

PAPELES DE TRABAJO

1/2021

Tamaño óptimo de los municipios españoles calculado a través del coste efectivo de los servicios

JOSÉ MARÍA PIÑERO CAMPOS

CÉSAR PÉREZ LÓPEZ

JULIÁN CONTHE YOLDI

Instituto de Estudios Fiscales



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
 2. LA EFICIENCIA EN EL DESARROLLO DE LAS COMPETENCIAS MUNICIPALES
 - 2.1. Ámbito competencial de los municipios en España
 - 2.2. Acercamiento al coste de provisión de servicios municipales
 3. ANTECEDENTES
 4. LA BASE DE DATOS DEL COSTE EFECTIVO DE LOS SERVICIOS
 - 4.1. Descripción de la base de datos CESEL
 - 4.2. Depuración y calibración de los datos contenidos en CESEL
 - 4.3. Cálculo de una medida central robusta representativa del coste por habitante
 5. TAMAÑO MUNICIPAL QUE MINIMIZA LOS COSTES DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS
 - 5.1. Competencias obligatorias para todos los municipios
 - 5.2. Competencias obligatorias para los municipios de más de 5000 habitantes
 - 5.3. Competencias obligatorias para los municipios de más de 20000 habitantes
 - 5.4. Competencias obligatorias para los municipios de más de 50000 habitantes
 - 5.5. Competencias propias no obligatorias
 6. CONCLUSIONES Y DESARROLLOS FUTUROS
- Bibliografía
- ANEXO 1. M-ESTIMADORES
- ANEXO 2. NÚMERO DE MUNICIPIOS QUE INFORMAN SOBRE LOS COSTES EFECTIVOS DE CADA UNO DE LOS SERVICIOS MUNICIPALES

1. INTRODUCCIÓN

La teoría del federalismo económico estudia la distribución de las funciones del Estado entre los distintos niveles territoriales de decisión desde distintos ángulos. Dentro del federalismo económico, un área de interés es la que estudia dicha distribución de funciones desde la perspectiva de la eficiencia económica en el suministro de bienes y servicios públicos. La literatura en este ámbito se centra principalmente en el estudio de las ganancias de eficiencia resultantes de la descentralización del gasto público, en cuanto permite una prestación diferenciada de servicios públicos entre conjuntos territoriales para dar una respuesta más adecuada y cercana a las necesidades y preferencias de los ciudadanos.

Estas ganancias de eficiencia tienen, sin embargo, sus límites en los costes de producción de los bienes y servicios públicos suministrados por los entes territoriales de menor nivel. Así, cobra importancia el estudio de las posibles economías de escala y deseconomías de aglomeración ligadas a la provisión de los diferentes bienes y servicios públicos, y se plantea la posible existencia de un tamaño óptimo de población para el consumo colectivo de un conjunto de bienes y servicios públicos, que minimice precisamente el coste medio de la provisión de los servicios públicos.

La cuestión del tamaño óptimo de población (y en consecuencia tamaño óptimo de municipio) adquiere especial relevancia en casos como el de España, donde la evolución histórica ha llevado a la existencia de más de 8.000 municipios, de los que casi 5.000 tienen una población inferior a 1.000 habitantes.

El presente trabajo trata de estimar el tamaño óptimo de municipio en España a partir del estudio de los costes medios por habitante de cada servicio prestado, conforme a la información contenida en la base de datos de Coste Efectivo de los Servicios de las Entidades Locales (CESEL). El desarrollo del trabajo comenzará, en el apartado 2, con un acercamiento al estudio de la eficiencia en el desarrollo de las competencias municipales. Posteriormente, en el apartado 3, se hará un repaso de la bibliografía más relevante y reciente en relación con la definición del tamaño óptimo de municipio, especialmente para el caso español. En el apartado 4, se describirá la base de datos de CESEL y la metodología que se va a emplear para obtener valores suficientemente representativos del coste medio por habitante de los servicios para los distintos estratos de población municipal. En el apartado 5 se estudiarán a nivel agregado los valores de los costes medios por habitante representativos de los diferentes servicios según el tipo de competencias obligatorias y propias, para tratar de estimar el tamaño de municipio que minimiza los costes medios por habitante de la prestación de servicios.

Finalmente, en el apartado 6 se expondrán las principales conclusiones del trabajo realizado y se presentarán algunos posibles desarrollos futuros del mismo.

La relevancia de la investigación aquí presentada radica en que, por primera vez, se plantea un trabajo de este tipo en España para un conjunto elevado de municipios y en base a una información altamente desagregada.

Además, el trabajo proporciona información sobre valores centrales robustos de los costes efectivos por habitantes de los distintos servicios municipales clasificados según estratos de población. Información que puede resultar valiosa, tanto para los gestores de la base de datos, como para los municipios que tienen que informar sobre los mismos; a efectos de que, conociendo unos valores centrales que puedan servir de referencia, sea más fácil detectar posibles errores y con ello la calidad de la base de datos mejore y los análisis que, como el presente, se puedan emprender en el futuro resulten más rigurosos.

2. LA EFICIENCIA EN EL DESARROLLO DE LAS COMPETENCIAS MUNICIPALES

En el estudio del tamaño óptimo de municipio desde la perspectiva de la maximización de la eficiencia en el desarrollo de las competencias municipales, es esencial, en primer lugar, delimitar el ámbito de las competencias municipales.

2.1. Ámbito competencial de los municipios en España

Los municipios en España tienen un ámbito competencial propio, donde, en función de su tamaño, determinadas competencias deben ser ejercidas con carácter obligatorio y otras no. Las competencias municipales están establecidas en la Ley 7/1985, de 2 de abril, reguladora de las Bases del Régimen Local, en concreto en:

- El artículo 25.2, que define los servicios que podrán ser prestados por parte de las entidades municipales, como competencias propias, en los términos de la legislación del Estado y de las Comunidades Autónomas;
- El artículo 26.1, que define los servicios de prestación obligatoria, a los que en adelante se hará referencia como competencias obligatorias;
- Finalmente, el artículo 27 define las competencias que podrán ser objeto de delegación por parte del Estado y las Comunidades Autónomas y que por su carácter discrecional quedarán fuera del presente trabajo.

En cuanto a las llamadas competencias propias, la Ley 7/1985, de 2 de abril cita en su artículo 25.2 las siguientes:

- Urbanismo: Planeamiento, gestión, ejecución y disciplina urbanística. Protección y gestión del Patrimonio histórico. Promoción y gestión de la vivienda de protección pública con criterios de sostenibilidad financiera. Conservación y rehabilitación de la edificación.
- Medio ambiente urbano: en particular, parques y jardines públicos, gestión de los residuos sólidos urbanos y protección contra la contaminación acústica, lumínica y atmosférica en las zonas urbanas.
- Abastecimiento de agua potable a domicilio y evacuación y tratamiento de aguas residuales.

- Infraestructura viaria y otros equipamientos de su titularidad.
- Evaluación e información de situaciones de necesidad social y la atención inmediata a personas en situación o riesgo de exclusión social.
- Policía local, protección civil, prevención y extinción de incendios.
- Tráfico, estacionamiento de vehículos y movilidad. Transporte colectivo urbano.
- Información y promoción de la actividad turística de interés y ámbito local.
- Ferias, abastos, mercados, lonjas y comercio ambulante.
- Protección de la salubridad pública.
- Cementerios y actividades funerarias.
- Promoción del deporte e instalaciones deportivas y de ocupación del tiempo libre.
- Promoción de la cultura y equipamientos culturales.
- Participar en la vigilancia del cumplimiento de la escolaridad obligatoria y cooperar con las Administraciones educativas correspondientes en la obtención de los solares necesarios para la construcción de nuevos centros docentes. La conservación, mantenimiento y vigilancia de los edificios de titularidad local destinados a centros públicos de educación infantil, de educación primaria o de educación especial.
- Promoción en su término municipal de la participación de los ciudadanos en el uso eficiente y sostenible de las tecnologías de la información y las comunicaciones.
- Actuaciones en la promoción de la igualdad entre hombres y mujeres, así como contra la violencia de género.

La delimitación de las competencias obligatorias viene determinada por el tamaño del municipio, dado que determinadas competencias tan solo son de ejercicio obligatorio a partir de un determinado tamaño municipal.

A continuación se especifican las competencias obligatorias para municipios de hasta 5.000 habitantes, así como aquellas que se incorporan como competencias obligatorias adicionales para tamaños mayores de municipio.

Municipios de hasta 5.000 habitantes:

- Alumbrado público
- Cementerio
- Recogida de residuos
- Limpieza viaria

- Abastecimiento domiciliario de agua potable
- Alcantarillado
- Acceso a los núcleos de población
- Pavimentación de las vías públicas

Municipios de más de 5.000 habitantes (además de todas las anteriores):

- Parque público
- Biblioteca pública
- Tratamiento de residuos

Municipios de más de 20.000 habitantes (además de todas las anteriores):

- Técnico de Protección Civil y Coordinación de Emergencias o Jefe de Emergencias
- Protección civil (agrupación de voluntarios)
- Evaluación e información de situaciones de necesidad social y atención a personas en situación o riesgo de exclusión social
- Prevención y extinción de incendios
- Instalaciones deportivas de uso público

Municipios de más de 50.000 habitantes (además de todas las anteriores):

- Transporte colectivo urbano de viajeros
- Protección del medio ambiente

2.2. Acercamiento al coste de provisión de servicios municipales

La evaluación de la eficiencia en la provisión de servicios públicos dentro del ámbito competencial de los municipios requerirá del estudio del número/cantidad de servicios públicos prestados, de la calidad de dichos servicios y del coste de prestación de los mismos. El acercamiento planteado en el presente trabajo se centrará en el estudio del último concepto, que debería tener una correspondencia proporcional con el primero, si se deja fuera del mismo la cuestión de la calidad del servicio.

El primer paso consistirá, por tanto, en analizar, a partir de la información existente, cómo evoluciona el coste medio por habitante de cada uno de los servicios prestados en función del tamaño de municipio; observándose que existen:

- servicios para los que el coste medio por habitante decrece a medida que aumenta el tamaño de municipio (relativamente frecuentes);

- servicios para los que el coste medio por habitante crece a medida que aumenta el tamaño de municipio (pocos, en general); y
- servicios que, en línea con la teoría de costes, presentan un coste medio por habitante en forma de U; con un primer tramo donde el coste medio por habitante decrece con el tamaño de municipio como resultado de la existencia de economías de escala, hasta un punto a partir del cual aparecen deseconomías de escala que hacen crecer el coste medio por habitante. El mínimo de la U se corresponderá con el punto de coste medio por habitante mínimo y con el tamaño óptimo de municipio en relación con la prestación del servicio en cuestión.

Teniendo en cuenta que cada servicio presenta características propias, cabría esperar que cada uno de ellos presente una curva de costes medios por habitante que encuentre su mínimo para un tamaño de población diferente.

El estudio del tamaño óptimo de municipio pasará por considerar de manera combinada los distintos costes medios por habitante y sus curvas características en función del tamaño de municipio. De la combinación de distintas curvas de costes medios con formas crecientes, decrecientes y en forma de U, cabrá esperar una curva resultante en forma de U, con un mínimo para un determinado tamaño o rango de tamaños de municipio.

La metodología a utilizar será sencilla y consistirá en comparar los costes efectivos totales medios por habitante para una serie de estratos municipales establecidos por tamaños, a fin de encontrar cual es el estrato o grupo de estratos que presenta/n unos costes por habitante menores y, por tanto, una prestación de servicios por habitante más eficiente desde el punto de vista de los costes.

Conforme a lo expuesto en la introducción, esta metodología presenta entre sus carencias más obvias, la falta de consideración del número de servicios prestados y de su calidad, pero constituye un criterio sencillo que lleva implícita la asunción de que dicho coste medio por habitante se produce para un número de servicios medio y una calidad de los mismos también media.

Esta asunción no funcionaría en el caso de un ayuntamiento considerado de manera individual, que podría justificar un mayor coste en la prestación de un mayor número de servicios o en una mayor calidad de los mismos, pero aplicada a la media de municipios que forman parte de cada estrato de población puede ser una hipótesis plausible.

El principal problema estriba en que la base de datos que se empleará contiene más de 10 millones de registros que requieren de un tratamiento informático complejo.

Un elemento de particular importancia dentro de la metodología desarrollada es la definición de valores atípicos (*outliers*), ya que la variedad de tamaño y nivel de información de los municipios que proporcionan los datos hace que con cierta frecuencia haya datos sospechosos o claramente erróneos. Eliminar dichos datos cuando son claramente erróneos, es de especial importancia en los estratos donde los municipios son menos numerosos y un dato particular puede tener una influencia decisiva en el valor central que se calcule. También es importante limitar la influencia

de datos muy alejados de los valores centrales, por lo que se han utilizado medidas centrales robustas que aseguren que los valores obtenidos son representativos del conjunto.

3. ANTECEDENTES

La literatura en relación con el tamaño óptimo de municipio existente a nivel internacional resulta poco concluyente y apenas apunta, de manera algo vaga, a que el tamaño ideal de un municipio podría encontrarse entre 25.000 y 250.000 habitantes (Dhimitri, 2018), precisando, en todo caso, que la organización de cada Estado será un elemento determinante, por ser muy distintas las competencias municipales en cada país.

El ejemplo internacional más interesante es el estudio de Blom-Hansen *et al.* (2016), referido al caso de Dinamarca, donde 239 municipios se agruparon en 66 unidades, dejando 32 municipios sin agrupar, lo que permite tener un grupo de tratamiento y otro de control perfectamente comparables. El estudio analiza la evolución del coste por habitante de los dos grupos por separado para una serie de servicios (jardines de infancias, escuelas, cuidados de mayores, niños con necesidades especiales, infraestructura viaria, cultura, mercado de trabajo, administración y costes totales).

Su conclusión es que el aumento del tamaño de la jurisdicción de los gobiernos locales no guarda una correspondencia clara con el coste: en algunas áreas funcionales (carreteras y administración) la amalgama de municipios condujo a un menor coste, mientras en otra área funcional (mercado de trabajo) condujo a un mayor coste, y en la mayoría de las áreas, el coste no se vio afectado. Tomando el coste por unidad de prestación de servicios como un indicador razonable de la eficiencia, en ninguna de las categorías de servicios, un mayor tamaño de la jurisdicción resultó en una eficiencia significativamente mayor o menor.

En general, al no existir una información tan detallada como la del caso danés, es habitual que se extraigan conclusiones basadas únicamente en la experiencia de la gestión de los ayuntamientos, en la que no se controlan ni todos los servicios que se prestan, ni su calidad, ni su coste.

Las metodologías que normalmente son utilizadas para el análisis, son las siguientes: (Narbón-Perpiñá *et al.*, 2020):

- *Análisis de envolvente de datos (DEA)*, es una técnica de medición de la eficiencia libre, que sirve de base para adoptar un enfoque de frontera, en el que las unidades eficientes (municipios) se encuentran en la frontera empírica, mientras que el resto se definen como ineficientes. La formulación matemática de la medición de la eficiencia correspondiente al DEA tiene por objeto la minimización de los costes;
- *El estimador FDH*, es una extensión del DEA, con el cual la principal diferencia es que el primero deja de lado el supuesto de la convexidad;
- *Orden-m*, es un enfoque de frontera parcial que mitiga la influencia de los valores atípicos y el problema de la dimensionalidad. Este método utiliza como punto de referencia el nivel

mínimo esperado de insumos alcanzados entre un número fijo m de m gobiernos locales que producen al menos el nivel esperado; y

- El estimador de DEA corregido por sesgo (KSW), es un estimador que deriva la distribución asintótica de DEA mediante técnicas de *bootstrapping*.

Las anteriores metodologías son altamente complejas y se aplican sobre un conjunto de datos limitado y poco relacionado con el tema del tamaño óptimo de municipio. El enfoque del presente trabajo es deliberadamente el opuesto, empleándose una metodología muy simple, aplicada a un conjunto de datos muy extenso y estrechamente relacionado con el tema objeto del estudio.

Los estudios existentes para el caso de España utilizan los siguientes *inputs* y *outputs*:

Cordero y otros (2017)

Inputs: Presupuesto	Outputs: Seis indicadores (EIEL)
– Gastos de personal (Capítulo 1)	– Número de puntos de luz
– Otros gastos corrientes (capítulos 2, 3 y 4)	– Toneladas de residuos recogidos
– Gastos de capital (capítulos 6 y 7)	– Superficie de carreteras y calles
	– Longitud de conducciones de agua
	– Superficie de cementerios
	– Población estacional

Narbón-Perpiñá y otros (2020)

Inputs:	Outputs: Seis indicadores (EIEL)
– Gastos totales (Presupuesto implementado o ejecutado)	– Número de puntos de luz
	– Toneladas de residuos recogidos
	– Superficie de calles
	– Longitud de conducciones de abastecimiento
	– Longitud de conducciones de alcantarillado
	– Población total

Balaguer y Prior (2006)

Inputs: Presupuesto	Outputs: Seis indicadores (EIEL)
– Gastos de personal (Capítulo 1)	– Número de puntos de luz
– Gastos corrientes (capítulos 2, 3)	– Toneladas de residuos recogidos
– Transferencias (Capítulos 4 y 7)	– Superficie de carreteras y calles
– Gastos de capital (capítulo 7)	– Superficie de parques
	– Población total
	– Número de votos obtenidos por el partido en el poder
	– Calidad de los servicios (0,1 o 2)

El estudio de Cordero (Cordero *et al.*, 2017) muestra que los niveles de eficiencia de los municipios con una población de 20.000 a 50.000 habitantes son, durante todo el período examinado, mucho más altos que para el resto de municipios. Esto permite concluir que la agrupación en municipios de mayor tamaño puede ayudar a prestar servicios más eficientes. Sin embargo, los propios autores reconocen que se requieren pruebas generadas mediante técnicas de evaluación cuasi-experimental para poder sacar conclusiones en cuanto a la causalidad, y su aplicación en el ámbito municipal, ya que el contexto es muy escaso.

El estudio de Narbón-Perpiñá (2020), que se centra en el periodo de la crisis (2008-2015) y utiliza todos los posibles métodos de análisis anteriormente reseñados, viene a concluir que, en conjunto, los ayuntamientos españoles podrían haber proporcionado el mismo nivel de servicios con entre un 25 y un 46% menos recursos, pero no se adentra en estudiar la relación entre el tamaño de municipio y la eficiencia en el suministro de servicios públicos.

Por su parte, el estudio de Balaguer y Prior (2006) concluye que los municipios con una población de entre 5.000 y 20.000 habitantes presentan una eficiencia técnica global mayor que el resto. En el caso de municipios mayores, apunta a que las deseconomías de escala se ven, en cierto modo, compensadas por el uso de mejores inputs (técnicos cualificados, mejor información y tecnología), lo que les permite acercarse a los niveles de eficiencia de municipios de menor tamaño.

Con una mayor riqueza de datos y más centrado en el problema de encontrar el tamaño óptimo de municipio en España, Hortas-Rico y Salinas (2014) hacen un análisis para el conjunto de los bienes y servicios públicos que se proveen a nivel municipal, y para algunas de las principales funciones de gasto, como son los servicios generales, seguridad, servicios sociales, limpieza y aguas. La estimación de la curva de coste se lleva a cabo mediante técnicas de econometría espacial, y tienen en cuenta las posibles interacciones que se deriven de los posibles comportamientos estratégicos entre municipios, las externalidades de tipo *spillover* o efectos desbordamiento, otros aspectos como su localización geográfica o *shocks* externos que afecten del mismo modo a municipios, los potenciales usuarios no residentes de los servicios públicos locales de un municipio, así como la presencia de economías de densidad o aglomeración

Los resultados de las estimaciones, realizadas para una muestra representativa de municipios españoles para el año 2007 permiten a las autoras extraer las siguientes conclusiones:

1. Los resultados para el gasto corriente indican que el coste de provisión de los servicios públicos locales disminuye a medida que aumenta la población hasta los 500 habitantes, punto a partir del cual se estabiliza.
2. Los resultados obtenidos en las estimaciones por funciones de gasto indican que esta pauta de comportamiento de los costes es muy distinta en función del tipo de servicio que se esté analizando.
3. Los resultados indican que el aumento del tamaño poblacional de los municipios solamente produciría un ahorro claro de costes por habitante en lo referente a los servicios generales, con un límite de 20.000 habitantes, y en el caso de la seguridad, con el límite

- de 500 habitantes (punto a partir del cual el coste por habitante iría aumentando hasta los 5.000 habitantes).
4. En cambio, en el resto de servicios analizados, esto es, servicios sociales, limpieza y aguas, un incremento de la población iría asociado a un incremento del coste por habitante para determinados tramos de población, mientras que para el resto de tramos de población éste se mantendría constante.
 5. En cuanto a la variación de costes asociada a la mancomunación de servicios, se observa cómo el coste por habitante disminuye solamente en el caso de los servicios de limpieza, mientras que aumenta en el caso de los servicios de aguas.

Finalmente, Hortas-Rico y Ríos (2020) desarrollan un modelo teórico de coste-eficiencia que tiene en cuenta las interacciones espaciales y los efectos indirectos entre jurisdicciones vecinas. La solución del modelo conduce a una serie de datos de panel que especifican el gasto local (coste) como una función no lineal del tamaño de la población. Según los autores: “Los resultados proporcionan evidencia de una relación en forma de "U" entre la población y los costos locales. La posibilidad de realizar economías de escala existe siempre y cuando el municipio no exceda un tamaño crítico (alrededor de 10.800 habitantes). Más allá de ese punto, es probable que disminuya el beneficio derivado del aumento del tamaño de los municipios. Por lo tanto, el umbral de 20.000 habitantes sugerido por la Ley 27/2013 de Racionalización y Sostenibilidad de la Administración Local podría ser demasiado alto y, en consecuencia, las fusiones en municipios de entre 10.000 y 20.000 habitantes podrían implicar pérdidas en eficiencia.”

4. LA BASE DE DATOS DEL COSTE EFECTIVO DE LOS SERVICIOS

4.1. Descripción de la base de datos CESEL

La administración española cuenta, desde 2014, con una base de datos del Coste Efectivo de los Servicios de las Entidades Locales (CESEL), que incluye información completa y desagregada sobre el número de servicios prestados (medido en base a una serie de 85 indicadores o unidades físicas de referencia) y del coste de los mismos (desagregado en 43 competencias o servicios municipales), cubriendo la práctica totalidad de los servicios municipales existentes.

Dicha base de datos es gestionada por la Subdirección General de Estudios Financieros de Entidades Locales de la Secretaría General de Financiación Autonómica y Local del Ministerio de Hacienda y tiene su origen en la Ley de Racionalización y Sostenibilidad de la Administración Local (Ley 27/2013, de 27 de diciembre) que introdujo el artículo 116 ter, en la Ley Reguladora de las Bases del Régimen Local de 1985.

La base de datos se extiende a la totalidad de los municipios españoles, aunque sólo un 60% de estos han aportado datos en el año 2018 (último año para el que se dispone de datos). Aun así, constituye una fuente de información de una enorme riqueza, que reúne casi 10 millones de datos

anuales sobre los costes e indicadores de los servicios prestados por las entidades locales, además de una serie de informaciones adicionales como el tipo de gestión de la prestación de servicios, o relativas a las agrupaciones para la prestación de los mismos.

Esta fuente de datos constituye un avance fundamental sobre las bases de datos utilizadas con anterioridad en trabajos similares al presente. La bibliografía previa empleaba en general la Encuesta de Infraestructuras y Equipamientos Locales (EIEL) del Ministerio de Política Territorial y Función Pública como fuente de datos sobre prestación de servicios (cantidad). En relación con los costes de los servicios, la fuente de datos normalmente utilizada era el Presupuesto municipal liquidado de la base de datos de Presupuestos de las Entidades Locales del Ministerio de Hacienda.

El problema fundamental de las fuentes de datos que se empleaban con anterioridad es su limitado alcance. En el caso de EIEL, incluía muy pocos apartados aprovechables a efectos de representar los servicios locales, a lo sumo cinco (número de puntos de luz, toneladas de residuos recogidos, superficie de calles, longitud de conducciones de abastecimiento y longitud de conducciones de alcantarillado); mientras que CESEL recoge 85 indicadores correspondientes a 43 servicios distintos. Además, la información ofrecida por CESEL es de naturaleza registral, y por ello ofrece mayor fiabilidad que la recogida por EIEL, que es una encuesta.

Por otro lado, la información presupuestaria presenta importantes limitaciones, ya que al ser su objetivo otro, no ofrece información específica sobre los costes de los servicios, en especial en relación con las diferentes modalidades de prestación de los mismos. CESEL, por el contrario, recoge información de costes específicos sobre los 43 servicios ya citados, distinguiendo la misma en 14 categorías de gasto.

La reforma del régimen local instrumentada por la Ley 27/2013, de 27 de diciembre, de Racionalización y Sostenibilidad de la Administración Local, en el apartado 31 de su artículo primero, introdujo en la Ley 7/1985, de 2 de abril, reguladora de las Bases del Régimen Local como nuevo precepto el artículo 116 ter. Conforme a dicho artículo: “las Entidades Locales calcularán antes del día 1 de noviembre de cada año el coste efectivo de los servicios que prestan, partiendo de los datos contenidos en la liquidación del presupuesto general y, en su caso, de las cuentas anuales aprobadas de las entidades vinculadas o dependientes, correspondiente al ejercicio inmediato anterior.”

Además dicho artículo incluye determinados criterios básicos relativos al coste efectivo de los servicios prestados por las entidades locales. Estos criterios se refieren al ámbito objetivo de aplicación de dicha magnitud, a la fuente de información en la que se debe fundamentar su cálculo y a la publicidad que, de la misma, se deberá realizar al objeto de profundizar en el cumplimiento de los principios de eficiencia y de transparencia de la gestión pública local.

Los criterios de cálculo del coste efectivo se desarrollan en la Orden HAP/2075/2014, de 6 de noviembre, por la que se establecen los criterios de cálculo del coste efectivo de los servicios pres-

tados por las entidades locales. El coste efectivo vendrá, en esencia, determinado por la agregación de dos conceptos: los costes directos, asociados exclusivamente a cada servicio; y los costes indirectos, determinados con arreglo a los criterios de imputación establecidos en la propia Orden.

Estos costes directos e indirectos se identifican con las obligaciones reconocidas correspondientes a los datos de ejecución del gasto de los presupuestos generales de las entidades locales y, en su caso, con los gastos de explotación reflejados en la cuenta de pérdidas y ganancias –en el supuesto de que el servicio se preste por una entidad sujeta al plan general de contabilidad de la empresa, según la metodología recogida también en la Orden HAP/2075/2014, de 6 de noviembre.

Finalmente, la resolución de 23 de junio de 2015, de la Secretaría General de Coordinación Autonómica y Local, por la que se especifican los elementos incluidos en los anexos de la Orden HAP/2075/2014, de 6 de noviembre, concreta los servicios y los indicadores o unidades físicas de referencia sobre los que los municipios deben proporcionar información, y que se recogen en las siguientes listas:

Competencias obligatorias

Descripción	Grupo de programa/ Programa	Unidades físicas de referencia (1)
Alumbrado público.	165	Potencia instalada Superficie iluminada: metros lineales n.º puntos de luz.
Cementerio.	164	Superficie total del cementerio: metros cuadrados.
Recogida de residuos.	1621	Producción anual residuos urbanos: toneladas n.º contenedores Periodicidad (DI,AL,SE,QU,OT,NO) Kilómetros lineales del trayecto de recogida.
Limpieza viaria.	163	N.º personas en plantilla adscritas al servicio superficie en metros cuadrados con servicio de limpieza.
Abastecimiento domiciliario de agua potable.	161	Longitud de la red: metros lineales n.º viviendas conectadas y no conectadas.
Alcantarillado.	160	Longitud del tramo: metros lineales. N.º viviendas con servicio.
Acceso a los núcleos de población.	1531/150P ⁽¹⁾	Puntos kilométricos: pk correspondientes al inicio y final del tramo del municipio (en km).
Pavimentación de las vías públicas.	1532/150P	Superficie de los tramos pavimentados (metros cuadrados).
Parque público.	171/170P	Superficie: suma en metros cuadrados de la superficie total (tanto la cubierta como al aire libre).
Biblioteca pública.	3321/330P	Superficie en metros cuadrados. N.º publicaciones que constituyen los fondos bibliotecarios. N.º préstamos por fondo bibliotecario.
Tratamiento de residuos.	1623	Capacidad de almacenamiento de la instalación (vertedero) (metros cúbicos).
Protección civil.	135/130P	N.º personas en plantilla del servicio de protección civil Superficie (metros cuadrados) de las instalaciones del centro de protección civil o centro de salvamento y socorrismo.
Evaluación e información de situaciones de necesidad social y la atención inmediata a personas en situación o riesgo de exclusión social.	231	N.º personas en plantilla adscritas al servicio Superficie en metros cuadrados de: Centros de Asistencia Social. N.º residencias de ancianos n.º guarderías Infantiles (no los parvularios ni docentes preescolares) n.º albergues municipales n.º centros de rehabilitación toxicómanos en régimen abierto o con estancia n.º otros centros de atención social.
Prevención y extinción de incendios.	136/130P	N.º personas en plantilla del servicio de parque de bomberos. Vehículos destinados a extinción de incendios.
Instalaciones deportivas de uso público.	342/340P	Superficie: suma de superficies de todas las instalaciones n.º personas en plantilla adscritas al servicio.
Transporte colectivo urbano de viajeros.	4411/440P	N.º total de kms de calzada de la red en trayecto de ida n.º total de viajeros al año n.º total de autobuses.
Medio ambiente urbano.	1721/170P	N.º personas en plantilla adscritas al servicio superficie en kilómetros cuadrados del núcleo urbano.
Medio ambiente urbano: Parques y jardines públicos.	171/170P	Superficie: suma en kilómetros cuadrados de parques y jardines públicos (tanto la cubierta como al aire libre).
Medio ambiente urbano: Gestión de los residuos sólidos urbanos.	1622	Producción anual residuos urbanos: toneladas.
Medio ambiente urbano: Protección contra la contaminación acústica, lumínica y atmosférica en las zonas urbanas.	1721/170P	N.º personas en plantilla adscritas al servicio superficie en kilómetros cuadrados del núcleo urbano.

Competencias propias

Descripción	Grupo de programa/ Programa	Unidades físicas de referencia (1)
Urbanismo: planeamiento, gestión, ejecución y disciplina urbanística.	151/150P	Superficie urbanizada (kilómetros cuadrados). Superficie urbanizable (kilómetros cuadrados).
Protección y gestión del Patrimonio histórico.	336/330P	N.º personas en plantilla adscritas al servicio. N.º bienes culturales protegidos.
Promoción y gestión de la vivienda de protección pública con criterios de sostenibilidad financiera.	1521/150P	N.º viviendas de protección pública. Superficie de terrenos destinados a edificación de vivienda pública (metros cuadrados).
Conservación y rehabilitación de la edificación.	1522/150P	N.º personas en plantilla adscritas al servicio. N.º edificios con actuaciones de conservación y rehabilitación.
Evacuación y tratamiento de aguas residuales.	160	Longitud del tramo: metros lineales. N.º viviendas con servicio Caudal en metros cúbicos de desagüe.
Infraestructura viaria y otros equipamientos de titularidad de la entidad local.	45	N.º personas en plantilla adscritas al servicio.
Policía local,.	132/130P	N.º efectivos asignados al servicio n.º vehículos adscritos al servicio.
Tráfico, estacionamiento de vehículos y movilidad.	134/130P	N.º efectivos en plantilla asignados al servicio n.º vehículos adscritos al servicio.
Información y promoción de la actividad turística de interés y ámbito local.	432/430P	N.º efectivos en plantilla asignados al servicio.
Ferías.	4311/430P	N.º ferias anuales. Estimación anual personas asistentes.
Abastos, mercados, lonjas.	4312/430P	N.º puestos. Superficie total en metros cuadrados.
Comercio ambulante.	4313/430P	N.º licencias o permisos concedidas.
Protección de la salubridad pública.	311	N.º efectivos asignados al servicio. N.º campañas anuales.
Actividades funerarias.	164	N.º efectivos en plantilla asignados al servicio. N.º vehículos adscritos al servicio.
Promoción del deporte.	341/340P	N.º efectivos en plantilla asignados al servicio. N.º campañas realizadas al año.
Instalaciones deportivas.	342/340P	Superficie: suma de superficies de todas las instalaciones n.º personas en plantilla adscritas al servicio.
Instalaciones de ocupación del tiempo libre.	337/330P	Superficie: suma de superficies en metros cuadrados de todas las instalaciones de tiempo libre n.º personas en plantilla adscritas al servicio.
Promoción de la cultura.	334/330P	N.º efectivos en plantilla asignados al servicio. N.º campañas realizadas al año.
Equipamientos culturales.	333/330P	Superficie: suma en metros cuadrados de superficies de todas las instalaciones culturales n.º personas en plantilla adscritas al servicio.
Participar en la vigilancia del cumplimiento de la escolaridad obligatoria.	325/320P	N.º efectivos en plantilla asignados al servicio.
Cooperar con las Administraciones educativas correspondientes en la obtención de los solares necesarios para la construcción de nuevos centros docentes.	321/322/320P	Superficie nuevos terrenos destinados a centros educativos.
Conservación, mantenimiento y vigilancia de los edificios de titularidad local destinados a centros públicos de educación infantil, de educación primaria o de educación especial.	323/324/320P	N.º aulas. Superficie en metros cuadrados de los edificios.
Promoción en su término municipal de la participación de los ciudadanos en el uso eficiente y sostenible de las tecnologías de la información y las comunicaciones.	491/492	N.º efectivos en plantilla asignados al servicio. N.º campañas realizadas al año.

La ambición del proyecto se pone de manifiesto al observar lo detallada que es la base de datos, que cuenta con 43 servicios y 85 indicadores. La otra cara de dicha ambición es que podría resultar excesiva para los municipios más pequeños y con menores recursos, e ir así en detrimento de la cantidad y calidad de los datos que se recopilan.

La última información disponible sobre el grado de cumplimentación por parte de los ayuntamientos de la obligación de informar sobre CESEL corresponde a 2018 y se resume en la Tabla 1.

Tabla 1
NÚMERO DE ENTIDADES QUE RESPONDEN AL CUESTIONARIO CESEL Y PORCENTAJE DE POBLACIÓN

Tramo población (*)	Tramos	Total Entidades Censo (*)	Total POB Censo (*)	Nº entidades Respuesta CESEL	% Respuesta Cesel Nº entidades	Resp CESEL POB	% Respuesta Cesel Población	Respuesta CESEL2017
Menores de 1.001 habitantes	1	4.894	1.413.317	2.563	52,37%	852.697	60,33%	2.963
Entre 1.001 y 5.000 habitantes	2	1.751	4.072.986	1.258	71,84%	2.945.471	72,32%	1.438
Entre 5.001 y 10.000 habitantes	3	516	3.616.924	419	81,20%	2.934.475	81,13%	443
Entre 10.001 y 20.000 habitantes	4	326	4.588.561	280	85,89%	3.994.004	87,04%	287
Entre 20.001 y 50.000 habitantes	5	247	7.281.526	226	91,50%	6.699.748	92,01%	229
Entre 50.001 y 100.000 habitantes	6	80	5.744.151	75	93,75%	5.399.014	93,99%	76
Entre 100.001 y 500.000 habitantes	7	53	10.244.720	48	90,57%	9.232.730	90,12%	48
Entre 500.001 y 1.000.000 habitantes	8	4	2.718.030	4	100,00%	2.718.030	100,00%	4
Mayores de 1.000.000 habitantes	9	2	4.843.677	2	100,00%	4.843.677	100,00%	2
AYUNTAMIENTOS		7.873	44.523.892	4.875	61,92%	39.619.846	88,99%	5.490
DIPUTACIONES		48		47	97,92%			47
Entidades de ámbito inferior al municipal		3.359		280	8,34%			317
Agrupación Municipal		71		7	9,86%			8
Mancomunidades		915		312	34,10%			350
Comarcas		75		53	70,67%			55
Entidades Metropolitanas		3		3	100,00%			3
Consortios		764		357	46,73%			367

Fuente: Subdirección General de Estudios Financieros de las Entidades Locales. Secretaría General de Financiación Autonómica y Local

En primer lugar, se debe destacar la ausencia de respuesta de las entidades del País Vasco, pues, acogiéndose a su normativa foral, transmiten la información a las Diputaciones Forales con sus propias normas de cálculo. Los datos de la anterior tabla están calculados sobre el censo de entidades y población sin contar con los de la Comunidad Autónoma mencionada. También cabe destacar la escasa participación de municipios de Navarra, de los que solo 5 de un total de 272 municipios informan, por lo que se ha optado por excluirlos también del análisis a realizar en el presente trabajo.

Resulta preocupante que entre 2017 y 2018 se haya perdido información de 615 municipios, lo que denota la ausencia de mecanismos de incentivo o coercitivos al suministro de datos por parte de los municipios.

De cara al tratamiento de los datos, CESEL adolece de una complejidad inherente al propio sistema de gestión municipal en España, ya que algunos de los servicios municipales no se ejercen directamente por los municipios sino que se agrupan en entidades de tamaño superior que pueden ser diputaciones, comarcas, mancomunidades, consorcios, agrupaciones o entidades metropolitanas. En estos casos, aunque CESEL contiene información muy detallada de qué municipios componen cada agrupación, no resulta posible descomponer los costes ni los indicadores de cada municipio dentro de la agrupación, lo que impide gestionar la información sobre costes e indicadores a nivel municipal cuando los servicios se proporcionan de manera agrupada.

También existen distintas formas de gestión municipal de los servicios como pueden ser:

- Gestión directa por la entidad local;
- Gestión por entidades de ámbito territorial inferior al municipio;
- Gestión directa por organismo autónomo de la entidad local;
- Gestión directa por entidad pública empresarial;
- Gestión directa por sociedad mercantil local;
- Gestión indirecta mediante concesión, gestionando el concesionario el servicio a su riesgo y ventura;
- Gestión indirecta interesada, compartiendo la entidad local y el empresario los resultados de explotación en la proporción fijada en el contrato;
- Gestión indirecta por concierto; y
- Gestión indirecta por sociedad de economía mixta.

Todo ello, con el inconveniente añadido de que un mismo servicio se puede prestar en diferentes porcentajes mediante diferentes tipos de gestión.

Encontrándose el presente trabajo focalizado en la búsqueda del tamaño óptimo de municipio, se tratarán de evitar estos problemas tomando en consideración todos los costes de que se dispone a nivel municipal, con independencia del tipo de gestión utilizada o de la entidad que la realice, siempre que esté comprendida dentro del ámbito municipal correspondiente.

4.2. Depuración y calibración de los datos contenidos en CESEL

Asimismo, será necesario efectuar una labor previa de depuración de datos, tanto de valores excesivamente grandes como de valores muy pequeños. Los primeros tienden a estar causados por

errores en las unidades de medida y suelen ser fácilmente detectables. En este caso, se eliminarán los valores que superen en dos órdenes de magnitud al resto de los valores del coste por habitante.

Resulta más complicado depurar los valores pequeños, ya que algunos municipios ejercen determinada competencia pero, al no disponer de datos en relación a la misma, asignan a su coste o indicador valores ficticios (0,01, 0,1 o 1) que no reflejan el valor real. En otros casos, ciertos valores pueden no ser claramente ficticios y tener sentido (por ejemplo, valores discretos cuando se trata de número de establecimientos singulares como centros sociales), haciendo necesaria una labor de depuración caso a caso para determinar qué valores pueden tener significado y cuáles no.

Una vez efectuada la depuración, los valores de referencias de los costes efectivos se calcularán reteniendo tan sólo aquellos valores distintos de cero, al interpretar que cuando el valor es cero es porque no se ejerce la competencia por parte del municipio o se ejerce de manera agrupada con otros municipios sin que sea posible su desglose a nivel municipal.

Las anteriores consideraciones conllevan cierta pérdida de representatividad en algunos servicios, pero esta se concentrará en los estratos de municipios de menor población que, al ser más numerosos, harán que dicha pérdida tenga un impacto más limitado sobre la calidad del análisis y el resultado final.

La metodología que se va a utilizar es extremadamente sencilla y consiste en encontrar un valor central representativo del coste efectivo por habitante para cada servicio y cada estrato de población de los municipios. La agregación de dichos costes para las distintas categorías de competencias obligatorias y propias dará una idea del coste por habitante total representativo de ejercer dichas competencias por estrato de población.

La Tabla 2 recoge los estratos de población seleccionados y los relaciona con el número y la población de los municipios que, excluyendo País Vasco y Navarra, forman parte de cada estrato. El criterio de selección ha tenido en cuenta que 5.000, 20.000 y 50.000 habitantes son puntos singulares a efectos de las competencias obligatorias que resulta interesante estudiar con detenimiento. Por otro lado, 200.000 habitantes es un punto tradicionalmente considerado como de costes óptimos a nivel municipal, por lo que también se ha querido singularizar el mismo.

Otra cuestión a considerar es que el estudio se desarrollará en base a un conjunto de datos proporcionados por los ayuntamientos y no sobre una muestra estadística de datos. Por ello, no corresponde analizar la posible representatividad de la muestra, sino la calibración de los datos aportados, para asegurarse de que todos los estratos definidos presentan un número suficiente de ayuntamientos que aportan sus datos y que los datos proporcionados entran dentro de lo que se puede considerar razonable, al compararlos con otras variables relevantes a efectos del coste de los servicios.

La Tabla 2 recoge, asimismo, una primera comparación del número de municipios teóricos en cada estrato (sin País Vasco, ni Navarra), del número de municipios que proporcionan datos a CESEL y de la población que estos representan.

Tabla 2

ESTRATOS DE POBLACIÓN SELECCIONADOS PARA CLASIFICAR LOS MUNICIPIOS, NÚMERO Y POBLACIÓN EN CADA ESTRATO Y NÚMERO Y POBLACIÓN EN CESEL

Estrato	Número de municipios	Población total del estrato	Número de municipios en CESEL	Población total del estrato en CESEL	Porcentaje número de municipios CESEL/Total	Porcentaje población CESEL /Total
Hasta 1.000 habitantes	4.692	1.347.663	2.558	843.979	54,5	62,6
Entre 1.000 y 2.000 habitantes	814	1.154.142	596	850.507	73,2	73,7
Entre 2.000 y 5.000 habitantes	873	2.754.929	665	2.094.567	76,2	76,0
Entre 5.000 y 10.000 habitantes	504	3.535.113	417	2.923.643	82,7	82,7
Entre 10.000 y 20.000 habitantes	318	4.488.890	279	3.979.113	87,7	88,6
Entre 20.000 y 50.000 habitantes	244	7.205.120	224	6.644.116	91,8	92,2
Entre 50.000 y 100.000 habitantes	78	5.572.623	73	5.227.486	93,6	93,8
Entre 100.000 y 200.000 habitantes	32	4.613.104	29	4.209.841	90,6	91,3
Entre 200.000 y 500.000 habitantes	20	5.432.550	19	5.022.889	95,0	92,5
Más de 500.000 habitantes	6	7.561.707	6	7.561.707	100,0	100,0
Total general	7.581	43.665.841	4.866	39.357.848	64,2	90,1

Como se puede observar, una vez eliminados País Vasco y Navarra, CESEL cubre sólo un 64% del total de municipios, pero sin embargo representa más del 90% de la población. La pérdida de información se produce principalmente en los estratos con mayor número de municipios, que coincide con los municipios menos poblados, por lo que el número de municipios que presentan datos sigue siendo lo suficientemente importante como para asegurar que la información es robusta.

En los estratos con menor número de municipios se alcanzan porcentajes de municipios que proporcionan datos a CESEL superiores al 90% y que representan una población también por encima del 90% de la de su estrato.

Como variable de calibración de los datos de coste efectivo aportados por los ayuntamientos se ha elegido el presupuesto liquidado, de cuya información se dispone para 2018 con desglose provincial y regional. El resultado se recoge en la Tabla 3.

Tabla 3

NÚMERO DE MUNICIPIOS QUE INFORMAN SOBRE CESEL, POBLACIÓN DE LOS MISMOS, PRESUPUESTO LIQUIDADADO, COSTE EFECTIVO TOTAL Y PORCENTAJES QUE LOS VALORES INCLUIDOS EN CESEL SUPONEN SOBRE LOS TOTALES PROVINCIALES Y REGIONALES

Comunidad Autónoma/Provincia	Número de municipios totales (1)	Número de municipios en CESEL (2)	% (3) = (1)/(2)	Población total (4)	Población total en CESEL (5)	% (6) = (5)/(4)	Presupuesto liquidado en miles de euros (7)	Coste efectivo total en CESEL en miles de euros (8)	% (9) = (8)/(7)	% corregido por población (9)/(6)
Andalucía	770	650	84,4	8.372.827	7.675.569	91,7	7.903.570	5.542.035	70,1	76,5
Almería	102	101	99,0	706.407	694.026	98,2	573.983	489.657	85,3	86,8
Cádiz	44	35	79,5	1.238.714	1.142.870	92,3	1.168.753	838.215	71,7	77,7
Córdoba	75	61	81,3	785.240	705.468	89,8	693.338	452.906	65,3	72,7
Granada	168	147	87,5	907.777	858.606	94,6	841.541	579.786	68,9	72,8
Huelva	79	58	73,4	519.932	445.469	85,7	487.519	317.445	65,1	76,0
Jaén	97	86	88,7	638.099	552.255	86,5	599.750	324.208	54,1	62,5
Málaga	100	90	90,0	1.636.771	1.501.772	91,8	1.832.413	1.300.231	71,0	77,3
Sevilla	105	72	68,6	1.939.887	1.775.103	91,5	1.706.272	1.239.588	72,6	79,4
Aragón	730	463	63,4	1.306.032	1.233.219	94,4	1.383.407	917.696	66,3	70,3
Huesca	202	139	68,8	219.345	202.959	92,5	243.314	126.232	51,9	56,1
Teruel	236	105	44,5	134.572	111.962	83,2	150.527	72.636	48,3	58,0
Zaragoza	292	219	75,0	952.115	918.298	96,4	989.567	718.828	72,6	75,3
Asturias	78	65	83,3	1.028.244	987.025	96,0	870.890	672.986	77,3	80,5
Baleares	67	54	80,6	1.128.908	684.557	60,6	1.211.719	546.249	45,1	74,3
Canarias	87	75	86,2	2.125.860	1.932.728	90,9	2.074.875	1.522.283	73,4	80,7
Palmas, Las	34	23	67,6	1.109.175	924.988	83,4	1.053.468	766.417	72,8	87,2
Santa Cruz de Tenerife	53	52	98,1	1.016.685	1.007.740	99,1	1.021.407	755.866	74,0	74,7
Cantabria	102	90	88,2	580.229	567.465	97,8	544.358	436.009	80,1	81,9
Castilla y León	2.248	1.143	50,8	2.409.164	1.947.709	80,8	2.182.363	1.193.010	54,7	67,6
Ávila	248	178	71,8	158.498	136.074	85,9	156.196	82.926	53,1	61,8
Burgos	371	218	58,8	357.070	312.958	87,6	374.697	235.300	62,8	71,6
León	211	109	51,7	463.746	352.698	76,1	366.625	181.599	49,5	65,1
Palencia	191	122	63,9	162.035	136.293	84,1	152.283	58.610	38,5	45,8
Salamanca	362	185	51,1	331.473	250.231	75,5	310.629	172.824	55,6	73,7
Segovia	209	53	25,4	153.342	118.354	77,2	151.746	77.679	51,2	66,3
Soria	183	48	26,2	88.600	68.670	77,5	96.982	39.265	40,5	52,2
Valladolid	225	95	42,2	519.851	437.280	84,1	425.815	283.648	66,6	79,2
Zamora	248	135	54,4	174.549	135.151	77,4	147.388	61.160	41,5	53,6
Castilla la Mancha	919	272	29,6	2.026.807	1.344.262	66,3	1.729.893	762.848	44,1	66,5

Tamaño óptimo de los municipios españoles calculado a través del coste efectivo de los servicios

Albacete	87	42	48,3	388.786	303.908	78,2	311.637	182.623	58,6	75,0
Ciudad Real	102	42	41,2	499.100	422.487	84,6	449.503	226.146	50,3	59,4
Cuenca	238	32	13,4	197.222	112.150	56,9	187.409	74.607	39,8	70,0
Guadalajara	288	65	22,6	254.308	98.261	38,6	246.839	52.711	21,4	55,3
Toledo	204	91	44,6	687.391	407.456	59,3	534.506	226.761	42,4	71,6
Cataluña	946	758	80,1	7.594.223	7.269.432	95,7	9.280.821	5.649.030	60,9	63,6
Barcelona	311	212	68,2	5.609.350	5.372.376	95,8	6.851.130	4.118.715	60,1	62,8
Girona	221	206	93,2	761.947	745.811	97,9	990.230	598.952	60,5	61,8
Lleida	231	177	76,6	432.866	381.453	88,1	458.326	282.933	61,7	70,1
Tarragona	183	163	89,1	790.060	769.792	97,4	981.135	648.430	66,1	67,8
Extremadura	383	317	82,8	1.066.808	964.125	90,4	987.710	488.570	49,5	54,7
Badajoz	164	140	85,4	673.858	633.314	94,0	595.609	350.108	58,8	62,5
Cáceres	219	177	80,8	392.950	330.811	84,2	392.101	138.462	35,3	41,9
Galicia	311	244	78,5	2.690.773	2.324.801	86,4	2.237.066	1.371.542	61,3	71,0
Coruña, A	92	82	89,1	1.114.196	1.053.257	94,5	945.643	627.506	66,4	70,2
Lugo	67	55	82,1	331.327	311.201	93,9	300.548	191.710	63,8	67,9
Ourense	92	64	69,6	309.293	136.937	44,3	260.584	64.759	24,9	56,1
Pontevedra	60	43	71,7	935.957	823.406	88,0	730.290	487.567	66,8	75,9
Madrid	179	112	62,6	6.578.079	6.002.919	91,3	6.929.546	5.220.804	75,3	82,6
Murcia	45	39	86,7	1.478.509	1.423.404	96,3	1.174.792	966.211	82,2	85,4
La Rioja	174	94	54,0	315.675	287.682	91,1	305.654	163.310	53,4	58,6
Comunitat Valenciana	542	490	90,4	4.963.703	4.712.951	94,9	4.358.395	3.133.128	71,9	75,7
Alicante / Alacant	141	128	90,8	1.838.819	1.748.664	95,1	1.518.845	1.244.139	81,9	86,1
Castellón / Castelló	135	117	86,7	576.898	565.029	97,9	600.476	363.833	60,6	61,9
Valencia / València	266	245	92,1	2.547.986	2.399.258	94,2	2.239.075	1.525.156	68,1	72,3
Total general	7.581	4.866	64,2	43.665.841	39.357.848	90,1	43.175.057	28.585.710	66,2	73,5

Los resultados del análisis corroboran los de la Tabla 2, pero reafirmados con una aceptable representación a nivel provincial y regional. Sólo Baleares y algunas provincias aisladas (Guadalajara, Ourense, Cuenca y Toledo) están por debajo del 75% de la población representada en CESEL. En cuanto a presupuesto, la situación es algo menos favorable, pero salvo contadas excepciones (las mismas anteriores, más Cáceres, Soria, Zamora, León y Teruel), están por encima del 50% los costes efectivos señalados en CESEL en relación con los presupuestos liquidados.

Haciendo la corrección por la población de los municipios que envían datos a CESEL, los costes efectivos recogidos en CESEL representan prácticamente el 75% del presupuesto liquidado de los ayuntamientos que remiten datos a CESEL.

Hay que tener en cuenta que CESEL recoge los costes efectivos de casi todos los servicios municipales, pero no recoge los gastos del Área de Actuaciones generales (salvo el grupo de programas 920), ni los que corresponden a otros 24 grupos de programas, probablemente los menos importantes, pero que en conjunto bien pueden representar el 26,5% de los costes que faltan para llegar al presupuesto liquidado. Como consecuencia se considera aceptable el valor del 73,5% del presupuesto liquidado recogido en CESEL y así se considera válida la utilización de CESEL para estudios como el llevado a cabo en el presente trabajo.

4.3. Cálculo de una medida central robusta representativa del coste por habitante

El problema de encontrar un valor representativo del coste medio por habitante se produce porque, incluso depurando los valores extremos en la forma que se ha explicado anteriormente, continúan existiendo frecuentes *outliers* que hacen que el cálculo de una media simple pueda resultar excesivamente sesgado hacia los valores altos de la distribución. Es por ello que se va a recurrir a calcular una medida central robusta.

Desde principios del siglo XX, se viene considerando que, en presencia de frecuentes *outliers*, los métodos para calcular valores centrales normalmente utilizados (medias aritméticas, geométricas, etc.) pierden validez, mientras que otros métodos más robustos, como la mediana, no utilizan toda la información de la que se dispone.

Siguiendo a Monterde y Perea (1991) “La media y la varianza muestrales no son estimadores robustos, mientras que un estadístico como la Mediana muestral, aun siendo más robusto que los anteriores, no lo es particularmente, ya que otros estimadores tienen una eficiencia mayor ante un amplio rango de distribuciones”

Fue a partir de los años 50 del pasado siglo cuando la estimación robusta presenta su máximo desarrollo a partir de los trabajos, fundamentalmente, de Tukey, Huber y Hampel, En la actualidad, la estadística robusta presenta un gran desarrollo gracias a la aparición de las facilidades proporcionadas por el cálculo computacional.

En general, los métodos de estimación de medidas centrales robustas se basan en asignar pesos decrecientes (los llamados estimadores) a los valores extremos en función de su distancia a la mediana. Diferentes autores han definido una variedad de funciones de estimación, pero en el presente estudio se va a calcular la media con las cuatro técnicas que se utilizan normalmente para estos casos:

- Estimador-M de Huber
- Bponderado de Tukey
- Estimador-M de Hampel
- Onda de Andrews

La formulación de dichas funciones de estimación se recoge en el Anexo 1.

A partir de las técnicas anteriores, se adoptará como medida central robusta la media de los valores obtenidos con cada uno de los cuatro métodos.

Teniendo en cuenta que dos de estos métodos (Huber y Hampel) tienden a dar valores por encima de la mediana y los otros dos (Tukey y Andrews) por debajo de la misma, al contar con un número de valores elevado, cabe esperar que la media de los valores anteriores tienda a situarse muy cerca de la mediana. Como se comentaba anteriormente, a pesar de que el valor esté muy cercano a la mediana, la utilización de las medidas centrales robustas presenta la ventaja de permitir tener en cuenta todo el rango de valores conocidos.

Una vez hallado el valor de la medida central robusta que representa el coste medio por habitante de cada servicio por estrato de población municipal, agregando dichos costes para las diferentes competencias se puede calcular cual es el estrato de población municipal que presenta menores costes medios por habitante y, por tanto, el más eficiente desde el punto de vista de la prestación de los servicios municipales.

5. TAMAÑO MUNICIPAL QUE MINIMIZA LOS COSTES DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS

Resulta intuitivo abordar el estudio de los costes medios por habitante por medio de las curvas representativas de sus valores en función del tamaño de municipio. Como se anticipó en la introducción, cabe esperar que dichas curvas presenten forma de U, con un primer tramo de costes medios por habitante decrecientes y un segundo de costes medios por habitantes crecientes a partir de un determinado tamaño municipal.

Resultará determinante dónde se encuentre el punto mínimo de costes medios por habitante en función del tamaño de la población municipal. Dicho punto puede situarse por debajo del valor del estrato de población mínima, en cuyo caso todos los costes serán crecientes o, por el contrario, por encima del estrato de población máxima, con lo que los costes serán siempre decrecientes. Lo normal es que se sitúe en algún punto intermedio, adoptando la curva representativa de los costes medios por habitante la clásica forma de U.

5.1. Competencias obligatorias para todos los municipios

Se consideran en primer lugar las competencias obligatorias para municipios de hasta 5.000 habitantes y que, por tanto, afectan a todos los municipios. Para cada uno de los servicios correspondientes a dichas competencias se ha calculado, como medida representativa, la media de los cuatro valores de medida central robusta de los costes efectivos por habitante obtenidos de aplicar cada uno de los métodos anteriormente señalados:

- Estimador-M de Huber
- Bponderado de Tukey
- Estimador-M de Hampel
- Onda de Andrews

Los resultados se recogen en la Tabla 4.

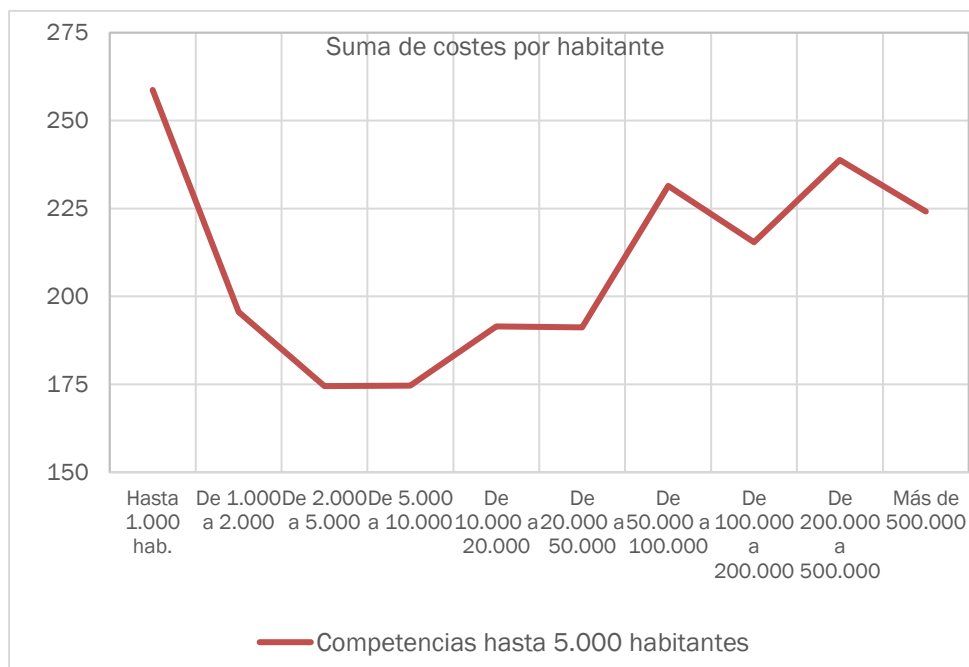
Tabla 4

**COSTE EFECTIVO MEDIO POR HABITANTE (MEDIA DE 4 MEDIDAS CENTRALES ROBUSTAS) DE LAS
COMPETENCIAS OBLIGATORIAS PARA TODOS LOS MUNICIPIOS (EUROS/HABITANTE)**

Tamaño municipio	Alumbrado público	Cementerio	Recogida de residuos	Limpieza viaria	Abastecimiento domiciliario de agua potable	Alcantarillado	Acceso a los núcleos de población	Pavimentación de las vías públicas	Competencias hasta 5.000 habitantes
Hasta 1.000 habitantes	60,4	5,4	47,4	22,7	66,9	10,3	11,7	34,0	258,7
Entre 1.000 y 2.000 habitantes	43,9	3,4	38,3	15,7	49,9	8,1	7,2	29,0	195,6
Entre 2.000 y 5.000 habitantes	37,6	3,5	35,4	14,3	41,6	7,2	9,4	25,5	174,5
Entre 5.000 y 10.000 habitantes	31,6	3,3	35,7	17,0	44,9	7,6	8,4	26,1	174,6
Entre 10.000 y 20.000 habitantes	28,1	3,4	41,2	25,8	47,9	12,2	5,8	27,1	191,5
Entre 20.000 y 50.000 habitantes	26,1	3,4	41,6	34,8	49,2	10,7	3,3	22,1	191,2
Entre 50.000 y 100.000 habitantes	24,6	3,1	44,6	50,7	67,8	17,5	1,7	21,5	231,5
Entre 100.000 y 200.000 habitantes	27,0	4,2	42,3	61,2	44,2	16,7	4,6	15,3	215,4
Entre 200.000 y 500.000 habitantes	23,2	4,6	47,4	59,0	74,2	16,4	4,7	9,3	238,8
Más de 500.000 habitantes	21,6	7,5	54,5	77,3	34,0	15,3	2,5	11,3	224,1

Los valores del cuadro anterior se pueden representar en la Figura 1

Figura 1
SUMA DE LOS COSTES EFECTIVOS MEDIOS POR HABITANTE DE LAS COMPETENCIAS OBLIGATORIAS PARA TODOS LOS MUNICIPIOS (EUROS/HABITANTE)



En el ANEXO 2 se recoge el número de municipios que han presentado información sobre el coste efectivo de cada uno de los servicios, a efectos de poder comprobar la amplitud del conjunto de valores utilizados.

La curva sigue de manera bastante aproximada la clásica forma de U, con un primer tramo de costes por habitante decrecientes y un segundo de costes por habitante crecientes, extendiéndose la zona de costes mínimos a lo largo de dos estratos de población, que presentan valores de la suma de costes efectivos por habitante prácticamente idénticos: el de 2.000 a 5.000 habitantes y el de 5.000 a 10.000 habitantes.

Este resultado estaría en línea con los valores obtenidos por Hortas-Rico y Salinas (2014), en el límite máximo de los valores obtenido por Hortas-Rico y Ríos (2020), y ligeramente por debajo de los calculados por Balaguer y Prior (2006).

5.2. Competencias obligatorias para los municipios de más de 5.000 habitantes

Se consideran a continuación las competencias obligatorias para los municipios de más de 5.000 habitantes que se recogen en la Tabla 5. Aunque sólo son obligatorias para municipios de más de 5.000 habitantes, muchos municipios con poblaciones menores ejercen dichas competencias, por lo que se han incluido también en la Tabla 5 y Figura 2. Éste es un hecho que se percibe en todas las competencias y servicios asociados: todas las competencias y servicios son ejercidos en mayor o menor medida por todos los municipios con independencia de su carácter obligatorio o no.

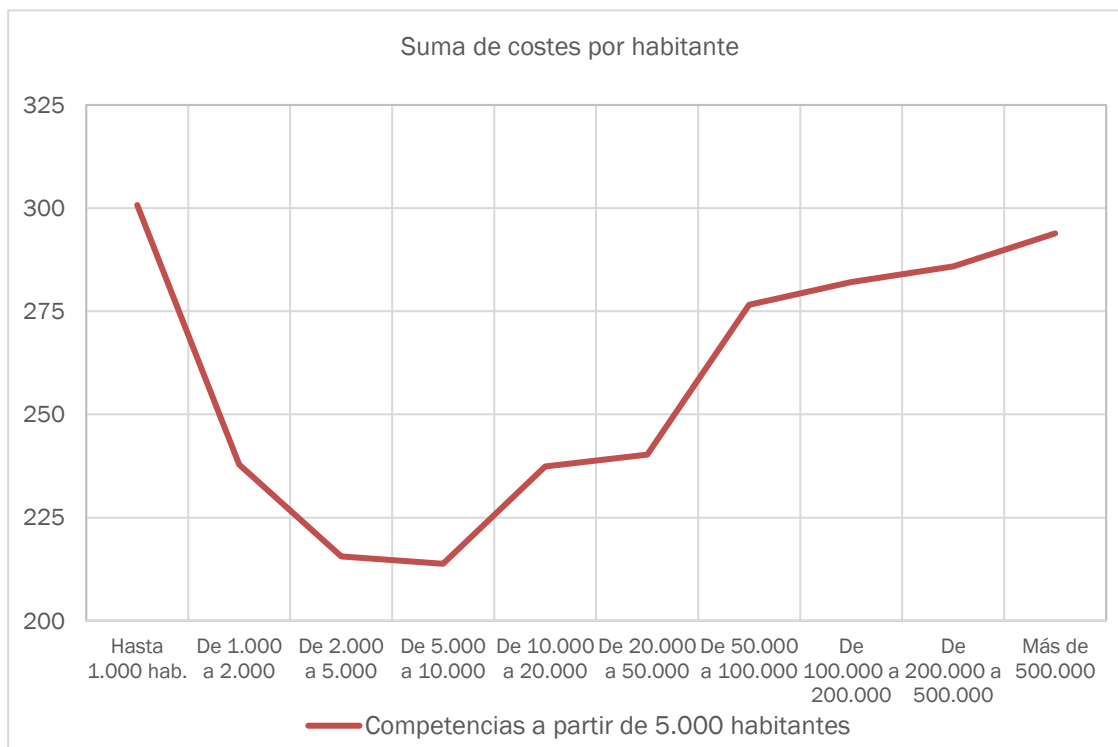
Es evidente que servicios propios de municipios de mayor tamaño, como el transporte colectivo de viajeros, son ejercidos con mucha mayor intensidad y coste por los municipios de mayor tamaño, pero también se encuentran ejemplos de la provisión de estos servicios por parte de municipios de menos de 1.000 habitantes.

Tabla 5
COSTE EFECTIVO MEDIO POR HABITANTE (MEDIA DE 4 MEDIDAS CENTRALES ROBUSTAS) DE LAS
COMPETENCIAS OBLIGATORIAS PARA LOS MUNICIPIOS DE MÁS DE 5.000 HABITANTES,
(EUROS/HABITANTE)

Tamaño municipio	Competencias hasta 5.000 habitantes	Biblioteca pública	Parque público	Tratamiento de residuos	Competencias a partir de 5.000 habitantes
Hasta 1.000 habitantes	258,7	10,3	14,0	17,7	300,7
Entre 1.000 y 2.000 habitantes	195,6	10,0	11,3	21,0	237,8
Entre 2.000 y 5.000 habitantes	174,5	8,3	11,6	21,1	215,6
Entre 5.000 y 10.000 habitantes	174,6	7,3	11,8	20,0	213,8
Entre 10.000 y 20.000 habitantes	191,5	6,9	16,7	22,3	237,4
Entre 20.000 y 50.000 habitantes	191,2	7,8	18,6	22,6	240,2
Entre 50.000 y 100.000 habitantes	231,5	7,6	23,8	13,7	276,6
Entre 100.000 y 200.000 habitantes	215,4	9,8	37,2	19,7	282,1
Entre 200.000 y 500.000 habitantes	238,8	6,8	26,8	13,4	285,8
Más de 500.000 habitantes	224,1	5,2	38,6	25,9	293,9

Los valores del cuadro anterior se pueden representar en la Figura 2

Figura 2
SUMA DE LOS COSTES EFECTIVOS MEDIOS POR HABITANTE DE LAS COMPETENCIAS OBLIGATORIAS PARA LOS MUNICIPIOS DE MÁS DE 5.000 HABITANTES (EUROS/HABITANTE)



En este caso, la curva es más regular, en el sentido de que presenta variaciones menos bruscas al cambiar de unos estratos de población a otros, y está más cercana a una forma de U que en el caso anterior. Además, empieza a destacarse el estrato entre 5.000 y 10.000 habitantes como el estrato de menor coste por habitante.

También resulta reseñable que la pendiente de los tramos decreciente y creciente son bastante diferentes, dando lugar a una forma de U asimétrica, reflejo de que los costes efectivos por habitante decrecen muy rápidamente en la parte izquierda de la curva y crecen de manera más lenta en la parte derecha. Esta forma tiene cierta lógica, considerando que el eje horizontal no es lineal, sino prácticamente exponencial de grado 2. Sin embargo, a medida que se incorporan competencias obligatorias y propias, se irá comprobando que a pesar de la no linealidad del eje horizontal, los costes efectivos medios crecen de forma más rápida en el tramo creciente de lo que decrecen en el decreciente.

5.3. Competencias obligatorias para los municipios de más de 20.000 habitantes

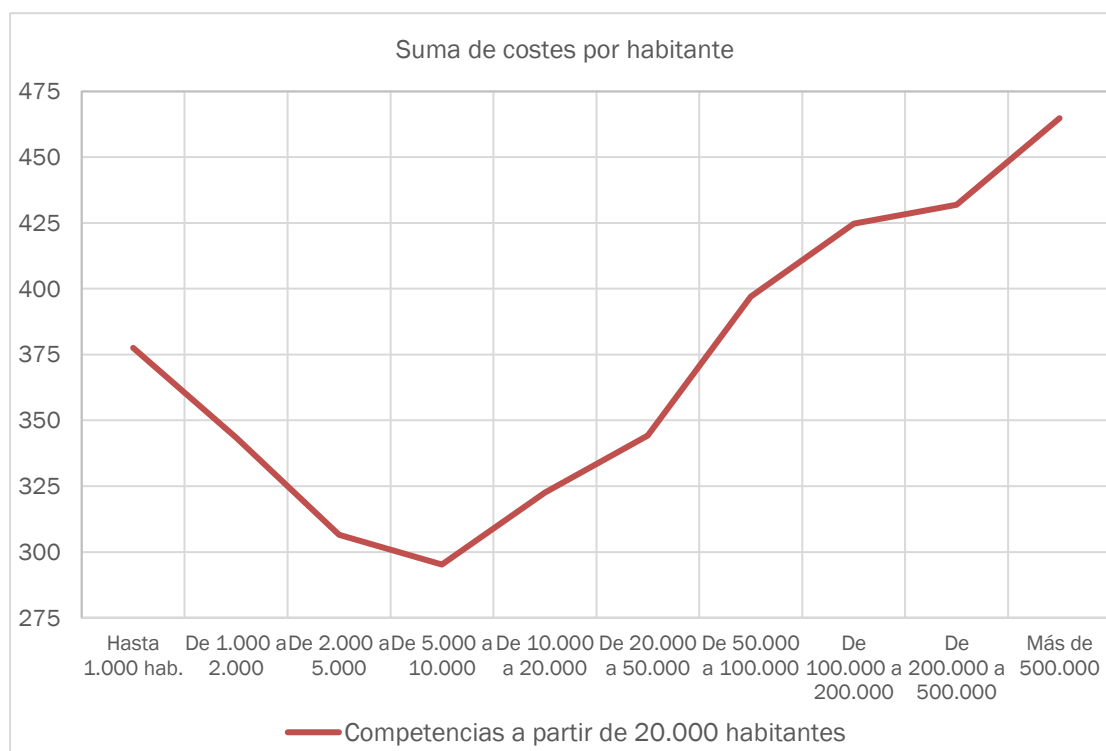
Se consideran a continuación las competencias obligatorias para municipios de más de 20.000 habitantes, que se recogen en la Tabla 6. De nuevo, municipios de menos de 20.000 habitantes proporcionan también dichos servicios, y en algunas ocasiones en elevado número, como se puede observar en la Tabla A.3 de Anexo.

Tabla 6
COSTE EFECTIVO MEDIO POR HABITANTE (MEDIA DE 4 MEDIDAS CENTRALES ROBUSTAS) DE LAS
COMPETENCIAS OBLIGATORIAS PARA LOS MUNICIPIOS DE MÁS DE 20.000 HABITANTES,
(EUROS/HABITANTE)

Tamaño municipio	Competencias hasta 20.000 habitantes	Protección civil	Prevención y extinción de incendios	Evaluación e información de situaciones de necesidad social y la atención inmediata a personas en situación o riesgo de exclusión social	Instalaciones deportivas de uso público	Competencias a partir de 20.000 habitantes
Hasta 1.000 habitantes	300,7	5,3	3,6	40,0	27,9	377,5
Entre 1.000 y 2.000 habitantes	237,8	2,4	18,2	64,5	20,6	343,5
Entre 2.000 y 5.000 habitantes	215,6	1,5	6,5	59,8	23,2	306,5
Entre 5.000 y 10.000 habitantes	213,8	1,1	3,3	56,5	20,5	295,2
Entre 10.000 y 20.000 habitantes	237,4	1,0	4,7	54,2	25,4	322,6
Entre 20.000 y 50.000 habitantes	240,2	1,0	11,0	68,8	23,2	344,2
Entre 50.000 y 100.000 habitantes	276,6	1,4	32,3	63,0	23,8	397,0
Entre 100.000 y 200.000 habitantes	282,1	0,8	31,1	77,7	33,0	424,7
Entre 200.000 y 500.000 habitantes	285,8	0,7	24,2	91,1	30,1	432,0
Más de 500.000 habitantes	293,9	0,5	35,0	103,1	32,3	464,8

Los valores del cuadro anterior se pueden representar en la Figura 3

Figura 3
SUMA DE LOS COSTES EFECTIVOS MEDIOS POR HABITANTE DE LAS COMPETENCIAS OBLIGATORIAS PARA LOS MUNICIPIOS DE MÁS DE 20.000 HABITANTES (EUROS/HABITANTE)



El resultado es análogo al del caso anterior, si bien la curva de costes efectivos medios presenta mayor regularidad, así como un pico mínimo más claramente centrado sobre el estrato de población de entre 5.000 y 10.000 habitantes.

Por otro lado, también se aprecia que el tramo ascendente de la curva va adquiriendo una pendiente cada vez más pronunciada, deformando la forma de U de manera que los costes por habitante medios de los municipios de mayor tamaño superan ya con holgura los que corresponden a los municipios más pequeños.

5.4. Competencias Obligatorias para los municipios de más de 50.000 habitantes

Se consideran a continuación las competencias obligatorias para municipios de más de 50.000 habitantes, que se recogen en la Tabla 7.

Tabla 7
COSTE EFECTIVO MEDIO POR HABITANTE (MEDIA DE 4 MEDIDAS CENTRALES ROBUSTAS) DE LAS
COMPETENCIAS OBLIGATORIAS PARA LOS MUNICIPIOS DE MÁS DE 50.000 HABITANTES,
(EUROS/HABITANTE)

Tamaño municipio	Competencias hasta 50.000 habitantes	Transporte colectivo urbano de viajeros	Medio ambiente urbano	Medio ambiente urbano Gestión de los residuos sólidos urbanos	Medio ambiente urbano Parques y jardines públicos	Medio ambiente urbano Protección contra la contaminación acústica lumínica	Todas las competencias obligatorias
Hasta 1.000 habitantes	377,5	12,9	8,5	14,4	13,9	6,6	433,9
Entre 1.000 y 2.000 habitantes	343,5	5,8	6,9	13,9	11,9	3,7	385,7
Entre 2.000 y 5.000 habitantes	306,5	8,9	5,2	6,2	10,4	3,9	341,0
Entre 5.000 y 10.000 habitantes	295,2	5,6	4,2	7,6	11,0	3,2	326,7
Entre 10.000 y 20.000 habitantes	322,6	6,3	3,1	5,6	14,9	3,2	355,8
Entre 20.000 y 50.000 habitantes	344,2	5,8	4,0	5,0	16,6	1,8	377,3
Entre 50.000 y 100.000 habitantes	397,0	10,5	3,3	2,5	20,8	0,9	435,1
Entre 100.000 y 200.000 habitantes	424,7	38,4	3,1	3,2	35,6	1,2	506,2
Entre 200.000 y 500.000 habitantes	432,0	69,9	2,0	4,8	17,0	0,4	526,2
Más de 500.000 habitantes	464,8	158,4	2,6	10,8	2,4	1,5	640,5

Los valores del cuadro anterior se pueden representar en la Figura 4

Figura 4
SUMA DE LOS COSTES EFECTIVOS MEDIOS POR HABITANTE DE LAS COMPETENCIAS OBLIGATORIAS PARA LOS MUNICIPIOS DE MÁS DE 50.000 HABITANTES (EUROS/HABITANTE)



El análisis incluyendo este tramo de competencias confirma todas las tendencias observadas en los tramos de competencias obligatorias anteriores: la forma de la curva de costes efectivos medios por habitante resulta cada vez más regular; el valor mínimo se centra de manera aún más clara en el estrato de 5.000 a 10.000 habitantes; y los costes efectivos añadidos proporcionan una pendiente ascendente más pronunciada en el tramo de costes medios por habitante creciente, lo que pone de manifiesto unas deseconomías de escala muy importantes.

5.5. Competencias propias no obligatorias

Se consideran a continuación las competencias propias, que no son obligatorias para ningún municipio independientemente de su población. Dichas competencias, y los servicios asociados, se han ordenado de manera decreciente en función del número de municipios que facilitan información sobre sus costes efectivos. En la Tabla A.5 del Anexo se recoge el número, decreciente, de municipios que informan sobre los costes efectivos de cada uno de los servicios.

Tabla 8a
COSTE EFECTIVO MEDIO POR HABITANTE (MEDIA DE 4 MEDIDAS CENTRALES ROBUSTAS) DE LAS
COMPETENCIAS PROPIAS NO OBLIGATORIAS DE LOS MUNICIPIOS (EUROS/HABITANTE)

Tamaño municipio	Promoción de la cultura	Urbanismo: planeamiento, gestión, ejecución y disciplina urbanística	Conservación, mantenimiento y vigilancia de los edificios de titularidad local destinados a centros públicos de educación infantil, de educación primaria o de educación especial	Promoción del deporte	Evacuación y tratamiento de aguas residuales	Actividades funerarias
Hasta 1.000 habitantes	35,8	25,0	20,6	12,6	6,6	3,0
Entre 1.000 y 2.000 habitantes	21,0	16,8	29,9	11,5	7,7	1,8
Entre 2.000 y 5.000 habitantes	20,8	19,3	32,1	13,7	7,3	2,0
Entre 5.000 y 10.000 habitantes	21,3	25,2	28,8	16,9	5,1	2,3
Entre 10.000 y 20.000 habitantes	16,6	27,0	25,8	16,2	10,6	2,8
Entre 20.000 y 50.000 habitantes	17,7	23,8	28,9	14,8	10,7	2,5
Entre 50.000 y 100.000 habitantes	16,9	21,7	30,9	16,4	18,2	3,2
Entre 100.000 y 200.000 habitantes	20,2	19,0	24,2	11,2	12,8	4,5
Entre 200.000 y 500.000 habitantes	21,4	15,5	34,0	10,7	24,7	4,6
Más de 500.000 habitantes	32,3	29,2	29,5	8,5	16,8	4,9

Tabla 8b
COSTE EFECTIVO MEDIO POR HABITANTE (MEDIA DE 4 MEDIDAS CENTRALES ROBUSTAS) DE LAS
COMPETENCIAS PROPIAS NO OBLIGATORIAS DE LOS MUNICIPIOS (EUROS/HABITANTE)

Tamaño municipio	Infraestructura viaria y otros equipamientos de titularidad de la entidad local	Instalaciones deportivas	Instalaciones de ocupación del tiempo libre	Policía local	Equipamientos culturales	Información y promoción de la actividad turística de interés y ámbito local	Protección de la salubridad pública
Hasta 1.000 habitantes	50,1	21,6	13,6	34,6	12,0	19,4	5,2
Entre 1.000 y 2.000 habitantes	26,4	16,4	8,6	35,3	6,7	11,3	3,1
Entre 2.000 y 5.000 habitantes	21,3	17,8	8,6	42,9	6,9	6,9	2,3
Entre 5.000 y 10.000 habitantes	19,4	15,6	8,1	60,4	6,2	6,4	1,9
Entre 10.000 y 20.000 habitantes	10,5	21,2	8,3	72,7	6,8	6,5	2,0
Entre 20.000 y 50.000 habitantes	4,9	14,3	6,5	77,5	6,1	5,8	2,9
Entre 50.000 y 100.000 habitantes	3,5	17,7	5,3	76,9	6,1	5,2	3,9
Entre 100.000 y 200.000 habitantes	5,7	25,2	7,7	89,5	6,3	8,8	4,4
Entre 200.000 y 500.000 habitantes	6,5	7,9	8,6	73,9	6,4	5,5	3,2
Más de 500.000 habitantes	6,1	1,7	3,6	102,4	18,5	3,9	6,3

Tabla 8c
COSTE EFECTIVO MEDIO POR HABITANTE (MEDIA DE 4 MEDIDAS CENTRALES ROBUSTAS) DE LAS
COMPETENCIAS PROPIAS NO OBLIGATORIAS DE LOS MUNICIPIOS (EUROS/HABITANTE)

Tamaño municipio	Promoción en su término municipal de la participación de los ciudadanos en el uso eficiente y sostenible de las tecnologías de la información y las comunicaciones	Conservación y rehabilitación de la edificación	Ferías	Protección y gestión del Patrimonio histórico	Tráfico, estacionamiento de vehículos y movilidad	Abastos, mercados, lonjas
Hasta 1.000 habitantes	20,7	29,4	22,3	7,8	3,6	4,0
Entre 1.000 y 2.000 habitantes	11,7	13,3	9,7	6,8	1,3	1,8
Entre 2.000 y 5.000 habitantes	7,9	12,3	7,1	3,3	3,8	2,6
Entre 5.000 y 10.000 habitantes	4,5	5,7	4,6	2,2	2,4	2,4
Entre 10.000 y 20.000 habitantes	6,3	2,9	3,8	2,2	4,4	2,1
Entre 20.000 y 50.000 habitantes	5,7	4,1	3,2	2,7	4,2	2,5
Entre 50.000 y 100.000 habitantes	1,8	3,2	2,0	2,4	13,9	1,9
Entre 100.000 y 200.000 habitantes	7,1	5,0	0,8	1,5	14,9	5,4
Entre 200.000 y 500.000 habitantes	3,4	1,2	0,8	1,8	17,7	4,3
Más de 500.000 habitantes	4,9	6,2	0,3	1,8	40,1	6,0

Tabla 8d
COSTE EFECTIVO MEDIO POR HABITANTE (MEDIA DE 4 MEDIDAS CENTRALES ROBUSTAS) DE LAS
COMPETENCIAS PROPIAS NO OBLIGATORIAS DE LOS MUNICIPIOS (EUROS/HABITANTE)

Tamaño municipio	Comercio ambulante	Participar en la vigilancia del cumplimiento de la escolaridad obligatoria	Promoción y gestión de la vivienda de protección pública con criterios de sostenibilidad financiera	Cooperar con las Administraciones educativas correspondientes en la obtención de los solares necesarios para la construcción de nuevos centros docentes	Total competencias propias	Competencias obligatorias	Todas las competencias obligatorias y propias
Hasta 1.000 habitantes	2,7	5,3	6,5	10,7	262,0	433,9	695,9
Entre 1.000 y 2.000 habitantes	2,9	2,0	6,9	8,8	165,9	385,7	551,6
Entre 2.000 y 5.000 habitantes	1,8	3,7	3,6	14,6	154,8	341,0	495,9
Entre 5.000 y 10.000 habitantes	1,7	5,0	3,2	7,1	151,9	326,7	478,6
Entre 10.000 y 20.000 habitantes	1,2	1,7	3,1	7,6	158,5	355,8	514,3
Entre 20.000 y 50.000 habitantes	0,8	4,0	2,5	4,8	150,3	377,3	527,7
Entre 50.000 y 100.000 habitantes	0,6	1,7	6,1	4,4	155,5	435,1	590,6
Entre 100.000 y 200.000 habitantes	0,5	0,9	11,0	13,1	199,3	506,2	705,5
Entre 200.000 y 500.000 habitantes	0,5	1,8	7,6	0,2	155,7	526,2	681,9
Más de 500.000 habitantes	0,3	0,9	15,7	1,7	223,6	640,5	864,1

La suma de los costes medios por habitante de las competencias propias no obligatorias recogida en las Tablas 8a a 8d se representan en la Figura 5. A continuación, en la Figura 6, se representa la suma de los costes efectivos medios por habitante para todas las competencias obligatorias y no obligatorias.

Figura 5

SUMA DE LOS COSTES EFECTIVOS MEDIOS POR HABITANTE DE LAS COMPETENCIAS PROPIAS (EUROS/HABITANTE)

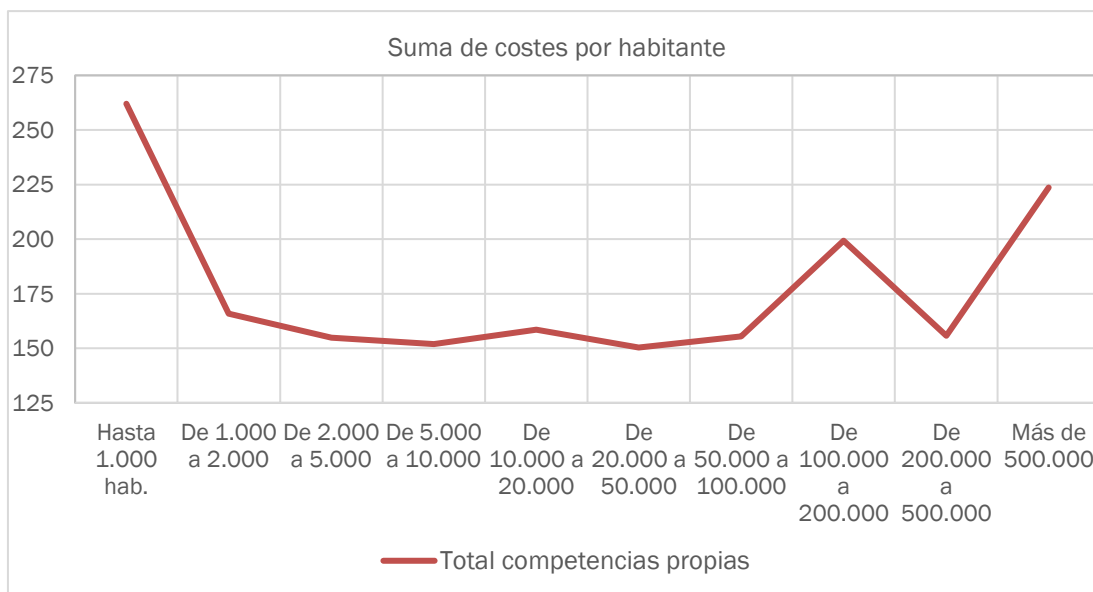
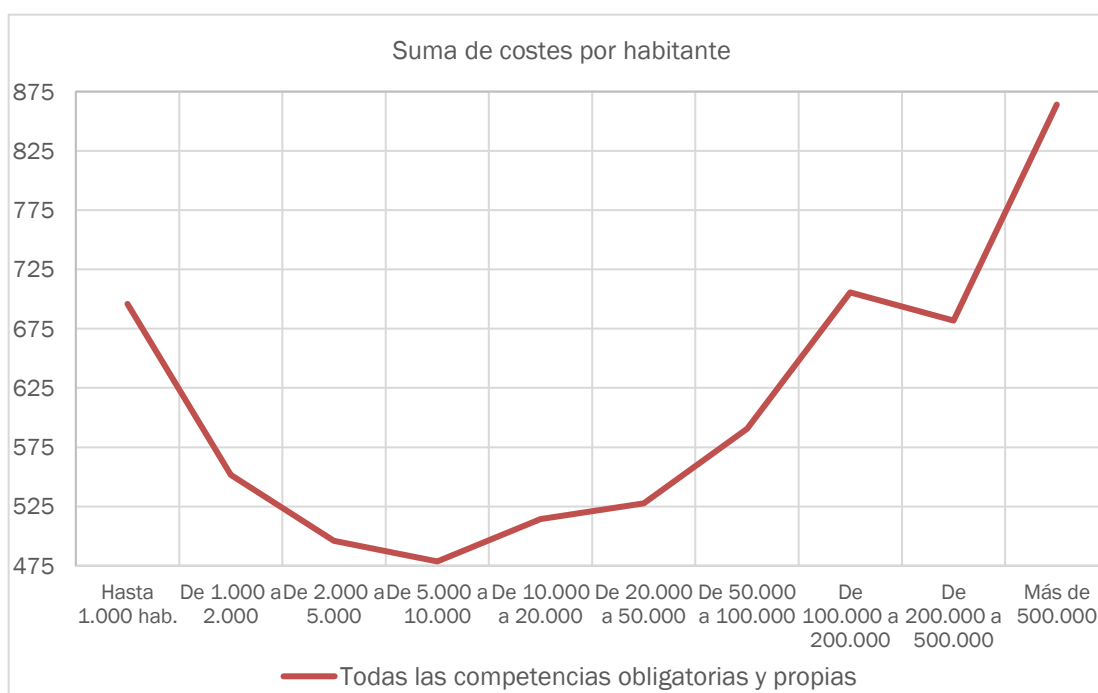


Figura 6

SUMA DE LOS COSTES EFECTIVOS MEDIOS POR HABITANTE (MEDIA DE 4 MEDIDAS ROBUSTAS) DE TODAS LAS COMPETENCIAS MUNICIPALES (EUROS/HABITANTE)



Analizando las competencias propias no obligatorias, se puede observar que el rango de estratos que presentan costes efectivos por habitantes mínimos es mucho más amplio y prácticamente se extiende desde los 2.000 hasta los 500.000 habitantes (con la excepción del tramo entre 100.000 y 200.000 habitantes).

Considerando de manera agregada las competencias obligatorias y no obligatorias y, salvando de nuevo la anomalía que se presenta en el tramo de 100.000 a 200.000 habitantes, se vuelven a confirmar las conclusiones extraídas al analizar las competencias obligatorias:

- El gráfico presenta forma de U;
- El mínimo del coste efectivo medio se encuentra en el tramo entre 5.000 y 10.000 habitantes; y
- Para el conjunto de las competencias propias no se observa que el tramo creciente de la curva a partir de los 10.000 habitantes tenga mayor pendiente que el tramo decreciente, si bien agregando competencias obligatorias y propias, todavía se aprecia un mayor crecimiento en el tramo final ascendente de la curva que en el tramo inicial descendente.

La anomalía observada en el tramo de 100.000 a 200.000 habitantes puede tener su explicación en la escasez de municipios presentes en este tramo, lo que puede ocasionar que algún valor puntual de coste por habitante medio excesivamente elevado pueda estar desvirtuando la medida central representativa.

Las distintas tablas y figuras presentadas a partir de la agrupación de competencias municipales según la naturaleza obligatoria o no y en función del tamaño, apuntan en todos los casos a que el tramo de municipios entre 5.000 y 10.000 habitantes es el que presenta un menor coste efectivo medio. Esta observación coincide con la de estudios anteriores de otros autores (fundamentalmente Hortas-Rico y Salinas (2014), Hortas-Rico y Ríos (2020) y Balaguer y Prior (2006)) y puede tener una importante relevancia.

Nótese que la Ley 27/2013 de Racionalización y Sostenibilidad de la Administración Local establecía la cifra de 20.000 habitantes como la cifra a considerar a efectos de fomentar la fusión voluntaria de municipios, dando así a entender que por debajo de dicha cifra la prestación de servicios municipales no resultaba eficiente.

La misma ley 27/2013 sí que parece acertar, en su apartado 13.2, cuando prohíbe la creación de municipios de menos de 5.000 habitantes, ya que por debajo de dicha cifra sí que se observa un incremento importante de costes, especialmente en los municipios más pequeños,

Adicionalmente, la Comisión de expertos para la revisión del sistema de financiación local (2017) presenta como una de las conclusiones principales en su informe que “las Diputaciones Consejos y Cabildos se dediquen fundamentalmente al apoyo a Municipios de menos de 20.000 habitantes. En este caso, los gobiernos provinciales se convertirían en una suerte de “Municipios de Municipios”, cuya misión sea asesorar e incluso ejercer directamente la gestión de servicios públicos en

Municipios pequeños incapaces por sí mismos de prestarlos bajo mínimas condiciones de eficiencia.”. A la luz del presente trabajo, el umbral para prestar servicios de manera eficiente podría encontrarse para el caso de España bien por debajo de dicha cifra.

6. CONCLUSIONES Y DESARROLLOS FUTUROS

- La principal conclusión del presente trabajo se refiere al tamaño municipal más eficiente desde la perspectiva del coste de prestación de los servicios municipales, que parece encontrarse entre los 5.000 y 10.000 habitantes, excepto para el caso de las competencias obligatorias para municipios de hasta 5.000 habitantes en las que a partir de 2.000 habitantes se alcanza ya el mínimo coste efectivo por habitante y, por tanto, el tamaño óptimo.
- En consecuencia, el esfuerzo por agregar municipios impulsado por la Ley 27/2013 de Racionalización y Sostenibilidad de la Administración Local, parecería perder interés desde una perspectiva de optimización de costes de prestación de servicios locales, ya que el tamaño mínimo necesario para lograr una provisión eficiente de servicios se encuentra para tamaños municipales reducidos y la agregación tan solo supondría un ahorro de costes para los dos primeros estratos de población y en muy pequeña medida para el tercero, apenas a 2,5 millones de habitantes.
- En municipios de tamaño inferior a 20.000 habitantes parece encontrarse la frontera para que los servicios pudieran ser proporcionados por entidades de naturaleza provincial o insular, a efectos de conseguir una mayor eficiencia en su provisión. También parece que debería rebajarse en función de los resultados del presente trabajo, que avalaría tal propuesta por debajo de los 2.000 o 5.000 habitantes, dependiendo del tipo de servicios.
- Por otro lado, la ley 27/2013 sí que parece acertar, en su apartado 13.2, cuando prohíbe la creación de municipios de menos de 5.000 habitantes, ya que por debajo de dicha población no parece alcanzarse un punto de aprovechamiento suficiente de las economías de escala y se corre el riesgo de que los costes de prestación de servicios sean muy importantes.
- El resultado obtenido parece robusto al haber sido obtenido calculando medidas representativas de los valores del coste efectivo medio por habitante que limitan la influencia de posibles *outliers*. Aparte de haberse comprobado que los valores globales de los datos contenidos en la base de datos CESEL son coherentes con las variables principales de referencia, número de municipios, población y presupuesto liquidado.
- En líneas generales, los costes medios de la provisión de los distintos servicios parecen ceñirse a lo previsto por la teoría, y presentan un primer tramo de costes medios por habitante decrecientes, que llegan a un valor mínimo, a partir del cual entran en juego deseconomías de escala que hacen crecer los costes medios por habitante de manera importante.
- Un posible desarrollo futuro del presente trabajo consistiría en tratar de cuantificar el ahorro que supondría concentrar la población de los municipios pequeños en municipios de

- más de 5.000 habitantes, si bien, teniendo en cuenta que para producir un ahorro efectivo se exigiría un traslado también efectivo de la población. La mera absorción de nuevos núcleos por parte de municipios existentes parecería un esfuerzo desproporcionado en relación a los ahorros que se podrían producir.
- Otra posible extensión del trabajo podría consistir en tratar de ver en que gastan los ayuntamientos sus recursos. Para hacerlo a través de CESEL habría que considerar que algunos de los servicios más importantes se prestan de manera mancomunada y sería necesario buscar alguna fórmula para distribuirlos a nivel municipal, de manera que la fotografía del uso de los recursos esté completa. Sin tener en cuenta dichos servicios frecuentemente mancomunados parece que la atención a la exclusión social y la policía local constituyen las principales rúbricas de gasto de los ayuntamientos españoles.
 - Otras posibles extensiones del presente trabajo se podrían referir a la ampliación del análisis temporal a los distintos ejercicios ya disponibles en CESEL, para ver tanto la evolución del coste de los servicios como para normalizar algunos gastos extraordinarios realizados en ejercicios singulares.
 - Finalmente, un estudio por Comunidades Autónomas, aun con las limitaciones inherentes al número de municipios existentes en cada estrato en cada Comunidad Autónoma, podría dar pistas sobre posibles diferencias en la prestación de servicios entre las diferentes regiones españolas.

Bibliografía

- BALAGUER-COLL M^a Teresa y PRIOR Diego (2006): *Short and long-term evaluation of efficiency and quality. An application to Spanish municipalities*. Universitat Jaume I y Universitat Autònoma de Barcelona.
- BLOM-HANSEN Jens, HOULBERG KORA, Kurt y TREISMAN, Daniel (2016): *Jurisdiction Size and Local Government Policy Expenditure: Assessing the Effect of Municipal Amalgamation*, Danish Institute for Local and Regional Government Research.
- CASTILLO CERVERÓ, Francisco José (2019): *El coste efectivo de los servicios prestados por la Entidades Locales*. Facultad de Administración y Dirección de Empresas. Universitat Politècnica de Valencia. TFG 2019
- COMISIÓN DE EXPERTOS PARA LA REVISIÓN DEL SISTEMA DE FINANCIACIÓN LOCAL (2017): *Informe de la comisión de expertos para la revisión del modelo de financiación local*.
- CORDERO FERRERA, José Manuel; DÍAZ CARO, Carlos y POLO FERNÁNDEZ, Cristina (2017): *Measuring efficiency in Catalan municipalities using a dynamic conditional model*, Universidad de Extremadura.
- DHIMITRI, Eva (2018): "Analysis Related to Optimal Size of Municipality and Efficiency - A Literature Review". *European Journal of Interdisciplinary Studies* January-April 2018 Volume 4, Issue 1.
- HORTAS-RICO, Miriam y RIOS Vicente (2020): "Is there an optimal size for local governments? A spatial panel data model approach", *Regional Studies*, 54:7, 958-973, DOI:10.1080/00343404.2019.1648786.
- HORTAS-RICO, Miriam y SALINAS, Paula (2014): "Determinación de la escala mínima eficiente en la provisión de bienes públicos locales". *Revista de Economía Aplicada*, Número 66 (vol. XXII), págs. 35 a 65.

MONTERDE I BORT Héctor y PEREA LARA Manuel (1991): *El enfoque del análisis exploratorio de datos (y su aplicación al campo de la psicología)*. Benetusser, Valencia.

NARBÓN-PERPIÑÁ, Isabel; BALAGUER-COLL, María Teresa; PETROVIC, Marko y TORTOSA-AUSINA, Emili (2020): *Which estimator to measure local governments' cost efficiency? The case of Spanish municipalities*. Universitat Jaume I y Universitat Autònoma de Barcelona.

SECRETARÍA GENERAL DE FINANCIACIÓN AUTONÓMICA Y LOCAL. MINISTERIO DE HACIENDA (2018): *Base de datos de Coste Efectivo de los Servicios de las Entidades Locales, (CESEL)*

SECRETARÍA GENERAL DE FINANCIACIÓN AUTONÓMICA Y LOCAL. MINISTERIO DE HACIENDA (2018): *Liquidación de presupuestos de las Entidades Locales*.

ANEXO 1. M-ESTIMADORES

Sea X_1, X_2, \dots, X_n un conjunto de variables aleatorias independientes idénticamente distribuidas con una función de distribución F de parámetro θ .

Los estimadores M (M -estimadores) son soluciones, θ , que minimizan:

$$\sum_{i=1}^n \rho(x_i, \theta).$$

Esta minimización siempre se puede hacer directamente. A menudo, es más sencillo diferenciar con respecto a θ y resolver la raíz de la derivada. Cuando esta diferenciación es posible, se dice que el estimador M es de tipo ψ , siendo ψ una función que se relaciona con ρ mediante la expresión:

$$\theta\psi(x, \theta) = \nabla_{\theta} \rho(x, \theta)$$

Los distintos M estimadores se obtienen para valores concretos de la función ψ .

Para el estimador- M de Huber se realiza una media ponderada tal que las puntuaciones típicas que sean menores que una constante, reciben un peso de 1. Los casos que tienen los mayores valores absolutos tienen pesos tanto más pequeños cuanto mayor es su distancia respecto a cero. La constante es 1.339.

Para el estimador de Tukey:

$$\Psi(x) = x(1 - (x/k)^2)^2; |x| \leq k$$

Con k número real.

Para el estimador de Hampel:

$$\Psi(x) = \begin{cases} x, & 0 \leq |x| \leq a \\ a \operatorname{sign}(x), & a \leq |x| \leq b \\ \frac{a(r-|x|)}{r-b} \operatorname{sign}(x), & b \leq |x| \leq r \\ 0, & r \leq |x| \end{cases}$$

Con a, b y r constantes reales.

Para el estimador de Andrews:

$$\Psi(x) = \sin(x); -\pi \leq x \leq \pi$$

ANEXO 2. NÚMERO DE MUNICIPIOS QUE INFORMAN SOBRE LOS COSTES EFECTIVOS DE CADA UNO DE LOS SERVICIOS MUNICIPALES

A efectos de conocer la representatividad de los valores calculados, se recoge en las tablas a continuación el número de valores válidos que se han utilizado para obtener el valor representativo del coste de cada servicio.

Tabla A2.1

NÚMERO DE MUNICIPIOS QUE INFORMAN SOBRE EL COSTE EFECTIVO DE CADA UNO DE LOS SERVICIOS CORRESPONDIENTES A LAS COMPETENCIAS OBLIGATORIAS DE TODOS LOS MUNICIPIOS

Tamaño municipio	Alumbrado público	Cementerio	Recogida de residuos	Limpieza viaria	Abastecimiento domiciliario de agua potable	Alcantarillado	Acceso a los núcleos de población	Pavimentación de las vías públicas
Hasta 1.000 habitantes	2.462	1.595	670	1.803	2.131	1.675	1.121	1.904
Entre 1.000 y 2.000 habitantes	581	429	292	472	469	407	334	492
Entre 2.000 y 5.000 habitantes	647	491	343	543	478	412	373	542
Entre 5.000 y 10.000 habitantes	405	333	270	367	290	264	219	365
Entre 10.000 y 20.000 habitantes	272	239	196	244	182	178	142	242
Entre 20.000 y 50.000 habitantes	218	187	184	207	164	164	110	206
Entre 50.000 y 100.000 habitantes	70	62	67	69	52	56	26	65
Entre 100.000 y 200.000 habitantes	29	21	27	26	25	22	7	27
Entre 200.000 y 500.000 habitantes	19	18	18	19	17	18	7	19
Más de 500.000 habitantes	6	6	6	6	6	5	2	5
Total	4.709	3.381	2.073	3.756	3.814	3.201	2.341	3.867

Tabla A2.2

NÚMERO DE MUNICIPIOS QUE INFORMAN SOBRE EL COSTE EFECTIVO DE CADA UNO DE LOS SERVICIOS CORRESPONDIENTES A LAS COMPETENCIAS OBLIGATORIAS DE MUNICIPIOS DE MÁS DE 5.000 HABITANTES

Tamaño municipio	Biblioteca pública	Parque público	Tratamiento de residuos
Hasta 1.000 habitantes	409	1.097	179
Entre 1.000 y 2.000 habitantes	328	337	89
Entre 2.000 y 5.000 habitantes	461	438	111
Entre 5.000 y 10.000 habitantes	392	364	143
Entre 10.000 y 20.000 habitantes	264	246	110
Entre 20.000 y 50.000 habitantes	214	202	95
Entre 50.000 y 100.000 habitantes	67	67	30
Entre 100.000 y 200.000 habitantes	27	25	14
Entre 200.000 y 500.000 habitantes	18	18	14
Más de 500.000 habitantes	6	5	5
Total	2.186	2.799	790

Tabla A2.3

NÚMERO DE MUNICIPIOS QUE INFORMAN SOBRE EL COSTE EFECTIVO DE CADA UNO DE LOS SERVICIOS CORRESPONDIENTES A LAS COMPETENCIAS OBLIGATORIAS DE MUNICIPIOS DE MÁS DE 20.000 HABITANTES

Tamaño municipio	Protección civil	Prevención y extinción de incendios	Evaluación e información de situaciones de necesidad social y la atención inmediata a personas en situación o riesgo de exclusión social	Instalaciones deportivas de uso público
Hasta 1.000 habitantes	95	102	534	1.097
Entre 1.000 y 2.000 habitantes	75	60	292	422
Entre 2.000 y 5.000 habitantes	187	72	407	494
Entre 5.000 y 10.000 habitantes	207	48	323	340
Entre 10.000 y 20.000 habitantes	185	36	254	233
Entre 20.000 y 50.000 habitantes	209	72	221	199
Entre 50.000 y 100.000 habitantes	70	40	72	68
Entre 100.000 y 200.000 habitantes	26	20	29	24
Entre 200.000 y 500.000 habitantes	19	12	19	18
Más de 500.000 habitantes	6	6	6	6
Total	1.079	468	2.157	2.901

Tabla A2.4

NÚMERO DE MUNICIPIOS QUE INFORMAN SOBRE EL COSTE EFECTIVO DE CADA UNO DE LOS SERVICIOS CORRESPONDIENTES A LAS COMPETENCIAS OBLIGATORIAS DE MUNICIPIOS DE MÁS DE 50.000 HABITANTES

Tamaño municipio	Transporte colectivo urbano de viajeros	Medio ambiente urbano	Medio ambiente urbano Gestión de los residuos sólidos urbanos	Medio ambiente urbano Parques y jardines públicos	Medio ambiente urbano Protección contra la contaminación acústica lumínica
Hasta 1.000 habitantes	24	121	120	544	38
Entre 1.000 y 2.000 habitantes	19	57	63	200	16
Entre 2.000 y 5.000 habitantes	27	98	71	251	42
Entre 5.000 y 10.000 habitantes	37	118	95	233	49
Entre 10.000 y 20.000 habitantes	58	107	82	155	44
Entre 20.000 y 50.000 habitantes	89	121	70	135	46
Entre 50.000 y 100.000 habitantes	54	52	32	46	37
Entre 100.000 y 200.000 habitantes	22	24	12	22	16
Entre 200.000 y 500.000 habitantes	17	18	10	13	15
Más de 500.000 habitantes	5	5	2	3	5
Total	352	721	557	1602	308

Tabla A2.5

NÚMERO DE MUNICIPIOS QUE INFORMAN SOBRE EL COSTE EFECTIVO DE CADA UNO DE LOS SERVICIOS CORRESPONDIENTES A LAS COMPETENCIAS PROPIAS NO OBLIGATORIAS DE TODOS LOS MUNICIPIOS, ORDENADAS DE LOS SERVICIOS SOBRE LOS QUE INFORMAN MÁS MUNICIPIOS A LOS QUE MENOS

Tamaño municipio	Promoción de la cultura	Urbanismo: planeamiento, gestión, ejecución y disciplina urbanística	Conservación, mantenimiento y vigilancia de los edificios de titularidad local destinados a centros públicos de educación infantil, de educación primaria o de educación especial	Promoción del deporte	Evacuación y tratamiento de aguas residuales	Actividades funerarias
Hasta 1.000 habitantes	949	844	742	540	1.195	1.040
Entre 1.000 y 2.000 habitantes	402	350	388	351	284	287
Entre 2.000 y 5.000 habitantes	521	479	482	488	261	315
Entre 5.000 y 10.000 habitantes	363	357	318	336	187	210
Entre 10.000 y 20.000 habitantes	260	253	231	225	119	160
Entre 20.000 y 50.000 habitantes	207	220	193	199	120	116
Entre 50.000 y 100.000 habitantes	70	68	62	68	37	37
Entre 100.000 y 200.000 habitantes	29	29	29	27	14	17
Entre 200.000 y 500.000 habitantes	19	19	19	19	14	11
Más de 500.000 habitantes	6	6	5	6	6	2
Total	2.826	2.625	2.469	2.259	2.237	2.195

Tamaño óptimo de los municipios españoles calculado a través del coste efectivo de los servicios

Tamaño municipio	Infraestructura viaria y otros equipamientos de titularidad de la entidad local	Instalaciones deportivas	Instalaciones de ocupación del tiempo libre	Policía local	Equipamientos culturales	Información y promoción de la actividad turística de interés y ámbito local	Protección de la salubridad pública
Hasta 1.000 habitantes	842	690	536	82	480	273	302
Entre 1.000 y 2.000 habitantes	294	261	201	163	201	178	143
Entre 2.000 y 5.000 habitantes	332	325	325	393	279	280	219
Entre 5.000 y 10.000 habitantes	211	212	250	368	223	265	222
Entre 10.000 y 20.000 habitantes	139	160	173	268	162	196	183
Entre 20.000 y 50.000 habitantes	117	149	153	216	153	189	178
Entre 50.000 y 100.000 habitantes	36	42	46	70	55	63	66
Entre 100.000 y 200.000 habitantes	9	17	12	28	24	23	28
Entre 200.000 y 500.000 habitantes	9	10	14	19	19	18	18
Más de 500.000 habitantes	3	1	4	6	5	6	6
Total	1.992	1.867	1.714	1.613	1.601	1.491	1.365

Tamaño óptimo de los municipios españoles calculado a través del coste efectivo de los servicios

Tamaño municipio	Promoción en su término municipal de la participación de los ciudadanos en el uso eficiente y sostenible de las tecnologías de la información y las comunicaciones	Conservación y rehabilitación de la edificación	Ferias	Protección y gestión del Patrimonio histórico	Tráfico, estacionamiento de vehículos y movilidad	Abastos, mercados, lonjas
Hasta 1.000 habitantes	206	362	164	153	63	32
Entre 1.000 y 2.000 habitantes	84	89	94	72	52	35
Entre 2.000 y 5.000 habitantes	154	116	127	112	111	101
Entre 5.000 y 10.000 habitantes	137	76	150	117	136	113
Entre 10.000 y 20.000 habitantes	133	70	106	103	106	122
Entre 20.000 y 50.000 habitantes	112	81	107	115	126	126
Entre 50.000 y 100.000 habitantes	33	39	37	43	57	48
Entre 100.000 y 200.000 habitantes	13	17	13	19	21	22
Entre 200.000 y 500.000 habitantes	15	12	9	12	15	16
Más de 500.000 habitantes	4	6	3	6	6	6
Total	891	868	810	752	693	621

Tamaño óptimo de los municipios españoles calculado a través del coste efectivo de los servicios

Tamaño municipio	Comercio ambulante	Participar en la vigilancia del cumplimiento de la escolaridad obligatoria	Promoción y gestión de la vivienda de protección pública con criterios de sostenibilidad financiera	Cooperar con las Administraciones educativas correspondientes en la obtención de los solares necesarios para la construcción de nuevos centros docentes
Hasta 1.000 habitantes	56	30	41	60
Entre 1.000 y 2.000 habitantes	45	24	14	40
Entre 2.000 y 5.000 habitantes	69	39	27	59
Entre 5.000 y 10.000 habitantes	56	44	26	40
Entre 10.000 y 20.000 habitantes	50	40	37	25
Entre 20.000 y 50.000 habitantes	50	54	59	28
Entre 50.000 y 100.000 habitantes	28	31	39	9
Entre 100.000 y 200.000 habitantes	12	9	19	7
Entre 200.000 y 500.000 habitantes	13	10	13	5
Más de 500.000 habitantes	3	1	5	3
Total	382	282	280	276