

- Pilar 1: Aspectos metodológicos
- Pilar 2: Shock tecnológico
- Pilar 3: Aspectos conceptuales
- Pilar 4: Difusión y acercamiento a los usuarios



# **Fortalecimiento de la Encuesta Nacional de Empleo**

## **Pilar 1: Aspectos metodológicos**

INE

9 de noviembre de 2018

# General Statistic Business Process Model (GSBPM)

1- Detección y evaluación de necesidades	2- Diseño y planificación	3- Construcción	4- Recolección de datos	5- Procesamiento	6- Análisis de resultados	7- Difusión	8- Evaluación y Retroalimentación		
1.1- Identificar necesidades	2.1- Diseñar los resultados	3.1- Construir los instrumentos de recolección	4.1- Establecer la logística para la recolección	5.1- Integrar datos	6.1- Examinar e interpretar resultados	7.1- Gestionar la correcta disposición de la información	8.1- Reunir antecedentes para la evaluación		
1.2- Comprender en detalle la necesidad	2.2- Diseñar la descripción de variables	3.2- Establecer / Mejorar componentes informáticos	4.2- Ejecutar y supervisar la recolección	5.2- Clasificar y codificar	6.2- Validar resultados	7.2- Elaborar productos a difundir	8.2- Realizar evaluación		
1.3- Evaluar factibilidad	2.3- Diseñar la recolección de datos	3.3- Establecer / Mejorar componentes de difusión		5.3- Analizar consistencia de datos y editar	6.3- Preparar productos finales y verificar contenido	7.3- Gestionar y promocionar la difusión de los productos estadísticos	8.3- Elaborar plan de acción / mejora		
1.4- Formalizar el requerimiento	2.4- Definir marco ad hoc	3.4- Configurar el flujo de trabajo		5.4- Imputar y crear nuevas variables	6.4- Preparar formato de difusión				
	2.5- Diseñar y seleccionar la muestra	3.5- Probar el sistema de producción		5.5- Calcular o ajustar ponderadores					
	2.6- Diseñar el procesamiento y análisis	3.6- Probar el proceso de gestión estadística		5.6- Ejecutar cálculos agregados					
		2.7- Diseñar los sistemas de información y el flujo de trabajo		3.7- Finalizar los sistemas de producción					

## Pilar 1: Aspectos metodológicos

- Actualización marco muestral → Nuevo Marco Muestral
- Diseño muestral
- Calibración de los factores de expansión y nuevas proyecciones de población

1- Detección y evaluación de necesidades	2- Diseño y planificación	3- Construcción	4- Recolección de datos	5- Procesamiento	6- Análisis de resultados	7- Difusión	8- Evaluación y Retroalimentación		
1.1- Identificar necesidades	2.1- Diseñar los resultados	3.1- Construir los instrumentos de recolección	4.1- Establecer la logística para la recolección	5.1- Integrar datos	6.1- Examinar e interpretar resultados	7.1- Gestionar la correcta disposición de la información	8.1- Reunir antecedentes para la evaluación		
1.2- Comprender en detalle la necesidad	2.2- Diseñar la descripción de variables	3.2- Establecer / Mejorar componentes informáticos	4.2- Ejecutar y supervisar la recolección	5.2- Clasificar y codificar	6.2- Validar resultados	7.2- Elaborar productos a difundir	8.2- Realizar evaluación		
1.3- Evaluar factibilidad	2.3- Diseñar la recolección de datos	3.3- Establecer / Mejorar componentes de difusión		5.3- Analizar consistencia de datos y editar	6.3- Preparar productos finales y verificar contenido	7.3- Gestionar y promocionar la difusión de los productos estadísticos	8.3- Elaborar plan de acción / mejora		
1.4- Formalizar el requerimiento	2.4- Definir marco ad hoc	3.4- Configurar el flujo de trabajo		5.4- Imputar y crear nuevas variables	6.4- Preparar formato de difusión				
	2.5- Diseñar y seleccionar la muestra	3.5- Probar el sistema de producción		5.5- Calcular o ajustar ponderadores					
	2.6- Diseñar el procesamiento y análisis	3.6- Probar el proceso de gestión estadística		5.6- Ejecutar cálculos agregados					
		2.7- Diseñar los sistemas de información y el flujo de trabajo	3.7- Finalizar los sistemas de producción						

## Pilar 2: Shock tecnológico

- Levantamiento con dispositivo móvil
- Automatización de procesos (ejemplo: codificación, supervisión, entre otros)

1- Detección y evaluación de necesidades	2- Diseño y planificación	3- Construcción	4- Recolección de datos	5- Procesamiento	6- Análisis de resultados	7- Difusión	8- Evaluación y Retroalimentación		
1.1- Identificar necesidades	2.1- Diseñar los resultados	3.1- Construir los instrumentos de recolección	4.1- Establecer la logística para la recolección	5.1- Integrar datos	6.1- Examinar e interpretar resultados	7.1- Gestionar la correcta disposición de la información	8.1- Reunir antecedentes para la evaluación		
1.2- Comprender en detalle la necesidad	2.2- Diseñar la descripción de variables	3.2- Establecer / Mejorar componentes informáticos	4.2- Ejecutar y supervisar la recolección	5.2- Clasificar y codificar	6.2- Validar resultados	7.2- Elaborar productos a difundir	8.2- Realizar evaluación		
1.3- Evaluar factibilidad	2.3- Diseñar la recolección de datos	3.3- Establecer / Mejorar componentes de difusión		5.3- Analizar consistencia de datos y editar	6.3- Preparar productos finales y verificar contenido	7.3- Gestionar y promocionar la difusión de los productos estadísticos	8.3- Elaborar plan de acción / mejora		
1.4- Formalizar el requerimiento	2.4- Definir marco ad hoc	3.4- Configurar el flujo de trabajo		5.4- Imputar y crear nuevas variables	6.4- Preparar formato de difusión				
	2.5- Diseñar y seleccionar la muestra	3.5- Probar el sistema de producción		5.5- Calcular o ajustar ponderadores					
	2.6-Diseñar el procesamiento y análisis	3.6- Probar el proceso de gestión estadística		5.6- Ejecutar cálculos agregados					
		2.7- Diseñar los sistemas de información y el flujo de trabajo	3.7- Finalizar los sistemas de producción						

## Pilar 3: Aspectos conceptuales

- Introducción de nuevas preguntas
- Introducción de módulos rotativos (Ingresos del trabajo, capital humano, etc.)
- Nuevos estándares internacionales de OIT (20° CIET) → Nuevo clasificador CISO-18
- Adopción de CIUO 08.cl

1- Detección y evaluación de necesidades	2- Diseño y planificación	3- Construcción	4- Recolección de datos	5- Procesamiento	6- Análisis de resultados	7- Difusión	8- Evaluación y Retroalimentación		
1.1- Identificar necesidades	2.1- Diseñar los resultados	3.1- Construir los instrumentos de recolección	4.1- Establecer la logística para la recolección	5.1- Integrar datos	6.1- Examinar e interpretar resultados	7.1- Gestionar la correcta disposición de la información	8.1- Reunir antecedentes para la evaluación		
1.2- Comprender en detalle la necesidad	2.2- Diseñar la descripción de variables	3.2- Establecer / Mejorar componentes informáticos	4.2- Ejecutar y supervisar la recolección	5.2- Clasificar y codificar	6.2- Validar resultados	7.2- Elaborar productos a difundir	8.2- Realizar evaluación		
1.3- Evaluar factibilidad	2.3- Diseñar la recolección de datos	3.3- Establecer / Mejorar componentes de difusión		5.3- Analizar consistencia de datos y editar	6.3- Preparar productos finales y verificar contenido	7.3- Gestionar y promocionar la difusión de los productos estadísticos	8.3- Elaborar plan de acción / mejora		
1.4- Formalizar el requerimiento	2.4- Definir marco ad hoc	3.4- Configurar el flujo de trabajo		5.4- Imputar y crear nuevas variables	6.4- Preparar formato de difusión				
	2.5- Diseñar y seleccionar la muestra	3.5- Probar el sistema de producción		5.5- Calcular o ajustar ponderadores					
	2.6-Diseñar el procesamiento y análisis	3.6- Probar el proceso de gestión estadística		5.6- Ejecutar cálculos agregados					
		2.7- Diseñar los sistemas de información y el flujo de trabajo	3.7- Finalizar los sistemas de producción						

## Pilar 4: Difusión y acercamiento a los usuarios

- Adopción estándar “.stat” para disseminación de datos → nuevos indicadores
- **Mesa de expertos ENE**
- Encuesta de satisfacción de usuarios
- Documentos de trabajos → acercamiento a la academia y centros de estudios.

1- Detección y evaluación de necesidades	2- Diseño y planificación	3- Construcción	4- Recolección de datos	5- Procesamiento	6- Análisis de resultados	7- Difusión	8- Evaluación y Retroalimentación		
1.1- Identificar necesidades	2.1- Diseñar los resultados	3.1- Construir los instrumentos de recolección	4.1- Establecer la logística para la recolección	5.1- Integrar datos	6.1- Examinar e interpretar resultados	7.1- Gestionar la correcta disposición de la información	8.1- Reunir antecedentes para la evaluación		
1.2-Comprender en detalle la necesidad	2.2- Diseñar la descripción de variables	3.2- Establecer / Mejorar componentes informáticos	4.2- Ejecutar y supervisar la recolección	5.2- Clasificar y codificar	6.2- Validar resultados	7.2- Elaborar productos a difundir	8.2- Realizar evaluación		
1.3- Evaluar factibilidad	2.3- Diseñar la recolección de datos	3.3- Establecer / Mejorar componentes de difusión		5.3- Analizar consistencia de datos y editar	6.3- Preparar productos finales y verificar contenido	7.3- Gestionar y promocionar la difusión de los productos estadísticos	8.3- Elaborar plan de acción / mejora		
1.4- Formalizar el requerimiento	2.4- Definir marco ad hoc	3.4- Configurar el flujo de trabajo		5.4- Imputar y crear nuevas variables	6.4- Preparar formato de difusión				
	2.5- Diseñar y seleccionar la muestra	3.5- Probar el sistema de producción		5.5- Calcular o ajustar ponderadores					
	2.6-Diseñar el procesamiento y análisis	3.6- Probar el proceso de gestión estadística		5.6- Ejecutar cálculos agregados					
		2.7- Diseñar los sistemas de información y el flujo de trabajo		3.7- Finalizar los sistemas de producción					



**Comité de expertos del 9/8/2018**

- a) Actualización del Marco Muestral de Manzanas con Información Pre-censo 2016.
- b) Ampliación de la muestra cuatro regiones prioritarias y nueva región de Ñuble.
- c) Calibración de los factores de expansión reconociendo la edad como una variable altamente correlacionada con las principales variables de interés.
- d) Análisis de registros administrativos para fines de contraste (Convenio de traspaso de información INE-SDP *en proceso*).



- a) **Actualización del Marco Muestral de Manzanas con Información Pre-censo 2016.**
- b) Ampliación de la muestra cuatro regiones prioritarias y nueva región de Ñuble.
- c) **Calibración de los factores de expansión reconociendo la edad como una variable altamente correlacionada con las principales variables de interés.**
- d) Análisis de registros administrativos para fines de contraste (Convenio de traspaso de información INE-SDP *en proceso*).



# Panel de expertos: Mejoras en la Encuesta Nacional de Empleo

Subdirección Técnica

9 de Noviembre 2018

- I. Diagnóstico del marco muestral y de los factores de expansión en la ENE.
- II. Prueba piloto ENE urbana seleccionada con marco muestral de manzanas actualizado a 2016.
- III. Nueva metodología de calibración de los factores de expansión en la ENE.

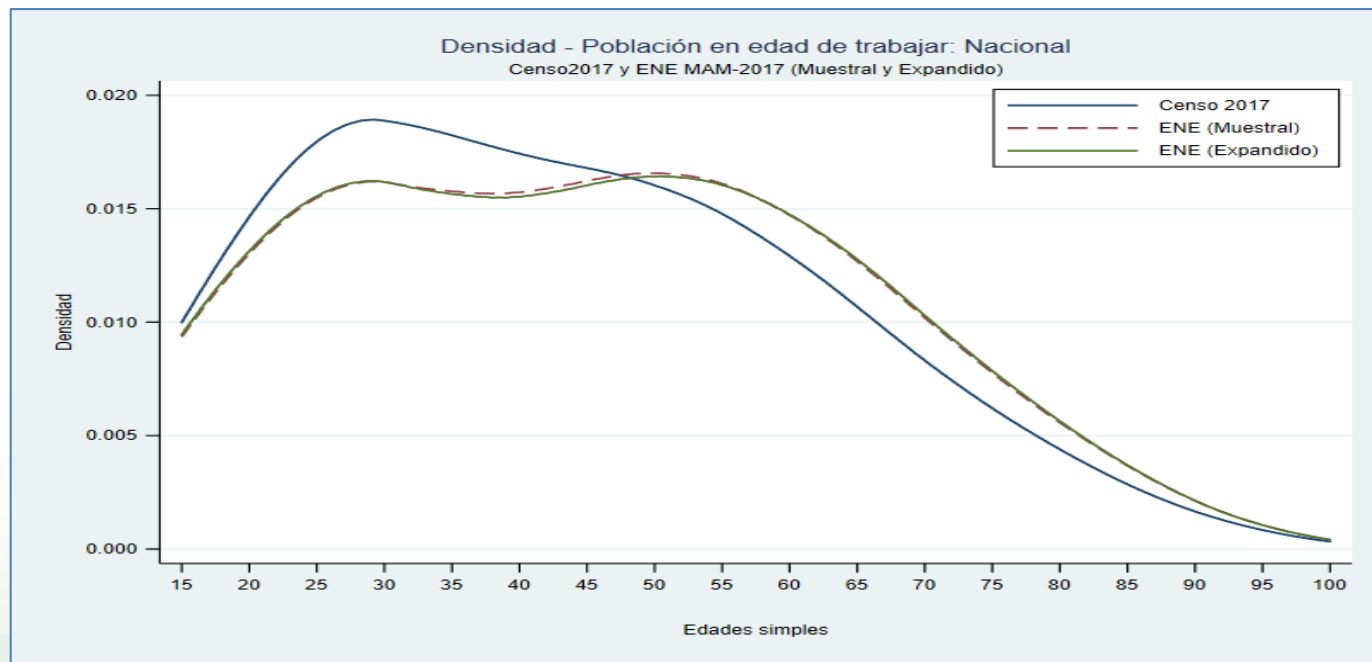
- I. Diagnóstico del marco muestral y de los factores de expansión en la ENE.
- II. Prueba piloto ENE urbana seleccionada con marco muestral de manzanas actualizado a 2016.
- III. Nueva metodología de calibración de los factores de expansión en la ENE.

## (a) Envejecimiento

- Muestra seleccionada proviene del marco muestral de manzanas actualizado al año 2008 (MMM2008) en el área urbana y Marco de secciones actualizado al año 2002 (MMS2002) en las áreas RAU y rural.

## (b) Exclusión de áreas

1. Manzanas de menos de 8 viviendas en el MMM2008 son excluidas. *{este criterio se aplica a todas las encuestas sociales}*
2. En gabinete las manzanas que presentan cambios estructurales en la cartografía son reemplazadas. *{este criterio se aplica a todas las encuestas sociales}*
3. Luego de ir a terreno, las manzanas que han tenido importantes cambios en el número de viviendas entre la creación del marco y el proceso de recolección de datos son excluidas. *{este criterio se aplica exclusivamente en la ENE}*



- Estimaciones realizadas a partir de la encuesta sobrestiman población mayor.
  - Marco muestral no actualizado.
  - Calibraciones a los factores de expansión que no corrigen la distribución de la edades de las personas en la muestra.
- La nueva metodología de calibración **reconoce en la edad una variable fuertemente correlacionada con la situación de las personas dentro y fuera del mercado laboral.**

- I. Diagnóstico del marco muestral y de los factores de expansión en la ENE.
- II. Prueba piloto ENE urbana seleccionada con marco muestral de manzanas actualizado a 2016.
- III. Nueva metodología de calibración de los factores de expansión en la ENE.

**Objetivo:** Disponer de un nuevo marco de selección muestral para para encuestas de hogares a partir del Censo2017 (y Precenso 2016), estableciendo métodos y procedimientos para su actualización periódica.

Disponer de un marco muestral actualizado posibilita

- que las encuestas representen de manera más **precisa y confiable** la realidad territorial de los hogares y las personas en el país;
- puedan ser utilizados para la elaboración, seguimiento y control de políticas públicas de manera más **eficiente y eficaz**.

**Hitos:**

- Actualización de los marcos de selección muestral vigentes: MMM 2008 y MMS 2002, a partir de información de Precenso 2016. (implementación en la ENE a contar de submuestra de Noviembre 2018 para área urbana y Abril de 2019 para área rural).
- Propuesta técnica para mejorar la vigente metodología de calibración de los factores de expansión de la Encuesta Nacional de Empleo.

**Compromiso:** Disponer del nuevo MMV para la selección de muestras **a contar de Enero de 2020**, junto con nuevas proyecciones de población derivadas del Censo 2017.



El principal insumo para la construcción y/o actualización de todo marco muestral (exhaustivos, exactos y actualizados) es el más reciente Censo de Población y Vivienda.

Los MMM y MMS vigentes derivan del Censo 2002, con actualizaciones parciales, implicando que:

- Se está excluyendo áreas geográficas (manzanas) que no tiene posibilidad de pertenecer a las selecciones muestrales.
- Las características de la población perteneciente a las áreas geográficas excluidas podrían diferir de las características de la población que está contenida en los vigentes MM.

Si las características de la población excluida de la muestra de la ENE difieren de la población incluida en la ENE, entonces, es necesario conocer la magnitud y el sentido de estas diferencias. De ahí que se desarrolló un levantamiento paralelo (prueba piloto) para la ENE para el trimestre móvil MJJ 2018.

## **Objetivos:**

- Caracterizar la población residente en las áreas excluidas del vigente MMM 2008.
- Aproximar el efecto que tendría en los estimadores principales de la ENE la actualización del marco muestral con información proveniente del Precenso 2016.

**Cobertura y temporalidad:** La prueba piloto, siguiendo los mismos protocolos de la vigente ENE, se recolectó en todos los estratos CD de las regiones de Tarapacá, O'Higgins, Magallanes y Metropolitana, durante el 7 de mayo y el 12 de agosto, correspondientes al trimestre móvil MJJ de 2018.

## **Tamaño muestral y viviendas investigadas:**

CD: MJJ 2018	Tarapacá	O'Higgins	Magallanes	Metropolitana	Total
Manzanas Piloto	41	38	12	345	436
Manzanas ENE	92	125	72	782	1071
Viviendas Piloto	475	351	67	2849	3742
Viviendas ENE	761	851	342	6501	8455

1. Manzanas que han sufrido cambios estructurales como división o fusión.

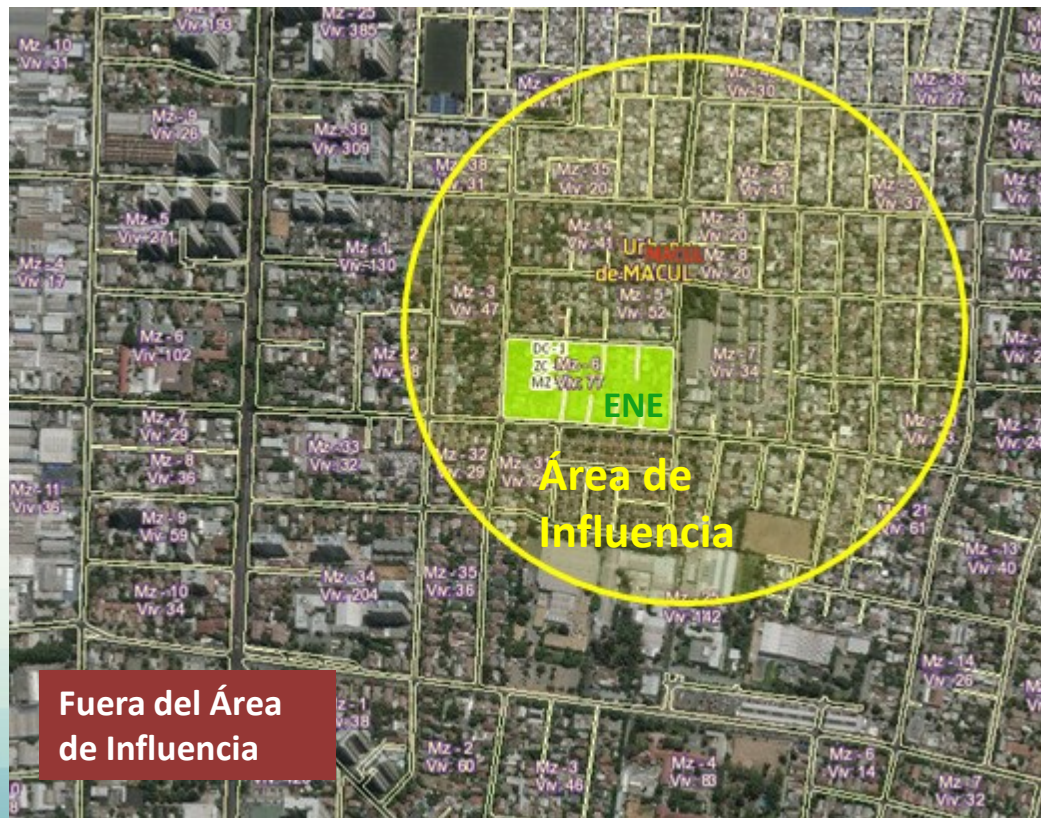
2. Manzanas que fueron excluidas de la selección por tener menos de 8 viviendas y que actualmente tienen 8 o más.

3. Manzanas que en la verificación de terreno son clasificadas como fuera de rango.

4. Áreas geográficas, que por causas de la rotación y envejecimiento de la muestra, se encuentran distantes de las manzanas que conforman la muestra ENE.

**LA HIPÓTESIS SUBYACENTE:** Las características socioeconómicas de los hogares que se concentran en los 4 tipos de áreas anteriormente señaladas serían diferentes a los que se encuentran representados en la muestra actual de la ENE, características que tendrían efectos sobre los principales indicadores obtenidos de una nueva muestra, producto del cambio de marco muestral.

## Grupo 4: Áreas de Influencia (AI) de la actual muestra ENE.



Para cada manzana de la muestra actual de la ENE se establecieron áreas de influencia de:

250 m

500 m

750 m

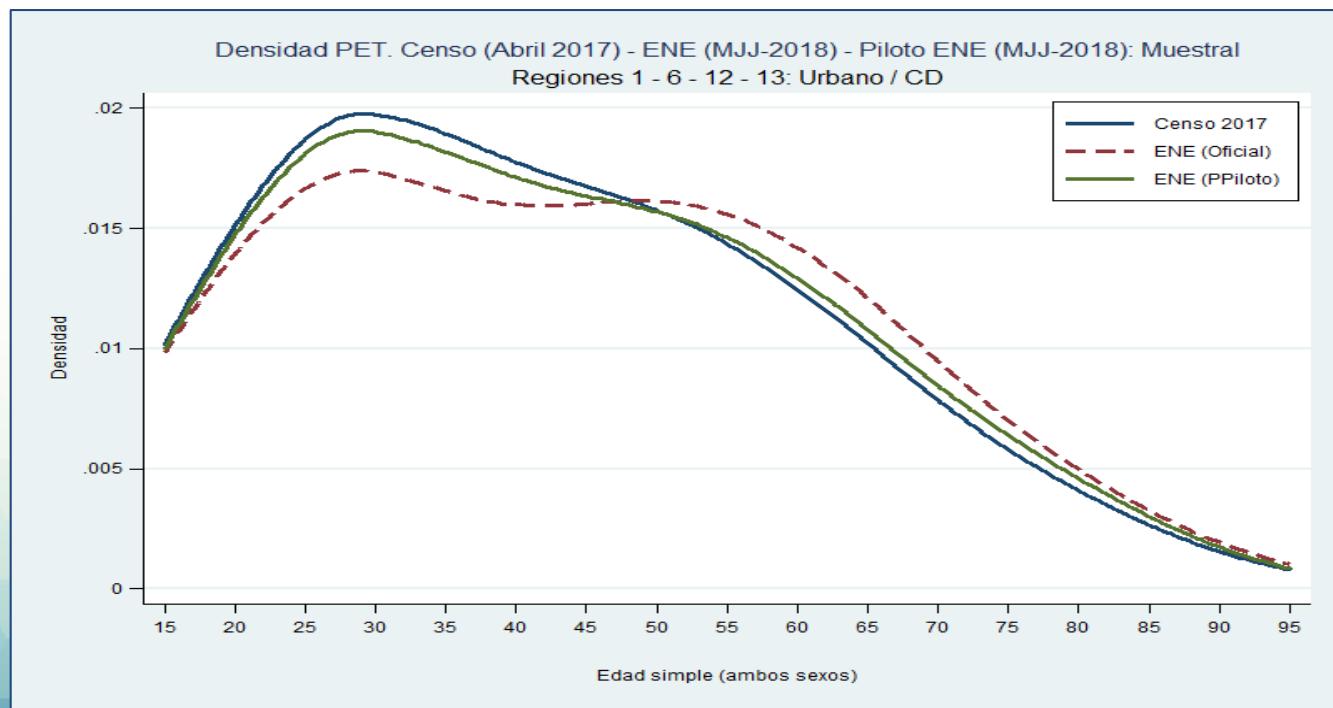
1. Abarcó exclusivamente el área urbana (CD).
2. No se realizó enumeración, se dispuso directamente del listado de viviendas proveniente de la información de Precenso 2016.
3. La muestra piloto estuvo dirigida en áreas geográficas que contienen población objetivo para la ENE, pero que han perdido representatividad en la muestra que actualmente es recolectada, buscando aproximarse, desde una posición extrema, al efecto (máximo) del cambio de marco muestral en los indicadores.
4. El tamaño de la muestra fue distribuido en tres sub-muestras, bajo los mismos criterios operativos actuales de la ENE, abarcando un trimestre completo de levantamiento: MJJ 2018.
5. Los resultados de esta prueba buscan entregar luces sobre el efecto que tendría la actualización del marco a partir de información de Precenso 2016 sobre los estimadores de la ENE; permitiendo anticiparnos a los efectos de su implementación.

# Prueba Piloto ENE – MJJ 2018: Resultados muestrales

En la muestra de la prueba piloto de la ENE, la ocurrencia (realizaciones aleatorias) de la característica EDAD esta más próxima a la densidad poblacional verdadera que lo observado por la muestra oficial de la ENE.

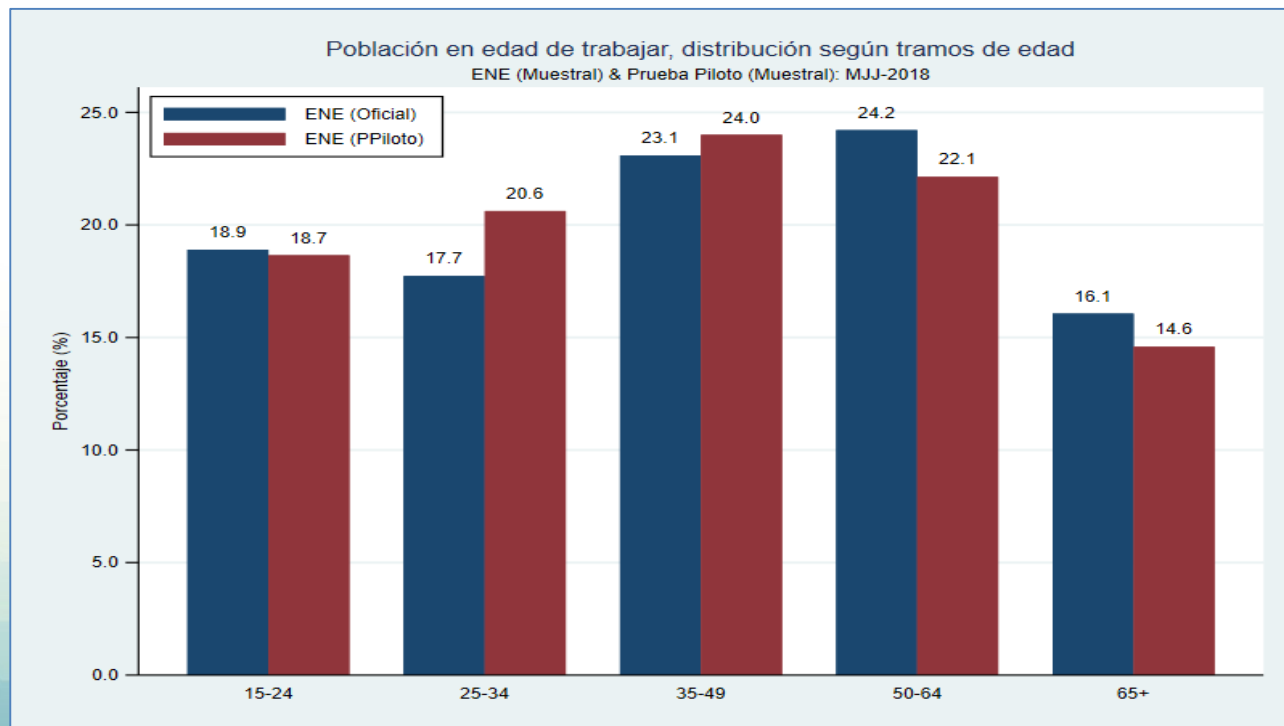
*¿Por qué la muestra de prueba piloto de la ENE tiene una mejor aproximación que la muestra oficial de la ENE?*

Tener un marco muestral de selección actualizado minimiza los sesgos propios del muestreo.



# Prueba Piloto ENE – MJJ 2018: Resultados muestrales

En términos muestrales, la estructura de la PET en la prueba piloto es distinta de la estructura en la ENE. La prueba piloto de la ENE muestrea una proporción mayor de población en tramos de edad “jóvenes” y una menor proporción de población en tramos de edad mayores.



## Población en edad de trabajar: edad media

PET	ENE	Piloto
Total	44.3	43.1
Mujeres	45.6	44.3
Hombres	42.9	41.8

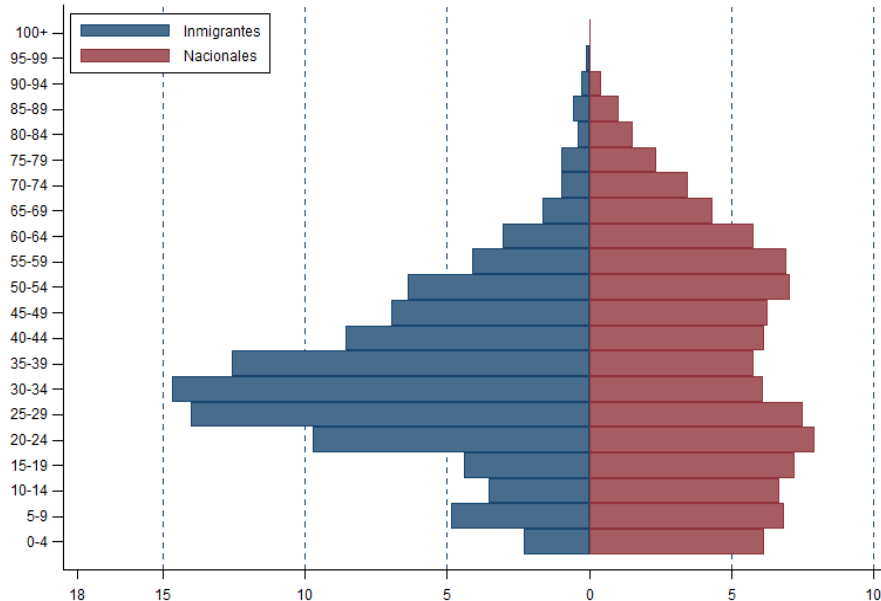


# Prueba Piloto ENE – MJJ 2018: Resultados muestrales

En la muestra de la prueba piloto y la ENE, la población inmigrante se concentra principalmente en los quinquenios que comprenden los tramos entre 20 – 44 años, aunque la prueba piloto recoge relativamente más población en dicho grupo. Además, la prueba piloto, muestrea menos población en tramos de edad mayores, tanto para inmigrantes como nacionales.

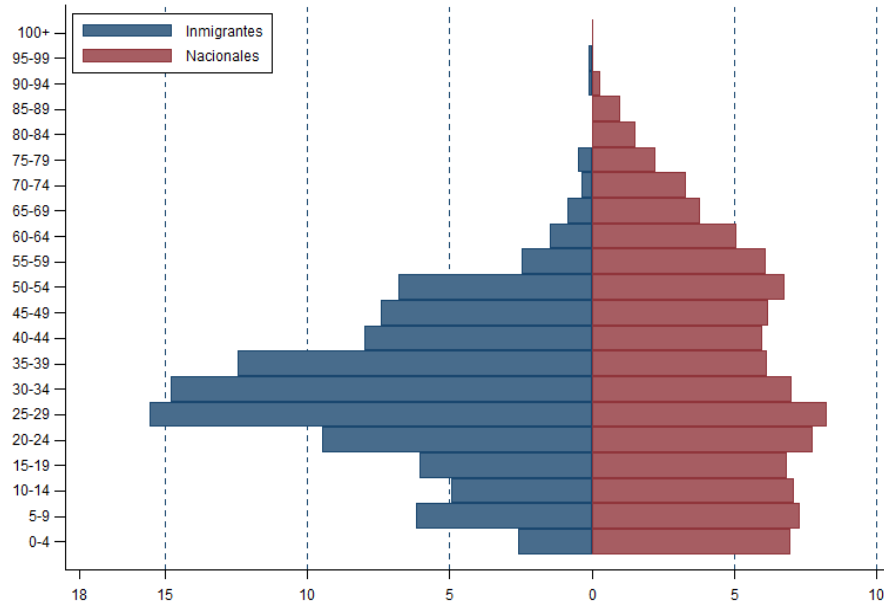
Pirámide poblacional de nacionales e inmigrantes: ENE (oficial)

MJJ-2018 (muestra), % Regiones 1-6-12-13, CD



Pirámide poblacional de nacionales e inmigrantes: Prueba Piloto ENE

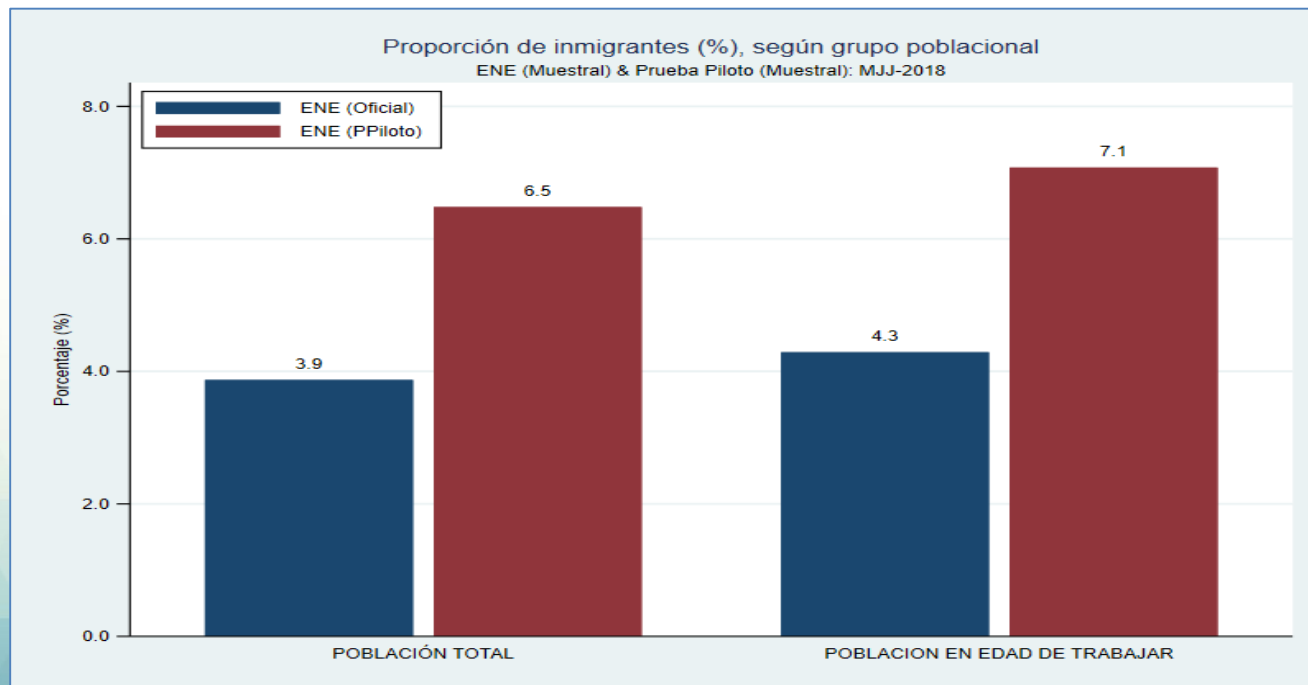
MJJ-2018 (muestra), % Regiones 1-6-12-13, CD





# Prueba Piloto ENE – MJJ 2018: Resultados muestrales

En términos muestrales, la prueba piloto levanta una mayor proporción de inmigrantes, mostrando cifras más próximas a las esperadas. Dentro la población bajo estudio, la muestra oficial de la ENE levantó un 3.9% de inmigrantes, mientras que la muestra de la prueba piloto levantó un 6.5%. Dentro de la población en edad de trabajar, los inmigrantes en la prueba piloto alcanzan un 7.1%.



- I. Diagnóstico del marco muestral y de los factores de expansión en la ENE.
- II. Prueba piloto ENE urbana seleccionada con marco muestral de manzanas actualizado a 2016.
- III. Nueva metodología de calibración de los factores de expansión en la ENE.

# Diseño muestral de la Encuesta Nacional de Empleo

DIMENSIÓN	Descripción
Tipo de muestreo	Probabilístico, estratificado, bietápico
Marco de muestreo	Área urbana: Marco de manzanas 2008 Área rural: Marco de secciones 2002
Cobertura	Área urbana y rural del país con las siguientes exclusiones: 1. Viviendas colectivas 2. ADA'S 3. Manzanas con menos de 8 viviendas 4. Manzanas con cambios estructurales según MM2008 5. Manzanas fuera de rango
Estratificación	160 estratos definidos según área geográfica y tipo de estrato (CD, RAU, Rural)
Tamaño muestral	4.189 UPM; 35.877 viviendas
Niveles de estimación	Nacional, 15 Regiones, 26 Provincias, 33 Ciudades
Método de selección	UPM: Probabilidad proporcional al tamaño USM: Sistemática con igual probabilidad

## Factor de expansión teórico

**$F1_{hi}$**  : Factor de expansión construido con el inverso de la probabilidad de selección de las unidades muestrales y ajustado por no respuesta al interior de cada UPM.

$$F1_{hi} = \frac{M_h}{M_{hi} \cdot n_h} \cdot \frac{M'_{hi}}{m_{hi}^t} \cdot \frac{m_{hi}^t}{m_{hi}}$$

**$M_h$** : número de viviendas particulares en el estrato  **$h$**  al Censo 2002 (en el caso de secciones) o al año de actualización del marco en el caso de manzanas.

**$M_{hi}$** : Número de viviendas particulares en la unidad de primera etapa  **$i$**  en el estrato  **$h$**  al CENSO 2002 o al año de actualización del Marco Urbano.

**$n_h$** : Número de unidades de primera etapa en la muestra en el estrato  **$h$** .

**$M'_{hi}$** : Número de viviendas particulares ocupadas, reportado en el proceso de enumeración, en la unidad de primera etapa  **$i$**  en el estrato  **$h$** .

**$m_{hi}$** : Número de viviendas logradas en la unidad de primera etapa  **$i$**  en el estrato  **$h$** .

**$m_{hi}^t$** : Número de viviendas seleccionadas en la unidad de primera etapa  **$i$**  en el estrato  **$h$** .

## Factor de expansión calibrado

$F2_{hik}$ : Se calibra  $F1_{hi}$  para alcanzar totales poblacionales.

El método utilizado para calibrar es el de post-estratificación.

$$F2_{hik} = F1_{hi} \cdot \frac{P_{hse}}{\hat{P}_{hse}}$$

$P_{hse}$ : Proyección de población total de personas de sexo  $s$  y tramo de edad  $e$  en el estrato  $h$ , considerado como un parámetro para el ajuste.

$\hat{P}_{hse}$ : Número total de personas de sexo  $s$  y tramo de edad  $e$  estimadas con el factor teórico para el estrato  $h$ .

Celdas de calibración: categorías compuestas de personas de 15 años y más por sexo y por área de residencia.

## Celdas de calibración

Estratos ENE	Sexo	Tramo de Edad	Cruce de Estrato ENE – Sexo – Tramo de Edad
1	Mujer	Menores de 15 años	<b>640 Celdas de Ajuste</b>
2			
3			
4			
...			
...	Hombre	15 años o más	
...			
...			
157			
158			
159			
160			

- Las proyecciones poblacionales requieren basarse en supuestos, cuyo impacto se acentúa a medida que se utilizan mayores desagregaciones. (Estrato ENE, Sexo y Tramo de Edad).
- El tamaño de muestra puede ser muy pequeño para algunas celdas de calibración y puede suceder que en un levantamiento particular de la encuesta no se observe alguna subpoblación (Ejemplo: Hombres menores de 15 años residentes en el área rural de Arica y Parinacota)

## Recomendación:

**El coeficiente de variación del estimador de Horvitz-Thompson de las covariables de calibración debe ser menor a un umbral definido para asegurar que los estimadores de calibración estén libres de sesgo.**

Estimador de Horvitz-Thompson: estimador del total obtenido con el inverso de la probabilidad de selección

*Se realizó un estudio con la información de los últimos 30 trimestres móviles de levantamiento de la encuesta, obteniéndose el coeficiente de variación del estimador de Horvitz-Thompson para cada una de las celdas de ajuste (Estrato ENE – Sexo – Tramo de edad):*

- CV > 15% : 234 Celdas de ajuste (36,6% de 640 Celdas)
- CV > 30% : 42 Celdas de ajuste (6,6% de 640 Celdas)



# **METODOLOGÍA PROPUESTA**

1. El método de calibración por Raking permite reponderar los factores de expansión tomando en cuenta el uso de información auxiliar disponible para una o más variables de la población de estudio.

Esto posibilita, por ejemplo, que las estimaciones de población obtenidas para tramos de edad, sexo o región, coincidan con las proyecciones de población, a esos niveles o cruces.

2. A diferencia de la post-estratificación, el método Raking permite controlar varias variables simultáneamente, con base en la distribución marginal de cada una de éstas, sin necesidad de contar con los cruces de sus niveles (celdas de ajuste).

El problema generalizado de calibración, esto es, calcular los factores de expansión calibrados o la razón de ajuste, puede ser formulado como un problema de optimización no lineal.

1. Minimizar la distancia  $\sum_{k=1}^n d_k G\left(\frac{w_k}{d_k}\right)$
2. Sujeto a las  $m$  restricciones de calibración  $\sum_{k=1}^n w_k x_{kj} = t_j (j = 1, \dots, m)$
3. Ocasionalmente, sujeto a las restricciones de bandas  
$$L \leq \frac{w_k}{d_k} \leq U \quad (k=1, \dots, n) \text{ con } 0 \leq L \leq 1 \leq U$$

Donde  $d_k$  es el factor original;  $w_k = g_k \cdot d_k$  es el factor calibrado;  $g_k$  es la razón de ajuste.

Table 2.1 Distance function  $G$ , additional constraints (C3) and calibration function  $F$  for four calibration methods: (1) linear method; (2) multiplicative method; (3) truncated linear method; (4) logit method

	Distance function $G(x)$	Additional constraint (C3)	Calibration function $F(u)$
(1)	$\frac{(x-1)^2}{2}$ for $x \in \Re$	None	$1+u$ for $u \in \Re$
(2)	$x \ln(x) - x + 1$ for $x \in \Re_0^+$ $-x + 1$ for $x = 0$	None	$e^u$ for $u \in \Re$
(3)	$\frac{(x-1)^2}{2}$ for $x \in \Re$	$x \in [L, U]$ with $0 \leq L \leq 1 \leq U$	$1+u$ for $u \in [L-1, U-1]$ $L$ for $u = L-1$ $U$ for $u = U-1$
(4)	$\left[ (x-L) \ln \frac{x-L}{1-L} + (U-x) \ln \frac{U-x}{U-1} \right] A^{-1}$ for $x \in (L, U)$  $\left[ (U-L) \ln \frac{U-L}{U-1} \right] A^{-1}$ for $x \leq L$  $\left[ (U-L) \ln \frac{U-L}{1-L} \right] A^{-1}$ for $x \geq U$  with $0 \leq L < 1 < U$	None	$\frac{L(U-1) + U(1-L)e^{Au}}{(U-1) + (1-L)e^{Au}}$ for $u \in \Re$  where $A = \frac{U-L}{(U-1)(1-L)}$

Se utilizó:  
Paquete survey.  
Comando calibrate.  
Calfun = "raking"

Vanderhoeft, 2001.  
Generalized Calibration at  
Statistics Belgium. Working  
paper, STATSBEL

Escenario	Descripción (vectores y dimensiones)	Total marginales
1	1. Región – Sexo – 2 Tramos de Edad (64)	176
	2. Región – 5 Tramos de Edad (80)	
	3. Región - Área (32)	
2	1. Región – Sexo – 2 Tramos de Edad (64)	193
	2. Región – 5 Tramos de Edad (80)	
	3. Ciudad (33) y Resto Urbano (16)	
3	1. Región – Sexo – 2 Tramos de Edad (64)	226
	2. Región – 5 Tramos de Edad (80)	
	3. Ciudad – 2 Tramos de Edad (66) y Resto Urbano (16)	

## Covariables a considerar:

Región (16) ; Área: Urbano y rural (2)

Ciudad (33)

Sexo: Hombre, Mujer (2)

Tramos de Edad: 0-14, 15-24, 25-49, 50-64, 65 o más (5)

0-14 , 15 y más (2)

- Existen al menos 8 indicadores para medir la calidad de la calibración, los cuales permiten medir **sesgo y precisión** de los estimadores. Además, permiten contrastar la dispersión de los factores de expansión calibrados y sin calibrar.
- El escenario óptimo, se definirá de acuerdo a los resultados obtenidos de un indicador agregado que permita de manera fácil comparar los 3 escenarios propuestos.
- El escenario que muestra mejores propiedades en cuanto a este indicador es implementado para calcular el factor de expansión calibrado de la Encuesta Nacional de Empleo.

**El nuevo método de calibración se aplicará oficialmente a contar de la publicación del trimestre octubre-diciembre de 2018 → publicación último día hábil de enero 2019.**

**Se realizará de manera retrospectiva para toda la serie de la vigente ENE, es decir desde el trimestre enero-marzo 2010 en adelante.**

**Se realizará una presentación de los principales resultados para la serie vigente ENE previo a la publicación de enero de 2019.**

Los productos a entregar son:

- a. Base de datos con un factor de expansión nuevo**
- b. Set de tabulados principales → reprocesamiento de un set de tabulados históricos**
- c. Documento metodológico → actualización del actual manual metodológico y conceptual de la ENE**
- d. Separata técnica**



# Panel de expertos: Mejoras en la Encuesta Nacional de Empleo

Subdirección Técnica

9 de Noviembre 2018