

MÉTODO DE SEGMENTOS ALEATORIOS

METODOLOGÍA PARA LA ESTIMACIÓN DE LA SUPERFICIE SEMBRADA CON CULTIVOS EXTENSIVOS

VERSIÓN V

$$N_h = \frac{\text{Sup Estr } h_l}{400}$$

$$\hat{y}_h = \frac{N_h}{n_h} \sum_{i=1}^{n_h} y'_{hi} = \frac{\text{SupEstr}_{hl}}{n_h} \sum_{i=1}^{n_h} \frac{1}{\text{SupMed}_{hl}} \sum_{j=1}^{m_{hi}} y_{hij}$$

$$y_{hij}$$

$$y = \sum_{h=1}^H \hat{y}_h$$



METODOLOGÍA PARA LA ESTIMACIÓN DE LA SUPERFICIE SEMBRADA CON CULTIVOS EXTENSIVOS

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	6
2. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN	6
3. MARCO CONCEPTUAL	7
4. PROCESO ESTADÍSTICO	9
ELIMINACIÓN DE ZONAS NO AGROPECUARIAS	9
ESTRATIFICACIÓN	9
UNIDAD DE MUESTREO	13
SELECCIÓN DE LOS SEGMENTOS	13
CANTIDAD DE SEGMENTOS POR PARTIDO O DEPARTAMENTO	14
5. SEGMENTACIÓN	14
6. METODOLOGÍA DEL DISEÑO DE LA MUESTRA	15
ESQUEMA DEL DISEÑO DE LA MUESTRA	15
DIFERENCIA ENTRE DESCARTE Y DESPERDICIO	16
CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS SEGMENTOS	17
NOMENCLATURA DEL SEGMENTO	17
7. UNIDADES DEL USO DEL SUELO (UUS)	18
UNIDADES NO AGROPECUARIAS	18
UNIDADES AGROPECUARIAS	19

8. SUPERFICIE NO UTILIZADA O DE DESPERDICIO	22
9. GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN	23
10. RESPONSABILIDADES	23
11. OPERATIVO A CAMPO	24
TRABAJO EN GABINETE PREVIO A LA SALIDA DE CAMPO	24
MATERIALES PARA LA RECORRIDA DEL SEGMENTO	24
RECORRIDO DEL SEGMENTO Y OBTENCIÓN DE LA VERDAD DE CAMPO	25
TRABAJO DE GABINETE POST RECORRIDA DE CAMPO	27
12. GENERACIÓN DE LAS ESTIMACIONES	27
DEFINICIONES BÁSICAS DE LA TEORÍA DEL MUESTREO	27
ESTIMACIÓN DE UN PARÁMETRO	28
ERRORES DEBIDOS Y NO DEBIDOS AL PROCESO DE MUESTREO	30
PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN	31
ANEXOS	32
I. ARCHIVOS SIG CON LOS SEGMENTOS A DIGITALIZAR	33
II. ARCHIVOS SIG CON LA TOTALIDAD DE LOS SEGMENTOS A DIGITALIZAR Y / O SIN DIGITALIZAR Y LAS UNIDADES DE USO	33
III. IMAGEN LANDSAT 8	34
IV. PLANILLA DE CAMPO Y GUÍA DE LLEVANDO DE LA PLANILLA	35
V. PLANILLA DE CAMPO RESUMEN	38
VI. MAPA GENERAL	39
VII. MAPA INDIVIDUAL	39

1. INTRODUCCIÓN

El presente documento corresponde a la metodología utilizada por Ministerio de Agroindustria de la Nación para estimar la superficie sembrada con cultivos de tipo extensivos en las principales provincias y regiones del país. El mismo se basa en obtener una numerosa cantidad de unidades de muestreo de manera aleatoria de áreas relativamente pequeñas.

Este método permite obtener estimaciones de los valores poblacionales que corresponden a la verdadera cantidad de hectáreas cultivadas.

Se debe entender por “estimar” el resultado de aplicar una expresión matemática construida con los datos correspondientes a los segmentos que fueron seleccionados para integrar la muestra. Toda estimación, al estar basada en una muestra, se encuentra afectada por un error debido al muestreo, que no puede ser anulado pero sí estimado, si la muestra es probabilística.

La información obtenida tiene un nivel máximo de desagregación que corresponde a Partido en la Provincia de Buenos Aires y Departamento en las restantes provincias. La unión de Partidos o Departamentos conduce a obtener datos de una misma provincia o de regiones de una provincia.

2. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN

La estimación de la superficie agrícola tiene una gran relevancia estratégica y es requerida por numerosos actores económicos, sociales y políticos para planificar acciones, reducir incertidumbre y mejorar la asignación de los recursos. Estos actores incluyen a oficinas gubernamentales, organizaciones de productores, exportadores, empresas proveedoras de insumos para el sector, agencias de seguro o impositivas, ONGs vinculadas a la producción agropecuaria y/o conservación, etc.

La estimación debe satisfacer una serie de requisitos para poder asegurar su confiabilidad y estar disponible en tiempo y en forma, es decir, en el momento en que se necesite para tomar decisiones, y cumpliendo requerimientos estrictos relacionados con la consistencia y coherencia de los datos a efectos de lograr la confiabilidad. Por esta razón, se hace necesario utilizar una metodología objetiva debidamente documentada, y además reproducible en el espacio y el tiempo.

Históricamente, los procedimientos utilizados para la elaboración de información por parte del Ministerio de Agroindustria se basaron en los denominados métodos subjetivos a partir de **informantes calificados**; los que fueron mejorados a partir de la incorporación de controles y validaciones con datos provenientes de otras fuentes comerciales y productivas como ser acopiadores, cooperativas, productores, distribuidores de agroquímicos y semillas, etc.

Es fundamental contar con informantes calificados pero no es suficiente, porque la subjetividad de este sistema tiende a producir desfasajes en el tiempo que es necesario que se corrijan periódicamente. En consecuencia, el Ministerio de Agroindustria desarrolló e implementó un nuevo método objetivo denominado “**Método de Segmentos Aleatorios**”, para la estimación de la superficie sembrada con cultivos extensivos en las diferentes zonas agropecuarias del país.

La continua y creciente demanda de información de un sector fundamental de la economía argentina se pone de manifiesto al considerar la multiplicidad de normas, planes y programas ejecutados durante la última década, tendientes a impulsar acciones institucionales con el objeto de producir más y mejores datos junto al apoyo brindado por organismos especializados como la Organización para la Alimentación y la Agricultura (FAO: Food and Agriculture Organization), el asesoramiento del Departamento Agropecuario de los Estados Unidos (USDA), y la asistencia técnica y financiera de las sucesivas etapas del Sistema Integrado de Información Agropecuaria (SIIA) del Programa de Servicios Agrícolas Provinciales (PROSAP).

3. MARCO CONCEPTUAL

El Ministerio de Agroindustria como parte integrante del Sistema Estadístico Nacional (SEN), suministra la información estadística básica del Sector Agropecuario a través de la Dirección de Información Agropecuaria y Forestal, que cuenta con una red de 42 delegaciones distribuidas en el interior del país. La principal función de esta Dirección es la de obtener, recopilar y generar información primaria del sector.

De acuerdo a lo establecido por la Ley Nacional N° 17.622 y a fin de dar cumplimiento al Programa Anual de Estadística y Censos, el Decreto N° 1.831/1993 del Poder Ejecutivo hace referencia a que los Ministerios, Secretarías y otros organismos estatales deberán disponer lo necesario para suministrar, en tiempo y forma, la información estadística básica que en cada caso corresponde.

El método propuesto contempla la utilización de diferentes tipos de herramientas:

- Diseño de una muestra probabilística estratificada de áreas.
- Utilización de imágenes satelitales de alta y mediana resolución (Landsat, Spot, Modis) y del programa del Google Earth para la ejecución de las siguientes tareas:
 - estratificación de zonas homogéneas
 - distribución de puntos sobre la superficie territorial
 - diseño de segmentos
 - delineado y especificación del uso de los lotes como verdad terrestre
 - medición exacta de las superficies seleccionadas y de las superficies para expandir la muestra
- Utilización de sistemas de posicionamiento global (Global Positioning System), para determinar los waypoints⁽¹⁾ sobre la superficie terrestre y sobre la imagen satelital.
- Utilización de software de información geográfica (ArcGIS, Quantum GIS).
- Utilización del programa SPSS Statistical para el análisis y obtención de los resultados.

La metodología desarrollada presenta importantes ventajas en comparación a otros métodos objetivos, entre las que se destacan:

- La información obtenida es producto de una observación directa sobre el terreno (verdad de campo).
- El tiempo transcurrido entre la iniciación del operativo de campo y la obtención de las estimaciones, es notablemente reducido.
- Facilita la realización de más de un operativo anual (relevamientos de cultivos de cosecha fina y de cultivos de cosecha gruesa).
- El costo operativo es mínimo en comparación con otros procedimientos

1. Son las coordenadas que permiten ubicar los puntos de referencia utilizados y/o creados en la salida de campo.

4. PROCESO ESTADÍSTICO

Los procedimientos a seguir se relacionan con el diseño de muestra y se resumen como una secuencia de pasos que deben ser cumplidos. Estos son:

4.1. Eliminación de zonas no agropecuarias

Consiste en excluir, en cada Partido o Departamento, aquellas tierras con probabilidad nula de desarrollar actividades agropecuarias. Las zonas eliminadas constituyen un Estrato D, que es “de descarte” por corresponder a ciudades, lagunas, sierras, dunas, etc. Obviamente carece de importancia y no integra el marco de selección.

4.2. Estratificación

Los estratos se definen como zonas dentro de cada Partido o Departamento que hacen un uso agropecuario homogéneo del suelo. La estratificación consiste en la tarea de especificación de estas zonas, las cuales no tienen por qué formar superficies continuas; en general son irregulares, pudiendo llegar a cortar las propias explotaciones agropecuarias.

El objetivo fundamental de la estratificación es el de mejorar la precisión de las estimaciones originadas por la muestra (es decir estimaciones con menor error debido al muestreo), pero no el de suministrar información a nivel de estrato.

Básicamente se definen cuatro estratos:

- **Estrato A:** Zonas que poseen una elevada cobertura agrícola;
- **Estrato B:** Zonas con una moderada cobertura agrícola;
- **Estrato C:** Zonas con una baja cobertura agrícola;
- **Estrato D:** Tierras con probabilidad nula de utilización agrícola o pecuaria, como es el caso de ciudades, lagunas, sierras, dunas, etc.

En las diferentes provincias y de acuerdo a las necesidades de estimación propias de cada una, a los usos generales indicados se les pueden agregar nuevos estratos de interés.

Estratificación con Landsat

La estratificación se realiza en forma visual recurriendo a la utilización de imágenes satelitales Landsat y el conocimiento previo de la zona. Periódicamente se debe proceder a la verificación y control de los estratos delimitados, dado que por factores naturales o por la acción de la mano del hombre se pueden producir cambios, por lo que la estratificación original es susceptible a modificaciones.

Estratificación con Modis

A diferencia de estratificar con imágenes Landsat sobre el monitor de la pantalla con tres bandas (RGB), con MODIS se aprovecha la posibilidad de emplear una forma de compresión de datos, consistente en índices de vegetación. Estos índices se construyen a partir de los valores de reflectancia en el rojo y el infrarrojo cercano para cada píxel (de 250 m), y reflejan, para un punto dado, y en una determinada fecha, el estado de la vegetación en cuanto a su vigor y volumen.

De diversos sitios de Internet es posible “bajar” imágenes que representan (a través del IVN, Índice de Vegetación Normalizado) el estado de la vegetación a lo largo de uno o más ciclos agrícolas, cada 16 días (se toma el índice más alto de períodos de 16 días). Si se grafica para un píxel el IVN por fecha, es posible deducir a partir de los picos y valles de la curva multimodal, el tipo de cobertura: cultivo de verano, de invierno, perenne, etc.

Para delimitar estratos sobre imágenes IVN de Modis, se comienza por emplear un algoritmo de clasificación no supervisada (Isodata), generándose así una cierta cantidad de clases que representan otros tantos tipos de cobertura a lo largo de uno o más ciclos agrícolas. Analizando las curvas fenológicas, se observarán grupos de ellas con picos en los meses de verano, otras con picos en meses de invierno, otras más llanas, otras más en “serrucho”. Al agruparlas y recodificarlas, van surgiendo clases con coberturas o usos presuntos de similares características: agrícolas, ganadera o descartes.

Cuadro Nro. 1: Secuencia del IVN en dos campañas agrícolas

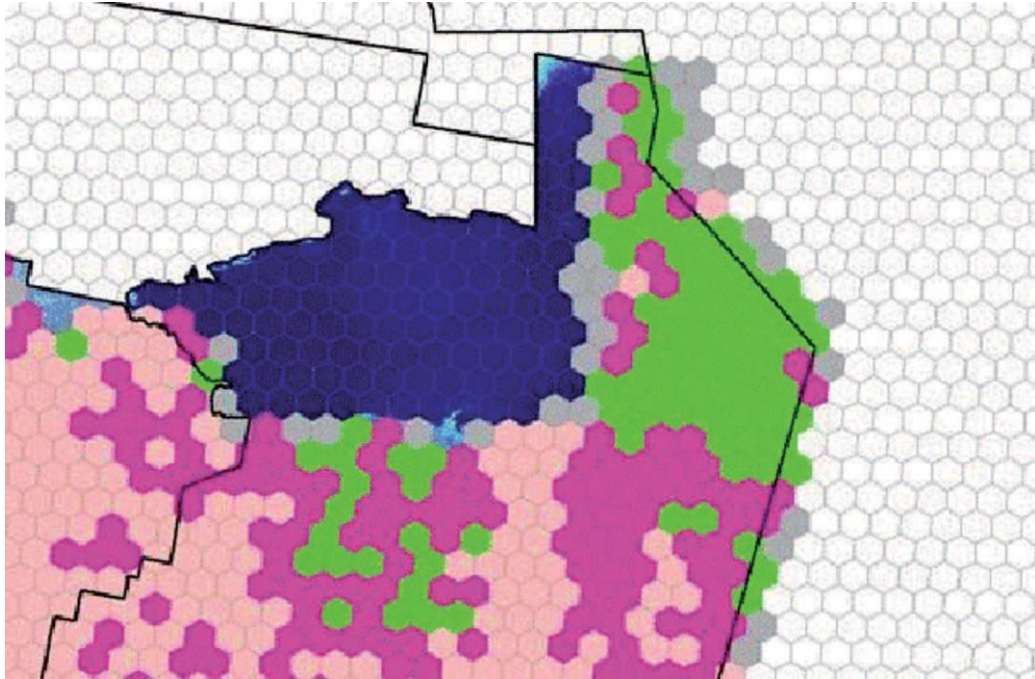


El paso siguiente es la delimitación de los estratos. Para ello, a la clasificación anterior se le superpone una grilla hexagonal (de aproximadamente 2.500 ha de superficie), y mediante técnicas de análisis GIS que permiten trabajar con bases datos raster y vectoriales, se calcula para cada hexágono la proporción de agricultura y ganadería. Si la proporción es más del 70% de agricultura se lo designa Agrícola (A), si es menor del 30%, Ganadero (C), y si está entre 30 y 70%, Mixto (B).

Cuadro Nro 2: Delimitación de los Estratos



Cuadro Nro. 3: Visualización de Zonas



Cuadro Nro 4: Digitalización de las Zonas



4.3. Unidad de Muestreo

Como unidad estadística de muestreo se define el **segmento**, superficie en forma de polígono generalmente rectangular, generado a partir de una ruta o un camino identificable a ambos lados de la línea de recorrido, con una distancia entre el punto inicial y final del orden de los 4 kilómetros y un ancho de 500 metros de cada lado. Por lo tanto, la superficie total de cada segmento se aproxima a 400 hectáreas.

En los segmentos elegidos, deberá ser relevada el 100% de su superficie. En consecuencia, salvo errores de observación, el segmento constituye una **verdad terrestre** o **verdad de campo**. En ellos se identifican las **Unidades de Uso de Suelo (UUS)** que son las diferentes coberturas presentes, tanto agropecuarias como no agropecuarias.

4.4. Selección de los Segmentos

El método utilizado para estimar las superficies sembradas parte de un primer paso que consiste en la selección de una muestra aleatoria de puntos dentro de estratos homogéneos predeterminados, que en una etapa posterior dejan de ser puntos y se los transforman en las áreas que se denominan “**segmentos**”.

Los puntos aleatorios son seleccionados sobre la superficie de cada combinación de Estrato y de Partido o Departamento, con excepción de las zonas no agropecuarias previamente excluidas. Es decir que la unidad estadística original es un punto sobre la superficie terrestre.

Es obvio que un punto aleatorio puede caer en cualquier parte de la superficie, comúnmente dentro de explotaciones y lotes que no son directamente accesibles. Esta situación hace necesario reubicarlos, evitando que la pérdida de aleatoriedad produzca sesgos. La solución práctica consiste en trasladar el punto hasta el camino más cercano, de forma tal que pueda arribarse con un vehículo y sin necesidad de contar con la autorización previa del propietario de las tierras, del productor u ocupante.

En la práctica, el corrimiento del punto se lleva a cabo utilizando imágenes satelitales con el agregado de la capa de caminos, en la que haciendo centro en el mismo se crea una circunferencia a la que se le va aumentando el radio, hasta que se produzca el primer contacto con un camino identificable.

La intercepción de “circunferencia-camino” define el **punto elegido**.

Teniendo en cuenta que no es posible estimar superficies en base a puntos, se procede a transformar el punto en una superficie, siguiendo los pasos que se detallan a continuación:

- Conversión del punto en un segmento lineal.

A partir del trazado sobre el camino de dos nuevos puntos opuestos equidistantes del original, cada uno a dos kilómetros del mismo. Los dos puntos se unen para dar origen a un segmento lineal de aproximadamente de 4 Km de largo.

- Conversión del segmento lineal en un polígono.

Mediante el trazado de dos líneas paralelas a 500 metros a cada lado del camino, transformando el segmento lineal en una superficie de forma rectangular (excepto por la aparición de alguna curva) de 4 Km de largo por 1 Km de ancho, ocupando salvo pequeños ajustes un área de 400 Ha.

Los segmentos son numerados mediante un código que define Provincia, Partido o Departamento, Estrato y Orden, de tal manera que no hay posibilidad de que existan dos con igual numeración. El código facilita la determinación, comparación, y la repetición de operativos semejantes en el tiempo.

4.5. Cantidad de segmentos por Partido o Departamento

La cantidad de puntos, y en consecuencia de segmentos, a elegir se determina mediante un estudio del tamaño de la muestra, a nivel de Departamento o Partido.

El **tamaño de la muestra** es una aproximación que se realiza en base a criterios estadísticos basados en: el conocimiento de la superficie de las jurisdicciones, la cantidad y composición de los lotes que se observan en las imágenes satelitales y la disponibilidad de información anterior de la zona.

5. SEGMENTACIÓN

La tarea de segmentación cumple con los siguientes requisitos:

- El traslado del punto aleatorio al camino más cercano es el equivalente a una circunferencia centrada en el punto seleccionado, a la que se le aumenta progresivamente el radio, hasta su contacto con un camino. A partir de este punto se origina el segmento.
- El 100% del segmento debe quedar dentro de un estrato y obviamente dentro de un Partido o Departamento.
- La superficie de los segmentos es de 400 hectáreas, con una tolerancia de un 5%.
- La selección aleatoria puede originar dos puntos muy cercanos que generan dos segmentos lineales que se solapan. En estos casos, se procede a separar los segmentos a ambos lados del camino dejando 2 km libres entre la finalización de uno y el comienzo del otro.
- En aquellos segmentos que tienen superficies no agrícolas descartadas podría ser necesario alterar su forma rectangular. Ejemplos de esta situación son:



6. METODOLOGÍA DEL DISEÑO DE LA MUESTRA

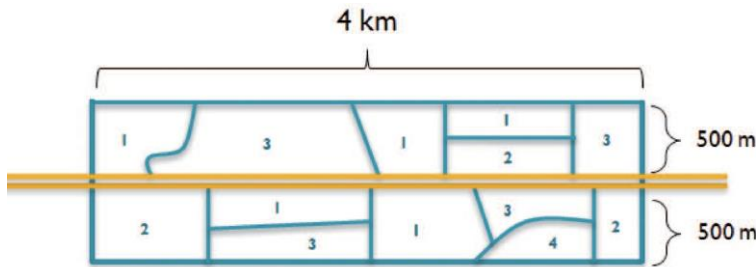
6.1. Esquema del diseño de la muestra

Desde el punto de vista de la teoría del muestreo, corresponde a un **diseño de una muestra probabilística, estratificada de áreas**. En esta aplicación cada área constituye una superficie definida o segmento, a los que se le adjudica el carácter de **permanente**.

El concepto de permanente se debe a que los segmentos, una vez definidos, pasan a integrar un sistema de visitas periódicas para ser observados, las que se repiten en el tiempo y de acuerdo a las necesidades de información.

Cada segmento está compuesto por un conjunto de lotes, donde a cada uno le corresponde una determinada cobertura o UUS.

El siguiente es un ejemplo de un segmento que mide 400 Ha.



Podemos suponer que las UUS corresponden a:

- 1: Trigo
- 2: Cebada Cervecera
- 3: Avena
- 4: Caserío

Es decir que del segmento del ejemplo surge un cuadro estadístico con la siguiente información:

Cobertura	Superficie en Ha.
1 Trigo	130
2 Cebada Cervecera	95
3 Avena	100
4 Desperdicio (Caseríos + otros)	75
TOTAL	400

6.2. Diferencia entre Descarte y Desperdicio

El **descarte** corresponde a la zona no agropecuaria, que fue eliminada antes de estratificar y seleccionar los segmentos, dado que esta zona no puede ser utilizada para la implantación de cultivos.

El **desperdicio** se obtiene después de haber estratificado y seleccionado los segmentos, y corresponde a una superficie variable que es la diferencia entre el tamaño de cada segmento y la sumatoria de las diferentes coberturas presentes en el mismo.

La suma del descarte más el desperdicio conforma la parte no agropecuaria de cada estrato y cada Partido o Departamento.

6.3. Características generales de los segmentos

- Los segmentos una vez definidos, salvo por alguna excepción justificable, no deben ser modificados en operativos futuros, de esta forma en sucesivas visitas se logra la comparabilidad directa en el tiempo.
- La información de uso del suelo que abarca un segmento, la suministra el observador y constituye la **verdad de campo**. En ella se deberán identificar las distintas Unidades de **Uso de Suelo** (UUS) que corresponden a cada una de las diferentes coberturas que se presentan ya sean éstas agropecuarias o no agropecuarias.
- La teoría del muestreo supone que no hay error en las observaciones ni en el volcado de los datos. Un error en una correcta asignación de los datos a una UUS conduce a sesgos no evaluables ni corregibles, estos son los llamados **errores no debidos al proceso de muestreo**.
- Existen también los **errores debidos al muestreo**, que surgen del hecho de trabajar con una muestra y no observar el 100% de las unidades. Este tipo de errores son evaluables, en el caso de una muestra probabilística como la presente.
- A efecto de evitar inconvenientes, se establece, en el ámbito de cada una de las Delegaciones del Ministerio, que personal técnico realice una salida previa al campo, la cual sea una evaluación “in situ” de la factibilidad de acceso y recorrido de todos o algunos segmentos, ya que la experiencia en las pruebas realizadas indica que existen circunstancias de caminos cerrados o cortados.
- En caso de imposibilidad de acceso se informa a la Oficina Central, que evaluará la situación y decidirá sobre la anulación y creación de un nuevo segmento, en remplazo del anterior.

6.4. Nomenclatura del segmento

Cada segmento recibe un número de identificación que es único, e identifica: 1) Provincia (primeros dos dígitos), 2) Partido o Departamento (siguientes tres dígitos), 3) Estrato (letra), 4) Orden (últimos dos dígitos).

Ejemplo: 14098-A16

Donde

14: Córdoba

098: Departamento de Río Cuarto

A: Estrato Agrícola

16: Decimosexto Segmento

7. UNIDADES DEL USO DEL SUELO (UUS)

Son las diferentes coberturas que se le presentan al observador a medida que recorre el segmento.

A los efectos de unificar criterios, en los siguientes párrafos se procederá a su identificación y definición, para lo cual han sido separadas previamente en dos grandes grupos: Unidades de Uso no Agropecuarias y Unidades de Uso Agropecuarias.

7.1. Unidades no Agropecuarias

Urbana

Comprende toda superficie ocupada por caseríos, parajes, pueblos y ciudades. Como paso previo, todas las zonas urbanas identificables en las imágenes satelitales que se requieren para el operativo de campo fueron excluidas, en consecuencia, queda descartada la probabilidad de que algún segmento incluya parcial o totalmente una ciudad o pueblo. No obstante, en un segmento pueden aparecer caseríos, parajes, o parte del ejido periurbano, situaciones que quedarían comprendidas bajo esta denominación. No se deben considerar como urbanas las viviendas e instalaciones ubicadas dentro de las explotaciones agropecuarias.

Otros no agropecuarias

Toda superficie destinada a cualquier uso, excluidas aquellas en las que se desarrollan actividades agrícolas, ganaderas o forestales. Tal es el caso de aeroclubs, campos de golf, canchas de polo, hipódromos, autódromos, pistas de karting, complejos turísticos, countries, hornos de ladrillo, cementerios, parques recreativos o temáticos, otros tipos de instalaciones deportivas, centros de acopio, estaciones de servicio, etc.

Tomando el ejemplo de un aeroclub, en el supuesto caso que el observador detecte algún tipo de cobertura agrícola de interés, **no deberá tenerla en cuenta** y mantendrá su caracterización como unidad de uso “**No Agropecuaria**”.

Rutas, caminos vecinales y vías férreas

Como lo indica su denominación son todas aquellas superficies ocupadas por autopistas, rutas, caminos y vías férreas, incluyendo banquetas y terraplenes.

7.2. Unidades agropecuarias

Dentro de este grupo, se pueden diferenciar las siguientes UUS:

Cultivos

Se consignarán las superficies implantadas con los cultivos que se citan a continuación, independientemente del destino final que se les dé a los mismos (grano, forraje, semilla y/o cobertura), aclarando en la planilla de campo de ser factible, dicho destino final.

- **Cereales:** Alpiste, Arroz, Avena, Cebada, Centeno, Maíz de 1º, Maíz de 2º Mijo, Sorgo Granífero de 1º, Sorgo Granífero de 2º y Trigo.
- **Oleaginosas:** Algodón, Cártamo, Colza, Girasol de 1º, Girasol de 2º, Lino, Maní, Soja de 1º, Soja de 2º.
- **Legumbres:** Arveja Seca, Garbanzo, Lenteja y Poroto.

Se debe poner especial atención, al momento de volcar la información en la planilla de campo, a los casos de doble cultivo. Se define como doble cultivo a toda UUS que en la misma campaña agrícola ha sido ocupada por dos coberturas diferentes en forma sucesiva (fina/gruesa, gruesa/gruesa o fina/fina).

Se pueden presentar por lo tanto diferentes escenarios:

- a) Que a una UUS ocupada por cultivos de cosecha fina o legumbres le suceda, luego de recolectado el lote, una cobertura de cosecha gruesa. Para cumplimentar en la Planilla de Campo Resumen este escenario, se han desdoblado los cultivos de maíz, soja, girasol y sorgo granífero en las opciones de primera y segunda.
- **Cultivos de 1º.** Se considerarán como cultivos de 1º, a los sembrados sobre: rastrojo de cosecha gruesa de la campaña anterior, pastura permanente degradada, potrero, campo natural, barbecho (convencional o químico) y verdeo invernal de la campaña en cuestión.
 - **Cultivos de 2º.** Se considerarán como cultivos de 2º, a los implantados sobre rastrojo de cosecha fina o de legumbres (alpiste, avena, cebada, centeno, colza, lino, trigo, arveja seca, garbanzo y lenteja) de la campaña en cuestión.

- b) Que a una UUS ocupada por un cultivo de cosecha gruesa le suceda, luego de recolectado, otra cobertura de cosecha gruesa. Esta situación se da particularmente en algunas provincias del NEA y NOA ya que a continuación del cultivo de Girasol (cuya recolección concluye hacia fines del mes de diciembre), se suele sembrar otro cultivo de cosecha gruesa, por ejemplo maíz, soja o sorgo granífero. Es decir que, para una misma campaña y un mismo operativo, tenemos un doble uso del suelo con cultivos de cosecha gruesa.
- c) Otros Casos: En varias regiones de nuestro país, es común observar que sobre algunas coberturas correspondientes a girasoles, maíces y sorgos graníferos cosechados anticipadamente o cortados y picados para forraje (fines de febrero principios de marzo) se implante un verdeo invernal (ej. avena). También en Córdoba y otras provincias en las que se siembra maní, una vez concluida su recolección, se procede a implantar centeno, avena y/o trigo como cultivo de cobertura (sobre el rastrojo de maní).

Vale aclarar que en estos casos y otros de similares características que se puedan presentar, se trata de coberturas correspondientes a dos diferentes ciclos agrícolas (consecutivos).

Otros cultivos

Se incluirán bajo esta denominación todas aquellas superficies implantadas con cultivos, excluidos los citados en el ítem anterior. Se deberá asentar en la planilla de campo de qué cultivo se trata, sólo en el caso que el observador esté en presencia de un monocultivo (ej. papa, caña de azúcar, coriandro, verdeo invernal o estival, etc.). Por el contrario, cuando el observador detecte la presencia de varias especies en una unidad de uso, como ocurre normalmente en una quinta hortícola, deberá consignar en la planilla de campo “hortalizas”.

Pasturas permanentes

Se consignarán bajo esta denominación aquellas superficies ocupadas por especies forrajeras cuyo ciclo evolutivo y productivo se extiende por más de 1 año. Pueden ser puras (constituidas por una sola especie) o consociadas (integradas por más de una especie aunque alguna de ellas sea anual).

No deben incluirse en este rubro a aquellas pasturas permanentes que por estar tan degradadas han sido reemplazadas por especies espontáneas formando pastizales naturales. En este último caso deberán ser consignadas como **campo natural**.

Pasturas permanentes

Se consignarán bajo esta denominación aquellas superficies ocupadas por especies forrajeras cuyo ciclo evolutivo y productivo se extiende por más de 1 año. Pueden ser puras (constituidas por una sola especie) o consociadas (integradas por más de una especie aunque alguna de ellas sea anual).

No deben incluirse en este rubro a aquellas pasturas permanentes que por estar tan degradadas han sido reemplazadas por especies espontáneas formando pastizales naturales. En este último caso deberán ser consignadas como **campo natural**.

Campo natural

Es toda aquella superficie cubierta por pastizales naturales o espontáneos que no ha sido sujeto de laboreo en un lapso prolongado de años.

Barbecho

Período que transcurre entre la cosecha de un cultivo y la siembra del siguiente año, en el que las superficies se dejan descansar con el objetivo de recuperar y almacenar materia orgánica y humedad y, con esto, la fertilidad del suelo. Durante ese período aparecen malezas que consumen agua y nutrientes que son controladas en forma mecánica utilizando equipos de labranza o laboreo del suelo (**Barbecho convencional**) o por la aplicación de herbicidas (**Barbecho químico**), eliminando por completo la remoción del suelo ocasionada por el uso de maquinaria. Puede darse el caso de que en el barbecho se pueda reconocer aun el rastrojo del cultivo previo, en este caso se considerará la etapa más avanzada, es decir, la del barbecho.

Rastrojo

Es toda aquella superficie cubierta por un conjunto de restos de cultivos que quedan en el terreno una vez concluida su recolección, y que constituyen un importante recurso natural para la producción agrícola, ya que aportan materia orgánica, benefician la estructura del suelo, mejoran el aprovechamiento del agua, protegen el suelo del impacto de la precipitación erosiva y la consiguiente escorrentía, y permite un laboreo más fácil del terreno. A los fines del trabajo de observación visual a campo se los agrupará en caso de provenir de la recolección de cultivos invernales en **Rastrojo de cosecha fina** y en el caso de cultivos estivales en **Rastrojo de cosecha gruesa**.

En el relevamiento a campo, sólo se asignará en la planilla de campo como UUS Agropecuaria la opción rastrojo, ante las siguientes situaciones:

SALIDA	RASTROJO
EVALUACIÓN CULTIVOS COSECHA FINA	RASTROJO COSECHA GRUESA CAMPAÑA ANTERIOR
EVALUACIÓN CULTIVOS COSECHA GRUESA	RASTROJO COSECHA FINA MISMA CAMPAÑA

Potrero

Se considerará como tal, a una serie de situaciones que transitan diferentes UUS, las que se han detalladas en el siguiente cuadro. De su lectura se desprende que hay dos tipos de potreros: aquellos que provienen de UUS agrícolas y otros de UUS ganaderas.

SALIDA	POTRERO
EVALUACIÓN CULTIVOS COSECHA FINA	RASTROJO DE COSECHA FINA CAMPAÑA ANTERIOR
	RASTROJO DE VERDEO ESTIVAL CAMPAÑA ANTERIOR
	CULTIVO GUACHO COSECHA FINA CAMPAÑA ANTERIOR
	CULTIVO EN PIE DE COSECHA GRUESA CAMPAÑA ANTERIOR
EVALUACIÓN CULTIVOS COSECHA GRUESA	RASTROJO DE COSECHA GRUESA CAMPAÑA ANTERIOR
	CULTIVO GUACHO COSECHA GRUESA CAMPAÑA ANTERIOR
	RASTROJO DE VERDEO INVERNAL MISMA CAMPAÑA
	CULTIVO EN PIE DE COSECHA FINA MISMA CAMPAÑA

El Potrero tiene “temporalmente” una duración efímera, es decir, que en un planteo de secuencia o rotación de cultivos, solo deberíamos seleccionar esta opción en 1 oportunidad, situación que no se prolongaría en sucesivos operativos.

OPERATIVOS					
FINA	GRUESA	FINA	GRUESA	FINA	GRUESA
BQ	M	RG	P	CN	CN
T	RF	P	BC	T	S 2º

BQ= Barbecho Químico, M= Maíz, RG= Rastrojo de Gruesa, P= Potrero, CN= Campo Natural, T= Trigo, RF= Rastrojo de Fina, BC= Barbecho Convencional, S 2º= Soja de Segunda.

NR (No relevada)

Queda comprendida bajo esta denominación toda UUS que, pese a haber sido delimitada por imposibilidad de acceso a la misma o por omisión, no se ha identificado la cobertura presente en la misma.

Cuadro Resumen de las Diferentes Unidades de Uso de Suelo (UUS) Relevadas

Algodón	Centeno	Maíz de 1º	Sorgo Granífero 1º	Rastrojo de Gruesa
Alpiste	Colza	Maíz de 2º	Sorgo Granífero 2º	Barbecho Químico
Arroz	Garbanzo	Maní	Trigo	Barbecho Convencional
Avena	Girasol de 1º	Mijo	Otros cultivos	Campo Natural
Arveja Seca	Girasol de 2º	Poroto	No Revelado	Pasturas Permanentes
Cártamo	Lenteja	Soja de 1º	Potrero	
Cebada	Lino	Soja de 2º	Rastrojo de Fina	

8. SUPERFICIE NO UTILIZADA O DE DESPERDICIO

Es la superficie no utilizada con fines agropecuarios por estar ocupada con:

- Instalaciones y mejoras: viviendas, galpones, tinglados, silos, parques y formaciones arbóreas que los rodean, acequias o canales, corrales, etc.,
- Formaciones naturales diversas: lagos, lagunas, esteros, salitrales, médanos, afloraciones rocosas o pendientes, cursos de ríos o arroyos, cañadas, bajos inundables o con anegamientos temporales, etc.
- Formaciones arbustivas o arbóreas espontáneas o implantadas (monte o bosque). Se deben incluir en este ítem las formaciones arbóreas o arbustivas constituidas por pocas hileras de árboles (cortinas forestales, trincheras, galerías de acceso a los establecimientos agropecuarios, etc.) y los montes de reparo para la hacienda.
- Unidades de Uso No Agropecuarias (urbana, otras no agropecuarias, rutas, caminos y vías férreas).

9. GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN

A partir de la implementación de esta nueva metodología de trabajo, surge la necesidad de diseñar, desarrollar e implementar un sistema de gestión de la información, que permita conocer los flujos de información, compartirla y crear una cultura que logre una forma estadística de pensar. La gestión de la información comprende:

- Almacenar la información para poder compartirla.
- Organizar una red de computadores personales y servidores.
- Definir y seleccionar la codificación que permita la integración entre los distintos sistemas ya existentes.
- Definir los tipos de información: documental, estadística, geoespacial, etc.
- Definir usuarios, niveles de seguridad y permisos de acceso, para asegurar la integridad y los niveles de confidencialidad: pública, interna o restringida.
- Diseñar las bases de datos que forman parte de esta metodología.
- Definir protocolos de trabajo, seleccionando estándares del mercado que permitan la interoperabilidad.
- Integrar las distintas bases de datos de Estimaciones Agrícolas del Ministerio
- Integrar las distintas etapas de la metodología en un sistema de información.
- Definir los requerimientos de hardware, software y recursos humanos.

10. RESPONSABILIDADES

Cinco son los requisitos que sirven como sustento a este tipo de operatoria, y que se deben respetar para lograr resultados confiables. Cuatro son de responsabilidad exclusiva de los Delegados u observadores de campo y el quinto del equipo técnico de la Oficina Central.

Es responsabilidad de los delegados:

1. Establecer el calendario de los trabajos a campo (fijar las fechas a desarrollarse los operativos de relevamiento de los cultivos de cosecha fina y de cosecha gruesa en el ámbito de sus respectivas delegaciones).
2. Recorrer y relevar personalmente los segmentos ubicados en cada Partido o Departamento que les haya sido asignados.
3. Delimitar y numerar las diferentes USS que se presenten en cada segmento.
4. Informar con tiempo sobre la accesibilidad o no al segmento de modo que, desde la Oficina Central, se le asigne una nueva ubicación si fuera necesario.

Es responsabilidad del equipo técnico de la Oficina Central (encargado de la consistencia y procesamiento de la información):

No modificar la verdad de campo relevada por los delegados, o en todo caso, si hay dudas al comparar lo relevado con lo visualizado en la imagen satelital, consultarlo con el delegado y llegar a un consenso.

11. OPERATIVO A CAMPO

11.1. Trabajo en gabinete previo a la salida de campo

Previo a la salida a campo, es necesario estandarizar la organización y distribución de los archivos y material a utilizar en el barrido de los segmentos.

11.2. Materiales para la recorrida del segmento

Con el fin de cumplimentar la verdad de campo, a cada observador se le proporcionarán los siguientes materiales:

- **Archivos SIG (2)** por partido/departamento, que contienen los segmentos y las unidades de uso (Anexo I y Anexo II), y otros con cartografía base: a) distribución de las rutas y caminos, b) distribución de las principales ciudades y poblaciones c) ubicación de los ferrocarriles, d) los límites departamentales.
- **Imágenes satelitales** Landsat 7/8 (ortorectificadas) de la totalidad de los partidos/departamentos en los que se desarrollará la verdad de campo. (Anexo III: Ejemplo de imagen Landsat 8).
- **Archivos GPS** por partido/departamento, con las coordenadas que indican el punto de inicio y de finalización de cada uno de los segmentos a recorrer.
- **Planilla de campo** para el relevamiento in situ. Se utiliza una por segmento identificándola con su código respectivo y con la fecha y hora de recorrida. Para uniformar criterios se acompaña una Guía de llenado de la planilla de campo (Anexo IV: Planilla de Campo y Guía de llenado de la planilla).
- **Planilla de campo resumen.** Para el trabajo de gabinete se enviará una por partido/departamento, en la que se volcará la información recopilada en las Planillas de campo que se llevaron en la recorrida (Anexo V: Planilla de campo resumen).

A partir de los archivos e imágenes Landsat remitidas, cada observador podrá generar:

Un mapa general en el que aparecen identificados por su código el conjunto de los segmentos asignados. En el mismo figuran poblaciones y rutas de referencia para su mejor ubicación (Anexo VI: Mapa General).

Un mapa individual detallado de cada uno de los segmentos con la imagen satelital actualizada de fondo en el que se observa el código de identificación del mismo (Anexo VII: Mapa Individual).

11.3. Recorrido del segmento y obtención de la verdad de campo

Con los **mapas impresos** y el **GPS**, se ubica el punto de inicio de recorrido del segmento (ubicado sobre ruta o camino) a partir del cual se comienza a relevar las diferentes UUS. Los segmentos están integrados por un número variable de UUS, algunas se encuentran ubicadas sobre la línea de recorrido y otras en el interior de los mismos.

2. Archivos GIS: shp, shx, dbf, prj, etc.

Si una vez situados en el terreno, con el fin de dar inicio por primera vez al recorrido del segmento, se detecta la existencia de algún tipo de impedimento que dificulte parcial o totalmente el levantamiento de la información requerida en la verdad de campo (Ej.: presencia de una vía férrea con terraplén, un camino bloqueado por una tranquera, etc.), en la Oficina Central se remplazará dicho segmento.

Con el GPS se señalan con waypoints³ los límites de todas las UUS Agropecuarias (excluidas las consideradas como DESCARTE) ubicadas sobre la línea de recorrido del segmento, marcando el inicio y fin de cada una de las UUS relevadas por el observador, a ambos lados del camino. Las UUS Agropecuarias ubicadas fuera de la línea de recorrido y dentro del segmento también se señalan con waypoints en los lugares donde se pueda acceder, preferentemente en uno de sus vértices limitantes con la UUS ubicada sobre la línea de recorrido. En la primera recorrida del segmento, la totalidad de las UUS situadas dentro del mismo (sobre la línea de recorrido o fuera de la misma) se deben identificar de la siguiente forma:

Las UUS Agropecuarias ubicadas sobre la línea de recorrido:

- Marcando con el GPS sus puntos límites sobre el camino.
- En la planilla de campo: asignándole un número correlativo, comenzando por el 1, completando la información complementaria requerida en la misma.
- En el Mapa Individual: delimitando las mismas, colocando en cada una de las UUS detectadas la numeración asignada en la planilla de campo.

Las UUS Agropecuarias ubicadas en el interior del segmento:

- Marcando con el GPS un punto en el interior de la misma, preferentemente en uno de sus vértices limitantes con la UUS ubicada sobre la línea de recorrido.
- En la planilla de campo: asignándole como se señaló en el ítem anterior un número correlativo, completando la información complementaria requerida en la misma.
- En el Mapa Individual: delimitando las mismas, identificándolas con la numeración asignada en la planilla de campo.

De lo expresado en los párrafos precedentes, se desprende la obligatoriedad de salir provistos de estos elementos para la recorrida de cada uno de los segmentos asignados.

Si en operativos posteriores se presentan inconvenientes para relevar y recorrer algún segmento se debe comunicar a la Oficina Central, para que los técnicos procedan a remplazar la parte del recorrido que se ve afectada o en su defecto la totalidad del segmento.

³. Un waypoint es un conjunto de coordenadas que identifican un punto concreto en el espacio físico terrestre.

De la misma manera, si en operativos posteriores, se observa que alguna/as UUS han sufrido una subdivisión, se le asignará a cada una de las nuevas UUS detectadas, números correlativos a partir del último registrado en la salida anterior.

11.4. Trabajo de gabinete post recorrida de campo

- Finalizados los recorridos de los segmentos, se debe bajar toda la información del GPS (tracks (4) y waypoints) en el Map Source y/o en el QGIS y guardar el archivo.
- Completar la Planilla de campo resumen (una por partido/departamento) volcando en ella para cada segmento, la información correspondiente a las UUS Agropecuarias recopiladas en las planillas de campo e identificadas con un número.
- Digitalizar las diferentes UUS Agropecuarias detectadas correspondientes a cada uno de los segmentos, con su numeración correlativa, en el archivo Gis que tiene las unidades de uso (5) con las imágenes satelitales Landsat de fondo y el archivo GPS.

Durante el proceso de Digitalización se deben tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- a) Cuando proceda a digitalizar las diferentes coberturas ubicadas dentro de un segmento no olvide excluir las superficies de desperdicio situadas en el interior de las mismas.
- b) Al finalizar la digitalización, se debe controlar que no existan registros duplicados, es decir no haber ingresado una misma **UUS** más de una vez, dicho en otras palabras, que haya más de un polígono con el mismo número de **UUS**.
- c) Antes de realizar el **JOIN** o **UNION** en el QGIS, entre **la tabla de atributos del shape de UUS** y **la planilla de campo resumen (prodep_campo)**, es necesario controlar que las dos tablas tengan las mismas **UUS**. Si se detectan problemas en alguna de las 2 tablas, se debe proceder a la corrección de los mismos antes de realizar el **JOIN**.

4. Es el recorrido realizado en la salida de campo y registrado por el GPS como un sendero de puntos electrónicos o track logs (registros del recorrido)

5. Se trabaja con Quantum GIS

- Unir la Planilla de campo resumen con la tabla de atributos del archivo Gis.
- Transferir a la oficina central: **a)** los archivos GPS que contienen los Waypoints y Tracks de los recorridos realizados por el observador, **b)** las planillas de campo resumen con la información de la totalidad de los segmentos que le han sido asignados en cada partido/departamento, **c)** los archivos Gis, con todas sus extensiones (shp, shx, dbf, prj, etc.).

12. GENERACIÓN DE LAS ESTIMACIONES

12.1. Definiciones básicas de la teoría del muestreo

En términos generales, el objetivo fundamental de toda **investigación por muestreo** es obtener estimaciones de valores que no se conocen de una población, lo que se realiza a través de un procedimiento que consiste “**en observar**” sólo una parte de las unidades que conforman la población. Los valores desconocidos que se desean estimar, dentro de la nomenclatura estadística, reciben el nombre de **parámetros**.

Los **estimadores** se definen como las expresiones matemáticas construidas a partir de los datos de la muestra. Tienen como objetivo estimar los valores poblacionales o parámetros del estudio. Hay varios tipos de estimadores dependiendo de la forma en que fueron seleccionadas las diferentes unidades de muestreo.

La metodología utilizada y el conjunto de todos los procesos de selección aleatoria y de implementación de estimadores, recibe el nombre de **diseño de la muestra**.

Para realizar el presente trabajo, el diseño de la muestra corresponde a una selección estratificada simple al azar de segmentos, que son las unidades de muestreo. El 100% de las diferentes Unidades o formas de Uso del Suelo (UUS) que comprende cada segmento deben ser relevadas.

Como tarea previa a la selección, se subdividió la superficie de cada Partido o Departamento en **estratos**, que representan utilizaciones homogéneas del suelo en relación a la actividad que se realiza en él.

12.2. Estimación de un parámetro

El parámetro es la verdadera superficie sembrada correspondiente a un determinado cultivo o cobertura de un Partido o Departamento en una campaña especificada.

Se vuelcan los datos correspondientes a las superficies de las diferentes UUS observadas en los segmentos que fueron seleccionados para integrar la muestra, en las **Planillas Resumen de la Muestra**. A partir de estas planillas se realiza el **proceso de expansión** que cierra el círculo y retorna a la población como estimaciones de los parámetros.

A partir de aquí se elabora la Planilla de Estimaciones, que es el documento que suministra las estimaciones a nivel de cada Partido y cada cultivo que fue considerado.

Se define:

 y_{hij}

Cantidad de hectáreas sembradas con un cultivo especificado que posee el j-ésimo lote, del i-ésimo segmento, del h-ésimo estrato de un Partido o Departamento.

A. Total de Hectáreas de un cultivo en el i-ésimo segmento del Estrato h, para un determinado Partido o Departamento:

$$y'_{hi} = \frac{400}{Sup Med_{hi}} * \sum_{j=1}^{m_{hi}} y_{hij}$$

Cantidad total de hectáreas medidas (reales) que posee el i-ésimo segmento del estrato h

Total de lotes con una cobertura especificada, que posee el i-ésimo segmento del estrato h.

Total de hectáreas sembradas con una cobertura especificada que posee el i-ésimo segmento del estrato h.

Total de Hectáreas de un cultivo en el i-ésimo segmento del Estrato h, para un determinado Partido o Departamento: La población de segmentos del “estrato h” se calcula por la expresión:

$$N_h = \frac{Sup Estr h_i}{400}$$

B. Total de Hectáreas de un determinado cultivo para el estrato h

$$\hat{y}_h = \frac{N_h}{n_h} \sum_{i=1}^{n_h} y'_{hi} = \frac{SupEstr_{hi}}{n_h} \sum_{i=1}^{n_h} \frac{1}{SupMed_{hi}} \sum_{j=1}^{m_{hi}} y_{hij}$$

C. Estimador del total de Hectáreas de un cultivo para un determinado Partido o Departamento

$$\hat{y} = \sum_{h=1}^L \hat{y}_h$$

12.3. Errores debidos y no debidos al proceso de muestreo

Toda estimación originada por el método del muestreo tiene asociada dos tipos de errores, que se conocen como los no debidos y los debidos al hecho de observar parcialmente la población. Los primeros, salvo excepciones, no son medibles y son dependientes de un buen operativo de campo y un mejor análisis de consistencia y coherencia. Al respecto en la presente investigación se hicieron grandes esfuerzos para asegurar que este tipo de errores no sean significativos.

Por su parte, los debidos al proceso de muestreo no se pueden anular, pero en el caso de una muestra probabilística como la presente, pueden ser medidos. Las dos principales medidas que se disponen son el Error Estándar (E. Est) y el Coeficiente de Variación (CV), ambos son estimados a través de la muestra.

El Error Estándar es una medida de la variabilidad que, en cifras absolutas, expresa el grado de precisión con que las UUS se aproximan al resultado que se habría obtenido si se hubiera observado la población completa bajo las mismas condiciones de la muestra. Lo deseable es que sea pequeño.

El coeficiente de variación es una cifra relativa que se expresa en porcentaje, y que está dado por el cociente entre el error estándar y la estimación de las superficies de cada UUS. En este también se cumple que cuando más pequeño mejor será, la expresión es:

$$CV = \frac{\text{Error Estándar de la estimación de la superficie de una UUS}}{\text{Estimación de la superficie de una UUS}} \times 100$$

No existe un consenso único respecto a los valores que puede tomar el CV, ya que es dependiente de cada estudio en particular, pero en general se consideran los siguientes grados de confiabilidad de la estimación de un parámetro.

ESTIMACIÓN DEL CV	CONFIABILIDAD DE LA ESTIMACIÓN
$CV \leq 2,5 \%$	Excelente
$2,5 \% < CV \leq 5\%$	Muy Buena
$5,0 \% < CV \leq 10,5 \%$	Buena
$10,0 \% < CV < 15,0 \%$	Aceptable
$15,0 \% < CV < 20,0 \%$	Escasamente confiable
$CV > 20,0 \%$	No confiable

No obstante lo expresado en el recuadro anterior, las estimaciones pueden arrojar CVs que superen el 20%. Si bien estos deben ser tomados cuidadosamente, nos dan una pauta al conocer cuales estimaciones son de muy poca confiabilidad.

Ambas medidas el E. Std y el CV están afectados por el tamaño de la muestra, en consecuencia, salvo rara excepción, serán mayores a nivel de un Partido o Departamento que a nivel de una región integrada por varios Partidos o Departamentos.

A. Estimador de la Varianza y el Error Estándar del Total de Hectáreas Sembradas en un Partido o Departamento

LA VARIANCIA

$$\hat{\sigma}^2(\hat{y}) = \sum_{h=1}^L \frac{N_h^2(1-f_h)}{(n_h-1).n_h} \sum_i^{n_h} (y'_{hi} - \hat{y}_h)^2$$

EL ERROR ESTÁNDAR

$$\hat{\sigma}_y = \sqrt{\hat{\sigma}^2(\hat{y})}$$

B. Estimador del Coeficiente de Variación del Total de Hectáreas Sembradas en un Partido o Departamento

$$\widehat{CV} = \frac{\hat{\sigma}_y}{\hat{y}} 100$$

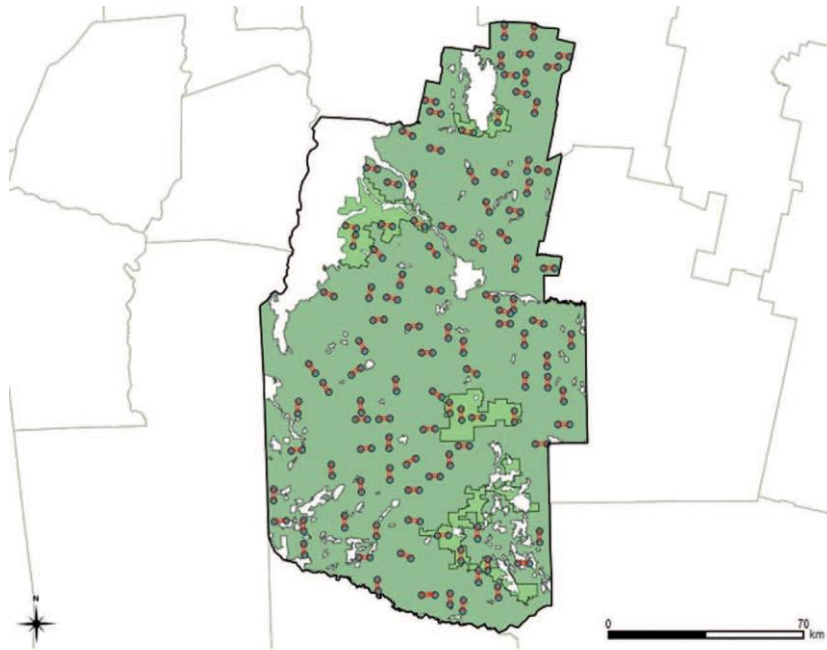
12.4. Presentación de la información

Como resultado de la muestra se presentan, las siguientes estimaciones correspondientes a la superficie en hectáreas de cada uno de los cultivos considerados.

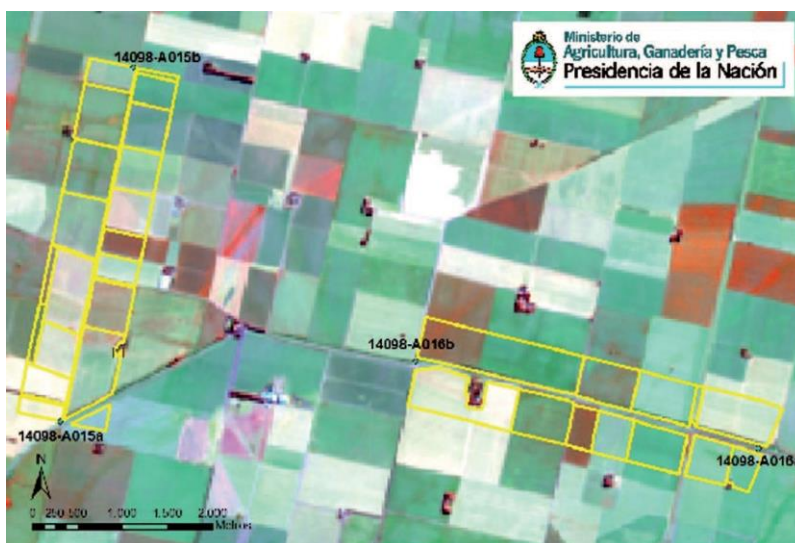
- Estimación de la superficie sembrada de cada cobertura considerada a nivel de Partido o Departamento.
- Estimación del error debido al muestreo de los estimadores considerados en el punto anterior
- Estimación del coeficiente de variación porcentual de cada cobertura considerada a nivel de Partido o Departamento.
- Estimación por niveles de confianza del 90%

ANEXOS

I. Archivos SIG con los segmentos a digitalizar

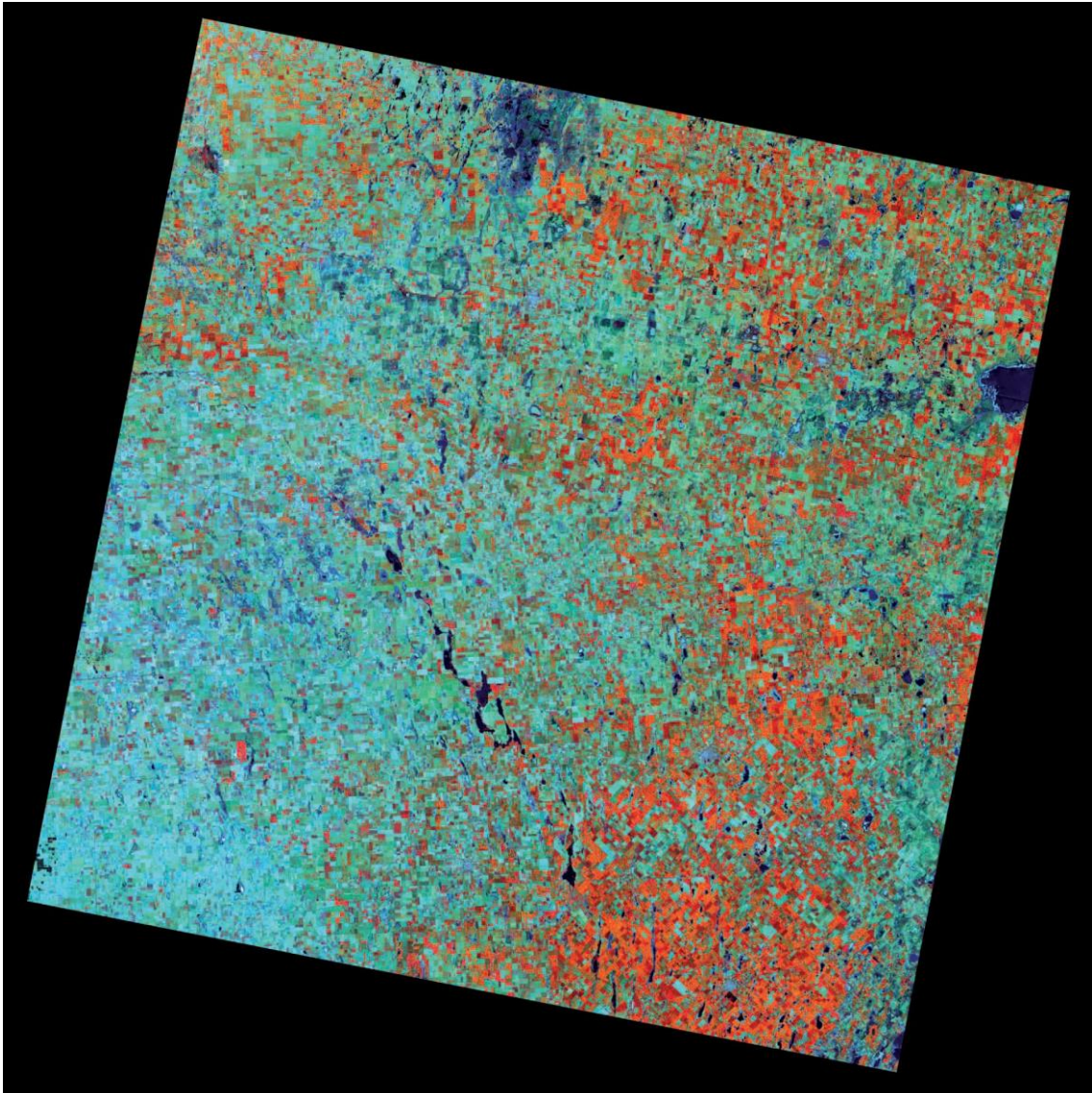


II. Archivos SIG con la totalidad de los segmentos a digitalizar y / o sin digitalizar y las Unidades de Uso



■ III . Imagen Landsat 8

Fecha (228-84 15 agosto 2013)



■ IV. Planilla de campo y Guía de llenado de la planilla

CÓDIGO SEGMENTO

Fecha de recorrida _____
 Hora inicio _____
 Hora de fin _____

UUS	Waypoint		Dirección de la marcha	Cobertura	Destino	OC	Labranza	Humedad del suelo	Altura cm aprox.	Fenología
	Inicio	Fin								

Observaciones:

ENCUESTA COSECHA GRUESA 2011/12

Grado de Cobertura	Condición	Adversidades							Rinde Probable
		Inundación	Sequía	Granizo	Heladas	Malezas	Enfermedades	Plagas	

Guía de llenado

Coberturas Agropecuarias
Algodón
Alpiste
Arroz
Arveja Seca
Avena
Cártamo
Cebada
Centeno
Colza
Garbanzo
Girasol de 1º
Girasol de 2º
Lenteja
Lino
Maíz de 1º
Maíz de 2º
Maní
Mijo
Otros Cultivos
Poroto
Soja de 1º
Soja de 2º
Sorgo Granífero de 1º
Sorgo Granífero de 2º
Trigo
Barbecho Convencional
Barbecho Químico
Rastrojo de fina
Rastrojo de gruesa
Potrero
Campo Natural
Pasturas Permanentes
NR

Fenología		
Cultivo	Código	Estado
Trigo-Avena Alpiste Cebada Centeno-Mijo Sorgo Granífero	S	Siembra
	N	Nacimiento
	C	Crecimiento
	M	Macollaje
	E	Encañazón
	F	Floración o Espigazón
	GL	Grano Lechoso
	GP	Grano Pastoso
	MC	Madurez comercial
Maíz	S	Siembra
	N	Nacimiento
	V1, V2..Vn	Estados Vegetativos
	F	Floración o Formación de Espiga
	GL	Grano Lechoso
	GP	Grano Pastoso
	MC	Madurez comercial
Girasol Cártamo	S	Siembra
	N	Nacimiento
	V1, V2, ...Vn	Estados Vegetativos
	PF	Ppio Florac/Diferenciación botón floral
	F	Plena Floración
	FS	Formación semillas y acumulación aceite
	LI	Llenado de semillas
	MC	Madurez comercial
	Soja – Poroto Arveja Seca Garbanzo Lenteja	S
N		Nacimiento
V1, V2..Vn		Estados Vegetativos
R1		Comienzo de Floración
R2		Plena Floración
R3		Comienzo de Fructificación
R4		Plena Fructificación
R5		Comienzo de Formación de Semilla
R6		Tamaño máximo de semilla
R7		Comienzo de maduración
R8	Plena Madurez	

Destino	OC	Labranza	Humedad del suelo
Cobertura	Indicar	SC	E
Grano	Cultivo	SD	A
Forraje		LM	R
Semilla			PS
Pérdida Total			S

Fenología		
Cultivo	Código	Estado
Maní	S	Siembra
	N	Nacimiento
	F	Floración
	Cl	Formación del clavo
	Z	Zapatito
	Fr	Fructificación (caja)
	MA	Madurez amarilla
	MC	Madurez comercial
	Lino	S
N		Nacimiento
R		Ramificación
PF		Principio de Floración
F		Floración plena
B		Bolillado
MC		Madurez comercial
Colza	S	Siembra
	N	Nacimiento
	P	Plántula
	R	Roseta
	E	Elongación
	B	Botón floral
	F	Floración
	FS	Formación de semillas
	MC	Madurez comercial
Arroz	S	Siembra
	N	Nacimiento
	M	Macollaje
	P	Panojamiento
	F	Floración
	GL	Grano Lechoso
	GP	Grano Pastoso
	MC	Madurez comercial
Algodón	S	Siembra
	N	Nacimiento
	C	Crecimiento
	F	Floración
	FC	Plena floración y capsulado
	PC	Pleno capsulado
	AC	Apertura de cápsulas
	MC	Madurez comercial

Adversidades		
Tipo	Código	Grado de Afectación
Inundación	A	Alto
	M	Medio
	B	Bajo
Sequía	A	Alto
	M	Medio
	B	Bajo
Granizo	A	Alto
	M	Medio
	B	Bajo
Heladas	A	Alto
	M	Medio
	B	Bajo
Malezas	A	Alto
	M	Medio
	B	Bajo
Enfermedades	A	Alto
	M	Medio
	B	Bajo
Plagas	A	Alto
	M	Medio
	B	Bajo

Grado de Cobertura
Muy Ralo
Ralo
Adecuado
Denso

Condición
MB
B
R
M

Rinde en qq/ha

V. Planilla de Campo Resumen

PLANILLA DE CAMPO RESUMEN

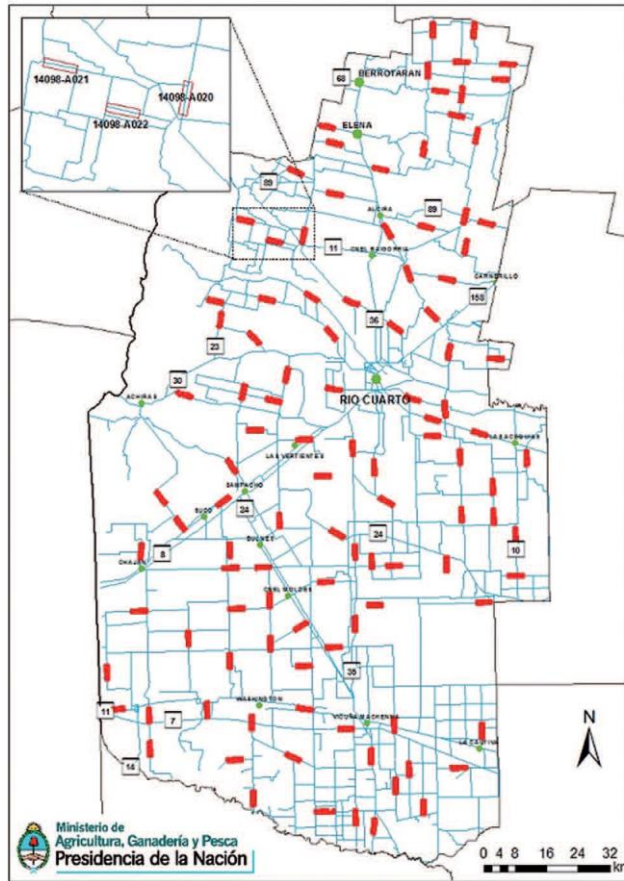
SEGMENTO	UUS N°	SEG_UUS	Fecha	Cobertura
		-		
		-		
		-		
		-		
		-		

Destino	OC		Labranza	Humedad del suelo	Altura cm aprox.
	Categoría	Cultivo			

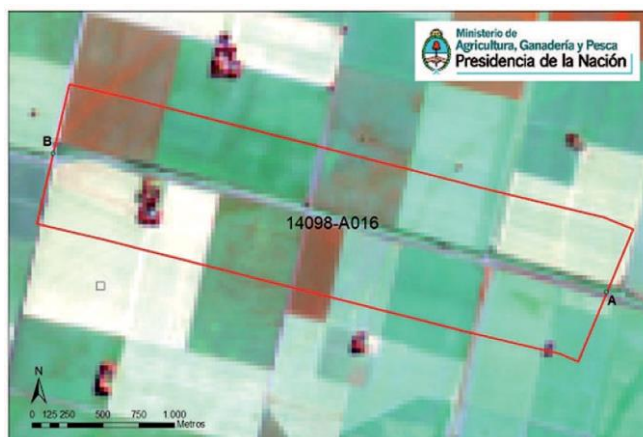
Fenología	Grado de Cobertura	Condición	Adversidades			
			Inundación	Sequía	Granizo	Heladas

Adversidades			Rinde Probable qq/ha	Responsables	
Malezas	Enfermedades	Plagas		Recorrido	Procesamiento

VI. Mapa General



VII. Mapa Individual





$$\sigma^2(\mathcal{Y}) = \sum_{k=1}^L \frac{N_k^2(1-f_k)}{(n_k-1) \cdot n_k} \sum_{i=1}^{n_k} (y'_{ki} - \bar{y}_k)^2$$

$$e_y = \sqrt{\sigma^2(\mathcal{Y})}$$