

**COMISIÓN ECONÓMICA PARA EUROPA DE NACIONES UNIDAS  
CONVENIO MARCO DE CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA TRANSFRONTERIZA**

PROGRAMA INTERNACIONAL DE COOPERACIÓN PARA EL SEGUIMIENTO  
Y LA EVALUACIÓN DE LOS EFECTOS DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA EN LOS BOSQUES

# **MANUAL RED CE DE NIVEL II**

## **RED DE PARCELAS PERMANENTES PARA EL SEGUIMIENTO INTENSIVO Y CONTINUO DE LOS ECOSISTEMAS FORESTALES.**

MÉTODOS Y CRITERIOS PARA HOMOGENEIZAR LA EVALUACIÓN, TOMA DE MUESTRAS, SEGUIMIENTO Y ANÁLISIS DE LOS EFECTOS DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA Y OTROS FACTORES DE DECAIMIENTO SOBRE LOS BOSQUES.

## **PARTE XIII**

# **MUESTREO DE DESFRONDE**



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

VICEPRESIDENCIA  
TERCERA DEL GOBIERNO

MINISTERIO  
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA  
Y EL RETO DEMOGRÁFICO

**Área de Inventario y Estadística Forestal (AIEF)**



## INDICE

<b>1</b>	<b>Introducción</b> .....	<b>1</b>
	1.1.- Alcance y aplicación .....	1
	1.2.- Objetivos .....	1
<b>2</b>	<b>Requisitos del muestreo y sistemas de campo</b> .....	<b>1</b>
	2.1.- Diseño del muestreo de campo .....	2
	2.1.1.- Número de réplicas .....	2
	2.1.2.- Esquema de muestreo .....	2
	2.1.3.- Caso de corta o destrucción de la parcela .....	2
	2.2.- Equipo de muestreo .....	2
	2.3.- Frecuencia del muestreo .....	3
	2.4.- Recolección de muestras, transporte y almacenamiento .....	3
	2.5.- Clasificación de desfronde en laboratorio .....	4
<b>3</b>	<b>Garantía de calidad y control de calidad</b> .....	<b>4</b>
	3.1.- Límites de plausibilidad .....	4
	3.2.- Completitud de datos .....	5
	3.3.- Manejo de datos, procedimientos de presentación y formularios .....	5
<b>4</b>	<b>Manual de referencia y Base de datos ICP-Forests</b> .....	<b>5</b>

### Anexos:

#### Anexo I: Estructura de los archivos, descripción de campo y códigos empleados



## 1.- Introducción

Se define como desfronde o litterfall, la fracción de follaje, ramillas finas, flores, frutos, líquenes,... que caen del arbolado al suelo. Se trata de un parámetro clave en los ciclos biogeoquímicos de los ecosistemas forestales, al enlazar la cubierta arbórea con el suelo y los movimientos de agua, y es uno de los parámetros necesarios para cuantificar el retorno anual de elementos y materia orgánica al suelo. La descomposición del desfronde es la vía principal de flujo de nutrientes, determina el aporte de materia orgánica al suelo y juega un importante papel en la productividad forestal y el contenido nutricional del suelo, así como incide considerablemente en la capacidad de fijación de carbono atmosférico.

Factores naturales y antropogénicos, tales como el cambio climático, influyen en la producción de desfronde y su evolución estacional. Los cambios causados en el desfronde responden a perturbaciones causadas por agentes bióticos, tales como las plagas, así como a otros factores como la sequía, heladas, viento o contaminación atmosférica.

La producción de desfronde es un parámetro cuantitativo de la vitalidad del arbolado y aporta información adicional a la obtenida visualmente, así como constituye un importante factor de diagnóstico fenológico del mismo.

### 1.1.-Alcance y aplicación

Esta Parte del Manual está dedicada a proporcionar información metodológica suficiente para llevar a cabo, con la suficiente precisión y calidad, los muestreos de desfronde en la Red II

### 1.2.-Objetivos del muestreo

Los principales objetivos del muestreo y posterior análisis del desfronde son la cuantificación de la producción del mismo, y su composición química a lo largo del tiempo. Esto incluye:

- Cuantificación de la cantidad de desfronde en cada parcela, en kg/ha
- Posibilidad de análisis de la variación estacional de los componentes del desfronde por parcela, y comparación con otras especies de otras parcelas
- Medición exacta de la composición química del desfronde, expresada en concentraciones de los diferentes elementos.

## 2.- Requisitos del muestreo y sistemas de campo

El sistema de monitoreo de desfronde se realiza en todas las parcelas. Se recomienda realizar el muestreo con suficiente nivel de detalle como para diferenciar la fracción de foliar, ramillas y otras

## 2.1.-Diseño del muestreo

### 2.1.1.-Número de réplicas

Se recomienda tomar el máximo número muestras de desfronde de colectores bajo dosel arbóreo y si es necesario aumentarlo en el caso de árboles de hoja caduca. En España hay instalados 4 colectores de recogida de muestra de desfronde en cada parcela.

### 2.1.2.-Esquema de muestreo

Como el desfronde es un parámetro de dosel, y no de árbol, los colectores deben distribuirse por toda el área de la subparcela interior, de forma que represente la mayor parte posible de la masa, no solo las especies arbóreas dominantes. La ubicación de los colectores debe ser fija, para posteriores toma de muestras.

### 2.1.3.-Caso de corta o destrucción de la parcela

En caso que la parcela alcance la edad de corta o se destruya por tormentas, plagas, etc., la parcela puede:

- Trasladarse a otra ubicación: aplicando las mismas reglas de establecimiento de una nueva parcela (ver la Parte II sobre Principios básicos del Manual de referencia de ICP-Forests).
- Permanecer en la misma ubicación: Si el seguimiento continúa en la misma ubicación (regenerado artificial o natural), se recomienda esperar a que las especies dominantes alcancen una altura promedio de 1,3 m.

## 2.2.-Equipo de muestreo

Los países son libres de seleccionar el tipo de colectores, pero el Manual de referencia de ICP- Forests sugiere lo siguiente.

- Que no se instalen los colectores demasiado cerca del suelo, para garantizar un drenaje de agua adecuado.
- El área de apertura de los colectores debe ser horizontal, con una altura máxima entre 1.0 y 1.3 m.
- Las bolsas de recogida de desfronde deben estar compuestas de material inerte para no interactuar con la muestra, el tamaño de malla de las bolsas debe ser lo suficientemente grande como para permitir un fácil drenaje del agua. Las bolsas deben tener la suficiente capacidad para recoger todo el material de desfronde que caiga durante el periodo de tiempo de muestreo.
- Las bolsas deben ir unidas a un marco de material duradero
- El área de captura debe ser conocida (mínimo 0.18 m<sup>2</sup>, pero preferiblemente más de 0.25 m<sup>2</sup>).

- El área de muestreo total debe ser lo suficientemente grande como para poder determinar la cantidad y calidad de desfronde.
- En caso necesario habrá que recortar la vegetación alta del suelo justo debajo del colector de desfronde, para evitar interferencias con las bolsas.

En el caso de España, se han elegido colectores normalizados de 0,25 m<sup>2</sup> de superficie (Ver foto 1). En la parte inferior del dispositivo se coloca una bolsa numerada, hecha con una pieza de 50x100 cm de tul, con una embocadura en la que se introduce una cuerda de sujeción al bastidor. En cada subparcela interior, bajo el dosel arbóreo, hay instalados 4 colectores por parcela, numerados del 1 al 4, lo que suma un total de 1 m<sup>2</sup> de muestreo.



Foto 1: Vista de colector de desfronde

### 2.3.-Frecuencia del muestreo

Se recomienda la recogida de la muestra con periodicidad quincenal o mensual, para evitar la descomposición de la material vegetal. En España se recoge la muestra mensualmente.

### 2.4.- Recolección de muestras, transporte y almacenamiento

Las bolsas de recolección deben etiquetarse cuidadosamente anotando la fecha de recogida, el número de parcela, el código del colector, el número de la bolsa que se recoge y el de la bolsa nueva que se deja en la parcela, además de cualquier observación (ver tabla 1). Se recomienda llevar una hoja de registro al campo que debe enviarse junto con las bolsas al laboratorio de análisis lo antes posible, si han de almacenarse temporalmente, será a una temperatura aproximada de 4°C, nunca congeladas, hasta su remisión al laboratorio.

Nº parcela:		Fecha recogida de muestra	
Código del colector	Bolsa anterior	Bolsa actual	Observaciones
1	AAAA	XXXX	
2	BBBB	YYYY	
3	CCCC	ZZZZ	

ÁREA DE INVENTARIO Y ESTADÍSTICA FORESTAL (AIEF)

DIRECCIÓN GENERAL DE BIODIVERSIDAD, BOSQUES Y DESERTIFICACIÓN.  
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO

4	DDDD	WWWW	
---	------	------	--

**Tabla 1: Tabla de Registro de recogida en campo de colectores de desfronde**

Las bolsas de recogida se encuentran numeradas, de tal manera que se puede trazar con la entrada y registro de muestras en laboratorio. Entre viaje y viaje es necesario lavar las bolsas de muestra de desfronde para su posterior reutilización.

### 2.5.- Clasificación de desfronde en laboratorio

En el laboratorio se juntan las muestras de todos los colectores de la parcela y se separan en tres fracciones (siempre que haya material suficiente): hojas, ramillos y otros restos vegetales (flores, frutos, etc.) el hecho de que todo el material se haya reunido en la fracción de *otros restos vegetales* se debe a la poca cantidad de material que se recoge de flores, frutos, etc. Se recoge el peso de seco de cada fracción, pero la analítica se realiza únicamente en la fracción de las hojas.

Las diversas fracciones deben secarse por separado en estufa a una temperatura máxima de 70 ° C hasta que se logre un peso constante.

## 3.-Garantía y control de calidad

Todos los países que participen en la analítica de Litter deben participar regularmente en las intercomparaciones de laboratorio, las pautas para los procedimientos de QA / QC en el laboratorio se dan en la Parte XVI del Manual sobre laboratorio QA / QC.

### 3.1.-Límites de plausibilidad

Los límites admisibles de concentraciones de elementos establecidos en la hojarasca foliar para diferentes especies, se reflejan en la tabla 2 del presente manual y en la tabla 2 del Manual de referencia de ICP-Forests en la *Part XIII- Sampling and Analysis of Litterfall*.

Se anticipa que estos límites se revisarán con frecuencia a medida que un número creciente de resultados de desfronde esté disponible en la base de datos central, y se establezca el rango completo en la composición química de las diferentes fracciones.

Especie	Lim	C	N	S	P	Ca	Mg	K	Zn	Mn	Fe	Cu
Foliar (11)		g/100g	mg/g	mg/g	mg/g	mg/g	mg/g	mg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g
<i>Fagus sylvatica</i>	min	46	7,6	0,6	0,2	2,5	0,4	0,9	15	900	90	3
	max	58	25	2,1	2	18	5	8	65	3400	500	18
<i>Pinus sylvestris</i>	min	45	1,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	10	100	10	2
	max	58	50	3,8	3,5	15	3,8	10	200	2500	400	25
<i>Quercus petraea</i>	min	35	5	0,3	0,2	2	0,2	0,2	8	250	50	3
	max	58	37	5	6	40	10	10	50	4000	300	15

**Tabla 2. Límites de plausibilidad de concentraciones de elementos en la fracción de hojarasca foliar para diferentes especies**

Nota: Para ver otras especies o diferentes fracciones (flores, semillas o ramillos) consultar la tabla 3 a-d del Manual de referencia de ICP-Forests *Part XIII- Sampling and Analysis of Litterfall*.

### 3.2.-Complejidad de los datos

En la tabla 3 se describen las variables químicas que son optativas y obligatorias. Si un país decide informar sobre variables opcionales debe cumplir con los requisitos de calidad de datos descritos en la metodología

### 3.3.- Manejo de datos, procedimientos de presentación y formularios

La información de calidad de los laboratorios tiene que ser enviado junto con los formularios de envío de datos, mediante el formulario LF.LQA

## 4.-Manual de Referencia y Base de datos de ICP-Forests

El Manual de referencia de ICP-Forests es *Part XIII- Sampling and Analysis of Litterfall*.

El código o abreviatura del muestreo en la base de datos “LF” (*Sampling and Analysis of Litterfall*), y la descripción de los archivos que componen la base, y sus correspondientes registros<sup>1</sup>, son los siguientes:

La química de litterfall es opcional en las parcelas estándar de Nivel II, pero obligatoria en las parcelas centrales de Nivel II

**Tabla 3. Listado de parámetros de variables opcionales y obligatorios (O –optional, M – mandatory)**

Archivo	Variable	Nivel II (CORE)	Nivel II España	Frecuencia	Unidades
		ICP-Forests			
<b>Mediciones de biomasa</b>					
LFM	Peso seco total por m <sup>2</sup>	M	√	Mensual	Kg/m <sup>2</sup>
	Peso seco hojas por m <sup>2</sup>	M	√	Mensual	Kg/m <sup>2</sup>
	Peso seco otros por m <sup>2</sup>	M	√	Mensual	Kg/m <sup>2</sup>
	Masa seca 100 hojas o 1000 acículas	O	√	Mensual	g
	Superficie 100 hojas o 1000 acículas	O		Mensual	M <sup>2</sup>
<b>Análisis químico (*)</b>					
LFM	C	M	√	Mensual	g/100g
	N	M	√	Mensual	mg/g
	S	M	√	Mensual	mg/g
	P	M	√	Mensual	mg/g
	Ca	M	√	Mensual	mg/g

<sup>1</sup> Para más información sobre la descripción de cada campo, consultar: <https://icp-forests.org/documentation/>

Mg	M	v	Mensual	mg/g
K	M	v	Mensual	mg/g
Zn	O	v	Mensual	µg/g
Mn	O	v	Mensual	µg/g
Fe	O	v	Mensual	µg/g
Cu	O	v	Mensual	µg/g
Pb	O			µg/g
B	O			µg/g
Cd	O			ng/g
As	O			ng/g
Cr	O			µg/g
Co	O			µg/g
Hg	O			ng/g
Ni	O			µg/g

\* Únicamente en la fracción foliar

**COMISIÓN ECONÓMICA PARA EUROPA DE NACIONES UNIDAS  
CONVENIO MARCO DE CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA TRANSFRONTERIZA**

PROGRAMA INTERNACIONAL DE COOPERACIÓN PARA EL SEGUIMIENTO  
Y LA EVALUACIÓN DE LOS EFECTOS DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA EN LOS BOSQUES

# **MANUAL RED CE DE NIVEL II**

## **RED DE PARCELAS PERMANENTES PARA EL SEGUIMIENTO INTENSIVO Y CONTINUO DE LOS ECOSISTEMAS FORESTALES.**

MÉTODOS Y CRITERIOS PARA HOMOGENEIZAR LA EVALUACIÓN, TOMA DE MUESTRAS, SEGUIMIENTO Y ANÁLISIS DE LOS EFECTOS DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA Y OTROS FACTORES DE DECAIMIENTO SOBRE LOS BOSQUES.

## **PARTE XIII**

# **MUESTREO DE DESFRONDE**

## **ANEXOS**



**Área de Inventario y Estadística Forestal (AIEF)**

---

ÁREA DE INVENTARIO Y ESTADÍSTICA FORESTAL (AIEF)

DIRECCIÓN GENERAL DE BIODIVERSIDAD, BOSQUES Y DESERTIFICACIÓN.  
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO

---

ÁREA DE INVENTARIO Y ESTADÍSTICA FORESTAL (AIEF)

---

DIRECCIÓN GENERAL DE BIODIVERSIDAD, BOSQUES Y DESERTIFICACIÓN.  
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO

## Anexo I: Estructura de los archivos, descripción de campo y códigos empleados

### LFP: Información de la parcela

- **Código de país** El código identificador de España en el 11
- **Nº de Parcela:** El código de cada parcela está formado por un número y la abreviatura de la especie que caracteriza la parcela Qi (*Quercus ilex*), Ppa (*Pinus pinea*), Ps (*Pinus sylvestris*), Qpy (*Quercus pyrenaica*), etc.
- **Latitud y Longitud:** Se anotarán seis dígitos completos las coordenadas geográficas de latitud y longitud correspondientes al centro de la parcela de observación, medidos con GPS o restituidas en plano (foto aérea de gran detalle). Ejemplo:

	+/-	Grados		Minutos		Segundos	
Latitud	+	5	0	2	0	2	7
Longitud	-	0	1	1	5	3	2

- **Altitud:** Ver Parte I, Archivo PLT
- **Nº de colectores** de desfronde en la parcela
- **Superficie de recolección total** (m2)
- **Fecha de comienzo del muestreo:** Fecha de inicio del muestreo en el año .Formato (DDMMYY)
- **Fecha de fin del muestreo:** Fecha final del muestreo en el año. Formato (DDMMYY)
- **Observaciones:**

### LFM: Resultado de los análisis (Las variables en negrita son las que se recogen en España)

- **Nº de Parcela:** Ídem anterior
- **Fecha de comienzo del periodo de recogida :** Formato (DDMMYY)
- **Fecha de finalización del periodo de recogida:** Formato (DDMMYY)
- **Fecha de comienzo del análisis:** Formato (DDMMYY)
- **Fecha de fin del análisis:** Formato (DDMMYY)
- **Código del colector:** En caso se analizarse la muestra de los colectores por separado, estos se deben identificar. En nuestro caso se da un dato por parcela y mes (por no haber suficiente material). Hasta ahora se da la media

del conjunto de colectores por parcela y se codifica con -9, a partir de 2020 indican que en este caso no se ponga ninguna codificación.

- **Periodos agrupados** (sí, no). Se refiere a si se agrupan las muestras de diferentes periodos de muestro. Si no se recoge en una visita suficiente muestra para analizar, se mezclan con otros periodos y se anota en observaciones.
- **Especie del árbol.** Código de la especie dominante o codominante. Ver en la Parte II (Evaluación del estado sanitario) Anexo II ó ([https://icp-forests.org/documentation/Dictionaries/d\\_tree\\_spec.html](https://icp-forests.org/documentation/Dictionaries/d_tree_spec.html))
- **Código de muestra:** Hace referencia a la fracción de la hojarasca. Hojas (11), ramillos (16) u otros (19)
  - 10.0 Biomasa total de desfronde (Todas las especies)
  - 11.0 Foliar desfronde**
    - 11.1 Foliar desfronde de las principales especies arbóreas
    - 11.2 Foliar desfronde de otras especies arbóreas
  - 12.0 No foliar desfronde (Todas las especies)
  - 13.0 Floración total (incluidos amentos)
    - 13.1 Floración de las principales especies arbóreas
    - 13.2 Otra floración
  - 14.0 Total de frutos / semillas (todas las especies)
    - 14.1 Fructificación / semillas (especies principales + conos verdes)
    - 14.2 Cápsulas de frutos (especies principales + conos vacíos) (haya)
    - 14.3 Resto de fructificación
    - 14.4 Fructificación / semillas + conos verdes (otras especies)
    - 14.5 Cápsulas de fruta + conos vacíos (otras especies)
  - 15.0 Escamas de brotes
  - 16.0 Ramitas / ramas (<2cm)**
  - 17.0 Ramitas finas (<1mm)
  - 19.0 Otra biomasa (liquen, musgo, etc.)**

Nota: Están en negrita las fracciones que separamos nosotros

- **Peso seco de la muestra** analizada (secado al horno a temperaturas inferiores a 70 grados centígrados). Peso seco 70 (kg / m<sup>2</sup>)
- Peso seco de la muestra calculada a 105 grados centígrados
- **Masa seca 100 hojas o 1000 acículas** (material seco a 105 ° C) (g)
- Superficie: Área de 100 hojas o de 1000 agujas (m<sup>2</sup>): Se trata de un método aproximativo y opcional para el cálculo del LAI sin emplear fotografía hemisférica. En España no se utiliza porque se reporta el LAI como muestreo independiente con cámara hemisférica.
- **N (mg/g)**

- **S (mg/g)**
- **P (mg/g)**
- **Ca (mg/g)**
- **Mg (mg/g)**
- **K (mg/g)**
- **C (g/100g)**
- **Zn (µg/g)**
- **Mn (µg/g)**
- **Fe (µg/g)**
- **Cu (µg/g)**
- **Pb (µg/g)**
- **Cd (ng/g)**
- **B (µg/g)**
- **Arsenic (ng/g)**
- **Cr (µg/g)**
- **Co (µg/g)**
- **Hg (ng/g)**
- **Ni (µg/g)**
- **Observaciones:** En ocasiones se consigna cuando se juntan muestras de diferentes periodos

**LQA:** Información de control de calidad / control de laboratorio

- **País:** Ídem anterior
- **Nº de Parcela:** Ídem anterior
- **Fecha de comienzo del periodo muestreo:** Formato (DDMMYY)
- **Fecha de fin del periodo muestreo:** Formato (DDMMYY)
- **Parámetro:** Código de parámetro (N, S, P...)

<b>CÓDIGO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>UNIDADES</b>
As	Arsénico	ng/g
B	Boro	µg/g
C	Carbono	g/100g
Ca	Calcio	mg/g
Cd	Cadmio	ng/g
Co	Cobalto	µg/g

---

ÁREA DE INVENTARIO Y ESTADÍSTICA FORESTAL (AIEF)

DIRECCIÓN GENERAL DE BIODIVERSIDAD, BOSQUES Y DESERTIFICACIÓN.  
 MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO

Cr	Cromo	µg/g
Cu	Cobre	µg/g
Fe	Hierro	µg/g
Hg	Mercurio	ng/g
K	Potasio	mg/g
Mg	Magnesio	mg/g
Mn	Manganesio	µg/g
N	Nitrogeno	mg/g
Na	Sodio	mg/g
Ni	Niquel	µg/g
P	Fosforo	mg/g
Pb	Plomo	µg/g
S	Azufre	mg/g
Zn	Zinc	µg/g

- **Pretratamiento:** Método de pretratamiento (el método figura en el documentador:

[https://icp-forests.org/documentation/Dictionaries/d\\_pretreatment\\_fo\\_gb\\_lf.html](https://icp-forests.org/documentation/Dictionaries/d_pretreatment_fo_gb_lf.html)

En el caso de España: para N y C no hay pretratamiento (PZ98) y para el resto de los parámetros se realiza digestión a presión por microondas HNO<sub>3</sub> (PD01)

Código	Descripción	Categoría
PA06	Extracción con NO <sub>3</sub> H diluido	Métodos de extracción
PA99	Otros métodos de extracción	Métodos de extracción
PB02	Digestión abierta con SO <sub>4</sub> H <sub>2</sub> / H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	Métodos de digestion (Sistema abierto)
PB03	Digestión abierta con NO <sub>3</sub> H	Métodos de digestion (Sistema abierto)
PB04	Digestión abierta con NO <sub>3</sub> H/ SO <sub>4</sub> H <sub>2</sub>	Métodos de digestion (Sistema abierto)
PB05	Digestión abierta con NO <sub>3</sub> H / H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	Métodos de digestion (Sistema abierto)
PB06	Digestión abierta con NO <sub>3</sub> H / CLO <sub>4</sub> H	Métodos de digestion (Sistema abierto)
PB07	Kjeldahl H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> con catalizador de Se o Cu	Métodos de digestion (Sistema abierto)
PB08	Kjeldahl H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> modificado con catalizador de Ti / Cu	Métodos de digestion (Sistema abierto)

ÁREA DE INVENTARIO Y ESTADÍSTICA FORESTAL (AIEF)

DIRECCIÓN GENERAL DE BIODIVERSIDAD, BOSQUES Y DESERTIFICACIÓN.  
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO

<b>Código</b>	<b>Descripción</b>	<b>Categoría</b>
PB99	Otros métodos de digestión (sistema abierto)	Métodos de digestión (Sistema abierto)
PC01	Digestión a presión HNO <sub>3</sub>	Métodos de digestión a presión
PC02	Digestión a presión HNO <sub>3</sub> /H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	Métodos de digestión a presión
PC03	Digestión a presión HNO <sub>3</sub> / HF (digestión total)	Métodos de digestión a presión
PC99	Otro método de digestión a presión	Métodos de digestión a presión
<b>PD01</b>	<b>Digestión a presión por microondas HNO<sub>3</sub></b>	<b>Métodos de digestión a presión por microondas</b>
PD02	Digestión a presión por microondas HNO <sub>3</sub> /H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	Métodos de digestión a presión por microondas
PD03	Digestión a presión por microondas HNO <sub>3</sub> /H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> /HCL	Métodos de digestión a presión por microondas
PD04	Digestión a presión por microondas HNO <sub>3</sub> /CLO <sub>4</sub> H	Métodos de digestión a presión por microondas
PD05	Digestión a presión de microondas HNO <sub>3</sub> / HF (digestión total)	Métodos de digestión a presión por microondas
PD99	Otro método de digestión por presión de microondas	Métodos de digestión a presión por microondas
PE01	Cenizas de oxígeno (Schöniger)	Métodos de digestión con cenizas secas
PE99	Otros métodos de cenizas secas	Métodos de digestión con cenizas secas
PZ01	Material fundido en formato tableta para métodos XRF	Otros métodos
PZ02	Material prensado (pellet) para métodos XRF	Otros métodos
<b>PZ98</b>	<b>Sin Pretratamiento</b>	<b>Otros métodos</b>
PZ99	Método de pretratamiento no incluido en esta lista	Otros métodos

ÁREA DE INVENTARIO Y ESTADÍSTICA FORESTAL (AIEF)

DIRECCIÓN GENERAL DE BIODIVERSIDAD, BOSQUES Y DESERTIFICACIÓN.  
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO

- **Determinación:** Método de determinación (el método figura en el documentador

Código	Descripción	Categoría
DA01	Analizadores macroelementos para C, N o S para sólidos (Muestra > 100mg)	Analizador de elementos
<b>DA02</b>	<b>Microanalizadores elementales para C, N o S para sólidos (muestra &lt;100 mg) con un paso de molienda adicional</b>	<b>Analizador de elementos</b>
DA05	Analizador de Hg	Analizador de elementos
DA99	Otros métodos de analizadores de elementos Otros métodos de analizadores de elementos	Analizador de elementos
DB01	AAS -Técnica de llama (C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> / Aire)	Absorción atómica o espectroscopía de emisión
DB02	AAS -Técnica de llama (C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> / N <sub>2</sub> O)	Absorción atómica o espectroscopía de emisión
DB03	AAS-Técnica de vapor frío	Absorción atómica o espectroscopía de emisión
DB04	AAS-técnica de hidruro	Absorción atómica o espectroscopía de emisión
DB05	AAS-sin llama (técnica electrotérmica)	Absorción atómica o espectroscopía de emisión
DB06	AES- Técnica de llama (fotometría de llama)	Absorción atómica o espectroscopía de emisión
DB07	AFS-técnica de hidruro	Atomic Absorption or Emission

ÁREA DE INVENTARIO Y ESTADÍSTICA FORESTAL (AIEF)

DIRECCIÓN GENERAL DE BIODIVERSIDAD, BOSQUES Y DESERTIFICACIÓN.  
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO

Código	Descripción	Categoría
		Spectroscopy
DB08	ICP-AES sin nebulización ultrasónica	Absorción atómica o espectroscopía de emisión
DB09	ICP-AES con nebulización ultrasónica	Absorción atómica o espectroscopía de emisión
<b>DB10</b>	<b>ICP-MS</b>	<b>Absorción atómica o espectroscopía de emisión</b>
DB99	Otros métodos de absorción atómica o espectroscopía de emisiones	Absorción atómica o espectroscopía de emisión
DD01	Rayos X – Energía dispersiva	Técnicas físicas
DD02	Rayos X – Longitud de onda dispersiva	Técnicas físicas
DD99	Otras técnicas físicas	Técnicas físicas
DE01	Técnicas de espectrofotometría UV-VIS	UV-VIS Spectrophotometry techniques
DE03	Técnicas de espectrofotometría UV-VIS de flujo continuo	UV-VIS Spectrophotometry techniques
DE05	Técnicas de inyección de flujo con espectrofotometría UV-VIS	UV-VIS Spectrophotometry techniques
DE99	Otras técnicas de espectrofotometría UV-VIS	UV-VIS Spectrophotometry techniques
DF03	Electrodos selectivos de iones (excepto electrodos de pH)	Métodos electroquímicos
DF08	Otra valoración potenciométrica	Métodos electroquímicos
DF99	Otros métodos electroquímicos	Métodos electroquímicos
DZ02	Determinación de N (después de la	Otros métodos

ÁREA DE INVENTARIO Y ESTADÍSTICA FORESTAL (AIEF)

DIRECCIÓN GENERAL DE BIODIVERSIDAD, BOSQUES Y DESERTIFICACIÓN.  
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO

Código	Descripción	Categoría
	digestión de Kjeldahl)	
DZ99	El método de detección no está en esta lista.	Otros métodos

- **Límite de cuantificación:** Para cada parámetro, el laboratorio debe evaluar el límite de cuantificación (en unidad de parámetro) y utilizar un cuadro de control durante el año.  
Luego, debe evaluar y enviarse la media del gráfico de control y la desviación estándar relativa en [%] (= valor absoluto del coeficiente de variación en% =  $(stdev / mean) * 100$ ).
- **Gráfico de media de control:** la media del gráfico de control
- **Desviación estándar**
- **Identificación del laboratorio:** Código identificativo para cada laboratorio
- **Otras observaciones**