



Nota Metodológica del Módulo de Información Agroambiental y Tecnificación 2025

Mayo, 2026



Módulo de Información Agroambiental y Tecnificación 2025 de la Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua (ESPAC) Documento Metodológico

Entidad responsable:

Instituto Nacional de Estadística Y Censos

Dirección ejecutora:

Dirección de Estadísticas Agropecuarias y Ambientales

Realizador:

Carlos Pilataxi

En caso de usar esta información, por favor citar de la siguiente manera:
"Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC). (15 de mayo de 2026).
Documento Metodológico del Módulo de Información Agroambiental y
Tecnificación 2025 de la Encuesta de Superficie y Producción
Agropecuaria Continua (ESPAC). Quito, Ecuador. Obtenido de
<https://www.ecuadorencifras.gob.ec/informacion-agroambiental/>

Contenido

Tabla de Ilustraciones.....	4
Siglas.....	4
1 Introducción.....	6
2 Antecedentes.....	8
3 Planificación.....	12
4 Objetivos.....	15
4.1 Objetivo General.....	15
4.2 Objetivos Específicos.....	15
5 Ficha de la Operación Estadística.....	17
6 Marco conceptual y metodológico.....	19
6.1 Referentes o recomendaciones internacionales.....	19
6.2 Delimitación del marco conceptual y metodológico.....	20
6.3 Nomenclaturas y clasificaciones.....	21
7 Productos Estadísticos.....	24
7.1 Variables.....	24
7.2 Indicadores.....	25
7.3 Tabulados.....	25
7.4 Metodología de Levantamiento.....	26
7.4.1 Cartografía estadística.....	26
7.4.2 Instrumentos, materiales y sistemas de recolección.....	26
7.5 Diseño Muestral.....	28
7.5.1 Tipo y etapas de diseño muestral.....	28
7.5.2 Dominios de estudio.....	28
7.5.3 Marco muestral.....	28
7.5.4. Variable de diseño.....	30
7.5.5. Tamaño muestral.....	30
7.5.6. Selección de la muestra.....	32
7.6 Sistema de captura e ingreso de información.....	32



Tabla de Ilustraciones

Tabla 1: Ficha de la operación estadística	17
Tabla 2: Estratos del Marco de Muestreo para Investigaciones Agropecuarias	29
Tabla 3: Estratos del Marco de Muestreo	30
Tabla 4: Tasas de muestreo ESPAC 2025	31
Tabla 5: Muestra seleccionada ESPAC 2025	31

Siglas

BCE	Banco Central del Ecuador
CNA	Censo Nacional Agropecuario
ESPAC	Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
INEC	Instituto Nacional de Estadística y Censos
IEE	Instituto Espacial Ecuatoriano
MA	Marco de Áreas
MAE	Ministerio de Ambiente y Energía
MAGP	Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca
ML	Marco de Lista
MMA	Muestreo del Marco de Áreas
MML	Muestreo del Marco de Lista
MMM	Muestreo de Marcos Múltiples
SEAN	Sistema de Estadísticas Agropecuarias Nacionales
SEN	Sistema Estadístico Nacional
SM	Segmento(s) Muestral(es)
UME	Unidad Mínimas Estratificación
UPM	Unidad Primaria Muestral

1

Introducción

1 Introducción

El Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), entidad rectora, coordinadora del Sistema Estadístico Nacional y organismo oficial de producción de información estadística estratégica, confiable y oportuna, pone a disposición de la ciudadanía la nota metodológica Módulo de Información Agroambiental y Tecnificación 2025. Este módulo forma parte de la Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua (ESPAC), por lo que al ser parte de la misma utiliza su misma metodología.

El presente documento tiene como objetivo proporcionar a los usuarios un instrumento que describe los aspectos más relevantes de la metodología y los procesos que, enmarcados en el Modelo de Producción Estadística del INEC, permiten generar y presentar anualmente información estadística sobre: áreas plantadas y/o sembradas y cosechadas, superficie bajo riego, métodos de riego, uso de plaguicidas y fertilizantes orgánicos y químicos, prácticas de producción a fin de facilitar el diseño y evaluación de políticas públicas y la toma de decisiones del sector agropecuario.

Además, por su diseño metodológico la ESPAC y el módulo representa un instrumento estadístico que permite estudiar la dinámica del sector agropecuario en el territorio nacional. La cobertura geográfica de la encuesta es en territorio continental, y la información puede ser desagregada hasta nivel provincial.

Es preciso señalar que la ejecución de la operación estadística se encuentra amparada en los artículos 22, 23, 24 y 25 de la Ley de Estadística, que denotan la obligatoriedad de suministrar los datos, la presentación de resultados globales y no individuales, así como, las sanciones que podrán ser aplicadas en caso de que no exista predisposición para la entrega de datos.

Al priorizar la generación de datos ambientales, el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) refuerza su compromiso con la producción de información estadística pertinente, confiable y de calidad. Estos esfuerzos no solo contribuyen a la planificación, monitoreo y evaluación del desarrollo nacional, sino que también son cruciales para enfrentar los desafíos ambientales globales. De esta manera, se sientan las bases para una toma de decisiones basada en evidencia que promueva la sostenibilidad y el bienestar de las futuras generaciones.

2

Antecedentes

2 Antecedentes

A partir del año 2012 se inició el desarrollo de este módulo, con el objetivo de recopilar información agroambiental, los diferentes ítems desarrollados en cada uno de los años se presentan a continuación:

Años 2012 - 2013

Inicialmente este módulo nació en el 2012 con la ejecución de la Encuesta sobre el uso de plaguicidas y su destino final en la Agricultura en la Zona de Planificación 1 (provincias de Carchi, Esmeraldas, Imbabura y Sucumbíos), de la cual se pudo obtener valiosa información acerca del tipo de plaguicidas que se usan en la mencionada zona, así como también de las medidas de protección y razones para usarlos.

Se planteó entonces que la investigación de Uso de Plaguicidas 2013, sea un módulo implementado en la ESPAC (Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua), acoplándose por tanto a la metodología de la encuesta antes mencionada, por lo cual se definieron indicadores de acuerdo a la temática, con el conocimiento del ejercicio previo realizado en el 2012 y 2013.

Años 2014 - 2015

Se llevó a cabo una actualización del marco muestral de la ESPAC, fortaleciendo la representatividad de los datos recopilados. Esto fue clave para mejorar la precisión estadística de las encuestas agropecuarias y asegurar una cobertura adecuada del territorio nacional.

En el 2015, se desarrolló el Módulo de Información Ambiental en la Agricultura, ampliando el enfoque hacia variables relacionadas con sostenibilidad y prácticas de manejo que afectan directamente al medio ambiente. Este año marcó una transición hacia un enfoque más integral de la producción agropecuaria.

Años 2016 - 2017

Se realizó un estudio específico sobre métodos de riego parcelario, con el fin de conocer el grado de tecnificación y eficiencia en el uso del agua en el sector agrícola. Esta información ayudó a identificar necesidades de intervención en la gestión del recurso hídrico.

Durante el 2016 se incorporaron variables fijas y módulos rotativos, lo cual permitió diversificar e incrementar la oferta de información estadística. Esta estrategia metodológica mejoró la flexibilidad del módulo, permitiendo captar temas prioritarios según el contexto agroambiental del país.

Años 2018 – 2019

El enfoque del módulo se centró en los métodos de labranza, permitiendo analizar el impacto de las prácticas de preparación del suelo sobre la sostenibilidad agrícola. Esta información resultó útil para evaluar el grado de tecnificación y conservación del recurso suelo.

En el 2019, el estudio se orientó hacia el financiamiento de actividades agropecuarias, permitiendo vincular aspectos económicos con las prácticas técnicas y ambientales, proporcionando una visión más holística del desarrollo agropecuario en el país.

Año 2020

Debido a la pandemia por COVID-19, se optimizó el formulario del módulo para adecuarse a las condiciones del levantamiento de información. El operativo de recolección se realizó entre septiembre y noviembre. Se utilizó una muestra basada en el marco de áreas (5.731 segmentos) y marco de lista (3.464 unidades de observación). Se consolidaron las temáticas de prácticas de cultivo, uso de riego, fertilizantes, plaguicidas, maquinaria y extensión agrícola.

Años 2021 – 2022

Durante este período, el módulo incorporó variables relacionadas con el drenaje en las actividades agropecuarias. Esta información resultó clave para evaluar las condiciones del suelo, la eficiencia del manejo hídrico y el riesgo de pérdida de productividad por problemas de encharcamiento o mal drenaje. Con ello, se amplió el enfoque ambiental de la encuesta hacia aspectos físicos del terreno.

Año 2023

Se introdujeron variables del módulo AGRIS (Sistema de Estadísticas Agrícolas Integradas), con énfasis en métodos de producción y variables ambientales. Esta incorporación refleja el alineamiento de la ESPAC con estándares internacionales promovidos por la FAO, fortaleciendo la comparabilidad global de los datos agropecuarios y la capacidad del país para generar políticas basadas en evidencia ambiental y productiva.

Año 2024

Para este año se plantea el objetivo de obtener información sobre las prácticas que los agricultores realizan con el objetivo de fortalecer la producción, mejorar la competitividad del sector agropecuario y el impacto de éstas sobre el ambiente. Por ello, se incluyen variables con la finalidad de explorar la participación de los productores en organizaciones del sector agropecuario y su vinculación con procesos de capacitación o asistencia técnica, además de examinar si en las unidades de producción se realizan prácticas de procesamiento de productos agropecuarios o

existen planes de desarrollo de capacidades y las limitaciones que enfrentan en esta área.

Año 2025

La ESPAC, en el 2025 incorporó preguntas sobre la rentabilidad de la unidad productiva, el registro financiero o contable del productor y la disponibilidad de infraestructura (almacenamiento, cuartos fríos, cercas eléctricas, salas de ordeño). Además, se indagó sobre la maquinaria utilizada en cada etapa productiva (preparación del suelo, siembra, desarrollo y cosecha), especificando tenencia, avalúo, antigüedad y potencia. Por último, se incluyó un módulo sobre agricultura de precisión con tecnologías como riego inteligente, sensores remotos, drones y automatización. Estas preguntas permiten evaluar la viabilidad económica del productor, su nivel de organización financiera y el grado de mecanización e innovación tecnológica en el campo. Los datos obtenidos son esenciales para diseñar políticas de crédito, asistencia técnica y programas de desarrollo rural, además de identificar brechas en infraestructura que afectan la productividad y sostenibilidad del sector.

El diseño de las preguntas sobre maquinaria sigue los lineamientos del módulo rotatorio de "Maquinaria, Equipos y Activos (MEA)" del programa AGRISurvey de la FAO. Este módulo estandariza la recolección de datos sobre cantidad, valor, antigüedad, potencia y tenencia (propia o ajena) de equipos como tractores, cosechadoras, motocultores y aperos, asegurando comparabilidad internacional. Vincular la encuesta con AGRISurvey permite generar estadísticas agrícolas armonizadas que facilitan la medición de la brecha de mecanización, la inversión en activos y la productividad total de los factores. Esto fortalece la evidencia para políticas públicas de desarrollo rural, acceso a financiamiento y programas de extensión tecnológica alineados con estándares globales.

3

Planificación

3 Planificación

El INEC, en calidad de rector de la estadística nacional y en uso de la facultad que le otorga la Ley de Estadística, que entre las funciones en su Art. 2 señala: “realizar los censos de población y vivienda, agropecuarios, económicos y otros, y publicar y distribuir sus resultados [...]”; y, el Decreto Ejecutivo No. 77, de 15 de agosto de 2013, Art. 3. Inciso 1, que establece: “Planificar la producción estadística nacional, con el fin de asegurar la generación de información relevante para la Planificación del Desarrollo Nacional y su correspondiente monitoreo y evaluación”; establece la ejecución de la ESPAC durante el 2025 como una operación estadística que permita la obtención de información referente al sector agropecuario para la formulación, seguimiento y evaluación de las políticas públicas, en función de su política institucional, su plan estratégico y conforme el principio de la oferta y demanda estadística.

Por lo tanto, la ejecución de la ESPAC y sus módulos permiten obtener información para dar continuidad al seguimiento y evaluación de la política pública a partir de indicadores planteados que permiten medir el avance de las metas propuestas en Plan Nacional de Desarrollo.

Contribución o alineación de la operación estadística al Plan Nacional de Desarrollo (PND) – Ecuador no se Detiene 2025-2029

Objetivo 5: Fortalecer la producción nacional y la inversión extranjera en los sectores clave de la economía con innovación tecnológica y prácticas sostenibles.

Política 5.6: Potenciar la producción agropecuaria con valor agregado, promoviendo la inclusión de pequeños productores, mujeres y jóvenes, y facilitando su acceso directo a mercados formales y sostenibles.

Meta 1: Incrementar el número de mujeres rurales de la Agricultura Familiar Campesina que se desempeñan como promotoras de sistemas de producción sustentable y sostenible de 2.218,00 en el 2024 a 5.218,00 al 2029.

Política 5.7: Impulsar la productividad agropecuaria con prácticas innovadoras, y manejo eficiente de recursos hídricos y tierras, para garantizar la seguridad alimentaria y ambiental.

Meta 1: Incrementar el Índice de Productividad Agrícola de 145,82 en el 2024 a 157,15 al 2029.

Meta 2: Incrementar el porcentaje de cobertura con riego parcelario tecnificado de pequeños y medianos productores de 18,53% en el 2024 a 23,13% al 2029.

Adicionalmente, este módulo guarda una estrecha relación con el Marco de Desarrollo de Estadísticas Ambientales (MDEA) de la ONU. Estos elementos son esenciales para diseñar y planificar la operación estadística, cuyo objetivo principal es proporcionar información precisa y fiable sobre las principales características ambientales y económicas de los diversos sectores industriales de Ecuador, generando estadística de



base para la elaboración de indicadores ambientales que apoyen la toma de decisiones y el desarrollo de políticas sostenibles.

4

Objetivos



4 Objetivos

Los objetivos de esta operación estadística son:

4.1 Objetivo General

Obtener información sobre las prácticas que los agricultores realizan con el objetivo de fortalecer la producción, mejorar la competitividad del sector agropecuario y el impacto de estas sobre el ambiente.

4.2 Objetivos Específicos

- Evaluar el acceso, participación y limitaciones de los productores agropecuarios en procesos de capacitación técnica, organización y desarrollo de capacidades.
- Analizar las prácticas agrícolas relacionadas con el manejo de insumos, recursos naturales y tecnologías, así como su impacto en la sostenibilidad y eficiencia productiva, para orientar estrategias de tecnificación y uso responsable de los recursos agroambientales.

5

Ficha de la Operación Estadística

5 Ficha de la Operación Estadística

El Módulo de Información Agroambiental y Tecnificación Agropecuaria surge con la finalidad de generar estadísticas en temas sobre las prácticas que los agricultores realizan con el objetivo de fortalecer la producción, mejorar la competitividad del sector agropecuario y el impacto de estas sobre el ambiente.

Tabla 1: Ficha de la operación estadística

Ítem	Descripción
Nombre de la operación estadística	Módulo de Información Agroambiental y Tecnificación Agropecuaria
Institución responsable	Instituto Nacional de Estadística y Censos
Tipo de operación estadística	Encuesta
Cobertura temática	Operación estadística agropecuaria Dominio 2. Estadísticas Económicas Tema: 2.4 Estadísticas sectoriales Subtema 2.4.1 Agricultura, silvicultura, pesca
Universo de estudio	El universo lo constituye toda la superficie continental del Ecuador, excluyendo las zonas urbanas densamente pobladas.
Población objetivo	La población objetivo corresponde a aquellos terrenos con explotación agropecuaria en toda la superficie continental del Ecuador.
Unidad de observación	Segmentos de muestreo.
Unidad de análisis	Terrenos.
Cobertura geográfica	Nacional y provincial exceptuando la provincia de Galápagos.
Nivel de desagregación territorial	Nacional, regional y provincial.
Principales variables	Infraestructura y Maquinaria, Buenas Prácticas Agropecuarias, Agricultura de precisión.
Periodicidad de la recolección	Anual
Periodicidad de publicación	Anual
Fecha de publicación	15 de mayo de 2026
Medio principal de difusión	https://www.ecuadorencifras.gob.ec/informacion-agroambiental/

6

Marco conceptual y metodológico

6 Marco conceptual y metodológico

6.1 Referentes o recomendaciones internacionales

1. Encuesta de Estructura Agrícola (FSS) – Unión Europea

La FSS, coordinada por Eurostat, se aplica en todos los Estados miembros de la Unión Europea y recopila datos estructurales de las explotaciones agrícolas. Ésta incluye, desde hace varios años, variables ambientales clave como el uso de fertilizantes, productos fitosanitarios, prácticas agroambientales (agricultura orgánica, rotación de cultivos, manejo del estiércol), uso del agua y sistemas de riego. Estos datos permiten monitorear el cumplimiento de políticas sostenibles dentro de la Política Agrícola Común (PAC) y evaluar el impacto ambiental del sector agrícola europeo.

2. Agricultural Resource Management Survey (ARMS) – Estados Unidos

La ARMS, administrada por el Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA), es una encuesta anual que combina información de producción, medioambiental y financiera de las explotaciones agropecuarias. Incorpora variables como conservación del suelo, control de escorrentías, uso eficiente del agua, tipos de labranza, rotación de cultivos y participación en programas federales de conservación. Su enfoque integral facilita la formulación de políticas agrícolas sostenibles y la evaluación del impacto ecológico de las decisiones productivas.

3. Agricultural Integrated Survey (AGRIS) – FAO

El programa AGRIS de la FAO se implementa en países en desarrollo con el objetivo de generar estadísticas agrícolas más completas y sostenibles. Su diseño modular permite incluir variables ambientales como el uso de fertilizantes orgánicos, prácticas de conservación de agua y suelo, manejo integrado de plagas, adopción de tecnologías sostenibles y adaptación al cambio climático. Esta encuesta apoya directamente el seguimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), especialmente en lo relativo a seguridad alimentaria y sostenibilidad ambiental.

4. Censos Agropecuarios – América Latina y el Caribe

Diversos países de América Latina como México, Brasil, Colombia y Argentina, han incluido en sus censos agropecuarios recientes variables ambientales relacionadas con el uso del agua para riego, conservación del suelo, diversificación de cultivos, uso de insumos orgánicos y percepciones sobre cambio climático. Aunque tradicionalmente centrados en datos estructurales, estos censos han evolucionado para apoyar la

formulación de políticas agroambientales y responder a los compromisos regionales en sostenibilidad y resiliencia climática.

6.2 Delimitación del marco conceptual y metodológico

Luego de identificar la demanda de información estadística agropecuaria que justifica plenamente la ejecución de la encuesta es necesario definir los conceptos y definiciones relacionados que representan un punto de vista sistemático de las variables que se van a emplear en el estudio. Es por ello que a continuación, se detallan las principales definiciones que contiene la encuesta:

Actividades Agropecuarias.

Para efectos de la investigación de la ESPAC, se considera como actividad agropecuaria al resultado de alguna de las siguientes labores:

- El cultivo de productos agrícolas que se destinan para la alimentación humana y /o animal, para materias primas industriales y otros usos.
- El cultivo de flores.
- La existencia de las siguientes especies de ganado: vacuno, porcino, ovino, caprino y otras.
- La existencia de aves de campo y planteles avícolas.

(Manual del Encuestador, Supervisor, Digitador ESPAC 2025, 2025, pág. 13)

Actividades no Agropecuarias.

Las siguientes actividades, cuando son realizadas de manera exclusiva, NO SON consideradas como actividades agropecuarias para la ESPAC:

- Solamente caza; Solamente pesca.
- Solamente criaderos de: ranas, abejas, peces y otras especies animales no incluidas en la producción pecuaria.
- Solamente silvicultura (cultivo de bosques y explotación de madera).
- Solamente Prestación de Servicios Agropecuarios.
- Camaroneras.

(Manual del Encuestador, Supervisor, Digitador ESPAC 2025, 2025, pág. 13)

Período de referencia.

Es el lapso de tiempo al que se refiere una determinada variable o pregunta investigada. En cada capítulo de acuerdo a la temática investigada se pueden encontrar uno o varios periodos de referencias.

Los períodos de referencia establecidos para la ESPAC son:

- 1 de enero al 31 de diciembre del 2025,

- 1 de enero del 2025 al día de la entrevista,
- 1 de julio al 30 de septiembre,
- semana anterior al día de la entrevista,
- 7 días anteriores al día de la entrevista,
- día de la entrevista,
- el día anterior al día de la entrevista.

(Manual del Encuestador, Supervisor, Digitador ESPAC 2025, 2025, pág. 16)

Persona Productora (PP).

Son las personas naturales o jurídicas que tiene la responsabilidad de organizar, conducir y decidir sobre las actividades que se desarrollan en los terrenos destinados a la producción agropecuaria, siempre que estos mantengan actividad y generen productos agropecuarios.

(Manual del Encuestador, Supervisor, Digitador ESPAC 2025, 2025, pág. 15)

Terreno.

Es una extensión de tierra continua que se encuentra con un tipo de cultivo (solo o asociado) o uso de suelo determinado a cargo de una persona responsable o productora; de existir otro cultivo diferente en un área continua éste se considerará otro terreno que será identificado con otro número secuencial y la clave del cultivo o uso del suelo allí existente.

(Manual del Encuestador, Supervisor, Digitador ESPAC 2025, 2025, pág. 14)

Unidad de Producción Agropecuaria UPA.

Es una extensión de terreno, dedicado total o parcialmente a la producción agropecuaria, considerada como una unidad económica, que desarrolla su actividad bajo una dirección o gerencia única independientemente de su forma de tenencia o ubicación geográfica.

(Manual del Encuestador, Supervisor, Digitador ESPAC 2025, 2025, pág. 11)

6.3 Nomenclaturas y clasificaciones

Para el efecto de clasificar de manera oportuna las variables y los diversos cultivos que se levantan en la Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria se emplean varios clasificaciones y nomenclaturas:

- **Clasificación Internacional Uniforme de Ocupaciones (CIUO 2008):** Se emplea en variables relacionadas al módulo de "Empleo en los terrenos", para definir el grupo de ocupación de las personas empleadas en ese sector.



- **Clasificación Central de Productos (CPC). Versión 2.0:** Se emplea para clasificar los cultivos permanentes y transitorios que se levantan en la encuesta.
- **Clasificador Geográfico Estadístico 2025:** Esquema de Codificación de la División Político Administrativa del país, es un documento que permite clasificar y homologar la nomenclatura correspondiente a las provincias, cantones y parroquias donde se encuentra distribuidos los segmentos y unidades de producción.
- **Clasificación propia (interna) para usos de suelo y claves de cultivos en campo:** esta clasificación se basa en códigos que se asigna cultivos permanentes, transitorios, flores, pastos cultivados y usos del suelo.
- **Sistema métrico decimal:** se emplea para la adecuada representación de las variables como la superficie del terreno, superficie plantada, superficie cosechada, distancia entre plantas; entre otras.

7

Productos Estadísticos

7 Productos Estadísticos

7.1 Variables

Las variables que se recopilan mediante el formulario de recolección de la información, responden a los objetivos de la operación estadística. A continuación, se señalan las variables más importantes que se investigan en el Módulo de Información Agroambiental y Tecnificación:

- Capacitación en temática agrícola
- Tipo de capacitación en temática agrícola
- Tipo de capacitador en temática agrícola
- Capacitación en temática pecuaria
- Tipo de capacitación en temática pecuaria
- Tipo de capacitador en temática pecuaria
- Razón por la que no accede a capacitación técnica en temática agropecuaria
- Capacitación técnica agropecuaria en el sector
- Temporalidad de análisis del suelo
- Aplicación de recomendaciones de análisis de suelo
- Razón principal por la cual no realiza análisis de suelo
- Razón principal por la cual no realiza análisis de suelo - Otro
- Lee las precauciones al aplicar plaguicidas
- Uso de guantes al aplicar plaguicidas
- Uso de mascarilla al aplicar plaguicidas
- Uso de gafas al aplicar plaguicidas
- Uso de camisa de manga larga al aplicar plaguicidas
- Uso de botas de caucho al aplicar plaguicidas
- Uso de vestimenta impermeable al aplicar plaguicidas
- Peligros para la salud al aplicar plaguicidas
- Uso de fertilizantes químicos en sus cultivos
- Limitante de acceso a fertilizantes químicos
- Tipo de organización a la que pertenece
- Procesamiento de productos agropecuarios
- Planes de desarrollo de capacidades en procesamiento de productos agropecuarios
- Limitantes de desarrollo de actividades de procesamiento
- Fuentes de agua para riego
- Criterios para realizar los cobros del agua de riego
- Valor pagado por el agua de riego
- Tipos de sistemas de riego
- Temporalidad del análisis de agua

7.2 Indicadores

Los principales indicadores que se construyen a partir de Módulo son:

- Proporción de la superficie sembrada de cultivos transitorios por método de labranza
- Proporción de la superficie quemada de cultivos transitorios
- Proporción de la superficie cultivada irrigada, por método de riego

7.3 Tabulados

A continuación, se resume el plan de tabulados, la estructura diseñada para presentar los resultados de forma sistematizada y coherente con los temas investigados en el Módulo de información ambiental y tecnificación agropecuaria:

- Superficie de cultivos permanentes con sistema de drenaje
- Superficie regada de cultivos permanentes, por provincia
- Superficie regada y efectivamente regada con cultivos permanentes
- Superficie regada por método de riego y según cultivos permanentes
- Superficie de cultivos permanentes con uso de insumos, fertilizantes y fitosanitarios
- Intensidad de uso de fertilizantes en cultivos transitorios, según fertilizante químico
- Superficie plantada (ha) de cultivos permanentes por tipo de semilla y práctica de cultivo
- Superficie con práctica de quema agrícola en cultivos transitorios
- Superficie con práctica de quema agrícola por provincia
- Uso de maquinaria en cultivos permanentes para preparar el suelo en hectáreas y por tipo de maquinaria
- Uso de maquinaria para preparación del suelo por tipo de maquinaria y provincia (ha)
- Superficie regada de cultivos transitorios
- Superficie regada de cultivos transitorios por provincia
- Superficie regada por método de riego y provincia
- Superficie regada por método de riego y cultivo transitorio
- Superficie de cultivos transitorios con aplicación de fertilizantes y fitosanitarios
- Intensidad de uso de fertilizantes en cultivos permanentes según clase de fertilizante químico
- Superficie sembrada de cultivos transitorios por tipo de semilla y práctica de cultivo
- Superficie regada en flores permanentes por provincia
- Superficie regada en flores permanentes por método de riego
- Superficie regada en flores transitorias por provincia
- Superficie regada en flores transitorias por método de riego
- Superficie regada de pasto cultivado por provincia
- Superficie regada de pasto cultivado por provincia y método de riego
- Unidades productivas que han recibido capacitación en temas agrícolas
- Proporción de unidades productivas que han recibido capacitación en temas pecuarios
- Acceso a procesos de capacitación y/o asistencia técnica
- Análisis de suelo, aplicación de recomendaciones y razones principales por las cuales no realiza esta la práctica.
- Proporción de unidades de producción que usan de implementos de protección para la aplicación de fitosanitarios.

- Principales fuentes de abastecimiento de agua para riego
- Criterios utilizados por las personas productoras para el pago del agua de riego
- Tipología de los sistemas de riego
- Porcentaje de UPA que usan tractor, motocultor o yunta en preparación del suelo.
- Distribución de la tenencia por tipo de equipo, a nivel de UPA.
- Número promedio de equipos por UPA.
- Avalúo medio y mediano de la maquinaria principal.
- Antigüedad media de los equipos (por tipo de máquina.
- Potencia media (HP o kW) de tractores y motocultores.

7.4 Metodología de Levantamiento

La metodología de recolección de información de la ESPAC es una fase crucial en el proceso de obtención de datos del sector agrícola y pecuario, es por ello que esta fase realiza varias actividades para garantizar la calidad de los datos y su fiabilidad. Dentro de esta en esta fase se selecciona la muestra, se prepara la cartografía y se asignan las cargas de trabajo.

7.4.1 Cartografía estadística.

La ESPAC utiliza como insumo el Material cartográfico: Compuesto por mapas censales y ortofotografía aérea escala 1:50 000 donde se detalla la delimitación del SM seleccionado. Su finalidad es facilitar la ubicación del área a investigar. Este material es proveído a cada encuestador y supervisor de Campo.

7.4.2 Instrumentos, materiales y sistemas de recolección

Anualmente se actualizan todos los instrumentos de investigación, entre los cuales se encuentran: manuales, cuestionarios, formularios auxiliares, sistemas informáticos, entre otros. Cada uno juega un papel importante en el proceso de recolección de información en los terrenos de estudio.

Los documentos a utilizarse en la investigación, son los formularios ESPAC-01 y ESPAC - 02. El formulario ESPAC-01, está compuesto por 18 capítulos, de los cuales el capítulo 13 corresponde a la información del Módulo de Información Agroambiental y Tecnificación 2025, el contenido del mismo se detalla a continuación:

1. Capacitación técnica agropecuaria

- Capacitación en temática agrícola
- Tipo de capacitación en temática agrícola
- Tipo de capacitador en temática agrícola
- Capacitación en temática pecuaria
- Tipo de capacitación en temática pecuaria
- Tipo de capacitador en temática pecuaria



- Razón por la que no accede a capacitación técnica en temática agropecuaria
- Capacitación técnica agropecuaria en el sector

2. Prácticas agrícolas análisis y manejo del suelo

- Temporalidad de análisis del suelo
- Aplicación de recomendaciones de análisis de suelo
- Razón principal por la cual no realiza análisis de suelo

3. Manejo y uso de plaguicidas

- Lectura de instrucciones sobre precauciones al aplicar plaguicidas
- Lectura de instrucciones sobre dosis al aplicar plaguicidas
- Lectura de instrucciones sobre plagas que controla al aplicar plaguicidas
- Lectura de otras instrucciones al aplicar plaguicidas
- Lectura de otras instrucciones al aplicar plaguicidas (Descripción)
- Uso de guantes al aplicar plaguicidas
- Uso de mascarilla al aplicar plaguicidas
- Uso de gafas al aplicar plaguicidas
- Uso de camisa de manga larga al aplicar plaguicidas
- Uso de botas de caucho al aplicar plaguicidas
- Uso de vestimenta impermeable al aplicar plaguicidas
- Peligros para la salud al aplicar plaguicidas

4. Maquinaria y equipos

- Maquinaria y equipos
- Agricultura de precisión

7. Uso y gestión del agua para riego

- Fuentes de agua para riego
- Criterios para realizar los cobros del agua de riego
- Valor pagado por el agua de riego
- Tipos de sistemas de riego
- Temporalidad del análisis de agua

Además, se utilizan formularios auxiliares, los cuales son:

- ESPAC-02 A.- Cobertura del Marco de Lista.
- Carpeta del segmento. - Resumen del Segmento.
- ESPAC-05.- Programa diario de trabajo del Supervisor de Campo.
- ESPAC-08.- Formulario DELI, delimitación del segmento.
- Por otro lado, los documentos que se utilizan para la capacitación y la investigación del personal participante:
- Manual de recolección de información en campo: encuestador, supervisor, digitador.
- Manual de Instalación y Configuración del Sistema Informático.
- Manual de Usuario del Sistema Informático.

Para el ingreso de la información se cuenta con un sistema digital y un plan de validación; el plan de validación se revisa y actualiza cada año, el proceso incluye ajustes a los rangos e incorporación de nuevas variables y restricciones además de cambios en el sistema en sí (por ejemplo, incremento del número de dígitos que se pueden ingresar). La información para realizar la actualización y ajuste al plan se obtiene de revisar datos obtenidos de hasta 5 años atrás.

7.5 Diseño Muestral

En este apartado se incluye todos los elementos diseñados y construidos que fueron necesarios para la ejecución de la operación estadística: dominio de estudio, marco de muestreo, variables de diseño, tamaño muestral, selección de la muestra, factores de expansión, entre otros.

7.5.1 Tipo y etapas de diseño muestral

El tipo de muestreo corresponde a un Muestreo Probabilístico Estratificado por conglomerados y por réplicas, con selección aleatoria.

7.5.2 Dominios de estudio

Los dominios de estudio planificados para la encuesta son las 23 provincias que forman parte del Ecuador continental.

7.5.3 Marco muestral

El marco muestral utilizado para la Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua es un Marco Múltiple de Muestreo (MMM).

- **Muestreo de Marcos Múltiples**

El Muestreo por Marcos Múltiples es un método estadístico que se lleva a cabo con el fin de seleccionar una muestra a partir del marco de áreas y del marco de lista. Los marcos de áreas son completos y están siempre actualizados pero las estimaciones basadas en muestras de áreas tienden a ser sensibles a valores extremos. Para conseguir estabilidad y mejorar las estimaciones se incluye una lista de unidades de observación más extrema, denominado Marco de Lista.

- **Marco de Áreas**

Un marco de áreas se construye a partir de la división del área a ser investigada en segmentos. El conjunto de éstos conforma el Marco de Áreas. Para la construcción del marco de muestreo para la ESPAC, empezamos definiendo una malla cuadrada homogénea sobre el territorio continental ecuatoriano cuyos elementos tienen un área de 576 hectáreas, de tal forma que esta forme un recubrimiento finito del mismo.

- **Plan de muestreo**

El método utilizado es la generación de estratos que permita seleccionar una muestra, denominada muestra estratificada, que represente de la mejor manera posible las características de la población observada.

- **Estratificación del marco de áreas**

Considerando que el requerimiento de información contempla estimaciones a nivel provincial, cada provincia debe ser tratada como un dominio de estudio independiente dentro del marco de muestreo, dado que el marco de muestreo es nacional

Para la selección de la muestra, se tomó la variable “superficie de suelo con uso agropecuario” como variable de diseño de la muestra, y estratificamos el marco de muestreo en función al porcentaje de superficie con uso agropecuario que tiene cada unidad mínima de estratificación, asignándolos en 3 estratos de la siguiente manera:

Tabla 2: Estratos del Marco de Muestreo para Investigaciones Agropecuarias

Estrato	% de la UME con uso agropecuario	Superficie de la UME con uso agropecuario (ha.)
Estrato 1	60% - 100%	345,6 – 576
Estrato 2	20% - 60%	115,2 – 345,6
Estrato 3	0% - 20%	0 – 115,2

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos - INEC.

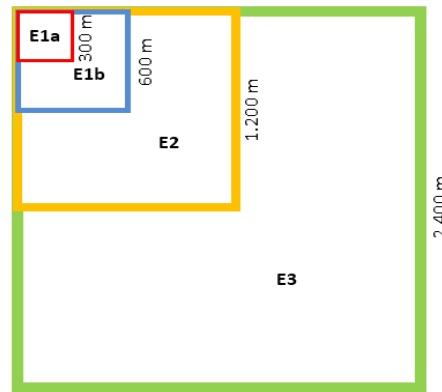
- **Segmentación y definición de tamaño por estrato**

La recolección de información en campo sobre superficies de 576 hectáreas presenta múltiples dificultades, entre las cuales destaca la limitada cantidad de entrevistas posibles, razón por la cual aquellas unidades mínimas de estratificación (UME) que conservaban su estructura original no fueron consideradas como Unidades Primarias de Muestreo (UPM).

Además, debido a que las características productivas de la región natural Sierra (con producción intensiva) difieren significativamente de las de las regiones Costa y Amazonía (con producción extensiva), se decidió desagregar el Estrato 1 en dos subestratos: 1a y 1b, correspondientes a las regiones Sierra y Costa-Amazonía, respectivamente. Esta diferenciación se realizó con base en las regiones biogeográficas del Ecuador, definidas por la Dirección de Cartografía Estadística y Operaciones de Campo del INEC.

En función de lo anterior, y con el objetivo de construir UPM que reflejen mejor las condiciones productivas, se procedió a dividir sucesivamente cada UME según el estrato al que pertenece. Así, mientras las UME del Estrato 3 no se subdividieron, las del Estrato 2, Estrato 1b y Estrato 1a fueron fraccionadas en 4, 16 y 64 partes iguales, respectivamente. (Ilustración 1).

Ilustración 1 Áreas para estratificación.



Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos - INEC.

Con todas estas consideraciones, los tamaños de las UPM, quedan definidos de la siguiente manera:

Tabla 3: Estratos del Marco de Muestreo

Estrato	Tamaño UPM (ha.)
1a	9
1b	36
2	144
3	576

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos - INEC.

Además, dado que los segmentos del estrato 3 presentan un área de 576 ha, para la ESPAC 2025, se procederá a dividir estos segmentos en 4 áreas de igual tamaño de 144 ha, y se realizara la selección de 2 áreas o cuadrantes, para la siguiente ronda de la ESPAC se seleccionarán los dos cuadrantes restantes.

- **Marco de Lista**

Para la Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua (ESPAC 2025), con el objetivo de mejorar la calidad de las estimaciones de las variables de superficie y producción de algunos cultivos, se elaboró un directorio de investigación de los productos con importancia macroeconómica y/o estratégicos: arroz, banano, brócoli, café, cacao, caña de azúcar para azúcar, maíz duro seco, mango, maracuyá, palma africana, ganado vacuno, ganado porcino, flores y aves.

7.5.4. Variable de diseño

La variable de diseño empleada para la definición del marco muestral es "superficie de suelo con uso agropecuario".

7.5.5. Tamaño muestral

En cada dominio (provincia) se calcula un número determinado de segmentos en relación a una tasa de muestreo específica por estrato. Con el propósito de mejorar la eficiencia en las estimaciones, estas tasas de muestreo se establecieron en función al número de segmentos del marco, es decir, si el número de segmentos del Marco de Áreas es mayor, la tasa de muestreo será menor, y viceversa, de acuerdo a la tabla 4:

Tabla 4: Tasas de muestreo ESPAC 2025

Tasas de muestreo	Estrato	Superficie cultivada
1,50%	Estrato 1a	60% - 100%
1,50%	Estrato 1b	60% - 100%
1,20%	Estrato 2	20% - 60%
4%	Estrato 3	0% - 20%

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos - INEC.

Cabe señalar que, en casos donde la muestra sea menor a 10, se debe ajustar por los mínimos muestrales¹, de manera que se puede calcular los errores de muestreo asociados a las estimaciones. En la tabla 5 se muestran los tamaños de muestra para ESPAC 2025 por provincia y por estrato:

Tabla 5: Muestra seleccionada ESPAC 2025

Provincia	Marco de Áreas					Marco de Lista
	E1a	E1b	E2	E3	Total	
Azuay	450	10	15	10	485	59
Bolívar	255	10	10	10	285	25
Cañar	140	10	10	10	170	51
Carchi	155	0	10	10	175	34
Cotopaxi	355	15	15	10	395	186
Chimborazo	270	10	15	10	305	83
El Oro	185	50	10	10	255	301
Esmeraldas	30	255	30	15	330	203
Guayas	10	240	20	15	285	499
Imbabura	220	10	10	10	250	112
Loja	300	0	25	15	340	45
Los Ríos	35	215	10	3	263	268
Manabí	0	395	45	20	460	473
Morona Santiago	150	45	30	20	245	14
Napo	105	10	20	15	150	20
Pastaza	70	10	30	30	140	32
Pichincha	400	10	20	10	440	473
Tungurahua	145	0	10	10	165	221
Zamora Chinchipe	55	10	10	10	85	20
Sucumbíos	30	75	30	20	155	14
Orellana	10	35	25	20	90	39
Santo Domingo de los Tsáchilas	190	40	10	0	240	295
Santa Elena	0	10	10	10	30	32
Zona en Estudio (Juval)	10	0	10	10	30	0

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos - INEC.

¹ El número mínimo de segmentos a considerar en la muestra es de 10 por estrato y por provincia, excepto donde el número de segmentos del Marco de Áreas sea menor a 10, en cuyo caso en la muestra se incluirán todos aquellos segmentos.

7.5.6. Selección de la muestra

La selección de los segmentos que forman parte de la muestra, de acuerdo al tamaño establecido, se realiza independientemente en cada uno de los estratos de los dominios. Para tal efecto, se construyen zonas de selección, las cuales son conjuntos de segmentos muestrales construidas en cada estrato de las provincias, estos estratos implícitos son creados con el objetivo de seleccionar de manera uniforme y eficiente la muestra.

Dado que el muestreo de ESPAC es replicado, se escogen 5 segmentos dentro de cada zona de selección² (estrato implícito), los cuales corresponden a las réplicas del año 2025.³

Por recomendaciones de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), en asistencias técnicas proporcionadas, con la finalidad de, por un lado, optimizar el tamaño de muestra y por otro, mejorar la eficiencia de las estimaciones, la selección de la muestra de los segmentos del estrato 3 se realizó en 2 etapas.

En una primera etapa se seleccionaron los segmentos del estrato 3 en función al tamaño de muestra calculado; mientras que, en la segunda etapa, se dividieron en cuatro áreas de igual superficie (144 Ha.) y se escogió dos subsegmentos de 144 Ha. cada uno dentro de cada segmento muestral seleccionado en la primera etapa.

7.6 Sistema de captura e ingreso de información

Para el ingreso de la información recolectada por los encuestadores en campo, se utiliza el aplicativo de ingreso de datos ESPAC, un sistema informático diseñado para tal efecto por la Dirección de Tecnologías de la Información y Comunicación (DITIC). Dicho sistema permite obtener una base de datos por capítulos debidamente estructurada, además permite realizar controles de coberturas de cuestionarios y por capítulos, verificación de información, revisión de rendimientos por tipo de cultivos y densidad de siembra, y las validaciones pertinentes a cada capítulo para garantizar una correcta recolección de los datos en campo y el oportuno ingreso de información al sistema informático.

El Sistema Informático está desarrollado en Power Builder V.9, Sql Anywhere V10 y Sybase Enterprise.

Entre las principales características se puede mencionar:

- Es un sistema con arquitectura cliente servidor.

² Para el cálculo de los errores de muestreo, debe existir mínimo dos Zonas de selección por provincia y por estrato, por tal motivo los mínimos muestrales son 10 segmentos, 5 por cada Zona de selección.

³ En el año 2014, se seleccionaron 5 segmentos correspondientes a las réplicas 1, 2, 3, 4 y 5; en el año 2015, réplicas 2, 3, 4, 5 y 6; en el año 2016, réplicas 3, 4, 5, 6 y 7; en el año 2017, réplicas 4, 5, 6, 7 y 8; en el año 2018, réplicas 5, 6, 7, 8 y 9; en el año 2019, réplicas 6, 7, 8, 9 y 10; en el año 2020, réplicas 7, 8, 9, 10 y 11; en el año 2021, réplicas 8, 9, 10, 11 y 12; en el año 2022, réplicas 9, 10, 11, 12 y 13; en el año 2023, réplicas 10, 11, 12, 13 y 14; y en el año 2024, réplicas 11, 12, 13, 14 y 15.



- Es amigable, permitiendo un fácil ingreso y modificación de los datos durante la etapa de digitación y validación.
- Genera una base de datos lo más depurada posible, obteniendo a través del sistema archivos en formatos tipo texto, Excel, para ser migrados a SPSS, para su respectivo análisis por parte de la Dirección de Estadísticas Agropecuarias y Ambientales.

Cabe señalar que se utilizan también los siguientes materiales:

- Listado de la Unidad de Producción de Marco de Lista: Listado de todas las unidades de producción agropecuaria consideradas en el Marco de Lista organizado por jornada de levantamiento.
- Listado de áreas: Listado de las áreas o cargas de trabajo para los supervisores de campo.

Dispositivo tableta: Este instrumento proporciona la utilidad de ubicar los segmentos (SM) aunque éstos no tienen límites geográficos o culturales en el terreno ni en los materiales cartográficos y fotográficos. El dispositivo tableta permite realizar la cobertura completa de terrenos sin omitir o aumentar los mismos, tiene la función de georreferenciar los puntos donde la persona productora indica que es el terreno principal y de su propiedad para en los años posteriores poder ubicarlo y realizar la entrevista.

8

Bibliografía

8. Bibliografía

- Carl-Erik Särndal, B. S. (1992). Model Assisted Survey Sampling (1ra Edición ed.). Nueva York, Nueva York, USA: Springer-Verlag.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe [CEPAL] (2021). Recomendaciones Metodológicas para el Rediseño de la Encuesta Nacional Empleo, Desempleo y Subempleo (ENEMDU 2021 – 2025). Informe de misión al Instituto Nacional de Estadística y Censos.
- Décimo quinta Conferencia Internacional de Estadísticos del Trabajo (1993b) (CIET 15), Resolución sobre las estadísticas del empleo en el sector informal.
- Décimo sexta Conferencia Internacional de Estadísticos del Trabajo (CIET 16) (1998), Resolución concerniente a la medición del subempleo y las situaciones de empleo inadecuado.
- Hansen, Morris H, William N Hurwitz, y William G Madow. (1953). Sample survey methods and theory. Vol. 1. Wiley New York.
- Kish, L. (1972). Muestreo de Encuestas. México: Trillas.
- Organización Internacional del Trabajo [OIT] (1957). Resolución sobre la elaboración de estadísticas de seguridad social, dotada por la 9ª Conferencia Internacional de Estadísticos del Trabajo. Ginebra: OIT.
- Organización Internacional del Trabajo [OIT] (1993). Encuestas de Población Económicamente Activa, Empleo, Desempleo y Subempleo. Manual de la OIT sobre conceptos y métodos. Madrid: Centro de Publicaciones – Ministerio de Trabajo y Seguridad Social.
- Organización Internacional del Trabajo [OIT] (2013). Resolución sobre las estadísticas del trabajo, la ocupación y la subutilización de la fuerza de trabajo, dotada por la 19ª Conferencia Internacional de Estadísticos del Trabajo. Ginebra: OIT.
- Valliant, Richard, Jill A. Dever, y Frauke Kreuter. (2013). Practical Tools for Designing and Weighting Survey Samples. Springer New York. doi:10.1007/978-1-4614-6449-5.
- Wolter, Kirk. (2007). Introduction to Variance Estimation. Springer Science; Business Media.

INEC

Buenas cifras,
mejores vidas



@InecEcuador



@ecuadorencifras



@ecuadorencifras



INECEcuador