HUMANO?

EN EL CASO DEL SER HUMANO, ESA ENERGÍA (LLAMADA ENDOSOMÁTICA) SE HA COMPLEMENTADO, DESDE EL DESCUBRIMIENTO Y EL USO DEL FUEGO, CON UN CRECIENTE VOLUMEN DE ENERGÍA EXOSOMÁTICA, CUYO USO ES INSEPARABLE DE LA CULTURA Y DEL PROPIO SER HUMANO COMO ESPECIE.

¿QUÉ HA OCURRIDO A LO LARGO DE LA HISTORIA?

SE REGISTRA UN AUMENTO CASI CONSTANTE DE LA CANTIDAD DE ENERGÍA EMPLEADA:

- PRIMERO PROCEDENTE DE LAS FUENTES MÁS CERCANAS Y FÁCILES DE EXPLOTAR (LA BIOMASA VEGETAL
- POSTERIORMENTE, CON EL ADVENIMIENTO DE LA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL A PARTIR DEL SIGLO XVIII, DE FUENTES MÁS CONCENTRADAS Y RECÓNDITAS: PRIMERO EL CARBÓN Y POSTERIORMENTE EL GAS NATURAL Y EL PETRÓLEO, CUYO EMPLEO SISTEMÁTICO CONSTITUYE LA BASE DEL MODELO DE PRODUCCIÓN Y CONSUMO CONTEMPORÁNEO.

¿Y EN LOS ÚLTIMOS AÑOS?

EN LOS ÚLTIMOS AÑOS, SIN EMBARGO, LA CONSTATAción CIENTÍFICA GENERALIZADA DEL CAMBIO CLIMÁTICO Y DE LOS EFECTOS AMBIENTALES NEGATIVOS DE NUESTRO MODELO DE DESARROLLO ESTÁN CONDUCIENDO A NUEVAS POLÍTICAS Y A NUEVOS PATRONES DE PRODUCCIÓN Y CONSUMO. QUIZÁ ESOS CAMBIOS ESTÉN ALUMBRANDO UN NUEVO MODELO DE DESARROLLO, UN MODELO QUE, A LARGO PLAZO, DEBERÁ BASARSE PRINCIPALMENTE EN LAS ENERGÍAS RENOVABLES Y LA EFICIENCIA ENERGÉTICA.

1. LA ENERGÍA DEL PRESENTE:

1.1. ¿QUÉ ES LA ENERGÍA?

¿CÓMO SE DEFINE LA ENERGÍA EN FÍSICA?

LA CAPACIDAD DE PRODUCIR TRABAJO.

¿CÓMO PODEMOS IMAGINARNOS EL TRABAJO?

PODEMOS IMAGINAR EL TRABAJO COMO MOVIMIENTO:

- LA ELECTRICIDAD, EL COMBUSTIBLE, UN VOLUMEN DE AGUA SITUADO A UNA CIERTA ALTURA: TODO ELLO PODRÍA PRODUCIR TRABAJO (CON UN MOTOR ELÉCTRICO, UN MOTOR DE COMBUSTIÓN O UNA TURBINA HIDRÁULICA, RESPECTIVAMENTE).
- EL CALOR: SI CALENTAMOS EL AGUA CON SU AYUDA, ES POSIBLE PRODUCIR VAPOR Y, A SU VEZ, ACCIONAR UNA TURBINA.
- EL VIENTO O LAS MAREAS SON EL MOVIMIENTO DE UN FLUIDO (EL AIRE, EL AGUA) QUE HAN ADMITIDO, DESDE HACE VARIOS SIGLOS, DIVERSAS TECNOLOGÍAS PARA SU APROVECHAMIENTO.

¿CUÁL ES LA UNIDAD DE MEDIDA DE LA ENERGÍA?

LA ENERGÍA, AL IGUAL QUE EL TRABAJO, SE MIDE HABITUALMENTE EN JULIOS.

UN JULIO ES: LA ENERGÍA QUE EMPLEAMOS PARA LEVANTAR UN KILOGRAMO DE MASA DIEZ CENTÍMETROS POR ENCIMA DEL SUELO.

1. LA ENERGÍA DEL PRESENTE:

1.1. ¿QUÉ ES LA ENERGÍA?

¿QUÉ OTRA MEDIDA DE ENERGÍA SE UTILIZA HABITUALMENTE?

CALORÍAS (CAL).

UNA CALORÍA ES LA CANTIDAD DE CALOR QUE SE PRECISA PARA ELEVAR EN UN GRADO LA TEMPERATURA DE UN GRAMO DE AGUA PURA, PASANDO DE 14,5 A 15,5 °C, A UNA PRESIÓN DE UNA ATMÓSFERA.

¿CUÁL ES LA EQUIVALENCIA ENTRE JULIO Y CALORÍA?

1 CAL= 4,1868 JULIOS (J)

¿QUÉ ES LA POTENCIA?

EL CONSUMO DE ENERGÍA EN LA UNIDAD DE TIEMPO

$P = E/T$

¿CUÁL ES LA UNIDAD DE LA POTENCIA?

EN EL SISTEMA INTERNACIONAL SE MIDE EN VATIOS (W).

¿EN QUÉ SE SUELE MEDIR LA ENERGÍA ELÉCTRICA?

NO EN JULIOS, SINO EN KILOVATIOS-HORA (KWH): UN KWH ES LA ENERGÍA CONSUMIDA POR UN APARATO DE UNA POTENCIA DE 1000 VATIOS DURANTE UNA HORA DE FUNCIONAMIENTO.

1. LA ENERGÍA DEL PRESENTE:

1.2. LAS ENERGÍA FÓSILES

¿DE DONDE PROCEDE TODA LA ENERGÍA QUE EMPLEAMOS EN LA TIERRA, EXCEPTO LA NUCLEAR?

PROCEDE DE LA LUZ DEL SOL:

- EL SOL ES EL MOTOR DEL CICLO DEL AGUA, QUE PERMITE PRODUCIR ENERGÍA HIDROELÉCTRICA
- LAS DIFERENCIAS DE PRESIÓN DEL AIRE QUE SE PRODUCEN EN LA ATMÓSFERA ORIGINAN LOS VIENTOS, CUYA ENERGÍA PUEDE APROVECHARSE GRACIAS A LOS AEROGENERADORES
- LA ENERGÍA SOLAR ES LA QUE HA PRODUCIDO LAS GRANDES MASAS VEGETALES QUE, EN EL PERÍODO CONOCIDO COMO CARBONÍFERO -HACE MÁS DE 300 MILLONES DE AÑOS-, HAN PRODUCIDO EL CARBÓN, LA BASE ENERGÉTICA DE LA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL DEL SIGLO XIX.
- EL PETRÓLEO TIENE SU ORIGEN EN RESTOS VEGETALES Y ANIMALES, PROCEDENTES DE ALGAS Y PLANCTON DE LOS MARES Y LAGOS PRIMITIVOS.

¿CÓMO APROVECHAMOS LA LUZ DEL SOL PARA PRODUCIR TODAS ESAS FUENTES DE ENERGÍA?

GRACIAS A LA CAPACIDAD QUE POSEE LA VIDA VEGETAL CONOCIDA COMO FOTOSÍNTESIS.

¿QUÉ ES LA FOTOSÍNTESIS?

ES UN COMPLEJO CONJUNTO DE REACCIONES QUÍMICAS CUYO RESULTADO GLOBAL ES LA FORMACIÓN DE MATERIA ORGÁNICA A PARTIR DE LA INORGÁNICA CON LA AYUDA DE LA LUZ DEL SOL.

1. LA ENERGÍA DEL PRESENTE:

1.2. LAS ENERGÍA FÓSILES

¿DE DONDE PROCEDE TODA LA ENERGÍA QUE EMPLEAMOS EN LA TIERRA, EXCEPTO LA NUCLEAR?

PROCEDE DE LA LUZ DEL SOL:

- EL SOL ES EL MOTOR DEL CICLO DEL AGUA, QUE PERMITE PRODUCIR ENERGÍA HIDROELÉCTRICA
- LAS DIFERENCIAS DE PRESIÓN DEL AIRE QUE SE PRODUCEN EN LA ATMÓSFERA ORIGINAN LOS VIENTOS, CUYA ENERGÍA PUEDE APROVECHARSE GRACIAS A LOS AEROGENERADORES
- LA ENERGÍA SOLAR ES LA QUE HA PRODUCIDO LAS GRANDES MASAS VEGETALES QUE, EN EL PERÍODO CONOCIDO COMO CARBONÍFERO -HACE MÁS DE 300 MILLONES DE AÑOS-, HAN PRODUCIDO EL CARBÓN, LA BASE ENERGÉTICA DE LA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL DEL SIGLO XIX.
- EL PETRÓLEO TIENE SU ORIGEN EN RESTOS VEGETALES Y ANIMALES, PROCEDENTES DE ALGAS Y PLANCTON DE LOS MARES Y LAGOS PRIMITIVOS.

¿CÓMO APROVECHAMOS LA LUZ DEL SOL PARA PRODUCIR TODAS ESAS FUENTES DE ENERGÍA?

GRACIAS A LA CAPACIDAD QUE POSEE LA VIDA VEGETAL CONOCIDA COMO FOTOSÍNTESIS.

¿QUÉ ES LA FOTOSÍNTESIS?

ES UN COMPLEJO CONJUNTO DE REACCIONES QUÍMICAS CUYO RESULTADO GLOBAL ES LA FORMACIÓN DE MATERIA ORGÁNICA A PARTIR DE LA INORGÁNICA CON LA AYUDA DE LA LUZ DEL SOL.

1. LA ENERGÍA DEL PRESENTE:

1.2. LAS ENERGÍA FÓSILES

¿QUÉ ES LA FOTOSÍNTESIS?

CONCRETAMENTE, A PARTIR DE SEIS MOLÉCULAS DE DIÓXIDO DE CARBONO (CO) Y OTRAS SEIS DE AGUA SE FORMA UNA MOLÉCULA DE GLUCOSA Y SE LIBERA OXÍGENO GASEOSO.



LA COMBINACIÓN DE MOLÉCULAS DE GLUCOSA FORMARÁ LA CELULOSA, BASE MATERIAL DE LA BIOMASA VEGETAL. LA FOTOSÍNTESIS POSEE ADEMÁS EL EFECTO DE REGULAR LA COMPOSICIÓN DE NUESTRA ATMÓSFERA, PRODUCIENDO OXÍGENO A PARTIR DEL DIÓXIDO DE CARBONO.

¿QUÉ ES EL CICLO DEL CARBÓN?

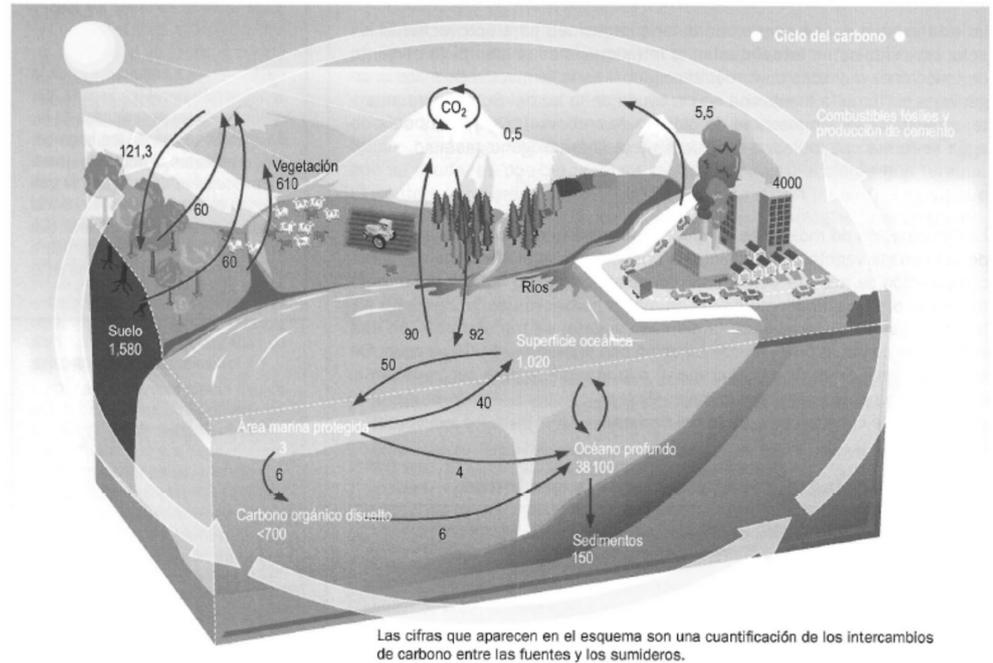
EL METABOLISMO DE LOS ANIMALES HERBÍVOROS SE FUNDAMENTA SOBRE LA TRANSFORMACIÓN INVERSA: LA BIOMASA VEGETAL SE TRANSFORMA -EN UNA ESPECIE DE COMBUSTIÓN-, EN COMBINACIÓN CON EL OXÍGENO, EN CO₂ Y AGUA. DE ESTE MODO EL DIÓXIDO DE CARBONO VUELVE A LA ATMÓSFERA PARA SER TRANSFORMADO DE NUEVO POR LOS VEGETALES A TRAVÉS DE LA FOTOSÍNTESIS.

A ESTE PROCESO RECURRENTE SE LE CONOCE COMO **CICLO DEL CARBONO**.

1. LA ENERGÍA DEL PRESENTE:

1.2. LAS ENERGÍA FÓSILES

ACTIVIDAD 1



1. LA ENERGÍA DEL PRESENTE:

1.3. LA ENERGÍA SE TRANSFORMA ... Y SE DEGRADA

¿QUÉ FORMAS TENDREMOS DE TRANSFORMAR LA ENERGÍA?

- ENERGÍA CINÉTICA (VIENTO, AGUA) EN MECÁNICA (TURBINA DE VAPOR)
- ENERGÍA QUÍMICA (CARBÓN, PETRÓLEO) EN MECÁNICA
- ENERGÍA MECÁNICA EN ELÉCTRICA (TURBOALTERNADOR)
- ENERGÍA RADIANTE (SOL) EN ELÉCTRICA (FOTOVOLTAICA)
- ENERGÍA POTENCIAL (AGUA) EN MECÁNICA (TURBINA HIDRÁULICA) ...

¿QUÉ SE CUMPLE EN TODOS LOS PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN ENERGÉTICA?

QUE LA CANTIDAD DE ENERGÍA QUE POSEE EL SISTEMA SE MANTIENE CONSTANTE

¿CÓMO SE CONECE ESTE HECHO?

COMO EL PRIMER PRINCIPIO DE LA TERMODINÁMICA, QUE EXPRESA FORMALMENTE EL CONOCIDO HECHO DE QUE "LA ENERGÍA NO SE CREA NI SE DESTRUYE SINO QUE SIMPLEMENTE SE TRANSFORMA"

DESDE UN PUNTO DE VISTA MÁS FORMAL ¿QUÉ DICE EL PRIMER PRINCIPIO DE LA TERMODINÁMICA?

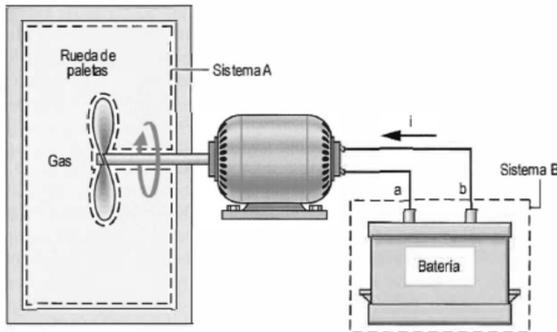
QUE LA VARIACIÓN DE LA ENERGÍA INTERNA DE UN SISTEMA DETERMINADO (ΔU) PUEDE EFECTUARSE MEDIANTE UN INTERCAMBIO DE CALOR (Q) O DE TRABAJO (W), VERIFICÁNDOSE SIEMPRE QUE:

$$\Delta U = Q + W$$

1. LA ENERGÍA DEL PRESENTE:

1.3. LA ENERGÍA SE TRANSFORMA ... Y SE DEGRADA

DESDE UN PUNTO DE VISTA MÁS FORMAL ¿QUÉ DICE EL PRIMER PRINCIPIO DE LA TERMODINÁMICA?



- LA ENERGÍA QUÍMICA DE LA BATERÍA DEL SISTEMA B SE TRANSFORMA EN MOVIMIENTO (TRABAJO MECÁNICO) A TRAVÉS DE UN MOTOR ELÉCTRICO QUE ACCIONA UNA HÉLICE.
- LA HÉLICE CALIENTA EL GAS CONTENIDO EN EL SISTEMA A.
- DE ESTE MODO, LA ENERGÍA QUÍMICA DE LA BATERÍA (B) SE TRANSFORMA EN ENERGÍA CALORÍFICA DEL GAS (A).

¿SIGNIFICA ESO QUE, EN UNA CENTRAL TÉRMICA, TODA LA ENERGÍA CONTENIDA EN EL CARBÓN O EN EL GAS, POR EJEMPLO, SE TRANSFORMA EN ENERGÍA ELÉCTRICA?

¿O QUE EN UN EMBALSE TODA LA ENERGÍA POTENCIAL DEL AGUA ALMACENADA SE TRANSFORMA EN LA TURBINA EN ENERGÍA MECÁNICA?

NO.

1. LA ENERGÍA DEL PRESENTE:

1.3. LA ENERGÍA SE TRANSFORMA ... Y SE DEGRADA

LAS TRANSFORMACIONES ENERGÉTICAS ¿SÓLO VERIFICAN EL PRIMER PRINCIPIO DE LA TERMODINÁMICA?

NO, ADEMÁS DEL PRINCIPIO ANTES MENCIONADO, CUMPLEN OTRO IGUALMENTE IMPORTANTE: EL DENOMINADO SEGUNDO PRINCIPIO DE LA TERMODINÁMICA O LEY DE LA ENTROPÍA.

EL PRINCIPIO PARTE DEL HECHO OBSERVABLE DE QUE EL CALOR SE MUEVE ESPONTÁNEAMENTE DE LOS CUERPOS CALIENTES A LOS FRÍOS Y QUE, PARA REVERTIR DICHO PROCESO, ES NECESARIO APORTAR CIERTA CANTIDAD DE ENERGÍA EXTERIOR.

BASÁNDOSE EN ESTE PRINCIPIO ¿CÓMO PUEDE HALLARSE LA ENERGÍA?

SE DICE QUE LA ENERGÍA PUEDE HALLARSE EN ESTADO LIBRE O EN ESTADO DEPENDIENTE SEGÚN PUEDA O NO PUEDA CONVERTIRSE EN MOVIMIENTO, EN TRABAJO MECÁNICO.

EJEMPLO:

- LA ENERGÍA QUÍMICA DEL CARBÓN O LA ENERGÍA NUCLEAR DE LAS ESTRELLAS ES ENERGÍA LIBRE: PODEMOS QUEMAR EL CARBÓN PARA MOVER UNA TURBINA O APROVECHAR LA ENERGÍA SOLAR PARA PRODUCIR ELECTRICIDAD.
- SIN EMBARGO, LA PARTE DE LA ENERGÍA DEL CARBÓN QUE SE DISIPA EN EL MEDIO EN FORMA DE CALOR YA NO PUEDE VOLVER A CONVERTIRSE EN ENERGÍA UTILIZABLE.
- DEL MISMO MODO, LA ENORME CANTIDAD DE ENERGÍA QUE LAS ESTRELLAS IRRADIAN HACIA EL UNIVERSO NO PUEDE DAR LUGAR A UNA NUEVA ESTRELLA; DICHO PROCESO LLEVARÁ IRREVOCABLEMENTE A LA MUERTE TÉRMICA DEL UNIVERSO, DENTRO DE DECENAS DE MILES DE MILLONES DE AÑOS.

1. LA ENERGÍA DEL PRESENTE:

1.3. LA ENERGÍA SE TRANSFORMA ... Y SE DEGRADA

LAS TRANSFORMACIONES ENERGÉTICAS ¿SÓLO VERIFICAN EL PRIMER PRINCIPIO DE LA TERMODINÁMICA? NO, ADEMÁS DEL PRINCIPIO ANTES MENCIONADO, CUMPLEN OTRO IGUALMENTE IMPORTANTE: EL DENOMINADO SEGUNDO PRINCIPIO DE LA TERMODINÁMICA O LEY DE LA ENTROPÍA.

EL PRINCIPIO PARTE DEL HECHO OBSERVABLE DE QUE EL CALOR SE MUEVE ESPONTÁNEAMENTE DE LOS CUERPOS CALIENTES A LOS FRÍOS Y QUE, PARA REVERTIR DICHO PROCESO, ES NECESARIO APORTAR CIERTA CANTIDAD DE ENERGÍA EXTERIOR.

BASÁNDOSE EN ESTE PRINCIPIO ¿CÓMO PUEDE HALLARSE LA ENERGÍA?

SE DICE QUE LA ENERGÍA PUEDE HALLARSE EN ESTADO LIBRE O EN ESTADO DEPENDIENTE SEGÚN PUEDA O NO PUEDA CONVERTIRSE EN MOVIMIENTO, EN TRABAJO MECÁNICO.

EJEMPLO:

- LA ENERGÍA QUÍMICA DEL CARBÓN O LA ENERGÍA NUCLEAR DE LAS ESTRELLAS ES ENERGÍA LIBRE: PODEMOS QUEMAR EL CARBÓN PARA MOVER UNA TURBINA O APROVECHAR LA ENERGÍA SOLAR PARA PRODUCIR ELECTRICIDAD.
- SIN EMBARGO, LA PARTE DE LA ENERGÍA DEL CARBÓN QUE SE DISIPA EN EL MEDIO EN FORMA DE CALOR YA NO PUEDE VOLVER A CONVERTIRSE EN ENERGÍA UTILIZABLE.
- DEL MISMO MODO, LA ENORME CANTIDAD DE ENERGÍA QUE LAS ESTRELLAS IRRADIAN HACIA EL UNIVERSO NO PUEDE DAR LUGAR A UNA NUEVA ESTRELLA; DICHO PROCESO LLEVARÁ IRREVOCABLEMENTE A LA MUERTE TÉRMICA DEL UNIVERSO, DENTRO DE DECENAS DE MILES DE MILLONES DE AÑOS.

1. LA ENERGÍA DEL PRESENTE:

1.3. LA ENERGÍA SE TRANSFORMA ... Y SE DEGRADA

DE ACUERDO CON LO EXPUESTO HASTA AHORA, ¿CÓMO PODEMOS INTERPRETAR EL SEGUNDO PRINCIPIO DE LA TERMODINÁMICA?

QUE EN EL UNIVERSO EXISTE UNA DEGRADACIÓN CONTINUA E IRREVOCABLE DE LA ENERGÍA.

PERO ¿QUÉ ES EXACTAMENTE LA ENTROPÍA?

ES UNA MAGNITUD QUE DA CUENTA DEL «DESORDEN» DE UN SISTEMA.

EJEMPLO:

- IMAGINEMOS UN SISTEMA CON MOLÉCULAS BLANCAS Y MOLÉCULAS ROJAS, SEPARADAS UNAS DE OTRAS
- AHORA IMAGINEMOS OTRO CON LAS MOLÉCULAS MEZCLADAS.
- EL DESORDEN DEL SEGUNDO SISTEMA ES MAYOR Y, POR TANTO, SU ENTROPÍA TAMBIÉN LO ES.
- ADEMÁS, SI INICIALMENTE LAS MOLÉCULAS ESTÁN SEPARADAS, TENDERÁN NATURALMENTE A MEZCLARSE, MIENTRAS QUE EL PROCESO OPUESTO NO SE DARÁ, O MÁS BIEN LA PROBABILIDAD DE QUE OCURRA SERÁ CASI NULA. LA ENTROPÍA TIENDE A AUMENTAR.

1. LA ENERGÍA DEL PRESENTE:

1.3. LA ENERGÍA SE TRANSFORMA ... Y SE DEGRADA

¿QUÉ OTRA INTERPRETACIÓN LE PODEMOS DAR A LA LEY DE LA ENTROPÍA?

EN CUALQUIER TRANSFORMACIÓN ENERGÉTICA EXISTEN, POR TANTO, UNA SERIE DE PÉRDIDAS O, EN UN LENGUAJE TERMODINÁMICO MÁS PRECISO, DE IRREVERSIBILIDADES.

EN TÉRMINOS DE TERMODINÁMICA, ¿CUÁNDO SE DICE QUE UN PROCESO ES IRREVERSIBLE?

CUANDO SUS PARTES Y SU ENTORNO NO PUEDEN RESTAURARSE A SU ESTADO INICIAL.

EJEMPLO:

LA EXPANSIÓN ESPONTÁNEA DE UN GAS, UNA REACCIÓN QUÍMICA ESPONTÁNEA (COMO LA CORROSIÓN DE UN METAL), UN MOVIMIENTO CON FRICCIÓN, EL PASO DE UNA CORRIENTE ELÉCTRICA A TRAVÉS DE UNA RESISTENCIA QUE PRODUCE CALOR ... TODOS ESTOS PROCESOS SON IRREVERSIBLES.

EN EL EJEMPLO ANTERIOR DE LAS MOLÉCULAS BLANCAS Y ROJAS, EL AUMENTO DEL DESORDEN DEL SISTEMA ES LA FUENTE DE LA IRREVERSIBILIDAD.

1. LA ENERGÍA DEL PRESENTE:

1.3. LA ENERGÍA SE TRANSFORMA ... Y SE DEGRADA

ENTONCES, ¿DE DÓNDE PROCEDEN LAS IRREVERSIBILIDADES EN LAS TRANSFORMACIONES ENERGÉTICAS?

IMAGINEMOS EL CASO DE UNA TURBINA HIDRÁULICA, QUE TRANSFORMA LA ENERGÍA POTENCIAL DEL AGUA EN MOVIMIENTO DE ROTACIÓN O TRABAJO MECÁNICO.

EL AGUA CHOCA CON LOS ÁLABES DE LA TURBINA Y CON LAS PAREDES DE LOS CONDUCTOS, PRODUCIENDO FRICCIÓN Y, CON ELLO, CALOR.

TAMBIÉN EL EJE DE LA TURBINA PRODUCE CIERTA FRICCIÓN EN SUS APOYOS O COJINETES.

EN REALIDAD, TODAS LAS IRREVERSIBILIDADES DE LOS PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN DE ENERGÍA SE RESUELVEN EN CALOR.

SEGÚN ESTO, ¿ESTAS IRREVERSIBILIDADES INVALIDAN EL PRIMER PRINCIPIO DE LA TERMODINÁMICA?

NO. LA SUMA DEL TRABAJO MECÁNICO QUE PROPORCIONA LA TURBINA Y LA ENERGÍA PRODUCIDA POR LA FRICCIÓN SERÁ IGUAL A LA ENERGÍA POTENCIAL QUE TENÍA EL AGUA EMBALSADA.

¿QUÉ RELACIÓN EXISTIRÁ ENTRE LA CANTIDAD DE ENERGÍA ÚTIL QUE SE OBTIENE EN UN PROCESO DE TRANSFORMACIÓN ENERGÉTICA, COMPARADA CON LA QUE SE INVIERTE EN EL PROCESO?

ESTA RELACIÓN VENDRÁ DADA POR EL RENDIMIENTO.

SE TRATA DE UN DATO DE GRAN IMPORTANCIA PARA EVALUAR LA EFICACIA DE UN PROCESO DE TRANSFORMACIÓN ENERGÉTICA.

LA TERMODINÁMICA EMPLEA EL CONCEPTO DE ENERGÍA UTILIZABLE O EXERGÍA PARA COMPUTAR LA CANTIDAD DE TRABAJO QUE SE PUEDE OBTENER DE LA INTERACCIÓN ENTRE UN SISTEMA Y SU ENTORNO.

2. EL CAMBIO CLIMÁTICO Y EL PROTOCOLO DE KIOTO:

2.1 EL EFECTO INVERNADERO Y EL CAMBIO CLIMÁTICO:

¿QUÉ ES EL EFECTO INVERNADERO?

EFECTO INVERNADERO ES ESENCIAL PARA EL MANTENIMIENTO DEL CLIMA EN LA TIERRA. SIN ÉL, LA TEMPERATURA MEDIA EN LA SUPERFICIE DEL PLANETA SERÍA DE UNOS $-2\text{ }^{\circ}\text{C}$, HACIENDO IMPOSIBLE LA EXISTENCIA DE LA VIDA, AL MENOS TAL COMO LA CONOCEMOS.

PARTE DE LA ENERGÍA QUE PENETRA EN LA ATMÓSFERA TERRESTRE SE REFLEJA EN LA SUPERFICIE DE NUESTRO PLANETA. PERO DEBIDO A LA DIVERSA LONGITUD DE ONDA DE LA RADIACIÓN INCIDENTE Y A REFLEJADA, UNA PORCIÓN DE ESA ENERGÍA ES RETENIDA POR LOS DENOMINADOS GASES DE EFECTO INVERNADERO (EL VAPOR DE AGUA, EL DIÓXIDO DE CARBONO, EL METANO, LOS ÓXIDOS DE NITRÓGENO ...), CONTRIBUYENDO ASÍ A QUE LA SUPERFICIE DE LA TIERRA TENGA UN CLIMA MÁS BENIGNO.

IMAGEN JPG

¿QUÉ RELACIÓN EXISTE ENTRE EL EFECTO INVERNADERO Y EL CAMBIO CLIMÁTICO?

EL AUMENTO DE LA CONCENTRACIÓN DE ALGUNOS DE LOS GASES MENCIONADOS (ESPECIALMENTE DEL DIÓXIDO DE CARBONO Y DE LOS ÓXIDOS DE NITRÓGENO) ESTÁ GENERANDO UN INCREMENTO DEL EFECTO INVERNADERO, CUYA CONSECUENCIA ES UN SENSIBLE AUMENTO DE LA TEMPERATURA MEDIA DE LA SUPERFICIE TERRESTRE.

2. EL CAMBIO CLIMÁTICO Y EL PROTOCOLO DE KIOTO:

2.1 EL EFECTO INVERNADERO Y EL CAMBIO CLIMÁTICO:

¿CUÁLES SON LAS CONSECUENCIAS DE ESTE AUMENTO DE LA TEMPERATURA MEDIA DE LA SUPERFICIE TERRESTRE?

- CAMBIOS GENERALES EN EL CLIMA
- LA FUSIÓN O DERRETIMIENTO DE PARTE DE LOS HIELOS POLARES, CON EL CONSIGUIENTE AUMENTO DE LA SUPERFICIE DE LAS AGUAS OCEÁNICAS Y LA ANEGACIÓN DE NUMEROSAS ZONAS COSTERAS E ISLEÑAS.
- ALGUNAS INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS HAN APUNTADO ADEMÁS QUE EL DERRETIMIENTO DE LOS HIELOS AMENAZA CON LIBERAR A LA ATMÓSFERA PARTE DEL METANO (UN GAS DE EFECTO INVERNADERO) CONTENIDO EN EL DENOMINADO PERMAFROST (LA CAPA PROFUNDA DEL SUELO QUE PERMANECE SIEMPRE HELADA), AGRAVANDO ASÍ EL PROPIO PROCESO DE FORMA EXPONENCIAL.

¿CÓMO PODEMOS DETENER ESTE PROCESO?

SE REQUIERE REDUCIR SIGNIFICATIVAMENTE LAS EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO EN TODO EL PLANETA, SUSTITUYENDO PAULATINAMENTE LAS FUENTES FÓSILES POR OTRAS RENOVABLES Y MODERANDO Y RACIONALIZANDO EL CONSUMO DE ENERGÍA.

ACTIVIDAD 2

2. EL CAMBIO CLIMÁTICO Y EL PROTOCOLO DE KIOTO:

2.2 EL PROTOCOLO DE KIOTO:

¿QUÉ ES EL PROTOCOLO DE KIOTO?

PROTOCOLO SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO, FIRMADO EN 1997 EN LA CIUDAD JAPONESA DE KIOTO.

¿CUÁL ERA EL OBJETIVO QUE SE ESTABLECIÓ?

REDUCIR LAS EMISIONES DE VARIOS GASES DE EFECTO INVERNADERO (DIÓXIDO DE CARBONO, METANO, DIÓXIDO DE NITRÓGENO Y VARIOS GASES INDUSTRIALES FLUORADOS) EN UN PORCENTAJE DE APROXIMADAMENTE EL 5 POR CIENTO EN EL PERÍODO ENTRE 2008 Y 2012, EN RELACIÓN CON LAS EMISIONES MEDIDAS EN EL AÑO 1990.

¿QUÉ ES EL COP21?

LA VIGÉSIMO PRIMERA CUMBRE DE LA LLAMADA CONFERENCIA DE LAS PARTES DE LA CONVENCIÓN MARCO DE LAS NACIONES UNIDAS SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO, O COP21) CELEBRADA EN PARÍS EN 2015

¿QUÉ ES EL ACUERDO DE PARÍS?

ACUERDO QUE SE NEGOCIÓ EN LA COP 21 CON EL OBJETIVO DE LIMITAR EL CALENTAMIENTO GLOBAL POR DEBAJO DE LOS 1,5 GRADOS CELSIUS.

EN EL ACUERDO SE PLANTEA LA NECESIDAD DE ALCANZAR UN NIVEL DE CERO EMISIONES (DE ORIGEN HUMANO) DE GASES DE EFECTO INVERNADERO DURANTE LA SEGUNDA MITAD DEL SIGLO XXI.

EL ACUERDO FUE RATIFICADO EN OCTUBRE DE 2016 POR LOS PAÍSES QUE SUMAN EL 55 % DE LAS EMISIONES MUNDIALES DE CARBONO.

LOS ACUERDOS ALCANZADOS EN LA CUMBRE DE PARÍS, SIN EMBARGO, SE HAN DILUIDO POSTERIORMENTE EN LA COP22, CELEBRADA EN MARRAKECH EN DICIEMBRE DE 2016, QUE CONCLUYE SIN ACUERDO, POSTERGANDO LAS DECISIONES CONCRETAS A ENCUENTROS FUTUROS.

3. LAS ENERGÍAS RENOVABLES Y EL AHORRO ENERGÉTICO:

¿QUÉ PROBLEMAS PRESENTAN EL USO DE LAS ENERGÍAS FÓSILES?

- SU CARÁCTER FINITO, NO RENOVABLE
- LA CONTAMINACIÓN QUE PRODUCE SU USO.

FRENTE A ESTOS PROBLEMAS, ¿QUÉ VENTAJA PRESENTAN LAS ENERGÍAS RENOVABLES?

AL BASARSE EN EL FLUJO CONTINUO, VIRTUALMENTE ILIMITADO, NO SE AGOTARÁN MIENTRAS ÉSTE CONTINÚE.

¿CUÁLES SON LAS PRINCIPALES FUENTES DE ENERGÍA RENOVABLE?

- LA BIOMASA
- LA ENERGÍA HIDRÁULICA.
- MÁS RECIENTEMENTE, LAS ENERGÍAS EÓLICA Y SOLAR. ESTA ÚLTIMA SE EMPLEA TANTO PARA PRODUCIR AGUA CALIENTE (ENERGÍA SOLAR TÉRMICA) COMO PARA PRODUCIR ENERGÍA ELÉCTRICA (ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA).
- [HTTPS://WWW.YOUTUBE.COM/WATCH?V=7XIUHLZMJJQ](https://www.youtube.com/watch?v=7XIUHLZMJJQ) ENERGIA HIDROELÉCTRICA
- [HTTPS://WWW.YOUTUBE.COM/WATCH?V=BKF5MX4F7UC](https://www.youtube.com/watch?v=BKF5MX4F7UC) ENERGÍA HIDROELÉCTRICA DE BOMBEO
- [HTTPS://WWW.YOUTUBE.COM/WATCH?V=MCOG6NMMN20](https://www.youtube.com/watch?v=MCOG6NMMN20) BIOMASA (MAS COMPLEJO)
- [HTTPS://WWW.YOUTUBE.COM/WATCH?V=DDSQFMNWNP4](https://www.youtube.com/watch?v=DDSQFMNWNP4) BIOMASA
- [HTTPS://WWW.YOUTUBE.COM/WATCH?V=UQGDALISYUA](https://www.youtube.com/watch?v=UQGDALISYUA) BIOMASA

3. LAS ENERGÍAS RENOVABLES Y EL AHORRO ENERGÉTICO:

3.1. ¿QUÉ SON LAS ENERGIAS RENOVABLES?

¿CUÁL ES LA DIFERENCIA PRINCIPAL ENTRE LAS ENERGÍAS RENOVABLES Y LAS ENERGÍAS FÓSILES Y NUCLEAR?

LAS ENERGÍAS FÓSILES Y LA ENERGÍA NUCLEAR SE BASAN EN MATERIALES (CARBÓN, GAS, PETRÓLEO, URANIO) QUE HAN TARDADO DECENAS O CIENTOS DE MILLONES DE AÑOS EN FORMARSE. COMPARADO CON ESTE PERÍODO DE FORMACIÓN, EL TIEMPO DURANTE EL CUAL LOS HEMOS VENIDO USANDO ES EXTREMADAMENTE CORTO. EN ALGUNOS CASOS ESTAMOS EN VÍAS DE AGOTARLOS PRÁCTICAMENTE.

SIN EMBARGO, LAS ENERGÍAS RENOVABLES SE CARACTERIZAN POR LO CONTRARIO: LOS CICLOS DE CONSUMO Y REPOSICIÓN ESTÁN EN LA MISMA ESCALA DE TIEMPO.

- LA ENERGÍA SOLAR Y LA EÓLICA SE CONSUMEN MIENTRAS EL SOL BRILLA Y EL VIENTO SOPLA, SIN MENOSCABO SU CARÁCTER FINITO SIGNIFICATIVO DE SU ENERGÍA.
- EN EL CASO DE LA HIDRÁULICA, EL LLENADO Y VACIADO DE LOS EMBALSES -QUE PERMITE TRANSFORMAR LA ENERGÍA POTENCIAL DEL AGUA EN ALTURA EN ENERGÍA ELÉCTRICA- SE PRODUCE SIGUIENDO EL CURSO DE LOS MESES, LAS ESTACIONES O, A LO SUMO, LOS AÑOS.
- LA BIOMASA SE PRODUCE EN CICLOS DE AÑOS, LUSTROS O DÉCADAS COMO MUCHO.

3. LAS ENERGÍAS RENOVABLES Y EL AHORRO ENERGÉTICO:

3.1. ¿QUÉ SON LAS ENERGIAS RENOVABLES?

SEGÚN LO EXPUESTO ANTERIORMENTE, ¿CÓMO PODEMOS CONSIDERAR A LAS ENERGÍAS RENOVABLES?

LAS PODEMOS CONSIDERAR COMO ENERGÍAS SOSTENIBLES EN LA MEDIDA EN QUE NO COMPROMETEN EL DESARROLLO DE LAS GENERACIONES FUTURAS.

¿QUÉ OTRAS FUENTES DE ENERGÍA RENOVABLES ADEMÁS DE LAS ANTERIORES, PODEMOS CONSIDERAR?

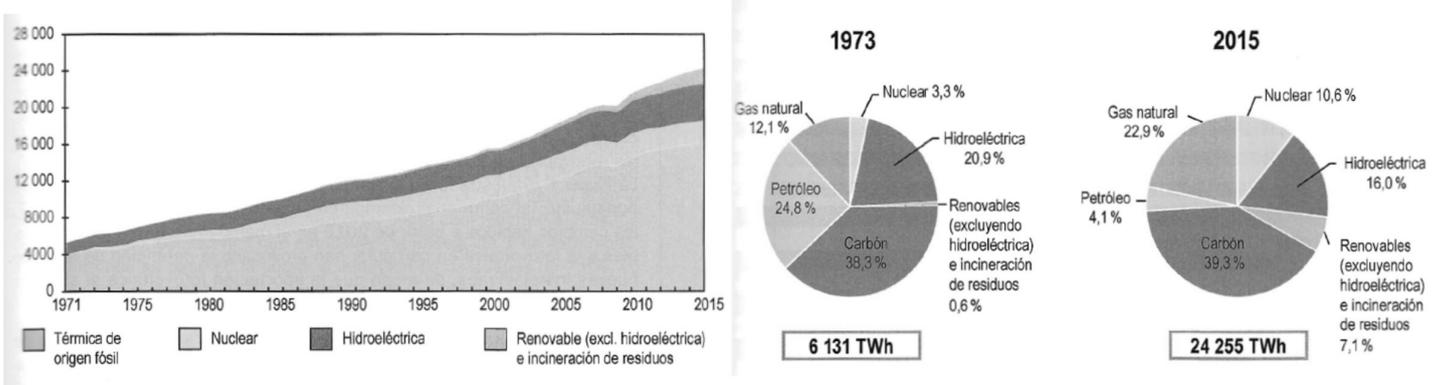
- EL APROVECHAMIENTO DE LA ENERGÍA DE LAS MAREAS Y LAS OLAS.
- LA ENERGÍA GEOTÉRMICA

AUN CON DIVERSOS GRADOS DE DESARROLLO Y MADUREZ TECNOLÓGICA, TODAS ESTAS TECNOLOGÍAS DIBUJAN UN FUTURO PROMETEDOR.

SU USO, ADEMÁS, DEBERÁ COMPLEMENTARSE CON DIVERSAS MEDIDAS DE AHORRO Y EFICIENCIA ENERGÉTICA EN TODOS LOS SECTORES ECONÓMICOS Y TODAS LAS REGIONES DEL PLANETA.

ACTIVIDAD 3

3. LAS ENERGÍAS RENOVABLES Y EL AHORRO ENERGÉTICO: 3.2. LAS ENERGÍAS RENOVABLES EN EL MUNDO



LA EVOLUCIÓN MUNDIAL DE LA PRODUCCIÓN ELÉCTRICA Y SU DISTRIBUCIÓN SEGÚN LA FUENTE DE LA QUE PROCEDE LA ENERGÍA.

3. LAS ENERGÍAS RENOVABLES Y EL AHORRO ENERGÉTICO: 3.2. LAS ENERGÍAS RENOVABLES EN EL MUNDO

¿QUÉ PODEMOS OBSERVAR EN AMBOS GRÁFICOS?

- LA PRODUCCIÓN ELÉCTRICA MUNDIAL SE HA MULTIPLICADO POR CUATRO EN EL ESPACIO DE APENAS MEDIO SIGLO
- LA PENETRACIÓN DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES (INCLUYENDO LA HIDROELÉCTRICA) ES ESCASA.
- EL CARBÓN CONTINÚA MANTENIENDO SU PREPONDERANCIA MUNDIAL EN LA GENERACIÓN ELÉCTRICA, A PESAR DE SU CARÁCTER ALTAMENTE CONTAMINANTE.

¿PODEMOS CONSIDERAR QUE SE ESTÁ PRODUCIENDO UN CAMBIO EN ESTA DINÁMICA?

EXISTEN ALGUNOS DATOS QUE CABE INTERPRETAR DE MODO MÁS POSITIVO, AUN EN EL MARCO DE UN MODELO DE DESARROLLO EN EL QUE LA PRODUCCIÓN Y EL CONSUMO DE ENERGÍA NO DEJAN DE CRECER.

- DURANTE 2016 LAS ENERGÍAS RENOVABLES HAN COMPUTADO CASI 165 GW DE NUEVA POTENCIA INSTALADA, LIDERADOS PRECISAMENTE POR LA FOTOVOLTAICA, CON 7 4 GW DE NUEVA PLANTA.
- POR EL CONTRARIO, LAS TÉRMICAS DE CARBÓN «SOLO» HAN CRECIDO CON 57 GW DE NUEVAS INSTALACIONES, JUNTO CON OTROS 29 GW DE CENTRALES DE GAS.
- EN EL PERÍODO 2011-2016, CHINA HA SIDO RESPONSABLE DEL 40% DEL INCREMENTO QUE SE HA PRODUCIDO EN LA POTENCIA INSTALADA DE ORIGEN RENOVABLE, CON 318 GW INSTALADOS EN ESE PERÍODO.

3. LAS ENERGÍAS RENOVABLES Y EL AHORRO ENERGÉTICO:

3.2. LAS ENERGÍAS RENOVABLES EN EL MUNDO

¿QUÉ OCURRE A NIVEL MUNDIAL?

- EN EL PERÍODO 2011-2016, CHINA HA SIDO RESPONSABLE DEL 40% DEL INCREMENTO QUE SE HA PRODUCIDO EN LA POTENCIA INSTALADA DE ORIGEN RENOVABLE, CON 318 GW INSTALADOS EN ESE PERÍODO.
- LA AGENCIA INTERNACIONAL DE LA ENERGÍA PREVÉ UN ENORME CRECIMIENTO DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES EN EL HORIZONTE 2017-2022, CON UNA PREVISIÓN DE 920 GW DE NUEVA PLANTA (UN INCREMENTO DEL 43 %). NUEVAMENTE, SE PREVÉ QUE ESTE CRECIMIENTO ESTÉ LIDERADO POR LA ENERGÍA FOTOVOLTAICA, ESPECIALMENTE CON NUEVAS INSTALACIONES EN CHINA E INDIA.
- EN LOS PAÍSES DE LA UNIÓN EUROPEA LA GENERACIÓN RENOVABLE, Y PARTICULARMENTE LA FOTOVOLTAICA, PRESENTA UN GRAN DINAMISMO. CABE CITAR PARTICULARMENTE EL CASO DE ALEMANIA, CON UN 26 % DE LA POTENCIA TOTAL MUNDIAL INSTALADA (2016), PRECISAMENTE EN UN PAÍS CON UNA INSOLACIÓN NO DEMASIADO ELEVADA.

VIDEO TURN TE TIDES INTO ENERGY

3. LAS ENERGÍAS RENOVABLES Y EL AHORRO ENERGÉTICO:

3.2. LAS ENERGÍAS RENOVABLES EN EL MUNDO

¿QUÉ OCURRE A NIVEL MUNDIAL?

- EN EL PERÍODO 2011-2016, CHINA HA SIDO RESPONSABLE DEL 40% DEL INCREMENTO QUE SE HA PRODUCIDO EN LA POTENCIA INSTALADA DE ORIGEN RENOVABLE, CON 318 GW INSTALADOS EN ESE PERÍODO.
- LA AGENCIA INTERNACIONAL DE LA ENERGÍA PREVÉ UN ENORME CRECIMIENTO DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES EN EL HORIZONTE 2017-2022, CON UNA PREVISIÓN DE 920 GW DE NUEVA PLANTA (UN INCREMENTO DEL 43 %). NUEVAMENTE, SE PREVÉ QUE ESTE CRECIMIENTO ESTÉ LIDERADO POR LA ENERGÍA FOTOVOLTAICA, ESPECIALMENTE CON NUEVAS INSTALACIONES EN CHINA E INDIA.
- EN LOS PAÍSES DE LA UNIÓN EUROPEA LA GENERACIÓN RENOVABLE, Y PARTICULARMENTE LA FOTOVOLTAICA, PRESENTA UN GRAN DINAMISMO. CABE CITAR PARTICULARMENTE EL CASO DE ALEMANIA, CON UN 26 % DE LA POTENCIA TOTAL MUNDIAL INSTALADA (2016), PRECISAMENTE EN UN PAÍS CON UNA INSOLACIÓN NO DEMASIADO ELEVADA.

VIDEO TURN TE TIDES INTO ENERGY [HTTPS://WWW.YOUTUBE.COM/WATCH?V=ZPI9HEDGN58](https://www.youtube.com/watch?v=zPI9HEDGN58)

TIDAL POWER SIEMENS

3. LAS ENERGÍAS RENOVABLES Y EL AHORRO ENERGÉTICO:

3.2. LAS ENERGÍAS RENOVABLES EN EL MUNDO

¿QUÉ OCURRE A NIVEL MUNDIAL?

- EN EL PERÍODO 2011-2016, CHINA HA SIDO RESPONSABLE DEL 40% DEL INCREMENTO QUE SE HA PRODUCIDO EN LA POTENCIA INSTALADA DE ORIGEN RENOVABLE, CON 318 GW INSTALADOS EN ESE PERÍODO.
- LA AGENCIA INTERNACIONAL DE LA ENERGÍA PREVÉ UN ENORME CRECIMIENTO DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES EN EL HORIZONTE 2017-2022, CON UNA PREVISIÓN DE 920 GW DE NUEVA PLANTA (UN INCREMENTO DEL 43 %). NUEVAMENTE, SE PREVÉ QUE ESTE CRECIMIENTO ESTÉ LIDERADO POR LA ENERGÍA FOTOVOLTAICA, ESPECIALMENTE CON NUEVAS INSTALACIONES EN CHINA E INDIA.
- EN LOS PAÍSES DE LA UNIÓN EUROPEA LA GENERACIÓN RENOVABLE, Y PARTICULARMENTE LA FOTOVOLTAICA, PRESENTA UN GRAN DINAMISMO. CABE CITAR PARTICULARMENTE EL CASO DE ALEMANIA, CON UN 26 % DE LA POTENCIA TOTAL MUNDIAL INSTALADA (2016), PRECISAMENTE EN UN PAÍS CON UNA INSOLACIÓN NO DEMASIADO ELEVADA.

VIDEO TURN TE TIDES INTO ENERGY [HTTPS://WWW.YOUTUBE.COM/WATCH?V=ZPI9HEDGN58](https://www.youtube.com/watch?v=zpi9hedgn58)

TIDAL POWER SIEMENS

3. LAS ENERGÍAS RENOVABLES Y EL AHORRO ENERGÉTICO:

3.3. LAS ENERGÍAS RENOVABLES EN ESPAÑA

¿CÓMO HA SIDO LA EVOLUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA Y SU ORIGEN RENOVABLE O NO RENOVABLE?

JPG EVOLUCIÓN PRODUCCIÓN ER Y NR

- EN 2016 LA ELECTRICIDAD DE ORIGEN RENOVABLE SUPERÓ EL 40 % DEL TOTAL, DEBIDO PRINCIPALMENTE A LA APORTACIÓN DE LA ENERGÍA HIDRÁULICA (35,8 % DE LAS RENOVABLES EN 2016) Y EÓLICA (4 7,4 % DE LAS RENOVABLES EN ESE PERÍODO).

¿CÓMO HA SIDO LA EVOLUCIÓN DE LA ESTRUCTURA DE LA POTENCIA INSTALADA EN ESPAÑA?

JPG EVOLUCIÓN POTENCIA INSTALADA

- LOS CAMBIOS HABIDOS A PARTIR DE 2012 EN EL MARCO NORMATIVO DE LAS RENOVABLES Y LA FOTOVOLTAICA EN PARTICULAR HAN PROVOCADO LA DETENCIÓN DE NUEVAS INSTALACIONES, DE MODO QUE LA APORTACIÓN FOTOVOLTAICA AL SISTEMA ELÉCTRICO SE HA MANTENIDO CASI CONSTANTE ENTRE 2012 Y 2016.
- EN LO QUE RESPECTA AL CONSUMO ELÉCTRICO, LA DEMANDA SE HA VISTO INFLUIDA DE MODO DIRECTO POR LA CRISIS ECONÓMICA, DEBIDO A LA ESTRECHA CORRELACIÓN QUE EXISTE ENTRE EL CONSUMO DE ENERGÍA Y EL PIB.
- ENTRE 2008 Y 2014 SE PRODUCE UN DESCENSO DE 265 A 244 TWH EN LA DEMANDA ANUAL EN ENERGÍA ELÉCTRICA
- EN 2016 SE PERCIBE YA UN REPUNTE DE DICHAS CIFRAS, ALCANZÁNDOSE UN CONSUMO DE 250 TWH EN EL SISTEMA PENINSULAR.

3. LAS ENERGÍAS RENOVABLES Y EL AHORRO ENERGÉTICO:

3.3. LAS ENERGÍAS RENOVABLES EN ESPAÑA

¿EXISTE ALGUNA DIFERENCIA ENTRE LA POTENCIA INSTALADA Y LA ENERGÍA GENERADA EN ESPAÑA?

JPG POTENCIA INSTALADA Y GENERADA

- LAS PARTICULARIDADES DE LAS FORMAS DE GENERACIÓN DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA Y DEL FUNCIONAMIENTO DEL MERCADO ELÉCTRICO EXPLICAN QUE LA PROPORCIÓN EN LA POTENCIA INSTALADA DE UNA DETERMINADA FORMA DE GENERACIÓN Y SU CONTRIBUCIÓN A LA GENERACIÓN PROPIAMENTE DICHA EN UN PERÍODO DETERMINADO DIFIERAN SENSIBLEMENTE.
- POR EJEMPLO, EN EL CASO DE LA HIDRÁULICA, EN EL CONTEXTO DE UNA INTENSA SEQUÍA (VERANO DE 2017), PODEMOS OBSERVAR QUE SU CONTRIBUCIÓN A LA GENERACIÓN APENAS HA ALCANZADO EL 6 %, MIENTRAS QUE CUENTA CON UN PESO DEL 17 % EN LA POTENCIA INSTALADA.
- LA NUCLEAR, POR SU PARTE, OPERA CASI SIEMPRE AL MÁXIMO DE SU CAPACIDAD Y DE ESTE MODO, A PESAR DE QUE SU PESO EN LA POTENCIA INSTALADA ES DE APENAS UN 7,6 %, SU CONTRIBUCIÓN A LA GENERACIÓN HA SIDO DEL 24,9%.

3. LAS ENERGÍAS RENOVABLES Y EL AHORRO ENERGÉTICO:

3.4. FUNCIONAMIENTO DEL MERCADO ELÉCTRICO EN ESPAÑA

¿QUÉ TIENE DE PARTICULAR EL MERCADO ELÉCTRICO TANTO A NIVEL NACIONAL COMO INTERNACIONAL?

- QUE LA ELECTRICIDAD NO SE PUEDE ALMACENAR, POR LO QUE LA PRODUCCIÓN EN CADA MOMENTO DEBE AJUSTARSE LO MÁS POSIBLE A LA DEMANDA.
- PARA GARANTIZAR LA DISPONIBILIDAD DE ENERGÍA EN LAS PUNTAS DE CONSUMO SIN QUE EL SISTEMA SE COLAPSE, LA POTENCIA INSTALADA (CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN MÁXIMA) ES MUY SUPERIOR (MÁS DEL TRIPLE) A LA QUE SE PRECISARÍA HABIDA CUENTA DEL CONSUMO MEDIO.

¿QUIÉN COORDINA EN ESPAÑA EL FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA ELÉCTRICO ESPAÑOL?

- ES COORDINADO POR UN OPERADOR (RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA) QUE TIENE LA FUNCIÓN DE GARANTIZAR EL EQUILIBRIO DEL SISTEMA, PREVIENDO LA DEMANDA DE CADA MOMENTO Y ORGANIZANDO LA PRODUCCIÓN PARA SATISFACERLA.

¿CÓMO SE ORGANIZA EL MERCADO ELÉCTRICO?

- TRAS LA LIBERALIZACIÓN DEL MERCADO ELÉCTRICO, ESTE SE ORGANIZA COMO UN POOL EN EL QUE LOS OFERTANTES (PRODUCTORES DE ELECTRICIDAD) Y LOS COMPRADORES (COMERCIALIZADORAS ELÉCTRICAS) EFECTÚAN SUS OFERTAS EN FUNCIÓN DE SUS NECESIDADES Y AL PRECIO QUE CONSIDEREN, A TRAVÉS DE UN MERCADO DIARIO Y SEIS MERCADOS INTRADIARIOS.
- A ESTE POOL ELÉCTRICO ACUDEN TANTO LOS PRODUCTORES DE RÉGIMEN ORDINARIO (GRAN HIDRÁULICA, NUCLEAR Y TÉRMICAS) COMO LOS DE RÉGIMEN ESPECIAL (RENOVABLES).

3. LAS ENERGÍAS RENOVABLES Y EL AHORRO ENERGÉTICO:

3.4. FUNCIONAMIENTO DEL MERCADO ELÉCTRICO EN ESPAÑA

¿CÓMO SE ORGANIZA EL MERCADO ELÉCTRICO?

- EL OPERADOR DEL MERCADO ELÉCTRICO ORDENA LAS OFERTAS RECIBIDAS DE VENTA Y DE COMPRA SEGÚN SU PRECIO (DE MENOR A MAYOR PARA LA VENTA Y DE MAYOR A MENOR PARA LA COMPRA). AL AGREGAR ESTAS OFERTAS Y REPRESENTARLAS EN UN GRÁFICO, SITUANDO EN EL EJE X LA ENERGÍA OFERTADA O DEMANDADA Y EN EL EJE Y EL PRECIO, SE OBTIENEN DOS CURVAS, CUYA INTERSECCIÓN ES EL DENOMINADO PRECIO DE CASACIÓN

JPG OFERTA DEMANDA PRECIO CASACIÓN

- ESTE ES EL PRECIO AL QUE, PARA UNA HORA DETERMINADA, SE EFECTÚA LA COMPRAVENTA DE ENERGÍA. UNA VEZ CALCULADO ESTE PRECIO, SE FORMALIZARÁ LA COMPRAVENTA DE AQUELLAS UNIDADES DE OFERTA QUE HAYAN QUEDADO POR DEBAJO (VENTA) O POR ENCIMA (COMPRA) DE DICHO VALOR.
- AHORA BIEN, COMO PODEMOS OBSERVAR EN LA FIGURA 1.9, MUCHOS PRODUCTORES INTRODUCEN EN EL POOL UNIDADES DE OFERTA A PRECIO CERO. SON PRINCIPALMENTE LA NUCLEAR, PUESTO QUE POR SUS COSTES DE REGULACIÓN Y PARADA «PREFIEREN» OFERTAR A PRECIO CERO QUE DETENER LA PRODUCCIÓN, Y LAS RENOVABLES, CUYO COSTE VARIABLE DE GENERACIÓN ES NULO (LA EÓLICA, HIDRÁULICA, FOTOVOLTAICA ... TIENEN LOS MISMOS COSTES SI PRODUCEN QUE SI NO PRODUCEN, PUESTO QUE NO HAY

3. LAS ENERGÍAS RENOVABLES Y EL AHORRO ENERGÉTICO:

3.4. FUNCIONAMIENTO DEL MERCADO ELÉCTRICO EN ESPAÑA

¿QUÉ PARTICULARIDAD PODEMOS OBSERVAR EN ESTAS GRÁFICAS?

- QUE MUCHOS PRODUCTORES INTRODUCEN EN EL POOL UNIDADES DE OFERTA A PRECIO CERO. SON PRINCIPALMENTE LA NUCLEAR, PUESTO QUE POR SUS COSTES DE REGULACIÓN Y PARADA «PREFIEREN» OFERTAR A PRECIO CERO QUE DETENER LA PRODUCCIÓN, Y LAS RENOVABLES, CUYO COSTE VARIABLE DE GENERACIÓN ES NULO (LA EÓLICA, HIDRÁULICA, FOTOVOLTAICA ... TIENEN LOS MISMOS COSTES SI PRODUCEN QUE SI NO PRODUCEN, PUESTO QUE NO HAY CONSUMO DE MATERIA COMBUSTIBLE PARA PRODUCIR LA ELECTRICIDAD).
- POR ESTA RAZÓN, ESTAS FORMAS DE GENERACIÓN SON LAS PRIMERAS EN ENTRAR EN EL SISTEMA.
- A IGUALDAD DE OFERTA ECONÓMICA, LA LEGISLACIÓN DA PRIORIDAD A LA COMPRA DE UNIDADES PRODUCIDAS EN EL RÉGIMEN ESPECIAL, ES DECIR, RENOVABLE (RD - 2/2014) .

3. LAS ENERGÍAS RENOVABLES Y EL AHORRO ENERGÉTICO:

3.4. FUNCIONAMIENTO DEL MERCADO ELÉCTRICO EN ESPAÑA

¿A QUÉ A LLEVADO ESTA FORMA DE FUNCIONAMIENTO DEL MERCADO ELÉCTRICO ESPAÑOL?

- A QUE PLANTAS QUE TIENEN UNA POTENCIA INSTALADA RELATIVAMENTE PEQUEÑA (COMO LAS NUCLEARES) APORTAN UNA PROPORCIÓN SIGNIFICATIVA A LA PRODUCCIÓN TOTAL, MIENTRAS QUE OTRAS, COMO LAS CENTRALES DE FUEL, A PESAR DE CONTAR CON CIERTA POTENCIA INSTALADA, PRÁCTICAMENTE NO APORTAN NADA A LA PRODUCCIÓN AGREGADA PORQUE SON LAS ÚLTIMAS EN ENTRAR A PRODUCIR.
- COMO PUDIMOS OBSERVAR EN LAS FIGURAS DE LA EVOLUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE ENERGÍA, LA PRESENCIA DE LA ENERGÍA EÓLICA Y, EN GENERAL, DE LAS FUENTES RENOVABLES ES CADA VEZ MÁS SIGNIFICATIVA.
- EL CRECIMIENTO DE LA PRODUCCIÓN RENOVABLE, PRINCIPALMENTE EÓLICA, HA PROVOCADO QUE EL COEFICIENTE DE UTILIZACIÓN DE LAS CENTRALES DE CARBÓN HAYA PASADO DEL 80% EN 2007 A MENOS DEL 50% EN 2016; LAS DE CICLO COMBINADO HAN PASADO DEL 40 AL 15 APROXIMADAMENTE.

4. AHORRO ENERGÉTICO:

¿A QUÉ SE ENCUENTRA VINCULADO EL CONSUMO ENERGÉTICO?

- ESTÁ ESTRECHAMENTE VINCULADO AL CRECIMIENTO ECONÓMICO.
- EN 2010, MOVIDO POR LA TÍMIDA RECUPERACIÓN ECONÓMICA Y, ESPECIALMENTE, POR EL ENORME CRECIMIENTO DE CHINA, EL CONSUMO MUNDIAL DE ENERGÍA SE INCREMENTÓ EN UN 5,6%, LA SUBIDA MÁS IMPORTANTE DESDE 1973.
- CHINA SE HA CONVERTIDO EN EL MAYOR DEVORADOR DE ENERGÍA DE TODO EL PLANETA (UN 20,3% DE TODA LA ENERGÍA PRIMARIA), SUPERANDO ASÍ A ESTADOS UNIDOS, CON LA IMPORTANTE SALVEDAD DE QUE LA POBLACIÓN DEL «GIGANTE ASIÁTICO» (SUPERIOR A 1300 MILLONES DE PERSONAS) CUADRIPLICA CON CRECES A LA ESTADOUNIDENSE.

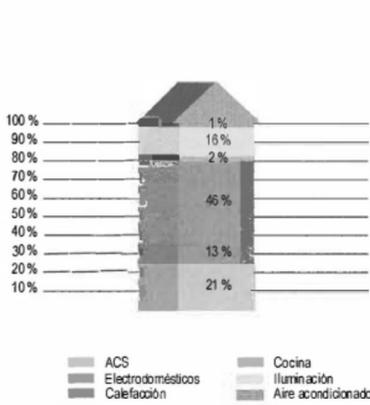
¿Y QUÉ OCURRE EN ESPAÑA?

- EL SECTOR INDUSTRIAL HA SIDO TRADICIONALMENTE EL MAYOR CONSUMIDOR DE ENERGÍA PRIMARIA
- CON LAS MEDIDAS DE AHORRO QUE COMENZARON A PONERSE EN PRÁCTICA EN EL MISMO EN LA DÉCADA DE 1970, UNIDAS AL GRAN INCREMENTO DE LA MOVILIDAD MOTORIZADA, EL TRANSPORTE SE HA SITUADO, DESDE LOS AÑOS CUARENTA DEL PASADO SIGLO, COMO EL SECTOR QUE MÁS ENERGÍA PRIMARIA CONSUME EN NUESTRO PAÍS.

4. AHORRO ENERGÉTICO:

4.1 EL HOGAR

¿CÓMO HA SIDO LA EVOLUCIÓN DEL CONSUMO DE ELECTRICIDAD EN LOS HOGARES ESPAÑOLES?



DESDE LA DÉCADA DE 1990 Y HASTA HACE RELATIVAMENTE POCO, EL CONSUMO ENERGÉTICO DE LOS HOGARES ESPAÑOLES HA EVOLUCIONADO POR ENCIMA DEL CRECIMIENTO DEMOGRÁFICO, CON UN RITMO HASTA CINCO VECES SUPERIOR. ELLO SE HA DEBIDO PRINCIPALMENTE AL INCREMENTO DEL EQUIPAMIENTO DOMÉSTICO.

¿CÓMO PODEMOS MEJORAR LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE NUESTRA CASA?

LOS ELECTRODOMÉSTICOS SON LOS DISPOSITIVOS DE LA CASA QUE MÁS ENERGÍA CONSUMEN. OPTAR POR LOS MÁS EFICIENTES TIENE CONSECUENCIAS POSITIVAS, TANTO AMBIENTALES COMO ECONÓMICAS: EL AHORRO ENERGÉTICO QUE PUEDE LOGRARSE EN DIEZ AÑOS DE VIDA ÚTIL DE UN ELECTRODOMÉSTICO, AL ELEGIR UNO EFICIENTE EN LUGAR DE OTRO QUE NO LO SEA, PUEDE LLEGAR A RONDAR LOS 800 EUROS.

4. AHORRO ENERGÉTICO:

4.1 EL HOGAR

¿CÓMO PODEMOS SABER SI UN ELECTRODOMÉSTICO ES MÁS EFICIENTE QUE OTRO?

- MEDIANTE LA ETIQUETA ENERGÉTICA.

¿QUÉ ES LA ETIQUETA ENERGÉTICA?



A ETIQUETA ENERGÉTICA ES UN INSTRUMENTO DE USO OBLIGATORIO QUE PERMITE CONOCER DE FORMA RÁPIDA Y VISUAL LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE UN APARATO ELECTRODOMÉSTICO.

POSEE UNA PARTE COMÚN -CON LA MARCA, LA DENOMINACIÓN DEL APARATO Y LA CLASE DE EFICIENCIA ENERGÉTICA- Y OTRA QUE VARÍA DE UNOS ELECTRODOMÉSTICOS A OTROS Y QUE INFORMA DE CARACTERÍSTICAS TALES COMO LA CAPACIDAD DE CONGELACIÓN PARA LOS FRIGORÍFICOS O EL CONSUMO DE AGUA PARA LAS LAVADORAS.

EXISTEN SIETE CLASES DE EFICIENCIA ENERGÉTICA IDENTIFICADAS POR LETRAS Y POR UN CÓDIGO DE COLORES; INICIALMENTE, VAN DESDE LA LETRA A PARA LOS EQUIPOS MÁS EFICIENTES, HASTA LA G PARA LOS MENOS, AUNQUE PROGRESIVAMENTE APARECEN NUEVAS CLASES ENERGÉTICAS (A+, A++, ETCÉTERA) QUE DESPLAZAN A LAS INFERIORES.

4. AHORRO ENERGÉTICO:

4.2 EL CONSUMO FANTASMA:

¿A QUÉ SE DENOMINA CONSUMO FANTASMA?

AL CONSUMO DE LOS ELECTRODOMÉSTICOS QUE NO SE ESTÁN UTILIZANDO.

¿QUÉ EJEMPLOS TENEMOS DE ESE CONSUMO FANTASMA?

- TELEVISORES Y OTROS APARATOS EN POSICIÓN DE STAND-BY (CON EL INTERRUPTOR ENCENDIDO Y LISTOS PARA SER ACCIONADOS MEDIANTE EL MANDO A DISTANCIA).
- FUENTES DE ALIMENTACIÓN Y CARGADORES (TELÉFONOS MÓVILES, ORDENADORES PORTÁTILES) SUPONEN UN CONSUMO EN VACÍO.

¿QUÉ REPRESENTA ESE CONSUMO FANTASMA EN €?

SE CALCULA QUE EN LA UNIÓN EUROPEA SE GASTAN NADA MENOS QUE 15000 MILLONES DE EUROS AL AÑO EN ESTE CONSUMO FANTASMA, Y QUE DICHO CONSUMO EQUIVALE A LA PRODUCCIÓN DE DIEZ CENTRALES ELÉCTRICAS DE TAMAÑO MEDIO.

4. AHORRO ENERGÉTICO:

4.3 ALUMBRARSE DE MANERA SOSTENIBLE:

¿CUÁL ES LA FORMA MÁS SALUDABLE Y SOSTENIBLE DE ALUMBRARSE?

LA LUZ NATURAL.

¿CÓMO PODEMOS CONSEGUIR DISMINUIR LA DEPENDENCIA DE LA LUZ ARTIFICIAL?

- DISPONER LAS HABITACIONES DE LA CASA PARA APROVECHAR LA LUZ NATURAL LO MEJOR POSIBLE
- SITUAR LOS LUGARES DE TRABAJO CERCA DE LAS VENTANAS
- PINTAR LA CASA CON COLORES CLAROS.

CUANDO ES NECESARIO UTILIZAR LA LUZ ARTIFICIAL, ¿QUÉ DEBEMOS HACER?

DEBEMOS DECANTARNOS POR LAS ALTERNATIVAS MÁS EFICIENTES DESDE EL PUNTO DE VISTA ENERGÉTICO.

4.4 EL AGUA CALIENTE:

¿QUÉ LUGAR OCUPA EL AGUA CALIENTE DE USO DOMÉSTICO (AGUA CALIENTE SANITARIA) EN EL CONSUMO DE ENERGÍA?

OCUPA, TRAS LA CALEFACCIÓN, EL SEGUNDO PUESTO EN EL CONSUMO DE ENERGÍA CON UN 26%

¿CUÁL ES EL SISTEMA DE AGUA CALIENTE EMPLEADO EN LA MAYORÍA DE LOS HOGARES ESPAÑOLES?

- MEDIANTE LA APORTACIÓN DE ELECTRICIDAD (SISTEMAS TERMOACUMULADORES)
- GRACIAS A ENERGÍAS FÓSILES (GASOIL O, MÁS COMÚNMENTE, BUTANO O GAS NATURAL)

4. AHORRO ENERGÉTICO:

4.4 EL AGUA CALIENTE:

¿PORQUÉ SE ESTÁN SUSTITUYENDO LAS CALDERAS DE GASOIL Y CARBÓN?
POR CALDERAS DE BIOMASA (PELLETS).

¿QUÉ SISTEMAS, QUE SE ENCUENTRAN MUY DESARROLLADOS, PERMITEN APROVECHAR LA ENERGÍA DEL SOL PARA OBTENER AGUA CALIENTE?

LA ENERGÍA SOLAR TÉRMICA Y, CUANDO ES NECESARIO -PARA LOS DÍAS MUY FRÍOS O CON POCA RADIACIÓN SOLAR-, SUPLEMENTARLA A TRAVÉS DE ALGÚN OTRO MÉTODO (ELECTRICIDAD O GAS NATURAL, POR EJEMPLO).

¿QUÉ MEDIDAS PODEMOS LLEVAR A CABO PARA REDUCIR ESTE CONSUMO DE AGUA CALIENTE?

- DUCHA BREVE EN LUGAR DE BAÑO.
- SISTEMAS PERLIZADORES (AIREADORES) PARA LOS GRIFOS DE LA DUCHA
- LAVADO DE LOS PLATOS EN EL LAVAVAJILLAS O, SI SE HACE A MANO, MANTENIENDO EL GRIFO CERRADO MIENTRAS SE ENJABONAN.
- LOS SISTEMAS TERMOACUMULADORES DEBEN DESENCUFARSE CUANDO NO SE VA A CONSUMIR AGUA CALIENTE DURANTE MUCHAS HORAS, O TAMBIÉN SE PUEDE CONTAR CON UN SISTEMA TEMPORIZADOR PARA CONECTARLOS Y DESCONECTARLOS A DETERMINADAS HORAS DEL DÍA.
- LOS CALENTADORES DE AGUA DEBEN ESTAR SITUADOS LO MÁS CERCA POSIBLE DEL PUNTO DE CONSUMO
- LAS TUBERÍAS DEL AGUA CALIENTE DEBEN ESTAR AISLADAS Y LO MÁS SEPARADAS POSIBLE DE LAS DEL AGUA FRÍA.

4. AHORRO ENERGÉTICO:

4.5 ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA O DE ENERGÍA PASIVA:

¿QUÉ ES LA ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA?

CONSISTE EN DESARROLLAR FORMAS ARQUITECTÓNICAS, ADAPTADAS A LA CONDICIONES CLIMÁTICAS DE CADA LUGAR.

¿CUÁLES SON ALGUNOS EJEMPLOS DE ESTA ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA?

- LA ORIENTACIÓN AL SUR O LA PRESENCIA DE CORREDORES ACRISTALADOS EN CLIMAS TEMPLADOS, CON OBJETO DE APROVECHAR MEJOR EL CALOR DEL SOL
- EL BLANQUEO DE LAS FACHADAS EN OTROS CLIMAS MÁS CÁLIDOS CON OBJETO DE PROTEGERSE DE ÉL

¿EN QUÉ SE BASA LA ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA?

SE ALIMENTA DE LAS FUENTES DE LA ARQUITECTURA TRADICIONAL, APROVECHANDO SUS ELEMENTOS DE RACIONALIDAD ENERGÉTICA, Y LOS INTEGRA CON LOS CONOCIMIENTOS CIENTÍFICOS DEL PRESENTE PARA CREAR UNA ARQUITECTURA ADAPTADA A LAS NECESIDADES DE HOY EN DÍA.

- AUSTRERIDAD EN LA FORMA
- RESPONSABILIDAD EN EL USO DE LOS MATERIALES
- OPTIMIZACIÓN DE LAS MATERIAS PRIMAS
- RESPETO E INTEGRACIÓN CON EL ENTORNO

4. AHORRO ENERGÉTICO:

4.5 ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA O DE ENERGÍA PASIVA:

¿QUÉ ES LA VIVIENDA PASIVA DESDE UN PUNTO DE VISTA ENERGETICO?

ES UN EDIFICIO EN CUYO INTERIOR SE PUEDE MANTENER UN CLIMA CONFORTABLE SIN NECESIDAD DE SISTEMAS DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN ACTIVOS.

LA CASA SE CALIENTE Y ENFRÍA POR SÍ MISMA, CON AYUDA (O AL RESGUARDO) DE LA LUZ SOLAR Y ES, POR TANTO, PASIVA.

¿CUÁLES SON ALGUNOS EJEMPLOS DE APLICACIÓN QUE NOS PUEDE LLEVAR A ESTA VIVIENDA PASIVA?

- LA MEJORA DEL AISLAMIENTO DEL FRÍO Y DEL CALOR
- LA ORIENTACIÓN
- LA APERTURA Y EL CIERRE DE VENTANAS EN FUNCIÓN DE LA TEMPERATURA INTERIOR Y EXTERIOR SON MÉTODOS PREFERIBLES AL USO DE ENERGÍA «ACTIVA» (ELÉCTRICA, FÓSIL, ETCÉTERA) PARA CALENTAR O PARA ENFRIAR LA CASA Y PERMITEN, CUANDO MENOS, REDUCIR CONSIDERABLEMENTE LAS NECESIDADES DE CALEFACCIÓN Y AIRE ACONDICIONADO.

EN CUALQUIER CASO, ES IMPORTANTE TENER EN CUENTA QUE EL CALOR Y EL FRÍO

- EN INVIERNO, NO DEBERÍAMOS SUBIR DE 18 °C NI BAJAR EN VERANO DE 25 °C.
- CALENTAR (O ENFRIAR) SOLO LOS ESPACIOS DE LA VIVIENDA QUE UTILICEMOS, Y SOLAMENTE DURANTE EL TIEMPO QUE ESTEMOS EN ELLOS

4. AHORRO ENERGÉTICO:

4.5 ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA O DE ENERGÍA PASIVA:

¿CUÁNDO SE CLASIFICA UNA VIVIENDA ENERGÉTICAMENTE COMO PASIVA?

CUANDO SE GASTA MENOS DE 15 KWH POR METRO CUADRADO Y AÑO EN CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN.

4.6 EL TRANSPORTE:

¿QUÉ PROBLEMAS REPRESENTA EL TIPO DE TRANSPORTE ACTUAL PARA EL AHORRO ENERGÉTICO?

- EL SECTOR DEL TRANSPORTE ES RESPONSABLE DE UNA CANTIDAD CRECIENTE -EN TÉRMINOS ABSOLUTOS PERO TAMBIÉN RELATIVOS- DE LA ENERGÍA PRIMARIA TOTAL CONSUMIDA EN EL PLANETA.
- ESTA ENERGÍA PROCEDE EN SU MAYORÍA DE FUENTES FÓSILES: EN EL ESTADO ACTUAL DE LA TECNOLOGÍA, LOS MOTORES DE COMBUSTIÓN INTERNA (GASOLINA Y DIÉSEL) SON LOS QUE PERMITEN MAYOR AUTONOMÍA.
- LOS MOTORES ELÉCTRICOS DE LOS TRENES Y LOS TROLEBUSES QUE PERSISTEN EN ALGUNAS CIUDADES – ZÚRICH O SAO PAULO- SE BASAN EN EL APORTE CONTINUO DE ENERGÍA DE LAS CATENARIAS.
- POR AHORA, LOS MOTORES ELÉCTRICOS ALIMENTADOS CON BATERÍAS, AUNQUE EN RÁPIDO DESARROLLO, GOZAN DE POCAS PRESTACIONES. ELLO LIMITA LAS POSIBILIDADES DE ALIMENTAR EL SECTOR DEL TRANSPORTE CON ENERGÍAS RENOVABLES.

ADEMÁS DE LOS PROBLEMAS DE CONTAMINACIÓN, ¿QUÉ OTROS PROBLEMAS PRESENTAN EL TRANSPORTE?

LOS DERIVADOS DEL IMPACTO TERRITORIAL DE LAS INFRAESTRUCTURAS DEDICADAS AL TRANSPORTE QUE SURCAN EL TERRITORIO.