UF0025: Restauración del paisaje

TEMA 1. Estudio del medio natural

TEMA 2. Operaciones de restauración del paisaje

TEMA 3. Coordinación y control de recursos humanos en los trabajos de restauración del paisaje

OBJETIVOS

- Organizar y dirigir los trabajos de ejecución de un proyecto de revegetación del medio natural y/o restauración del paisaje, determinando y aplicando los procedimientos y técnicas adecuadas
- Coordinar y controlar los recursos humanos en función de los objetivos y actividades establecidas
- Identificar las técnicas paisajísticas adecuadas a un caso de restauración
- Tomar en consideración el entorno al establecer las técnicas paisajísticas y procesos para la realización de los trabajos de restauración del paisaje
- Ser receptivos a opiniones y gustos en procesos que impliquen cambios substanciales en el entorno

tema 1

Estudio del medio natural

- Características climáticas
- Características edafológicas
- Características geomorfológicas
- Características hidrológicas
- Características bióticas

OBJETIVOS:

- Ejecutar los trabajos de restauración del paisaje, según el correspondiente proyecto
- Explicar los procedimientos para la planificación de los trabajos de restauración del paisaje
- Describir el proceso de organización y supervisión de los trabajos de plantación, siembra y otros trabajos de restauración del paisaje
- Identificar las técnicas paisajísticas adecuadas a un caso de restauración perfectamente definido
- Presupuestar las labores de restauración paisajística o revegetación del medio natural

1. CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS

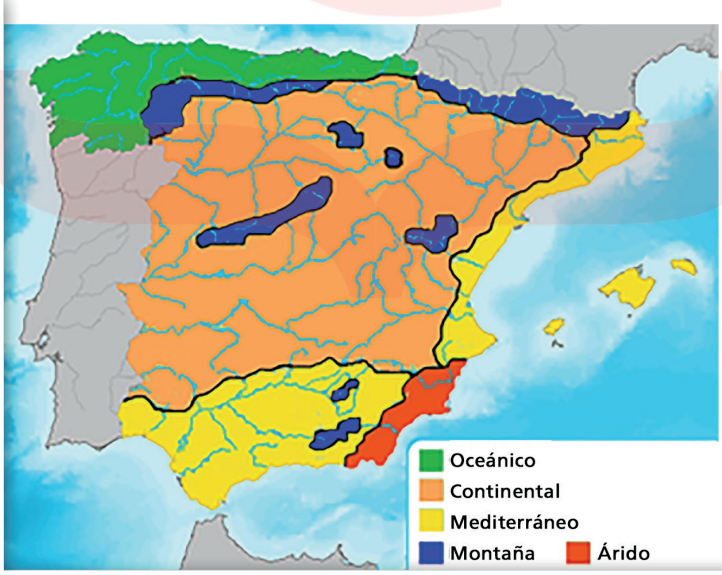
1.1 Principales factores climáticos

A. Clima de España

El clima de España es muy variado debido a su posición latitudinal y por las características propias del territorio. La Península Ibérica está ubicada en un lugar destacado dentro de la circulación general atmosférica que no permanece estática sino que existen diferentes

La península se encuentra en una zona templada, no teniendo características climáticas homogéneas al ser zonas de mezcla entre zonas de aire cálido y zonas de aire frío (subtropicales y polares).

movimientos de Norte a Sur, según la estación climática. En la península tiene influencias diferentes masas de aire que van a tener unas características propias habiendo frías o cálidas y húmedas y secas.



Mapa climático de España

La variada orografía de España, así como su situación geográfica, en latitudes medias de la zona templada del hemisferio Norte, hace que el país tenga una notable diversidad climática. Así pasamos de lugares con suaves temperaturas, en torno a los 15°C, a otros que superan los 40°C, sobre todo en verano, y de sitios donde las precipitaciones no superan los 150 mm, a otros que registran más de 2500 mm anuales.

Sin embargo, hay una serie de rasgos generales que pueden resumirse en los siguientes puntos:

- Las temperaturas disminuyen progresivamente desde los litorales hacia el interior. Por ejemplo, las temperaturas medias del valle del Guadalquivir oscilan en torno a los 17-18°C, y en las tierras del Ebro, sobre los 14°C.
- En las tierras del interior, los valores descienden de Poniente a Levante.
- Las temperaturas aumentan de norte a sur. La parte septentrional de la Meseta presenta valores entre los 10°C y 15,5°C, y la zona meridional, entre 12,5°C y 15°C.
- Enero suele ser el mes con la temperatura media más baja, mientras que agosto es el mes con el promedio más alto.
- Las temperaturas de las aguas del Mediterráneo son más altas que las del Cantábrico. En el primero, la media se sitúa entre los 15°C y los 18°C, mientras que en el segundo, ronda los 14°C.

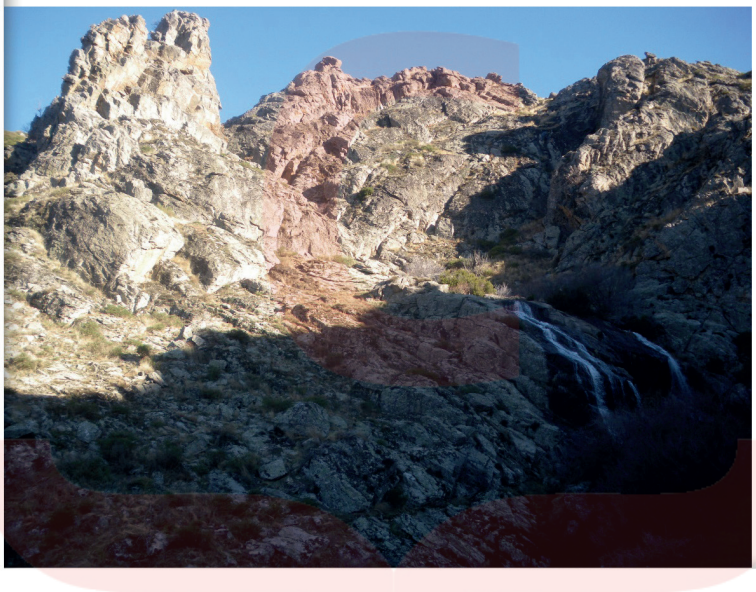
La amplitud térmica es mayor en el interior de la meseta, donde en ocasiones alcanza los 20°C, mientras en lugares como Canarias esa amplitud es menor, y entre el mes más cálido y el más frío apenas hay variación de 5°C.

B. Los distintos climas en España

Tradicionalmente, se han clasificado cuatro grandes climas en España: oceánico, mediterráneo (con algunas variaciones), subtropical y de montaña. Cada uno influye en un área geográfica claramente delimitada:

- El clima oceánico: también llamado atlántico, este clima se extiende por todo el norte y noroeste de la Península, desde los Pirineos hasta Galicia. Se caracteriza por la abundancia de lluvias, que suelen superar los 1000 mm, repartidas de manera regular a lo largo del año. Por esa razón, el paisaje es muy verde. Las temperaturas suelen ser suaves debido a la cercanía del mar: en invierno oscilan entre oscilan los 12°C y los 15°C y en verano rondan los 20-25°C.
- El clima mediterráneo: este clima es el que predomina en España, ya que extiende a lo largo de todo el litoral mediterráneo, el interior de la Península y el archipiélago balear. Sin embargo, existen considerables diferencias entre unas zonas y otras, lo que da lugar a tres subdivisiones:
    - El clima mediterráneo típico. Abarca gran parte de la costa del mismo nombre, algunas zonas del interior, Ceuta, Melilla y Baleares. Las lluvias son irregulares, entre los 400 mm y los 700 mm anuales, y se concentran especialmente en otoño y primavera. Los inviernos son cortos y suaves mientras que los veranos son largos y calurosos. La temperatura media anual ronda entre los 15°C y los 18°C.

- El clima mediterráneo continentalizado. Se localiza en la Meseta, la depresión del Ebro y parte del Guadalquivir. Se caracteriza por tener unas temperaturas muy extremas, entre 25°C y los -13°C. Los inviernos son largos y muy fríos, y los veranos muy calurosos. Además, las precipitaciones son escasas, en torno a los 400 mm, y aparecen en forma de tormenta en los meses de julio y agosto.
- El clima mediterráneo seco. Aparece sobre todo en el sureste del territorio, en las zonas de Murcia, Alicante y Almería. Las lluvias son extremadamente escasas, menos de 300 mm al año, lo que convierte estas zonas en áreas muy áridas, y son frecuentes los períodos largos de sequía. Las temperaturas son semejantes a las del mediterráneo típico, aunque el calor en verano suele ser más intenso.



Clima de alta montaña

- El clima subtropical: este clima solo aparece en el archipiélago canario debido a su cercanía con el trópico de Cáncer y la costa árida de África. Se caracteriza por la presencia de los vientos alisios y las corrientes de agua fría. Las temperaturas son cálidas durante todo el año, entre los 22°C y los 28°C de media, mientras que las precipitaciones son escasas, menos de 250 mm, y se concentran en invierno. Por esa razón, no hay ríos en Canarias y cuando llueve se forman torrentes.
- El clima de alta montaña: aparece en los grandes sistemas montañosos como los Pirineos, el Sistema Central, el Sistema Ibérico, la cordillera Penibética y la cordillera Cantábrica. Los inviernos son muy fríos, y los veranos frescos. Las precipitaciones son muy abundantes a medida que aumenta la altitud y, en general, en forma de nieve. Las vertientes de las montañas que miran al norte son más frías.

Jardín mediterráneo en Mijas (Málaga)

TOMA NOTA

El efecto de las islas de calor es el fenómeno de circulación del aire característico de las ciudades, mediante el cual el aire tibio se concentra sobre el centro de ellas, lo que provoca un calentamiento relativo de la atmósfera sobre la ciudad en relación con los alrededores.

Destaca su propia situación entre el Atlántico y el Mediterráneo, en este contexto el Atlántico tiene el principal papel porque es el responsable de la entrada de viento del oeste. El Mediterráneo influye bastante poco en la diversidad climática, tan solo incide en las costas y creación de gotas frías.

Destaca también la dualidad de comportamiento entre costa e interior, dándose fenómenos en las costas como brisas, humedad y amplitud térmica reducida. En el interior hay más amplitud térmica y menos humedad que se debe a la continentalidad. También influye el relieve y su disposición que impide el libre paso de masas de aire.

C. El clima urbano. La isla de calor

Al contrario que otros climas, el clima urbano es un clima creado: "la isla de calor", a partir de la intervención humana a consecuencia a su actividad en las grandes ciudades: contaminación atmosférica, grandes

rascacielos, etc. Este clima está considerado como un microclima por el tamaño de la superficie afectada, no así por sus repercusiones, que en muchos casos atañen a la mayoría de los habitantes de una región concentrados en uno o varios municipios. Nadie puede negar el interés que tiene el conocimiento de las condiciones climáticas de la alta montaña, del somontano ibérico o de las estepas cerealistas meseteñas, pero el cada día climático lo disfrutamos o lo padecemos la mayoría de nosotros en un entorno urbano.

Decíamos que desde sus orígenes la ciudad siempre ha tenido unas condiciones físicas de vida distintas, un clima diferenciado del entorno rural. Pero es a partir de la industrialización cuando los contrastes se han agudizado hasta el punto de ser perfectamente mensurables en los siguientes aspectos: niebla, humedad, vientos, precipitaciones y temperaturas.

La niebla urbana no es sólo un horizonte de gotitas de agua en suspensión que reduce la visibilidad sino que en ella son parte decisiva otros contaminantes como el humo, hollines, aerosoles nocivos, gases varios, etc. Incluso puede haber niebla sin humedad y entonces recibe el nombre de smog (humo y niebla), palabra admitida ya internacionalmente como sinónimo de atmósfera espesa y muy contaminada. Ésta es frecuente en las grandes ciudades durante el invierno, con el viento en calma y bajo el dominio del anticiclón.

Como resumen, se ha comprobado aquí y en otros países que las grandes ciudades reciben más precipitaciones que su entorno, que disfrutan de más días de lluvia, que las tormentas veraniegas (algunas acompañadas de granizo) son algo más frecuentes y que, por el contrario, la nieve hace menos acto de presencia debido al calor que envuelve a la ciudad como un hongo nocivamente protector.

La ciudad, por el enrarecimiento de su atmósfera, recibe una menor radiación que el campo, pero esta misma capa contaminada se comporta como una boina protectora e impide durante la noche que el calor escape.

A lo largo del día los edificios y calles van atesorando calor que irradian durante la noche, fenómeno inexistente en el campo.

Cuando llueve el agua permanece muy poco tiempo sobre las superficies urbanas por ser impermeables en su mayoría.

La isla de calor adquiere su máximo desarrollo con tiempo anticiclónico y viento en calma. Si éste sopla o llega el ciclón cargado de lluvia, ambos borran los contornos de aquella.

Finalmente, la presencia de un relieve destacado o de un ancho río, rompe la continuidad de la isla de calor a la baja, del mismo modo que los grandes edificios aumentan positivamente su curvatura, de ahí que el cenit térmico se identifique con el núcleo más denso y se adelgace hacia la periferia.

Además de todas las repercusiones concretas sobre la calidad de vida de los ciudadanos, la intensificación de la “isla de calor” está afectando cada vez más a las estaciones meteorológicas, que están quedando “encerradas” en esta isla de calor, no reflejando el clima regional, sino solo el urbano. Existen procedimientos de la matemática que podrían ayudar a quitar de los valores de temperatura, la deriva por el “calor urbano”.

D. Contaminación

a. Contaminación atmosférica

Los contaminantes atmosféricos que se encuentran en el aire de un área urbana pueden ser de dos tipos, gaseosos o formados por partículas sólidas. Los primeros engloban el anhídrido sulfuroso (SO_2), el ozono (O_3), el monóxido de carbono (CO), los vapores nitrosos, el flúor, el cloro gaseoso (Cl_2) y el ácido clorhídrico (H_2Cl), los hidrocarburos y el amonio (NH_4).

El anhídrido sulfuroso (SO_2) procede de las centrales energéticas que queman carbón o petróleo; el ozono y el nitrato de peroxiacetil (PAN) aparecen principalmente durante los meses de verano como consecuencia de la intensa insolación y de la generación de NO_2 procedente, por ejemplo, de los humos de escape de los vehículos.

Por su parte, el monóxido de carbono (CO) es un subproducto de la combustión incompleta del carbono. Esta suele darse cuando se realiza de una manera rápida, como en los motores de los vehículos. Otros productos derivados del escape de los vehículos de motor son los hidrocarburos no metálicos (etano, etileno, propano, butanos, pentanos, acetileno...), que también son emitidos a la atmosfera en procesos industriales, durante la evaporación de disolventes, en la degradación de residuos sólidos orgánicos, etc.

Los agentes polucionantes formados por partículas sólidas se dividen a su vez en partículas sedimentadas y partículas en suspensión. Estas últimas afectan al sistema respiratorio humano y animal y a la función vital de las plantas. La toxicidad de las distintas partículas se debe a la presencia de metales pesados como el plomo (Pb), el cadmio (Cd), el níquel (Ni) y el zinc (Zn) y a otras sustancias como el cobre o el flúor.

La presencia en las ciudades de estos elementos químicos se debe, habitualmente, al tráfico rodado. Así, el plomo existe en la gasolina como antidetonante; el desgaste de los neumáticos genera cadmio y zinc y el de los vehículos, níquel. El origen y efectos de estos contaminantes se recogen en la tabla que se ofrece a continuación.

Origen y efecto de los contaminantes atmosféricos		
Contaminante	**Origen**	**Efectos**
Plomo (Pb)	Proviene de la utilización de gasolina rica en plomo (90 %). de la combustión de carbón y fuel-oil y de la fundición del plomo	Lenta acumulación en el organismo, provocando lesiones en el sistema nervioso, inhibición de la síntesis de la hemoglobina, disfunción del aparato digestivo y reproductor, posibles daños cerebrales, alteraciones en la conducta y disfunciones cerebrales
Cadmio (Cd)	Se desprende en la extracción y fundición de los metales, así como, en ciertos procesos industriales y en diversos mecanismos de manufacturación. Producto derivado del desgaste de los neumáticos	Enfermedades respiratorias de carácter crónico, anemia e hipertensión. Su presencia afecta al sistema nervioso y cardiovascular. Posible compuesto carcinógeno
Níquel (Ni)	Se desprende en procesos industriales y de manufacturado, así como en la combustión de aceites residuales	La exposición a una atmosfera contaminada por el níquel provoca en el hombre dermatitis, neumonitis, cáncer de pulmón y cáncer nasal y de senos
Berilio (Be)	Producido en los procesos de extracción y fundición del berilio, así como en la combustión de carbón	En el hombre provoca dermatitis, úlceras de piel. Inflamación pulmonar y muy probablemente sea un agente causante de cáncer de pulmón y cáncer de huesos
Mercurio (Hg)	Desprendido durante la extracción y el refinado del mercurio nativo y durante la combustión de combustibles fósiles y desechos, así como en la fundición de minerales	El mercurio se va acumulando en los órganos del cuerpo humano, actuando como un agente inhibidor de la actividad enzimática. También puede provocar la aparición de malformaciones fetales. Asimismo, el mercurio es tóxico para las aves de rapiña y otras variedades de la fauna salvaje. También es responsable de lesiones foliares en las plantas y de reducir su crecimiento
Arsénico (As)	Se desprende en la fundición de cobre, plomo y zinc, en la combustión de carbón, en la incineración de residuos de algodón y en los plaguicidas	Su asimilación por el hombre le produce bronquitis y otras enfermedades respiratorias, además de dermatitis, cáncer de piel y cáncer de pulmón
Vanadio (V)	Desprendido en diversos procesos industriales y metalúrgicos y en la combustión del fuel-oil	Sus efectos sobre el hombre son irritación de los conductos respiratorios y de otros tejidos sensibles, bronquitis crónica con posibilidad de aparición de enfisemas pulmonares y de formación de cáncer de pulmón. Además, el vanadio produce sinergismos con el dióxido de azufre
Cromo (Cr)	Se produce en procesos de cubrimiento electrolítico y de manufacturado, así como en la combustión de carbón y desechos	Sus efectos sobre el hombre son dermatitis, úlceras de piel y cáncer de pulmón
Asbesto	Compuesto de silicato fibroso, proviene de la construcción y demolición de edificios, erosión de materiales de revestimiento de fachadas, así como de gran variedad de productos de consumo	En el hombre produce fibrosis pulmonar
Talco y fibra de vidrio	Proviene de materiales de construcción y de aislamiento y de productos de consumo	En el hombre son posibles causantes de cáncer de pulmón

La contaminación urbana afecta a las plantas debido a la acumulación de metales pesados, azufre y nitrógeno y a la deposición sobre la superficie foliar de partículas contaminantes y aerosoles que afectan a la fotosíntesis.

Se dificulta así la transpiración y eficacia de los estomas, provocando el sobrecalentamiento de la planta y permitiendo una mayor absorción de las radiaciones de onda larga. Esto deriva en una alteración de los procesos de crecimiento, productividad, fenología y envejecimiento, al tiempo que la influencia sobre la vegetación de contaminación secundaria es observable en todas las aéreas periurbanas.

No obstante, gracias a esta capacidad de fijación de contaminantes en los tejidos vegetales, se producen reducciones de la contaminación ambiental de entre un 10 y un 20% respecto a la situación de ausencia de vegetación, lo que es, en sí misma, razón suficiente para promocionar el reverdecimiento urbano.

Diversos estudios ponen de manifiesto que un metro cuadrado de superficie foliar asimila unos 1,5 g de CO_2/h excluyendo las horas nocturnas y el periodo invernal, y que 150 m^2 de superficie foliar son suficientes para producir el oxígeno que necesita una persona en todo un día. Estos 150 m^3 son equivalentes a un árbol joven, siendo la superficie foliar de un gran árbol centenario con 15 m de diámetro de copa, de unos 1.600 m^3.

La vegetación además deposita partículas sedimentables, mediante un proceso trifásico de difusión-filtración-deposito, diferente según la especie y la estación del año. La eficacia de la vegetación en la filtración y depuración de aire contaminado varia de unas especies a otras y como se ha citado anteriormente, de una estación a otra.

b. Contaminación acústica

En física, se entiende por ruido la vibración sonora que no tiene una frecuencia periódica o que está formada por la superposición de ondas sonoras de diferente longitud sin armonía entre sí. De un modo más real, entendemos por ruido la percepción subjetiva de cualquier sonido no deseado.

Como cualquier onda sonora, el ruido se propaga entre la fuente y los receptores a través de la baja atmosfera, principalmente en las capas próximas a la tierra. La propagación al aire libre puede verse alterada por las reflexiones sobre el terreno u otros cuerpos, los gradientes de viento, turbulencias y viscosidad, dependientes de la temperatura y la humedad.

Según la Organización Mundial de la Salud, España está considerado como el país más ruidoso de la Unión Europea, y el segundo después de Japón a nivel mundial. Los mapas de ruido, elaborado por las Administraciones competentes, contienen información relacionada con los mapas estratégicos de ruido definidos en la Ley del Ruido y sus normas de desarrollo.

Los árboles y plantas urbanas son a menudo victimas de contaminación procedente de actividades entrópicas poco cívicas. Con demasiada frecuencia, alcorques y parterres se convierten en letrinas improvisadas de canes, contribuyendo así a la degradación estética y a la insalubridad del entorno urbano.

c. Otros tipos de contaminación

La ocupación de alcorques y parterres no protegidos con depósitos sólidos (escombros, bolsas, cubos de basura, materiales de obra, etc.) es igualmente indeseable y, además de degradar el ambiente, dificulta el tránsito de los viandantes. Los lixiviados de estos residuos pueden suponer una fuente de contaminación para las raíces del árbol.

Del mismo modo, el vertido de agua de limpieza con detergentes o la acumulación en zonas frías de nieve contaminada con sales anticongelantes, pueden quemar las raíces y producir daños irreversibles en el árbol.

La protección de los arboles evita el depósito de sólidos en sus alcorques y los golpes de los vehículos cuando sus conductores aparcan. Las fugas de gas de las conducciones subterráneas pueden ser detectadas gracias a la vegetación próxima, ya que el gas es absorbido por el sistema radical del árbol, que amarilleará rápidamente.

Alcorque protegido por antiguo sistema de rejilla

1.2 Análisis de series climáticas históricas

A. Introducción

La actual Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) recoge el legado de las instituciones que la precedieron y mantiene y actualiza diariamente el Banco Nacional de Datos Climatológicos, en el que se almacenan las series históricas de las observaciones climatológicas atmosféricas realizadas en España, algunas de más de 150 años de antigüedad. El estudio de tendencias, extremos y variabilidad climática se realiza a partir de estas observaciones tras aplicar controles de calidad y técnicas estadísticas que detectan y corrigen las posibles faltas de homogeneidad y permiten el relleno de las lagunas existentes.

En el Banco Nacional de Datos Climatológicos se almacenan largas series de datos de las variables meteorológicas, una vez depurados y controlados en su calidad. Estos datos proceden de las observaciones realizadas en las estaciones de las redes principal y secundaria de observatorios climatológicos, atendidas por personal de AEMET y por colaboradores voluntarios, respectivamente.

A lo largo del siglo XVIII comenzó a organizarse en España la obtención de datos relacionados con el clima, por su importancia para la navegación marítima y la agricultura. El dato más antiguo registrado en el Banco Nacional de Datos Climatológico es el de la precipitación mensual de enero de 1805 medida en el Real Observatorio Astronómico de San Fernando (Cádiz), cuyo valor fue de 1.25 l/m^2. El Banco Nacional de Datos Climatológicos almacena en la actualidad registros de observaciones de precipitación y temperatura del siglo XIX, procedentes de cerca de 50 estaciones españolas.

En sus inicios, el Banco Nacional de Datos Climatológicos era simplemente un archivo donde se recogían los distintos documentos en papel con la información manuscrita de las observaciones. La mayor parte de esta información se conserva microfilmada, y parcialmente informatizada ya que el estado de algunos documentos los hace difícilmente legibles.

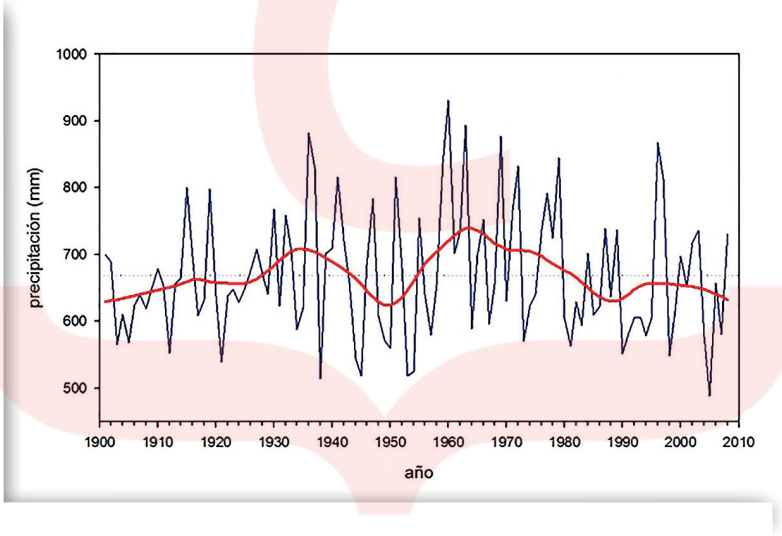
El Banco Nacional de Datos Climatológicos ha ido evolucionando en el transcurso del tiempo, haciendo uso de sucesivos avances técnicos e informáticos. En la actualidad, su función va más allá de un simple archivo, habiéndose convertido en una herramienta indispensable para la vigilancia del clima, así como para el desarrollo de importantes proyectos y estudios. Entre los cambios experimentados en los últimos años, cabe destacar la puesta en marcha de una nueva base de datos Oracle y de un entorno informático para gestionar y explotar la información climatológica. En el año 2009, se puso en funcionamiento una nueva base de datos en la que se registran los datos de más de 700 estaciones automáticas, lo que permite ofrecer información de las variables meteorológicas en tiempo casi real. Todo ello ha repercutido en una mejora de los procedimientos de captura y de control de calidad de los datos, al tiempo que en una disminución en los tiempos de disponibilidad de los mismos. Asimismo, se ha ampliado considerablemente el catálogo de productos, que además se obtienen de forma más rápida y dinámica y se han mejorado considerablemente las posibilidades de intercambio de información.

Los registros climáticos largos de calidad forman la base para la investigación del clima**.** Sin embargo, es muy frecuente que estas series estén afectadas por cambios en las condiciones de medida, debidos a desplazamientos de la ubicación y/o cambios en la instrumentación, el entorno, calibraciones etc. Esto se refleja en las series como cambios artificiales, que en muchas ocasiones tienen la misma magnitud que la señal climática real (sea esta en forma de variaciones lentas, tendencias o ciclos).

La preparación de datos climáticos homogéneos con un largo recorrido temporal y probada calidad es por tanto un paso previo imprescindible para la realización de cualquier estudio climático.

En AEMET se desarrollan y aplican procedimientos de control de calidad y diferentes técnicas estadísticas a los datos climáticos atmosféricos para atender distintos tipos de requerimientos. Por un lado, los registros climáticos largos de calidad se utilizan en AEMET para llevar a cabo estudios relacionados con el análisis de la variabilidad climática, las tendencias y los extremos. La fiabilidad y robustez de los estudios de variabilidad y cambio climáticos en los que intervienen datos de observación, tales como las técnicas estadísticas de descenso de escala o la validación de modelos climáticos, precisan también de estas series de observaciones de la máxima calidad.

AEMET ha generado recientemente un registro de precipitación de 110 años de longitud utilizando datos de un conjunto de 66 observatorios distribuidos de forma uniforme sobre la península Ibérica y Baleares. Las estaciones fueron seleccionadas por la longitud temporal y bondad de sus datos. Estos datos han sido sometidos posteriormente a procedimientos adicionales de control de calidad, relleno de lagunas y homogeneización. El registro generado está permitiendo realizar un estudio de las tendencias en la precipitación desde comienzos del siglo XX.



La precipitación sobre la península Ibérica y Baleares presenta una gran variabilidad en diferentes escalas temporales, como se aprecia en la figura contigua que muestra la evolución de la precipitación acumulada anual en el periodo 1900-2010 (línea azul).

AEMET también tiene asignadas responsabilidades operativas en el campo de la información y seguimiento climáticos, que requieren de una respuesta rápida y puntual. Hace unos años se creó una base de datos con fines de seguimiento en tiempo casi-real del clima en España y desde su creación se actualiza continuamente utilizando datos de observatorios principales que están muy rápidamente disponibles en el Banco Nacional de Datos Climatológicos. Esta base de datos es la referencia que utiliza AEMET para preparar boletines operativos de seguimiento climatológico.