



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE

Metodología para estimar el valor del tiempo de los usuarios de la red carretera, actualización 2020

Salvador Hernández García
Guillermo Torres Vargas
Gabriela Cruz González
José Antonio Arroyo Osorno
José Alejandro González García

Publicación Técnica No. 657
San Fandila, Qro.
2021

ISSN 0188-7297

Esta investigación fue realizada en la Coordinación de Estudios Económicos y Sociales del Transporte del Instituto Mexicano del Transporte (IMT) por el M. en I. Salvador Hernández García, la Dra. Gabriela Cruz González, el M. en I. José Antonio Arroyo Osorno y el M. en I. José Alejandro González García; bajo la dirección del Dr. Guillermo Torres Vargas, quien supervisó y revisó el desarrollo del trabajo.

La presente publicación es el producto final del proyecto de investigación interna 01 02/21 Actualización 2020 de la metodología para estimar el valor del tiempo de los usuarios de la red carretera nacional.

Contenido

	Página
Índice de figuras.....	v
Índice de tablas.....	vii
Sinopsis.....	ix
Abstract.....	xi
Resumen Ejecutivo	xiii
Introducción.....	1
1 Valor del tiempo en la evaluación de proyectos de inversión pública en carreteras.....	5
1.1 Valor del tiempo en el transporte de personas	5
1.1.1 Valor del tiempo en viajes por motivo de trabajo.....	6
1.1.2 Valor del tiempo en viajes por motivo distinto al trabajo (placer)	7
1.2 El censo 2020 y las variables de ingreso y tiempo trabajado de la población ocupada	8
1.3 El análisis costo beneficio en proyectos de inversión pública en infraestructura carretera.....	12
2 Actualización de factores y metodología 2020	15
2.1 Población ocupada a nivel nacional en los censos	15
2.2 Tiempo laborado de la población ocupada	17
2.3 Ingresos de la población ocupada.....	19
2.4 Evolución del salario mínimo general.....	21
2.5 Actualización de las expresiones matemáticas para estimar el valor del tiempo.....	23

3 Valor del tiempo en 2020	25
3.1 Estimación del valor del tiempo a nivel nacional	26
3.2 Valor del tiempo en el ámbito estatal	28
3.3 Valor del tiempo en el ámbito regional	31
3.4 Valor del tiempo por nivel de ingreso de la PO	33
3.5 Valor del tiempo en el ámbito sectorial.....	35
3.6 Valor del tiempo en otros ámbitos de aplicación	36
3.6.1 Valor del tiempo por género	36
3.6.2 Valor del tiempo por tamaño de localidad	38
3.6.3 Valor del tiempo por posición en el trabajo	39
3.7 Principales hallazgos y recomendaciones.....	40
Conclusiones.....	41
Bibliografía	43
Anexos	47

Índice de figuras

	Página
Figura 1.1 Características económicas de la población ocupada en México, 2020	10
Figura 1.2 Esquema simplificado de formulación y evaluación de proyectos carreteros	14
Figura 2.1 Población ocupada (PO), con ingresos definidos (POI) y con horas trabajadas definidas (POH), en los últimos censos de población y vivienda, total nacional	16
Figura 2.2 Horas trabajadas promedio (HTP), en los últimos censos de población y vivienda, total nacional	19
Figura 2.3 Factor de ingreso promedio (FIP), en los últimos censos de población y vivienda, total nacional	21
Figura 2.4 Salario mínimo general promedio (SMGP), en los últimos censos de población y vivienda	22
Figura 3.1 Evolución del valor del tiempo publicado por el IMT	28
Figura 3.2 Valor del tiempo por entidad federativa en 2020	30
Figura 3.3 Regionalización de México propuesta por ANIISP	32
Figura 3.4 Valor del tiempo por sector de actividad económica y por género en 2020, total nacional	37
Figura 3.5 Valor del tiempo por tamaño de localidad en 2020, total nacional ...	38
Figura 3.6 Valor del tiempo por posición en el trabajo en 2020, total nacional....	39

Índice de tablas

	Página
Tabla 1.1 Estructura de la información de horas trabajadas de la población ocupada en México, 2020	11
Tabla 1.2 Estructura de la información de ingreso recibido por trabajo de la población ocupada en México, 2020	11
Tabla 2.1 Estimación de las horas trabajadas en 2020 por intervalo de distribución de la POH, total nacional.....	18
Tabla 2.2 Estimación de los salarios mínimos recibidos en 2020, por intervalo de distribución de la POI, total nacional	20
Tabla 3.1 Valor del tiempo de los pasajeros, por entidad federativa en 2020 ...	29
Tabla 3.2 Regionalización de México propuesta en el Acuerdo Nacional de Inversión en Infraestructura del Sector Privado	31
Tabla 3.3 Valor del tiempo de los pasajeros en las regiones del ANIISP, 2020 (en pesos corrientes por hora)	32
Tabla 3.4 Valor del tiempo del personal ocupado con ingresos superiores a los tres salarios mínimos generales promedio, 2020 (en pesos por hora)	33
Tabla 3.5 Valor del tiempo del personal ocupado con ingresos superiores a los cinco salarios mínimos generales promedio, 2020 (en pesos por hora).....	34
Tabla 3.6 Valor del tiempo del personal ocupado con ingresos por sector de actividad económica en 2020, total nacional.....	35
Tabla 3.7 Valor del tiempo del personal ocupado por sector de actividad económica y por género en 2020, total nacional.....	37

Sinopsis

Esta publicación documenta el proceso de actualización de la metodología de estimación del valor del tiempo de los usuarios de la red carretera mexicana, con base en información del Censo de Población y Vivienda 2020, bajo un enfoque de aplicación al análisis costo beneficio de proyectos de inversión en infraestructura carretera.

La principal actualización es aplicada a los indicadores de horas trabajadas promedio (HTP) y al factor de ingreso promedio (FIP); que son indispensables para estimar el valor del tiempo en viajes realizados por motivos de trabajo, equivalente al salario horario promedio (SHP) de la población ocupada. Debido a que la información de los ingresos es presentada en salarios mínimos, fue preciso asociar el ámbito geográfico analizado con el valor correspondiente de salario mínimo.

Los resultados obtenidos al aplicar la metodología, en diversos ámbitos y situaciones, validan su vigencia al presentar valores consistentes con respecto a los resultados anteriormente publicados. Por ejemplo, se mantiene la tendencia de observar un mayor valor del tiempo a medida que la población se localiza hacia el norte del país, que refleja la política regional de salarios mínimos. Finalmente, se realizan recomendaciones para explorar fuentes alternas de información para estimar los indicadores base.

Abstract

This publication reports the process of updating a methodology for estimating the value of time for users of the Mexican highway network, based on information from the 2020 Population and Housing Census, under an approach to cost-benefit analysis applied to investment projects in road infrastructure.

The main results of this study are the recalibrated factors for income and labor time, they are the average hours worked (HTP, from Spanish acronym) and the average income factor (FIP, from Spanish acronym). These are essential to estimate the value of time on trips made for work reasons, which is equivalent to the average hourly wage (SHP, from Spanish acronym) of the population under study. Due to the incomes are introduced in minimum wages, it is necessary to pair the geographic area with the corresponding minimum wage value.

With the application of the methodology to different ambits and variants, their results validate the effectivity of the methodology by presenting consistent and logical values, with respect to the previously published results. For instance, it is maintaining a trend of observing a higher value of time as the population locates towards the north of the country. Finally, some recommendations are made to explore alternative sources of information to estimate the main factors.

Resumen ejecutivo

Esta publicación presenta el proceso detallado de actualización de la metodología de estimación del valor del tiempo de los usuarios de la red carretera mexicana, con base en información del Censo de Población y Vivienda 2020.

La metodología original fue presentada en la Publicación Técnica (PT) 291 (Torres, 2006) del IMT, la cual respondió a una serie de consultas realizadas por el personal de la Dirección General de Desarrollo Carretero, sobre el valor que debería ser asignado al tiempo de los usuarios de la infraestructura carretera del país, particularmente de los usuarios de los distintos tipos de vehículos que transitan sobre ella, con objeto de estimar adecuadamente los beneficios derivados de los ahorros en tiempo de recorrido en los análisis de rentabilidad económica de proyectos de modernización, rehabilitación y construcción de carreteras, aplicando el análisis costo beneficio a sus evaluaciones de factibilidad económica.

A partir de la PT 291 se ha derivado una actualización de recalibración del modelo para la estimación del valor del tiempo en la PT 381 (Torres, 2012) y una aplicación específica a la región de la Frontera Norte del país en la PT 404 (Torres, 2013). Con la publicación de información actualizada sobre los aspectos económicos de la población en México, de acuerdo con el Censo de Población y Vivienda 2020, fueron iniciadas las actividades para renovar la metodología de estimación del valor del tiempo con esta nueva fuente de información.

La principal tarea fue la actualización de los indicadores de horas trabajadas promedio (HTP) y del factor de ingreso promedio (FIP); los cuales son indispensables para estimar el valor del tiempo en viajes realizados por motivos de trabajo, equivalente al salario horario promedio (SHP) de la población en estudio. A partir de este último valor y de acuerdo con una sugerencia del Banco Mundial (World Bank, 2005), también es posible estimar el valor del tiempo para viajes realizados por motivos distintos al trabajo (nombrados como: “por placer” en el presente reporte).

Una vez establecidos los valores HTP y FIP, fue posible obtener el valor del tiempo en el ámbito nacional, para ambos motivos de viaje. De igual forma, fueron obtenidos los valores HTP y FIP para los ámbitos estatal y regional con el propósito de estimar los distintos valores del tiempo para los correspondientes ámbitos geográficos. Debido a que la información censal de los ingresos es presentada en salarios mínimos, fue preciso relacionar cada ámbito geográfico con su correspondiente valor de salario mínimo vigente durante 2020.

Los resultados obtenidos, con la aplicación de la metodología a diversos ámbitos y situaciones, confirman la vigencia de la metodología al presentar valores

consistentes con respecto a los valores estimados en las anteriores publicaciones (PT 291 y PT 381). De esta forma, es validada la existencia de una tendencia a observar un mayor valor del tiempo a medida que la población se localiza hacia el norte del país. Finalmente, fueron realizadas algunas recomendaciones para trabajos futuros, entre las que destaca la necesidad de explorar fuentes alternas de información para atenuar los cambios acumulados en los ingresos de la población debido al amplio periodo existente entre los censos de población y vivienda.

Introducción

La presente publicación describe el proceso de actualización de la propuesta metodológica de estimación del valor del tiempo de los usuarios de la red carretera nacional de México, desde una perspectiva de evaluación de la inversión en infraestructura de transporte.

El estudio forma parte de la línea de investigación “Desarrollo metodológico para la evaluación económica y social de proyectos de transporte” del Instituto Mexicano del Transporte (IMT), el cual, continúa a una serie de publicaciones sobre el valor del tiempo de los usuarios de la red carretera en México, que han sido divulgadas por dicho instituto.

El estudio renueva el proceso descrito en la publicación técnica 381 “Actualización de la metodología para estimar el valor del tiempo de los usuarios de la red carretera nacional” (Torres, 2012). El presente análisis pretende ofrecer un examen objetivo sobre la vigencia de la metodología desarrollada en el IMT, que por más de tres lustros se ha aplicado en la actualización anual del valor del tiempo de los pasajeros, inmerso en un ambiente de cambio tecnológico continuo que permite contar con más y mejores fuentes de información, donde incluso los censos han ampliado sus alcances y mejorado los procesos de aplicación de encuestas, procesamiento de información y difusión de resultados.

La importancia de la metodología recae en que, la valoración del tiempo de los usuarios en términos monetarios es un insumo indispensable para determinar los beneficios derivados de ahorros en tiempos de recorrido, que impactan en el costo generalizado del transporte, el cual es utilizado en los estudios de pronóstico de la demanda de tránsito, así como en los análisis de factibilidad económica y financiera de los proyectos de infraestructura carretera que año con año son incluidos en una cartera de propuestas de inversión de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT). Este insumo es de gran utilidad para las direcciones generales operativas de la SCT que tienen bajo su responsabilidad, llevar a cabo el registro de dichas propuestas de inversión ante la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP), lo cual permite integrar la cartera anual de proyectos de inversión en infraestructura carretera.

De esta forma, los valores publicados anualmente por el IMT han sido tomados como referencia por las áreas operativas de la Subsecretaría de Infraestructura de la SCT para la evaluación de proyectos carreteros. Asimismo, la metodología ha sido referenciada por investigadores y profesionales del sector que han elaborado otros trabajos relacionados con el valor social del tiempo, entre ellos Alberro (2008)

quien realizó una aproximación al valor del tiempo de los usuarios del aeropuerto internacional de la Ciudad de México.

La necesidad de actualizar la metodología, para estimar el valor del tiempo de los usuarios de la red carretera nacional, surge como resultado del comportamiento de las estadísticas del campo laboral de México, cuyas cifras de mayor representatividad son publicadas cada diez años en los censos de población y vivienda, esta información permite calibrar las expresiones algebraicas que toman en cuenta los cambios que se presentan en la economía nacional.

Dado que los Censos de población son la principal fuente de información de la metodología mencionada, es preciso dar seguimiento a los cambios que se presentan con respecto a la metodología censal, principalmente en los aspectos de difusión, como son la agregación de la información y sus unidades de medición. Debido a que en 2020 se realizó el Censo de Población y Vivienda 2020 (censo 2020 en adelante), es necesario validar la vigencia de la metodología propuesta a través de adaptar y recalcular los nuevos factores promedio de ingresos y horas trabajadas en función de los resultados publicados por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).

Debido a que la unidad de medida de los ingresos que utiliza el censo 2020 es el salario mínimo, otro factor indispensable en la metodología es la actualización de dicho salario, el cual en los últimos años ha sufrido modificaciones de desagregación por regiones y de incrementos extraordinarios para la recuperación del poder adquisitivo de la población. Así las expresiones de estimación de los factores de ingreso y de valor del tiempo se derivan del número de salarios mínimos que percibe el capital laboral.

El estudio tiene por objetivo principal, dotar de una herramienta metodológica ágil y amigable a los responsables de la toma de decisiones, para que puedan llevar a cabo una estimación del valor del tiempo de recorrido de los pasajeros que utilizan el autotransporte, así como de proporcionar los elementos de análisis necesarios para obtener una estimación ajustada para otros modos de transporte y variantes del contexto de análisis. Para el logro de dicho objetivo, se realizaron las siguientes actividades:

- Se identificaron los cambios de presentación de resultados de los censos de población y sus impactos en el cálculo del valor del tiempo en México.
- Se incluyó una sección de revisión bibliográfica contemporánea con la finalidad de dar un contexto teórico a la metodología.
- Fueron actualizados los valores de las variables explicativas para calibrar la función que se utiliza en la estimación del valor del tiempo de los usuarios de la red carretera nacional (valor del tiempo de los pasajeros).
- Fueron recalibradas las expresiones matemáticas para estimar el valor del tiempo de los usuarios que viajan por motivo de trabajo, y de los que viajan por motivo de placer.

- Se estimaron los promedios de ingreso y tiempo trabajado de los distintos usuarios a nivel regional.
- Asimismo, se determinó el valor del tiempo de los usuarios de acuerdo con la vocación económica de sus actividades.
- Finalmente, se estimó el valor del tiempo de los usuarios de cada una de las regiones que integran el territorio nacional (regiones-plan y entidades federativas).

Una vez establecida la importancia de la metodología por el uso cotidiano del valor del tiempo en la evaluación de proyectos de infraestructura carretera, a través del cálculo de beneficios por ahorros de tiempo de recorrido de los usuarios, que buscan utilizar de forma eficiente los recursos asignados y favorecer un mayor impacto en la sociedad, por lo tanto, contribuir al logro de algunos objetivos sexenales y otros compromisos internacionales, como los objetivos de desarrollo sostenible de la Organización de Naciones Unidas (ONU, 2017), entre los que destaca el “Objetivo 9, construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación” cuya meta 9.1 señala: “Desarrollar infraestructuras fiables, sostenibles, resilientes y de calidad, incluidas las infraestructuras regionales y transfronterizas, para apoyar el desarrollo económico y el bienestar humano, con especial hincapié en el acceso asequible y equitativo para todos”.

De igual forma, el proyecto de investigación se encuentra enmarcado en la sección “Impulsar la reactivación económica, el mercado interno y el empleo” que se encuentra en el apartado III: Economía del Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 (DOF, 2019); en dicho apartado se establece que “El sector público fomentará la creación de empleos mediante programas sectoriales, proyectos regionales y obras de infraestructura”. Asimismo, el proyecto se encuentra alineado al objetivo prioritario 1 del Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes 2020-2024 (SCT, 2020): “Contribuir al bienestar social mediante la construcción, modernización y conservación de infraestructura carretera accesible, segura, eficiente y sostenible, que conecte a las personas de cualquier condición, con visión de desarrollo regional e intermodal”, a la estrategia 1.5: “Mejorar la planeación y prospectiva de la infraestructura carretera para contar con procesos sólidos y ágiles de terminación de obra y detectar oportunamente las necesidades futuras de la infraestructura carretera”, y a la línea de acción: 1.5.5 “Aumentar la investigación científica y capacidad tecnológica vinculadas a las necesidades del sector”.

El presente estudio se compone de tres capítulos y una sección de conclusiones. En el primer capítulo, se describe el origen de la metodología, que incluye una breve referencia teórica del concepto de valor de tiempo y de la fuente principal de información propuesta; en el segundo capítulo, se detalla la metodología y el proceso de actualización de los principales factores utilizados para la estimación del valor del tiempo de acuerdo con el censo 2020; en el tercer capítulo es aplicada la metodología a diferentes ámbitos político-geográficos, por tipo de actividades

económicas, por sexo de la población ocupada, entre otros; finalmente, en las conclusiones se presentan los principales resultados del análisis, así como algunas propuestas de investigación derivadas de los hallazgos y limitaciones propias del estudio.

1. Valor del tiempo en la evaluación de proyectos de inversión pública en carreteras

En el presente capítulo, se describe el marco contextual donde se desarrolla el proceso de actualización de la metodología propuesta por el IMT para estimar el valor de tiempo de los usuarios de la red nacional de carreteras, a través de una actualización, primordialmente de los valores representativos de las horas laboradas y los ingresos correspondientes para la población ocupada en México.

En una primera sección, es señalado el concepto del valor del tiempo desde la perspectiva económica de maximización del bienestar del consumidor, de acuerdo con Kenneth (1997) y con diversas experiencias de evaluación de proyectos de transporte, donde participó el Banco Mundial a finales del siglo XX.

En la siguiente sección y con base en la información disponible, son identificadas las variables explicativas requeridas para calibrar la función que se utiliza para la estimación del valor del tiempo de los usuarios de la red carretera nacional.

Asimismo, es descrito un marco simplificado del proceso de participación de inversión pública en proyectos de infraestructura de transporte, específicamente el dedicado para el traslado terrestre (de las personas y sus bienes) por carretera.

1.1 Valor del tiempo en el transporte de personas

De acuerdo con Kenneth (1997), la perspectiva conceptual del valor del tiempo, enfocado en el transporte de personas y sus bienes, parte del concepto de maximización de bienestar del consumidor que se puede traducir como: “cada individuo busca maximizar la satisfacción o utilidad que obtiene por consumir e involucrarse en actividades de ocio”.

Dicho autor también menciona que: “el consumo de bienes y actividades de ocio es limitado ‘principalmente’ por dos factores: los ingresos y el tiempo disponible para distribuir entre el tiempo dedicado al trabajo, al ocio y a viajar. La ‘distribución’ e intercambio entre horas de trabajo y de ocio tiene la posibilidad de incrementar el tiempo disponible para alguna de ellas al gastar dinero extra para ahorrar tiempo de recorrido en los viajes”; asimismo, recomienda “considerar como un factor determinante, además de las alternativas de uso del tiempo ahorrado, la

incomodidad del viaje”. (Kenneth, 1997), pues de ésta suele derivarse la diferenciación en el valor del tiempo entre diferentes modos de transporte.

Además de Kenneth, otros autores destacan a los ahorros de tiempo de recorrido como un importante factor en la evaluación de proyectos de inversión en infraestructura de transporte, entre ellos, Button (1993) y de Rus (2003), es destacable que dichos autores ubican al concepto de valor del tiempo dentro de los análisis de costo y beneficio.

1.1.1 Valor del tiempo en viajes por motivo de trabajo

La estimación del valor del tiempo se deriva de una propuesta metodológica para la asignación de tránsito en redes de carreteras, que fue publicada por Torres y Pérez en 2002. De acuerdo con estos autores “cuando los pasajeros viajan a través de una red de carreteras, por motivos de trabajo, **el tiempo del viaje pasa a formar parte de su horario laboral y, por consiguiente, el pasajero asume un salario correspondiente al tiempo de viaje**” Torres y Pérez (2002).

La anterior propuesta equivale a igualar el valor del tiempo a una tasa horaria del salario recibido y es respaldada por otras instituciones, que operan dentro del ámbito de evaluación de proyectos de transporte, tales como el Banco Mundial (World Bank, 2005) y la European Conference of Ministers of Transport (ECMT, 2003).

Específicamente, el Banco Mundial (2005) recomienda: “que el valor del ahorro de tiempo de recorrido sea incluido en todas las evaluaciones económicas donde se produzcan impactos en el tiempo de viaje y como mínimo, debería haber una distinción entre los tiempos de viaje por trabajo y los no laborables”.

El Banco Mundial también sugiere las siguientes medidas:

- “Una relación con las tasas salariales para diferentes trabajadores (por ejemplo, rural no calificado, rural calificado, operativo, administrativo, etc.) para el caso del tiempo de trabajo;
- Describir una relación con los ingresos de la población, el grupo socioeconómico y el propósito del viaje (sólo tiempo no laboral);
- ‘Coeficientes’ modificadores para tiempos por caminata y espera;
- Valores específicos por modo de transporte;
- Conocer la distribución de valores de tiempo sobre la media aritmética para una población objetivo;

- Para grandes proyectos que impliquen reducciones significativas en el tiempo de viaje, pero por los que se deba pagar una tarifa o peaje (por ejemplo, nuevos metros, autopistas de peaje, etc.) será fundamental distinguir entre diferentes grupos de ingresos (tiempo no laboral) y sectores de actividad económica o industrial (tiempo de trabajo);
- El valor del tiempo debería crecer, en tiempo real, durante el período de evaluación; y
- Es fundamental enriquecer la valoración económica con un análisis de impacto en la pobreza” (World Bank, 2005).

De acuerdo con las anteriores recomendaciones, en el presente informe se propone **una estimación del valor del tiempo nacional equivalente al promedio de ingresos horarios recibidos por la población ocupada en México denominado como: salario horario promedio (SHP)**, el cual se estima con base en la información nacional disponible.

1.1.2 Valor del tiempo en viajes por motivo distinto al trabajo (placer)

Para el caso de la valoración del tiempo en viajes por motivos distinto al trabajo (en adelante por placer) fue adoptada la propuesta de Kenneth (1997), quien considera que:

“Los ahorros de tiempo no laboral tienen un valor porque los viajeros están dispuestos a pagar por ellos; además, de estar influenciado por los siguientes factores:

- Preferencias individuales, variaciones que afectan la valoración del tiempo, por lo que su estimación práctica requeriría una categorización simplificada;
- El valor de la actividad a la que se asocia el viaje, como resultado del consumo conjunto de las actividades y el tiempo de viaje; y
- La rigidez de la restricción del presupuesto monetario (y por lo tanto de los ingresos) y la restricción del presupuesto de tiempo (que relaciona con el tipo de persona, ‘entre otros factores’).”

Así, “El valor del tiempo no laboral es, en términos económicos, una relación entre la utilidad marginal del tiempo y la utilidad marginal del dinero y, por tanto, depende de cambios en los ingresos, cambios en las oportunidades para gastar esos ingresos, cambios en la cantidad de tiempo disponible para el ocio y cambios en la disponibilidad de oportunidades de ocio” (Kenneth, 1997).

Por lo anterior y de acuerdo con la experiencia recolectada (a finales del siglo XX) de proyectos del Banco Mundial, Kenneth (1997) recomienda que **“se utilice un valor general del tiempo para viajes no laborales, a menos que, exista fuerte evidencia local de lo contrario, con un valor predeterminado de 30% de los ingresos promedio por hora de los hogares”** para la valoración del tiempo no laborable. La anterior recomendación es retomada por el Banco Mundial en 2005 y es adoptada, en este estudio, para estimar el valor del tiempo para viajes por motivo de placer (VT_{pp}), de acuerdo con la expresión 1.1¹.

$$VT_{pp} = 0.3 * H \quad (1.1)$$

Donde:

H = ingreso horario familiar

Es interesante mencionar que, con el avance tecnológico, la productividad de los usuarios de los vehículos cuenta con herramientas que permiten realizar algunas actividades relacionadas con su campo laboral (oficina móvil), especialmente los pasajeros que no están a cargo de la conducción de los vehículos que circulan por la red carretera, así como los pasajeros aéreos, ferroviarios y de autobuses que cuentan con servicios de conexión a internet. Por lo que, en 2018, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), a través del Foro Internacional de Transporte (ITF, por sus siglas en inglés), llevó a cabo una mesa redonda titulada Zero Value of Time (Fosgerau, 2019), para identificar y caracterizar los efectos de la automatización sobre el uso del tiempo en los viajes de trabajo.

1.2 El censo 2020 y las variables de ingreso y tiempo trabajado de la población ocupada

De acuerdo con Torres y Díaz (2004), “la metodología propuesta considera como principal variable explicativa el salario mínimo general vigente, ya que los rangos relativos al nivel de ingreso de la población ocupada se encuentran expresados en ‘múltiplos’ de dicha variable ‘en el Censo de Población y Vivienda 2000’. Por otra parte, para estimar el ingreso horario de los ocupantes de los vehículos, es necesario conocer la población ocupada del país, el número de horas que trabaja por semana y su ingreso promedio”.

¹ GWILLIAM Kenneth, The value of time in economic evaluation of transport projects, lessons from recent research in “Infrastructure Notes” No. OT-5, Transport Sector. World Bank, January 1997.

Por lo tanto, Torres y Díaz (2004) definen una metodología de cálculo para estimar la tasa horaria de ingreso de la población ocupada, cuyas principales variables explicativas son el salario mínimo general vigente (**SMG**), la población ocupada (**PO**), el número de horas trabajadas promedio por semana (**HTP**) y el factor de ingreso promedio (**FIP**) por trabajo expresado en SMG. Desde entonces se ha utilizado información de dos censos de población y vivienda (2000 y 2010) para estimar los factores que miden los promedios de horas trabajadas y niveles de ingresos de la PO.

Con la publicación de los resultados definitivos del Censo de Población y Vivienda 2020, fue posible realizar una nueva actualización de los valores del FIP y HTP, por lo que, de acuerdo con la disponibilidad de información, se construyeron dos matrices que describen las distribuciones, por un lado, del tiempo laborado, y por otro, del nivel de ingreso de la población. Posteriormente, con ayuda de la estadística descriptiva se identificaron los intervalos y marcas de clase de cada una de estas variables, con la finalidad de poder determinar el promedio ponderado del valor del tiempo de la población.

La principal fuente de información es el censo 2020 publicado por el INEGI, en dicho censo se consultó la sección de Tabulados predefinidos del “Cuestionario ampliado” donde se ubica el archivo de Excel® identificado como: Características económicas, que al descargarlo toma el nombre de: *cpv_eum_08_caracteristicas_economicas.xlsx*. Este archivo se conforma de 28 hojas de cálculo, de ellas se utilizan las marcadas con el número 14, para la variable de horas trabajadas, y con el número 20 para la variable de ingreso por trabajo, véase la Figura 1.1, donde la información se presenta en forma de estimadores y utiliza unidades porcentuales que describen la distribución de la PO para cada variable analizada.

Asimismo, las hojas de cálculo contienen información sobre la PO que asocia a las horas trabajadas y a los ingresos por trabajo con otras variables como son: tamaño de la localidad, sexo, tipo de ocupación, posición en el trabajo y actividad económica, lo que permite estimar el valor del tiempo en función de estas variables.

Características económicas

Tabulado	Subtema	Desglose	Título
01	Posición en el trabajo y división ocupacional	Tamaño de localidad	Estimadores de la población de 12 años y más ocupada y su distribución porcentual según posición en el trabajo por tamaño de localidad, sexo y división ocupacional
02	Posición en el trabajo y división ocupacional	Entidad federativa	Estimadores de la población de 12 años y más ocupada y su distribución porcentual según posición en el trabajo por entidad federativa, sexo y división ocupacional
03	Posición en el trabajo y sector de actividad económica	Tamaño de localidad	Estimadores de la población de 12 años y más ocupada y su distribución porcentual según posición en el trabajo por tamaño de localidad, sexo y sector de actividad económica
04	Posición en el trabajo y sector de actividad económica	Entidad federativa	Estimadores de la población de 12 años y más ocupada y su distribución porcentual según posición en el trabajo por entidad federativa, sexo y sector de actividad económica
05	División ocupacional	Tamaño de localidad	Estimadores de la población de 12 años y más ocupada y su distribución porcentual según división ocupacional por tamaño de localidad y sexo
06	División ocupacional	Entidad federativa	Estimadores de la población de 12 años y más ocupada y su distribución porcentual según división ocupacional por entidad federativa y sexo
07	Sector de actividad económica	Tamaño de localidad	Estimadores de la población de 12 años y más ocupada y su distribución porcentual según sector de actividad económica por tamaño de localidad y sexo
08	Sector de actividad económica	Entidad federativa	Estimadores de la población de 12 años y más ocupada y su distribución porcentual según sector de actividad económica por entidad federativa y sexo
09	Sector de actividad económica y división ocupacional	Tamaño de localidad	Estimadores de la población de 12 años y más ocupada y su distribución porcentual según sector de actividad económica por tamaño de localidad, sexo y división ocupacional
10	Sector de actividad económica y división ocupacional	Entidad federativa	Estimadores de la población de 12 años y más ocupada y su distribución porcentual según sector de actividad económica por entidad federativa, sexo y división ocupacional
11	Horas trabajadas y división ocupacional	Tamaño de localidad	Estimadores de la población de 12 años y más ocupada y su distribución porcentual según horas trabajadas por tamaño de localidad, sexo y división ocupacional
12	Horas trabajadas y división ocupacional	Entidad federativa	Estimadores de la población de 12 años y más ocupada y su distribución porcentual según horas trabajadas por entidad federativa, sexo y división ocupacional
13	Horas trabajadas y sector de actividad económica	Tamaño de localidad	Estimadores de la población de 12 años y más ocupada y su distribución porcentual según horas trabajadas por tamaño de localidad, sexo y sector de actividad económica
14	Horas trabajadas y sector de actividad económica	Entidad federativa	Estimadores de la población de 12 años y más ocupada y su distribución porcentual según horas trabajadas por entidad federativa, sexo y sector de actividad económica
15	Horas trabajadas posición en el trabajo	Tamaño de localidad	Estimadores de la población de 12 años y más ocupada y su distribución porcentual según horas trabajadas por tamaño de localidad, sexo y posición en el trabajo
16	Horas trabajadas posición en el trabajo	Entidad federativa	Estimadores de la población de 12 años y más ocupada y su distribución porcentual según horas trabajadas por entidad federativa, sexo y posición en el trabajo
17	Ingreso por trabajo y división ocupacional	Tamaño de localidad	Estimadores de la población de 12 años y más ocupada y su distribución porcentual según ingreso por trabajo por tamaño de localidad, sexo y división ocupacional
18	Ingreso por trabajo y división ocupacional	Entidad federativa	Estimadores de la población de 12 años y más ocupada y su distribución porcentual según ingreso por trabajo por entidad federativa, sexo y división ocupacional
19	Ingreso por trabajo y sector de actividad económica	Tamaño de localidad	Estimadores de la población de 12 años y más ocupada y su distribución porcentual según ingreso por trabajo por tamaño de localidad, sexo y sector de actividad económica
20	Ingreso por trabajo y sector de actividad económica	Entidad federativa	Estimadores de la población de 12 años y más ocupada y su distribución porcentual según ingreso por trabajo por entidad federativa, sexo y sector de actividad económica
21	Ingreso por trabajo y posición en el trabajo	Tamaño de localidad	Estimadores de la población de 12 años y más ocupada y su distribución porcentual según ingreso por trabajo por tamaño de localidad, sexo y posición en el trabajo
	Ingreso por trabajo y posición en el trabajo		Estimadores de la población de 12 años y más ocupada y su distribución porcentual según ingreso por trabajo por tamaño de localidad, sexo y posición en el trabajo

Figura 1.1 Características económicas de la población ocupada en México, 2020

Fuente: INEGI (2021) Tabulados predefinidos del cuestionario ampliado del Censo de Población y Vivienda 2020.

Una vez identificadas las dos principales variables que se requieren para estimar la tasa salarial por hora o SHP de la PO en el ámbito nacional, son construidos dos tabulados para estimar los promedios nacionales de horas trabajadas e ingresos recibidos, a través de la selección de variables y aplicación de filtros en las hojas de cálculo señaladas, cuyos resultados son mostrados en las tablas 1.1 y 1.2.

El nivel de desagregación de la información publicada por los tabulados de INEGI se presenta a nivel de Entidad Federativa; de esta forma, es posible aplicar herramientas estocásticas para determinar los valores promedio de ingreso y tiempo trabajado no sólo en el ámbito nacional sino también para cada una de las 32 entidades federativas de México, incluso para el agrupamiento de dichas entidades

en regiones propuestas en diversos programas de inversión y del sector transporte. Cada una de dichas regiones, proporciona al analista de proyectos de inversión la posibilidad de efectuar los análisis con distintos grados de precisión.

Tabla 1.1 Estructura de la información de horas trabajadas de la población ocupada en México, 2020

Rango	Distribución porcentual	Frecuencia de la población ocupada
Hasta 32 horas	21.2 %	11,098,134
De 33 a 40 horas	20.6 %	10,779,423
De 41 a 48 horas	30.0 %	15,687,899
De 49 a 56 horas	10.7 %	5,613,918
Más de 56 horas	16.4 %	8,572,819
No trabajó la semana pasada	0.8 %	420,569
No especificado	0.2 %	94,922
Total	100.0 %	52,267,684

Fuente: INEGI (2021) Tabulados predefinidos del cuestionario ampliado del Censo de Población y Vivienda 2020.

Tabla 1.2 Estructura de la información de ingreso recibido por trabajo de la población ocupada en México, 2020

Rango	Distribución porcentual	Frecuencia de la población ocupada
Hasta 1 s.m.	21.0 %	10,961,545
Más de 1 a 2 s.m.	38.9 %	20,348,167
Más de 2 a 3 s.m.	17.3 %	9,058,239
Más de 3 a 5 s.m.	8.7 %	4,570,528
Más de 5 a 10 s.m.	4.7 %	2,462,674
Más de 10 s.m.	1.7 %	863,835
No recibe ingreso	7.0 %	3,661,016
No especificado	0.7 %	341,680
Total	100 %	52,267,684

Nota. s.m.: salarios mínimos.

Fuente: INEGI (2021) Tabulados predefinidos del cuestionario ampliado del Censo de Población y Vivienda 2020.

1.3 El análisis costo beneficio en proyectos de inversión pública en infraestructura carretera

En México, la distribución de la inversión pública en infraestructura carretera está a cargo de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP), en específico por la Unidad de Inversiones (UI), que recibe diversas propuestas de proyectos para conformar una cartera de inversión pública anual. La incorporación al Presupuesto de Egresos de la Federación (PEF) de los diversos programas y proyectos de inversión deben cumplir diversos requisitos señalados por el marco legal correspondiente.

De acuerdo con Durán (2019), entre la normativa aplicable a los proyectos de inversión destacan las siguientes: Ley Orgánica de la Administración Pública Federal (artículo 31, fracciones XVI y XXIII), Ley Federal de Presupuesto y Responsabilidad Hacendaria (artículo 34, fracciones I a IV), Reglamento de la Ley Federal de Presupuesto y Responsabilidad Hacendaria (artículos 44 a 53, 156 y 214), Reglamento Interior de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (artículo 61, fracciones I y II), Reglamento Interior de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (artículo 20, fracción III) y Ley de Asociaciones Público Privadas (artículo 14, fracciones VI y VIII); además de tres lineamientos: Lineamientos para el registro en la Cartera de Programas y Proyectos de Inversión, Lineamientos para la elaboración y presentación de los análisis costo y beneficio de los programas y proyectos de inversión y Lineamientos para la elaboración y presentación del Informe de ejecución y Evaluación ex post de los programas y proyectos de inversión, proyectos de infraestructura productiva de largo plazo y proyectos de asociaciones público privadas de la Administración Pública Federal.

Así, todos los programas y proyectos propuestos para formar parte de la Cartera de inversión pública federal deben cumplir con los anteriores lineamientos. En el presente documento el enfoque principal de aplicación es concentrado en los proyectos de inversión, específicamente para proyectos de ampliación, modernización o construcción de carreteras, al entrar dentro de la definición de infraestructura económica: “cuando se trate de la construcción, adquisición y/o ampliación de activos fijos para la producción de bienes y servicios en los sectores de agua, comunicaciones y transportes, electricidad, hidrocarburos y turismo” de acuerdo con los Lineamientos para la elaboración y presentación de los análisis costo y beneficio de los programas y proyectos de inversión (DOF, 2013b).

Asimismo, el principal enfoque de aplicación de los Lineamientos se centra en los proyectos que requieren una evaluación socioeconómica a nivel de “prefactibilidad” a través de la aplicación de la técnica de “análisis costo beneficio”, que de acuerdo con los Lineamientos para la elaboración y presentación de los análisis costo y beneficio de los programas y proyectos de inversión (DOF, 2013b) son los siguientes casos:

- i. Para los programas y proyectos de inversión con monto total de inversión superior a 500 millones de pesos;
- ii. Para los proyectos de infraestructura productiva de largo plazo, y
- iii. Para aquellos proyectos de inversión distintos de los anteriores, cuando así lo determine la SHCP, a través de la Unidad de Inversiones, independientemente de su monto total de inversión.

De igual forma existe una variante de evaluación llamada “análisis costo-beneficio simplificado” que se utiliza para una evaluación socioeconómica a “nivel perfil”, para evaluar, principalmente, a proyectos de infraestructura económica, social, gubernamental, de inmuebles y otros proyectos con un monto total de inversión superior a 50 millones de pesos y hasta 500 millones de pesos.

Dentro del proceso de formulación y evaluación de proyectos de inversión de infraestructura carretera, véase la Figura 1.2, se puede ubicar a la evaluación económica y específicamente el uso del parámetro del valor del tiempo de los usuarios en el bloque de actividades de análisis económico, principalmente en la etapa de evaluación económica, cuyos resultados se presentan a través de indicadores económicos, y en la etapa de análisis de capacidad instalada (medido como niveles de servicio) a través de la formulación de pronósticos de demanda y niveles de servicio.

Por lo anterior, el valor del tiempo en el transporte de personas como insumo en la determinación de los beneficios debidos a los ahorros en tiempo de recorrido para los análisis costo beneficio en proyectos de inversión en infraestructura carretera es de manifiesta importancia, con ello en mente, fue seleccionado el Censo de Población y Vivienda como la fuente de información que mayor confiabilidad presenta para su estimación tanto para los casos de viajes de trabajo como por placer (motivo diferente al trabajo). Es importante mencionar que se han explorado otras fuentes oficiales de información, tales como el censo económico, la encuesta nacional de ingresos y gastos de los hogares, entre otros, sin embargo, la cobertura de población de dichas fuentes es menor a la de los censos de población y vivienda, aunque su periodo de publicación es más corto.

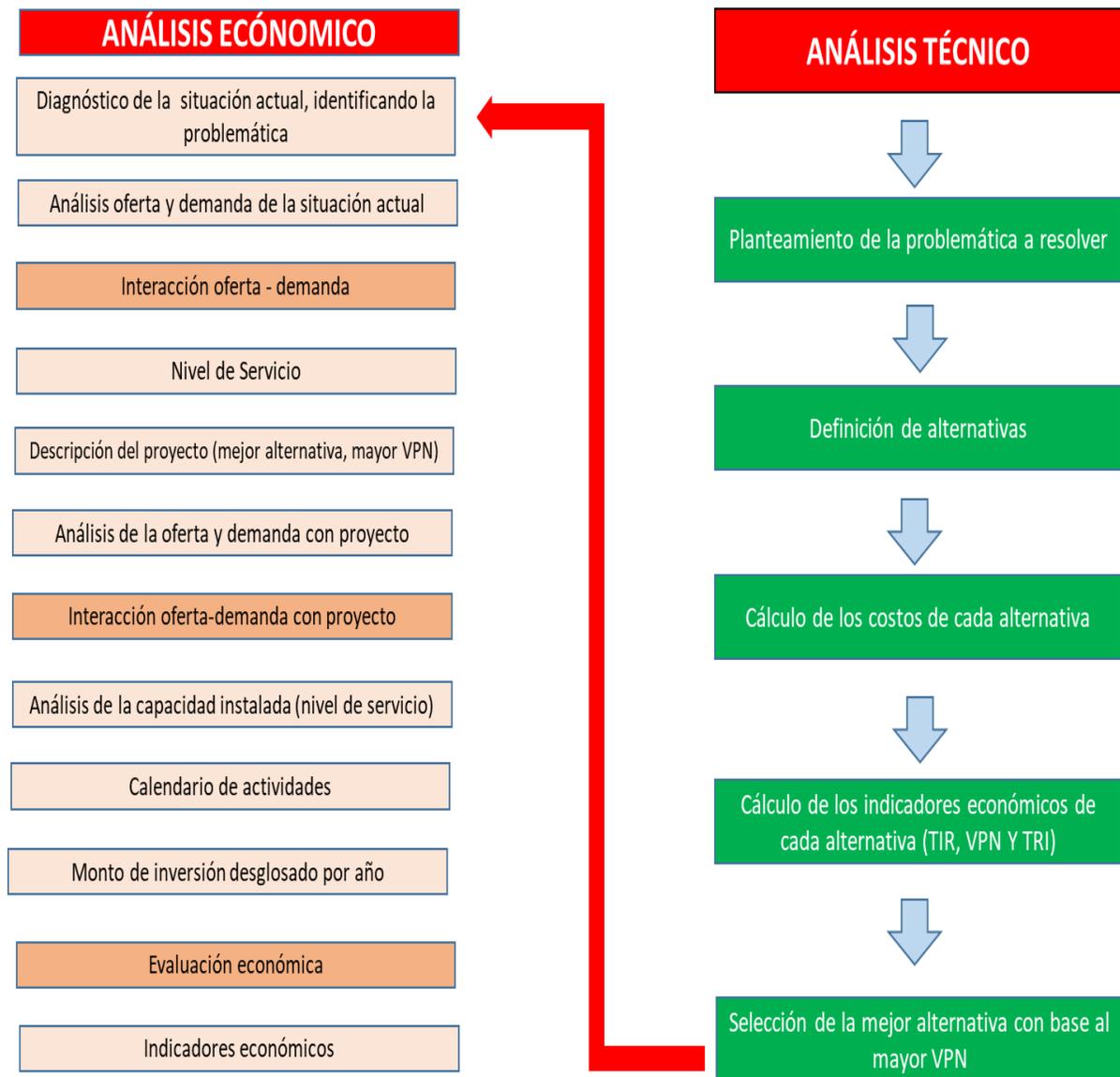


Figura 1.2 Esquema simplificado de formulación y evaluación de proyectos carreteros

Fuente: Reproducción de Mercado A.R. (2019), presentación titulada "Elementos e insumos para la preparación de análisis Costo – Beneficio" en el Curso de actualización postprofesional sobre evaluación económica y social de proyectos de infraestructura carretera. IMT, agosto de 2019.

2. Actualización de factores y metodología 2020

La actualización de la metodología para estimar el valor del tiempo de los usuarios de la red carretera se realiza, principalmente, con base en la información disponible del Censo de Población y Vivienda 2020.

Con ayuda de la estadística descriptiva y la información recopilada en las tablas 1.1 y 1.2 es posible determinar los promedios de los factores de ingreso (FIP) y horas trabajadas (HTP) de la población ocupada (PO) para el ámbito nacional, mientras que, para los ámbitos estatal y regional es necesario construir tablas similares para cada una de estas variantes de agregación geográfica.

Debido a que la información del censo 2020 es presentada como una distribución de la PO en función de sus horas laboradas y de niveles de ingresos, en una primera sección se muestra el comportamiento de la PO, luego en sendas secciones se presentan las estimaciones del tiempo laborado y la magnitud de ingresos.

Además de los anteriores factores, cuya fuente son los censos de población y vivienda, se requiere del valor del salario mínimo general promedio por día en los ámbitos nacionales y estatales, cuyo comportamiento se muestra en la sección 2.4.

Finalmente, se presentan las expresiones para estimar el valor del tiempo para viajes con propósito de trabajo y para viajes de placer, actualizadas al 2020 con los factores correspondientes de ingresos y horas trabajadas.

2.1 Población ocupada a nivel nacional en los censos

De acuerdo con el censo 2020, la PO en México se define como la población mayor de 12 años que trabajó o tenía trabajo (aunque no hubiera trabajado) en la semana anterior a su entrevista. En función de esta variable, son identificadas dos variantes de ella en función de su información útil para estimar las horas trabajadas y los ingresos de dicha población.

De acuerdo con información de los censos de población, la PO en México creció entre 1980 y 2020, véase la Figura 2.1, a una tasa de 2.3 por ciento anual, es pertinente señalar que el tamaño de la PO disminuye para estimar los promedios de ingresos y horas trabajadas debido a que se eliminan dos segmentos de PO que no aportan información relevante de los ingresos o de las horas trabajadas, sin embargo, dichos promedios se consideran representativos del total de la PO.

De esta forma, la Población Ocupada con Horas trabajadas (POH) es utilizada para estimar el promedio de horas trabajadas por lo PO, mientras que la Población Ocupada con Ingreso (POI) es utilizada para la estimación del promedio de los ingresos recibidos por la PO, medido en salarios mínimos. En la Figura 2.1 es evidente que la POH es menor a la PO debido a que se eliminaron dos segmentos de población: el que no define la cantidad de horas trabajadas y el que no trabajó en la semana de referencia. Asimismo, la POI es aún menor a la POH debido al mayor tamaño de los dos segmentos de población eliminados: el que no especifica sus ingresos y el que reportó no recibir ingreso alguno por su trabajo. Así, en el año 2020, la POI fue menor en casi ocho por ciento a la PO.

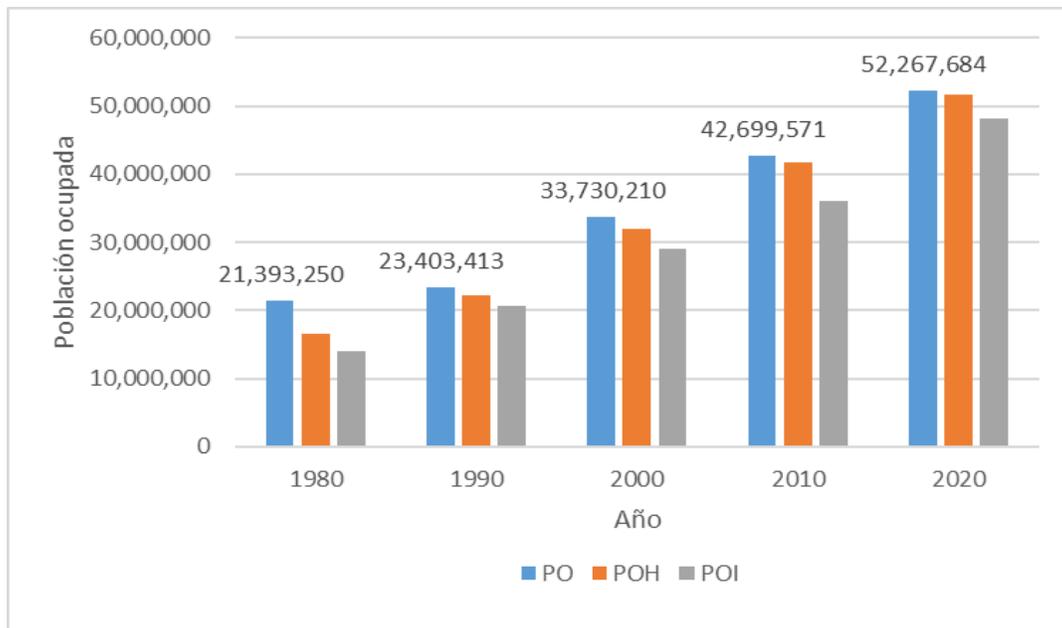


Figura 2.1 Población ocupada (PO), con ingresos definidos (POI) y con horas trabajadas definidas (POH), en los últimos censos de población y vivienda, total nacional

Fuente: Elaboración con base en Censos de Población y Vivienda 1980-2020, portal de INEGI (2021).

2.2 Tiempo laborado de la población ocupada

Con ayuda de la estadística descriptiva, específicamente la fórmula para estimar los promedios ponderados, véase la expresión 2.1, que es utilizada para estimar el promedio de las horas trabajadas por la PO, así como el promedio de salarios mínimos que recibe la PO en México.

$$\bar{X} = \frac{1}{n} \sum x_i f(x_i) \quad (2.1)$$

Donde:

\bar{X} = valor promedio de los eventos de la muestra

n = suma total de los eventos

x_i = evento i de la muestra

$F(x_i)$ = frecuencia del evento i

De esta forma, la expresión 2.1 se aplica para estimar tanto las horas trabajadas promedio (HTP) como el factor de ingreso promedio (FIP). En el primer caso sustituimos la \bar{X} por HTP, quedando la expresión como se muestra en la expresión 2.2.

$$HTP = \frac{1}{n} \sum x_i f(x_i) \quad (2.2)$$

Donde:

HTP = horas trabajadas promedio

n = total de la POH

x_i = Marca del intervalo i

$f(x_i)$ = POH en el intervalo i

con $i = 1$ hasta 5

El cálculo de las horas trabajadas por intervalo se presenta en la Tabla 2.1, donde el valor de n es la suma de la POH de cada intervalo y se localiza al final de la segunda columna, mientras que el valor del término de la sumatoria se obtiene de la suma de los productos de la marca por la POH de cada intervalo, es decir, el total señalado en la última fila de la cuarta columna.

Tabla 2.1 Estimación de las horas trabajadas en 2020 por intervalo de distribución de la POH, total nacional

Intervalo de horas trabajadas	Población ocupada con horas trabajadas $f(x_i)$	Marca (x_i)	Horas trabajadas $x_i * f(x_i)$
Hasta 32 horas	11,098,134	32.0	355,140,280
De 33 a 40 horas	10,779,423	36.5	393,448,947
De 41 a 48 horas	15,687,899	44.5	698,111,513
De 49 a 56 horas	5,613,918	52.5	294,730,682
Más de 56 horas	8,572,819	56.0	480,077,866
Total	51,752,193		2,221,509,288

Fuente: Elaboración con base en Censo de Población y Vivienda 2020, portal de INEGI (2021).

Una vez definidas el total de horas trabajadas a la semana ($\sum x_i * f(x_i)$) y el total de POH (n), se procede a dividir el primer elemento entre el segundo, es decir, 2 221 millones entre los 51.7 millones, para obtener un promedio ponderado de **42.926 horas trabajadas por semana** por persona ocupada en el país.

De forma similar se puede realizar la estimación de las horas trabajadas de los últimos censos, cuyas HTP son presentadas en la Figura 2.2, mientras que la información base se presenta en el Anexo 1. En la figura se observan cambios moderados en el promedio de horas trabajadas, se observa que en ningún par consecutivo el cambio fue mayor a seis por ciento, a pesar de que entre 1980 y 2000 hubo un incremento de cuatro horas y 20 minutos en el promedio nacional de las horas trabajadas.

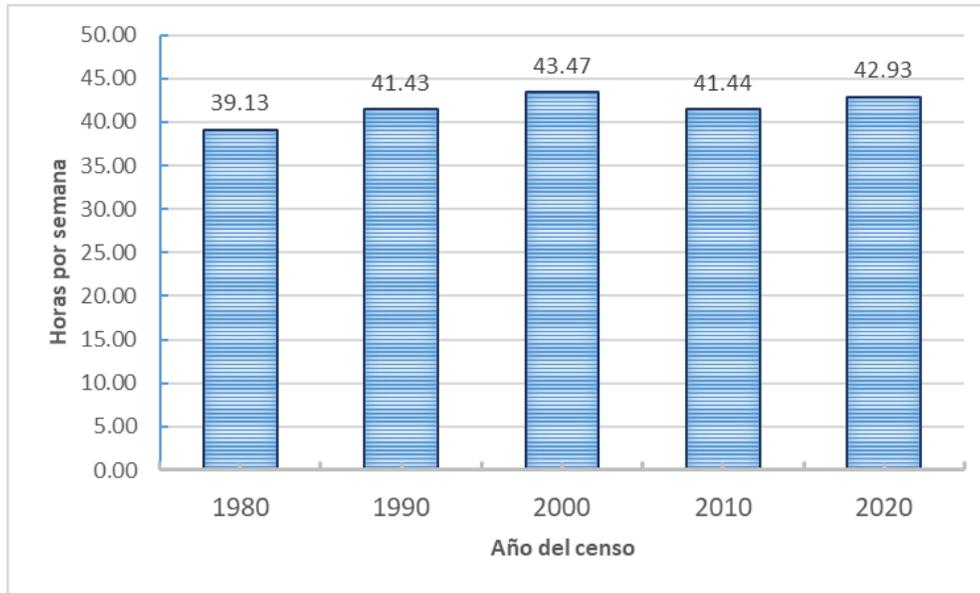


Figura 2.2 Horas trabajadas promedio (HTP), en los últimos censos de población y vivienda, total nacional

Fuente: Elaboración con base en Censos de Población y Vivienda, portal de INEGI (2021).

2.3 Ingresos de la población ocupada

Para estimar el promedio de ingresos, nuevamente adaptamos la ecuación 2.1 a la información obtenida del censo 2020, véase la Tabla 1.2, quedando la estimación del factor de ingreso promedio (FIP) como se muestra en la expresión 2.3.

$$FIP = \frac{1}{n} \sum x_i f(x_i) \quad (2.3)$$

Donde:

FIP = Factor de ingreso promedio, en salarios mínimos

n = total de la POI

x_i = Marca del intervalo i

$f(x_i)$ = POI en el intervalo i

con $i = 1$ hasta 6

El cálculo de los salarios mínimos recibidos por intervalo se presenta en la Tabla 2.2, donde el valor de n es la suma de la POI de los intervalos y su valor es ubicado al final de la segunda columna, mientras que el valor del término sumatoria se obtiene de la suma de los productos de cada marca por la POI del correspondiente intervalo, y su valor se ubica en la última fila de la cuarta columna.

Tabla 2.2 Estimación de los salarios mínimos recibidos en 2020, por intervalo de distribución de la POI, total nacional

Intervalo de ingresos recibidos	Población ocupada con ingreso $f(x_i)$	Marca (x_i)	Salarios mínimos $x_i*f(x_i)$
Hasta un s.m.	10,961,545	1	10,961,545
Más de 1 a 2 s.m.	20,348,167	1.5	30,522,250
Más de 2 a 3 s.m.	9,058,239	2.5	22,645,598
Más de 3 a 5 s.m.	4,570,528	4	18,282,112
Más de 5 a 10 s.m.	2,462,674	7.5	18,470,055
Más de 10 s.m.	863,835	10	8,638,350
Total	48,264,988		109,519,910

Fuente: Elaboración con base en Censo de Población y Vivienda 2020, portal de INEGI (2021).

Una vez definidos el total de salarios mínimos recibidos ($\sum x_i*f(x_i)$) y el total de POI (n), se procede a dividir el primer elemento entre el segundo, es decir, 109.5 millones entre los 48.3 millones, para obtener un promedio ponderado de **2.269 salarios mínimos recibidos** por persona ocupada en el país.

De forma similar son estimados los factores de ingreso promedio de los últimos censos, cuyos valores son presentados en la Figura 2.3, y cuya información base se presenta en el Anexo 1, en esta figura son observados amplios cambios en el número promedio de salarios mínimos recibidos, siendo el mayor entre 1980 y 1990, cuando es registrado un incremento de 67 por ciento. En la Figura 2.3 se observa un crecimiento de los salarios mínimo promedio recibidos de 139 por ciento entre 1980 y 2010, en el ámbito nacional. Es necesario mencionar que la información de ingresos del censo 1980 se presenta en pesos corrientes y estos fueron transformados a salarios mínimos utilizando el valor de 140.69 pesos por día, en el resto de los censos la información es presentada en salarios mínimos.

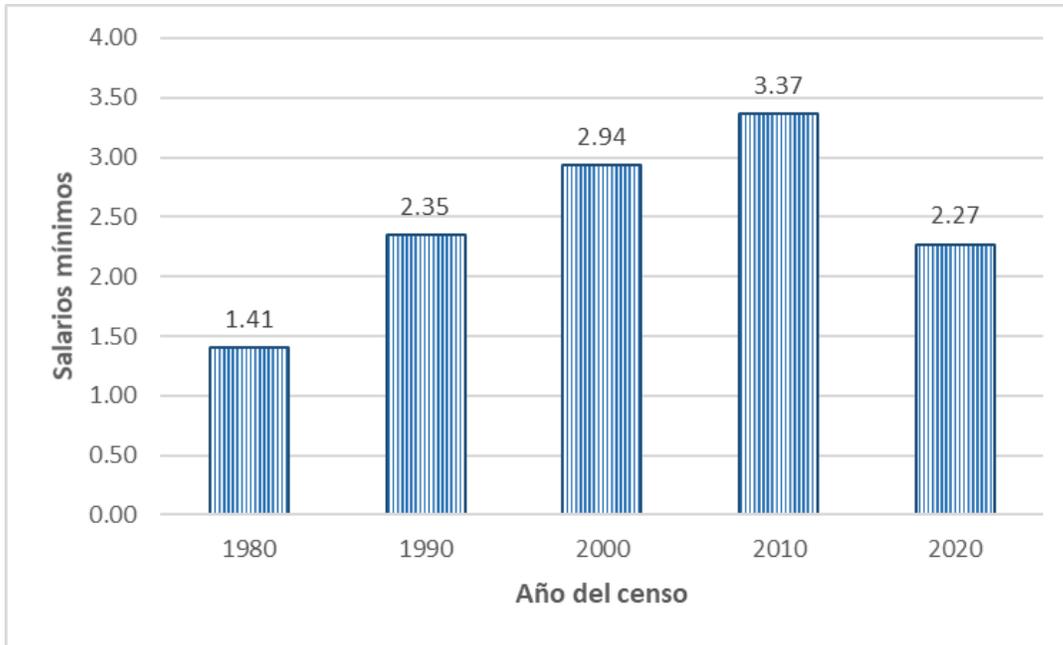


Figura 2.3 Factor de ingreso promedio (FIP), en los últimos censos de población y vivienda, total nacional

Fuente: Elaboración con base en Censos de población y vivienda, portal de INEGI (2021).

2.4 Evolución del salario mínimo general

La importancia del salario mínimo es expresada en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (Cámara de Diputados, 2021): al citar que: “debería’ ser suficiente para satisfacer las necesidades normales de un jefe de familia, en el orden material, social y cultural, y para promover a la educación obligatoria de los hijos”.

Mientras que, para la metodología de estimación del valor del tiempo, el salario mínimo general promedio (SMGP) de los Estados Unidos Mexicanos es la variable que permite una actualización anual del valor del tiempo, de acuerdo con los valores que publica la Comisión Nacional de Salarios Mínimos (CONASAMI). Así el SMGP es el único valor que se modifica cada año, mientras que los valores de HTP y FIP, derivados de último censo de población y vivienda, permanecen constantes alrededor de una década, hasta que se publican resultados de un censo más reciente.

En la Figura 2.4 se presenta un gráfico con los valores vigentes del SMGP de los últimos cinco censos de población y vivienda, en ella se utiliza una escala logarítmica para poder observar el enorme cambio, de 6 400 por ciento, en el valor

del SMGP del censo de 1990 con respecto a 1980, mientras que en el año 2000 se reduce su valor en 99.6 por ciento, esto como resultado que durante la década de los años ochenta se registraron incrementos muy grandes de los salarios mínimos, debido a una inflación sin control, por lo que en enero de 1993 se implementó la entrada de una nueva unidad monetaria denominada “nuevo peso”, quitando tres ceros al devaluado peso. Posteriormente, en el periodo 2000 a 2010, se presentan cambios de menor variación relativa, pues el crecimiento es de 265 por ciento durante este último periodo de veinte años.

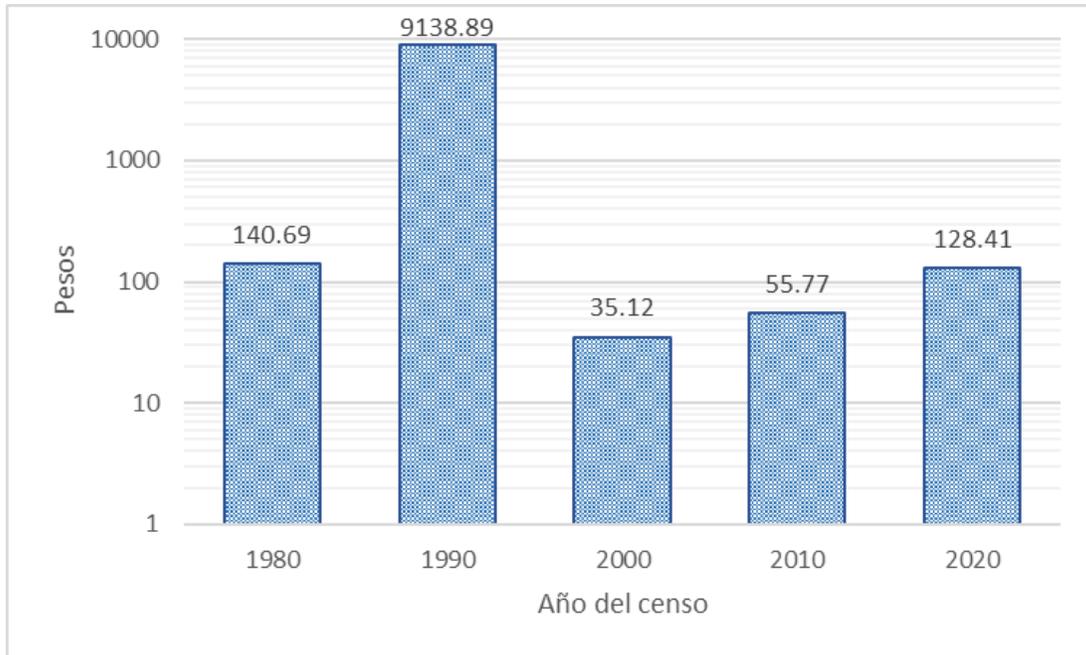


Figura 2.4 Salario mínimo general promedio (SMGP), en los últimos censos de población y vivienda

Fuente: Elaboración con base en Censos de población y vivienda, portal de INEGI (2021).

A pesar de que el valor del SMGP es nominal (en pesos corrientes), es interesante mencionar que hasta 2009, sus valores reales presentaban una tendencia decreciente y a partir de 2010 ha venido recuperando su poder adquisitivo, de acuerdo con las publicaciones de “Evolución del salario mínimo real” mensual que publica CONASAMI (2021, 2021a).

Del anterior análisis, se observa que el HTP es el factor que menos cambio provocó a las estimaciones del valor del tiempo debido a la estabilidad de sus valores, mientras que el FIP presentó cambios mayores, aunque por su naturaleza censal solo se observan cada diez años. Por último, el SMGP es el factor que mayor amplitud y, por tanto, mayor efecto induce sobre el valor del tiempo, además de que por su ajuste anual permite actualizar con la misma frecuencia dicho valor.

Dada la gran influencia que tiene el salario mínimo en la estimación del valor del tiempo, es necesario destacar que durante 2019 y 2020 CONASAMI interrumpió la publicación del SMGP correspondiente a dichos años, aunque en 2021 lo publicó para 2020 pero aún no para este último año (2021).

Asimismo, es destacable que la diferenciación de s.m. por área geográfica se presentó hasta 2015 y que entre 2016 y 2018 se manejó un solo salario mínimo nacional por lo que la estimación del SMGP no fue necesaria, sin embargo, desde 2019 se realizó una diferenciación de s.m. entre la Zona Libre de la Frontera Norte (ZLFN) y el resto del país, por lo que nuevamente se requiere su cálculo.

2.5 Actualización de las expresiones matemáticas para estimar el valor del tiempo

Una vez conocidas las características y comportamiento reciente de las variables HTP, FIP y SMGP, se procede a la actualización de las expresiones matemáticas que estiman el valor del tiempo.

En una primera instancia, es presentada la expresión para estimar el valor del tiempo de los ocupantes de los distintos vehículos, cuyo motivo de viaje sea de carácter laboral (personas que viajan por motivos de trabajo).

En una segunda instancia, se procede a establecer la expresión matemática para estimar el valor del tiempo de los ocupantes que viajan por motivos de placer (distintos al trabajo), para ello se utiliza la expresión 1.1 (Kenneth, 1997), para ello se requiere de un indicador de ingresos en los hogares de México, por lo que se recurre al artículo "el Ingreso y la desigualdad en su distribución" de F. Cortés (2003).

De acuerdo con el planteamiento del capítulo 1, el valor del tiempo por motivo de trabajo es equivalente a la tasa salarial horaria promedio (SHP) y en función de la información disponible en el censo 2020 se procede transformar las unidades obtenidas de ingresos a pesos por cada hora trabajada.

Dado que los ingresos son expresados en salarios mínimos y conocemos el valor del SMGP, basta multiplicar el FIP por el SMGP para obtener los ingresos diarios de la PO, pero debe equipararse con la unidad temporal del tiempo laborado (HTP), cuya magnitud es una semana. De esta forma se procede a multiplicar los ingresos diarios por siete con la finalidad de obtener los ingresos por semana, cuyo resultado puede ser dividido entre las horas trabajadas semanalmente para obtener un

estimado de los ingresos horarios de la PO, quedando la siguiente expresión para estimar un valor representativo del valor del tiempo en el ámbito nacional:

$$SHP = (FIP * SMGP * 7) / HTP \quad (2.4)$$

Donde:

SHP = Salario horario promedio

HTP censo = horas trabajadas promedio por semana por la PO en el año del censo

FIP censo = factor de ajuste (en salarios mínimos) del ingreso promedio de la PO en el año del censo

SMGP = salario mínimo general promedio vigente (en pesos diarios)

El resultado de la expresión 2.4 se deriva de la transformación de las unidades de ingreso a pesos por semana, de forma que, al dividir dicho ingreso entre el total de horas trabajadas a la semana se obtiene la tasa de ingreso por hora de la población ocupada en México.

En el caso del valor del tiempo en los viajes realizados por motivos de placer se recurre a F. Cortés (2003), quien considera que el valor del ingreso familiar, para el caso mexicano, equivale aproximadamente a la aportación que hacen dos miembros de la familia, por lo que dicho valor se puede estimar con la ecuación 1.1 y se transforma a la siguiente expresión:

$$VT_{pp} = 0.3 * (2 * SHP) = 0.6 SHP \quad (2.5)$$

Donde:

VT_{pp} = Valor del tiempo para viajes por placer

SHP = Salario horario promedio

La actualización de la fuente de información implicó ajustes en los diversos factores del promedio de horas trabajadas e ingresos, y por tanto del valor del tiempo en los diferentes ámbitos de agregación geográfica, sectorial o de otro tipo de agrupación, de acuerdo con el interés de análisis. Estos factores son obtenidos aplicando el mismo proceso descrito en esta sección utilizando la información correspondiente publicada en el censo 2020 y sus valores se presentan en el siguiente capítulo.

3. Valor del tiempo en 2020

En este capítulo se presentan las estimaciones del valor del tiempo para diversos ámbitos y circunstancias. En primer lugar, se presenta el valor del tiempo representativo del ámbito nacional, mismo que es utilizado en los análisis costo beneficio de los proyectos de inversión en infraestructura carretera que conforman la cartera de proyectos de inversión pública.

En segundo lugar, con base en la división política del país, se realiza una estimación del valor del tiempo para cada una de las 32 entidades federativas, cuyo valor podría ser aplicado a proyectos de carácter local y probablemente con financiamiento diverso y no exclusivamente del tipo público federal.

En tercer lugar, es presentada la estimación del valor de tiempo para una división regional propuesta (regiones plan) que pueda aplicarse a proyectos de inversión conjunta de una asociación regional definida.

Posteriormente, se aplica la metodología a grupos de PO diferenciados con base en su nivel de ingresos, que podrían ser relacionados con grupos de usuarios potenciales para los diferentes modos de transporte, respondiendo a las recomendaciones del Banco Mundial de identificar cambios en el valor del tiempo en función de los ingresos recibidos y con valores específicos por modo de transporte, como se mencionó en la sección 1.1.1.

A continuación, se estima el valor del tiempo aplicando la metodología a grupos de población ocupada en función de las diferentes actividades económicas en las que laboran, haciendo énfasis en el comportamiento de cinco grandes sectores.

Finalmente, se ensayan otras variantes de aplicación de la metodología de acuerdo con la información disponible en el censo 2020 y en función de los intereses de los analistas, destacan las variantes de agrupación por categoría de género, tamaño de localidad y por posición en el trabajo.

3.1 Estimación del valor del tiempo a nivel nacional

Para el año 2020, con la actualización de los salarios mínimos vigentes desde el 1 de enero, la Comisión Nacional de Salarios Mínimos (CONASAMI, 2021) dio a conocer que el SMGP vigente durante el año 2020, tendría un valor de \$128.41, equivalente a un incremento de dieciocho por ciento con respecto al vigente durante 2019.

Es pertinente mencionar, que desde el año 2019, la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS), a través de la CONASAMI ha publicado adicionalmente al salario mínimo general un salario mínimo especial para la Zona Libre de la Frontera Norte (ZLFN), compuesta por 43 municipios fronterizos y otro SMG para el resto del país. Aunque, para propósito de la presente estimación del valor del tiempo en el ámbito nacional, se propone como representativo al SMGP mencionado en el párrafo anterior.

Así, una vez calculados, en las secciones 2.2 y 2.3, los valores HTP (42.926 horas por semana) y FIP (2.269 SM) con base en la información del Censo de Población y Vivienda 2020, estos son aplicados a las expresiones 2.1 y 2.2 para obtener el valor del tiempo utilizando las ecuaciones 3.1 y 3.2 para los usuarios que viajan por motivo de trabajo y los que viajan por motivo de placer, respectivamente.

$$SHP = (2.269 * SMGP * 7) / 42.926 \quad (3.1)$$

$$VT_{pp} = 0.3 * (2 * SHP) \quad (3.2)$$

Las expresiones 3.1 y 3.2 permanecerán constantes hasta que los resultados de un nuevo Censo sean publicados, por lo que basta con sustituir el SMGP para actualizar cada año el valor del tiempo de los usuarios de la red carretera nacional. De esta forma, aplicando el valor del SMGP de 2020 de \$128.41, son obtenidos los siguientes valores del tiempo para viajes por motivo de trabajo y por motivo de placer.

$$SHP(2020) = (2.269 * 128.41 * 7) / 42.926 = 47.52$$

$$VT_{pp}(2020) = 0.3 * (2 * 47.52) = 28.51$$

De esta manera, con la actualización de los factores FIP, HTP y SMGP, se obtuvieron las siguientes estimaciones del valor del tiempo para el año 2020: **\$47.52** para viajes por motivo de trabajo y **\$28.51** para los viajes por placer.

Como puede observarse en las expresiones 3.1 y 3.2, el valor del tiempo para los viajes por motivos de placer equivale a 60 por ciento del valor de los viajes por motivo de trabajo; dicha equivalencia es válida mientras no se modifique el valor del factor H (ingreso horario familiar). De esta forma, en las siguientes secciones es resaltado principalmente el comportamiento del valor del tiempo por viajes de trabajo, en el entendido que los valores para los viajes por motivo de placer se obtienen al multiplicar 0.6 por SHP, y por tanto refleja cambios idénticos en signo y magnitud porcentual.

En la Figura 3.1 es presentada la evolución del valor del tiempo durante el periodo de publicación del Boletín Notas del IMT (desde 2005 hasta 2020), en ella debe resaltarse que para el año 2020 aparecen dos valores, siendo el de la última barra (2020 C20) el valor del tiempo actualizado con información del censo 2020. Es notable la reducción del valor del tiempo, cerca de 32 por ciento con respecto al valor estimado con información del Censo 2010 (penúltima barra), este cambio es de tal magnitud que la TCMA entre 2005 y 2020 baja de 8.2 por ciento a 5.1 por ciento al aplicarse la corrección por la actualización de información censal.

Asimismo, es posible observar que la anterior actualización de factores de ingreso y horas trabajadas con el cambio de Censo, del 2000 al 2010, también provocó un importante cambio del valor del tiempo, al crecer veinticinco por ciento entre los años 2011 y 2012, véase la Figura 3.1.

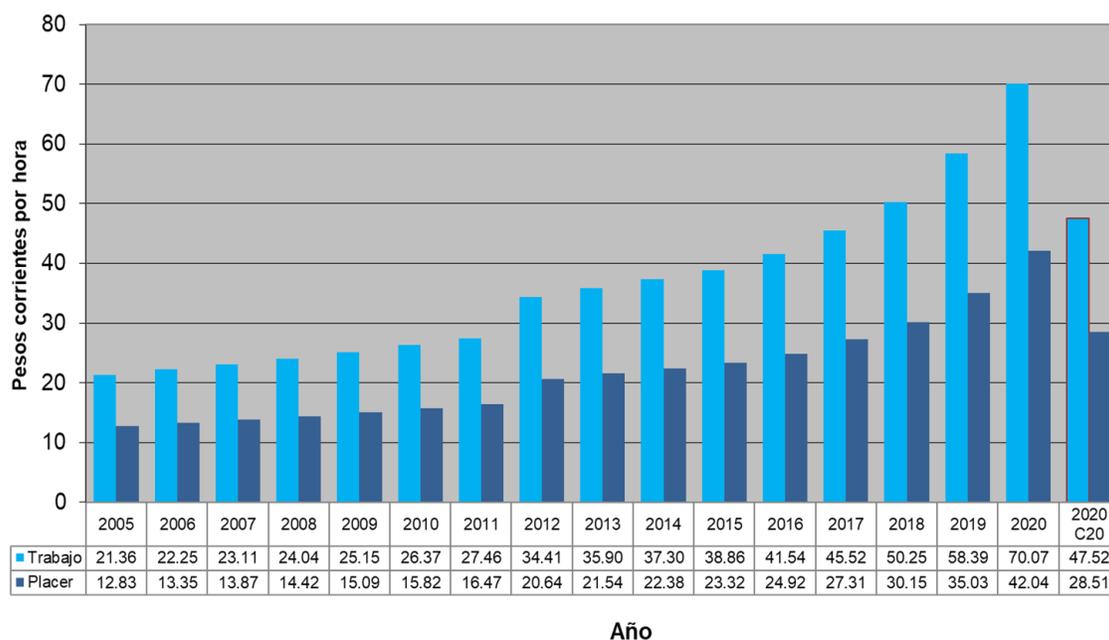


Figura 3.1 Evolución del valor del tiempo publicado por el IMT

Fuente: Elaboración propia con base en los artículos publicados en el boletín Notas del IMT. Página Web <http://boletín.imt.mx>

3.2 Valor del tiempo en el ámbito estatal

Para estimar el valor del tiempo en las distintas entidades federativas que conforman el territorio nacional, se utiliza nuevamente la expresión 2.1 para obtener los factores estatales de ingreso promedio (FIP) y el número de horas trabajadas promedio (HTP) con base en la información económica del Censo de Población y Vivienda 2020, así mismo es utilizado un SMGP de \$123.22 para 26 estados sin frontera terrestre con los Estados Unidos de América (E.U.A.), mientras que para los seis estados fronterizos se utilizó un salario mínimo de \$185.56, esta diferenciación se realiza para reflejar las situación más cercana a la realidad derivada del uso de un SMG preferente en la ZLFN y en concordancia con la metodología de recopilación de información aplicada en el censo 2020. El detalle de la información utilizada se muestra en el anexo 2.

Para una mejor percepción de las diferencias regionales, fueron ordenadas y agrupadas las entidades federativas en varios estratos de acuerdo con la posición de su valor con respecto al promedio nacional de \$47.52, cada estrato tiene una

amplitud de una desviación estándar, véase la Tabla 3.1 y Figura 3.2, donde se observa una dispersión de valores que van desde \$33.63 para el caso de Chiapas, hasta \$88.84 para Nuevo León, así, el valor más alto fue 164 por ciento mayor al valor más bajo.

Tabla 3.1 Valor del tiempo de los pasajeros, por entidad federativa en 2020

Entidad federativa	Por viaje de trabajo (\$/h)	Por viaje de placer (\$/h)	Ingreso ponderado (en SMGP)	Horas laboradas / semana
VALOR DEL TIEMPO MUY ALTO				
Nuevo León	88.84	53.31	2.938	42.96
Chihuahua	74.70	44.82	2.414	41.97
Sonora	74.01	44.41	2.442	42.85
Coahuila	73.79	44.28	2.455	43.22
VALOR DEL TIEMPO ALTO				
Baja California	63.45	38.07	2.074	42.47
Tamaulipas	60.14	36.08	1.969	42.53
Distrito Federal	59.91	35.95	2.948	42.45
Baja California Sur	57.21	34.33	2.838	42.79
Querétaro de Arteaga	54.19	32.52	2.680	42.66
VALOR DEL TIEMPO MEDIO				
Jalisco	52.08	31.25	2.590	42.89
Aguascalientes	50.17	30.10	2.504	43.05
Quintana Roo	49.47	29.68	2.500	43.58
Colima	48.05	28.83	2.377	42.68
Sinaloa	47.02	28.21	2.329	42.73
San Luis Potosí	46.96	28.17	2.311	42.45
Campeche	45.17	27.10	2.237	42.71
Nayarit	44.93	26.96	2.186	41.96
Yucatán	44.01	26.41	2.195	43.01
Estado de México	43.63	26.18	2.228	44.04
Guanajuato	42.72	25.63	2.170	43.81
Durango	42.38	25.43	2.094	42.61
Zacatecas	41.80	25.08	2.054	42.38
Tabasco	41.67	25.00	2.069	42.83
Michoacán	41.52	24.91	2.036	42.30
Morelos	41.18	24.71	2.056	43.07
VALOR DEL TIEMPO BAJO				
Hidalgo	39.74	23.84	1.975	42.87
Puebla	37.96	22.77	1.920	43.62
Veracruz	37.16	22.30	1.845	42.82
Oaxaca	36.82	22.09	1.814	42.50
Tlaxcala	35.65	21.39	1.800	43.54
Guerrero	35.61	21.36	1.745	42.27
Chiapas	33.63	20.18	1.615	41.43

Fuente: Elaboración propia con base en el Censo de Población y Vivienda 2020, www.inegi.org.mx, y Tabla de salarios mínimos vigentes a partir del 1 de enero de 2020, CONASAMI, www.gob.mx/conasami

Si bien la desagregación estatal del valor del tiempo permite matizar diferencias de valoración territorial, es probable que la evaluación de algunos proyectos de índole local requiera dicha información más desagregada. En el ámbito estatal, véase la Figura 3.2, se percibe la disparidad regional en cuanto a valoración del tiempo en los estados del norte, con los valores más altos, con respecto a los localizados en el sur de México donde predominan los valores más bajos.

Es interesante mencionar que con la actualización 2020, se obtuvieron cambios importantes en la jerarquía estatal, como es el caso del incremento del valor del tiempo asociado a Yucatán, que permite que la península completa sea situada en el grupo de estados con valor del tiempo medio.



Figura 3.2 Valor del tiempo por entidad federativa en 2020

Fuente: Elaboración propia con base en el Censo de Población y Vivienda 2020, www.inegi.org.mx, y Tabla de salarios mínimos vigentes a partir del 1 de enero de 2020, CONASAMI, www.gob.mx/conasami/

3.3 Valor del tiempo en el ámbito regional

En esta sección, se realizó un análisis similar a los anteriores, pero ahora para un ámbito de planeación regional, es decir, se agrupan diversas entidades federativas con base en una regionalización propuesta, donde en ocasiones son agrupadas entidades federativas con distinto nivel salarial, incluso existen algunas entidades federativas conformadas por municipios con distinto nivel salarial, por ello, y con la finalidad de simplificar las operaciones y supuestos de distribución de la PO, los ingresos y horas trabajadas de los municipios fronterizos son considerados como representativos para cada estado de la ZLFN, es decir, se considera un SMG de \$185.56 para ellos, durante 2020.

En la Tabla 3.2 y Figura 3.3 se muestra la regionalización considerada en el Acuerdo Nacional de Inversión en Infraestructura del Sector Privado (ANIISP) publicado por la Presidencia de la República (2019), que se compone de tres regiones: Norte, Centro y Sur Sureste; para cada una de ellas se aplicó la metodología con el propósito de caracterizar las diferencias regionales del valor del tiempo de los usuarios de la infraestructura carretera.

En el caso de la región Norte, que se compone de seis estados fronterizos y tres sin frontera con Estados Unidos de América (E.U.A.), se procedió a calcular un FIP ponderado de acuerdo con el salario mínimo correspondiente a los seis estados fronterizos de la región ZLFN (\$185.56) y con el valor de la región resto del país (\$123.22) para los tres estados no fronterizos, en función de su participación proporcional en el total de POI de la región Norte, es decir, el FIP ponderado es igual a la suma del producto de la POI de la ZLFN * 185.56 más el producto de la POI de los otros tres estados restantes por 123.22, dicha suma es dividida entre 123.22. Mientras que, las regiones Centro y Sur Sureste son asociadas a un SMG de \$123.22.

Tabla 3.2 Regionalización de México propuesta en el Acuerdo Nacional de Inversión en Infraestructura del Sector Privado

Región	Entidad Federativa
Norte	Baja California, Baja California Sur, Coahuila, Chihuahua, Durango, Nuevo León, Sinaloa, Sonora y Tamaulipas
Centro	Aguascalientes, Colima, Distrito Federal, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, Estado de México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Tlaxcala y Zacatecas.
Sur Sureste	Campeche, Chiapas, Guerrero, Oaxaca, Quintana Roo, Tabasco, Veracruz y Yucatán.

Fuente: Elaboración propia con base en el Acuerdo Nacional de Inversión en Infraestructura del Sector Privado. Presidencia de la República. México, 2019.



Figura 3.3 Regionalización de México propuesta por ANIISP

Fuente: Elaboración propia con base en el Acuerdo Nacional de Inversión en Infraestructura del Sector Privado. Presidencia de la República. México, 2019.

Para el año 2020, los resultados regionales del valor del tiempo por motivo de trabajo (véase Tabla 3.3) muestran una diferencia de 29.95 pesos entre las regiones Norte y Sur Sureste, correspondientes geográficamente a los extremos opuestos de México. Por su parte, la región Centro reporta un valor ligeramente menor a la media nacional, lo cual, se puede observar una tendencia de mayor valoración del tiempo a medida que la población se ubica hacia el norte del país.

**Tabla 3.3 Valor del tiempo de los pasajeros en las regiones del ANIISP, 2020
(en pesos corrientes por hora)**

Estructura regional	Factores 2020		Valor del tiempo	
	FIP	HTP	Viaje por trabajo (SHP)	Viaje por placer (VTpp)
Región Norte	3.404	42.671	68.80	41.28
Región Centro	2.336	43.174	46.68	28.01
Región Sur Sureste	1.917	42.548	38.86	23.31
NACIONAL	2.269	42.926	47.52	28.51

Fuente: Elaboración propia con base en el Censo de Población y Vivienda 2020, www.inegi.org.mx, y Tabla de salarios mínimos vigentes a partir del 1 de enero de 2020, CONASAMI, www.gob.mx/conasami/

3.4 Valor del tiempo por nivel de ingreso de la PO

A continuación, se presentan los resultados de la aplicación de la metodología a dos segmentos de PO, con ingresos mayores a 3 y 5 salarios mínimos, manteniendo la regionalización ANIISP y los SMG aplicados en la sección anterior. En las tablas 3.4 y 3.5 se presentan los valores del tiempo obtenidos por región para los dos segmentos de PO con ingresos mayores a 3 y 5 salarios mínimos respectivamente, expresados en pesos por hora.

En la Tabla 3.4 se observa que la PO que percibe más de tres salarios mínimos, localizada en la región Sur Sureste, registra el menor valor del tiempo (\$110.83), dicho valor aumenta en la región Centro a \$116.33 y sobresale en la región Norte con un valor de \$164.43, así la diferencia entre las regiones extremas aumenta a 53.59 pesos con respecto a la diferencia de \$29.95 cuando se considera al total de la PO que se utilizó en la construcción de la Tabla 3.3.

Tabla 3.4 Valor del tiempo del personal ocupado con ingresos superiores a los tres salarios mínimos generales promedio, 2020 (en pesos por hora)

Estructura regional	Factores 2020 para POI > 3 SMG		Valor del tiempo	
	FIP	HTP	Viaje por trabajo	Viaje por placer
Región Norte	8.135	42.671	164.43	98.66
Región Centro	5.823	43.174	116.33	69.80
Región Sur Sureste	5.467	42.548	110.83	66.50
NACIONAL	5.748	42.926	120.36	72.22

Fuente: Elaboración propia con base en el Censo de Población y Vivienda 2020, www.inegi.org.mx, y Tabla de salarios mínimos vigentes a partir del 1 de enero de 2020, CONASAMI, www.gob.mx/conasami/

En el segmento de la población con ingresos mayores a cinco salarios mínimos la diferencia entre las regiones Norte y Sur Sureste vuelve a incrementarse, ahora hasta \$74.42, parece oportuno mencionar que al contrario de la región Norte, la región Centro tiende a converger con los valores de la región Sur Sureste a medida que se incrementa el valor de los ingresos de la población analizada, es decir, pasa de una diferencia de \$6.82 (total de la PO) a \$5.50 (PO > a 3 SMG) y a sólo \$1.48 cuando se considera sólo la PO con ingresos mayores a 5 SMG.

Tabla 3.5 Valor del tiempo del personal ocupado con ingresos superiores a los cinco salarios mínimos generales promedio, 2020 (en pesos por hora)

Estructura regional	Factores 2020 para POI > 5 SMGP		Valor del tiempo	
	FIP	HTP	Viaje de trabajo	Viaje de placer
Región Norte	11.689	42.671	236.27	141.76
Región Centro	8.175	43.174	163.33	98.00
Región Sur Sureste	7.984	42.548	161.85	97.11
NACIONAL	8.149	42.926	170.64	102.39

Fuente: Elaboración propia con base en el Censo de Población y Vivienda 2020, www.inegi.org.mx, y Tabla de salarios mínimos vigentes a partir del 1 de enero de 2020, CONASAMI, www.gob.mx/conasami/

Es importante resaltar que es factible realizar la agrupación de estados de acuerdo con el contexto de planeación deseado, no solamente a las regiones aquí descritas, como se corrobora en la Publicación Técnica 404 “Propuesta metodológica para la estimación del valor del tiempo de los habitantes en los estados de la frontera Norte de México” (Torres, 2013) donde se aplica la metodología exclusivamente al grupo de los seis estados fronterizos del norte de México.

Debido a su localización estratégica, dichos estados fronterizos se ven favorecidos, desde el año 2019, con un incremento diferenciado de salario mínimo; que para el año 2020 fue mayor (en casi 51 por ciento) al SMG del resto del país. De esta forma, si aplicamos dicho valor exclusivamente al grupo de los seis estados fronterizos, se obtendría una estimación del valor del tiempo de la región Frontera Norte de \$73.86 en el año 2020, al aplicar un salario mínimo diario de \$185.56.

Con base en la identificación de grupos de población con cierto nivel de ingresos se pueden hacer recomendaciones metodológicas para estimar el valor del tiempo de los pasajeros para diferentes modos de transporte, cuya accesibilidad esté en función de sus ingresos, como se refleja en el artículo desarrollado por Alberro (2008), el cual identifica como usuarios potenciales del Aeropuerto de la Ciudad de México hacia aquellos que ganan más de 3 salarios mínimos, y que se incluyan las prestaciones correspondientes de dicha población, para obtener un valor horario del tiempo equivalente a 91.10 pesos corrientes de 2004.

3.5 Valor del tiempo en el ámbito sectorial

Se utiliza el SMGP de 128.41 para estimar el valor del tiempo de los usuarios de la red nacional carretera, quienes son agrupados en función de la actividad económica donde se desempeña. Así, en la Tabla 3.6 es posible observar que el sector primario (Agricultura, ganadería, aprovechamiento forestal, pesca y caza) presenta el menor valor del tiempo, aunque su aportación al agregado nacional no es tan importante como la de los otros sectores, por lo que su eliminación apenas influye a que el valor promedio nacional se eleve apenas 1.04 pesos. El único sector que reporta un valor mayor al promedio nacional, de \$47.52, es el de Servicios de transporte, comunicación, profesionales, financieros, sociales, gobierno y otros con un valor de \$54.21.

Tabla 3.6 Valor del tiempo del personal ocupado con ingresos por sector de actividad económica en 2020, total nacional

Sector de actividad	FIP	HTP	SHP	VTpp
Agricultura, ganadería, aprovechamiento forestal, pesca y caza	1.512	41.232	32.96	19.77
Minería, industrias manufactureras, electricidad y agua	2.184	44.173	44.45	26.67
Construcción	2.252	45.600	44.38	26.63
Comercio	2.013	43.624	41.48	24.89
Servicios de transporte, comunicación, profesionales, financieros, sociales, gobierno y otros	2.538	42.080	54.21	32.52
Sin sector primario	2.330	43.131	48.56	29.13

Fuente: Elaboración propia con base en el Censo de Población y Vivienda 2020, www.inegi.org.mx, y Tabla de salarios mínimos vigentes a partir del 1 de enero de 2020, CONASAMI, www.gob.mx/conasami/

Con la información anterior y en caso requerir un análisis sectorial clasificado como: primario, secundario y terciario, se procede a reconocer al sector primario como el equivalente de agricultura, ganadería, aprovechamiento forestal, pesca y caza; mientras que al agrupar a los sectores; minería, industrias manufactureras, electricidad y agua, y construcción para formar al sector secundario, mientras que el comercio y los servicios de transporte, comunicación, profesionales, financieros, sociales, gobierno y otros, conforman el sector terciario.

3.6 Valor del tiempo en otros ámbitos de aplicación

La metodología de estimación del valor del tiempo puede ser aplicada a cualquier contexto donde se cuente con información de la tasa horaria de ingreso de la población objeto de estudio. Por ello, con base en la información disponible en el censo 2020, son presentados ejemplos de aplicación en contextos de caracterización de la PO por género, tamaño de la localidad que habita y posición en el trabajo donde labora, además de la combinación entre algunos de estos grupos.

3.6.1 Valor del tiempo por género

En el caso de la aplicación a la PO agrupada por género, se calcularon los factores de horas trabajadas y nivel de ingreso que se muestran en la Tabla 3.7, y cuya información base se encuentra en el anexo 3. En esta tabla se puede observar que para el ámbito nacional (última fila) se presentan valores superiores de horas trabajadas, factor de ingresos y valor de tiempo (SHP) para el género masculino.

Mientras que, una descripción por sector permite observar que un valor del tiempo mayor para los hombres no se presenta en los sectores de agricultura ganadería, aprovechamiento forestal, pesca y caza, así como en el de construcción, en el primer caso debido a que las mujeres trabajan menos en mayor proporción que entre la diferencia de salarios mínimos recibidos; en el segundo caso, se combina un menor número de horas trabajadas por las mujeres con mayor valor FIP.

En la Figura 3.4, se observa que el valor del tiempo de las mujeres que laboran en el sector Construcción es mayor con relación a los otros sectores, incluso por encima de su contraparte masculina del sector Servicios de transporte, comunicación, profesionales, financieros, sociales, gobierno y otros, quienes se ubican en la segunda posición. Este comportamiento es similar al que resulta cuando se aplica información del Censo de Población y Vivienda 2010.

Tabla 3.7 Valor del tiempo del personal ocupado por sector de actividad económica y por género en 2020, total nacional

Sector	HTP (horas por semana)		FIP (salarios mínimos)		SHP (pesos por hora)	
	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer
Agricultura, ganadería, aprovechamiento forestal, pesca y caza	41.428	39.618	1.514	1.491	32.85	33.83
Minería, industrias manufactureras, electricidad y agua	45.142	42.371	2.388	1.800	47.55	38.19
Construcción	45.700	42.991	2.224	2.998	43.75	62.68
Comercio	45.325	41.838	2.275	1.731	45.11	37.18
Servicios de transporte, comunicación, profesionales, financieros, sociales, gobierno y otros	44.071	39.786	2.745	2.297	55.99	51.90
Total	44.240	40.751	2.388	2.073	48.53	45.73

Fuente: Elaboración propia con base en el Censo de Población y Vivienda 2020, www.inegi.org.mx, y Tabla de salarios mínimos vigentes a partir del 1 de enero de 2020, CONASAMI, www.gob.mx/conasami/

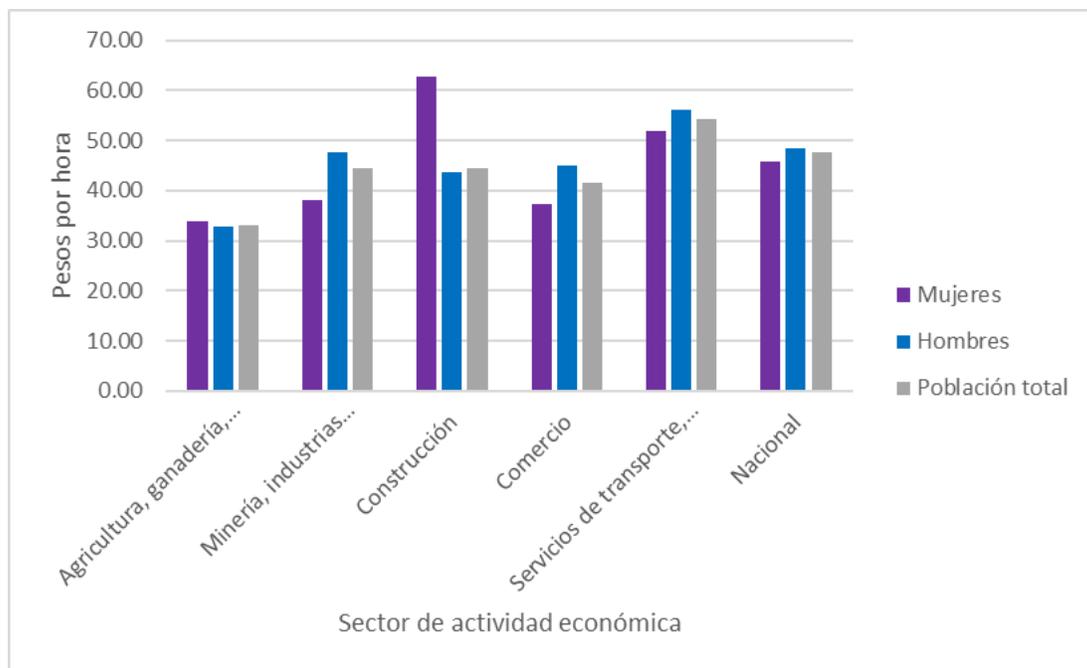


Figura 3.4 Valor del tiempo por sector de actividad económica y por género en 2020, total nacional

Fuente: Elaboración propia con base en el Censo de Población y Vivienda 2020, www.inegi.org.mx, y Tabla de salarios mínimos vigentes a partir del 1 de enero de 2020, CONASAMI, www.gob.mx/conasami/

3.6.2 Valor del tiempo por tamaño de localidad

En el caso de la estimación del tiempo para grupos de PO caracterizados por el tamaño de la localidad donde habitan, se utilizó la información del anexo 4. Los resultados muestran una clara tendencia de incrementar el valor del tiempo a medida que se incrementa el tamaño de la localidad donde habitan, véase la Figura 3.5, de tal forma que la PO que habita en localidades mayores a cien mil habitantes, en promedio presenta una valoración del tiempo 54 por ciento mayor a la de la PO que habita en localidades menores a 2500 habitantes, denominadas comúnmente como localidades rurales.

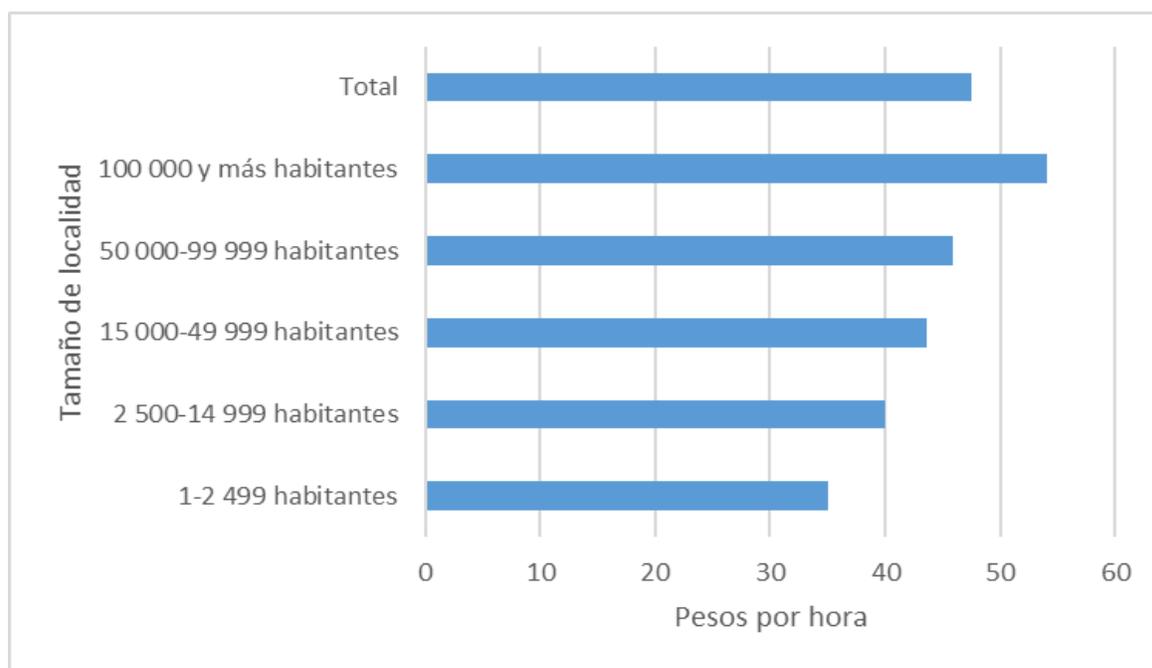


Figura 3.5 Valor del tiempo por tamaño de localidad en 2020, total nacional

Fuente: Elaboración propia con base en el Censo de Población y Vivienda 2020, www.inegi.org.mx, y Tabla de salarios mínimos vigentes a partir del 1 de enero de 2020, CONASAMI, www.gob.mx/conasami/

3.6.3 Valor del tiempo por posición en el trabajo

Finalmente, se realiza una exploración de la aplicación de la metodología a grupos de PO diferenciados por la posición que ocupan en el trabajo, para ello se utilizó información del anexo 5. Como se observa en la Figura 3.6 son tres las categorías utilizadas en la clasificación de la PO, dos de ellas, la de trabajadores asalariados y por cuenta propia, presentan valores menores al promedio nacional, siendo los trabajadores por cuenta propia los que registran un menor valor del tiempo. Por su parte, el grupo de empleadores registró el mayor valor de tiempo, en una magnitud superior en 65 por ciento al registro de los trabajadores por cuenta propia.

De esta forma, y en función de la información disponible, una correcta identificación de las características geográficas, económicas y sociales de la región que es conectada por un arco determinado y sujeto a la evaluación de algún proyecto de infraestructura carretera, se podría determinar el valor del tiempo de los usuarios de acuerdo con la vocación económica que tienen los distintos arcos que integran la red carretera nacional y que sean interés de estudio.

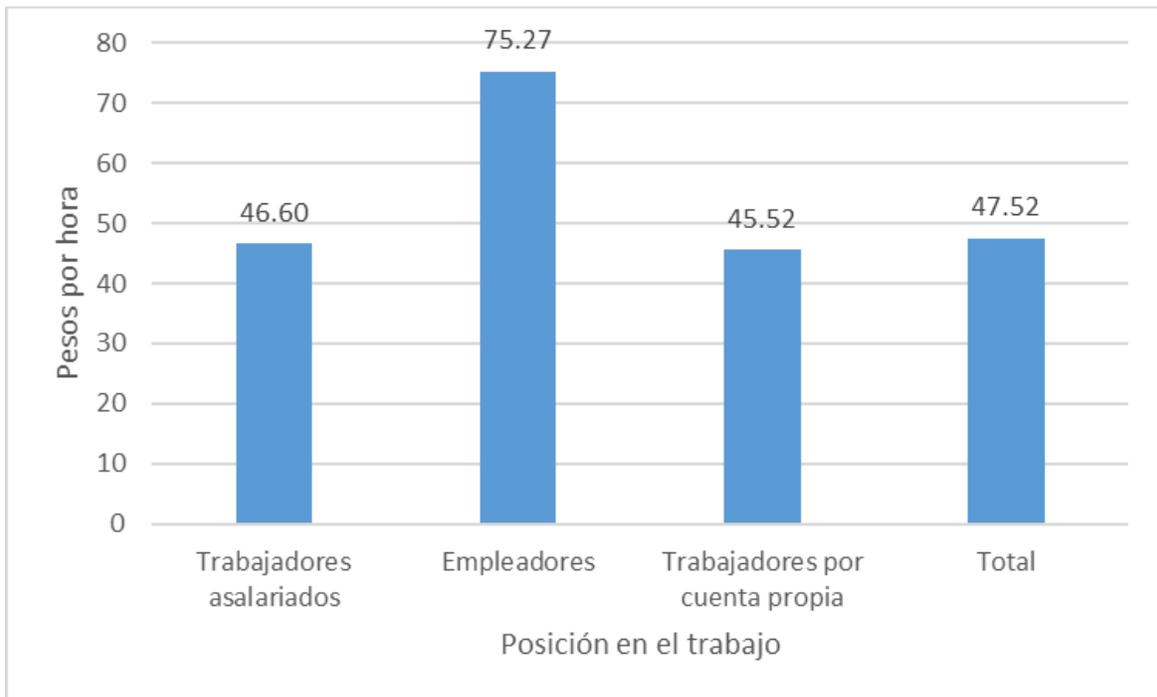


Figura 3.6 Valor del tiempo por posición en el trabajo en 2020, total nacional

Fuente: Elaboración propia con base en el Censo de Población y Vivienda 2020, www.inegi.org.mx, y Tabla de salarios mínimos vigentes a partir del 1 de enero de 2020, CONASAMI, www.gob.mx/conasami/

3.7 Principales hallazgos y recomendaciones

Los resultados de la aplicación de la metodología, en diversos ámbitos geográficos y variantes de agrupación, permite observar su adaptabilidad a diferentes enfoques de análisis del valor del tiempo.

Asimismo, un examen de la evolución del FIP, SHP y del salario mínimo permite identificar que el mayor efecto sobre la variación en el valor del tiempo es debido a cambios en el salario mínimo; acompañado por el factor de ingresos promedio como la fuente secundaria de variabilidad, efecto derivado de la actualización de la información censal. Este último impacto puede ser suavizado con la utilización de otros instrumentos de información que presenten una mayor frecuencia de realización, mientras que en el caso del salario mínimo, fue detectado que la aplicación de una política de recuperación del poder adquisitivo provocó una sobrevaluación del valor del tiempo estimados con los datos censales de 2010, misma que podría reducirse si se utiliza una actualización del SM excluyendo los montos independientes de recuperación (MIR) aplicados desde 2017.

En caso de continuar con el empleo del SMGP oficial, es importante aplicar el proceso de cálculo utilizado por la CONASAMI, debido a que este ha presentado retrasos importantes en su publicación oficial y por lo tanto podría desconocerse en el momento de actualizar el valor del tiempo al principio de cada año.

Por último, se recomienda identificar la confiabilidad de fuentes de información alterna para la actualización más frecuente de cambios en los ingresos, especialmente el uso de la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIGH) que ya fue probada por Cruz (2021).

Conclusiones

En este análisis se cumple con el objetivo general del estudio, corroborando la vigencia de la metodología como una alternativa sencilla para estimar el valor del tiempo de la población ocupada del país, valor que constituye un insumo indispensable para los modelos de evaluación económica de proyectos de infraestructura carretera.

Con la actualización de la información de la PO a 2020, derivada del censo 2020, fue posible recalibrar los promedios ponderados de ingresos y horas trabajadas para los distintos ámbitos de aplicación de la metodología.

En el ámbito nacional, el mayor de los cambios se presentó en el factor de ingresos promedio, el cual cayó 33 por ciento con respecto al valor reportado con información de 2010, debido principalmente a la política de recuperación del poder adquisitivo del salario mínimo que desde 2017 ha sido aplicado en el país. Mientras que, el valor de las horas trabajadas promedio reportó un incremento moderado de cuatro por ciento. La combinación de estos dos cambios provocó un ajuste a la baja de 35 por ciento en el valor del tiempo nacional. En contraste, el ajuste realizado en la actualización del Censo 2010, provocó un incremento de veinte por ciento en el valor del tiempo, éste último debido a la combinación de un incremento del FIP en quince por ciento y una disminución en las horas trabajadas de cinco por ciento.

Asimismo, la aplicación de la metodología a diferentes contextos del ámbito nacional produce resultados lógicos con respecto a los resultados esperados en cada una de las variantes aplicadas. Así, la población ocupada masculina percibe un valor del tiempo mayor al de la población femenina, mientras se percibe una mayor valoración del tiempo a medida que la población se ubica en localidades con mayor número de habitantes, por otra parte, los trabajadores del sector servicios de transporte, comunicación, profesionales, financieros, sociales, gobierno y otros registran un mayor valor del tiempo con respecto al resto de las actividades económicas, y la categoría de empleadores registra un mayor valor del tiempo con respecto a los asalariados, y a los trabajadores por cuenta propia.

En el ámbito regional, se observó que la región Norte se distancia de las otras dos regiones debido al mayor salario mínimo general que rige en los municipios fronterizos con E.U.A., dicha diferencia se incrementa al analizar los segmentos de PO con mayores ingresos, mientras que para las regiones Centro y Sur Sureste la diferencia disminuye cuando se incrementan los ingresos de la PO. Dicha polarización de valoración regional prevalece en los resultados de la estimación del valor de tiempo en el ámbito estatal, de forma que se mantiene la tendencia de un

mayor valor del tiempo cuando la población se ubica cercana a la frontera norte, disminuyendo a medida que la PO se localiza hacia los estados del Sur, presentado una diferencia de 164 por ciento entre el valor estatal más alto (Nuevo León con casi \$89 por hora) con respecto al valor más bajo (Chiapas con cerca de \$34 por hora).

La exploración en la flexibilidad de la metodología fue probada al aplicarla no sólo a diferentes ámbitos geográficos, sino también a diferentes condiciones sociales y económicas, en función de la disponibilidad de información del censo 2020. Así, se incluyen resultados para la agrupación de la PO por nivel de ingresos, género, sector de actividad económica, tamaño de localidad y posición en el trabajo, mismos que pueden combinarse con los tres ámbitos geográficos mencionados. Incluso, algunas de estas variantes son factibles de combinación entre ellas, como es el caso de la estimación del valor por género y por tipo de actividad económica donde labora la población.

Es importante tener cuidado cuando los proyectos de infraestructura carretera constituyan parte de un eje o un tramo que forme parte de alguna red de transporte en la que confluyan usuarios de largo itinerario, en este caso es recomendable utilizar el valor del tiempo del agregado nacional. Asimismo, debido a que una de las regiones más desfavorecidas continúa siendo la Sur Sureste, con objeto de contribuir a la disminución del grado de marginación que existe en ella, se recomienda utilizar también los valores promedio a nivel nacional en los distintos estudios de pre-inversión de proyectos de infraestructura que se localicen en dicha región.

También se recomienda, que debido a que los valores reportados por el censo 2020 no contabilizan los impuestos y algunas prestaciones, los valores aquí obtenidos sean incrementados en treinta por ciento de su valor, equivalente a las prestaciones que reciben los trabajadores y no son contabilizadas como ingresos, como lo menciona Cervini (2006) en el documento “Valor Social del Tiempo”. Así, con la aplicación de este incremento y utilizando el salario mínimo sin el “monto independiente de recuperación”, a partir de la actualización de 2022, se obtendrá un valor del tiempo más estable, que reduciría la magnitud del ajuste debido al cambio de fuente de información censal, y se mantendría la característica de mantener una estimación conservadora.

Por último, resulta pertinente monitorear el comportamiento de los ingresos a través de fuentes de información con periodos de publicación más frecuente, como lo realizado por Cruz (2020), quien utilizó la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares 2018 para profundizar el análisis sectorial y estatal del valor del tiempo. Incluso sería interesante contrastar dichos resultados con lo que se pueden obtener de otras fuentes como son los censos económicos o la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo 2020 (INEGI, 2020).

Bibliografía

ALBERRO, J. (2008). *Costo de oportunidad social del tiempo de usuarios del aeropuerto internacional de la Ciudad de México*. El trimestre económico 297, enero-marzo de 2008, Fondo de cultura económica, México, 2008.

BUTTON, KENNETH J. (1993). *Transport Economics*. 2nd Edition, Edward Elgar Publishing Limited. United Kingdom.

CÁMARA DE DIPUTADOS. (2021). *Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos*. Versión en PDF. Consulta en junio de 2021 de la página Web de la Cámara de Senadores. http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/1_280521.pdf

CERVINI, H. F. (2006). *Valor Social del Tiempo (versión preliminar)*. Departamento de Economía Aplicada, Universidad Autónoma de Barcelona.- http://www.ecap.uab.es/jpasqual/materials/valor_social_tiempo.pdf

COMISIÓN NACIONAL DE SALARIOS MÍNIMOS (CONASAMI). (2020). *Tabla de salarios mínimos vigentes a partir del 01 de enero de 2020*. Comisión Nacional de Salarios Mínimos, México, consulta en diciembre 2020, página Web <http://www.conasami.gob.mx>

COMISIÓN NACIONAL DE SALARIOS MÍNIMOS (CONASAMI). (julio de 2021). *Evolución del salario mínimo real*. Comisión Nacional de Salarios Mínimos, México, consulta en julio de 2021, página Web <http://www.conasami.gob.mx>

COMISIÓN NACIONAL DE SALARIOS MÍNIMOS (CONASAMI). (2021a). *Evolución del salario mínimo real junio 2021*. Comisión Nacional de Salarios Mínimos, México, consulta en julio de 2021, página Web <http://www.conasami.gob.mx>

CORTÉS, F. (2003). *El ingreso y la desigualdad en su distribución, México: 1997-2000*, Papeles de Población No. 35 enero/marzo 2003. Universidad Autónoma del Estado de México. <http://papelesdepoblacion.uaemex.mx/pp35/pp35.html>

CRUZ, G. (2021). *Valor del tiempo por sectores de actividad económica del Sistema de Clasificación Industrial del América del Norte (SCIAN)* Publicación Técnica No. 634. Instituto Mexicano del Transporte. San Fandila, Qro.

DE RUS, G. (2003). *Economía del Transporte* Antoni Bosch editor. Barcelona, España.

DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACION (DOF). (2013a). *Lineamientos para el registro en la Cartera de Programas y Proyectos de inversión*. Edición del 30 de diciembre de 2013. Descarga en página Web del DOF en abril de 2021.

DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACION (DOF). (2013b). *Lineamientos para la elaboración y presentación de los análisis costo y beneficio de los programas y proyectos de inversión*. Edición del 30 de diciembre de 2013. Descarga en página Web del DOF en abril de 2021.

DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACION (DOF). (2019). *Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024*. Edición del 12 de julio de 2019. Descarga en página Web del DOF en abril de 2021.

DURÁN, H. (2019). *Normatividad aplicable*. Presentación del curso de actualización postprofesional sobre evaluación económica y social de proyectos de infraestructura carretera, agosto de 2019. San Fandila Qro.

FOSGERAU, Mogens. (2018). *Automation and value of time for passenger transportation*. Round Table on Zero value of time, 25 September 2018, International Transport Forum. Paris, France. Página Web del ITF consultada en marzo de 2021. <https://www.itf-oecd.org/zero-value-time-roundtable>

GWILLIAM, Kenneth. (1997). *The value of time in economic evaluation of transport projects, lessons from recent research* in “Infrastructure Notes” No. OT-5, Transport Sector. World Bank, January 1997.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA (INEGI). (2011). *Censo de Población y Vivienda 2010*. Tabulados Básicos, Empleo. <http://www.inegi.gob.mx/>

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA INEGI. (2021). *Censo de Población y Vivienda 2020*. Tabulados Básicos, Cuestionario ampliado, Nacional/Estatad: Características económicas. <https://inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/#Tabulados>

MERCADO, A.R. (2019). *Elementos e insumos para la preparación de análisis Costo – Beneficio*. Diapositiva de presentación del curso de actualización postprofesional sobre evaluación económica y social de proyectos de infraestructura carretera. IMT, agosto de 2019.

ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS (ONU). (2017). *Resolución 71/313*. Adoptada por la Asamblea General el 6 de julio de 2017. Página Web de la ONU.

PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA DE MÉXICO. (2019). *Acuerdo Nacional de Inversión en Infraestructura del Sector Privado*. Presidencia de la República. México.

SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES (SCT). (2020). *Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes 2020-2024*. Descarga de página Web de la SCT, en diciembre de 2020. <https://www.gob.mx/sct/documentos/programa-sectorial-de-comunicaciones-y-transportes-2020-2024>

TORRES, G. y HERNÁNDEZ, S. (2006). *Propuesta metodológica para la estimación del valor del tiempo de los usuarios de la infraestructura carretera en México: el caso del transporte de pasajeros*. Publicación Técnica No. 291. Instituto Mexicano del Transporte. Sanfandila, Qro.

TORRES, G. HERNÁNDEZ, S. y RUVALCABA, J.I. (2012). *Actualización de la metodológica para estimar el valor del tiempo de los usuarios de la red carretera nacional*. Publicación Técnica No.381. Instituto Mexicano del Transporte. Sanfandila, Qro.

TORRES, G. HERNÁNDEZ, S. GONZÁLEZ, J.A. y RUVALCABA, J.I. (2013). *Propuesta metodológica para la estimación del valor del tiempo de los habitantes en los estados de la frontera Norte de México*. Publicación Técnica No. 404. Instituto Mexicano del Transporte. Sanfandila, Qro.

TORRES, G. y HERNÁNDEZ, S. y GONZÁLEZ, J.A. (2020). *Estimación del valor del tiempo de los ocupantes de los vehículos que circulan por la red carretera de México, 2020*. NOTAS 182, artículo 1, enero/febrero de 2020. Instituto Mexicano del Transporte.

TORRES, G. y PÉREZ, J.A. (2002). *Método de asignación de tránsito en redes regionales de carreteras: Dos alternativas de solución*. Publicación Técnica No. 214. Instituto Mexicano del Transporte. Sanfandila, Qro.

WORLD BANK. (2005). *Valuation of Time Savings*. Transport Note No. TRN-15, January 2005, The World Bank, Washington, D.C. U.S.A.

Anexos

Anexo 1 Información de las variables para la estimación de los factores FIP y HTP en el ámbito nacional, 1980-2020

Concepto	Censo de Población y Vivienda				
	1980	1990	2000	2010	2020
Población ocupada (PO)	21,393,250	23,403,413	33,730,210	42,699,571	52,267,684
PO con horas trabajadas (POH)	16,476,464	22,151,019	32,005,483	41,808,327	51,752,193
PO con ingresos (POI)	14,053,627	20,713,050	29,076,973	36,044,074	48,264,988
Horas trabajadas por semana (HTS)	644,775,158	917,753,683	1,221,820,630	1,732,715,657	2,221,509,290
Salarios mínimos (SM)	19,772,534	48,648,856	82,538,711	121,360,294	109,519,910

Fuente: Elaboración con base en Censos de población y vivienda, portal de INEGI (2021).

Anexo 2 Información de las variables para la estimación de los factores FIP y HTP en el ámbito estatal, 2020

Entidad federativa	PO	POH	POI	HTS	SM
01 Aguascalientes	629,560	624,525	610,203	26,888,263	1,528,073
02 Baja California	1,765,082	1,739,718	1,680,529	73,878,597	3,486,053
03 Baja California Sur	370,838	365,180	353,135	15,624,638	1,002,219
04 Campeche	383,130	377,931	351,093	16,143,255	785,338
05 Coahuila de Zaragoza	1,249,462	1,237,670	1,185,837	53,491,227	2,911,681
06 Colima	343,548	339,113	325,159	14,471,922	773,023
07 Chiapas	1,859,973	1,845,791	1,489,703	76,471,992	2,406,151
08 Chihuahua	1,599,003	1,581,426	1,492,141	66,377,543	3,601,676
09 Ciudad de México	4,410,822	4,359,191	4,052,639	185,042,986	11,948,506
10 Durango	687,479	681,907	652,882	29,056,988	1,366,965
11 Guanajuato	2,527,671	2,510,050	2,366,875	109,964,139	5,136,118
12 Guerrero	1,301,240	1,288,426	1,125,368	54,458,361	1,963,608
13 Hidalgo	1,257,806	1,246,388	1,158,014	53,430,780	2,287,010
14 Jalisco	3,687,695	3,656,910	3,486,426	156,836,965	9,028,553
15 México	7,016,590	6,953,412	6,520,344	306,239,934	14,524,869
16 Michoacán de Ocampo	1,913,840	1,897,213	1,788,555	80,260,319	3,641,986
17 Morelos	884,419	875,110	811,104	37,690,523	1,667,886
18 Nayarit	515,283	510,180	478,652	21,404,864	1,046,098
19 Nuevo León	2,485,694	2,459,272	2,338,475	105,649,233	6,871,139
20 Oaxaca	1,564,801	1,548,688	1,276,302	65,815,132	2,315,619
21 Puebla	2,657,665	2,634,420	2,418,140	114,917,723	4,642,043
22 Querétaro	1,042,648	1,031,051	961,309	43,982,444	2,576,567
23 Quintana Roo	857,388	845,721	809,619	36,860,540	2,023,651
24 San Luis Potosí	1,137,612	1,126,366	1,051,567	47,816,137	2,430,174
25 Sinaloa	1,227,401	1,216,086	1,175,542	51,957,926	2,738,197
26 Sonora	1,228,673	1,213,601	1,179,285	52,004,260	2,879,358
27 Tabasco	898,807	889,154	842,564	38,078,064	1,743,064
28 Tamaulipas	1,472,821	1,460,352	1,402,882	62,104,377	2,762,132
29 Tlaxcala	538,152	533,445	494,972	23,225,271	890,820
30 Veracruz de I. de la Llave	3,137,343	3,109,049	2,878,954	133,133,272	5,311,123
31 Yucatán	1,027,045	1,013,256	963,925	43,581,370	2,115,390
32 Zacatecas	588,193	581,591	542,793	24,650,244	1,114,821

Fuente: Elaboración con base en Censo de Población y Vivienda 2020, portal de INEGI (2021).

Anexo 3 Información de las variables para la estimación de los factores FIP y HTP en el ámbito sectorial por género, 2020

Sector	PO	POH	POI	HTS	SM
	Hombre				
Agricultura, ganadería, aprovechamiento forestal, pesca y caza	4,968,077	4,920,062	3,749,756	203,829,953	5,677,408
Minería, industrias manufactureras, electricidad y agua	5,554,695	5,508,504	5,349,600	248,664,481	12,776,111
Construcción	3,929,275	3,881,905	3,805,157	177,401,233	8,463,503
Comercio	5,199,676	5,158,775	4,884,944	233,819,377	11,112,023
Servicios de transporte, comunicación, profesionales, financieros, sociales, gobierno y otros	12,224,540	12,091,340	11,595,591	532,878,790	31,830,214
No especificado	725,135	702,031	630,009	30,696,337	1,828,860
	Mujer				
Agricultura, ganadería, aprovechamiento forestal, pesca y caza	600,707	597,143	402,499	23,657,574	600,143
Minería, industrias manufactureras, electricidad y agua	2,984,874	2,962,845	2,839,663	125,538,171	5,111,404
Construcción	149,195	147,512	139,494	6,341,685	418,168
Comercio	4,949,025	4,914,549	4,534,662	205,617,196	7,848,433
Servicios de transporte, comunicación, profesionales, financieros, sociales, gobierno y otros	10,592,053	10,489,341	9,998,842	417,324,210	22,969,134
No especificado	390,432	378,186	334,771	15,740,283	884,509

Fuente: Elaboración con base en Censo de Población y Vivienda 2020, portal de INEGI (2021).

Anexo 4 Información de las variables para la estimación de los factores FIP y HTP en el ámbito por tamaño de localidad, 2020

Tamaño de localidad	PO	POH	POI	HTS	SM
1-2 499 habitantes	8,882,568	8,808,685	7,472,600	370,493,687	12,234,067
2 500-14 999 habitantes	7,474,094	7,410,839	6,946,282	319,554,997	13,309,222
15 000-49 999 habitantes	5,782,022	5,727,741	5,494,067	249,156,579	11,605,478
50 000-99 999 habitantes	2,609,658	2,584,606	2,474,436	112,233,885	5,486,487
100 000 y más habitantes	27,519,342	27,220,322	25,877,603	1,170,070,165	66,884,658

Fuente: Elaboración con base en Censo de Población y Vivienda 2020, portal de INEGI (2021).

Anexo 5 Información de las variables para la estimación de los factores FIP y HTP en el ámbito de posición en el trabajo, 2020

Posición en el trabajo	PO	POH	POI	HTS	SM
PO asalariados	37,629,648	37,283,421	36,386,621	1,624,717,275	82,196,172
PO empleadores	1,640,699	1,625,230	1,539,170	71,121,176	5,640,474
PO trabajadores por cuenta propia	11,149,844	11,038,171	10,328,394	456,969,487	21,654,009
PO sin pago	1,812,530	1,790,028	-	68,053,950	-
PO no especificado	34,963	15,343	10,803	647,416	29,254

Fuente: Elaboración con base en Censo de Población y Vivienda 2020, portal de INEGI (2021).



COMUNICACIONES

SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES



Km 12+000 Carretera Estatal 431 "El Colorado Galindo"
Parque Tecnológico San Fandila, Mpio. Pedro Escobedo,
Querétaro, México. C.P. 76703
Tel: +52 (442) 216 97 77 ext. 2610
Fax: +52 (442) 216 9671

publicaciones@imt.mx

<http://www.imt.mx/>