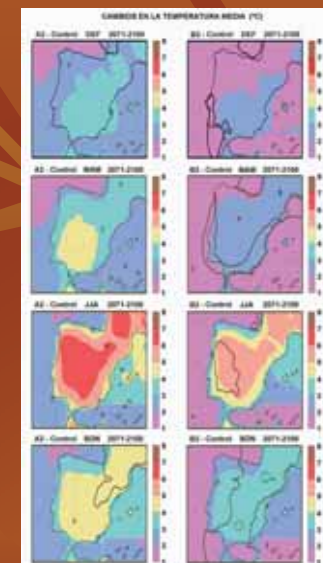
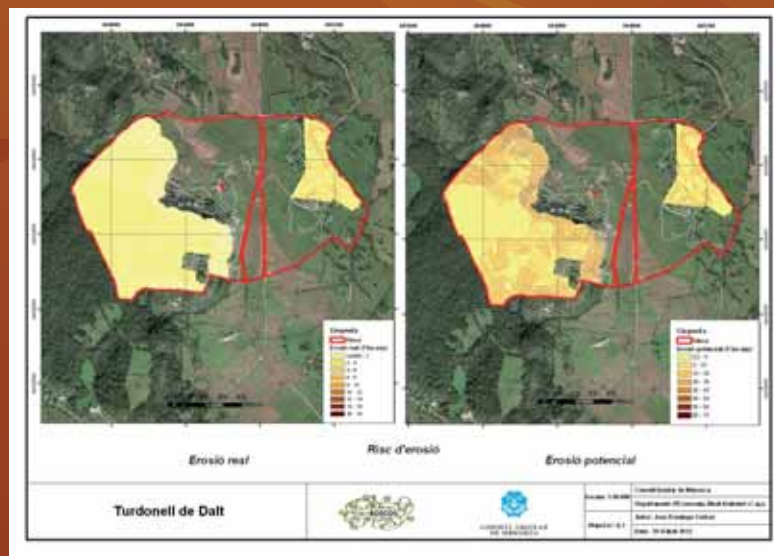


Planes de Gestión Forestal adaptativos al cambio climático. Criterios relevantes

Impactos, Vulnerabilidad y Adaptación de los bosques y la biodiversidad de España frente al Cambio Climático.
28-29 Mayo 2013. Valsaín (Segovia)



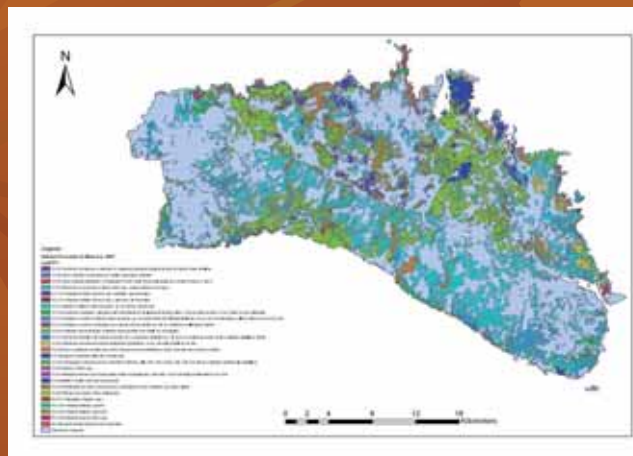
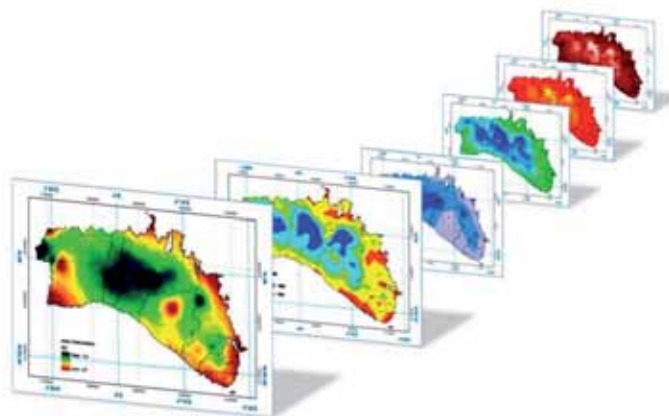
Jose Domingo Yerbos
Jose.domingo.idm@gmail.com

Última actualización: 31 de mayo de 2013

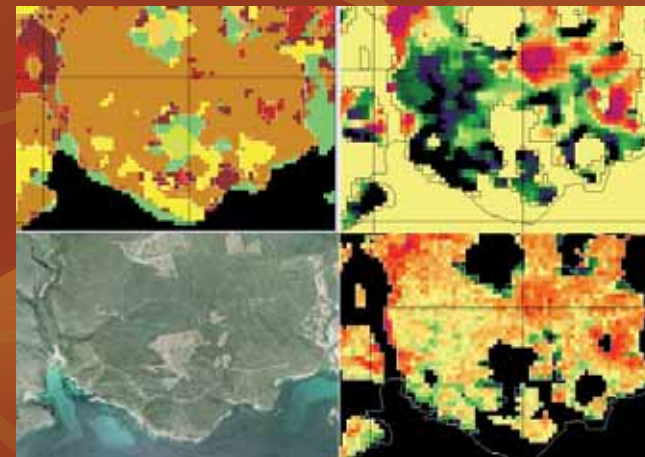
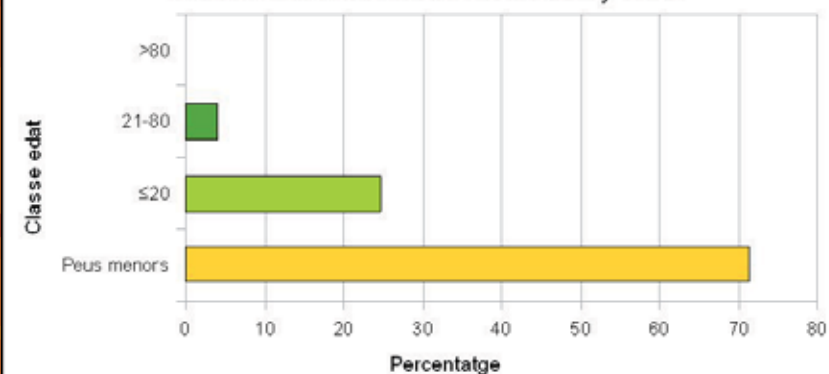
Aspectos generales

- Previamente a la redacción de los planes de gestión adaptativos al cambio climático, elaboración de cartografía temática que ayude a determinar zonas más sensibles a los posibles escenarios de cambio climático: climática, vulnerabilidad a estrés hídrico, vulnerabilidad a erosión (RUSLE), áreas de alta frecuentación, áreas de distribución de plagas forestales, áreas preliminares de fomento de polinizadores, zonas de alta frecuentación, zonas con elevado riesgo de incendio, área vital de especies protegidas, mapa de hábitats forestales (CORINE), etc.
- Elaboración de unas directrices de gestión forestal sostenible que establezcan una planificación forestal a escala comarcal/insular y permitan una gestión forestal sostenible del bosque y del territorio, a la vez que su adaptación a los impactos negativos de cambio climático.
- Elaboración de planes dasocráticos de vigencia comprendida en 12-15 años y de fácil comprensión para el gestor.
- Análisis del clima pasado, presente y futuro.
- Análisis de aspectos socioeconómicos previsibles a medio plazo.
- Uso de indicadores ambientales para evaluar los objetivos fijados y ejecutar las actuaciones planificadas.
- Estudio de potencialidades y debilidades productivas de bienes en especie de los bosques de la comarca/isla: producción de biomasa, aprovechamiento de pastos, etc

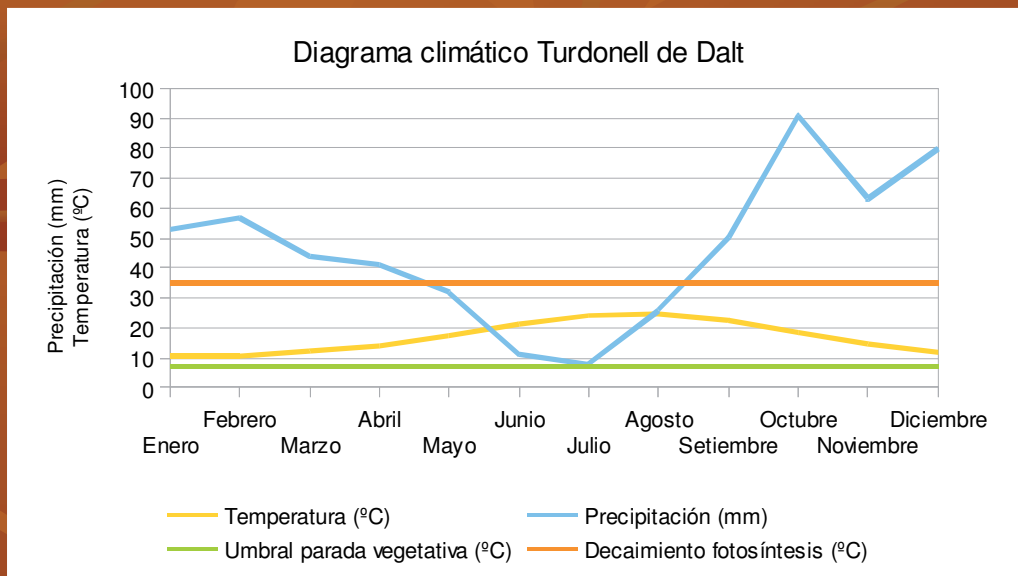
Aspectos generales



Proporció de peus segons classes d'edat a les espècies forestals arbrades de Menorca l'any 1999



Estudio de los posibles escenarios climáticos



Datos climáticos Turdonell de Dalt

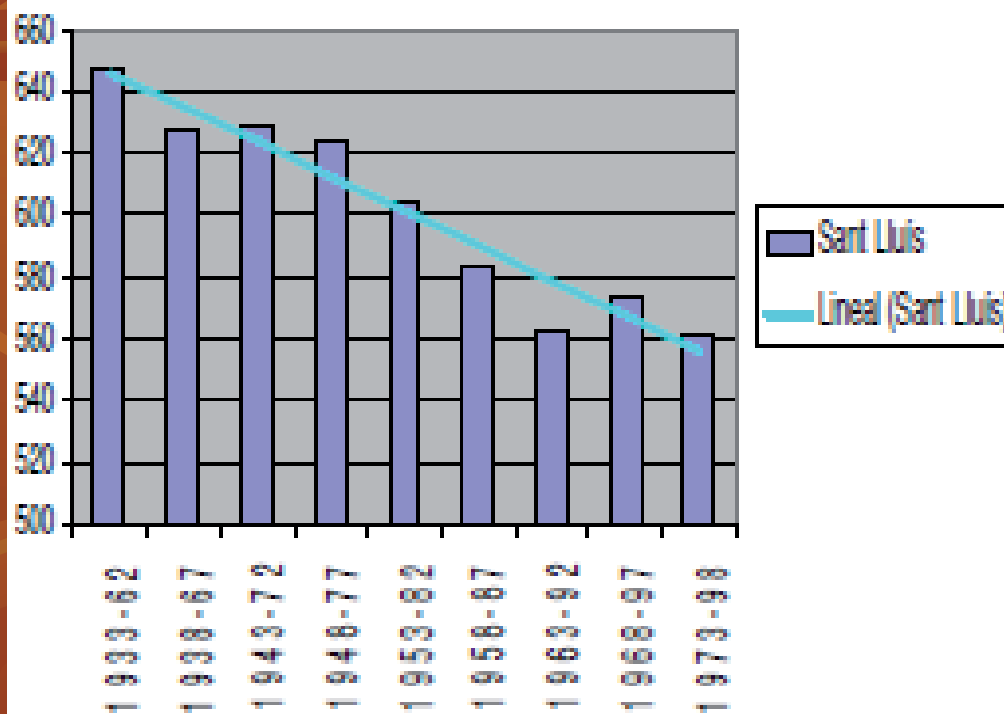
Clasificación clima	Mediterráneo oceánico pluviestacional
Pluviometría anual	556 mm/año
T ^a media anual	16,9 °C
T ^a máxima mes más cálido	28,2 °C
T ^a mínima del mes más frío	7,6 °C
Viento predominante	Tramuntana

Escenarios climáticos para Menorca para el periodo 2071-2100

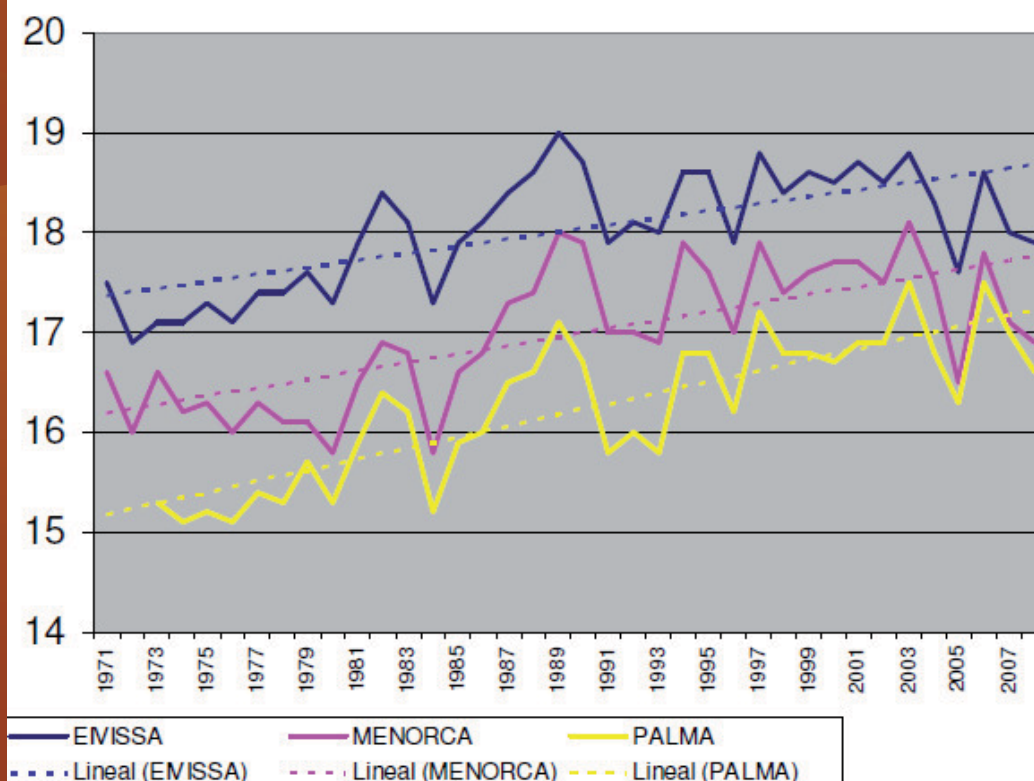
Estación	Escenarios GEIs	T ^a media estaciona l (°C)	Precipitación estacional (mm)	Incremento evapotranspiración (kg/m ²)	Incremento velocidad viento (m/s)
Diciembre -Febrero	SRES A2	13,83-12,83	181-167,5	0% - 20%	-5% - -10%
	SRES B2	12,83-11,83	199-181	0% - 20%	
Marzo-Mayo	SRES A2	17,47-16,47	126,2-108,8		0% - -5%
	SRES B2	16,47-15,47	107,8-94		
Junio-Agosto	SRES A2	28,13-27,13	22-0	0% - 20%	-0% - -5%
	SRES B2	27,13-26,13	22-0	0% - -20%	
Setiembre- Noviembre	SRES A2	22,37-21,37	213,4-195,2		-5% - -10%
	SRES B2	21,37-20,37	213,4-195,2		

Estudio de los posibles escenarios climáticos

Sant Lluís (Menorca) -- G. Pons 1999



Evidència del canvi climàtic a les Balears.
Temperatures mitjanes anuals als tres aeroports.



Fauna y flora singular y hábitats HIC

- Deben de jugar un papel importante en el establecimiento del modelo de gestión, especialmente si la superficie a ordenar se encuentra dentro de RED NATURA 2000.
- Se considera fauna y flora singular a aquellas con protección legal, endémicas, con distribución corológica reducida a escala comarcal/insular, las que tengan un papel clave dentro de la red del ecosistema y las que presenten interés cultural o etnológico.
- Para cada hábitat con interés comunitario (HIC) se debería de determinar su superficie de distribución dentro de la finca/s a ordenar, su estado de conservación (manuales RED NATURA 2000) y justificar su estado de conservación.
- Programar actuaciones encaminadas a la mejora del hábitat (mejora de factores deficientes en las valoraciones, según manual de RED NATURA 2000).

Estudio de bienes y servicios y estado de aprovechamiento

- Estudio según criterios definidos en “La evaluación de ecosistemas del milenio. Fundación Biodiversidad”.
- Analizar el servicio que genera y su estado de aprovechamiento actual.

Servicio		Diagnóstico
Pastos	Servicio	Presencia de especies de palatabilidad diversa dentro de la superficie a ordenar.
	Estado de aprovechamiento	Actualmente la carga pastante de ganado dentro de la superficie forestal es reducida, dado que apenas se detectan daños por ramoneo en la parte aérea del estrato arbustivo y arbóreo.

Bienes y servicios	
Biomasa	Paisaje
Biodiversidad	Almacenamiento de carbono
Pastoreo	Control de la erosión
Agua	Fertilidad del suelo
Especies cinegéticas	Control biológico
Hongos	Conocimiento científico
Plantas aromáticas y medicinales	Recreativo

Estudio de riesgos e impactos

- Determinación de su origen: Biótico/Abiótico.
- Tipo de riesgo/impacto.
- Peligrosidad del riesgo: Alto/Moderado/Bajo.
- Grado de presencia de impacto: Alto/Moderado/Bajo.
- Interpretación.

Origen	Tipo de riesgo	Peligrosidad	Interpretación
Abiótico	Erosión potencial	Moderado	La erosión potencial existente es baja en la mayor parte de la superficie a ordenar salvo en la ladera este de la meseta.

Origen	Tipo de impacto	Grado de presencia	Interpretación
Biótico	Regeneración por semilla	Elevado	Se detectan deficiencias generalizadas en la regeneración sexual de las encinas.

Riesgos e impactos a considerar	
Plagas forestales	Contaminación acuífero
Regeneración semilla	Inundación
Plantas epifitas	Incendios forestales
Defoliación	Erosión real
Decaimiento arbolado	Erosión potencial
Pastoreo	Vendaval
Especies exóticas	Paisajístico
Heladas tempranas y tardías	Patrimonio cultural
Contaminación acústica	Otros

Análisis de los posibles escenarios socioeconómicos futuros

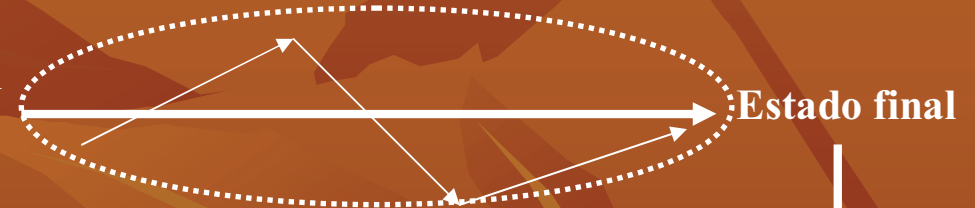
- Conclusiones generadas a partir de indicadores de seguimiento (ejemplo: indicadores del OBSAM en Menorca, indicadores LIFE+BOSCOS).
- Encuestas sobre la población.
- Estadísticas del Instituto Nacional de Estadística.
- Análisis de:
 - Agricultura y ganadería.
 - Biomasa.
 - Otros, si se da el caso.

Gestión forestal adaptativa



Uso de indicadores ambientales

Estado inicial
(Plan 1)



Escenarios de cambio climático

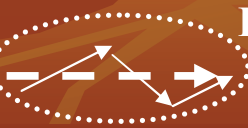
Estado inicial
(Plan 3)

Estado final:

Estado inicial
(Plan 2)

Estado final:

Estado inicial
(Plan n)



Gestión forestal adaptativa



Planificación adaptativa

- Debe de disponer de Objetivos Generales (OG).
- Debe de disponer de Objetivos Específicos (OE). Deben de tender a alcanzar los objetivos generales.
- Debe de disponer de Objetivos Operativos (OO). Deben de tender a alcanzar los objetivos específicos.
- Los objetivos generales deben de disponer de indicadores de seguimiento con datos tomados inmediatamente antes de iniciarse el plan y una vez finalizado el plan, siempre antes de su revisión.
- Los objetivos específicos deben de tener su origen en unas directrices de gestión forestal sostenible y adaptativas a los posibles escenarios de cambio climático que se avecinan.
- Los objetivos operativos deben de disponer de indicadores de seguimiento que pueden modificar “ligeramente” la distribución temporal de las actuaciones selvícolas planificadas.

Directrices de gestión forestal sostenible

- Las directrices de gestión forestal, deben ser elaboradas mediante elementos de gobernanza y participación. Además, deberían seguir criterios de gestión forestal sostenible de las conferencias interministeriales para la protección de los bosques de Europa.
- Las directrices de gestión forestal, deben de incorporar conocimientos técnicos multidisciplinares, además de inquietudes e intereses sociales detectadas en su participación.
- Las directrices de gestión forestal, deben de ser evaluadas periódicamente y modificadas si se requiere.

Objetivos generales e indicadores de seguimiento

- Deben de aparecer reflejados en las Directrices de Gestión Forestal Sostenible.
- Preferiblemente deben de ser los Criterios Paneuropeos de Gestión Forestal Sostenible.
- Pueden ser de difícil evaluación a nivel de finca forestal.

Objetivos Generales	Indicador de seguimiento
Mantenimiento y mejora adecuada de los recursos forestales y su contribución al ciclo global del carbono	Carbono almacenado.
	Estructura de clases naturales de edad.
Mantenimiento y mejora de la salud y vitalidad de los ecosistemas forestales	Superficie forestal con riesgo de incendio alto o superior con continuidad horizontal o vertical.
	Porcentaje de arbolado con daños bióticos o abióticos.
	Porcentaje de copa viva.
Mantenimiento y potenciación de las funciones productivas del monte (leñas y otros)	Volumen de madera y leña aprovechada.
	Superficie forestal con ganado.
Mantenimiento, conservación y mejora apropiada de la diversidad biológica en los ecosistemas forestales	Porcentaje de masas mixtas.
Mantenimiento y mejora apropiada de las funciones de protección en la gestión del bosque (suelo y agua)	Planes de gestión forestal con funciones de protección.
Mantenimiento de otras funciones y condiciones microeconómicas	Meses con ganado pastando en el bosque.

Objetivos específicos

- Deben de salir de unas directrices de gestión forestal sostenible basadas en los criterios paneuropeos de gestión forestal sostenible.
- Cada Objetivo General debe de disponer de un mínimo de un Objetivo Específico. Un Objetivo Específico, debe de estar encaminado a alcanzar como mínimo un Objetivo General.
- Debe de realizarse una matriz DAFO entre los Objetivos Específicos.
- Las incompatibilidades entre Objetivos Específicos debe de quedar resuelta con la división dasocrática.
- Los Objetivos Específicos deben de tener un orden jerárquico de importancia.

Objetivos operativos

- Deben de estar encaminados a alcanzar los Objetivos Específicos.
- Cada Objetivo Operativo debe de ser aplicable como mínimo a un Objetivo Específico.
- Varios Objetivos Operativos pueden disponer de un mismo indicador ambiental.
- Cada unidad final de gestión (cantón o rodal) debe de disponer de sus propios Objetivos Operativos.

Objetivos operativos

Objetivos operativos	Objetivos específicos					
	OE 1	OE 2	OE 3	OE 4	OE 5	OE 6
Introducir el ganado en el bosque	X			X	X	X
Recuperación de pistas forestales				X	X	
Duplicar o triplicar la cantidad de pies menores procedentes de semilla en pino carrasco y encina	X	X	X	X		X
Reducir la densidad de matorral	X	X	X	X	X	X
Controlar los daños fitosanitarios sobre el arbolado	X	X	X	X	X	X
Roturación de la masa forestal			X	X	X	X
Evitar continuidad horizontal y vertical entre estratos en el margen de caminos			X	X	X	X
Favorecer el crecimiento de individuos de latizal de encina	X		X	X	X	X
Recuperación de cultivos				X	X	X

Indicadores ambientales para evaluar los objetivos de gestión y las directrices de gestión

- Intentar que los indicadores ambientales utilizados en los planes de gestión en la isla/comarca procedan de la misma batería de indicadores ambientales.
- Si es posible, los indicadores deben de disponer de un rango de valores para analizar su evolución y decidir si el resultado es bueno o no.
- Deben de ser fáciles de medir, económicos y requerir poco tiempo para ser calculados.
- En caso de requerirse datos de campo, dependiendo de las variables a medir, se utilizará ejemplares sueltos (producción de semilla), parcelas de muestra (ejemplo: medir estrés hídrico en parcelas de 20x20 m²), etc.
- Cada árbol marcado, se debe de medir antes y después de haberse intervenido.
- En aquellos indicadores con datos de campo, no es necesario disponer de muchas réplicas dado que en principio no se analizarán estadísticamente los resultados (Arrechea E., 2012).
- Cada indicador, debe de disponer de su propio protocolo de toma de datos.
- Cada indicador, debe de disponer de una ficha donde se indique: ubicación UTM del punto de toma de datos, quien toma los datos, fecha y hora.
- Cada indicador del paisaje, debe de disponer de una ficha donde se indique: ubicación UTM del punto de toma de datos, quien toma los datos, dirección de toma de foto (grados), ángulo de toma de datos, modelo de cámara de fotos, fecha y hora. Además, el punto desde donde se tomará la foto debe de quedar marcado en el campo.
- En los indicadores utilizados para evaluar las directrices de gestión, crear indicadores ambientales que estudien el comportamiento de fauna (aves y quirópteros dan muy buenos resultados) y flora.

Indicadores ambientales para evaluar los objetivos de gestión y las directrices de gestión



Estudiar la densidad óptima de arbolado

- Utilizar curvas de estructura irregular de máxima densidad y máxima vitalidad (Montoya Oliver J. & Mesón García M., 2004). Adaptarlas a la realidad de la estación mediante Liocourt, teniendo cuenta las necesidades hídricas de las especies implicadas, climatología, suelo y rodales existentes con buen estado sanitario y estructura equilibrada en periodo de sequía (verano).
- Una vez definidas las curvas de máxima densidad y máxima vitalidad, definir una curva ideal de estructura irregular teniendo en cuenta las necesidades hídricas de cada especie, climatología y suelo. Crearla mediante Liocourt, con los valores de referencia obtenidos para las curvas de máxima densidad y máxima vitalidad.