



# **REVISIÓN DE REFERENTES INTERNACIONALES**



**El futuro  
es de todos**

Gobierno  
de Colombia

## **DIRECCIÓN DE REGULACIÓN, PLANEACIÓN, ESTANDARIZACIÓN Y NORMALIZACIÓN - DIRPEN**

### **REVISIÓN DE REFERENTES INTERNACIONALES**

- (1) Buenas prácticas para establecer una estructura/metodología de costos de producción agrícola**
- (2) Lineamientos o recomendaciones para el desarrollo de pruebas en operaciones estadísticas**

**Agosto de 2022**



## CONTENIDO

<b>Introducción.....</b>	<b>7</b>
<b>1. Buenas prácticas para establecer metodologías/estructuras de costos de producción agrícola .....</b>	<b>9</b>
1.1. <i>Resumen .....</i>	9
1.2. <i>Síntesis de hallazgos .....</i>	10
1.3. <i>Revisión de referentes.....</i>	13
1.3.1. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura – FAO .....	13
1.3.2. México.....	18
1.3.3. Brasil.....	21
1.3.4. El Salvador.....	36
1.3.5. Filipinas .....	38
1.3.6. Japón .....	42
1.3.7. Canadá .....	45
1.3.8. Irlanda .....	48
1.3.9. Argentina .....	52
1.4. <i>Conclusiones .....</i>	54
<b>2. Lineamientos o recomendaciones para el desarrollo de pruebas en operaciones estadísticas .....</b>	<b>57</b>
2.1. <i>Resumen .....</i>	57
2.2. <i>Síntesis de hallazgos .....</i>	57
2.3. <i>Revisión de referentes.....</i>	66
2.3.1. Organización de las Naciones Unidas – ONU.....	66
2.3.3. EUROSTAT .....	73
2.3.4. Canadá .....	74
2.3.5. Reino Unido .....	76
2.3.6. Chile .....	78
2.3.7. México.....	82
2.3.8. Argentina .....	83
2.4. <i>Conclusiones .....</i>	87
2.5. <i>Recomendaciones .....</i>	88





## Lista de tablas

Tabla 1. Principales hallazgos sobre las metodologías/estructuras de costos de producción agrícola .....	10
Tabla 2. Secuencia de Cuentas Nacionales y la importancia de las estadísticas sobre costos de producción.....	14
Tabla 3. Diferentes dimensiones y segmentos del costo de producción.....	14
Tabla 4. Estandarización de unidades para el sistema de costos de producción .....	15
Tabla 5. Lista de insumos, métodos de asignación y supuestos asociados.....	17
Tabla 6 Cálculo de los costos de producción.....	24
Tabla 7 Definiciones de costos .....	41
Tabla 8. Recomendaciones índice de rentabilidad .....	44
Tabla 9 Metodología de estimación de los costos de los principales productos e insumos. ....	50
Tabla 10 Principales hallazgos sobre la gestión del conocimiento .....	57
Tabla 11. Pruebas a instrumento de recolección (cuestionario).....	66
Tabla 12 Pruebas para la frase de recolección.....	68
Tabla 13 Pruebas al entrenamiento.....	80



## Lista de ilustraciones

Ilustración 1. Ejemplos uso del programa de costos de producción .....	13
Ilustración 2. Indicadores de un sistema de costos de producción.....	16
Ilustración 3. Anuario estadístico en Sistema Nacional de Información e Integración de Mercados.	21
Ilustración 4 Productos que abarcan los estudios de costos de producción. ....	22
Ilustración 5 Desglose del costo de producción .....	23
Ilustración 6. Ejemplo de costos de producción por manzana de arroz tecnificado .....	38
Ilustración 7 Cálculo de los costos de producción .....	39
Ilustración 8 Síntesis del esquema para el cálculo de los costos de producción de maíz y palay en Filipinas.....	40
Ilustración 9. Estructura de la información del Statistics Canada.....	47
Ilustración 10 Pesos en los índices de precios de insumos y productos agrícolas.....	48



## Introducción

Este reporte tiene el propósito de apoyar el conocimiento, la generación de capacidades, brindar recomendaciones y propiciar acciones acordes a las necesidades temáticas relevantes del Departamento Administrativo Nacional de Estadística – DANE y del Sistema Estadístico Nacional – SEN. A partir de una revisión prospectiva que involucra referentes internacionales de diferente naturaleza y el rol en el ecosistema de datos, incluyendo, oficinas nacionales de estadística – ONE, organizaciones no gubernamentales e institutos de investigación, ente otros.

Con ello, se busca enriquecer los trabajos que se vienen desarrollando al interior de las diferentes áreas técnicas del DANE y las instancias de coordinación del SEN considerados prioritarios en concordancia con el Plan Estratégico Institucional, las agendas de trabajo e investigación y la captura de necesidades temáticas.

Para tal fin, la revisión de referentes constituye una investigación prospectiva de la práctica internacional, en función del tema de análisis, de organizaciones de diferente naturaleza y rol en un ecosistema de datos estadísticos, incluyendo: institutos u oficinas nacionales de estadística, organizaciones no gubernamentales e instituciones académicas o de investigación. Los temas que se abordan en cada reporte mensual se priorizan, considerando la urgencia de la necesidad, de una lista de temas construida a partir de la consulta directa realizada a los directivos DANE, directores técnicos y coordinadores de las mesas estadísticas del SEN. La profundidad y detalle de las revisiones está asociada a las preguntas clave, perspectivas y el alcance y disponibilidad de información; si bien se pretende dar una adecuada respuesta y generar valor.

En esta edición del reporte se abordan dos temas: el primero, las buenas prácticas para establecer una estructura/metodología de costos de producción agrícola y el segundo, lineamientos o recomendaciones para el desarrollo de pruebas en operaciones estadísticas. Por cada uno de los temas se incluyen un resumen con la necesidad y objetivo de la revisión, una tabla de síntesis asociada al hallazgo principal o respuesta a la pregunta clave, la revisión de cada referente y las conclusiones y recomendaciones en las que se identifican tendencias o buenas prácticas que pueden ser de utilidad para el tema en el DANE y/o el SEN.

# 1.

**Buenas prácticas para  
establecer una  
metodología/estructura  
de costos de producción  
agrícola**





# 1. Buenas prácticas para establecer metodologías/estructuras de costos de producción agrícola

## 1.1. Resumen

Dentro de las funciones del Departamento Administrativo Nacional de Estadística - DANE, está el brindar información básica para la toma de decisiones en todos los sectores de la economía. El Sistema de Información de Precios Mayoristas y Abastecimientos del Sector Agropecuario SIPSA es la operación estadística encargada de generar información de los precios mayoristas de los productos agroalimentarios y su nivel de abastecimiento en mercados mayoristas del país, así como los precios minoristas de los insumos y factores asociados a la producción, para la toma de decisiones de los diferentes actores del sector agropecuario.

El SPSA se compone de tres operaciones estadísticas que son:

- componente, precios mayoristas – SPSA\_P
- componente. abastecimiento de alimentos – SPSA\_A
- componente, insumos y factores asociados a la producción agropecuaria – SPSA\_I

El componente Insumos y factores asociados a la producción agropecuaria SPSA\_I, genera información continua sobre los precios minoristas de una canasta de insumos y factores asociados a la producción agropecuaria del país, para la toma de decisiones de los diferentes actores del sector agropecuario, información que es útil en la identificación de los factores y hechos que afectan los precios en la cadena de comercialización y en la toma de decisiones de productores, agroindustriales, comercializadores y determinadores de políticas. Este componente permite conocer tanto las cotizaciones de los productos como los cambios que se dan en el mercado por su inclusión o retiro. La dinámica de la oferta es referenciada acorde al tipo de presentaciones al público (empaques y tamaños).

SPSA\_I monitorea información en campo de acuerdo con las siguientes unidades de análisis: insumos agrícolas, insumos pecuarios, material de propagación, empaques agropecuarios, elementos agropecuarios, arrendamiento de tierras, energía eléctrica, servicios agrícolas, jornales, especies productivas y distritos de riego, con una periodicidad específica basada en la oportunidad para la captura de información, así como en la variabilidad de los precios a lo largo del tiempo."



## 1.2. Síntesis de hallazgos

La Tabla 1 presenta una breve descripción de los principales hallazgos de la revisión de referentes internacionales sobre las buenas prácticas para establecer metodologías/estructuras de costos de producción agrícola.

**Tabla 1. Principales hallazgos sobre las metodologías/estructuras de costos de producción agrícola**

Referente	¿Cuáles son las metodologías o estructuras que emplean las Oficinas Nacionales de Estadística - ONE para identificar los costos de producción que asumen aquellos productores del sector agrícola?
<b>Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura - FAO</b>	La FAO publicó en 2016 el manual de estadísticas de costos de producción agrícolas, el cual establece los lineamientos para la recogida, compilación y difusión de datos; se establecen criterios que los países pueden optar para utilizar un sistema de costos de producción, la importancia de involucrar las cuentas nacionales, la normalización de unidades, presenta unos ejemplos de los indicadores económicos y ambientales que pueden aplicarse, además de mostrar las estimaciones de los costos variables, de capital, de mano de obra y de terrenos.
<b>México</b>	La estructura de información que emplea el Instituto de Estadística y Geografía de México para el marco de la identificación de los costos de producción que asumen los productores agrícolas se basa específicamente en hacer uso del Sistema Nacional de Información e Integración de Mercados, que es servicio en línea generado por la Secretaría de Economía de México. En este sistema se expone la información sobre el comportamiento de los precios al por mayor disponible en los centros mayoristas del país, que se actualiza de manera diaria o semanal, dependiendo el producto agrícola a trazar.
<b>Brasil</b>	La Empresa Nacional de Abastecimiento – CONAB publicó su Norma Metodológica de Costos de Producción <sup>1</sup> , la cual tiene como finalidad “establecer una metodología de levantamiento de costos de producción, demostrando la base conceptual de su sustento, evidenciando la transparencia de los procedimientos en la elaboración y análisis crítico del proceso”, esta norma incluye todos los rubros de gastos, tanto los explícitos (que se refieren al desembolso efectivamente realizado) como los implícitos (aquellos por los cuales no ocurren desembolsos efectivos, como la depreciación y el costo de oportunidad) que son asumidos por el productor desde las fases de corrección y preparación del suelo hasta la fase de comercialización del producto final.

1 Disponible en

[https://www.conab.gov.br/images/arquivos/normativos/30000\\_sistema\\_de\\_operacoes/30.302\\_Norma\\_Metodologia\\_de\\_Custo\\_de\\_Producao.pdf](https://www.conab.gov.br/images/arquivos/normativos/30000_sistema_de_operacoes/30.302_Norma_Metodologia_de_Custo_de_Producao.pdf)



Referente	<b>¿Cuáles son las metodologías o estructuras que emplean las Oficinas Nacionales de Estadística - ONE para identificar los costos de producción que asumen aquellos productores del sector agrícola?</b>
<b>Perú</b>	
<b>El Salvador</b>	El Ministerio de Agricultura y Ganadería de El Salvador, - MAG, realizó en 2020 la Encuesta de Costos de Producción de Cultivos Agrícolas, que permite cuantificar en dinero el costo promedio en que cada agricultor debe incurrir para producir un bien en determinada extensión de tierra – generalmente una manzana- y de la cual obtendrá cierta cantidad de rendimiento por lo invertido. La metodología de costos se basa en la información recolectada a través de una encuesta no probabilística realizada anualmente a los productores agrícolas, donde se asume que toda mano de obra es contratada, el salario reportado es el pagado en la zona y la maquinaria asociada al proceso productivo es contratada.
<b>Filipinas</b>	El Instituto Nacional de Estadísticas de Filipinas publica anualmente la encuesta llamada <i>costos y rendimientos de producción de palay y maíz</i> . Es una publicación anual del nivel nacional y regional la cual presenta los costos de producción del palay y el maíz. Para el cálculo de los costos totales de estos productos agrícolas se suman los costos en efectivo, los costos no monetarios y los costos imputados.
<b>Japón</b>	El Ministerio de Agricultura, Silvicultura y Pesca de Japón, a través de la encuesta de estadísticas de costos de producción de productos agrícolas, aclara los costos de producción reales del arroz, el trigo, la cebada de dos hileras, la cebada de seis hileras, la cebada desnuda, el trigo sarraceno, la soja, la colza para materia prima, la caña de azúcar para materia prima, la colza, la remolacha azucarera y la caña de azúcar; realizando una discriminación por cada producto, por tiempo de cosecha y el tipo de negocio o empresa que produce o vende.
<b>Canadá</b>	La metodología que emplea el Instituto de Estadística de Canadá para la identificación de costos de producción que asumen los productores agrícolas se basa en un Sistema de información, el cual realiza la actualización de los precios desagregados por provincia o territorio. Para el enriquecimiento del sistema se utilizan principalmente dos fuentes de información, las cuales son registros administrativos de algunos gremios o para otros casos se utiliza la encuesta mensual de productos agrícolas. Para esta última fuente de información se dispone la estructura del cuestionario empleado.



Referente	¿Cuáles son las metodologías o estructuras que emplean las Oficinas Nacionales de Estadística - ONE para identificar los costos de producción que asumen aquellos productores del sector agrícola?
<b>Irlanda</b>	<p>La Oficina Nacional de Estadística de Irlanda – CSO desarrolló la metodología para calcular los Índices de Precios Agrícolas,<sup>2</sup> los cuales se componen del índice de precios de producción (basado en las ventas de productos agrícolas) y del índice de precios de insumos<sup>25</sup> (basado en las compras de medios de producción agrícola). Para el cálculo del índice de precios agrícolas mensual de todos los grupos de productos, exceptuando las hortalizas, papas y ovejas, se usa una adaptación a la fórmula del índice de Laspeyres.</p> <p>Además, CSO realizó la publicación Productos, insumos e ingresos en la agricultura<sup>3</sup>, cuyo objetivo es producir estadísticas sobre las actividades económicas del sector agrícola durante un periodo contable de tiempo. El informe estándar sobre métodos y calidad para productos, insumos e ingresos<sup>4</sup> brinda información detallada acerca de las estimaciones de los principales elementos de las cuentas agrícolas, como productos, costos de insumos, valor agregado bruto y neto excedente operativo.</p>
<b>Nueva Zelanda</b>	
<b>Argentina</b>	<p>El Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria - INTA, presentó el trabajo Gestión de Costos e Indicadores Integrales de Gestión en el Sector Agropecuario, cuyo objetivo es brindar un marco teórico común que permita corregir y mejorar las estimaciones de costos agropecuarios partiendo de los rasgos particulares que posee dicho sector en el país, los costos de producción agrícola, son el resultado de la suma de materia prima, mano de obra directa y costos indirectos de producción, dado que el agro, como cualquier otro sector, debe tender a estimar costos estándar uniformes en cuanto a su confección y contenido, para que puedan ser comparables entre productos y regiones.</p>
<b>Francia</b>	

Fuente: DANE a partir de las revisiones de referentes.

2 Disponible en <https://www.cso.ie/en/methods/agricultureandfishing/agriculturalpriceindices/methodology-agriculturalpriceindices/>

3 Disponible en

[https://www.cso.ie/en/media/csoie/methods/outputinputandincomeinagriculture/Standard\\_Report\\_Agriculture\\_OIIA\\_&\\_RAA.pdf](https://www.cso.ie/en/media/csoie/methods/outputinputandincomeinagriculture/Standard_Report_Agriculture_OIIA_&_RAA.pdf)

4 Disponible en

[https://www.cso.ie/en/media/csoie/methods/outputinputandincomeinagriculture/Standard\\_Report\\_Agriculture\\_OIIA\\_&\\_RAA.pdf](https://www.cso.ie/en/media/csoie/methods/outputinputandincomeinagriculture/Standard_Report_Agriculture_OIIA_&_RAA.pdf)



### 1.3. Revisión de referentes

En esta sección se presentan, de forma sintetizada, la revisión de referentes nacionales e internacionales de estructurar para identificar los costos de producción que asumen aquellos productores del sector agrícola.

#### 1.3.1. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura – FAO

La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación – FAO publicó en el 2016 el manual de estadísticas de costos de producción agrícolas<sup>5</sup>, el cual establece los lineamientos para la recogida, compilación y difusión, además de presentar los lineamientos y recomendaciones para diseñar e implementar un programa estadístico sobre costos de producción, también presenta una lista de ejemplos de los indicadores estadísticos basados en experiencias de países que cuentan con un programa de costos de producción. Algunos ejemplos sobre cómo utilizar un programa de costos de producción se presentan en la Ilustración 1.

##### Ilustración 1. Ejemplos uso del programa de costos de producción

Toma de decisiones a nivel de tipos de explotación	Toma de decisiones a nivel de compra y comercialización	Toma de decisiones a nivel de la inversión
Analizar según el tipo de línea de producción	Revisar los puntos de equilibrio, aprovechando oportunidades de compra y venta	Invertir en activos de capital, terrenos, maquinaria y edificaciones

Fuente: DANE a partir de la FAO

Contar con un programa de costos de producción es una fuente necesaria de información, para mejorar la medición del consumo, mantener actualizadas las cuentas nacionales y permite una descripción detallada del valor agregado del sector, en la Tabla 3 se presenta una muestra de la secuencia de las cuentas nacionales.

<sup>5</sup> FAO (2016). *Handbook on Agricultural Cost of Production Statistics Guidelines for Data Collection, Compilation and Dissemination*. Disponible en: <https://www.fao.org/3/ca6411en/ca6411en.pdf>

**Tabla 2. Secuencia de Cuentas Nacionales y la importancia de las estadísticas sobre costos de producción**

<b>Cuenta de producción</b>	
+	-
Valor agregado neto	Salarios
Subsidios de producción	Impuestos de producción
Balance	Excedente neto de producción
<b>Cuenta de explotación</b>	
+	-
Producción	Consumo intermedio
	Consumo de capital fijo
Balance	Valor agregado neto
<b>Cuenta de ingresos</b>	
+	-
Excedente neto de producción	Intereses
	Gastos de alquiler
Balance	Ingreso neto de la granja

Fuente: Tomado de la FAO.

Se mencionan algunas dimensiones y segmentación del costo de producción presentadas en la Tabla 3, sin embargo, también se pueden tener en cuenta los costos declarados directamente por el encuestado durante la recogida de datos a nivel de explotación y los costos derivados mediante aproximaciones o imputados, estos incluyen todos los costos no monetarios y cualquier elemento de costo para el que no se disponga de precios unitarios.

**Tabla 3. Diferentes dimensiones y segmentos del costo de producción.**

<b>Costos totales = Costos variables + Costos fijos</b>	
<b>Costos en efectivo</b>	<b>Costos asociados al capital</b>
Semillas compradas, alimentos, abonos, etc.	Costos de depreciación y costos de oportunidad del capital en maquinaria, edificios y equipos agrícolas propios
Mano de obra remunerada	
Servicios personalizados (maquinaria, etc.)	
<b>Costos distintos al efectivo</b>	<b>Costos generales de la granja</b>
	Costos fijos no asignados
	Impuestos a nivel de explotaciones agrícolas, permisos, licencias, etc.
Mano de obra familiar no remunerada	<b>Costos del terreno</b>



<b>Costos totales = Costos variables + Costos fijos</b>	
Insumos producidos por la explotación agrícola	Arrendamiento del terreno y alquileres imputados, impuestos relacionados con los terrenos
Maquinaria y animales propios	

Fuente: Tomado de la FAO.

Se estandariza la unidad de análisis para presentar los indicadores estadísticos, esto mejora la interpretación, la unidad dependerá del tipo de actividad de la granja, debe ser coherente desde un punto de vista económico, consistente con la unidad que se emplee para valorar los productos, y fácil de comprender y de aplicar por parte de agricultores y analistas.

**Tabla 4. Estandarización de unidades para el sistema de costos de producción**

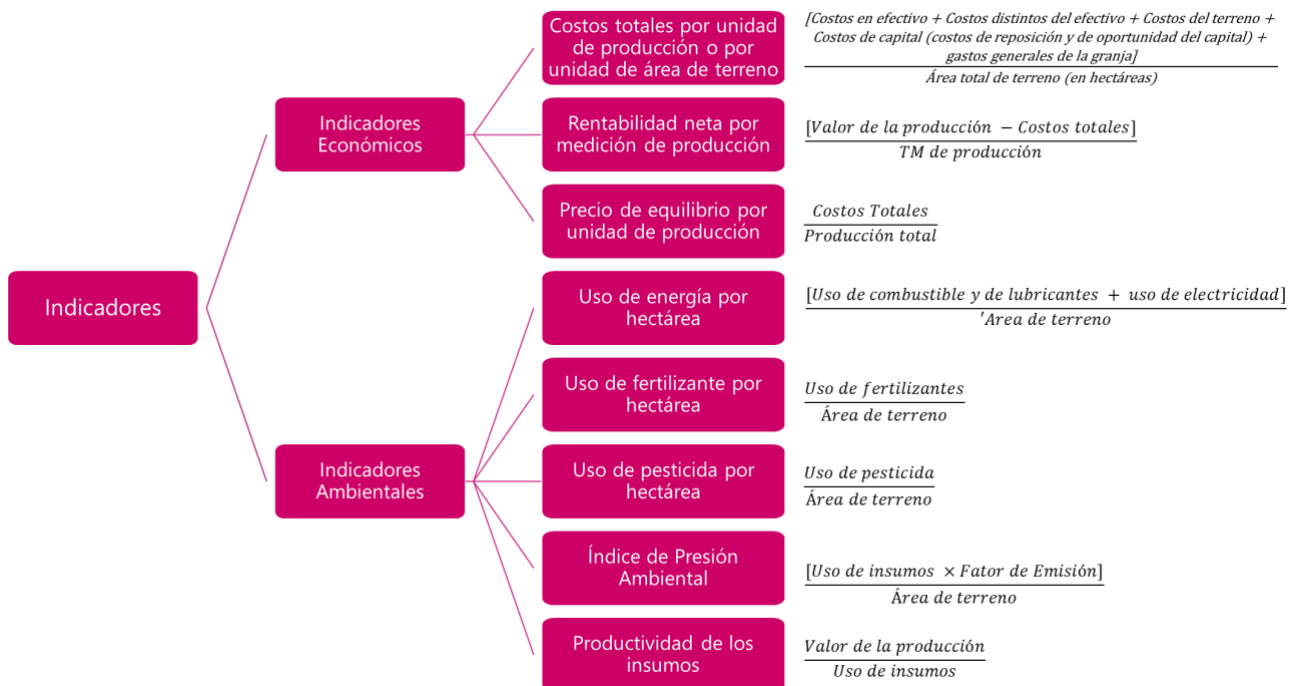
<b>Unidad</b>	<b>Descripción</b>
Unidad de terreno – área	Se utiliza para presentar los costos de producción de las actividades del cultivo, se puede escoger entre área sembrada, área cultivada o área total del terreno dependiendo del contexto. Su medición con relación a los estándares que se manejan es hectáreas o acre.
Unidad de producción – volumen o masa	Al normalizar las unidades de terreno se refleja mejor las diferencias en cuanto a tecnologías de producción, los costos expresados por unidades de producción suministran una medición más directa en cuanto a la rentabilidad de una explotación agrícola.
Unidades de valor – monetarias	Al expresar el costo requerido para producir un determinado valor de ventas, se puede medir la proporción de costos en los ingresos brutos o rentabilidad bruta.

Fuente: DANE a partir de la FAO

Con los costos recolectados se pueden plantear varios indicadores para un sistema de costos de producción, en este caso se cuenta con indicadores económicos e indicadores ambientales, estos indicadores se pueden utilizar para caracterizar un perfil ambiental de las explotaciones agrícolas dentro de un país o región y asimismo ofrecer varias indicaciones sobre los costos que esperan los agricultores, asociadas con la adopción de políticas ambientales, en la Ilustración 2 se presentan algunos ejemplos de indicadores.



## Ilustración 2. Indicadores de un sistema de costos de producción



Fuente: DANE a partir de la FAO

Para garantizar y medir la calidad de las estadísticas sobre costos de producción, la FAO establece tres dimensiones, presentando una definición, como medirlas y evaluarlas:

- **Relevancia:** consiste en medir hasta qué punto las estadísticas cumplen las demandas de los usuarios de la información, analistas y formuladores de políticas; puede verse influenciada por la dimensión de oportunidad. Se evalúa por medio de las siguientes preguntas:
  - ¿Los datos se van a usar únicamente para la formulación de políticas tales como la creación de programas de apoyo a los precios?
  - ¿Los microdatos van a estar disponibles tanto para investigadores como para académicos?
  - ¿Son esenciales los datos para la compilación de otro tipo de estadísticas tales como las Cuentas Nacionales Agrícolas?
- **Exactitud:** consiste en conocer hasta qué punto las estadísticas compiladas miden el valor deseado o verdadero (sesgo), es conveniente mostrar cualquier tipo de información que pueda dar una indicación sobre el posible tamaño y dirección del sesgo. Se pueden incluir las estimaciones de falta de cobertura o cobertura excesiva de un artículo en específico (producto básico, tipo de granja, etc.)
- **Precisión+ incertidumbre:** la medición de la precisión indica el grado de confianza de las estimaciones de los datos. La medición de la incertidumbre que rodea la estimación del valor deseado o verdadero es un componente esencial en las evaluaciones de calidad. Medir la incertidumbre va más allá de la medición de la varianza debido al error muestral. Por ejemplo,





la varianza observada o la desviación estándar para cualquier tipo de costo se puede calcular por sub-grupos homogéneos, como por tipo de granja, tipo de producción o región.

La estimación de los costos de producción de productos agrícolas incluye estimar todos los costos económicos y rentabilidad asociada con la producción de un producto básico. Los costos económicos son diferentes de los costos comerciales estándar o costos contables, debido a que los económicos representan todo tipo de costo, incluyendo el de oportunidad; además de medir los costos de productos adquiridos u obtenidos por cuenta propia. Por otra parte, la asignación y agrupación de costos depende de la naturaleza del costo, es por ello que en la Tabla 5, se presentan los lineamientos para reconocer los insumos.

**Tabla 5. Lista de insumos, métodos de asignación y supuestos asociados**

Categoría de costos que se va a asignar	Asignación por actividad	Métodos de asignación	Restricciones
Fertilizantes e insumos para la protección de plantas	Agrícola	Tasa de aplicación por cultivo específico	Depende de la tasa y de su uso; por ejemplo, si esta se aplica por región específica o si se aplica de manera uniforme en todas las regiones.
		Área sembrada	Misma tasa de aplicación para todos los cultivos.
		Cantidad de producción	Misma tasa de aplicación/cosecha en todos los cultivos.
Maquinaria y equipo Agrícola (depreciación) Combustible y lubricantes Electricidad y calefacción	Agrícola, pecuaria y agropecuaria	Factores específicos de uso, por ejemplo: tiempo/días de uso, combinados con datos de ingeniería tales como tractores y bombas de agua.	Depende del parámetro como tal y de su uso; por ejemplo, si este aplica para cada máquina en específico, pero a su vez aplica uniformemente para todas las máquinas del mismo tipo, tales como tractores.
		Área sembrada	Misma frecuencia/intensidad de uso, etc., para todos los productos básicos. Si se trata de una máquina cosechadora, entonces se debe tener en cuenta el área cosechada y no el área sembrada.
		Área cosechada	Misma frecuencia /intensidad de uso, por ejemplo, para todos los productos básicos.
		Cabezas de ganado	Misma frecuencia / intensidad de uso, por ejemplo para todos los tipos de ganado.
Edificaciones (depreciación)	Agrícola, pecuaria y agropecuaria	Cantidad de producción	Uso, por ejemplo, el espacio ocupado y función de las cantidades producidas. Este se puede utilizar únicamente para los productos básicos del mismo tipo.



Categoría de costos que se va a asignar	Asignación por actividad	Métodos de asignación	Restricciones
		Valor de producción	Uso en función del valor agregado. Las diferencias de precios posiblemente no reflejan las diferencias en cuanto al uso de edificaciones por actividad.
		Cantidad del ganado (contado por cabezas)	Uso en función de las cabezas de ganado.
Mano de obra	Agrícola, pecuaria y agropecuaria	Factores específicos por intensidad de la mano de obra, por área: por ejemplo, días y semanas	Depende de la tasa y de su uso.
		Área sembrada o cosechada	Misma intensidad de la mano de obra para todos los cultivos.
		Cabezas de Ganado	Misma intensidad de la mano de obra para todos los tipos de ganado.
Alimento (pienso para animales)	Pecuaria	Tasas de alimentación por tipo de ganado	Depende de la tasa y de su uso.
		Cabezas de ganado	Mismas tasas de alimentación por tipo de ganado.
		Valor del ganado	Mismas tasas de alimentación por tipo de ganado, misma unidad de precio.
Gastos generales de administración	Agrícola, pecuaria y agropecuaria	Márgenes netos o brutos, valor bruto de producción, área para la producción de cultivos	Tiempo empleado en tareas de administración, etc. función de valor agregado.
Impuestos, seguros, permisos y licencias, entre otros.			

Fuente: Tomado de la FAO

### 1.3.2. México

El gobierno de México con la Secretaría de Economía dispone de un Sistema de información, denominado SNIIM (Sistema Nacional de información e integración de Mercados)<sup>6</sup>, el cual es un servicio que se ofrece en línea y a través de este se dispone información sobre el comportamiento de los precios al por mayor. Este sistema abarca productos agrícolas, pecuarios y pesqueros que se comercian en los mercados nacionales e internacionales.<sup>7</sup> El SNIIM busca impulsar el desarrollo comercial, vinculando diferentes agentes implicados en el mercado nacional y a través de esta

<sup>6</sup> Disponible en <http://www.economia-sniim.gob.mx/nuevo/Home.aspx>

<sup>7</sup> Disponible en <https://www.gob.mx/se/articulos/que-es-el-sistema-nacional-de-informacion-e-integracion-de-mercados-sniim>



estructura de información se puede generar la eficiencia en la distribución de los productos alimenticios.

Es importante resaltar que el SNIIM sirve como fuente de información para el Instituto Nacional de Estadística de México y bajo este contexto se destaca que es fuente información para la producción del Índice Nacional de precios al productor, específicamente para los precios que se catalogan como "Genéricos con tratamiento especial"- Genéricos Agropecuarios y Pesqueros. El SNIIM provee información de aproximadamente 3500 productos específicos. El Instituto Nacional de Estadística y Geografía - INEGI define este sistema como "un servicio gratuito de consulta general que ofrece la secretaria de Economía, cuyo propósito es informar sobre el comportamiento de los precios al mayoreo en los mercados nacionales de los productos agropecuarios, pecuarios y pesqueros, que se comercializan en los principales centros de distribución o centrales de abasto de todo el país."<sup>8</sup>

### **Estructura del Sistema**

Como se estipula en la página web del Gobierno de México, la estructura del Sistema cuenta con unas secciones de módulos de enlaces comerciales que permite a los usuarios colocar en línea las ofertas y demandas de productos perecederos, donde pueden indicar sus datos generales y características particulares del producto que se desea vender o comprar.

La anterior clasificación nombrada se separa en tres grupos:

1. Agrícolas, donde se puede encontrar frutas y hortalizas, flores y ornamentales, granos y semillas, insumos agrícolas, azúcar, aceites y algodón.
2. Pecuarios, donde se ubican los bovinos, porcinos, ovinos y caprinos, avícolas, huevo e insumos pecuarios.
3. Pesqueros, donde se encuentran las especies de escama marina, especies de agua dulce, crustáceos, moluscos y productos enlatados.

### **Precios de Mercado**

Dentro del apartado de mercados nacionales del sistema se ubica una sección exclusivamente que se destina para los mercados agrícolas y en este apartado se puede encontrar información sobre frutas y hortalizas, flores, granos básicos, azúcar, aceites comestibles, insumos agrícolas, volúmenes de ingreso, entre otros. Dentro de cada una de estas opciones se pueden visualizar espacios donde

---

<sup>8</sup> Disponible en

[https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod\\_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva\\_estruc/702825188849.pdf](https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/702825188849.pdf)



se puede realizar la búsqueda con la frecuencia de su preferencia, bien sea actual, semanal o mensual. Así mismo se puede ubicar la información exacta de cualquier punto centro mayorista del país<sup>9</sup>.

Dentro del apartado de mercados nacionales del sistema se ubica una sección exclusivamente que se destina para los mercados pecuarios y en este apartado se puede encontrar información sobre bovinos, becerros, porcinos, caprinos, ovinos, aves. Dentro de cada una de estas opciones se pueden visualizar otro tipo de clasificaciones como lo son: ganado en pie, carne en canal, empacadoras y distribuidoras, cortes empacadoras y distribuidoras, arribos en carne en canal, subproductos y precios en origen. La frecuencia de la actualización de la información se realiza de manera diaria<sup>10</sup>.

Dentro del apartado de Mercados nacionales del Sistema se ubica una sección exclusivamente que se destina para los mercados pesqueros y en este apartado se puede encontrar información sobre la nueva viga, el menudeo, el origen, el destino, los enlatados, por volumen y cuaresma.

### **Anuarios estadísticos**

El SNIIM ha preparado estos anuarios estadísticos con el fin de proporcionar a sus usuarios resúmenes de información sobre el comportamiento de los precios al mayoreo en los principales mercados del país a partir de 1998. En esta sección se puede encontrar información de precios sobre diferentes productos que hacen parte, frutas y hortalizas, granos y semillas, flores, aceites comestibles e insumos agrícolas. Adicionalmente, es importante destacar que la información se segmenta por el punto centro mayorista. En la Ilustración 3 se puede visualizar la estructura en la que se muestra la información.

---

<sup>9</sup> Disponible en <http://www.economia-sniim.gob.mx/nuevo/Home.aspx?opcion=Consultas/MercadosNacionales/PreciosDeMercado/Agricolas/ConsultaFrutasYHortalizas.aspx?SubOpcion=4|0>

<sup>10</sup> Disponible en [http://www.economia-sniim.gob.mx/nuevo/Home.aspx?opcion=/SNIIM-Pecuarios-Nacionales/e\\_MenPec.asp?var=Bov](http://www.economia-sniim.gob.mx/nuevo/Home.aspx?opcion=/SNIIM-Pecuarios-Nacionales/e_MenPec.asp?var=Bov)

**Ilustración 3. Anuario estadístico en Sistema Nacional de Información e Integración de Mercados.**

Sistema Nacional de Información e Integración de Mercados

Comportamiento para Ajo Blanco de primera calidad  
Baja California : Central de Abasto INDIA, TijuanaPrecios en pesos por kg conforme a su presentación comercial  
(excepto para las presentaciones que no hagan referencia a esta unidad)

Variables estadísticas				Promedios mensuales													
\$Max	\$Min	Varianza	DesEst	Origen	Presentación	Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov
23.00	10.00	8.96	2.99	Baja California	Kilogramo	2002								12.17	16.82	15.45	17.86
18.00	18.00			Baja California	Caja de 10 kg.	2002								18.00			
23.00	10.00	5.23	2.29	Importación	Kilogramo	2002								17.00	17.56	13.56	14.55
120.00	10.00	54.36	7.37	Baja California	Kilogramo	2003	15.62	18.33	18.37	17.86	17.43	14.24	13.00	12.36	14.00	14.17	13.82
25.00	12.00	5.23	2.29	Importación	Kilogramo	2003	18.10	19.25	18.90	18.67	19.79	21.00				18.00	16.13
18.50	18.50	0	0	Sonora	Kilogramo	2003					18.50						
13.00	13.00			Sinaloa	Kilogramo	2003						13.00					
24.50	10.00	5.98	2.45	Baja California	Kilogramo	2004	15.86	17.44	16.65	16.55	16.60	15.32	12.16	15.27	15.88	16.81	19.95
22.00	13.00	4.04	2.01	Importación	Kilogramo	2004	19.60	16.64	17.06	17.34	18.15	18.18	17.00			21.00	18.82
25.00	16.00	2.44	1.56	Baja California	Kilogramo	2005	20.05	20.50	20.25	19.81	19.92	18.32	18.48	17.26	16.67	18.00	17.95
25.00	16.00	2.7	1.64	Importación	Kilogramo	2005	20.14	20.05	21.60	19.87	20.46	19.00	20.00	17.82	17.90	20.48	19.53
26.00	15.38	5.35	2.31	Importación	Kilogramo	2006	23.27	24.62	23.59	19.89	21.47	21.27		24.00		20.00	
25.00	18.00	7.64	2.76	Nacional	Kilogramo	2006			23.67	18.00							
25.00	14.00	3.85	1.96	Baja California	Kilogramo	2006					19.00	19.30	20.90	21.04	20.00	18.50	18.75

Fuente: Sistema Nacional de Información e integración de Mercados.

Finalmente, en la investigación realizada se ubica en la página web del Sistema una presentación del sistema donde se muestra toda la estructura del Sistema y sus múltiples funcionalidades<sup>11</sup>.

**1.3.3. Brasil**

La Empresa Nacional de Abastecimiento – CONAB es una empresa pública ligada al Ministerio de Agricultura, Ganadería y Abastecimiento – MAPA, fue creada en 1990 por la Ley 8029, con el fin de "brindar inteligencia agropecuaria y participar en la formulación y ejecución de Políticas Públicas, contribuyendo a la regularidad del abastecimiento y formación de ingresos para los productores rurales"<sup>12</sup>.

Dado lo anterior, CONAB ofrece al Gobierno Federal información técnica con el fin de apoyar la toma de decisiones con respecto a la elaboración de políticas dirigidas a la agricultura, y para este fin brinda información detallada y actualizada sobre la producción agropecuaria nacional, por medio de levantamientos de pronósticos de cosecha, costos de producción y almacenamiento,

<sup>11</sup> Disponible en [http://www.economia-sniim.gob.mx/SNIIM-Archivosfuente/Presentaci%C3%B3n\\_SNIIM.pptx](http://www.economia-sniim.gob.mx/SNIIM-Archivosfuente/Presentaci%C3%B3n_SNIIM.pptx)

<sup>12</sup> Disponible en <https://www.conab.gov.br/institucional>



posicionamiento de existencias e indicadores de mercado, además de estudios técnicos que permiten el análisis de la oferta y demanda, entre otros datos. Los estudios de costos de producción que realiza CONAB abarcan emprendimientos familiares, empresariales y de socio biodiversidad, que abarcan diferentes productos, a continuación, la Tabla X los ilustra.

#### Ilustración 4 Productos que abarcan los estudios de costos de producción.



Fuente DANE a partir de CONAB<sup>13</sup>

Para el año 2020 CONAB publicó su Norma Metodológica de Costos de Producción<sup>14</sup>, la cual tiene como finalidad "establecer una metodología de levantamiento de costos de producción, demostrando la base conceptual de su sustento, evidenciando la transparencia de los procedimientos en la elaboración y análisis crítico del proceso", esta norma se aplica a las áreas involucradas en los procesos de recolección y seguimiento de precios que componen el costo de producción, relevamiento de coeficientes técnicos y elaboración y análisis de costos de producción.

La Norma Metodológica de Costos de Producción incluye todos los rubros de gastos, tanto los explícitos (que se refieren al desembolso efectivamente realizado) como los implícitos (aquellos por los cuales no ocurren desembolsos efectivos, como la depreciación y el costo de oportunidad) que son asumidos por el productor desde las fases de corrección y preparación del suelo hasta la fase de

13 Disponible en <https://www.conab.gov.br/info-agro/custos-de-producao>

14 Disponible en

[https://www.conab.gov.br/images/arquivos/normativos/30000\\_sistema\\_de\\_operacoes/30.302\\_Norma\\_Metodologia\\_de\\_Custo\\_de\\_Producao.pdf](https://www.conab.gov.br/images/arquivos/normativos/30000_sistema_de_operacoes/30.302_Norma_Metodologia_de_Custo_de_Producao.pdf)



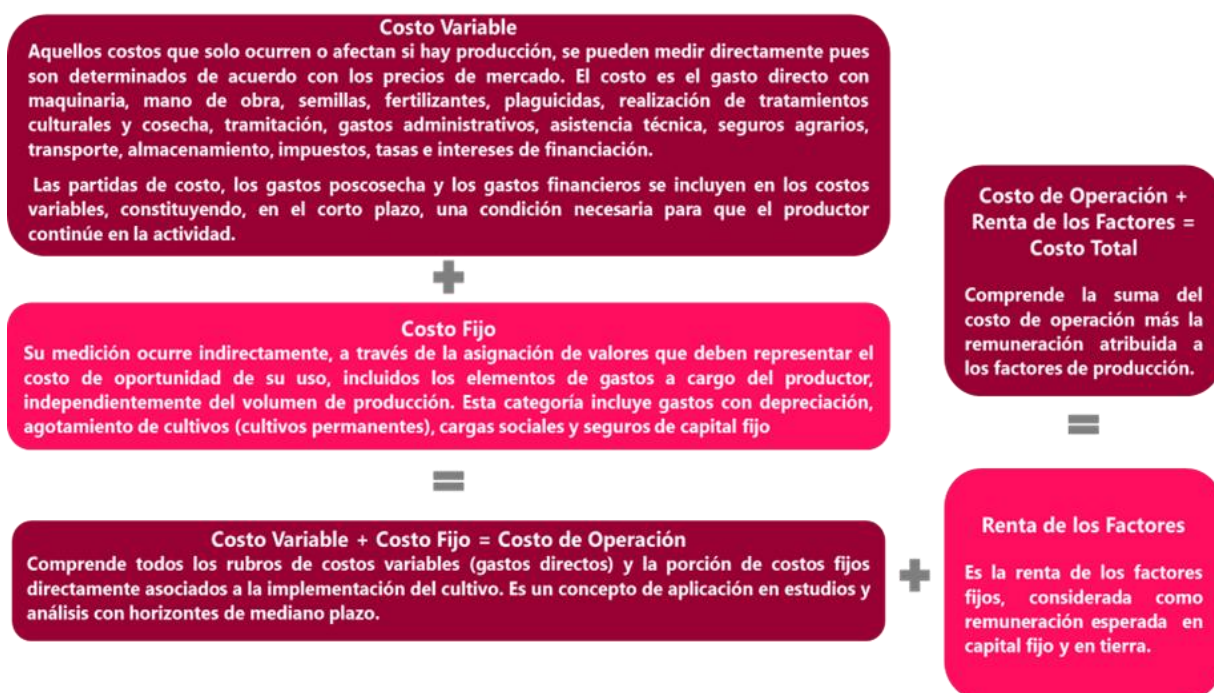
comercialización del producto final. CONAB prepara costos de producción para 3 tipos de proyectos (agricultura empresarial, agricultura familiar y socio biodiversidad).

Además, el cálculo del costo de un cultivo está asociado a las características de la unidad de producción, los múltiples estándares tecnológicos y los precios de los factores usados en diversas situaciones ambientales, de tal forma que el costo de producción se obtiene multiplicando la matriz de coeficientes técnicos por los precios de los factores, de esta forma:

$$\text{Costo de producción} = \text{Coeficientes técnicos} \times \text{precios de los factores de producción}$$

Asimismo, los costos de producción se desglosan en diferentes componentes económicos que se agrupan según su función en el proceso de producción, a continuación, la **Figura T** ilustra el desglose del costo de producción.

#### Ilustración 5 Desglose del costo de producción



Fuente DANE a partir de CONAB 2020



Finalmente, CONAB presenta en su norma metodológica un formato de tabla que brinda la estructura del cálculo de los costos de producción<sup>15</sup>, a continuación, la **Tabla Y** desglosa cada categoría brindando una descripción y su respectiva fórmula para calcularlo.

**Tabla 6 Cálculo de los costos de producción**

Gastos de Cosecha
<p><b>1: Explotación con animales:</b> son operaciones remuneradas con animales propios (en la mayoría de los casos), a través del precio diario del animal practicado en la región cubierta por el costo de producción de que se trate. Además, por tratarse de un animal propio, también se deprecia con inclusión en los costos fijos.</p> $\text{Explotación con animal} \left( \frac{\text{R\$}}{\text{ha}} \right) = \text{Total diario animales} \left( \frac{\text{d}}{\text{ha}} \right) \times \text{Precio diario animal} \left( \frac{\text{R\$}}{\text{d}} \right)$
<p><b>2: Operación con un avión:</b> generalmente involucran aplicaciones aéreas de pesticidas y fertilizantes. Para efectos del cálculo, se considera el precio modal por hectárea practicado por el servicio tercerizado en la región cubierta por el costo de producción.</p> $\text{Operación con avión} \left( \frac{\text{R\$}}{\text{ha}} \right) = \text{Aplicaciones totales} \left( \frac{\text{aplicaciones}}{\text{ha}} \right) \times \text{Precio de la aplicación} \left( \frac{\text{R\$}}{\text{aplicación}} \right)$
<p><b>3: Funcionamiento con máquinas propias:</b> las máquinas e implementos agrícolas están diseñados para realizar operaciones en las diferentes etapas del cultivo y deben ser utilizados de acuerdo con sus características y necesidades de este. El relevamiento de coeficientes técnicos, observados a partir de su uso, se traducen en impactos importantes en los costos de producción agrícola.</p> <p>A. Las principales informaciones y coeficientes técnicos recogidos son: tipo, fabricante, marca, modelo, especificación, potencia, tracción, precio del bien nuevo, cantidad del bien, fase de cultivo, tiempo e intensidad de uso, horas trabajadas por hectárea, precio del combustible, salario del operador y sus cargas sociales. También se utiliza información relacionada con la vida útil de los activos, contenida en "MÁQUINAS AGRÍCOLAS: VIDA ÚTIL Y VALOR RESIDUAL" (Ver Anexo I del documento), "IMPLEMENTOS AGRÍCOLAS: VIDA ÚTIL Y VALOR RESIDUAL" (Ver Anexo II del documento) y "MEJORAS E INSTALACIONES: VIDA ÚTIL Y VALOR RESIDUAL" (Ver Anexo III del documento) y los gastos asociados a su mantenimiento.</p>

15 Disponible en

[https://www.conab.gov.br/images/arquivos/normativos/30000\\_sistema\\_de\\_operacoes/30.302\\_Norma\\_Metodologia\\_de\\_Custo\\_de\\_Producao.pdf](https://www.conab.gov.br/images/arquivos/normativos/30000_sistema_de_operacoes/30.302_Norma_Metodologia_de_Custo_de_Producao.pdf) (Pags 10 -28)





- B. El riego es una operación agrícola que tiene por objeto suplir artificialmente las necesidades hídricas de la planta. La empresa de riego es el conjunto de obras y actividades que la componen, tales como: embalse y captación, aducción y distribución de agua, drenaje, así como cualquier otra acción indispensable para obtener el producto final del sistema de riego, enumeradas en el "SET". DE RIEGO: VIDA ÚTIL Y VALOR RESIDUAL" (Ver Anexo IV del documento).
- C. La inclusión de los cargos por uso de agua en el costo de producción depende de la existencia de pago por parte de los productores y obedece a la cantidad de agua utilizada para cada tipo de cargo (donación, captación, consumo y efluentes) y los valores destacados por los respectivos órganos responsables del cargo.
- En el caso de no pago del uso del agua por parte de los productores, el costo de producción solo registra el gasto con el conjunto de motobombas y/o motores utilizados (hora/máquina), depreciación, mantenimiento, seguro y remuneración de la inversión en el conjunto de riego.
  - En caso de que el gasto de agua sea pagado independientemente de la cantidad utilizada, el costo será contabilizado en los costos fijos.
- D. La depreciación, la remuneración del capital y los costos de seguros también son componentes de los gastos relacionados con maquinaria, implementos agrícolas y conjuntos de riego y se incluyen como parte de los costos fijos y los ingresos de los factores de la actividad agrícola, así:

$$\text{Valor del seguro (Equipo)} \left( \frac{\text{R\$}}{\text{ha}} \right) = \frac{\left( \frac{\text{Valor del nuevo activo}}{2} \right) (\text{R\$}) \times 0,75\% \times \text{Horas trabajadas por hectárea} \left( \frac{\text{h}}{\text{ha}} \right)}{\left( \frac{\text{Vida en horas}}{\text{Vida en años}} \right)}$$

- Hora/máquina: es un factor de participación en el costo de producción y corresponde a los gastos con insumos, operadores y mantenimiento. Se consideran en el costo variable las horas trabajadas, así como el gasto por hora con el mantenimiento del implemento que pueda estar involucrado en cada operación; para calcular el valor de la hora trabajada por las máquinas, es necesario definir el precio y la cantidad consumida (coeficientes técnicos) de los elementos de cada equipo, en cada hora de trabajo, teniendo en cuenta la potencia, los gastos con gasóleo, filtros y lubricantes, electricidad y los salarios y cargas sociales y laborales de sus operadores.
- Gasóleo: el coeficiente técnico del gasóleo está en función de la potencia de la máquina, o sea, el consumo de gasóleo en litros por hora es igual al 12 % de la potencia



de la máquina en caballos de fuerza (CV). Este consumo se multiplica por el precio del litro para obtener el coste horario del combustible:

$$\text{Consumo de gasóleo } \left(\frac{l}{h}\right) = \text{Potencia de la máquina (CV)} \times 12\%$$

$$\text{Costo de diesel } \left(\frac{R\$}{h}\right) = \text{Consumo de diesel } \left(\frac{l}{h}\right) \times \text{Precio de diesel } \left(\frac{R\$}{l}\right)$$

- Energía eléctrica: para los motores eléctricos estacionarios, también se utiliza una función de la potencia de la máquina para determinar el consumo de energía eléctrica por hora, así, el consumo de energía eléctrica en kWh es igual al 73,5 % de la potencia de la máquina en caballos de fuerza (CV). Asimismo, este consumo se multiplica por el precio del kWh para obtener el coste por hora de la energía eléctrica consumida por el motor:

$$\text{Consumo de electricidad (kwh)} = \text{Potencia de la máquina (CV)} \times 73,5\%$$

$$\text{Costo de la electricidad } \left(\frac{R\$}{h}\right) = \text{Consumo de electricidad (kwh)} \times \text{Precio de la electricidad } \left(\frac{R\$}{kwh}\right)$$

- Filtros y lubricantes, se considera que los gastos por hora con filtros y lubricantes pueden estimarse en el 10 % de los gastos de combustible o electricidad:

$$\text{Costo de filtros y lubricantes } \left(\frac{R\$}{h}\right) = \text{Costo de diesel } \left(\frac{R\$}{h}\right) \times 10\%$$

o

$$\text{Costo de filtros y lubricantes } \left(\frac{R\$}{h}\right) = \text{Costo de electricidad } \left(\frac{R\$}{h}\right) \times 10\%$$

- Operadores: la remuneración de los operadores de máquinas (tractores, operadores de cosechadoras y otros), generalmente se expresa en valores mensuales, que deben ser apropiados a la unidad de costo, expresada por la unidad horaria. Para ello, se debe dividir el monto mensual con cargos entre 220, que corresponde al promedio de horas trabajadas en un mes. Para la agricultura empresarial, el salario considerado es el valor modal practicado en la región y para la agricultura familiar, por ser un costo de oportunidad, se considera el salario mínimo vigente. Las cargas sociales y laborales se consideran de acuerdo con "CARGAS SOCIALES Y LABORALES" (Ver Anexo V del documento).

$$\text{Costo del operador } \left(\frac{R\$}{h}\right) = \text{Salario } \left(\frac{R\$}{mes}\right) \times (1 + \text{Cargos } (\%)) \div 220 \left(\frac{h}{mes}\right)$$

- Mantenimiento: es el conjunto de procedimientos que tiene como objetivo mantener las máquinas, implementos y conjuntos de riego en las mejores condiciones de funcionamiento posibles y prolongar su vida útil. En definitiva, se refiere a llenar, lubricar, reparar, recoger aceite, proteger contra la oxidación y el deterioro; las condiciones de garantía, la capacitación de los operadores, la asistencia técnica ofrecida por los fabricantes y sus concesionarios y la modernización tecnológica de las



máquinas, implementos y conjuntos de riego se reflejan en los costos de mantenimiento.

Con base en esta información y la decisión de incluir estos equipos agrícolas como bienes nuevos y por primera vez, lo que indica el uso de mantenimiento preventivo y correctivo, se construyó el método para calcular el costo de mantenimiento; en la composición del costo, los gastos de mantenimiento se calculan de acuerdo con la capacidad de trabajo anual de los equipos en horas (relación entre la vida útil en horas y la vida útil en años). Para ello se utiliza como gasto de mantenimiento, observándose el valor del bien nuevo, el 1 % para máquinas y motores y el 0,80 % para implementos mecánicos e instalaciones del sistema de riego, incluido el 100 % en el costo variable.

$$\text{Costo de mantenimiento de la máquina } \left( \frac{\text{R}\$}{\text{h}} \right) = \frac{\text{Valor de la máquina nueva (R}\$) \times 1\%}{\frac{\text{Vida útil en horas}}{\text{Vida útil en años}}}$$

$$\text{Costo de mantenimiento de implementos mecánicos } \left( \frac{\text{R}\$}{\text{h}} \right) = \frac{\text{Valor de implemento nuevo (R}\$) \times 0,8\%}{\left( \frac{\text{Vida útil en horas}}{\text{Vida útil en años}} \right)}$$

Para calcular el mantenimiento de los implementos manuales se utiliza la misma fórmula, con la diferencia de que los parámetros de tiempo utilizados para la vida útil se dan en días y no en horas; así, a través de la suma de los elementos enumerados anteriormente, se obtienen los valores de horas máquina para cada tipo de maquinaria utilizada, las cuales se incluyen íntegramente en el costo variable de producción según la siguiente fórmula:

$$\frac{\text{H}}{\text{máquina}} \left( \frac{\text{R}\$}{\text{h}} \right) = \text{Costo de diesel o electricidad } \left( \frac{\text{R}\$}{\text{h}} \right) + \text{Costo de filtros y lubricantes } \left( \frac{\text{R}\$}{\text{h}} \right) + \text{Costo del operador } \left( \frac{\text{R}\$}{\text{h}} \right) \\ + \text{Costo de mantenimiento de la máquina } \left( \frac{\text{R}\$}{\text{h}} \right) + \text{Costo de mantenimiento del implemento } \left( \frac{\text{R}\$}{\text{h}} \right)$$

El costo variable total con máquinas, implementos (mantenimiento) y equipo de riego se define como el total de horas empleadas por estos equipos por hectárea, multiplicado por el costo de las horas máquina.

$$\text{Operaciones de máquina propia } \left( \frac{\text{R}\$}{\text{ha}} \right) = \text{Cant. de horas } \left( \frac{\text{h}}{\text{ha}} \right) \times \text{Costo } \frac{\text{h}}{\text{mach}} \left( \frac{\text{R}\$}{\text{hora}} \right)$$

**4: Alquiler de máquinas y animales:** los gastos relacionados con las operaciones de alquiler de máquinas suelen pagarse a través de horas máquina y el alquiler de animales se paga en viáticos de animales a precios practicados en el mercado local. Están íntegramente incluidos en los costos variables de producción. A diferencia de las operaciones realizadas con máquinas propias, los precios de las horas máquina utilizadas en las operaciones con máquinas arrendadas no involucran cálculos específicos y los precios se recopilan durante el panel y se actualizan periódicamente a través de las Superintendencias Regionales de Conab.



La renta de máquinas y animales se calcula multiplicando el número de dietas de animales u horas máquina por hectárea utilizada por el precio, según las fórmulas:

$$\text{Alquiler de maquinaria } \left( \frac{\text{R\$}}{\text{ha}} \right) = \text{Cantidad horas máquina } \left( \frac{\text{h}}{\text{ha}} \right) \times \text{precio de la hora máquina } \left( \frac{\text{R\$}}{\text{h}} \right)$$

$$\text{Renta de animales } \left( \frac{\text{R\$}}{\text{ha}} \right) = \text{Cantidad animal diario } \left( \frac{\text{d}}{\text{ha}} \right) \times \text{precio animal diario } \left( \frac{\text{R\$}}{\text{d}} \right)$$

**5: Administrador laboral y rural:** de acuerdo con la legislación vigente, el trabajador rural es la persona física que presta servicios a otra persona natural o jurídica que desarrolla actividades agroeconómicas, independientemente de que la explotación sea permanente o temporal, ya sea que se realice directamente o a través de agentes (representantes), por cuenta propia o ajena, siempre que se realice de forma profesional. El trabajador rural puede caracterizarse por su Contrato de Trabajo, el cual puede ser: i) por un período específico, ii) temporal, iii) cosecha o iv) convenio o convenio colectivo de trabajo.

En esta Metodología, la información sobre la característica del empleado rural es recolectada durante el panel y se considera: jornalero ocasional, empleado rural único, temporal, por un período determinado, trabajador estacional, registrado por el empleador, empleado rural por tiempo indefinido, registrado por el empleador, prorrateso del administrador rural en agricultura empresarial, tractorista y operador de cosechadora, prorrateso del administrador rural en agricultura familiar, mano de obra agricultura familiar, mano de obra agricultura empresarial, cargas sociales y laborales (Ver documento págs. 13-16 para ampliar información de los cálculos).

**6: Semillas y plántulas:** para la recolección de información necesaria se toman las variables: i) variedad, cultivar o híbrido, ii) origen de la semilla, iii) cantidad utilizada en la producción, iv) precios, v) tasa de resiembra (si aplica) y vi) espaciamiento entre plantas y líneas. El costo por hectárea relacionado con el uso de semillas o plántulas es el resultado de multiplicar la cantidad de cada material de propagación utilizado por los respectivos precios, de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$\text{Semillas y Plántulas } \left( \frac{\text{R\$}}{\text{ha}} \right) = \text{Cantidad de semillas ó plántulas } \left( \frac{\text{UM}}{\text{ha}} \right) \times \text{Precio de semillas ó plántulas } \left( \frac{\text{R\$}}{\text{UM}} \right)$$

**7: Fertilizantes:** Los fertilizantes utilizan productos petroquímicos y mineros como fuentes de materia prima. Para efectos de registro, la Conab solicita la siguiente información: i) nombre del producto (marca registrada), ii) nombre del fabricante (titular del registro del mapa), iii) fórmula o concentración, iv) momento de aplicación (fases de producción), v) dosis utilizada, y vi) precio del producto en el mercado local o lugar de compra.

Independientemente del registro ante el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Abastecimiento y de las constantes orientaciones en las normas vigentes, la Conab registra en el costo el uso y cantidad de fertilizante. El costo por hectárea relacionado con el uso de fertilizantes es el



resultado de multiplicar la cantidad utilizada por hectárea de cada fertilizante por el precio de cada producto, de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$\text{Fertilizantes} \left( \frac{\text{R\$}}{\text{ha}} \right) = \text{Cantidad aplicada por hectárea} \left( \frac{\text{UM}}{\text{ha}} \right) \times \text{Precios de fertilizantes} \left( \frac{\text{R\$}}{\text{UM}} \right)$$

**8: Pesticidas:** Los plaguicidas se clasifican según la plaga que combaten y se denominan: acaricidas, bactericidas, fungicidas, herbicidas, insecticidas, nematocidas, rodenticidas y molusquicidas. Para componer el costo de producción, se solicita la siguiente información: i) nombre del producto (marca registrada), ii) nombre del fabricante (titular del registro del mapa), iii) momento de aplicación (fases de producción), iv) dosis utilizada y v) precio del producto en el mercado local o lugar de compra.

Independientemente del registro ante el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Abastecimiento y de las constantes orientaciones en las normas vigentes, la Conab registra el uso y cantidad de plaguicida en el costo. El costo por hectárea relacionado con el uso de plaguicidas será el resultado de multiplicar la cantidad utilizada por hectárea de cada plaguicida por el precio de cada producto.

$$\text{Plaguicidas} \left( \frac{\text{R\$}}{\text{ha}} \right) = \text{Cantidad aplicada por hectárea} \left( \frac{\text{UM}}{\text{ha}} \right) \times \text{Precios de plaguicidas} \left( \frac{\text{R\$}}{\text{UM}} \right)$$

**9: Ingresos:** se consideran en los costos de producción de cultivos específicos como, por ejemplo, algodón y cultivos permanentes, donde:

- En el caso del cultivo del algodón, se considera la renta obtenida por el productor por la venta de semilla de algodón, subproducto con valor de mercado relevante para la producción de alimentos para animales.
- En el caso de cultivos permanentes, se considera para el cálculo del agotamiento de cultivos, los ingresos obtenidos por la venta de la producción en años formativos (si hay producción durante estos años).

Los ingresos siempre se contabilizan como un valor negativo en el costo variable de producción para cultivos específicos, como en los casos mencionados anteriormente. El cálculo suele reducirse a multiplicar la cantidad vendida del producto por su valor de mercado por unidad de venta.

$$\text{Ingreso} \left( \frac{\text{R\$}}{\text{ha}} \right) = \text{Cantidad vendida del producto por hectárea} \left( \frac{\text{UM}}{\text{ha}} \right) \times \text{Precio del producto} \left( \frac{\text{R\$}}{\text{UM}} \right)$$

## 1. Otros Gastos

**1: Transporte externo:** el costo de transportar las mercancías hasta el lugar de almacenamiento o comercialización, dentro de un límite de hasta 80 (ochenta) kilómetros de la unidad de producción. La información recopilada en el panel podrá ser ratificada por las



Superintendencias Regionales y Unidades Operativas, pudiendo la Conab definir el costo del transporte de acuerdo con los datos obtenidos en sus investigaciones y operaciones.

A efectos de cálculo, en la definición de la cantidad de producto transportado, además de la productividad media, se pueden considerar los contenidos de humedad e impurezas del producto transportado.

$$\text{Transporte externo} \left( \frac{\text{R\$}}{\text{ha}} \right) = \text{Cantidad de producto transportado} \left( \frac{\text{UM}}{\text{ha}} \right) \times \text{Precio de envío} \left( \frac{\text{R\$}}{\text{UM}} \right)$$

**2: Gastos administrativos:** representan los gastos, pagados o incurridos, por la gestión de la empresa rural, que no están vinculadas a la producción. Se refiere a los costos de energía eléctrica del inmueble, teléfono, servicios de medidores, radio comunicador, consumibles, computadora, internet, vehículo de pasajeros y combustible, suscripción a revistas y diarios, capacitación (viajes, hospedaje, pago de matrícula), que están vinculados al proceso de producción. Se permite un porcentaje del 3 % del costo total.

$$\text{Gastos administrativos} \left( \frac{\text{R\$}}{\text{ha}} \right) = \text{Gastos corrientes} \left( \frac{\text{R\$}}{\text{ha}} \right) \times 3\%$$

**3: Gastos de almacenamiento:** Los gastos de almacenamiento son el resultado de la suma de los costos con recepción, despacho, limpieza, secado, recargo (o tarifa equivalente) y almacenamiento, computados en la estimación de costos por dos quincenas (30 días) siguientes a los valores en la "TABLA DE TARIFAS PARA PRODUCTOS VINCULADOS A PGPM E INVENTARIO ESTRATÉGICO – MEDIO AMBIENTE NATURAL" (Ver Anexo VI del documento)" de la Conab o tabla similar vigente.

$$\begin{aligned} \text{Gastos de almacenamiento} \left( \frac{\text{R\$}}{\text{ha}} \right) &= \text{Recepción} \left( \frac{\text{R\$}}{\text{UM}} \right) + \text{Envío} \left( \frac{\text{R\$}}{\text{UM}} \right) + \text{Limpieza} \left( \frac{\text{R\$}}{\text{UM}} \right) + \text{Secado} \left( \frac{\text{R\$}}{\text{UM}} \right) + \text{Recargo} \left( \frac{\text{R\$}}{\text{UM}} \right) \\ &+ \text{Almacenamiento} \left( \frac{\text{R\$}}{\text{UM}} \right) \end{aligned}$$

**4: Procesamiento:** el proceso de procesamiento se lleva a cabo para ciertos cultivos después de la cosecha y antes de la comercialización. La necesidad de beneficio y las actividades involucradas en este proceso varían según el producto en cuestión. De esta forma, las diferentes realidades y modos de pago de cada región se calculan en un panel, sin fórmula específica para este cálculo.

**5: Seguro de producción y de crédito:** el seguro rural forma parte de los mecanismos de la política agropecuaria y es una forma de mitigar los riesgos de la actividad agropecuaria, pudiendo ser considerado como un inductor de nuevas tecnologías de cultivo. Existen varias modalidades y programas gubernamentales utilizados por el productor, como el Programa de Garantía de la Actividad Agropecuaria (Proagro), el "Proagro Mais", la garantía de cosecha, el subsidio económico a la prima del seguro rural, entre otros. De esta forma, las diferentes



realidades y modos de pago de cada región se calculan en un panel, sin fórmula específica para este cálculo.

**6: Asistencia técnica:** la asistencia técnica y extensión rural es el servicio de educación informal, de carácter continuo, en el medio rural, que promueve procesos de gestión, producción, transformación y comercialización de actividades y servicios agrícolas y no agrícolas, incluidos los agroextractivistas. actividades, forestal y artesanal. Los gastos por este tipo de servicio se obtienen durante el transcurso del panel. El hecho solo ocurrirá en los casos de desembolsos por parte del productor rural.

**7: Impuestos y tasas:** la Contribución Especial a la Seguridad Social Rural - CESSR se calcula como un porcentaje del 1,5 % (porcentaje vigente al momento de redactar esta norma) sobre el valor de los ingresos brutos por la venta de la producción y es la responsabilidad del adquirente, como contribuyente sustituto. Las excepciones son para sociedades cooperativas y agronegocios de piscicultura, camaronicultura, porcicultura y avicultura.

$$\text{CESSR} \left( \frac{\text{R}\$}{\text{ha}} \right) = \text{Precio recibido por el productor} \left( \frac{\text{R}\$}{\text{UM}} \right) \times \text{Productividad} \left( \frac{\text{UM}}{\text{ha}} \right) \times 1,5\%$$

## 2. Gastos Financieros

**1: Interés de financiación:** el interés de los recursos necesarios para el costo de la actividad productiva se computa a partir de los respectivos tiempos de liberación o uso. La medición se realiza con base en estimaciones crediticias que obtiene el agricultor con recursos de crédito rural oficial y con recursos de fuentes alternativas (propias o de terceros) para financiar la producción, remunerados según el origen de los recursos.

De acuerdo con el conjunto de ingresos y gastos con el costo de cada fase de cultivo, se realiza un flujo de caja, atendiendo a los ingresos, egresos y fechas de las operaciones. En el cálculo de los intereses se utilizan las tasas oficiales de crédito rural para los recursos obtenidos en este renglón y la tasa de interés básica de la economía, la Selic del Banco Central (recaudada el 3er día hábil del mes de referencia del cálculo) a la receta de fuente alternativa.

Para el cálculo de los intereses de la financiación se utilizan conceptos y fórmulas específicas, como se explica a continuación:

- Fase de cultivo: para la elaboración del flujo de caja se consideran las fases: Preparación del suelo, Siembra, Tratamientos culturales y Cosecha. Para cada fase de cultivo se establece en un panel un mes de referencia para la ejecución de las operaciones y se utiliza este mes como base para el cálculo del flujo de caja del inmueble.
- Factor mensual: factor utilizado en las fórmulas para convertir las tasas de interés anuales Selic y la tasa de interés anual oficial del crédito rural oficial en tasas de interés mensuales. Definido según las fórmulas:



$$K_o = \text{Factor Mensual Financiamiento Oficial} = (\text{Interés Anual Crédito Rural} + 1) \left(\frac{1}{12}\right)$$

$$K_c = \text{Factor de Financiamiento Complementario Mensual} = (\text{Tasa Selic Anual} + 1) \left(\frac{1}{12}\right)$$

- Liberación de financiamiento oficial: recursos liberados para financiamiento a través de tasas oficiales de crédito rural para cada fase del cultivo. El cálculo consiste en multiplicar el porcentaje del límite medio de financiación por el porcentaje de la porción de financiación de cada fase de cultivo, multiplicando el resultado por el valor de los gastos de financiación por hectárea, según la fórmula:

$$\begin{aligned} & \text{Financiamiento Oficial Liberado (cada fase del cultivo)} \left(\frac{\text{R\$}}{\text{ha}}\right) \\ &= \text{Gastos Corrientes} \left(\frac{\text{R\$}}{\text{ha}}\right) \times \text{Límite medio de financiación (\%)} \times \text{Porcentaje de la cuota de financiación} \end{aligned}$$

- Financiamiento complementario: es el resultado de costear los gastos de cada fase del cultivo menos el monto del financiamiento oficial liberado, menos el valor liberado en exceso de la cuota anterior. Este cálculo no puede ser inferior a cero, ya que refleja el monto a financiar adicionalmente en caso de que la financiación oficial no sea suficiente para cubrir en su totalidad los gastos corrientes, según la fórmula:

$$\begin{aligned} & \text{Financiamiento Complementario} \left(\frac{\text{R\$}}{\text{ha}}\right) \\ &= \text{Gastos Corrientes} \left(\frac{\text{R\$}}{\text{ha}}\right) (\text{cada fase del cultivo}) \\ &\quad - \text{Financiamiento (cada fase de cultivo) Liberación Oficial} \left(\frac{\text{R\$}}{\text{ha}}\right) (\text{cada fase de cultivo}) \\ &\quad - \text{Valor Liberado a Major (cuota anterior)} \end{aligned}$$

- Intereses sobre la financiación efectiva: se considera aquí, a efectos de cálculo, que todos los gastos de financiación se financian con fuentes alternativas (no oficiales), para cada fase del cultivo, según la fórmula:

$$\begin{aligned} & \text{Intereses sobre el costo efectivo} \left(\frac{\text{R\$}}{\text{ha}}\right) (\text{cada fase del cultivo}) \\ &= \text{Gastos de Costeo} \left(\frac{\text{R\$}}{\text{ha}}\right) (\text{cada fase de cultivo}) \times \left( \frac{((K_c) \text{Fecha Neto Financiamiento (mes)} - \text{Lib. crédito (mes)})}{\text{Lib. crédito (mes)}} \right) \\ &\quad - \text{Gastos} \left(\frac{\text{R\$}}{\text{ha}}\right) (\text{cada fase de cultivo}) \end{aligned}$$

- Transferencia Neta: la transferencia neta se obtiene restando al valor de interés del costo efectivo por hectárea, las cantidades pagadas por el interés oficial liberado y el interés complementario. Este cálculo se realiza para cada fase de cultivo por separado, según la fórmula:

$$\begin{aligned} & \text{Transferencia neta (cada fase de cultivo)} \left(\frac{\text{R\$}}{\text{ha}}\right) \\ &= \text{Interés sobre costo efectivo (cada fase de cultivo)} \left(\frac{\text{R\$}}{\text{ha}}\right) - \text{Interés oficial liberado} \left(\frac{\text{R\$}}{\text{ha}}\right) (\text{cada fase de cultivo}) \\ &\quad - \text{Interés complementario (cada fase de cultivo) fase} \left(\frac{\text{R\$}}{\text{ha}}\right) \end{aligned}$$





- Intereses de Financiamiento: el costo total de los intereses de financiamiento se obtiene sumando los intereses del costo efectivo de todas las fases del cultivo menos la suma de la transferencia neta de cada fase, según la fórmula:

$$\text{Interés de Financiamiento} \left( \frac{\text{R\$}}{\text{ha}} \right) = \text{Interés Total de Costeo Efectivo} \left( \frac{\text{R\$}}{\text{ha}} \right) - \text{Transferencia Total Neto} \left( \frac{\text{R\$}}{\text{ha}} \right)$$

### 3. Depreciación

**1: Amortización de mejoras e instalaciones:** La depreciación se observa en función lineal de la antigüedad del bien, variando uniformemente a lo largo de la vida útil. Las tablas de vida útil (años, días y horas) y valor residual fueron elaboradas a partir de investigaciones bibliográficas, contactos con productores, fabricantes de máquinas e implementos e investigadores y se presentan en los Anexos I, II, III y IV del documento "MÁQUINAS AGRÍCOLAS: VIDA ÚTIL Y VALOR RESIDUAL", "IMPLEMENTOS AGRÍCOLAS: VIDA ÚTIL Y VALOR RESIDUAL", "MEJORAS E INSTALACIONES: VIDA ÚTIL Y VALOR RESIDUAL" y "SET DE RIEGO: VIDA ÚTIL Y VALOR RESIDUAL".

- Depreciación de Mejoras e Instalaciones: las mejoras e instalaciones forman parte del activo fijo, el cual está representado por los derechos que tienen por objeto los bienes destinados al mantenimiento de las actividades de la empresa o ejercidos con este fin y como tales sufren pérdida de valor o eficiencia productiva, causados por el desgaste, la antigüedad y el estado de conservación. Para calcular la depreciación de mejoras e instalaciones, se utiliza la fórmula:

$$\text{Depreciación (Mejoras e instalaciones)} \left( \frac{\text{R\$}}{\text{ha}} \right) = \frac{\text{Valor del nuevo activo (R\$)} - \text{Valor residual del activo (\%)} \times \frac{\text{Tasa de ocupación}}{\text{área}}}{\text{Vida útil en años}}$$

**2: Depreciación de Máquinas, Implementos y Conjuntos de Riego:** en el caso de la actividad de riego, la indicación de coeficientes por método de riego y flexibilidad de la vida útil en horas está relacionada con las variables detectadas en el uso del proceso de riego. La vida útil a observar es siempre la definida para cada método de riego. La vida útil en horas se define en función del tiempo en horas utilizado en la producción, multiplicado por la vida útil en años "MONTAJE DE RIEGO: VIDA ÚTIL Y VALOR RESIDUAL".

Para el cálculo de la depreciación de máquinas, implementos mecánicos y conjuntos de riego, en reales por hectárea, se utiliza la siguiente fórmula:

$$\text{Depreciación (Equipos)} \left( \frac{\text{R\$}}{\text{ha}} \right) = \frac{\text{Valor del nuevo activo (R\$)} \times (1 - \text{Valor residual del activo (\%)} \times \text{Horas trabajadas por hectárea} \left( \frac{\text{h}}{\text{ha}} \right))}{\text{Vida útil en horas}}$$

**3: Depreciación de Cultivo o Agotamiento de Cultivo:** Se considera agotamiento del cultivo o depreciación del cultivo en los ciclos de producción que requieren más de un año de cultivo



para alcanzar la plena producción y tienen diferentes etapas de cultivo (implantación, formación y producción), es decir, en cultivos permanentes.

Los costos variables de los años de implantación y formación de los cultivos permanentes se recuperan a través de este cálculo, que tiene en cuenta la vida útil de la huerta y la suma de los costos variables ocurridos durante estos años, deduciendo también los posibles ingresos obtenidos comercializando los productos durante estos períodos, según la fórmula:

$$\text{Agotamiento de cultivo } \left( \frac{\text{R}\$}{\text{ha}} \right) = \frac{\text{Costos variables en años anteriores } \left( \frac{\text{R}\$}{\text{ha}} \right) - \text{Ingresos en años anteriores } \left( \frac{\text{R}\$}{\text{ha}} \right)}{\text{Vida útil del huerto en años}}$$

**Nota:** la caña de azúcar se clasifica como un cultivo semiperenne, ya que tiene características y peculiaridades tanto de cultivos anuales como permanentes. Por esta razón, para la caña de azúcar no se considera el agotamiento del cultivo y, en este caso, se adopta una metodología diferente.

#### 4. Otros costos Fijos

**1: Mantenimiento periódico de mejoras e instalaciones:** el mantenimiento es fundamental para mantener un bien en buen estado, así como para prolongar su vida útil. Las medidas preventivas y correctivas son riesgos asumidos por el propietario y entendidos como parte del costo de oportunidad de la unidad productiva.

Se utiliza el costo de oportunidad para incluir el mantenimiento en el cálculo del costo de producción. El valor del nuevo activo se multiplica por la cuota de mantenimiento definida (1 %) y el resultado de la operación se divide por la superficie cultivada.

$$\text{Mantenimiento periódico de mejoras e instalaciones } \left( \frac{\text{R}\$}{\text{ha}} \right) = \frac{(\text{Valor del bien nuevo} \times \text{Cuota de mantenimiento})}{\text{Área Cultivada}}$$

**2: Cargas sociales:** Los cargos relacionados con el administrador rural y otros empleados contratados por tiempo indefinido se incluyen en este rubro como costos fijos por tratarse de mano de obra fija, generalmente involucrada en otras actividades propias de la propiedad rural. Para mano de obra temporal, conductores de tractores y operadores de cosechadoras, si se incurre en cargos, estos se incluyen en los gastos de costeo.

La fórmula para calcular el costo de los cargos y mano de obra del administrador rural contratado por tiempo indefinido viene dada por la siguiente fórmula:

$$\text{Cargas sociales } \left( \frac{\text{R}\$}{\text{ha}} \right) = \text{Administrador Rural } \left( \frac{\text{R}\$}{\text{ha}} \right) \times \text{Honorario Cargas sociales (período indefinido) (\%)}$$

**3: Seguro de capital fijo:** si bien no es práctico en el campo de la agricultura, es necesario considerar el costo de asegurar equipos agrícolas como máquinas, implementos, equipos de riego e instalaciones y mejoras como un gasto repercutido a una compañía de seguros. o como ahorro para constituir fondo destinado al reembolso de los riesgos de daños que puedan



ocurrir con el bien. En este último caso, se considera el riesgo de accidentes o pérdidas asumido por el propietario.

Se utiliza el costo de oportunidad para incluir el seguro en el costo fijo y se estima el porcentaje de 0,75 % como prima a aplicar sobre el valor promedio de un bien nuevo, instalación o mejora, como se muestra en la siguiente fórmula:

**4: Arrendamiento:** el pago del arrendamiento se puede realizar de varias maneras y la información en la forma más común se recopila en un panel y se utiliza en los cálculos de costos de producción. La fórmula de cálculo varía según el método de pago, así:

- Pago del arrendamiento como porcentaje de la producción por hectárea: ocurre cuando el arrendatario paga al propietario del terreno (arrendador) de acuerdo con la cantidad producida y el precio del producto.

$$\text{Arrendamiento } \left( \frac{\text{R\$}}{\text{ha}} \right) = \frac{\left( \text{Precio recibido por el productor } \left( \frac{\text{R\$}}{\text{UM}} \right) \times \text{Porcentaje de producción pagado } (\%) \times \text{Productividad } \left( \frac{\text{UM}}{\text{ha}} \right) \times \text{Terreno arrendado } (\%) \right)}{\text{Cultivos por año}}$$

- Pago en reales por hectárea, en esta modalidad el arrendatario paga una cantidad fija al propietario (arrendador), por hectárea de tierra utilizada en la producción.

$$\text{Arrendamiento } \left( \frac{\text{R\$}}{\text{ha}} \right) = \frac{\left( \text{Precio pagado por el arrendamiento } (\text{R\$/ha}) \times \text{Porcentaje de tierra arrendada } (\%) \right)}{\text{Cosechas por Año}}$$

- Pago en cantidad de producto por hectárea - El arrendamiento pagado en cantidad de producto se fija mediante acuerdo entre el arrendador y el arrendatario, y el producto a pagar puede no coincidir con el producto que se está produciendo, a diferencia de la forma de pago como un porcentaje de la producción.

$$\text{Arrendamiento } \left( \frac{\text{R\$}}{\text{ha}} \right) = \frac{\left( \text{Precio pagado por el arrendamiento } (\text{R\$/ha}) \times \text{Porcentaje de tierra arrendada } (\%) \right)}{\text{Cosechas por Año}}$$

## 5. Renta de factores

**1: Remuneración esperada sobre el capital fijo y sobre el cultivo:** este cálculo se concentra en el capital invertido en bienes tales como mejoras, máquinas, implementos (mecánicos y manuales), equipos de riego y animales de servicio, y en el capital inmovilizado en las etapas de implantación y formación de cultivos permanentes.

La siguiente fórmula permite calcular el rendimiento esperado del capital invertido en máquinas, implementos mecánicos y equipos de riego:



$$\text{Remuneración de Capital Fijo (equipo)} \left( \frac{\text{R}\$}{\text{ha}} \right) = \frac{\left( \text{Valor del nuevo activo} \frac{\text{R}\$}{2} \right) \times \text{tasa de ahorro anual (\%)} \times \text{Horas trabajadas por hectárea} \left( \frac{\text{h}}{\text{ha}} \right)}{\left( \frac{\text{Vida útil en horas}}{\text{Vida útil en años}} \right)}$$

**2: Terreno propio:** se considera que la tasa de remuneración de la tierra es la mitad de la tasa anual de renta del ahorro, centrándose en el precio modal practicado en la región para la venta de 1 hectárea de tierra, desprovista de mejoras y facilidades, adecuado para el cultivo en cuestión. Luego, el resultado se multiplica por el porcentaje, relevado en panel, del área productiva ubicada en terrenos propios (no arrendados) y se divide por el número de cultivos realizados durante el año en la región cubierta por el costo de producción. La fórmula para la remuneración del factor tierra se presenta en la siguiente fórmula:

$$\text{Terreno propio} \left( \frac{\text{R}\$}{\text{ha}} \right) = \frac{\text{Valor de la tierra desnuda} \left( \frac{\text{R}\$}{\text{ha}} \right) \times \left( \frac{\text{tasa de ahorro anual (\%)}}{2} \right)}{\text{cosechas por año}} \times \text{porcentaje de tierra propia (\%)}$$

Fuente DANE a partir de CONAB 2020

### 1.3.4. El Salvador

La Dirección General de Economía Agropecuaria - DGEA del Ministerio de Agricultura y Ganadería de El Salvador - MAG, realizó la Encuesta de Costos de Producción de Cultivos Agrícolas<sup>16</sup>, que permite cuantificar en dinero, el costo promedio en que cada agricultor debe incurrir para producir un bien en determinada extensión de tierra - generalmente una manzana-, y de la cual obtendrá cierta cantidad de producción o rendimiento en quintales por lo invertido.

La información recolectada puede ser utilizada por los productores para determinar la elección del cultivo y la tecnología a utilizar, permitiéndole presupuestar y estimar las necesidades de inversión y su posible retorno y por las autoridades ministeriales o gobierno para conocer la forma en que se puede apoyar a través de la asistencia técnica a los productores, además de contribuir a una mejor administración para posibilitar un mayor beneficio a los agricultores.

### Metodología de Costos de Producción

La encuesta no probabilística, se realiza cada año por medio de visitas dirigidas a productores seleccionados en todo el país, con el objetivo de recopilar información reciente del informante o revisando los registros contables de la empresa agrícola. En el mes de agosto del año 2019 se comienza la actividad de recolección de información de costos de producción, entregando el documento final en junio de 2020. Durante la fase de planificación, se fijan fechas de inicio de cada encuesta, diseño de formularios, cantidad de boletas por cultivo, metodología de levantamiento de

<sup>16</sup> Disponible en <https://www.mag.gob.sv/wp-content/uploads/2021/09/INFORMES-DE-COSTOS-DEPRODUCCION-2019-2020.pdf>



datos y discusión de los formularios con el personal de campo. Todo el proceso de producción se acompaña con un componente de control de calidad con el objetivo de verificar la información del formulario con lo manifestado por el productor.

En todos los casos se asume que la mano de obra es contratada (cubriendo así el costo de oportunidad de la mano de obra familiar), donde el salario reportado es el pagado en la zona y generalmente es más alto que el salario mínimo vigente debido a la escasez de mano de obra. También se asume que toda la maquinaria es contratada o alquilada y que en los casos de semillas y fertilizantes donados se le aplica el precio de agroservicio, permitiendo estandarizar los costos para obtener un precio promedio.

Una vez levantada la información en campo, se corroboran los códigos, cantidades y precios y se inicia la etapa de digitación de formularios por medio de una aplicación de captura de datos, diseñada en Visual Studio 2012 que utiliza un gestor de base de datos relacionales Microsoft SQL Server, integral para la digitación y procesamiento de encuestas relacionadas con costos de producción de i) granos básicos (maíz, frijol, sorgo y arroz), ii) hortalizas (tomate, yuca, papa, pepino, etc.), frutas (papaya, aguacate, banano, mango, piña, etc.), el cual está constituido por diferentes herramientas de administración, mantenimiento de catálogos, módulos de captura de datos encuestados, informes y reportes gerenciales.

Los reportes de costos de producción están referidos a una manzana de un cultivo, es decir, 7,000 metros cuadrados, en el rubro de insumos se reportan las cantidades utilizadas y los precios promedio con el costo total de este rubro. El costo de la fase de desarrollo vegetativo del cultivo es la sumatoria del costo de mano de obra e insumos, aplicándoles los costos indirectos (administración, imprevistos e interés de la banca) y el porcentaje de interés de la banca por préstamos de avío por el periodo del cultivo. Las labores mecánicas y de tracción animal son aquellas que se realizan para la preparación de la tierra, a los cuales también se les aplican los costos indirectos y el porcentaje de interés de la banca por préstamos de avío por el periodo de cultivo.

La encuesta contempla el concepto de cosecha y refleja las actividades y número de jornales contratados para este rubro, aplicándole costos indirectos solamente a los meses de cosecha, que generalmente son 2. Respecto al uso mecánico en la cosecha, en algunos cultivos se llevan a cabo labores con uso de maquinaria agrícola, en estos casos también se consideran 2 meses de aplicación de los costos indirectos.

El costo directo es el resultado de la sumatoria de los subtotales de los rubros de mano de obra, insumos, preparación de la tierra y cosecha (que dependiendo del tipo de cultivo, pueden ser manuales o mecánicas). El costo indirecto es la sumatoria de los subtotales de la aplicación de 3 % de administración, 2 % de imprevistos y 4 % de intereses que la banca fija para cada año, en cada rubro se incluye mano de obra, insumos, labores mecánicas y cosecha. El alquiler de la tierra es la



renta promedio pagada al dueño de la tierra o el costo de oportunidad si la tierra es propia. Por último, el costo de cuota de agua se aplica según el cultivo y si el productor posee sistema de riego.

### Ilustración 6. Ejemplo de costos de producción por manzana de arroz tecnificado

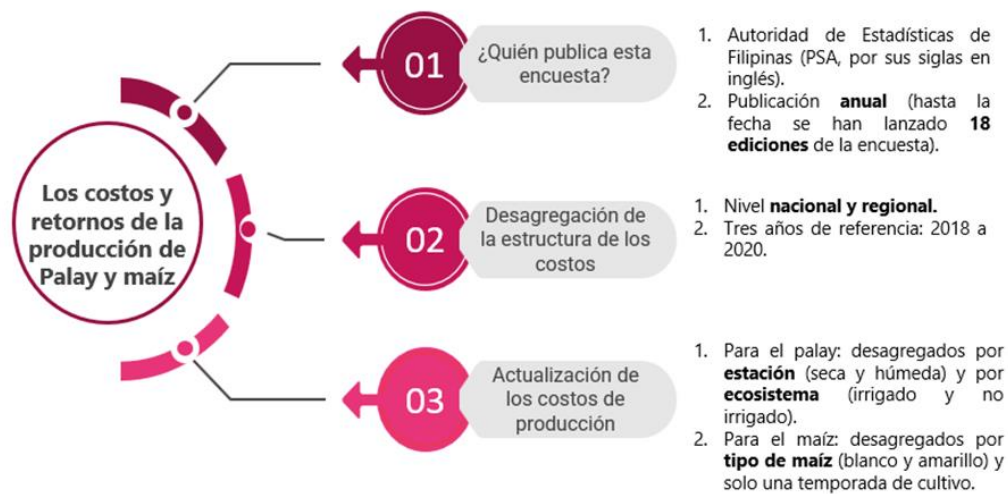
RENDIMIENTO POR MANZANA (QQ GRANZA)		COSTO(\$)			COSTO(\$)			
(QQ/Mz)		POR MANZANA			POR QUINTAL GRANZA			
168.64		1,585.63			9.40			
INSUMOS		UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO DÓLARES	COSTO PARCIAL DÓLARES		COSTO TOTAL DÓLARES	
Semilla*		QQ	119	69.50	82.71		543.23	
Fertilizante Formulado		QQ	3.87	24.58	95.12			
Sulfato de Amonio		QQ	7.56	13.00	98.28			
Urea		QQ	2.00	22.25	44.50			
Pesticidas y Foliares					188.77			
Cuota de Agua					33.85			
LABORES DE CULTIVO	NÚMERO DE APLICACIONES	MASCULINO			FEMENINO			COSTO TOTAL DÓLARES
		JORNAL	COSTO UNITARIO DÓLARES	COSTO PARCIAL DÓLARES	JORNAL	COSTO UNITARIO DÓLARES	COSTO PARCIAL DÓLARES	
Chapoda		6	7.67	46.02				361.16
Transplante		12	8.75	105.00				
Fertilización		3	6	7.80	46.80			
Aplicación de Pesticidas y Foliares		5	7.80	39.00				
Riego al Cultivo		7	10	7.75	77.50			
Pajaritero		4	7.75	31.00				
Caporal de Cultivo		2	7.92	15.84				
PREPARACIÓN DE LA TIERRA Y LABOR MECÁNICA		ANIMAL/MECÁNICA			MANO DE OBRA			COSTO TOTAL DÓLARES
		PASE	COSTO UNITARIO DÓLARES	COSTO PARCIAL DÓLARES	JORNAL	COSTO UNITARIO DÓLARES	COSTO PARCIAL DÓLARES	
Rastra Pesada ó Liviana		2	35	70.00				124.67
Pulida (Rota Vactor)		1	54.67	54.67				
COSECHA Y TRANSPORTE INTERNO		ANIMAL/MECÁNICA			MANO DE OBRA			COSTO TOTAL DÓLARES
		PASE	COSTO UNITARIO DÓLARES	COSTO PARCIAL DÓLARES	JORNAL	COSTO UNITARIO DÓLARES	COSTO PARCIAL DÓLARES	
Corte y Trillado***		1	175.00	175.00				175.00
SEMILLERO (APLICA SOLO PARA ARROZ)		MASCULINO			FEMENINO			COSTO TOTAL DÓLARES
		JORNAL	COSTO UNITARIO DÓLARES	COSTO PARCIAL DÓLARES	JORNAL	COSTO UNITARIO DÓLARES	COSTO PARCIAL DÓLARES	
Hechura y Desinfección		1	7.75	7.75				38.75
Siembra		1	7.75	7.75				
Limpias		1	7.75	7.75				
Riego		1	7.75	7.75				
Aplicación de pesticidas y Foliares		1	7.75	7.75				
COSTO DIRECTO								1,242.81
Administración		3%					37.28	
Imprevistos		2%					24.86	
Intereses **		4%					49.71	
Alquiler de la Tierra		Mz:					230.97	
COSTO INDIRECTO								342.82
COSTO TOTAL								1,585.63

Fuente: Costos de producción de cultivos agrícolas 2019 – 2020 MAG

### 1.3.5. Filipinas

El Instituto Nacional de Estadísticas de Filipinas publica anualmente la encuesta llamada *costos y rendimientos de producción de palay y maíz*. En la siguiente figura puede encontrar las principales características de esta encuesta.

Figura: Principales características de la encuesta de costos y rendimientos de producción de palay y maíz en Filipinas.



Fuente: DANE, basado en la encuesta de costos y rendimientos de producción de palay y maíz en Filipinas.

Según el documento *costos y retornos de la producción de maíz y palay*<sup>17</sup>, el cual publica tanto los principales aspectos de orden metodológico y técnico como los principales resultados de esta encuesta para el periodo comprendido entre los años 2018 y 2020, los principales supuestos para la producción de esta operación estadística son: para el cálculo de los costos de producción de maíz y palay se deben tener en cuenta tanto los niveles actuales de producción y de rendimiento de estos productos, como los precios de los insumos y de los productos. En la figura \_\_ se explica la manera como se obtienen o actualizan los rendimientos brutos, el interés sobre el capital operativo y la estructura de insumos.

### Ilustración 7 Cálculo de los costos de producción

17 Disponible en: [https://psa.gov.ph/sites/default/files/CRS%20Palay%20and%20Corn%2C%202018-2020\\_ao%2019%20Oct%202021rev%20%281%29\\_ONS-signed.pdf](https://psa.gov.ph/sites/default/files/CRS%20Palay%20and%20Corn%2C%202018-2020_ao%2019%20Oct%202021rev%20%281%29_ONS-signed.pdf).



Fuente: DANE, basado en la encuesta de costos y rendimientos de producción de palay y maíz en Filipinas.

El método de recolección implementado para el desarrollo de esta encuesta se conoce como un modelo híbrido, el cual incluye el uso de las estimaciones sobre costos de producción generados a partir de encuestas como referencia histórica, al igual que el uso de indicadores actuales con el objetivo de situar dichas estimaciones históricas en el periodo actual.

Los conceptos que son tenidos en cuenta para el cálculo de los costos de producción del palay y el maíz son los costos directos, las cantidades de insumos y los tipos de producción por producto básico, incluyendo entre otras semillas, fertilizantes y químicos. Adicionalmente, los costos no específicos, por ejemplo, los costos generales, se recopilan teniendo en cuenta la granja en su totalidad y se asignan a ciertos productos en específico a través de una fórmula de asignación. Una ventaja de esta estructura de costos es que permite el cálculo de los costos promedio de producción y los rendimientos por hectárea, por granja y por kilogramo. Adicionalmente, se destaca que la totalidad de gastos por granja no se revela en las bases de datos de Filipinas, con el propósito de garantizar la confidencialidad de los datos de las fuentes. La figura \_\_ sintetiza el esquema definido para el cálculo de los costos de producción del maíz y el palay.

**Ilustración 8 Síntesis del esquema para el cálculo de los costos de producción de maíz y palay en Filipinas.**





- **Costos directos** por producto básico
- Cantidades de los insumos por producto básico
- Tipos de producción por producto básico



- Ejemplos de productos básicos:
- Semillas
- Fertilizantes
- Químicos



- **Costos específicos**



- Por ejemplo, los **costos generales**, los cuales:
- Se recopilan para para la granja en su totalidad.
- Se asignan a ciertos productos específicos según una fórmula de asignación.

Fuente: DANE, basado en la encuesta de costos y rendimientos de producción de palay y maíz en Filipinas.

En el cuadro se incluyen las definiciones de los principales costos que son tenidos en cuenta para el cálculo de los costos totales para la producción del maíz y el palay en Filipinas.

**Tabla 7 Definiciones de costos**

Tipo de costos	Definición
Costos en efectivo	Desembolsos directos en efectivo o pagos en efectivo por el uso de diferentes factores de producción tales como el trabajo, fertilizantes y químicos.
Costos no monetarios	Todos los gastos que se pagan en especie. La valoración de las partidas de costes hace uso de los precios vigentes en la comunidad. Generalmente, estos costos no monetarios representan las porciones de la producción de los granjeros que sirven como pagos por el uso de factores particulares de producción.
Costos imputados	Son gastos que no implican desembolsos actuales en efectivo o en especie; ellos representan los costos de oportunidad por usar recursos propios en una actividad particular que son computados usando los valores de los mejores usos alternativos a los que se renuncia.
Costos totales	Se refiere a la suma de los costos en efectivo, costos no monetarios y costos imputados.



Fuente: DANE, basado en la encuesta de costos y rendimientos de producción de palay y maíz en Filipinas.

*El manual de estadísticas sobre costos de producción agrícola, lineamientos para la recolección, compilación y difusión de datos*<sup>18</sup>, publicado en el año 2016 por la FAO, incluye buenas prácticas implementadas por diversos países en el mundo asociadas a las diferentes fases del proceso de producción estadístico. Una de las experiencias que incluye este manual es la de Filipinas, entre otros destaca el proyecto para la Elaboración de Registros de Granjas (FRKP) implementado por la Oficina de Estadísticas Agrícolas en el año 2014, el cual, entre otras cosas, brinda a un grupo de informantes seleccionado varios diarios o libros contables, con el objetivo de aumentar la capacidad de los granjeros de generar datos de mejor calidad. Se espera que el proyecto contribuya a mejorar a mediano y largo plazo la calidad de las estadísticas sobre costos de producción por producto básico específico, cuyo nivel de precisión durante el proceso de asignación es esencial, entre otras cosas debido a que la iniciativa contribuye a reducir problemas relacionados con el sesgo de memoria.

Además, este manual de la FAO describe el método de asignación para esta encuesta, como una asignación realizada con base en el informante, en la medida que el INE de Filipinas, les pide a los productores que asignen los costos conjuntos a sus respectivos productos básicos, lo cual, de acuerdo con los resultados del estudio de caso de Filipinas, no representa un problema para los informantes, los encuestadores, ni para los estadísticos que analizan los resultados de la encuesta.

### 1.3.6. Japón

El Ministerio de Agricultura, Silvicultura y Pesca de Japón realiza la Encuesta de estadísticas de gestión agrícola "Estadísticas de costos de producción de productos agrícolas"<sup>19</sup>, tiene como objetivo aclarar los costos de producción reales del arroz, el trigo, la cebada de dos hileras, la cebada de seis hileras, la cebada desnuda, el trigo sarraceno, la soja, la colza para materia prima, la caña de azúcar para materia prima, la colza, la remolacha azucarera y la caña de azúcar, y proporcionar datos para la administración agrícola (medidas de estabilización de la renta de gestión, medidas de producción, medidas de mejora de la gestión, etc.).

La encuesta está dirigida a unidades de negocio individuales, como empresas agrícolas, cuya finalidad es la venta de productos agrícolas y que son gestionadas por los hogares, y debe tener en cuenta las siguientes condiciones:

- Costos de producción de arroz: empresas agrícolas que plantan arroz con cáscara y venden al menos 600 kg de arroz integral al año.
- Costos de producción de trigo: empresas que plantan y venden más de 10a de trigo.
- Costos de producción de cebada de dos hileras: empresas que plantan y venden más de 10a de cebada de dos hileras.

---

<sup>18</sup> Disponible en <https://www.fao.org/3/ca6411es/ca6411es.pdf>.

<sup>19</sup> MAFF (s.f.). *Estadísticas de costos de producción agrícola*. Disponible en: [https://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/noukei/seisanhi\\_nousan/](https://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/noukei/seisanhi_nousan/)



- Costos de producción de cebada de seis hileras: empresas que plantan y venden más de 10a de cebada de seis hileras.
- Costos de producción de cebada desnuda: empresas que plantan y venden más de 10a de cebada desnuda.
- Costos de producción de trigo sarraceno: empresas que plantan y venden más de 10 a de trigo sarraceno.
- Costos de producción de la soja: Operadores comerciales que plantan 10 a o más de soja (excluida la soja negra) y la venden. Coste de producción de la soja: Unidades empresariales que plantan y venden soja (excluida la soja negra) en una superficie de 10 a o más.
- Costos de producción de la materia prima kansho: empresas que plantan y venden la materia prima kansho más de 10 a.
- Costos de producción de la materia prima de la patata: empresas que plantan y venden la materia prima de la patata por encima de 10 a.
- Costos de producción de semillas oleaginosas: empresas que plantan y venden colza oleaginosa en una superficie de 10 a o más.
- Costos de producción de remolacha azucarera: empresas que plantan y venden remolacha azucarera en 10 a o más.
- Costos de producción de la caña de azúcar: empresas que plantan y venden más de 10 a de caña de azúcar.

Las entidades de gestión agraria que realizan la gestión agraria por organización para la comercialización de los productos agrarios, se deben cumplir las siguientes condiciones:

- Costos de producción de arroz: empresas agrícolas que plantan y venden arroz con cáscara.
- Costos de producción de trigo: entidades que plantan y venden trigo.
- Costos de producción de la soja: entidades que plantan y venden soja (excluyendo la soja negra).

Los elementos de la encuesta están dados por los gastos por artículo, las horas de trabajo y los costos unitarios de cada partida de gasto destinada a mantener y sostener las actividades de producción del cultivo encuestado, cantidad de fertilizantes y otros materiales de producción consumidos para producir el cultivo encuestado, sin embargo, esto solo se tiene en cuenta para la producción de arroz. Para los demás productos agrícolas se tiene en cuenta:

1. Descripción general de la gestión.
2. Estado de las ventas de productos, etc.
3. Asuntos relacionados con los materiales utilizados en la producción de los productos agrícolas cubiertos por la encuesta.
4. Asuntos relacionados con los impuestos sobre la propiedad y las cargas públicas.
5. Cuestiones relacionadas con los costes de mejora de los terrenos y el uso del agua.



6. Asuntos relacionados con los empréstitos (incluidas las cuentas por pagar y los pasivos devengados) Asuntos relacionados con los préstamos (incluidas las cuentas por pagar y el pasivo acumulado) y el pago de intereses.
7. Edificios y estructuras (incluidos los equipos de mejora del terreno). Estado de la propiedad de los edificios y estructuras (incluidas las instalaciones de mejora del terreno).
8. Vehículos de motor (incluidas las motocicletas y los vehículos de tres ruedas). Propiedad de vehículos de motor (incluidas las motocicletas y los triciclos).
9. Maquinaria agrícola (incluido el equipo de gestión de la producción) Propiedad de maquinaria agrícola (incluido el equipo de gestión de la producción).
10. Cuestiones relacionadas con el coste de la compra de aperos de labranza, etc.
11. Asuntos relacionados con la superficie y el alquiler de terrenos.
12. Asuntos relacionados con el trabajo.

El periodo de investigación depende de cada producto entre el 1 de enero al 31 de diciembre para el arroz, soja, boniato, patata, remolacha azucarera, trigo sarraceno; del 1 de septiembre del año anterior al 31 de agosto del año en curso para el trigo, cebada de dos carreras, cebada de seis carreras, cebada desnuda y colza; y del 1 de abril del año en curso al 31 de marzo del año siguiente para la caña de azúcar.

Algunas de las precauciones en el uso de esta encuesta y sus resultados están dados por el cálculo del índice de rentabilidad, porque se utiliza para comparar la rentabilidad de los cultivos encuestados y otros cultivos, solo se resume el sector de cultivo correspondiente, por otra parte. el "subsidio de cultivo de edulcorantes y el subsidio de materia prima de almidón" en las estadísticas de costos de producción de caña de azúcar y batata están incluidos en el precio del producto principal correspondiente.

**Tabla 8. Recomendaciones índice de rentabilidad**

Ítem	Descripción	Ecuación
Ingresos	Es el ingreso bruto menos el costo total de producción menos los costos laborales familiares, los intereses sobre el capital social y la renta de la tierra.	$\begin{aligned} & \text{Ingreso} \\ & = \text{ganancia bruta} \\ & - \{ \text{costo total de producción} \\ & - (\text{costo laboral familiar} \\ & + \text{interés sobre el capital social} \\ & + \text{renta de la tierra autoproducida}) \} \end{aligned}$
		$\begin{aligned} & \text{costo total de producción} \\ & = \text{costo total} + \text{interés pagado} \\ & + \text{renta de la tierra pagada} \\ & + \text{interés sobre el capital social} \\ & + \text{renta de la tierra autoproducida} \end{aligned}$



Ítem	Descripción	Ecuación
Ingresos por día	Se calcula dividiendo los ingresos por las horas de trabajo familiar y multiplicándolo por 8 (un día se considera 8 horas).	$\begin{aligned} & \text{Ingreso por día} \\ & = \text{ingreso} \\ & \div \text{horas de trabajo familiar} \times 8 \text{ horas} \\ & \quad (\text{conversión de 1 día}) \end{aligned}$
Remuneración del trabajo familiar	Es el monto que se obtiene al restar los costos laborales familiares de los costos totales de producción de los ingresos brutos.	$\begin{aligned} & \text{Remuneración laboral familiar} \\ & = \text{ingresos brutos} \\ & - (\text{costos totales de producción} \\ & - \text{costos laborales familiares}) \end{aligned}$
Remuneración por trabajo familiar por día	Se calcula dividiendo la remuneración del trabajo familiar por las horas de trabajo familiar y multiplicándolo por 8 (un día se considera 8 horas).	$\begin{aligned} & \text{Remuneración por trabajo familiar por día} \\ & = \text{Remuneración por trabajo familiar} \\ & \div \text{Horas de trabajo familiar} \times 8 \text{ horas} \\ & \quad (\text{convertidas a 1 día}) \end{aligned}$

Fuente: Tomado de MATT

### 1.3.7. Canadá

#### Sistema de Información de precios.

El Instituto de estadística de Canadá tiene una sección denominada *Agriculture and food statistics* donde establece una disponibilidad de información referente a la temática, como lo es producción animal, producción de cultivos, negocio de fincas, población en las fincas, uso de la tierra, comida<sup>20</sup>. Uno de sus lanzamientos como autoridad estadística corresponde el seguimiento diario a la agricultura y la información de los alimentos con producción estadística<sup>21</sup>.

#### Agricultura y alimentos Diarios.

En esta sección de la página web del INE, se ubican las secciones de seguimiento de precios, algunos indicadores y un calendario de publicación, junto a otras secciones de interés para el usuario.<sup>22</sup> Adicionalmente, existen 106 diferentes temáticas sobre las cuales se dispone información. Sin embargo, para esta investigación se delimita extraer la información sobre las 4 primeras, correspondiendo a Precios de los productos de granja, pastoreo y estadística de huevos, estadística de lácteos y estadísticas de producción de semillas oleaginosas.

<sup>20</sup> Disponible en [https://www.statcan.gc.ca/en/subjects-start/agriculture\\_and\\_food](https://www.statcan.gc.ca/en/subjects-start/agriculture_and_food)

<sup>21</sup> Dispobinle en <https://www150.statcan.gc.ca/n1/dai-quo/ssi/homepage/rel-com/theme32-eng.htm>

<sup>22</sup> Disponible en <https://www150.statcan.gc.ca/n1/dai-quo/ssi/homepage/rel-com/theme32-eng.htm>



Los precios provinciales mensuales recibidos por los agricultores en junio de 2022 para granos, semillas oleaginosas, cultivos especiales, ganado, cerdos, aves, huevos y productos lácteos se actualizan de manera seguida. Los precios de más de 35 productos básicos están disponibles por provincia, con algunas series de datos que se remontan a 40 años. Los datos de precios se extraen de archivos administrativos y se derivan de las encuestas de la entidad estadística<sup>23</sup>.

En la misma sección se dispone la posibilidad de contactarse con alguien directamente frente a la temática, como por ejemplo indagar un poco más sobre los conceptos, los métodos o la información.

### **Precios de productos agrícolas, cultivos y ganadería.**

A continuación, se mostrará la estructura en la que la entidad estadística dispone a la información correspondiente a la temática<sup>24</sup>.

1. La información se recolecta de manera mensual.
2. La geografía se desagrega a nivel de provincias o territorio.
3. Existe un cuadro de filtros por medio de la cual se pueden realizar las selecciones correspondientes.
4. Existe la opción de realizar la descarga de la información encontrada

En la Ilustración 9 se puede visualizar la estructura de como la entidad dispone la información a través de la página web.

---

<sup>23</sup> Disponible en <https://www150.statcan.gc.ca/n1/daily-quotidien/220808/dq220808c-eng.htm>

<sup>24</sup> Disponible en <https://www150.statcan.gc.ca/t1/tbl1/en/tv.action?pid=3210007701>



Ilustración 9. Estructura de la información del Statistics Canada

Geography	Farm products <sup>2</sup>	February 2022	March 2022	April 2022	May 2022	June 2022
Ontario ( <a href="#">map</a> )	<b>Dollars per metric tonne</b>					
	Barley <sup>3, 4</sup>	370.42	369.52	370.41	390.02	382.94
	Canola (including rapeseed)	851.16	819.00	1,038.18	1,113.00	1,004.72
	<b>Dollars per hundredweight</b>					
	Cattle for slaughter	154.25	158.20	160.28	166.06	173.90
Saskatchewan ( <a href="#">map</a> )	<b>Dollars per metric tonne</b>					
	Barley <sup>3, 4</sup>	345.73	387.62	400.77	414.61	406.21
	Canola (including rapeseed)	929.81	1,005.78	1,048.73	1,080.19	1,101.67
	<b>Dollars per hundredweight</b>					
	Cattle for slaughter	127.18	128.57	128.93	129.02	134.90
Alberta ( <a href="#">map</a> )	<b>Dollars per metric tonne</b>					
	Barley <sup>3, 4</sup>	374.25	384.46	385.09	405.71	411.07
	Canola (including rapeseed)	882.03	978.34	1,046.78	1,043.08	1,077.97
	<b>Dollars per hundredweight</b>					
	Cattle for slaughter	146.21	152.10	155.81	161.90	163.28

Fuente: Statistics Canada

### Fuentes de información

1. Encuestas de Precios de productos agrícolas (FPPS)
2. Archivos Administrativos
3. Encuestas de Canadá y/u otras fuentes.

Los precios de la mayoría de los productos agrícolas producidos en Canadá se recopilan y publican mensualmente en la tabla CANSIM 002-0043. Los datos de precios administrativos provienen de una amplia variedad de fuentes. Muchos se recopilan directamente de las juntas reguladoras, como "egg farmers of Canada", grupos de productos agrícolas, como "grain farmers of Ontario" y asociaciones de mercado como CANFAX. Algunos datos son recopilados y procesados por los departamentos

provinciales de agricultura o estadística. Cuando los datos administrativos no logran estar disponibles, los precios se proceden a recopilar utilizando la encuesta mensual de precios de productos agrícolas<sup>25</sup>.

En algunos casos con pocos productos en particular, no se recopilan los precios, ya que el nivel de producción es insignificante, en estos casos se realiza la construcción de series indirectas. Estos procesos pueden coincidir en la combinación de otro grupo de series.

*Encuesta Mensual de granos y cultivos especiales:* la entidad dispone de la estructura del cuestionario que se realiza de manera mensual para indagar sobre los respectivos precios de cultivos especiales. El periodo de este cuestionario se comprende entre febrero 1 del 2021 hasta febrero 7 de 2022<sup>26</sup>.

### 1.3.8. Irlanda

La Oficina Nacional de Estadística de Irlanda – CSO desarrolló la metodología para calcular los Índices de Precios Agrícolas<sup>27</sup>, los cuales se componen del índice de precios de producción (basado en las ventas de productos agrícolas) y del índice de precios de insumos<sup>28</sup> (basado en las compras de medios de producción agrícola). Ambos índices se elaboran sobre la base del concepto de explotación media, el cual incluye las ventas a otros sectores económicos, las ventas/compras de producción agrícola entre unidades agrícolas con fines de consumo intermedio y excluye el comercio de animales entre unidades agrícolas, la **Figura X** describe los pesos en cada uno de estos índices.

#### Ilustración 10 Pesos en los índices de precios de insumos y productos agrícolas



<sup>25</sup> Disponible en <https://www23.statcan.gc.ca/imdb/p2SV.pl?Function=getSurvey&SDDS=5040>

<sup>26</sup> Disponible en [https://www23.statcan.gc.ca/imdb/p3Instr.pl?Function=assembleInstr&lang=en&Item\\_Id=1303868](https://www23.statcan.gc.ca/imdb/p3Instr.pl?Function=assembleInstr&lang=en&Item_Id=1303868)

<sup>27</sup> Disponible en <https://www.cso.ie/en/methods/agricultureandfishing/agriculturalpriceindices/methodology-agriculturalpriceindices/>

<sup>28</sup> Los precios de los insumos usados corresponden a los que realmente pagan los agricultores (sin IVA).





Fuente DANE a partir de CSO 2022

En el caso de los precios de producción, con el fin de conservar la coherencia con índices similares en la Unión Europea, los precios usados se basan en el concepto de precio de mercado<sup>29</sup>, donde los precios mensuales se usan para la mayoría de los productos y los precios anuales solo están disponibles para algunos productos como la leche y los cereales (usados cada mes para calcular los índices mensuales hasta el comienzo de la próxima cosecha). Por otra parte, para los productos de temporada cuyos precios solo están disponibles en determinados periodos del año, los precios mensuales registrados durante el último periodo de venta permanecen sin cambios hasta que se fije nuevamente el precio del producto para la próxima temporada, y finalmente, algunos artículos solo tienen un precio anual (tarifas y productos veterinarios) el cual se usa para calcular los índices mensuales.

Con el fin de garantizar que los productos de idéntica calidad tengan precios en periodos sucesivos, se usan precios estandarizados que para el caso de la industria de leche se refiere a fijar el precio de cada mes a un contenido fijo de grasa butírica (3,7 %) y proteína (3,3 %), mientras que para los cereales los precios se estandarizan al 20 % de contenido de humedad cada año.

Para el cálculo del índice de precios agrícolas mensual de todos los grupos de productos, excepto en hortalizas, papas y ovejas, se usa la fórmula del índice de Laspeyres, el cual implica el uso de ponderaciones fijas del año base, y dado que las ponderaciones usadas se basan en valores medios de ventas (no en cantidades), se usa el valor de la canasta mensual a precios del mes de referencia sobre el valor de la canasta a precios promedio del año base, como lo ilustra la siguiente fórmula adaptada de Laspeyres:

$$I_t = \sum W_{j_0} \left( \frac{P_{jt}}{P_{j_0}} \right) \times 100 = \Sigma (\text{peso del valor del período base} \times \text{precio relativo}) \times 100$$

Donde:

$I_t$  = el índice general en el mes t

$$W_{j_0} = \frac{P_{j_0} Q_{j_0}}{\sum P_{j_0} Q_{j_0}} = \text{la ponderación del valor del año base del elemento j}$$

$P_{j_0}$  = el precio del artículo j en el año base (es decir, el precio promedio en el año 2015)

$P_{jt}$  = el precio del artículo j en el mes t

$P_{j_0} Q_{j_0}$  = las ventas/compras anuales promedio del artículo j alrededor del año base

El índice de precios de un determinado producto j en el mes t, es el precio relativo multiplicado por 100.

---

29 El precio de mercado se define como el precio recibido por el productor sin deducción de bonificaciones, impuestos o gravámenes (excepto IVA deducible y gravámenes de terceros) y sin inclusión de subvenciones.



$\frac{P_{jt}}{P_{j0}}$  = el "precio relativo" del artículo j para el mes t en comparación con el año base

A excepción de las verduras, las papas (variedades tempranas y principales) y las ovejas (corderos y cerdos), pues dado que estos productos son muy estacionales, no es adecuado usar ponderaciones anuales fijas para calcular estos índices de precios, por esta razón, para calcular estos subíndices se usa un enfoque que hace uso de canastas mensuales variables, donde cada canasta mensual se basa en el patrón mensual de ventas de verduras, papas y ovejas promediado durante tres años (2014, 2015 y 2016). El índice mensual se calcula usando la fórmula a continuación:

$$I_{mt} = \sum \frac{Q_{i0} P_{imt}}{Q_{i0} P_{i0}} \times 100 = \left( \frac{\text{valor de la canasta mensual a precios del mes de referencia}}{\text{valor de la canasta a precios promedio del año base}} \right) \times 100$$

Donde:

$I_{mt}$  = índice de precios en el mes m en el año t

$Q_{i0}$  = cantidad de verdura i/papa i/oveja i en canasta en el mes m en el año base (2015)t

$P_{imt}$  = precio de la verdura i / patata i / oveja i en el mes m en el año t

$I_{mt}$  = precio medio anual ponderado de la verdura i / patata i / oveja i en el año base (2015)

Finalmente, CSO realizó la publicación *Productos, insumos e ingresos en la agricultura*<sup>30</sup>, cuyo objetivo es producir estadísticas sobre las actividades económicas del sector agrícola durante un periodo contable de tiempo. El informe estándar sobre métodos y calidad para productos, insumos e ingresos<sup>31</sup> brinda metodologías de estimaciones de los principales elementos de las cuentas agrícolas, como productos, costos de insumos, valor agregado bruto y neto excedente operativo; estas estimaciones se basan en datos de una combinación de fuentes que incluyen datos administrativos, fuentes de la industria y varias encuestas estadísticas que son realizadas por el Departamento de Agricultura, Alimentación y Marina - DAFM de CSO.

Para estimar los costos de los productos e insumos se usan diferentes métodos, según la disponibilidad y periodicidad de los datos de precios, volúmenes o valores, los cuales son el resultado de multiplicar el precio por el volumen (Valor = Volumen \* Precio), este método se denomina como "método de producción", y se usa para algunos artículos de consumo intermedio en los cuales es difícil obtener datos de volumen precisos (gastos de electricidad, mantenimiento, reparaciones, etc.). A continuación, la Tabla Y describe la metodología usada para los principales insumos y productos.

**Tabla 9 Metodología de estimación de los costos de los principales productos e insumos.**

Insumos y productos	Metodología
---------------------	-------------

30 Disponible en <https://www.cso.ie/en/statistics/agriculture/outputinputandincomeinagriculture/>

31 Disponible en

[https://www.cso.ie/en/media/csoie/methods/outputinputandincomeinagriculture/Standard\\_Report\\_Agriculture\\_OIA\\_&\\_RAA.pdf](https://www.cso.ie/en/media/csoie/methods/outputinputandincomeinagriculture/Standard_Report_Agriculture_OIA_&_RAA.pdf)



<b>Ganado</b>	<p>El método de producción se utiliza para estimar el sacrificio, el comercio de animales vivos y la variación de las existencias. La producción total se calcula de la siguiente manera:</p> <p>Producción total a precios de productor= Sacrificio + Exportaciones de animales vivos - Importaciones de animales vivos + Variación de las existencias.</p>
<b>Leche</b>	<p>Los volúmenes de admisión y los precios están disponibles. El método de producción se utiliza para estimar el valor de la producción.</p>
<b>Verduras, Frutas y Miel</b>	<p>El volumen anual total y el valor de las ventas comerciales son proporcionados directamente por DAFM.</p>
<b>Cereales</b>	<p>El volumen anual total y el valor de las ventas comerciales son proporcionados directamente por DAFM y el precio comercial por unidad es simplemente el valor dividido por el volumen.</p> <p>Solo las ventas comerciales se incluyen bajo el encabezado 'Cereales' en la publicación. El consumo en finca se incluye bajo el epígrafe de 'Plantas forrajeras'.</p>
<b>Plantas Forrajeras</b>	<p>Incluye el valor del consumo de cereales en la explotación más estimaciones de la producción de cultivos forrajeros como hierba y ensilado de maíz, heno, paja y remolacha forrajera.</p> <p>Las estimaciones se obtienen utilizando el 'método de producción'. La cosecha total de cada cereal se estima como producto del área sembrada por el rendimiento promedio.</p> <p>El volumen se deriva de la siguiente ecuación:</p> <p>Cosecha total = Ventas comerciales + Consumo en finca + Variación de existencias.</p> <p>El volumen calculado se valora a un precio reducido equivalente al 80 % del precio comercial. El volumen total de cultivos forrajeros producidos se estima como el producto de la superficie de tierra utilizada multiplicada por el rendimiento medio. El valor se calcula utilizando estos volúmenes estimados y</p>



	<p>los precios promedio obtenidos a partir de los resultados de la Encuesta Nacional Agrícola (NFS).</p> <p>Valor = Superficie sembrada * Rendimiento * Precio</p>
<b>Fertilizantes y Piensos</b>	<p>Se dispone de datos trimestrales sobre el volumen consumido y el precio de los diferentes tipos de fertilizantes y piensos. El gasto total se calcula multiplicando, volúmenes y precios y agregando por tipo de producto.</p>
<b>Productos fitosanitarios y Farmacéuticos</b>	<p>Hasta 2016, se utilizaron datos de la Asociación de Sanidad Animal y Vegetal - APHA tanto para el volumen como para el valor de los productos fitosanitarios y farmacéuticos vendidos en el país por sus miembros durante el año, junto con una estimación de su participación de mercado. Combinados, estos proporcionaron una estimación del valor total de estos bienes.</p> <p>Desde 2017 en adelante, dado que APHA ya no pudo proporcionar los datos, los datos NFS de Teagasc se sustituyeron y se recaudaron para los totales nacionales.</p>
<b>Gastos en Energía, Mantenimiento y reparaciones, Honorarios veterinarios y Otros bienes y servicios</b>	<p>El NFS proporciona estimaciones del gasto promedio por finca, estratificado por tipo y tamaño de finca. Para estimar el valor total de estos insumos, se extraen los costos promedio por finca por SNF por el número de predios agropecuarios registrados en cada estrato en el último Censo Agropecuario. Dado que la estructura del gasto en las explotaciones porcinas es considerablemente diferente a la de otras explotaciones, se llevan a cabo cálculos separados para estimar los costes incurridos en las explotaciones porcinas.</p>

Fuente DANE a partir de CSO<sup>32</sup>

### 1.3.9. Argentina

El Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria - INTA<sup>33</sup>, presentó el trabajo Gestión de Costos e Indicadores Integrales de Gestión en el Sector Agropecuario<sup>34</sup>, cuyo objetivo es brindar un marco

<sup>32</sup> Disponible en

[https://www.cso.ie/en/media/csoie/methods/outputinputandincomeinagriculture/Standard\\_Report\\_Agriculture\\_OIA & RAA.pdf](https://www.cso.ie/en/media/csoie/methods/outputinputandincomeinagriculture/Standard_Report_Agriculture_OIA & RAA.pdf)

<sup>33</sup> Disponible en <https://www.argentina.gob.ar/inta>

<sup>34</sup> Disponible en <https://www.intercostos.org/documentos/congreso-08/253.pdf>



teórico común que permita corregir y mejorar las estimaciones de costos agropecuarios partiendo de los rasgos particulares que posee dicho sector en Argentina.

Existen condiciones naturales como el clima y los tipos de suelo que permiten caracterizar regiones ideales, intermedias, aptas o no aptas para determinadas actividades agropecuarias. Además, las distintas técnicas aplicables hacen que el abanico de opciones de costos sea muy diverso, por actividad y por región.

El INTA y otras organizaciones brindan información de apoyo técnico al productor de acuerdo con rendimientos estimados por región, por producto y a determinadas técnicas, siendo estos indicadores lo más cercano a un costo estándar. La idea de eficiencia se aprecia en el sector, cuyo objetivo es aprovechar al máximo los recursos. Si bien la eficiencia es más difícil de visualizar en una máquina industrial, no ocurre lo mismo con el recurso tierra.

El agro, como cualquier otro sector, debe tender a estimar costos estándar uniformes en cuanto a su confección y contenido, para que puedan ser comparables entre productos y regiones, lo cual también implica promover prácticas y sistemas productivos en detrimento de otros.

Los costos de producción del sector agrícola están compuestos por:

- Gastos: comprendidos como el conjunto de erogaciones desembolsadas para el desarrollo de la actividad productiva a través de la adquisición de determinados recursos.
- Amortizaciones o depreciaciones: representan la disminución en el valor de activos de larga duración por desgaste, obsolescencia o uso.
- Intereses: Constituyen la remuneración al capital invertido en la explotación (ya sea fundiario, fijo o variable). Se consideran como interés los costos implícitos tales como: renta e interés fundiarios por mejoras (desmonte, nivelación, riego y desagüe, caminos, etc.), el interés por el capital de la explotación fijo - que comprende animales de trabajo, animales de renta, reproductores, semovientes, máquinas, herramientas, útiles de trabajo, útiles domésticos, etc.- y el interés por el capital de la explotación circulante -que solo puede emplearse en un único acto productivo, pues se consume totalmente con su uso-. Si el interés por el uso del capital ajeno es una erogación real, entonces no integra este rubro, sino que se clasificará en el rubro gastos.

En este contexto, los costos de producción agrícola, son el resultado de la suma de materia prima, mano de obra directa y costos indirectos de producción; en la producción primaria el costo es comparable con la fórmula:

Costo = Gastos + Amortizaciones + Intereses.

Asimismo, el beneficio neto - BN de una explotación, estaría dado por:

$$BN = IB - (G + D + B n)$$



$$\begin{array}{rcl}
 \text{Donde,} & I & B = \text{Ingreso Bruto} \\
 G & = & \text{Gastos} \\
 D & = & \text{Depreciaciones} \\
 B & = & \text{Beneficio Normal} \\
 B_n = & \text{Renta fundiaria} + \text{Interés Fundiario} + \text{Interés Fijo} + \text{Interés Circulante}
 \end{array}$$

El beneficio económico sería el resultante de deducir de los ingresos el llamado costo económico, que es la sumatoria de los costos explícitos y los costos de oportunidad (En el costo de producción se deben computar todas las asignaciones que es necesario efectuar para garantizar la continuidad de la producción. Por lo tanto, un costo no involucra únicamente los gastos en efectivo que deben efectuarse para lograr el producto total, sino que también incluye otro tipo de imputaciones y retribuciones que necesariamente deben considerarse a efectos de que los factores de producción permanezcan en la empresa; en ese caso se hace referencia concretamente a las depreciaciones y al interés del capital involucrado en la actividad). Sin embargo, los costos y su estimación es diferente en función del objetivo que se pretende con su información.

Cuando el costo de producción se utiliza para el cálculo de medidas de resultado tales como rentabilidad o ingreso en efectivo, en el mismo se incluyen solamente los costos explícitos, no debiendo considerarse los costos implícitos, por ser estos parte del resultado que se busca obtener.

#### 1.4. Conclusiones

Algunas de las prácticas que realiza otros INEs de la región, como es el caso de INEGI México, es que se establece un sistema de información, el cual es alimentado por los distintos usuarios del mercado, como lo es el caso los agentes de los centros mayoristas. A través, de esta práctica se puede realizar un seguimiento de la mayoría de los productos agrícolas desagregándolo por tipo de ubicación, generando así facilidades de ver la trayectoria de los precios y brindar la posibilidad de realizar comparaciones.

Algunas de las prácticas empleadas a la hora de realizar el seguimiento a los precios a productos agrícolas cuya producción no es significativa en el país, se utilizan métodos de estimación como lo es la construcción de series indirectas, producto de la combinación de otras series, como lo hace la agencia de estadística de Canadá.

El planteamiento de los Costos de Producción agrícola en algunos casos tiende a estimar costos estándar uniformes con el objetivo de alcanzar la comparabilidad entre productos y regiones; sin embargo, se encuentran planteamientos de costos de producción total y de costos de producción primaria para obtener dicha comparabilidad.

En el sector agrícola normalmente se cuentan con Encuestas con las cuales se puede obtener información de mano de obra, insumos, terrenos, semovientes, animales, maquinaria, intereses por



crédito, lo que permite realizar estudios de costos de producción, que pueden ser utilizados por el gobierno para brindar una mejor asistencia técnica a los productores y por los productores para determinar la elección de cultivo y la tecnología a utilizar.

- A partir de la experiencia de Filipinas, tal como destaca la FAO, se puede identificar como una buena práctica el proyecto para la Elaboración de Registros de Granjas implementado por la Oficina de Estadísticas Agrícolas en el año 2014, el cual brinda a un grupo de informantes seleccionado, varios diarios o libros contables como soporte para que asignen los costos a cada uno de los productos básicos. Esta práctica puede aumentar la capacidad de los granjeros de generar datos de calidad y por consiguiente mejorar la calidad de las estadísticas sobre costos de producción por producto básico específico debido a que contribuye a reducir problemas relacionados con el sesgo de memoria.

# 2.

**Lineamientos o  
recomendaciones para el  
desarrollo de pruebas en  
operaciones estadísticas**





## 2. Lineamientos o recomendaciones para el desarrollo de pruebas en operaciones estadísticas

### 2.1. Resumen

Para el desarrollo del proceso de producción estadística es necesario realizar una serie de pruebas a los procesos, actividades, instrumentos y softwares aplicativos, de manera que se asegure la calidad y fiabilidad de los resultados. Estas pruebas, debido a la relevancia que presentan, deben estar enmarcadas en el cumplimiento de las buenas prácticas internacionales establecidas por diferentes organismos y experiencias de éxito. Es por esto que, con el objetivo de comprobar la funcionalidad y fortalecer la calidad del diseño y la construcción de las estadísticas, se realiza una búsqueda de las recomendaciones y mejores prácticas al respecto, con referentes relevantes que permitan generar una hoja de ruta para la implementación de estas pruebas en el DANE, respondiendo a la pregunta ¿Qué se debe probar en el proceso de producción de una operación estadística, de manera que los resultados sean confiables? A continuación, se realiza una síntesis de los principales hallazgos encontrados en esta revisión

### 2.2. Síntesis de hallazgos

**Tabla 10 Principales hallazgos sobre la gestión del conocimiento**

Referente	Con qué lineamientos o recomendaciones se cuenta para el desarrollo de pruebas en la fase de construcción del proceso estadístico? ¿Qué componentes o actividades se deben poner a prueba en la producción de una operación estadística?
ONU	<p>La Organización de Naciones Unidas, desde su Departamento de Asuntos Económicos y Sociales, genera recomendaciones para la realización de pruebas, aplicables en todas las fases, como por ejemplo el empadronamiento, la elaboración de datos y la evaluación de los resultados.</p> <p>Algunas de las recomendaciones desde la ONU para realización de pruebas son:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Los instrumentos de recolección (contenido, comprensión, flujos)</li><li>• La alfabetización de los encuestados</li><li>• El diseño estadístico</li><li>• El esquema operativo (formatos e indicadores, cargas de trabajo, logística, equipos de recolección, herramientas geoespaciales)</li><li>• Sensibilización de las fuentes</li></ul>



Referente	<b>Con qué lineamientos o recomendaciones se cuenta para el desarrollo de pruebas en la fase de construcción del proceso estadístico? ¿Qué componentes o actividades se deben poner a prueba en la producción de una operación estadística?</b>
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Programas o rutinas para el procesamiento, programa de tabulación y diseño de bases de datos y</li><li>• Evaluación de los resultados, entre otros.</li></ul> <p>Las pruebas de los diversos aspectos de un plan censal con anterioridad a la recolección son una práctica muy útil para todos los países, ya que estas pueden suministrar una información valiosa sobre la idoneidad de la organización sobre el terreno, el programa de formación, el plan de elaboración y otros aspectos importantes en el proceso de producción de una operación estadística.</p>
	<p>De la Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa - UNECE (por sus siglas en inglés) en la revisión del documento "Quality Indicators for the Generic Statistical Business Process Model (GSBPM) - For Statistics derived from Surveys and Administrative Data Sources" de 2017, se identificó:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Se debe probar todos los servicios y flujos de trabajo vinculados a la ejecución del proceso estadístico;</li><li>• Se debe desarrollar pruebas técnicas a todos los programas y rutinas;</li><li>• En el caso de que se reutilicen herramientas de otros procesos de producción estadística (aquí operaciones estadísticas), se debe confirmar que son adecuados para su uso en el proceso de producción estadística que se está construyendo.</li><li>• Se debe probar los diferentes componentes y servicios de manera individual, y la interacción entre estos, de tal manera que se garantice (antes de una prueba piloto) que la producción funciona como un "conjunto coherente de procesos, información y servicios" (pg. 21).</li></ul> <p>Por otro lado, UNECE sugiere que exista un estándar para el desarrollo de las pruebas del sistema de producción.</p> <p>Se consideran pruebas a todo el sistema de producción, incluyendo:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Actividades vinculadas al procesamiento como codificación, edición, imputación, integración, validación y finalización de conjuntos de datos.</li><li>• Estas pruebas deben tener en cuenta el tipo de fuente de datos y su uso en el proceso de producción.</li></ul> <p>UNECE incluye sugerencias en el desarrollo de pruebas cuando se hace uso de fuentes secundarias, especialmente registros administrativos:</p>



Referente	<b>Con qué lineamientos o recomendaciones se cuenta para el desarrollo de pruebas en la fase de construcción del proceso estadístico? ¿Qué componentes o actividades se deben poner a prueba en la producción de una operación estadística?</b>
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Se deben desarrollar pruebas en los casos en que se requiera hacer conversión de unidades administrativas a unidades estadísticas, como también en los casos en que se lleve a cabo la integración de bases de datos.</li><li>• También se llevan a cabo pruebas a formatos y cronograma de adquisición de los registros administrativos.</li></ul> <p>En el desarrollo de pruebas piloto en censo se pueden llevar a cabo varias iteraciones hasta que el proceso de producción funcione satisfactoriamente.</p> <p>En el desarrollo de las pruebas del piloto se debe considerar y evaluar “las principales fuentes de error del Piloto (p. ej., cobertura, falta de respuesta, errores de medición y de proceso)” (Pg. 22).</p>
<b>EUROSTAT</b>	<p>Dentro de las prácticas recomendadas para el desarrollo y ensayo de cuestionarios dentro del Sistema Estadístico Europeo, se cuentan los procedimientos sistemáticos de diseño y prueba de cuestionarios. Buscando la calidad de los datos para minimizar errores de medición. El principio 8 del Código de buenas prácticas de las estadísticas europeas define que los procedimientos estadísticos adecuados deben apuntalar las estadísticas de calidad y en este sentido, se requiere que los cuestionarios sean probados sistemáticamente antes de la recopilación de datos.</p> <p>Algunas pruebas sistemáticas sugeridas son:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Pruebas a contenidos ante cambios legislativos que requieran una nueva encuesta.</li><li>• Pruebas a nuevas preguntas, que antes no eran comprobadas.</li><li>• Pruebas a las preguntas en las encuestas existentes que presenten modificaciones, incluso si aparentemente son cambios menores.</li><li>• Pruebas a la calidad de los datos a partir de las tasas de no respuesta y sesgos.</li><li>• Validaciones contra otras encuestas o estudios de re-entrevista, deficiencias en la coherencia interna u otras pruebas.</li><li>• Grupos de discusión y entrevistas en profundidad para la exploración de conceptos.</li><li>• Entrevistas en profundidad o cualitativas para probar la interpretación de las preguntas y obtención de las respuestas.</li><li>• Pruebas a los elementos de diseño visual.</li><li>• La gestión de errores, para lograr que el entrevistador identifique más pronto qué tipo de error ocurrió y qué preguntas se vieron afectadas</li></ul>



<b>Referente</b>	<b>Con qué lineamientos o recomendaciones se cuenta para el desarrollo de pruebas en la fase de construcción del proceso estadístico? ¿Qué componentes o actividades se deben poner a prueba en la producción de una operación estadística?</b>
	La personalización de los textos, que busca ayudar al operador a recordar al demandado la información recopilada previamente.
<b>Canadá</b>	<p>Un referente relevante para el tema de pruebas es la Oficina de Estadística Nacional de Canadá que, a través de la Subcomisión de Labores Censales, elabora el Censo de Población cada cinco años, provee una serie de documentos que permiten identificar buenas prácticas en referencia a las pruebas a realizar para mejorar la fiabilidad de los resultados en operaciones estadísticas.</p> <p>Algunos de los elementos más relevantes a destacar de esta revisión en cuanto a la pregunta ¿Qué se debe probar durante el proceso de producción de una operación estadística para que se generen resultados confiables? Fueron los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Instrumentos de recolección (contenidos, flujos, las tabulaciones cruzadas concretas necesarias)</li><li>• Estructura tecnológica</li><li>• El esquema operativo (incluyendo las líneas de ayuda al encuestador)</li><li>• Consecución y condiciones de los centros operativos</li><li>• Productos cartográficos (adecuada georreferenciación, presencia de elementos que faciliten la correcta ubicación)</li><li>• El entrenamiento en cuanto a su contenido</li><li>• Programas o rutinas para el procesamiento en cuanto a la clasificación.</li></ul> <p>En el análisis de los resultados, la correspondencia entre el comportamiento del tema objeto de estudio y los resultados obtenidos (evaluación de los resultados de la prueba guiada por un marco de determinación de contenido).</p>
<b>Reino Unido</b>	<p>En la Oficina de Estadísticas Nacional del Reino Unido - ONS se identificó, a partir de los documentos elaborados como diseños, desarrollo y sustento del Censo de Población del año 2021, los principales objetivos y componentes que se tuvieron en cuenta a la hora de desarrollar las pruebas en los años 2016 y 2017.</p> <p>En el desarrollo de las pruebas del censo se establecieron como objetivos:</p> <p>Comprender y evaluar:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• aspectos clave de la operación del censo e interfaces entre sistemas y servicios.</li></ul>



Referente	<b>Con qué lineamientos o recomendaciones se cuenta para el desarrollo de pruebas en la fase de construcción del proceso estadístico? ¿Qué componentes o actividades se deben poner a prueba en la producción de una operación estadística?</b>
	<ul style="list-style-type: none"><li>• el efecto sobre la respuesta, y la calidad de la respuesta, de la inclusión de una pregunta sobre identidad sexual.</li><li>• opciones para el diseño de la recolección para optimizar la respuesta general.</li><li>• métodos para optimizar el auto diligenciamiento (antes de operación en campo para seguimiento, el censo se esperaba fuera por vía web).</li><li>• volúmenes de cuestionarios en papel que probablemente se necesitarán para operativos.</li><li>• aceptación en línea y capacidad para predecir las características de las áreas/encuestados que solo puede responder en papel.</li></ul> <p>En la parte operativa los siguientes aspectos fueron puestos a prueba:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• procesos de campo y el modelo operativo de campo.</li><li>• asignación y seguimiento de los recursos de la fuerza de campo.</li><li>• uso de dispositivos móviles en el campo.</li><li>• la viabilidad y calidad de las respuestas a través del cuestionario en línea.</li><li>• comprender y refinar las suposiciones sobre volúmenes y tiempos.</li><li>• uso de datos administrativos en partes del diseño.</li></ul> <p>procedimientos de campo para enumerar las residencias estudiantiles, residencias y alojamientos tutelados.</p>
<b>Chile</b>	<p>Con base en el documento Experiencias, buenas prácticas y desafíos para los sistemas estadísticos nacionales de los países de América Latina de la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales de Chile – FLACSO frente a la ronda de censos de población y vivienda 2020, se encontraron los siguientes aspectos relevantes a probar:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Instrumentos de recolección (comprensión por parte del encuestado de las preguntas y opciones de respuesta definidas, contenidos y flujos, facilidad en la aplicación del formulario digital, programación automática de los filtros)</li><li>• Todos los componentes de las TIC: recolección y logística (cargas de trabajo de recolección, líneas de ayuda (al encuestador y al encuestado), funcionamiento (programación y usabilidad) y equipos de recolección automática (dispositivos de captura)</li><li>• Cartografía, herramientas geoespaciales para la captura y georreferenciación de unidades estadísticas, entrenamiento (manejo de herramientas, equipos o</li></ul>



Referente	<b>Con qué lineamientos o recomendaciones se cuenta para el desarrollo de pruebas en la fase de construcción del proceso estadístico? ¿Qué componentes o actividades se deben poner a prueba en la producción de una operación estadística?</b>
	<p>dispositivos móviles de captura, actividades para el seguimiento y la supervisión de la recolección, evaluación de desempeño y calidad del trabajo relacionado con el proceso)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Roles del personal de la operación (desempeño en los diferentes roles tales como actitud del encuestador, presentación personal, manejo del material o kit, receptividad del encuestado)</li><li>• Supervisión y control (indicadores y monitoreo), captura de datos, Infraestructura tecnológica, Forma de presentación de la información estadística (productos, Contenido de cada pieza de comunicación, su facilidad de comprensión, Canales y los medios de difusión, Soporte a los usuarios).</li></ul> <p>Por su parte, el Instituto Nacional de Estadísticas de Chile (INE) propuso a finales de 2014 un plan de pruebas de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Piloto de Pre-censo en agosto 2015: elección de tres (3) distritos censales.</li><li>• Prueba Piloto de Tiempo: cuyo principal objetivo consistió en medir el tiempo de aplicación del cuestionario en terreno.</li><li>• Pre-Test de Cuestionarios: mediante el cual probaron los enunciados, la comprensión de las preguntas y formas de respuestas a través de entrevistas cognitivas y de un ejercicio de aplicación de cuestionarios en un ambiente controlado.</li><li>• Prueba Piloto Integral: en la que se testeó el diseño final del cuestionario, las funciones para el cargo de supervisor y se evaluó el tiempo de duración de la jornada censal.</li></ul> <p>Ensayo Operativo del Censo: Censo Experimental</p>
<b>México</b>	<p>El Instituto Nacional de Estadística y Geografía - INEGI definió la prueba piloto del Censo de Población y Vivienda para poner en práctica los procedimientos operativos asociados a los dispositivos móviles y aplicaciones informáticas utilizadas durante las etapas de planeación, reclutamiento y selección de personal, capacitación, levantamiento de información, seguimiento y control del operativo de campo; considerando la inclusión de todas las estructuras de operación. Las recomendaciones del Instituto Nacional de Estadística y Geografía - INEGI para las pruebas son:</p>



<b>Referente</b>	<b>Con qué lineamientos o recomendaciones se cuenta para el desarrollo de pruebas en la fase de construcción del proceso estadístico? ¿Qué componentes o actividades se deben poner a prueba en la producción de una operación estadística?</b>
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Dispositivos móviles (planeación, reclutamiento, selección de personal, contratación).</li><li>• Seguimiento y control operativo de campo, posenumeración, enumeración, cotejo. descripción del clima y las zonas de riesgo.</li><li>• Entrevistas directas con el informante asistido por dispositivo</li><li>• Auto enumeración por internet y auto enumeración vía al centro de atención de llamadas del instituto de estadística.</li></ul> <p>Metas parciales para el trabajo en campo.</p>
<b>Argentina</b>	<p>Con miras a la realización del Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2020, el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos de la Argentina realizó las pruebas piloto con el fin de evaluar su metodología conceptual y operativa. El informe de evaluación de las pruebas presenta los resultados y recomendaciones para cada uno de los aspectos probados, que se mencionan a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Organización e implementación de un censo de hecho</li><li>• Diseño y programación del sistema informático de gestión del operativo</li><li>• Carga de trabajo de los censistas</li><li>• Perfil de los recursos humanos</li><li>• Convocatoria, selección y reclutamiento de los recursos humanos</li><li>• Capacitación presencial, de emergencia y virtual</li><li>• Materiales de capacitación presencial</li><li>• Diseño conceptual del cuestionario</li><li>• Logística operativa</li><li>• Sensibilización a la población</li></ul> <p>Adicional a las dos pruebas piloto realizadas, en desarrollo del operativo censal, el INDEC incluye en el diseño la realización de un pre-censo de viviendas para la <u>planificación</u> y la <u>evaluación de la cobertura territorial</u> y el Censo Experimental en la etapa pre censal.</p>
<b>Nueva Zelanda</b>	<p>Las recomendaciones que para los Censos tiene Nueva Zelanda son:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Diferentes tipos de lenguajes en los formularios, en el censo de Nueva Zelanda se hicieron formularios tanto en inglés como en reo maorí.</li></ul>



Referente	<b>Con qué lineamientos o recomendaciones se cuenta para el desarrollo de pruebas en la fase de construcción del proceso estadístico? ¿Qué componentes o actividades se deben poner a prueba en la producción de una operación estadística?</b>
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Se realizan diferentes estrategias para el reclutamiento.</li><li>• Se realizan Planes para el manejo de los protocolos de bioseguridad.</li></ul> <p>Se realizan varios cambios en el modelo de recolección para estresar todos sus elementos.</p>
<b>Albania</b>	<p>El instituto estadístico de Albania - INSTAT en la definición y adaptación del modelo GSBMP para su país, define una serie de lineamientos relacionados con el desarrollo de las pruebas a los procesos de producción estadística.</p> <p>En el documento "Quality Guidelines for the Statistical Processes By GSBPM Phases 1 – 8 Quality Review Quality Management" INSTAT establece los siguientes lineamientos en el desarrollo de pruebas:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• cada herramienta de las tecnologías de información (TI) nueva o modificada debe ser probada antes de ser utilizadas en la ejecución del proceso de producción.</li><li>• en el caso de las modificaciones, advierten, se deben probar pues "incluso los cambios menores pueden provocar problemas en el funcionamiento" (pg. 46)</li><li>• las pruebas de TI deben ser realizadas tanto por los desarrolladores como por los posibles usuarios.</li><li>• cada grupo afectado por el desempeño de una tarea determinada debe participar en las pruebas.</li><li>• se deben realizar varias iteraciones de las pruebas, una sola prueba no se puede considerar como suficiente.</li><li>• es necesario el uso de un protocolo en el desarrollo de las pruebas y una platilla, comprendiendo criterios consistentes.</li><li>• cada uno de los participantes en la prueba deben registrar y resumir los resultados, en función de los problemas típicos identificados.</li><li>• se debe documentar las especificidades para los ajustes y desarrollos futuros.</li><li>• a partir de los resultados de las pruebas se deben remediar los errores, desarrollar las herramientas y realizar nuevas pruebas.</li><li>• la operabilidad de las herramientas debe seguir siendo monitoreadas en la ejecución del proceso de producción (fases 4 a la 7).</li><li>• también se recomienda desarrollar pruebas ocasionales a las herramientas.</li></ul>





Referente	<b>Con qué lineamientos o recomendaciones se cuenta para el desarrollo de pruebas en la fase de construcción del proceso estadístico? ¿Qué componentes o actividades se deben poner a prueba en la producción de una operación estadística?</b>
	<p>En cuanto al desarrollo de las pruebas piloto, el INSTAT establece que:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• se lleva a cabo la prueba integral de todos los procedimientos.</li><li>• se prueba la idoneidad del plan del proceso de producción y su organización.</li><li>• en el caso de una prueba censal se deben probar: la cartografía, la metodología, la estructura organizativa, el sistema de captura, la planificación logística y la interacción entre todos los recursos previstos para participar en el Censo.</li></ul> <p>Adicionalmente, en el desarrollo de las pruebas piloto recomiendan:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Se debe prestar mucha atención a la calidad de las fuentes de datos que se utilizarán en la ejecución del proceso de producción. Los riesgos que plantean las fuentes de datos poco fiables deben probarse antes de la ejecución de la recolección, es decir, debe mapearse la calidad de la información disponible sobre las unidades de información básicas que se contactarán en el futuro (pg.48).</li><li>• En la planificación de la prueba piloto, se debe asegurar que la muestra sea del tamaño adecuado y tenga las características requeridas y se seleccione una ubicación apropiada. La clave del éxito de la prueba piloto es que la muestra identificada se diseñe de forma que las características de sus unidades de observación concuerden con las del conjunto de la población objetivo.</li><li>• Otro aspecto relevante es el tamaño de la muestra de la prueba piloto, pues este debe ser lo suficientemente para poder proporcionar resultados relevantes.</li></ul> <p>En cuanto al procesamiento y análisis, se menciona:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Los resultados agregados o indicadores deben ser probados para ver si son medibles y si responden a las necesidades de información.</li></ul> <p>Este último punto se relaciona, también, con una última prueba al cuestionario, ya que se deberá realizar un estudio final de las preguntas formuladas con base en los resultados estadísticos o indicadores producidos.</p>

Fuente: DANE a partir de las revisiones de referentes.



## 2.3. Revisión de referentes

### 2.3.1. Organización de las Naciones Unidas – ONU

La Organización de Naciones Unidas - ONU, además de servir de centro mundial de datos en todos los ámbitos, gestionando y facilitando el desarrollo de un sistema mundial de estadísticas, genera una serie de estándares, principios y normas para las actividades estadísticas a nivel mundial, prestando apoyo a los países para que consoliden sus propios sistemas estadísticos nacionales.

Y es por esta razón, que se toma de referente inicial para la identificación de recomendaciones y buenas prácticas en el desarrollo de pruebas durante la producción de una operación estadística, a las actividades que puedan afectar los resultados de esta, de manera que se generen datos confiables para todos los usuarios y se puedan identificar fortalezas y oportunidades de mejora alrededor de su producción.

Es así, que se tienen como base de revisión documentos base que permiten la identificación de estas pruebas como lo son *Principios y Recomendaciones para los Censos de Población y Habitación*, en el cual se describen algunos planteamientos esenciales para generar estadísticas fiables sobre población y el *Manual del marco nacional de aseguramiento de calidad en las estadísticas oficiales (2019)*, el cual tiene como objetivo guiar a los países en la implementación de un marco nacional de aseguramiento de calidad, incluyendo nuevas fuentes de datos, nuevos proveedores de datos.

En referencia a las pruebas, la ONU refiere *"Resultan excepcionalmente útiles para descubrir las deficiencias del cuestionario o de las instrucciones o métodos de empadronamiento, que podrían afectar a la calidad de los datos (...) es útil para estimar la plantilla de personal y los gastos necesarios. Además, las pruebas del censo sirven para que el personal básico de supervisión y otros funcionarios adquieran experiencia práctica"* (ONU, 2010, pág. 50). Acorde con lo anterior, realiza una serie de recomendaciones que se detallan a continuación.

#### ***Instrumento de recolección***

De manera inicial, sugiere realizar pruebas al instrumento de recolección (formulario, cuestionario), en donde se identifican algunas actividades relevantes, como muestra la Tabla 11.

**Tabla 11. Pruebas a instrumento de recolección (cuestionario)**



### Contenido

- Realizar pruebas al instrumento de recolección (formulario, cuestionario), comprobar la idoneidad de las preguntas previstas (redacción e instrucciones), flujos y contenidos, tabulaciones cruzadas.
- Pruebas cualitativas de las modificaciones y adiciones propuestas al contenido
- Pruebas cuantitativas para evaluar el contenido y el comportamiento de los encuestados a mayor escala

### Material propuesto

- Grupos de población concretos
- Público en general
- Comprensión por parte del encuestado de las preguntas y opciones de respuesta definidas

### Tiempos y facilidad en la aplicación del formulario digital, programación automática de los filtros

- Conviene probar el cuestionario a pequeña escala en varios lugares elegidos cuidadosamente y pueden repetirse hasta que se haya preparado un cuestionario que dé resultados satisfactorios.

Fuente: ONU (2010). Elaboración propia

## **Tecnología de la información y las comunicaciones**

Es relevante realizar un conjunto de pruebas relacionadas con la tecnología de la información y las comunicaciones (TIC) previstas para la producción de una operación estadística, teniendo en cuenta el alcance y las características de las TIC. Estas pruebas deberían incluir todos los componentes relacionados con la labor en terreno, el asiento de datos y su procesamiento de datos, mucho antes del censo oficial.

En esta se debe incluir, la comprobación del equipo, las circunstancias básicas necesarias para evitar problemas en su funcionamiento tales como señal y calidad de esta, plan de datos, operador de comunicaciones, clima, retrasos significativos debidos a la escasez de insumos en el proceso (baterías, papel, material tecnológico de repuesto y su logística, etc.). En el contexto de los dispositivos móviles, las pruebas deberían incluir transferencias de datos diarias al gran centro depositario de datos y la comprobación de la eficiencia de las aplicaciones de edición y tabulación.

## **Recolección**

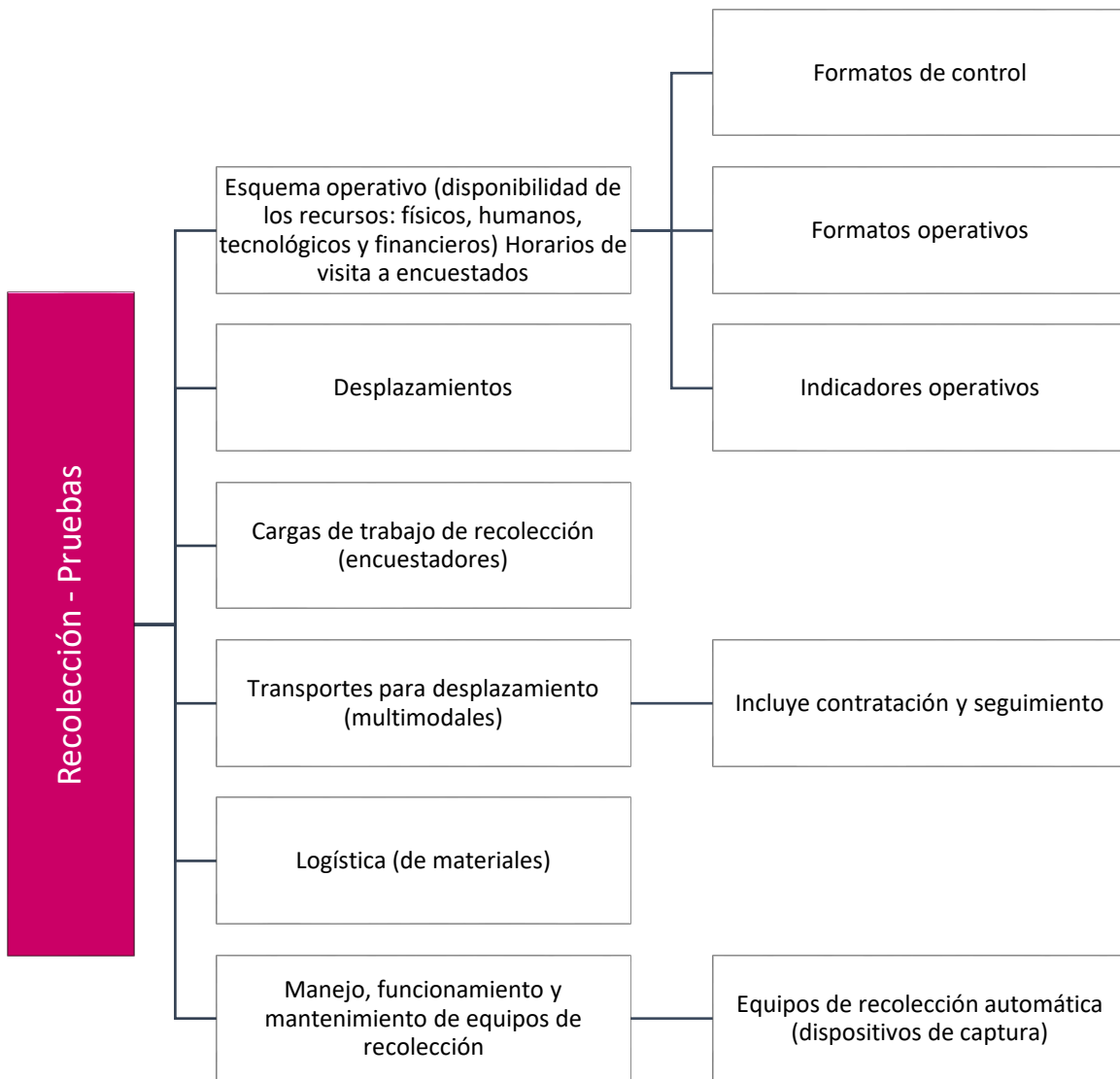


Para la recolección, se pueden realizar diferentes tipos de pruebas (de acuerdo con la ONU), acorde con los diferentes tipos de fuentes a utilizar. Pero, sin importar el utilizado, el plan de pruebas debe realizarse mucho antes de que empiece la recolección oficial, de manera que permita hacerse los ajustes necesarios, y nuevas pruebas si así se requiere. Para el caso de la recolección se recomienda realizarlas acorde con la Tabla 12.

Para lograr desarrollar pruebas de manera eficaz, la ONU recomienda que se realicen en las condiciones más similares posibles a la recolección real y realizar exactamente un año antes del censo previsto, a fin de adaptarse a las pautas estacionales previstas del clima y demás actividades.

Adicional recomienda tener en cuenta que no es prudente considerar los censos piloto como fuente de datos sustantivos utilizables, debido a los problemas de muestreo que se plantean.

**Tabla 12 Pruebas para la frase de recolección**



Fuente. ONU (2010). Elaboración propia

La ONU recomienda, al momento de hacer las pruebas, definir los procedimientos que se seguirán para realizar la recolección en las poblaciones alejadas y de difícil acceso, así como las nómadas, de manera que se prevean y solucionen las dificultades de localización. Es posible que haya que tomar también disposiciones especiales para empadronar a las personas según su lugar de residencia permanente.



## **Cartografía**

En referencia a la cartografía, esta tiene dos propósitos: a) ofrecer mapas de identificación de la zona y b) presentar los resultados significativos en forma de mapas estadísticos o temáticos, lo que permite al usuario general visualizar las distribuciones y pautas geográficas inherentes en los datos. Por lo tanto, esta organización recomienda probar las diferentes herramientas geoespaciales para la captura y georreferenciación de unidades estadísticas.

## **Sensibilización de las fuentes**

De acuerdo con las recomendaciones de la ONU: *"el objetivo no es solo disipar los temores acerca de los propósitos del censo, sino también explicar los motivos de las preguntas incluidas en el cuestionario y ofrecer cierta orientación acerca de la forma de responder a tales preguntas"* (ONU, 2010). Esto genera una mayor conciencia sobre la importancia del censo entre las fuentes de información, así como la de los usuarios, por lo que esto debe hacer parte de las pruebas, integrándose de relaciones públicas y promoción.

Por tanto, se recomienda poner a prueba: a) Estrategia de comunicación y plan de contingencias, b) Materiales y contenidos publicitarios de sensibilización c) la promoción de la operación y d) los procedimientos sensibilización.

## **Programas o Rutinas para el procesamiento**

El uso de las técnicas de procesamiento más avanzadas que se utilicen en la recolección y el procesamiento repercutirá notablemente en el diseño del cuestionario. Por ello la importancia de hacer pruebas a las TIC. Por lo anterior, en las pruebas debería incluirse, la transferencia de datos diaria al gran centro depositario de datos, la comprobación de la eficiencia de las aplicaciones de edición y tabulación, teniendo en cuenta los resultados recogidos por el censo piloto y también para establecer prioridades en el procesamiento. Por lo anterior se recomienda poner a prueba:

- Programas o Rutinas para el procesamiento: transmisión o la digitalización de los datos, clasificación, tabulación de datos, consolidación o la integración de los archivos de datos, incluidos los datos geográficos, especificaciones de rutina para la codificación, edición, estimación e imputación.
- Desarrollo y mantenimiento del software aplicativo de acuerdo con las especificaciones del diseño: Ancho de banda, la recepción de archivos grandes en la transmisión, la capacidad de retransmisión, verificar la completitud de los paquetes transmitidos, la actualización y la instalación del software, las pruebas de carga, las pruebas de recuperación o vuelta atrás.
- Programa de tabulación y diseño de bases de datos
- Los arreglos para almacenar y recuperar datos de la base



### **Análisis**

De otro lado y muy de la mano con el procesamiento, la ONU recomienda poner a prueba los siguientes elementos:

Generación de resultados (Producción de los cuadros de salida): coherencia de las estimaciones, correspondencia entre el comportamiento del tema, objeto de estudio y los resultados obtenidos, contraste de los resultados obtenidos con los resultados esperados, consistencia interna de las variables

Así mismo se recomienda hacerle pruebas a la evaluación de los resultados de la prueba guiada por un marco de determinación de contenido y a la evaluación final de los resultados.

### **Alfabetización**

Como buena práctica, se encuentra en los documentos de la ONU poner a prueba la alfabetización de la población a encuestar (empadronar), teniendo en cuenta que "La tasa de alfabetización de este grupo de edad puede dar lugar a errores" (ONU, 2010. Pág. 158)

#### **2.3.2. UNECE**

La Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa - UNECE (por sus siglas en inglés) ha diseñado una serie de modelos orientados a la estandarización de la producción estadística, siendo el principal referente para la adaptación de un modelo del proceso estadístico estándar para Colombia, el modelo GSBPM. Por tal motivo se incluyó como uno de los principales referentes a la hora de estudiar las mejores prácticas en el desarrollo de pruebas a operaciones estadística, como también a qué elementos se debería hacer pruebas.

Dentro de las distintas fuentes dispuestas por UNECE, tan solo se encontró una relacionada con lineamientos o recomendaciones dirigidos al desarrollo de pruebas, específicamente en el documento "Quality Indicators for the Generic Statistical Business Process Model (GSBPM) - For Statistics derived from Surveys and Administrative Data Sources" de 2017; donde se propone una serie de indicadores para evaluar el desarrollo de las 8 fases del proceso estadístico y sus diferentes los subprocesos, y específico se encontró que en los subprocesos de pruebas al sistema de producción y pruebas al proceso de producción estadística, se especifican algunos indicadores que se encuentran acompañados de notas que orientan y definen recomendaciones y aspectos que deben estar sujetos a prueba en la fase de construcción.

Dentro de las notas de los indicadores se especifica que en el subproceso de pruebas al sistema de producción se debe probar **todos los servicios y flujos** de trabajo vinculados a la ejecución del proceso estadístico; así como también se deben llevar a cabo pruebas técnicas **a todos los programas y rutinas**, y en el caso de que se reutilicen de otros procesos de producción estadística



se debe confirmar que son adecuados para su uso en el proceso de producción estadística que se está construyendo.

En la guía de indicadores UNECE no especifica qué servicios o programas y rutinas se deben probar, eso dependería de los diseños necesarios para la operación estadística y que se encuentran dispuestos en la ejecución de segunda fase del proceso estadístico.

Un aspecto muy importante para tener en cuenta en el desarrollo de las pruebas al sistema de producción es que no es suficiente con probar los diferentes componentes y servicios de manera individual, sino que todos ellos se deben probar de forma integrada (cuando esta relación exista), de tal manera que se garantice, antes de una prueba piloto, que la producción funciona como un “conjunto coherente de procesos, información y servicios” (pg. 21).

Se consideran pruebas a todo el sistema de producción, no solamente concentrándose en la recopilación de los datos, incluyendo actividades vinculadas al procesamiento como codificación, edición, imputación, integración, validación y finalización de conjuntos de datos. Estas pruebas deben tener en cuenta el tipo de fuente de datos y su uso en el proceso de producción.

Con relación al último párrafo, UNECE incluye algunas sugerencias en el desarrollo de pruebas cuando se hace uso de fuentes secundarias, especialmente registros administrativos. Siempre que se requiera hacer conversión de unidades administrativas a unidades estadísticas es necesario desarrollar pruebas a los procedimientos y tecnologías vinculadas a la conversión, como también en los casos en que se lleve a cabo la integración de bases de datos de distintas fuentes de datos.

Adicionalmente, en la adquisición de los registros administrativos con los proveedores de datos se deben llevar a cabo pruebas a formatos y cronograma establecidos para el intercambio de los datos.

Por otro lado, UNECE sugiere que exista un estándar para el desarrollo de las pruebas del sistema de producción, lo que podría implicar la definición de un protocolo o formato que restrinja la subjetividad a la hora de desarrollar las pruebas a los sistemas de producción y garantizar un estándar en la ejecución orientando a los diferentes equipos vinculados en las pruebas.

En el siguiente subproceso de la prueba piloto “incluye una recopilación de datos a pequeña escala, para probar los instrumentos de recopilación, seguida del procesamiento y análisis de los datos recopilados” con miras a garantizar que el proceso de producción estadística funciona, en este caso como se menciona en el lineamiento del proceso estadístico, se espera realizar un ejercicio de la operación estadística en pequeña escala, lo que implica el desarrollo de todos los procedimientos y el uso de todos los instrumentos dispuestos para la producción estadística.

En el desarrollo de pruebas piloto, en los casos de censo se pueden llevar a cabo varias iteraciones hasta que el proceso de producción funcione satisfactoriamente.





En el desarrollo de las pruebas del piloto se debe considerar y evaluar “las principales fuentes de error del Piloto (p. ej., cobertura, falta de respuesta, errores de medición y de proceso)” (Pg. 22).

### 2.3.3. EUROSTAT

La Oficina Europea de Estadística - EUROSTAT presenta en el Manual de Prácticas Recomendadas para Desarrollo y Ensayo de Cuestionarios en el Sistema Estadístico Europeo, plantea la necesidad de incorporar en la producción de estadísticas, requisitos para el diseño y las pruebas de los cuestionarios con base en los planteamientos del Código de Buenas Prácticas de las Estadísticas Europeas.

En principio, con respecto a las pruebas de cuestionario, se diferencian dos lineamientos básicos del Código de prácticas: las pruebas sistémicas y las pruebas previas a la recolección de la información, tanto para la recolección en papel, como para los formatos digitales de manera autoadministrada o asistida por el entrevistador. Una de las principales recomendaciones es que todas las versiones del cuestionario deben ser probadas.

La metodología utilizada como primer requisito tiene que ser sólida, debe aplicarse en un orden específico y debe ser adecuada para los requisitos de cada encuesta individual. Es importante realizar una estrategia de ensayo coherente tanto de manera individual para cada nueva encuesta como para las encuestas en curso.

El segundo requisito establece que cada cuestionario tiene que ser sistemáticamente probado antes de ser un instrumento que recolecte los datos para las estadísticas europeas. Este requisito aplica para todos los cuestionarios existentes, así como los cuestionarios que se vayan a desarrollar, esto implica que un cuestionario debe someterse a pruebas sistemáticas si se presenta alguna de las siguientes circunstancias:

- Cambios legislativos que requieran una nueva encuesta.
- Nuevas preguntas, que antes no eran comprobadas.
- Si las preguntas en las encuestas existentes se están modificando, incluso si se realizan cambios menores.
- Se introduce un método adicional de recogida de datos (p. ej., encuestas web en paralelo a encuestas por correo).
- Mala calidad de los datos por una revisión de las tasas de no respuesta y sesgos, validaciones contra otras encuestas o estudios de re entrevista, deficiencias en la coherencia interna u otras pruebas.

Lo anteriormente expuesto conduce a la planificación y realización de las pruebas que se necesitan para llevar a cabo una operación estadística exitosa, si no se realizan las pruebas necesarias, o si no se presentan pruebas suficientes de la investigación existente, con base en el Código de Buenas Prácticas de las Estadísticas Europeas implica que las estadísticas oficiales no deben incluir las



preguntas en la encuesta dado que sesgan los resultados y afectan negativamente las repuestas que se pretenden recolectar; es importante tener presente los aspectos de dichos lineamientos y probar a fondo los instrumentos de recolección y el diseño tanto de los cuestionarios como de las preguntas.

#### 2.3.4. Canadá

La Oficina de Estadística Nacional de Canadá, provee una serie de documentos que permiten identificar buenas prácticas en referencia a las pruebas a realizar para mejorar la fiabilidad de los resultados en operaciones estadísticas. Y como se mencionó anteriormente, en referencia a la pregunta ¿Qué se debe probar durante el proceso de producción de una operación estadística para que se generen resultados confiables?, algunos de los documentos revisados fueron:

- *Privacy impact assessment for the 2014 Census Program Test*. (Prueba del programa del censo de 2014: evaluación del impacto en la privacidad).
- *2021 Census Fact Sheets 2019 Census. Content Test: Design and Methodology* (Hojas informativas del censo de 2021 Censo de 2019. Prueba de Contenido: Diseño y Metodología).
- *2014 Census Program Test - Privacy impact assessment* (Prueba del programa del censo de 2014: evaluación del impacto en la privacidad).
- *National statistical standards: Tested and trusted* (Estándares estadísticos nacionales: Probados y confiables).
- *Canadian Health Measures Survey Pre-test - Privacy impact assessment summary* (Prueba previa de la Encuesta canadiense de medidas de salud: resumen de la evaluación del impacto en la privacidad).
- *Qualitative Testing of Aboriginal Identification Questions* (Pruebas Cualitativas de Preguntas de Identificación Aborigen).

Al respecto se encontraron algunos elementos relevantes para dar respuesta a esta pregunta.

La preparación para cada censo en Canadá requiere varias etapas de consulta, prueba y evaluación de datos de prueba antes de que el contenido del cuestionario pueda ser propuesto a las directivas institucionales para su aprobación. Estos pasos incluyen:

- Una consulta de contenido con las partes interesadas y los usuarios de datos del censo
- Pruebas cualitativas de las modificaciones y adiciones propuestas al contenido
- Pruebas cuantitativas para evaluar el contenido y el comportamiento de los encuestados a mayor escala
- Una evaluación de los resultados de la prueba guiada por un marco de determinación de contenido.



Esta consulta se hace utilizando un cuestionario en línea y discusiones cara a cara con las partes interesadas, además de reuniones con expertos y con base en los hallazgos de las consultas y discusiones, se modifican las preguntas formuladas en el diseño de cuestionario.

También se hacen pruebas cognitivas de manera individual y de grupos focales.

Se hacen pruebas de contenido en cuento a redacción, el flujo de algunas de las preguntas, así como la posible adición de nuevas preguntas, tabulaciones cruzadas concretas necesarias, con el fin de que esto proporcione datos de alta calidad. (coincidiendo con las recomendaciones dadas por la ONU ya mencionadas).

### **Recolección**

Para la recolección, tiene gran semejanza con las recomendaciones de la ONU (Ver Figura 2), la diferencia radica en que esta institución propone poner a prueba, además:

- Rutas de recolección
- Consecución y condiciones de los centros operativos
- Manejo de novedades operativas
- Líneas de ayuda (al encuestador y al encuestado)
- Pruebas en vivo (campo): Observación del **comportamiento del personal** cuando utiliza los nuevos sistemas, procedimientos y herramientas.

Al igual que la ONU, recomienda poner a prueba la cartografía, los contenidos del aprendizaje y la clasificación en el procesamiento y los resultados a publicar.

### **Privacidad, confidencialidad y seguridad de la información de los encuestados**

El INE de Canadá, pone a prueba la Privacidad, confidencialidad y seguridad de la información de los encuestados, lo cual se puede observar en el documento "Prueba del programa del censo de 2014: evaluación del impacto en la privacidad" el cual resume la evaluación de Estadísticas de Canadá sobre las implicaciones para la privacidad de la Prueba del Programa del Censo de 2014, e incluye una evaluación de los riesgos para la privacidad, confidencialidad y seguridad de la información de los encuestados, así como la información de los empleados con respecto al personal contratado para las operaciones de campo, en el cual también identifica las áreas de riesgo y clasifica el nivel de riesgo potencial. (Statistics Canada, 2014)

### **Enfoque de ola (buena práctica)**

Una de las buenas prácticas identificadas en este referente con el tema de pruebas es el enfoque de onda para la recopilación de la Prueba del Censo de 2019. El enfoque de ola aumenta la calidad de los datos al reducir la falta de respuesta y fomentar la auto-respuesta de Internet y, en última instancia, reduce el costo de realizar un censo. Bajo este enfoque, a los encuestados se les envían invitaciones y recordatorios en ciertos momentos (llamados olas) durante el período de recolección.



### 2.3.5. Reino Unido

Como uno de los principales referentes de buenas prácticas se consultó tanto la autoridad estadística del Reino Unido (UKSA) como la Oficina de Estadísticas Nacional del Reino Unido - ONS, puesto que cuentan con una gran diversidad de documentación orientadora en diversos temas de la actividad estadística. Sin embargo, no se encontró documentos que sintetizaran buenas prácticas relacionadas con el desarrollo de pruebas a la producción estadística.

El siguiente camino para seguir fue verificar la documentación disponible relacionada con casos prácticos en la ejecución de pruebas a operaciones estadísticas; por esta vía se encontró la documentación derivada de los procesos de pruebas vinculados el censo de población de 2021. Esta documentación se encuentra a partir de los enlaces:

- <https://www.ons.gov.uk/census>
- <https://www.ons.gov.uk/census/planningforcensus2021/testingthecensus>
- <https://www.ons.gov.uk/census/planningforcensus2021/testingthecensus/2016censustestintelfordandthewrekin>
- <https://www.ons.gov.uk/census/planningforcensus2021/testingthecensus/2017test>

Se identificó, a partir de los documentos elaborados como diseños, desarrollo y sustento del Censo de Población del año 2021, los principales objetivos y componentes que se tuvieron en cuenta a la hora de desarrollar las pruebas en los años 2016 y 2017. Partiendo del programa de planificación y prueba para el Censo 2021, la ONS realizó una prueba piloto en 2017, la definición de los objetivos y alcance permite establecer los lineamientos a seguir en el desarrollo de las pruebas del censo.

Dentro de los objetivos establecidos para la Prueba de 2017, se pueden identificar los componentes y resultados esperados que pueden dar línea a lo que se podría esperar de un sistema de pruebas y los componentes a probar. Los principales objetivos de alto nivel que se definieron para la prueba son:

- Comprender y evaluar:
  - Aspectos clave de la operación del censo e interfaces entre sistemas y servicios, incluyendo:
    - Procesos de campo y el modelo operativo de campo
    - Asignación y seguimiento de los recursos de la fuerza de campo
    - Uso de dispositivos móviles en el campo
    - La viabilidad y calidad de las respuestas a través del cuestionario en línea
    - Comprensión y mejoras a las suposiciones sobre volúmenes y tiempos
    - Evaluar uso de datos administrativos en partes del diseño
    - Procedimientos de campo para enumerar las residencias estudiantiles, residencias y alojamientos tutelados



- El efecto sobre la respuesta, y la calidad de la respuesta, de la inclusión de una pregunta sobre identidad sexual
- Opciones para el diseño de la recolección para optimizar la respuesta general
- Métodos para optimizar el auto diligenciamiento (maximizar la respuesta antes introducir al personal de campo en la operación de seguimiento)
- Volúmenes de cuestionarios en papel que probablemente se necesitarán
- Aceptación en línea y capacidad para predecir las características de las áreas/ encuestados quién/solo puede responder en papel.

Para la prueba de 2017 se diseñaron tres componentes:

- Componente 1: una prueba de muestra dividida con la mitad de los cuestionarios que incluye una pregunta sobre la identidad sexual, además de optimizar la respuesta general a través del uso de seguimiento de campo. Esta parte de la prueba se realizó con una muestra de 100.000 hogares seleccionados dentro de las siete áreas de autoridad local seleccionadas.
  - Las áreas fueron elegidas teniendo en cuenta que incluyen:
    - una mezcla de lugares rurales y urbanos
    - algunas áreas con una población estudiantil sustancial
    - áreas con un rango de cobertura de banda ancha
    - áreas con concentraciones de grupos étnicos
    - áreas multilingües.
  - Esta prueba tuvo los siguientes "tratamientos":
    - cuestionario con y sin una pregunta de orientación sexual
    - seguimiento de campo por no respuesta a partir de 4 días y 10 días después del día de prueba del censo
    - grupos difíciles de contar bajos, medios y altos en las autoridades locales.
- Componente 2: una prueba modular que busca métodos para optimizar el auto diligenciamiento, la predicción de volúmenes de cuestionarios en papel y dónde enviar papel como contacto inicial. Se espera que esto se pruebe en una muestra de alrededor de 100.000 hogares extraídos de toda Inglaterra y Gales.
  - Los "tratamientos" que se desarrollaron en esa ocasión incluyeron:
    - cuestionario con y sin una pregunta de orientación sexual
    - recibir primero un cuestionario en papel o una carta invitándolos a responder en línea
    - recibir la carta de estilo ONS estándar y las cartas de recordatorio o recibir una alternativa desarrollada por el Equipo de Perspectivas de Comportamiento



- recibir una carta para responder en línea o un cuestionario en papel, como recordatorio final.
- recibir la carta de contacto inicial tres semanas o dos semanas antes del día de referencia
- También se probó el servicio "Assisted Digital" en un área pequeña en la Isla de Wight. Los residentes podían visitar bibliotecas en cuatro pueblos para obtener ayuda para completar el cuestionario.
- Componente 3 – comprendió una cantidad de enumeración especial de residencias estudiantiles, residencias y alojamientos tutelados dentro de las siete autoridades locales seleccionadas. El objetivo de este componente fue validar métodos y ganar experiencia, en lugar de probar opciones. Fueron probados los procedimientos en una serie de establecimientos comunales, incluidas las residencias universitarias, las unidades de vivienda tuteladas y los hoteles.

Adicional al desarrollo del piloto, la ONS realizó una encuesta de evaluación de la prueba del censo una vez finalizada la Prueba 2017. Esta proporcionó una mayor comprensión de:

- ¿Cómo se siente la gente acerca de la inclusión de una pregunta sobre orientación sexual?
- ¿Por qué algunos hogares no responden?
- ¿Quién no quiere o no puede responder en línea?

### 2.3.6. Chile

El INE de Chile cuenta con una amplia experiencia en el desarrollo censal en América Latina. Por tanto, se toma como referente para la identificación de las pruebas que se deben desarrollar en una operación estadística, basados en el documento Experiencias, buenas prácticas y desafíos para los sistemas estadísticos nacionales de los países de América Latina frente a la ronda de censos de población y vivienda 2020, apoyado por Flacso- Chile.

Durante la preparación de proceso de producción de una operación estadística, es muy relevante realizar pruebas a los instrumentos que se van a utilizar en el operativo, tales como el contenido del cuestionario, la cartografía, el instrumento de captura, la capacitación a recolectores (encuestadores, empadronadores) y todos los sistemas que serán utilizados en el proceso censal para determinar que mejoras se necesitan o que otros aspectos faltan. En este sentido, se puede contar con dos tipos de ejercicios: pruebas piloto y censo experimental. (FLACSO-Chile, 2020)

Al igual que ONU y el INE de Canadá propone poner a prueba el instrumento de recolección, tanto el cuestionario físico, como el electrónico. En estos las actividades a probar deberían ser:

- comprensión por parte del encuestado de las preguntas y opciones de respuesta; definidas contenidos y flujos



- comprensión por parte del encuestado de las preguntas y opciones de respuesta definidas
- facilidad en la aplicación del formulario digital, programación automática de los filtros

A finales de 2014, el INE de Chile propuso un plan de pruebas de la siguiente manera:

- Piloto de Pre-censo en agosto 2015: Elección de tres (3) distritos censales
- Prueba Piloto de Tiempo: cuyo principal objetivo consistió en medir el tiempo de aplicación del cuestionario en terreno
- Pre-Test de Cuestionarios: mediante el cual probaron los enunciados, la comprensión de las preguntas y formas de respuestas a través de entrevistas cognitivas y de un ejercicio de aplicación de cuestionarios en un ambiente controlado
- Prueba Piloto Integral: en la que se testeó el diseño final del cuestionario, las funciones para el cargo de supervisor y se evaluó el tiempo de duración de la jornada censal
- Ensayo Operativo del Censo: Censo Experimental

En cada uno de los pasos anteriores se realizaron una serie de pruebas, que terminaron con el censo experimental, en donde se probaron las herramientas de ejecución, control y monitoreo que se usarían en el Censo definitivo. En este además se permitió **poner a prueba las diferentes interacciones entre los distintos procesos del censo (flujos)**.

### **Recolección**

En cuanto a la recolección, sugiere poner a prueba el esquema total del operativo de campo, refiriéndose a la tecnología e instrumentos a utilizarse para la captura de datos, el seguimiento del operativo y la recuperación de cobertura; el procesamiento, la validación y la consistencia de datos; el análisis y la difusión de la información. Lo anterior enfocándose en las cargas de trabajo de recolección (encuestadores), Líneas de ayuda (al encuestador y al encuestado)

La **cartografía** también es un punto fundamental para probar tanto en equipos como en productos y manejo por parte de los encuestadores y supervisores. Así mismo, la **supervisión y control** debe ser puesta a prueba en las actividades de mecanismos de control y monitoreo, generando indicadores de seguimiento y control.

### **Procesamiento**

En la experiencia del Censo 2020 chileno, el procesamiento automatizado se realizó de forma simultánea y descentralizada. Se utilizó un "Sistema Central Automatizado" que incluía el monitoreo del progreso de enumeración de forma diaria y de otras etapas censales, la calidad de la información, así como de las medidas de seguridad informática y de respaldo de información. El análisis de sistema para el procesamiento automatizado del Censo incluyó diferentes subsistemas a utilizar en todas las etapas censales (antes, durante y posterior al levantamiento censal), para lo que se realizaron seminarios a cada una de las provincias, mediante los cuales se explicaba los detalles de las herramientas del sistema.



El sistema fue probado previamente hasta las etapas de carga y validación en la prueba piloto (realizado un año antes), en municipios con características diferentes y apropiadas para realizar las pruebas, lo que permitió hacer los ajustes necesarios a los problemas detectados.

Así mismo, las pruebas de la estructura tecnológica fueron relevantes y la tabulación, así como la seguridad de la información.

### ***Entrenamiento***

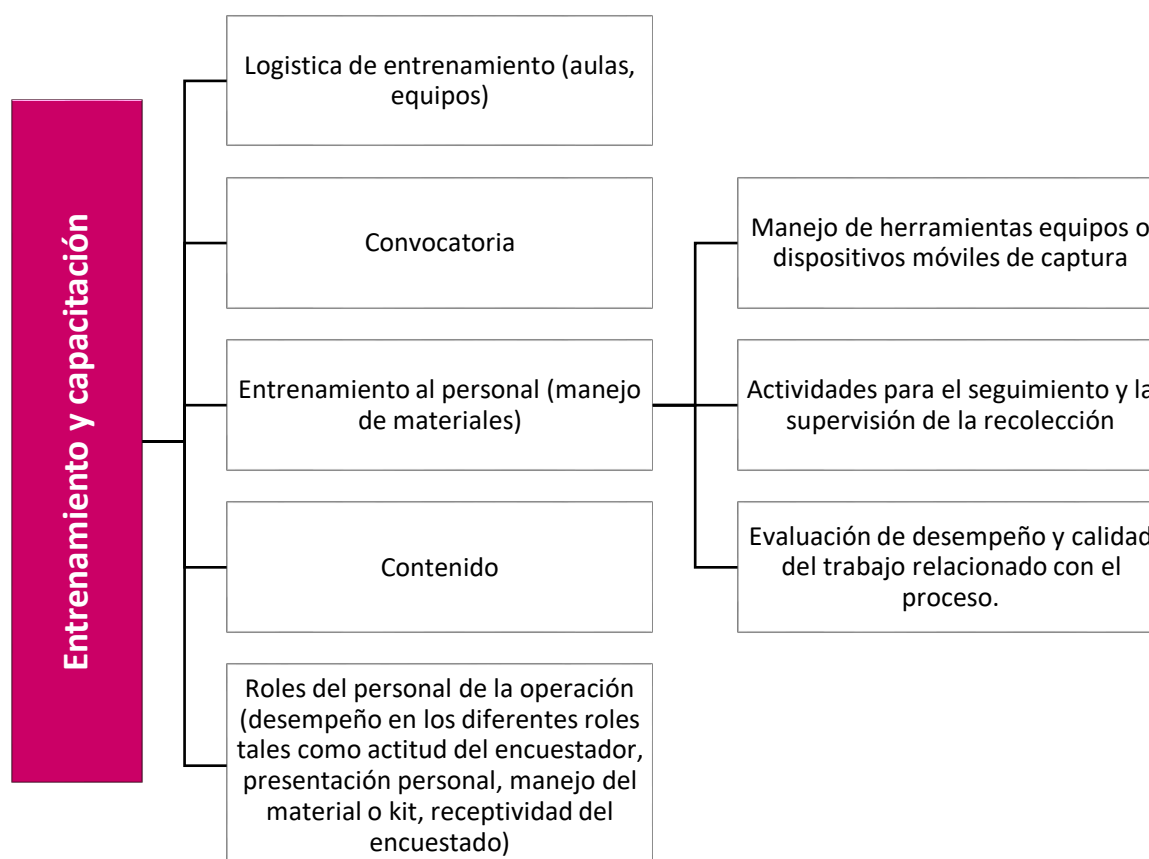
El entrenamiento como experiencia del INE de Chile es relevante en tanto es importante poner a prueba las actividades relacionadas en la Figura 3.

### ***Infraestructura tecnológica***

Al igual que el caso de la ONU y de Canadá, sugiere poner a prueba toda la estructura tecnológica (TIC) (interna – controlada y externa – No se controla), aclarando “Es necesario tener presente que la tecnología es una herramienta más que contribuye a mejorar la calidad de la información censal, pero que no es el único factor, por lo que se deben estructurar equipos multidisciplinarios comprometidos con el logro del objetivo” (FLACSO – Chile, 2020. Pág. 77).

### **Tabla 13 Pruebas al entrenamiento**





Fuente: INE Chile – Elaboración propia

### **Procesamiento**

En referencia al procesamiento y los instrumentos asociados, resalta la importancia de la utilización de DMC, puesto que esta tiene ventajas al ser un mecanismo de captura de datos instantánea que permite el control de errores de digitación en el lugar mismo de la entrevista. Sin embargo, hay que considerar el costo de este instrumento, que deben existir pruebas del funcionamiento, programación y usabilidad de los DMC, una mayor calificación de los encuestadores, así como la necesidad de contar con un sistema de soporte tecnológico (telefónico y web) para enfrentar fallas durante la recolección.

### **Difusión**

Para el INE de Chile es relevante la presentación de los productos estadísticos, por tanto, sugiere estos sean puestos a prueba en las siguientes actividades y productos:

- Forma de presentación de la información estadística (productos)
- Canales y los medios de difusión



- Soporte a los usuarios

### 2.3.7. México

El Instituto Nacional de Estadística y Geografía - INEGI, encargado de la realización del Censo de Población y Vivienda 2020, se basó en el uso de la tecnología para ampliar el control operativo y garantizar precisión a la georreferenciación de la información captada en campo. Estas innovaciones tecnológicas serán implementadas a través de tres aspectos: a) el uso de dispositivos móviles para la captación de la información, lo que mejora la calidad de la información dado las validaciones automáticas del sistema; b) brindar la posibilidad de que la población se pueda auto enumerar vía Internet o mediante una entrevista por teléfono; y c) apoyar la correcta cobertura de viviendas mediante una etiqueta con folio único por medio de un código *Quick Response* (QR, código de respuesta rápida), la cual se pegará en todos los inmuebles.

Debido a la introducción de cambios metodológicos y tecnológicos, se consideró necesario realizar una prueba piloto exhaustiva de todos los procedimientos a utilizar en el Censo 2020. El objetivo de esta prueba fue determinar si los procedimientos para la ejecución de cada una de las etapas y procesos del censo fueron los adecuados, si las soluciones tecnológicas y de comunicaciones que se implementarían eran escalables, seguras, accesibles y lo suficientemente sólidas para ser utilizadas en el censo.

Los resultados esperados con la prueba piloto fueron los siguientes:

- El tiempo destinado para que el supervisor de entrevistadores levante el cuestionario de entorno urbano y de localidad rural, durante su recorrido de reconocimiento y si la supervisión directa e indirecta es suficiente.
- La verificación del directorio de viviendas colectivas, a través del responsable de área, es adecuada y el instrumento de registro capta correctamente la información de estas viviendas.
- La identificación de viviendas colectivas por parte de la estructura de enumeración es eficaz.
- La respuesta de la auto enumeración se ve impulsada por una campaña de comunicación local.
- El cumplimiento de las actividades diseñadas para el supervisor de operativos especiales, sin la asignación de un vehículo, es factible.

Así mismo, se implementó una etapa de verificación con el objetivo de identificar la condición de habitación de las viviendas (deshabitadas o de uso temporal) para mejorar la cobertura y la calidad de la cifra censal definitiva. Esta fase tuvo los siguientes propósitos concretos:

- Analizar el comportamiento de la estructura regida por las direcciones regionales del INEGI.
- Comprobar el resultado de las estrategias tendientes a asegurar la carga de trabajo de la estructura de verificación.
- Confirmar el proceso de planeación automatizada de las cargas de trabajo del verificador.



- Valorar la efectividad de la verificación en localidades rurales.
- Evaluar la plantilla y cargas de trabajo planteadas para la verificación.
- Determinar si los procesos operativos de identificación de viviendas no habitadas son funcionales.

Posterior a la verificación, se realizará una encuesta de Posenumeración, la cual permite obtener una medida directa de la cobertura censal. Se trata de un ejercicio independiente que replica el procedimiento de levantamiento de la información utilizado durante la enumeración para obtener información comparable en el tiempo y espacio. Por último, se realiza un Cotejo en campo de los casos que no pudieran ser emparejados durante el desarrollo de la encuesta, esta actividad se realizará simultáneamente durante el lapso que dura la recolecta de información y terminará una semana después.

Para realizar la Prueba Piloto se eligieron dos ciudades teniendo en cuenta los flujos migratorios, la presencia de alojamientos de asistencia social y que presentaran condiciones representativas de la zona rural y urbana del país (Ciudad Juárez, Chihuahua y Tuxtla Gutiérrez, Chiapas). En ambos lugares el factor clima es importante para poner a prueba el desempeño de los dispositivos móviles, así como el funcionamiento de las aplicaciones informáticas durante un periodo constante de uso.

### **2.3.8. Argentina**

El Instituto Nacional de Estadística y Censos de Argentina (INDEC) presenta el Informe de evaluación de las pruebas piloto realizadas en el marco del Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2020, encaminadas a evaluar alternativas que tienen que ver con los avances internacionales en aspectos metodológicos, tecnológicos y de organización. Para el operativo censal se definieron unos componentes específicos, cada uno de los cuales fue evaluado y observado con miras a generar recomendaciones derivadas de los resultados frente a los objetivos planteados:

- Organización e implementación de un censo de hecho: esta prueba estaba orientada a probar el cambio conceptual y metodológico en la operación, al pasar de un censo de hecho a un censo de derecho, es decir, realizar un cambio metodológico para la enumeración de las personas, que son registradas en su lugar de residencia habitual (censo de derecho) y no el lugar en el que pasaron la noche de referencia del Censo (censo de hecho).
- Diseño y programación del sistema informático de gestión del operativo: las pruebas de este componente se orientaron a definir un sistema informático en línea que permitiera monitorear las actividades durante el día del operativo. Frente a los resultados obtenidos se define que los sistemas de monitoreo deben considerar no solo el avance y desarrollo del operativo censal, sino también la planificación y el desarrollo de actividades de recuperación y supervisión, garantizando su disponibilidad y conectividad en todas las áreas de aplicación del censo.



- Carga de trabajo de los censistas: buscaba probar el algoritmo de segmentación y su impacto en la definición de las cargas, con el fin de brindar un parámetro para la disminución o aumento en el tamaño de los segmentos.
- Perfil de los recursos humanos: esta prueba buscaba verificar el grado de ajuste de los perfiles previstos a los requerimientos de las tareas censales. El resultado de las pruebas evidenció la necesidad de definir con precisión las funciones de los diferentes roles operativos, y la importancia de incluir en los equipos personal con experiencia en trabajo de campo y especializado en el tipo de operación estadística que corresponda.
- Convocatoria, selección y reclutamiento de los recursos humanos: los resultados obtenidos de las pruebas a este componente permitieron identificar la necesidad de comunicar con suficiente antelación la oferta laboral, especificando las condiciones de contratación.
- Capacitaciones presenciales, de emergencia y virtuales: al evaluar todas las modalidades de capacitación, se identificó la necesidad de: a) ajustar los tiempos de capacitación, permitiendo realizar prácticas de acuerdo de las funciones de cada rol operativo; b) enfatizar en la comprensión y manejo de los cuestionarios; c) priorizar que los censistas conozcan el objetivo principal del censo; d) profundizar en el diseño adaptativo la utilización del lenguaje accesible, y el uso de videos, actividades interactivas y de simulación.
- Materiales de capacitación presencial: la prueba buscaba verificar la idoneidad de los materiales y sus contenidos, y se encontró la necesidad de contar con las versiones completas y definitivas de toda la documentación, definiciones conceptuales y procedimientos, con 90 días de antelación.
- Planes de clase: esta prueba buscaba ensayar la secuencia de temas y actividades y posterior a los resultados, se recomienda rediseñar la secuencia pedagógica del plan de clases para el censista y reasignar tiempos, de manera tal que se anticipe el abordaje práctico del cuestionario y se constituya en el eje organizador de la capacitación.
- Diseño conceptual del cuestionario: este componente fue probado revisando el tiempo de realización de las entrevistas y la calidad de las preguntas; los resultados de las pruebas sugirieron, por una parte, reducir los tiempos promedio de entrevista en los hogares particulares en ambos cuestionarios, y simplificar y precisar las consignas para completar debidamente la planilla de recorrido del censista; por otra parte, realizar ajustes a preguntas específicas:
  - Eliminar de todas las preguntas la mención del nombre de la persona
  - Mejorar la operacionalización de sexo e identidad de género: eliminar la palabra "sexo" de la pregunta y leer las categorías; e indagar la identidad de género a la población de 14 años o más.
  - Preguntar por separado edad y fecha de nacimiento.
  - Mejorar la operacionalización del bloque de educación, migración, discapacidad, fecundidad y de algunas preguntas de ocupación.



- Desdoblar la pregunta para indagar por separado el autorreconocimiento indígena y el autorreconocimiento afrodescendiente.
- Realizar una pregunta abierta para medir religión.
- Sensibilización a la población: esta prueba buscaba evaluar la efectividad de la comunicación y sensibilización de la población para la realización del operativo censal y verificar la disminución de los rechazos a entrevistas. A partir de esta prueba se recomienda probar diversas estrategias de sensibilización dirigidas a la población en general y con especial atención a grupos poblacionales específicos.

### 2.3.9. Nueva Zelanda

Se revisó el documento denominado informe de prueba de campo, en este documento se resume y se pregunta:

- La participación en los censos es voluntaria y existe una prueba de campo que la realiza en parte la comunidad. surge una pregunta: ¿Se necesita lenguaje de señas para el censo? ¿Se tiene registrado el número de visitas o contactos con la unidad económica cuando esta no da respuesta? En el censo de Nueva Zelanda se hicieron formularios tanto en inglés como en reo maorí.
- Dato interesante (pág. 6): Una respuesta lenta a la publicidad de reclutamiento ocasionó un cambio en nuestro enfoque. Expandimos el área de reclutamiento fuera de las áreas de prueba y cambiamos las horas de trabajo para que sean más flexibles (los recolectores del censo podían trabajar 15, 30 o 40 horas dentro de una amplia ventana de trabajo). También se recurrió al equipo de Participación Comunitaria para apoyar el reclutamiento local.
- Existe una estrategia o protocolo de bioseguridad, ya que todavía existe amenaza de COVID.
- Interesante como se muestra la desagregación de la tasa de no respuesta en: Línea, papel y bilingüe. En estas pruebas se pueden medir o estimar los costos correspondientes a tiempos, viaje y productividad. (pág. 12).
- Afectación cambios en el modelo: Se han realizado una serie de cambios en el modelo de recopilación del censo. Esto incluye la semana de Fomento, más papel, contacto de prueba en el flujo de Entrega y cambios en los tiempos de seguimiento de la falta de respuesta (Objetivo 4). Este objetivo busca comprender cómo la experiencia de los encuestados y el nivel de participación se ven afectados por estos cambios. ¿Existe una aplicación de rastreo para las tabletas con el objeto de monitorear el tiempo realizado en las visitas?, ¿existe una tasa de participación de las empresas?, ¿existen



indicadores o tasas de respuesta de recolección durante la noche, el día, la tarde o los fines de semana?, ¿se tiene algún dato sobre el porcentaje del tiempo que destina el recolector en la encuesta y el porcentaje que destina a otras tareas administrativas?, ¿se va a tercerizar algún componente?

- Es importante revisar los proveedores externos que están involucrados en los componentes del Plan de Pruebas (pág. 19). Planes de contingencia (pág. 19): Se recomienda que se desarrollen planes de contingencia para cada fase operativa del censo, respaldados por un marco general. Estos planes deben detallar los procesos de seguimiento del riesgo operativo y la planificación de la continuidad del negocio.

### **2.3.10. Albania**

El Instituto Estadístico de Albania – INSTAT, genera documentación complementaria a los desarrollos de UNECE, siendo un organismo competente y de vanguardia en la implementación de los estándares europeos, lo que les permite brindar sus avances en la implementación y aseguramiento de la calidad del proceso estadístico; junto con la adaptación del modelo GSBPM ha desarrollado el documento “Quality Guidelines for the Statistical Processes By GSBPM Phases 1 – 8 Quality Review Quality Management” estableciendo lineamientos y buenas prácticas para la ejecución de cada una de las 8 fases y sus correspondientes subprocesos.

Como se puede observar en la sección anterior, INSTAT propone una serie de lineamientos para el desarrollo de pruebas, encaminados a la debida ejecución y completitud de las pruebas, a los instrumentos y procedimientos de la operación estadística. Estos los encuentra en la sección de hallazgos del presente documento.

Adicionalmente, en términos de la casuística o puesta en marcha de operaciones estadísticas, se pudo encontrar evidencias de las prácticas en las pruebas dentro del desarrollo del último censo de población. En la planificación de la prueba piloto, se debe asegurar que la muestra sea del tamaño adecuado y tenga las características requeridas y se seleccione una ubicación apropiada. La clave del éxito de la prueba piloto es que la muestra identificada se diseñe de forma que las características de sus unidades de observación concuerden con las del conjunto de la población objetivo.

Otro aspecto relevante es el tamaño de la muestra de la prueba piloto, pues este debe ser lo suficientemente para poder proporcionar resultados relevantes.

Los resultados agregados o indicadores deben ser probados para ver si son medibles y si responden a las necesidades de información. Este último punto se relaciona con la última prueba al cuestionario, puesto que se realiza el estudio final de las preguntas formuladas con base en los resultados estadísticos o indicadores producidos.



INSTAT define que un piloto censal es una **prueba integral** de todos los procedimientos del Censo. Sus características esenciales son:

- la cobertura de una o más divisiones administrativas sustanciales y la ejecución de las etapas preparatorias, mediante las cuales se prueba la idoneidad de todo el plan censal y su organización.
- las condiciones en el censo piloto deben ser lo más parecidas posible a las que serán durante la enumeración presente. Por esta razón, se recomienda hacer un censo piloto un año antes del censo para que haya tiempo suficiente para reflexionar sobre todas las mejoras posibles después del análisis de datos y el proceso en general.
- probar en términos reales la cartografía, la metodología, la estructura organizativa, el sistema de captura, la planificación logística y la interacción entre todos los recursos previstos para participar en el Censo.

Adicionalmente, en la definición del piloto del censo de población establecido para finales de 2021, INSTAT estableció como los objetivos directos del Censo Piloto (<http://www.instat.gov.al/en/census/about/pilot-census/>):

- Controlar la eficacia de la estructura organizativa;
- Controlar la exactitud de la planificación y material de apoyo logístico;
- Realizar una prueba final del cuestionario a gran escala, en particular para probar la claridad de las preguntas y cómo se han completado;
- Verificar la claridad y exhaustividad de las instrucciones al personal de campo;
- Verificar el manejo de la solicitud de recolección de datos de los dispositivos móviles de captura;
- Verificar el uso de aplicaciones de empadronadores, controladores y supervisores;
- Verificar la eficacia y eficiencia de los procedimientos de transmisión de datos en la base de datos central;
- Verificar la eficiencia del método de selección y contratación del personal de campo;
- Verificar la efectividad de la capacitación del personal de campo;
- Verificar la interacción entre todas las unidades y niveles incluidos en el Censo;
- Verificar el flujo de información entre todos los niveles;
- Verificar y consolidar el programa de procesamiento de datos utilizando datos del Censo.

## 2.4. Conclusiones

El elemento común encontrado a partir de la revisión de los diferentes referentes fue la realización de pruebas a las fases de recolección y procesamiento, especialmente a los procedimientos e instrumentos.



A partir de la revisión de casuística, dadas las experiencias en pruebas y especialmente en censos de población, es importante anotar que las pruebas realizadas dependen de las características de los diseños y métodos de recolección.

Es de anotar que dentro de la revisión de los referentes, la gran mayoría de recomendaciones se enfocan en operaciones censales, sin encontrar mayor información para operaciones con otros métodos estadísticos como registros administrativos o encuestas.

Sin embargo, se pudo encontrar que muchos de los referentes comparten las siguientes generalidades:

- Deben ser probadas todas las herramientas o instrumentos, procedimientos o servicios que serán utilizados en la operación estadística, en todas las modalidades que para cada uno de ellos defina el diseño metodológico.
- Se deben probar tanto los elementos nuevos como los que sean reutilizados de otras operaciones estadísticas, con miras a ser ajustados según las necesidades metodológicas de la operación que considera su implementación.
- Otro elemento importante para someter a prueba es la conversión de unidades estadísticas cuando se haga uso de fuentes secundarias, como registros administrativos.
- En el desarrollo de pruebas piloto en censo se pueden llevar a cabo diversas iteraciones hasta que el proceso de producción funcione satisfactoriamente.
- Siempre se deben probar todas las modificaciones conceptuales que surjan en las operaciones estadísticas a partir de cambios metodológicos; por ejemplo, los criterios para la medición de variables sociodemográficas (concepto de residencia habitual en el Censo de Población de Argentina).
- En el diseño de las pruebas debe incluirse un componente fuerte de sensibilización a grupos poblacionales específicos, que permita impactar positivamente en la receptividad de la información y en la disminución de los rechazos durante los operativos.
- Es recomendable ensayar los sistemas de monitoreo a la producción estadística, siguiendo el ritmo de avance en las coberturas y detectando los errores en el momento en el que estos se producen, con el fin de hacer una intervención oportuna.
- Toda prueba debe ser documentada por los participantes en su desarrollo, con el fin de recopilar las lecciones aprendidas, determinar las acciones de mejora y realizar los ajustes requeridos para la puesta en marcha de los operativos.

## 2.5. Recomendaciones

Dado que las operaciones estadísticas pueden contar con herramientas y procedimientos únicos, no es factible tener un lineamiento específico para cada tipo de metodología estadística, adicionalmente por el cambio tecnológico y nuevas formas alternativas para la producción de información estadística, tampoco es factible tener una taxonomía exhaustiva. Sin embargo, esto no quiere decir que no se pueda contar con un lineamiento general para las pruebas y sus planes, siguiendo la





premisa de probar todos los procedimientos, servicios e instrumentos en la definición de planes de pruebas para la producción de información.

Aun cuando no se cuenta con la especificidad de los componentes a probar, la revisión de referentes puede dar la pauta para establecer los mínimos para orientar la definición de pruebas, estableciendo los casos en que se identificó que se llevan a cabo.

En las pruebas piloto y en los censos experimentales se debe probar todos los instrumentos, servicios y procedimientos como si se ejecutara la operación estadística, de manera integral y completa, pero no parcialmente, puesto que se generan sesgos y riesgos al evaluar la idoneidad de los diseños y construcciones que serán aprobados para iniciar la ejecución.



La preparación del Reporte de esta edición participamos los siguientes funcionarios:

Dahann Valentina Pérez Zárate – [dvperezz@dane.gov.co](mailto:dvperezz@dane.gov.co);

Erik Stopwar Arciniegas Rincón - [esarciniegasr@dane.gov.co](mailto:esarciniegasr@dane.gov.co);

Heidy Patricia Forero Muhete - [hpforerom@dane.gov.co](mailto:hpforerom@dane.gov.co);

Johana Catherine Ávila Alvarado - [jcavilaa@dane.gov.co](mailto:jcavilaa@dane.gov.co);

Juliana Catalina Pastás Pastás – [jcpastasp@dane.gov.co](mailto:jcpastasp@dane.gov.co);

Mónica Andrea Quiroga Rivera – [maquirogar@dane.gov.co](mailto:maquirogar@dane.gov.co);

Lady Bibiana Blanco Pineda - [lbblancop@dane.gov.co](mailto:lbblancop@dane.gov.co);

Francy Milena Martínez Basto – [fmmartinezb@dane.gov.co](mailto:fmmartinezb@dane.gov.co);

Jose Alejandro Velásquez Granados - [javelasquezg@dane.gov.co](mailto:javelasquezg@dane.gov.co);

Maria Jimena Vargas Mayo - [mjvargasm@dane.gov.co](mailto:mjvargasm@dane.gov.co)

Revisión de estilo por: Juan Camilo Giraldo Manrique – [jcgiraldom@dane.gov.co](mailto:jcgiraldom@dane.gov.co)

Revisión de contenido por: Julieth Alejandra Solano Villa - [jasolanov@dane.gov.co](mailto:jasolanov@dane.gov.co)

Si tiene dudas comentarios o aportes sobre esta edición, por favor no dude en comunicarse al correo: [maquirogar@dane.gov.co](mailto:maquirogar@dane.gov.co)

