

Reporte de resultados

**Breve descripción:**

El componente formativo orienta la recolección, registro, análisis y presentación de variables ambientales en agroecosistemas. Incluye tipos de registros, construcción de formatos, informes técnicos, normas vigentes (como la Resolución 631 de 2015), herramientas ofimáticas y criterios de redacción. Su finalidad es generar reportes válidos para la toma de decisiones, seguimiento ambiental y certificaciones ecológicas.

**Mayo 2025**

Tabla de contenido

[Introducción 1](#_Toc199180888)

[1. Registros para la medición de variables ambientales 2](#_Toc199180889)

[1.1. Tipos de registros para la medición de variables ambientales 2](#_Toc199180890)

[2. Informes de medición 10](#_Toc199180891)

[2.1. Aspectos básicos de redacción del informe 14](#_Toc199180892)

[2.2. Herramientas ofimáticas para elaboración del informe 15](#_Toc199180893)

[Síntesis 18](#_Toc199180894)

[Material complementario 19](#_Toc199180895)

[Glosario 20](#_Toc199180896)

[Referencias bibliográficas 21](#_Toc199180897)

[Créditos 22](#_Toc199180898)

Introducción

La medición de variables ambientales en agroecosistemas es una herramienta fundamental para evaluar el estado del entorno y determinar los efectos de las prácticas agrícolas sobre el suelo, el agua y la biodiversidad. Esta información se recopila mediante registros que permiten documentar datos precisos y verificables sobre distintas condiciones ambientales, cumpliendo con protocolos técnicos establecidos. Dichos registros son la base para elaborar informes que facilitan la toma de decisiones en los planes de manejo sostenible.

El adecuado diligenciamiento de los registros garantiza que la información recolectada sea útil, veraz y trazable. Existen distintos tipos de registros según el tipo de variable, la frecuencia de medición y el medio en que se recopilan los datos (físico, digital o mixto). Además, los formatos deben adaptarse a las características del agroecosistema y a los objetivos del estudio. Por lo tanto, la construcción y uso de estos registros exige un enfoque técnico y sistemático.

Una vez recopilados los datos, es esencial organizarlos y analizarlos adecuadamente para presentarlos en informes técnicos. Estos informes no solo describen los resultados, sino que permiten identificar patrones, evaluar impactos, cumplir con normativas vigentes y formular recomendaciones basadas en evidencia. El uso de herramientas ofimáticas y una redacción coherente y estructurada son claves para comunicar los hallazgos de forma clara y efectiva.

# Registros para la medición de variables ambientales

Diligenciar los registros en la medición de variables ambientales dentro de un agroecosistema es un proceso fundamental para recopilar datos e información clave. La elaboración de los formatos o planillas debe estar alineada con lo estipulado en el plan de muestreo, considerando aspectos como la frecuencia de medición, los lugares, equipos utilizados, tipo de muestras y unidades de medición, entre otros. Es importante diferenciar dos elementos:

* **Formato o planilla**. Instrumento de recolección de datos diseñado previamente a la medición.
* **Registro**. Formato ya diligenciado que constituye evidencia de un resultado o actividad realizada. Es un documento cerrado, no sujeto a cambios.

## Tipos de registros para la medición de variables ambientales

Los registros utilizados en la medición de variables ambientales pueden clasificarse según tres criterios: tipo de variable, frecuencia de la medición y medio de diligenciamiento. A continuación, se presentan los tipos más comunes, especialmente relevantes para documentar los resultados del monitoreo ambiental conforme al procedimiento establecido.

##### Según el tipo de variable

* **Registros cualitativos**: recogen información valorada en forma de texto o palabras. Ejemplo: ¿Percibe un olor fétido en el agua? Respuestas: Sí / No / Otro olor ¿cuál?
* **Registros cuantitativos**: contienen datos expresados en cifras o valores numéricos. Ejemplo. Temperatura del agua en °C.
* **Registros mixtos**: combinan información cualitativa y cuantitativa. Ejemplo: ¿El agroecosistema incluye especies arbóreas nativas o cultivadas? Opciones: Nativas / Cultivadas / Ambas. ¿Cuántas especies?

##### Según la frecuencia de medición

* **Registros diarios**: se diligencian todos los días. Son comunes para variables agroclimáticas o calidad del agua.
* **Registros periódicos**: se diligencian en intervalos definidos en el plan de muestreo, como mensual, semestral o anual. Ejemplo: seguimiento de macroinvertebrados, materia orgánica del suelo, o biodiversidad.

##### Según el medio de diligenciamiento

* El medio de diligenciamiento del registro de medición puede variar según los recursos disponibles, las condiciones del agroecosistema y el objetivo del estudio. Este criterio hace referencia a la forma en que se registran los datos: ya sea de forma física (en papel) o digital (mediante herramientas tecnológicas).

### Registros según le medio de diligenciamiento

Los registros también pueden clasificarse de acuerdo con la variable específica que se desea medir dentro del agroecosistema. Algunos ejemplos son:

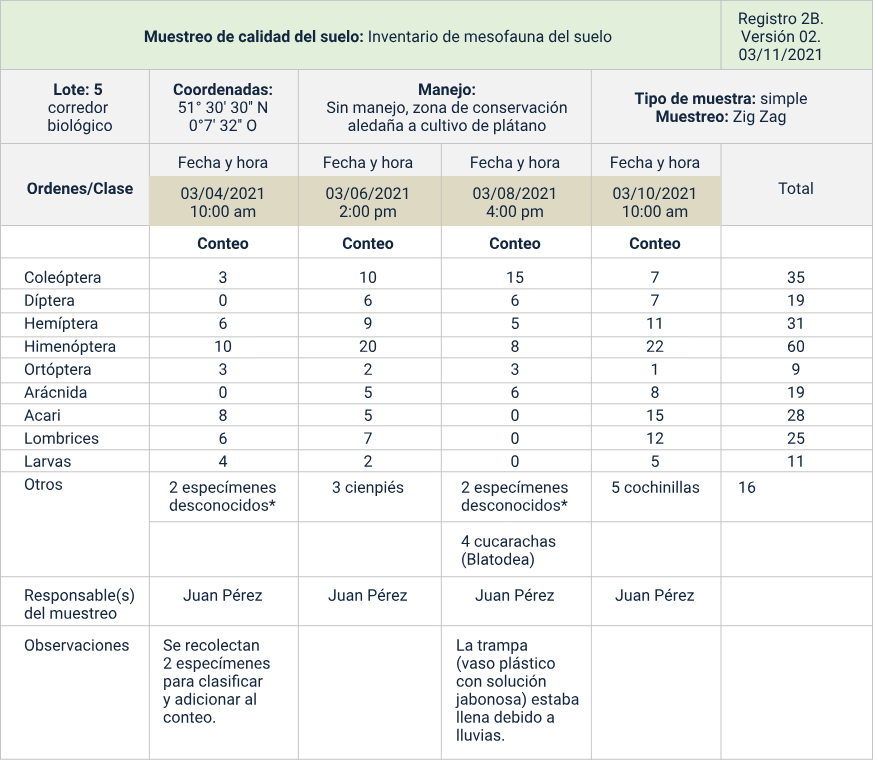
* **Calidad del suelo**. Textura del suelo, parámetros químicos (pH, conductividad), fertilidad, inventario de mesofauna del suelo.
* **Calidad del agua**. Temperatura, pH, turbidez, color, olor, presencia de sedimentos.
* **Condiciones climáticas**. Precipitación, temperatura ambiental, humedad relativa, velocidad del viento.
* **Biodiversidad**. Presencia de especies vegetales o animales, conteo de individuos, comportamiento, especies indicadoras.

En la siguiente figura se presenta un ejemplo de registro de parámetros fisicoquímicos:

1. Prospectiva como gestión del cambio y clave de innovación



1. Ejemplo registro de resultados para análisis de mesofauna en suelo



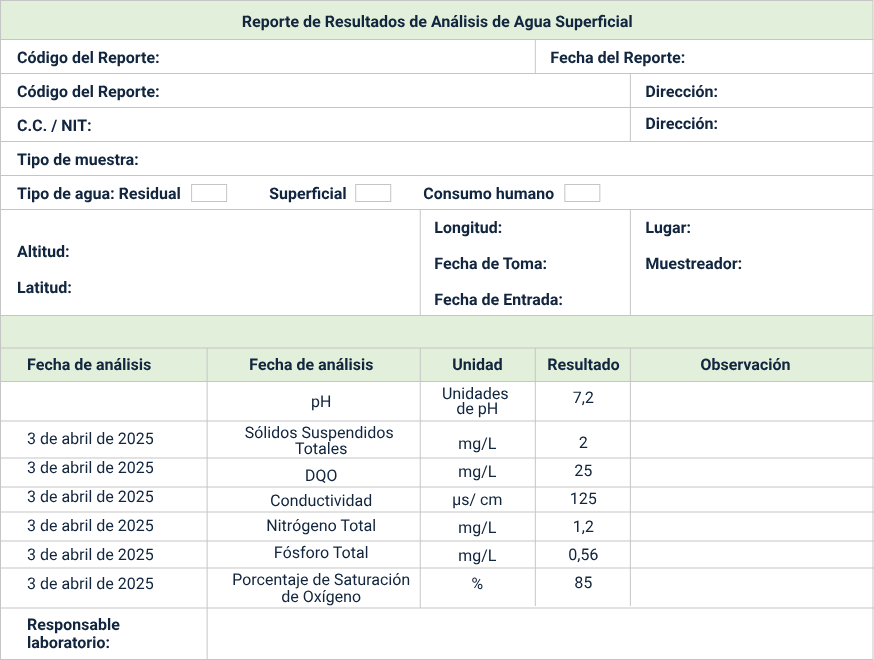
El ejemplo anterior corresponde a un muestreo de mesofauna realizado en una muestra de suelo. A partir del análisis de los resultados obtenidos, pueden extraerse las siguientes conclusiones: El suelo del agroecosistema evaluado presenta una notable biodiversidad, evidenciada por la presencia de más de nueve (9) órdenes o clases de entomofauna. Este dato refleja un nivel de diversidad biológica importante, lo cual es un indicio positivo en términos ecológicos.

Dentro de los grupos identificados, el orden Hymenoptera específicamente las hormigas en este caso fue el más abundante. Este hallazgo cobra relevancia si se considera el papel ecológico fundamental de las hormigas en el suelo:

* Actúan como dispersoras de semillas.
* Participan en el control biológico de ciertos insectos plaga.
* Contribuyen a la descomposición de la materia orgánica.

En conjunto, la abundancia de hormigas puede interpretarse como un indicador de calidad y salud del suelo, dada su interacción con procesos clave del ecosistema edáfico.

1. Ejemplo registro de resultados para análisis de agua superficial



La elaboración de formatos debe responder a las necesidades específicas del muestreo, del tipo de estudio y de las características del agroecosistema. No existe un modelo único de formato aplicable universalmente, por lo tanto, es fundamental diseñarlos o adaptarlos según el contexto particular.

Estos formatos son herramientas clave para recopilar, organizar y analizar la información ambiental recolectada en campo, y deben facilitar el seguimiento, la evaluación y la toma de decisiones en relación con la salud del agroecosistema.

### Construcción de registros

A continuación, se presentan los elementos básicos que deben incluirse en un formato de registro ambiental:

* **Nombre del registro**. Debe indicar con claridad la información que se va a recolectar.
* **Código**. Facilita la gestión documental, la trazabilidad y permite realizar ajustes o actualizaciones.
* **Ubicación**. Especifica el lugar exacto donde se realiza el muestreo.
* **Detalles adicionales**. Incluye información complementaria como el tipo de muestra, método de recolección, condiciones del entorno, etc.
* **Fecha y hora**. Registra el momento preciso en que se lleva a cabo el muestreo.
* **Información registrada**. Contiene los datos cualitativos o cuantitativos correspondientes a las variables ambientales medidas.
* **Responsable del registro**. Identifica a la persona encargada del diligenciamiento para efectos de trazabilidad, aclaraciones o ampliación de información.
* **Observaciones**. Campo clave para anotar situaciones atípicas, limitaciones del proceso o sugerencias para mejorar futuras mediciones.

### Criterios para el diligenciamiento del formato

Al llenar un formato de registro ambiental, deben considerarse los siguientes aspectos para asegurar la validez y utilidad de la información:

1. La información debe **registrarse completamente**, sin dejar campos vacíos.
2. El responsable del diligenciamiento debe tener **competencias y conocimientos** sobre el tipo de muestreo que realiza.
3. Es indispensable conocer las **unidades de medida** y el **uso correcto de los instrumentos** (por ejemplo: °C, ppm, %, etc.).
4. Los datos deben representar fielmente lo observado, por lo tanto, **no deben ser alterados** bajo ninguna circunstancia.

### Importancia y usos de los registros ambientales

Los registros no solo documentan la información del muestreo, sino que también cumplen funciones clave para la gestión ambiental del agroecosistema:

* Funcionan como **historial ambiental** del sitio de estudio.
* Son fundamentales en **procesos de certificación ecológica** o en esquemas de sostenibilidad.
* Sirven como **evidencia en investigaciones y procesos pedagógicos**.
* Permiten **comparar distintos agroecosistemas**, identificando similitudes o diferencias relevantes.
* Son base para **procesar y graficar la información ambiental**, facilitando la interpretación de resultados.
* Ayudan a **evaluar el impacto** de prácticas agroecológicas, especialmente en procesos de reconversión o transición.
* Posibilitan la **detección de cambios bruscos en el ecosistema**, permitiendo investigar su origen (ejemplo: disminución de polinizadores como indicio de contaminación).

# Informes de medición

El informe de medición de variables ambientales del agroecosistema es un documento escrito que describe el proceso de recolección de datos mediante un plan de muestreo, presenta los resultados obtenidos y ofrece conclusiones relevantes para la toma de decisiones en relación con el **plan de manejo del agroecosistema.**

Este informe debe comunicar de manera clara y visual (mediante gráficos y tablas) las características ambientales observadas, contribuyendo a evaluar el estado del sistema y a proponer mejoras en su gestión.

### Elementos básicos del informe

A continuación, se detallan los componentes esenciales que debe incluir un informe de medición ambiental:

* **Alcance de la medición**. Define las **variables a medir**, el objetivo de la medición, las **limitaciones** del estudio (lo que puede y no puede medirse), la localización del agroecosistema, el **tipo de equipos** utilizados, la duración del proceso, entre otros aspectos clave.
* **Plan de muestreo**. Detalla las variables y condiciones específicas del muestreo. En algunos casos, se recomienda realizar una **visita preliminar** para diseñar un plan que contemple todas las variables y condiciones del sitio. Debe seguir lineamientos como los establecidos en el **Protocolo de Monitoreo y Seguimiento del Agua (IDEAM, 2021)**, que incluye condiciones técnicas específicas según el tipo de muestra (agua, suelo, etc.).
* **Resultados de la medición**. Presenta la información procesada a partir de los registros. Es recomendable utilizar **tablas y gráficos** para facilitar la comprensión y el análisis. Llevar los registros en formato **digital o mixto** (papel digital) mejora la organización y visualización de los datos.
* **Análisis y conclusiones**. Los resultados deben ser **interpretados**, no solo presentados. El análisis permite tomar decisiones informadas sobre el manejo del suelo, agua y biodiversidad del agroecosistema. Las conclusiones deben estar **soportadas con bibliografía técnica y científica** que valide los hallazgos.
* **Comparación con normativas**. En función del propósito de la medición, los resultados deben contrastarse con la **normatividad ambiental vigente**, lo cual permite identificar si se cumplen los límites permisibles establecidos para variables clave.

La presentación de resultados sin análisis no aporta valor suficiente para la gestión ambiental. Es esencial que los informes sean rigurosos, basados en evidencias y acompañados por referentes normativos y científicos. La interpretación adecuada de los datos permite identificar impactos positivos o negativos, proponer acciones correctivas y prevenir alteraciones importantes del agroecosistema, como cambios en la calidad del agua o la disminución de polinizadores.

1. Ejemplo de variables ambientales a medir para comparar con normatividad

| Variables ambientales a analizar | Agroecosistema | Normatividad vigente |
| --- | --- | --- |
| Parámetros fisicoquímicos asociados a vertimientos puntuales de aguas residuales no domésticas beneficio tradicional:   * pH. * DQO. * DBOs. * Sólidos suspendidos totales (SST). * Sólidos sedimentables. * Grasas y aceites. * Fósforo total. * Nitrógeno total. * Color real. | Finca cafetera con beneficio tradicional. | Resolución 631 de 2015. Establece los parámetros y valores límites permisibles en vertimientos puntuales a cuerpos de aguas superficiales y a los sistemas de alcantarillado público.  Artículo 9: parámetros fisicoquímicos a monitorear y sus valores límites máximos permisibles para aguas residuales no domésticas de actividades agroindustriales. |
| Parámetros fisicoquímicos asociados a vertimientos puntuales de aguas residuales no domésticas producción de plátano y banano:   * pH. * DQO. * DBOs. * Sólidos suspendidos totales (SST). * Sólidos sedimentables. * Grasas y aceites. * Compuestos semivolátiles fenólicos. * Sustancias activas al azul de metileno. * Fósforo total. * Nitrógeno total. * Acidez total. * Alcalinidad total. * Dureza cálcica. * Dureza total. * Color real. | Productora de plátano y banano. | Resolución 631 de 2015. Misma que aplica para agroindustrias diversas. Incluye parámetros específicos para aguas residuales generadas por la producción de frutas como plátano y banano. |

Nota. Tomado de Resolución 631 de 2015 (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2015)

Para una adecuada interpretación de los resultados de las variables ambientales, es necesario contrastarlos con los **límites permisibles establecidos por la normativa vigente.** En el material complementario, se encuentra disponible la **Resolución 631 de 2015**, la cual especifica los **valores límites por tipo de actividad**, especialmente relevantes cuando se analizan variables asociadas al **recurso hídrico**.

En caso de que el agroecosistema esté en proceso de certificación o aplicación a **sellos internacionales**, las variables a medir estarán determinadas por los **requisitos específicos del sello** (ambientales, de sostenibilidad o ecológicos), por lo que es fundamental revisar previamente los lineamientos correspondientes.

Las conclusiones de los resultados son:

* Presentar los resultados a través de **gráficos de barras** u otras representaciones visuales (por ejemplo, porcentajes, distribuciones temporales o espaciales) permite observar de manera clara los órdenes o clases predominantes de individuos en el suelo o en otros elementos del agroecosistema.
* En mediciones relacionadas con el **agua**, los resultados pueden ser comparados con los **límites permisibles establecidos por la normativa** o evaluarse su comportamiento **a lo largo del tiempo**, especialmente si se programan muestreos periódicos.
* Para variables de **biodiversidad**, los datos permiten calcular **índices ecológicos** (como el de Shannon o Simpson), los cuales ayudan a estimar la calidad de un recurso específico y el estado de conservación del agroecosistema.

## Aspectos básicos de redacción del informe

La redacción técnica del informe debe responder a criterios formales que garanticen la claridad y validez del contenido. A continuación, se presentan los aspectos fundamentales según Fuentes (2003):

* **Orden lógico**. Organizar el contenido en secciones claras y estructuradas, siguiendo la secuencia: introducción, alcance, plan de muestreo, resultados, análisis, conclusiones. Usar subtítulos numerados para cada sección.
* **Coherencia**. Las ideas y conclusiones deben estar **respaldadas por fuentes bibliográficas técnicas o científicas**, evitando contradicciones o afirmaciones no verificables.
* **Consistencia**. Mantener la uniformidad en el uso del **tiempo verbal** (por ejemplo, pasado para describir procedimientos ya realizados), una **sintaxis adecuada** y un vocabulario técnico apropiado.

## Herramientas ofimáticas para elaboración del informe

En la elaboración de informes ambientales, el uso de herramientas ofimáticas no solo mejora la organización de los datos, sino que también permite analizarlos con mayor precisión y presentarlos de forma clara y profesional. A continuación, se presentan algunas de las más utilizadas en este proceso.

1. Herramientas ofimáticas para elaboración del informe ambiental



[**Enlace de reproducción del video**](https://www.youtube.com/watch?v=Yf9uPBSM-2A)

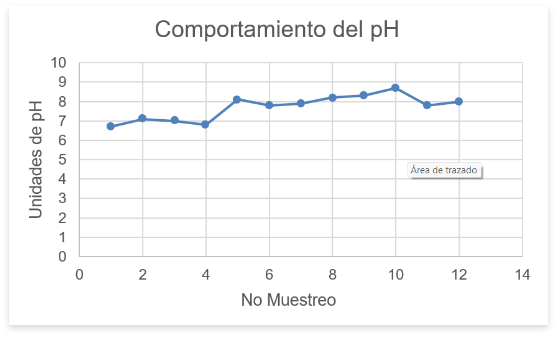
|  |
| --- |
| **Síntesis del video: herramientas ofimáticas para elaboración del informe ambiental** |
| El video destaca la importancia de las herramientas ofimáticas como Excel, Google Sheets, Word y Google Docs; las cuales facilitan la elaboración, análisis y presentación profesional de informes ambientales. |

A continuación, se presenta un ejemplo del registro y análisis de resultados correspondientes a la variable ambiental pH.

1. Ejemplo de hoja de cálculo

| No. Muestreo | Resultados pH (unidades de pH) |
| --- | --- |
| 1 | 6,7 |
| 2 | 7,1 |
| 3 | 7 |
| 4 | 6,8 |
| 5 | 8,1 |
| 6 | 7,8 |
| 7 | 7,9 |
| 8 | 8,2 |
| 9 | 8,3 |
| 10 | 8,7 |
| 11 | 7,8 |
| 12 | 8 |

1. Ejemplo de gráfica de resultados de análisis de variable ambientales



Las herramientas digitales para presentación y socialización del informe son:

**Herramientas de presentación multimedia**. Permiten elaborar presentaciones gráficas de los resultados obtenidos en la medición de variables ambientales, facilitando su exposición ante públicos técnicos o no especializados.

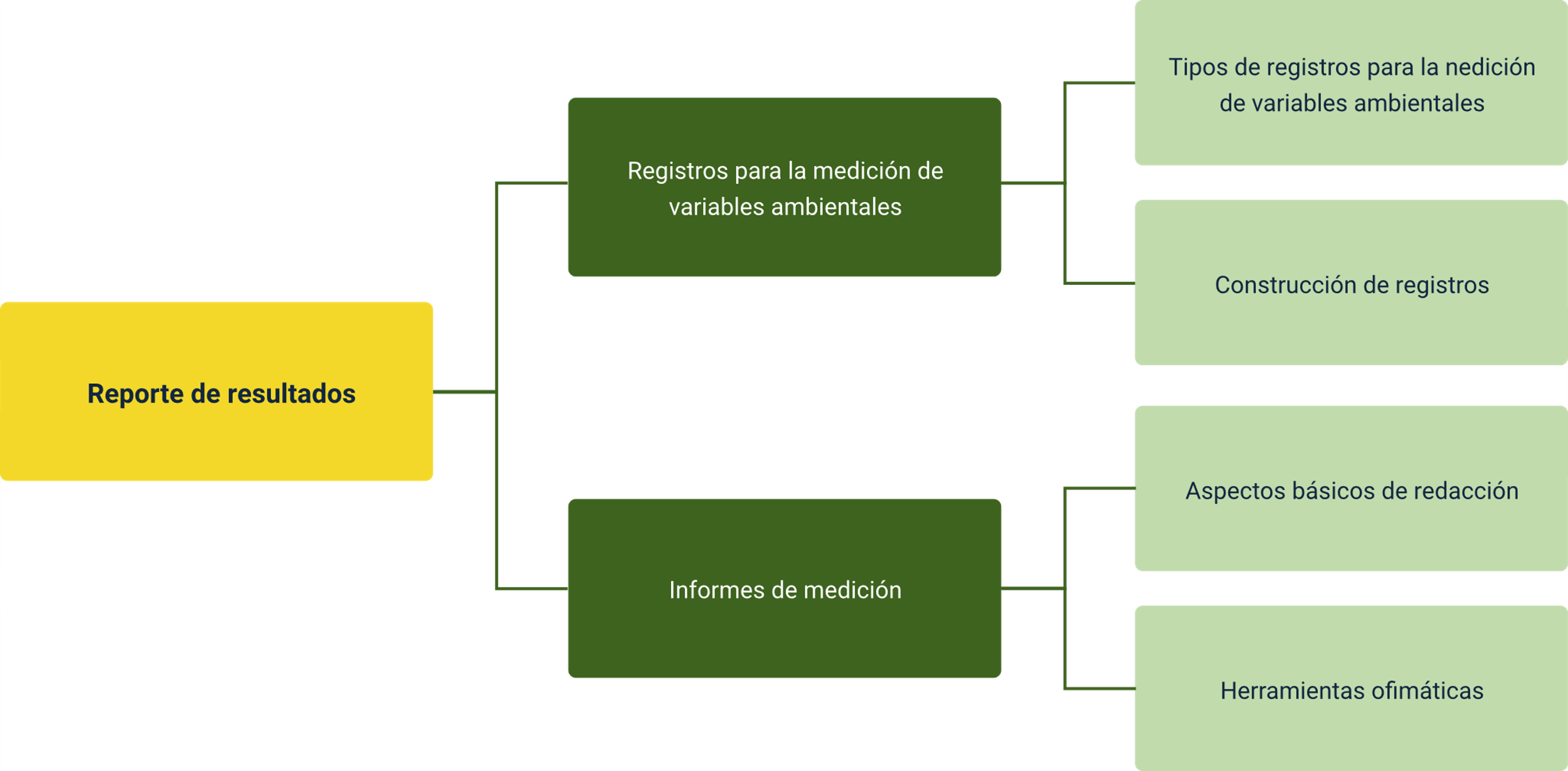
**Programas o herramientas en línea**.Facilitan el envío, la edición colaborativa y la publicación del informe, así como su almacenamiento digital. Algunas plataformas están diseñadas para la digitalización de resultados, permitiendo compartir fácilmente el informe final con el cliente o solicitante.

### Informes de medición

Se invita a leer el documento Informes de medición, que se encuentra en la carpeta anexos; donde se aborda la elaboración de informes e interpretación de resultados ambientales, especialmente relacionados con variables medidas in situ y en laboratorio.

Síntesis

A continuación, se presenta una síntesis de la temática estudiada en el componente formativo:



Material complementario

| Tema | Referencia | Tipo de material | Enlace del recurso |
| --- | --- | --- | --- |
| Registros para la medición de variables ambientales | SENA. (2022). Tipo de registros para la medición de variables ambientales. [Archivo de video] Youtube. | Video | <https://www.youtube.com/watch?v=k9XUkgCGnGI> |
| Informes de medición | Fuentes, C. (2003). Redacción y presentación de informes. Revistas de Ciencias Administrativas y Financieras de la Seguridad Social, 11 (2), 75-85. | Artículo | <https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1409-12592003000200007&lng=en&tlng=es> |

Glosario

**Diligenciamiento:** procesos en el que se rellenan los formatos o planillas con la información, datos o resultados de la medición de variables ambientales en agroecosistemas.

**Formatos para muestreo:**instrumentos.

**Informe de medición:**reporte escrito con la descripción del proceso de recolección de la información a través del plan de muestreo, los resultados de la medición y conclusiones útiles para la toma de decisiones acerca del plan de manejo del agroecosistema.

**Recolección de datos:**proceso en el que se obtienen los resultados de la toma y procesamiento de muestras del suelo y del agua, y de la identificación de los bioindicadores del agroecosistema.

**Registro:**formato o planilla debidamente diligenciado y se constituye como documento que evidencia un resultado obtenido o una actividad desarrollada, por lo tanto, no está sujeta a cambios.

**Resultado de la medición:**información procesada a partir de los registros diligenciados de la medición de las variables ambientales.

**Variables ambientales:**representación cualitativa o cuantitativa asignada a un aspecto ambiental, que permite observar algún tipo de variación al realizar la medición. el propósito de la medición es conocer la afectación o impacto de las actividades productivas del agroecosistema sobre el medio ambiente y cómo estas variables pueden afectar a otras con las que están relacionadas.

Referencias bibliográficas

Fuentes, C. (2003). Redacción y presentación de informes. Revistas de Ciencias Administrativas y Financieras de la Seguridad Social, 11(2), 75-85.

<http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1409-12592003000200007&lng=en&tlng=es>

IDEAM. (2021). Protocolo de monitoreo y seguimiento del agua.

<https://www.ideam.gov.co/sala-de-prensa/informes/publicacion-vie-23082024-1200-0>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2015). Resolución 631 de 2015. Por la cual se establecen los parámetros y los valores límites permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de aguas superficiales y a los sistemas de alcantarillado público y se dictan otras disposiciones.

<https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/11/resolucion-631-de-2015.pdf>

Créditos

| Nombre | Cargo | Centro de Formación y Regional |
| --- | --- | --- |
| Milady Tatiana Villamil Castellanos | Líder del ecosistema | Dirección General |
| Olga Constanza Bermúdez Jaimes | Responsable de línea de producción | Dirección General |
| Deya Maritza Cortes Enríquez | Experta temática | Centro Agroempresarial y Desarrollo Pecuario - Regional Huila |
| Paola Alexandra Moya | Evaluadora instruccional | Centro Agroempresarial y Desarrollo Pecuario - Regional Huila |
| Yerson Fabian Zarate Saavedra | Diseñador de contenidos digitales | Centro Agroempresarial y Desarrollo Pecuario - Regional Huila |
| Leyson Fabián Castaño Pérez | Desarrollador full stack | Centro Agroempresarial y Desarrollo Pecuario - Regional Huila |
| Alejandro Delgado Acosta | Intérprete lenguaje de señas | Centro Agroempresarial y Desarrollo Pecuario - Regional Huila |
| Cristhian Giovanni Gordillo Segura | Intérprete lenguaje de señas | Centro Agroempresarial y Desarrollo Pecuario - Regional Huila |
| Daniela Muñoz Bedoya | Animador y productor multimedia | Centro Agroempresarial y Desarrollo Pecuario - Regional Huila |
| Andrés Felipe Guevara Ariza | Locución | Centro Agroempresarial y Desarrollo Pecuario - Regional Huila |
| Aixa Natalia Sendoya Fernández | Validador de recursos educativos digitales | Centro Agroempresarial y Desarrollo Pecuario - Regional Huila |
| Jaime Hernán Tejada Llano | Validador de recursos educativos digitales | Centro Agroempresarial y Desarrollo Pecuario - Regional Huila |
| Raúl Mosquera Serrano | Evaluador para contenidos inclusivos y accesibles | Centro Agroempresarial y Desarrollo Pecuario - Regional Huila |
| Daniel Ricardo Mutis Gómez | Evaluador para contenidos inclusivos y accesibles | Centro Agroempresarial y Desarrollo Pecuario - Regional Huila |