



**DIAGNÓSTICO TERRITORIAL
PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA**

*Geoconyka es la Consultora Líder en la
Obtención de Licencias Administrativas para
Grandes Establecimientos en Andalucía.
Desde Enero de 2002 hasta Junio de 2008
hemos logrado la aprobación de actuaciones en
38 Grandes Establecimientos
con un total de 466.463 m² de Superficie Comercial,
correspondiente al 31 % del total autorizado por la
Junta de Andalucía en este periodo.*

Epistem **YKa**

Investigación
Ciencia
Innovación



**«MÉTODOS ESTADÍSTICOS PARA EL
CÁLCULO ESTIMATIVO DE LA
DENOMINADA POBLACIÓN
FLOTANTE.»**

Calle Panaderos 14 - 6D
29005 - Málaga
Tel: 952 22 00 95
Móvil: 687 54 92 61
info@geoconyka.com
www.geoconyka.com

El uso y difusión de este documento es libre y gratuito siempre y cuando no se destine a un uso lucrativo, ni de forma directa ni de modo indirecto, y en cualquier caso se mencione como fuente: "Geoconyka S.L."

MÉTODOS ESTADÍSTICOS PARA EL CÁLCULO ESTIMATIVO DE LA DENOMINADA POBLACIÓN FLOTANTE.

Los censos de población son herramientas administrativas con una amplia historia en nuestra sociedad y fundamentales para la aplicación equitativa de políticas concretas. No obstante, existen numerosos problemas de muy diversa índole que en la práctica impiden su exactitud, incluso relativa, siendo quizá el principal de ellos el de la movilidad.

A causa del desarrollo de los medios de transporte, la expansión de las infraestructuras y el abaratamiento relativo de los costes económicos, las personas disfrutan en la actualidad de unas posibilidades de movilidad cada vez más amplias -fenómeno al cual hay que añadir las características propias de nuestra sociedad en sus vertientes política, económica o cultural- que han transformado nuestra forma de vivir el territorio.

De este modo y por una parte, las áreas metropolitanas, con sus entramados políticos, empresariales, laborales, sociales..., se consolidan y cada vez se extienden más, y no sólo en el sentido geográfico; por otra parte, se multiplican nuestros desplazamientos por motivos de ocio a lugares más o menos distantes, convirtiéndonos en ambos casos en habitantes *efímeros* de los lugares visitados.

Decimos "habitantes" en el sentido estricto de la palabra, pues cuando nos desplazamos desde nuestra habitual residencia a otros lugares, a otras ciudades, nos convertimos como mínimo por unas horas en sus moradores, ocupando un espacio físico, con nuestra persona y/o nuestro vehículo, consumiendo recursos (agua, alimentos, gasolina...), alquilando habitaciones de hotel, visitando museos y un sinfín más de posibilidades, muchas de ellas gratuitas.

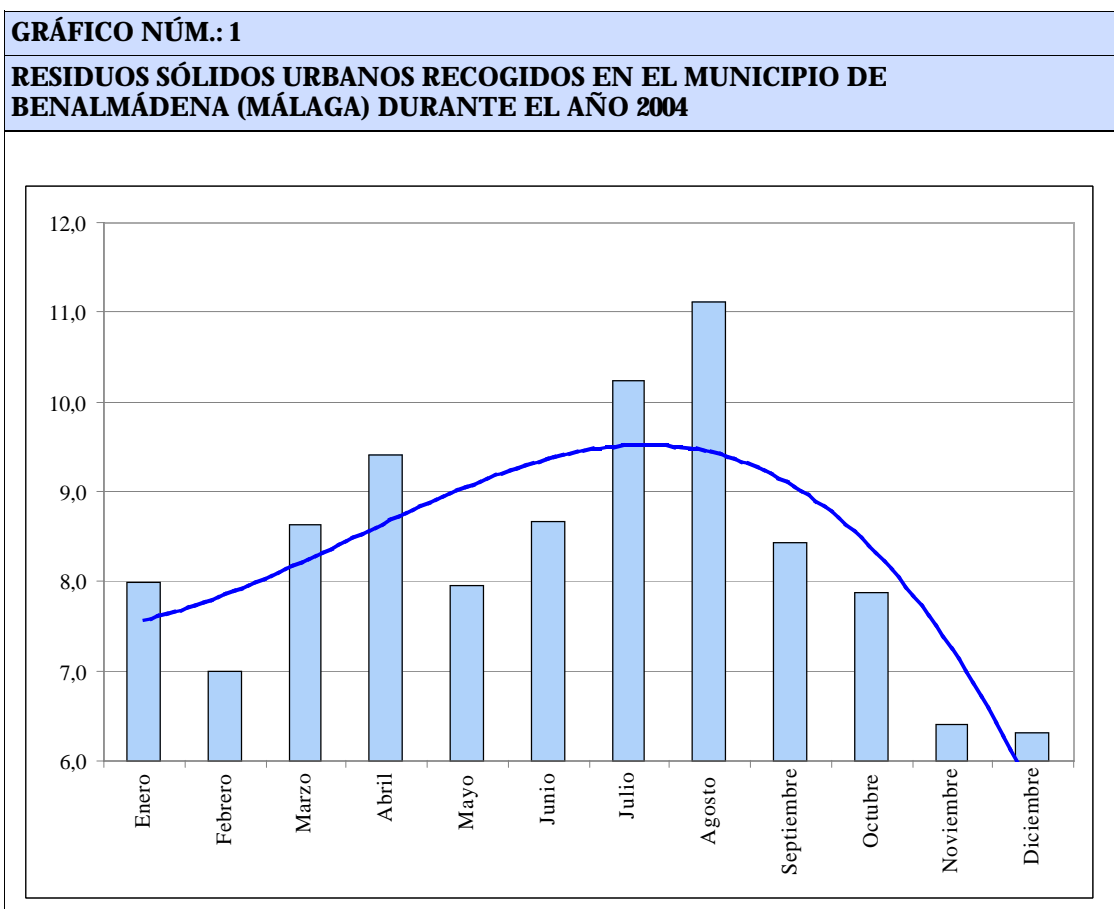
En principio este hecho no debería suponer ningún problema, pero la realidad es bien distinta cuando el número de personas en movimiento se incrementa exponencialmente, como ocurre en buena parte del territorio andaluz, incluso llegando los visitantes a superar, a veces triplicar o aún más, el volumen de la población autóctona.

Este fenómeno es de doble repercusión, pues mientras que de un lado los visitantes generan riqueza en los lugares que visitan, al mismo tiempo generan una huella ecológica traducible en costes económicos, siendo especialmente significativos los casos del tráfico motorizado, la atención sanitaria o la generación y tratamiento de residuos.

Estos habitantes *efímeros* a que nos referíamos con anterioridad, que en lenguaje técnico se suelen denominar población "flotante" o "estacional", pueden ser determinados cuantitativamente a través de diversos métodos estadísticos, entre los que cabe destacar el derivado de las cifras de generación mensual de residuos sólidos urbanos (RSU), de modo que es relativamente sencillo calcular en qué modo crece una población en un momento determinado, comparándolo con otros momentos del año en que dicha afluencia de visitantes es menor. Este fenómeno puede apreciarse fácilmente en una gráfica sobre cualquier municipio del litoral andaluz, en que los meses estivales se corresponden con alzas pronunciadas de generación de residuos que no pueden ser explicadas en tal magnitud solamente por las posibles modificaciones temporales de los hábitos de la población residente; y a la inversa con algunas ciudades del interior, por ejemplo del Valle del Guadalquivir, en que la época estival coincide con un notable descenso de los residuos producidos.

CUADRO NÚM.: 1			
RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS RECOGIDOS EN EL MUNICIPIO DE BENALMÁDENA (MÁLAGA) DURANTE EL AÑO 2004			
Mes	Toneladas de Residuos	Porcentaje de Residuos por mes	Kilogramos Diarios de Residuos por Habitante Censado (promedio a 30 de Junio de 2004)
Enero	3.340,60	7,984	1,7
Febrero	2.924,00	6,988	1,6
Marzo	3.611,98	8,632	1,8
Abril	3.933,18	9,400	2,1
Mayo	3.325,22	7,947	1,7
Junio	3.627,14	8,669	1,9
Julio	4.278,50	10,225	2,2
Agosto	4.654,80	11,125	2,4
Septiembre	3.526,44	8,428	1,9
Octubre	3.296,56	7,878	1,7
Noviembre	2.680,78	6,407	1,4
Diciembre	2.643,40	6,317	1,3
Total 2004	41.842,60	100,00	1,8

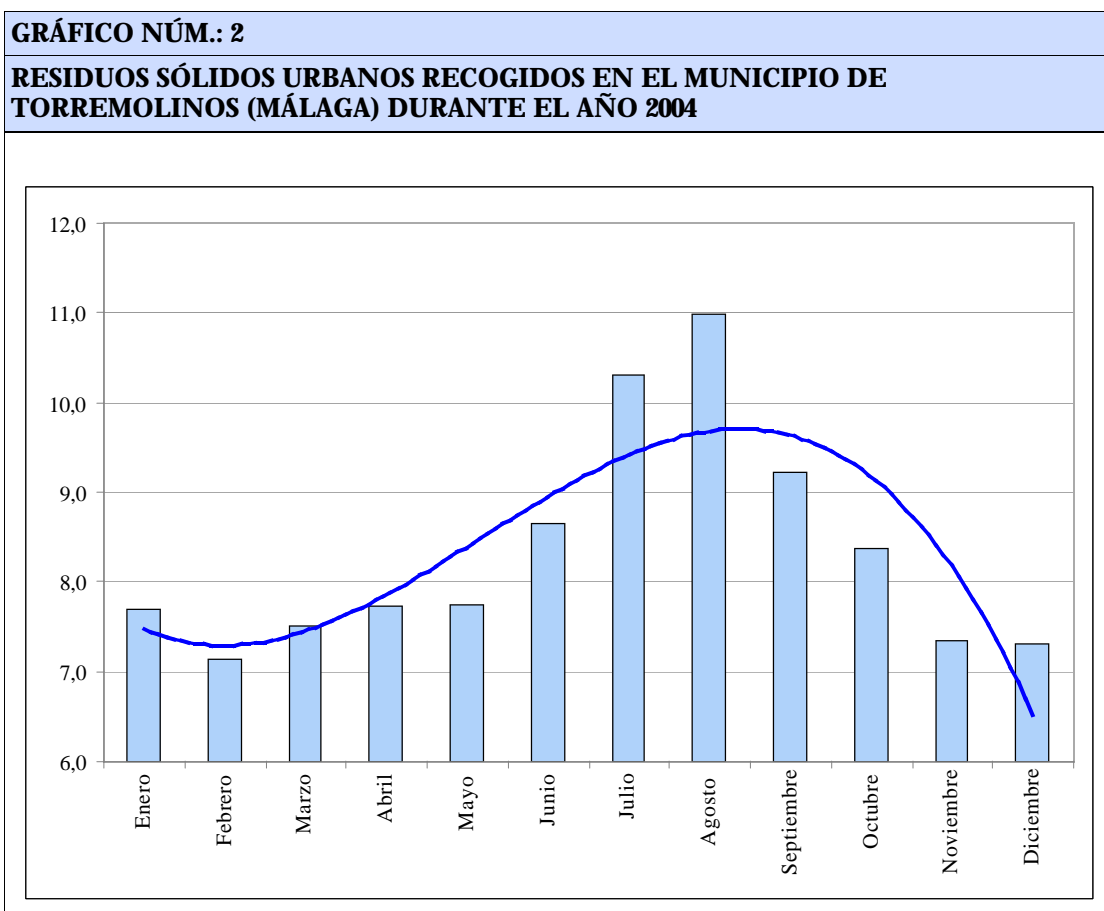
Fuente: Geoconyka S.L. 2.008 (datos primarios: Mancomunidad de Municipios de la Costa del Sol Occidental 2007)



Fuente: Geoconyka S.L. 2.008 (datos primarios: Mancomunidad de Municipios de la Costa del Sol Occidental 2007)

CUADRO NÚM.: 2			
RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS RECOGIDOS EN EL MUNICIPIO DE TORREMOLINOS (MÁLAGA) DURANTE EL AÑO 2004			
Mes	Toneladas de Residuos	Porcentaje de Residuos por mes	Kilogramos Diarios de Residuos por Habitante Censado (promedio a 30 de Junio de 2004)
Enero	4.210,00	7,693	2,1
Febrero	3.910,00	7,145	2,2
Marzo	4.105,00	7,502	2,1
Abril	4.227,00	7,724	2,2
Mayo	4.239,00	7,746	2,2
Junio	4.736,00	8,655	2,5
Julio	5.641,00	10,308	2,9
Agosto	6.008,00	10,979	3,1
Septiembre	5.041,00	9,212	2,7
Octubre	4.586,00	8,381	2,3
Noviembre	4.019,00	7,344	2,1
Diciembre	4.000,00	7,310	2,0
Total 2004	54.722,00	100,00	2,4

Fuente: Geoconyka S.L. 2.008 (datos primarios: Mancomunidad de Municipios de la Costa del Sol Occidental 2007)



Fuente: Geoconyka S.L. 2.008 (datos primarios: Mancomunidad de Municipios de la Costa del Sol Occidental 2007)

Dicho método es pues en teoría válido para aquellos lugares donde la afluencia de turistas presenta una marcada estacionalidad, como ocurre ejemplarmente en el municipio onubense de Almonte durante la romería de El Rocío, o en el municipio granadino de Capileira durante la época de esquí en Sierra Nevada.

Sin embargo, para aquellos lugares donde existe población flotante durante todo o la mayor parte del año, como ocurre en las áreas metropolitanas consolidadas (Sevilla, Málaga, Granada, Cádiz-Jerez, etc.) o en las áreas litorales más dinámicas desde el punto de vista turístico (Costa del Sol, Poniente Almeriense, Costa de la Luz, etc.), el citado método de simple correlación mensual resulta apenas efectivo para el cálculo de la carga poblacional real de un municipio.

Obsérvese a tal efecto el promedio diario per cápita de residuos en los cuadros anteriores para Benalmádena y Torremolinos donde –para el mes de mínimos, diciembre– dos municipios limítrofes, con condiciones territoriales, económicas, sociales y ambientales muy similares, el valor es significativamente diferente.

De hecho, a priori parece ser que los habitantes de Torremolinos generan, nada más y nada menos, que un 54% más de residuos que sus vecinos de Benalmádena durante el mes de diciembre, de lo que podría deducirse una actitud de *consumismo exagerado* en los primeros o de *ejemplar ecologismo* en los segundos; aunque la realidad puede ser bien distinta, pues **en caso de que en Torremolinos se confirmara la existencia de una población flotante de forma permanente todo el año, entonces no resultaría extraño obtener valores de residuos mucho más elevados**, como es el caso que nos ocupa tal y como se demostrará a continuación.

Así pues, cuando la población flotante permanece en un municipio durante todo o la mayor parte del año, en primer lugar hay que medir la ratio de generación diaria de residuos sólidos urbanos per cápita (RPCD) correspondiente al mes de mínimos y establecer en qué medida se superan los valores *normales*.

Y he aquí el primer gran problema metodológico pues los datos estadísticos oficiales (INE, IEA) existentes para Andalucía incluyen en su elaboración la existencia de la población flotante extra-andaluza, de modo que **el valor promedio se encuentra ya sobreestimado inicialmente**, de modo que la ratio no debe calcularse sobre la base de la población censada, sino que debe estimarse y añadir previamente la población potencial a partir de la oferta hotelera reglada, así como las viviendas declaradas como secundarias o vacías (muchas de las cuales funcionan como alojamientos no reglados), bien calculando el límite teórico (población potencial absoluta) o bien ponderándolas a partir de los datos sobre grado de ocupación media de las plazas disponibles (población potencial ponderada) y de los promedios de personas por hogar. **Así se obtiene que para el año 2004 la población potencial de Andalucía puede incrementar la censada entre un 5% y un 65% dependiendo de cada provincia** (para el total autonómico se sitúa entre 15 % y 45 %).

CUADRO NÚM.: 3									
MÉTODOS PARA EL CÁLCULO DE PROMEDIOS DE GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS EN LAS PROVINCIAS DE ANDALUCÍA 2004									
Ámbito Territorial Provincial	Toneladas de Residuos Sólidos Urbanos 2004	Método 1: para calcular la RPCD* se emplea la población censada y los datos de RSU correspondientes a las Estaciones de Residuos a partir de diversas fuentes estadísticas		Método 2: para calcular la RPCD* se emplea la población potencial y los datos de RSU correspondientes a las Estaciones de Residuos a partir de diversas fuentes estadísticas		Método 3: para calcular la RPCD* se emplea la población potencial ponderada y los datos de RSU correspondientes a las Estaciones de Residuos a partir de diversas fuentes estadísticas		Comparativa de Datos (Porcentaje de Variación) entre tipo de datos de población empleados.	
		RSU RPCD*	Población 30/6/04**	RSU RPCD*	Población 30/6/04**	RSU RPCD*	Población 30/6/04**	Censal sobre Ponderada	Censal sobre Potencial
Almería	253.113	1,16	596.222	0,75	922.599	0,97	712.651	19,5	54,7
Cádiz	760.011	1,78	1.172.606	1,25	1.672.206	1,51	1.382.174	17,9	42,6
Córdoba	398.565	1,40	782.144	1,05	1.035.732	1,26	867.975	11,0	32,4
Granada	442.777	1,42	851.330	0,91	1.340.368	1,17	1.039.130	22,1	57,4
Huelva	261.141	1,49	480.272	0,93	773.397	1,33	538.897	12,2	61,0
Jaén	263.102	1,10	657.394	0,79	910.971	1,04	695.431	5,8	38,6
Málaga	1.044.157	2,01	1.425.690	1,21	2.373.737	1,49	1.915.071	34,3	66,5
Sevilla	946.960	1,44	1.803.190	1,12	2.324.093	1,31	1.983.953	10,0	28,9
Andalucía	4.369.826	1,54	7.768.848	1,05	11.353.103	1,31	9.135.282	17,6	46,1

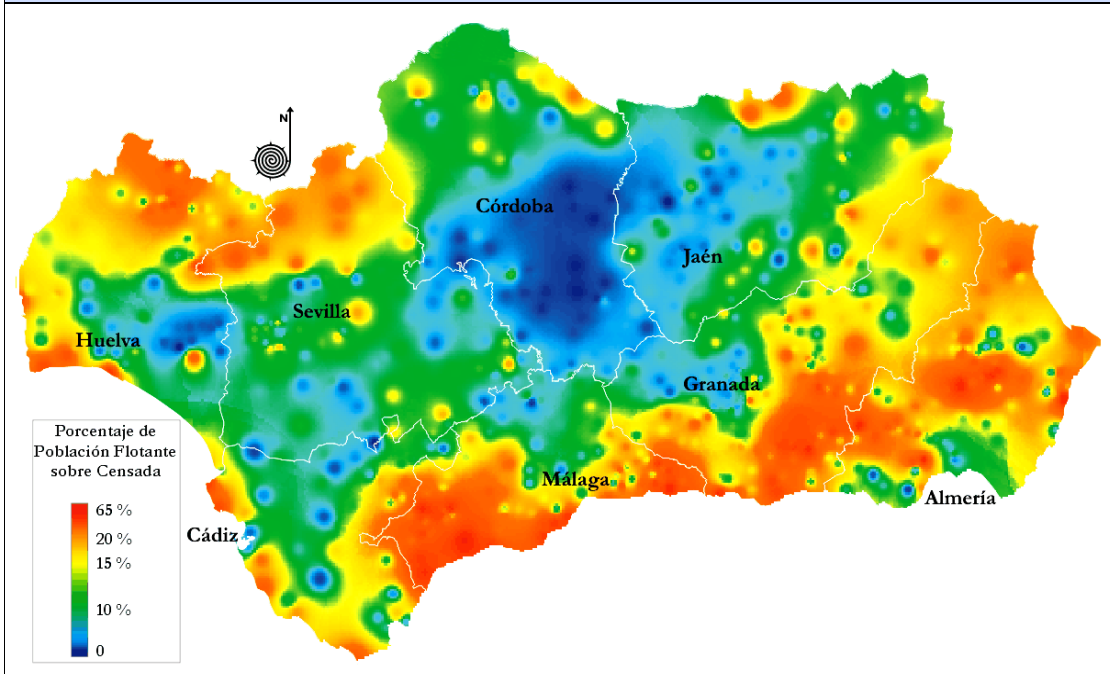
Fuente: Geoconyka S.L. 2.008 (datos primarios: Instituto de Estadística de Andalucía 2007 / Mancomunidades / Ayuntamientos)

* RPCD: Ratio Per Capita Diaria (cantidad de residuos expresada en kilogramos que cada persona genera como promedio al día)

** A lo largo del año 2004 la población andaluza censada creció un 2,1%, pasando desde los 7.687.518 habitantes a 1 de Enero de 2004 hasta los 7.849.799 habitantes a 1 de Enero de 2005; así pues y teniendo en cuenta que el objetivo técnico es el cálculo de la Ratio diaria de RSU per cápita, ninguna de las anteriores cifras de población sería correcta pues si tomamos la primera estaríamos incrementando la ratio resultante, mientras que si tomáramos la segunda, la reduciríamos de modo igualmente artificial; de modo que se procede a calcular y emplear el promedio aritmético de ambos datos, **coincidente con la fecha 30 de Junio de 2004**.

GRÁFICO NÚM.: 3

TERMOGRAFÍA DE LA POBLACIÓN FLOTANTE EN ANDALUCÍA.



Fuente: Geoconyka S.L., 2008

Por otra parte resulta extremadamente difícil obtener **datos normalizados** de generación de residuos, pues en ocasiones se incluye sólo la fracción mezclada, en otras también se contabiliza el material recogido selectivamente, y en otras se incluyen además las cantidades generadas en la limpieza viaria y la poda de jardines, de modo que un dato para un mismo municipio puede ver hasta duplicado su volumen por estas cuestiones.

Igualmente y puesto que los hábitos de "*reciclaje*" (papel-cartón, vidrio, envases ligeros de plástico o metal, pilas eléctricas, enseres domésticos viejos como aparatos electrodomésticos o mobiliario, etc.) de residuos de cada ciudad o pueblo andaluces pueden ser muy variables, no cabe duda de que **es imprescindible incluir dichos datos sobre material reciclado, junto con la basura domiciliar mezclada, en el volumen total de residuos a contabilizar antes de obtener la ratio per cápita**, pues de otro modo aquellos municipios donde más selectivamente se recojan los residuos ofrecerían ratios de residuos per cápita notablemente reducidos frente a otros municipios donde aún no se hayan implantado dichos sistemas de recogida selectiva bien por falta de medios técnicos o bien a causa de los hábitos de los residentes o visitantes.

En el año 2004 y por citar sólo algunos ejemplos, la recogida selectiva en el municipio de Istán (cuenta con 1.400 habitantes censados y se localiza en el piedemonte de la Costa del Sol, límite al sur con Marbella) superó el 11% del total de residuos generados; en los municipios de Granada o Córdoba supuso alrededor del 9% y en Jerez de la Frontera o Alcalá de Guadaíra se recogió selectivamente algo más del 5% de los residuos, mientras que en Marbella o Chiclana de la Frontera no se superó ese mismo año el 1% y el 2% respectivamente.

Así pues la ratio de generación de residuos per cápita en el municipio de Istán, en caso de emplear sólo los datos de residuos "domiciliarios mezclados", se vería menguada un significativo 10 % frente a la que se obtendría por el mismo procedimiento para su vecino Marbella; **y un diez por ciento es sin duda un valor excesivo desde el punto de vista estadístico-matemático como para pasar por alto esta cuestión.**

Por lo tanto, para el cálculo de la población flotante, se han de corregir las desviaciones estadísticas, sobre todo para aquellos municipios para los que se presuponga una elevada actividad turística, pero que no presenten una clara estacionalidad en el número de visitantes y/o residentes no censados.

CUADRO NÚM.: 4								
PROMEDIOS DE RESIDUOS POR HABITANTE Y DÍA (Kg).								
Municipio	Población Censada 30/6/2004	Residuos Año 2004	Promedio anual por Habitante y Día	Mes RSU Mínimo	Promedio por Habitante y Día Mes Mínimo	Mes RSU Máximo	Promedio por Habitante y Día Mes Máximo	Porcentaje del mes mínimo sobre el promedio provincial ponderado
Benalmádena	44.062	44.579.270	2,772	2.813.100	2,128	4.834.940	3,658	42,9
Fuengirola	60.936	47.507.210	2,136	3.127.740	1,711	5.480.100	2,998	43,4
Mijas	54.706	45.859.860	2,297	2.936.400	1,789	5.354.880	3,263	54,4
Rincón de la V.	31.083	17.199.000	1,516	1.246.000	1,336	2.017.000	2,163	1,7
Torremolinos	53.917	54.722.000	2,781	3.910.000	2,42	6.008.000	3,714	86,6

Fuente: Geoconyka S.L. 2.008 (datos primarios: Mancomunidad de Municipios de la Costa del Sol Occidental 2007; Ayuntamientos de Mijas, Rincón de la Victoria y Torremolinos).

Si bien la estacionalidad de la población flotante es en apariencia la que figura en el cuadro superior comparando los meses de máximos y mínimos, ello no significa en ningún caso que en los meses de mínima generación de residuos no exista igualmente población no censada residiendo en el municipio, tal y como puede observarse por el hecho de que los promedios de generación de residuos en el mes de mínimos es anormalmente elevada para los municipios de Benalmádena y Fuengirola (+40% sobre el promedio provincial ponderado), muy elevada para Mijas (+55%) y excesiva para el municipio de Torremolinos (+85% sobre el promedio provincial ponderado), mientras que el municipio de Rincón de la Victoria se ajusta correctamente a lo esperado, indicando de este modo que es un municipio con una muy elevada estacionalidad de la actividad turística; mientras que los otros cuatro municipios presentan durante todo el año una carga de población flotante muy significativa.

CUADRO NÚM.: 5												
RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS GENERADOS POR MES.												
Municipio	Tn Ene	Tn Feb	Tn Mar	Tn Abr	Tn May	Tn Jun	Tn Jul	Tn Ago	Tn Sep	Tn Oct	Tn Nov	Tn Dic
Benalmádena	3.430	2.813	3.884	3.840	3.513	3.758	4.666	4.835	3.935	3.663	3.116	3.127
Fuengirola	4.009	3.194	3.925	3.877	4.020	4.067	4.711	5.480	3.989	3.904	3.206	3.128
Mijas	3.078	2.936	3.318	3.635	3.838	4.051	4.827	5.355	4.163	3.839	3.395	3.425
Rincón de la Victoria	1.277	1.277	1.277	1.261	1.270	1.376	1.932	2.017	1.597	1.377	1.246	1.292
Torremolinos	4.210	3.910	4.105	4.227	4.239	4.736	5.641	6.008	5.041	4.586	4.019	4.000

Fuente: Geoconyka S.L. 2.008 (datos primarios: ver Cuadro núm. 4).

De hecho, **si aplicamos el método habitual** derivado de la comparación de las cifras de generación mensual de residuos, calculando en qué modo crece una población en un momento determinado, y comparándolo con otros momentos del año en que dicha afluencia de visitantes es menor, entonces obtenemos por ejemplo que **Torremolinos, que recordemos es uno de los municipios con mayor índice turístico de España y que en 2005 acogió más de 5,5 millones de pernctaciones, tiene una población estacional que no llega al 15% de la población censada.**

CUADRO NÚM.: 6									
CÁLCULO DE LA POBLACIÓN FLOTANTE SEGÚN EL MÉTODO ESTANDAR.									
Municipio	Residuos Año 2004 (Tn)	Mes Mínimo 1	Mes Mínimo 2	10 Meses Restantes	Mes Máximo	Población Censada 30/6/2004	Población Estacional	Población Estacional %	Población Total 30/6/04
Benalmádena	44.579	2.813	3.116	38.651	4.835	44.062	11.157	20,2	55.219
Fuengirola	47.507	3.128	3.194	41.186	5.480	60.936	15.390	20,2	76.326
Mijas	45.860	2.936	3.078	39.845	5.355	54.706	14.812	21,3	69.518
Rincón de la	17.199	1.246	1.261	14.692	2.017	31.083	4.457	12,5	35.540
Torremolinos	54.722	3.910	4.000	46.812	6.008	53.917	8.250	13,3	62.167

Fuente: Geoconyka S.L. 2.008 (datos primarios: ver Cuadro núm. 4).

Sin embargo, si aplicamos el método depurado corrigiendo las ratios anómalas de generación de residuos, entonces obtenemos que Torremolinos posee una población flotante que como mínimo duplica la censada y ahora la ratio de generación de residuos por habitante y día se sitúa en 1,45 frente al 1,5 de promedio provincial ponderado; lo que, regresando a la teoría expuesta anteriormente, devuelve a sus habitantes a una situación completamente normal en lo que a generación de basura se refiere.

CUADRO NÚM.: 7						
ESTIMACIÓN DE POBLACIÓN FLOTANTE SEGÚN MÉTODO DEPURADO.						
Municipio	Viviendas Secundarias y Vacías 2001	Personas Potenciales fuera de Vivienda Principal 2001 (tres personas por vivienda)	Total Plazas Hoteleras Regladas 30/6/2004	Grado de ocupación Estimado (%)	Personas Potenciales Ponderadas (en viviendas secundarias + Hoteleras) 30-6-2004	Personas Potenciales (en Viviendas Secundarias y Vacías + Hoteleras) 30/6/2004
Benalmádena	17.762	53.286	14.773	65,0	44.238	68.059
Fuengirola	19.585	58.755	13.899	70,0	50.858	72.654
Mijas	14.711	44.133	6.752	70,0	35.620	50.885
Rincón de la Victoria	8.645	25.935	897	40,0	10.733	26.832
Torremolinos	16.040	48.120	28.169	65,0	49.588	76.289

Fuente: Geoconyka S.L. 2.008 (datos primarios: ver Cuadro núm. 4).

CUADRO NÚM.: 8							
PROMEDIO DE RESIDUOS POR HABITANTE Y DÍA (Kg).							
Municipio	Población Censada 30/6/2004	Total Personas Potenciales Ponderadas (censadas + viviendas secundarias + Hoteleras) 30-6-2004	Total Personas Potenciales (censadas + viviendas secundarias + Hoteleras) 30-6-2004	Total Residuos 2004 (Tn)	Promedio Kg RSU x Habitante y Día (población censal)	Promedio Kg RSU x Habitante y Día (población potencial ponderada)	Promedio Kg RSU x Habitante y Día (población notencial)
Benalmádena	44.062	88.300	112.121	50.083	3,11	1,55	1,22
Fuengirola	60.936	111.794	133.590	54.817	2,46	1,34	1,12
Mijas *	54.706	90.326	105.591	65.541	3,28	1,99	1,70
Rincón V.	31083	41.816	57.915	17.199	1,52	1,13	0,81
Torremolinos	53.917	103.505	130.206	54.722	2,78	1,45	1,15

Fuente: Geoconyka S.L. 2.008 (datos primarios: ver Cuadro núm. 4).

* El valor anormalmente elevado, incluso tras la correspondiente ponderación, del municipio de Mijas bien podría deberse a un defecto en la estimación de los alojamientos potenciales (que derivaría en una minusvaloración de la población potencial) o bien a errores en la información primaria originados en el reciente cambio de titularidad de la gestión de residuos (anteriormente, dentro de la Mancomunidad de Municipios de la Costa del Sol Occidental).