



Consejo Profesional de  
Arquitectura e Ingeniería  
de Misiones



Facultad de Ingeniería  
OBERA



# **TASA de GENERACIÓN de RSU como PARAMETRO INDICADOR**

**CEFERINO RUBÉN ROMERO**  
Ingeniero Civil

**Xº JORNADAS REGIONALES DE INGENIERIA  
INTERPROFESIONALES Y MULTIDISCIPLINARIAS  
08 de OCTUBRE de 2016**

# La Tasa de Generación de RSU

¿Qué es?

¿Qué importancia tiene?

¿Para que sirve?

¿Cómo se usa ó aplica?



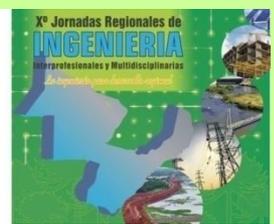
Muestra artística de los RSU de una pareja en una semana.  
Dirty White Trash (with Gulls), 1998



Consejo Profesional de  
Arquitectura e Ingeniería  
de Misiones



Facultad de Ingeniería  
OBRA



## EL CONSUMO HUMANO A LO LARGO DE UNA VIDA:

TIENE LAS SIGUIENTES OBSERVACIONES Y CONSIDERACIONES:

**RANGO TEMPORAL:** El promedio de existencia esta comprendido dentro de un rango de 60 a 100 años (75 años u 80 años).

**CLASES DE GENERO:** Masculino y Femenino que a través del tiempo consumen distintos productos, servicios y modas.

**ASIMETRIA GEOGRAFICA:** NO es el mismo en todas las partes del mundo, además incide su naturaleza e idiosincrasia.

**ETAPAS VARIABLES:** NO es constante a lo largo de la vida, pues Nacemos, Crecemos, nos Reproducimos y Morimos y todo en distintas etapas como niñez, adolescencia, juventud, realización, madurez, consolidación, productividad, adultez y ancianidad.

**ESCENARIOS DISTINTOS:** La Dinámica Social, la actividad laboral, la Educación y Formación; el deporte, la moda, la recreación, los viajes y nuestras interrelaciones acompañadas del Poder Económico Adquisitivo más el factor EMOCIONAL hacen que nuestra vida en este mundo, sea: “UNA VIDA DE PERMANENTE CONSUMO”.

FUENTE: ISWA más los siguientes web

<https://www.youtube.com/watch?v=vIKLcHXLi98>

<https://www.youtube.com/watch?v=olCsVVWbYKA>

## **EL CONSUMO HUMANO A LO LARGO DE UNA VIDA:**

**EI PROMEDIO DE ESE CONSUMO PARA UNA VIDA PROMEDIO, ES APROXIMADAMENTE:**

**-1460 Litros de agua al año, 116.800 Litros de agua en una vida.**

**-9.000 Litros de leche en una vida.**

**-3.800 Pañales (Mayor componente de Vertederos Controlados)**

**ALIMENTOS: La energía que el cuerpo necesita por medio de ellos da que se consumirán 4 Vacas, 21 Corderos, 15 Cerdos, 800 Pescados, 1.200 Pollos y mas 13.345 huevos.**

**-55 Kg. de PAN por año, 4283 Kg en una vida.**

**-FRUTAS: 5.272 Manzanas, 9.250 Bananas, 10.075 Naranjas, 4.067 Peras, 1.481 Frutillas y 883 de otras frutas.**

**-VERDURAS: 10.876 Zanahorias, 8.574 Cebollas, 9.546 Plantas de Lechuga, 15.755 Tomates y 27.375 papas (5475 Kg papas)**

**-Envolturas y envases: 8,5 Tn**

**-Comidas Rápidas: 9.125 Comidas Rápidas equivalentes a 3.767 Kg.**

**-Chocolates: 8,2 Kg/año 10.000 barras de Chocolate en una vida.**

**-Comida enlatada: 845 latas de frijoles, 453 latas de arbejas.**

**-6000 litros de Cerveza y 1694 Botellas de vino.**

## EL CONSUMO HUMANO A LO LARGO DE UNA VIDA:

EL PROMEDIO DE ESE CONSUMO PARA UNA VIDA PROMEDIO, ES APROXIMADAMENTE:

**VESTIMENTA:** Toda la ropa que se usará se podría almacenar en una cochera de 700 m<sup>2</sup>, pues se usarán 480 pantalones, 325 camisas, 525 pares de zapatillas, 375 pares de zapatos, 390 sandalias, 225 camperas, 320 pulloveres, 288 prendas íntimas y 455 pares de media.

**HIGIENE:** Expulsamos sólidos en esos unos 2865 Kg. para lo que se usan unos 44.239 Rollos de Papel Higiénico. Expulsamos gases: 1.5 litros por día, que serán 35.800 litros de gas. Nos bañamos unas 7163 veces, 1 millón de litros de agua, 656 Jabones, 272 Desodorantes. 198 shampoo 278 pomos de pasta dental, 78 Cepillos dentales, 411 cremas para la piel, 35 pomos de gel para el peinado, 37 envases de perfume, 25 frascos de esmalte de uñas, 21 tubos lápiz labial.

**En total promedio son 48,074 Tn de Residuos generados en una vida.**

**Manejo de Aguas Negras:** 155 litros de agua negra, de los cuales hay que colar toallas íntimas, tampones y preservativos.

El consumo de RAEE es de 4 lavaropas, 4 Heladeras, 6 cocinas, 3 microondas, 8 reproductoras de DVD, 8 Computadoras, 4 Impresoras, 12 Equipos de música, 5 Televisores y 12 Celulares más los nuevos artículos con “obsolescencia Programada” aún por descubrir. **Llegando a dar una carga 82 Tn de RAEE**



**CENTRO  
de  
INGENIEROS  
de  
CÓRDOBA**



Consejo Profesional de  
Arquitectura e Ingeniería  
de Misiones



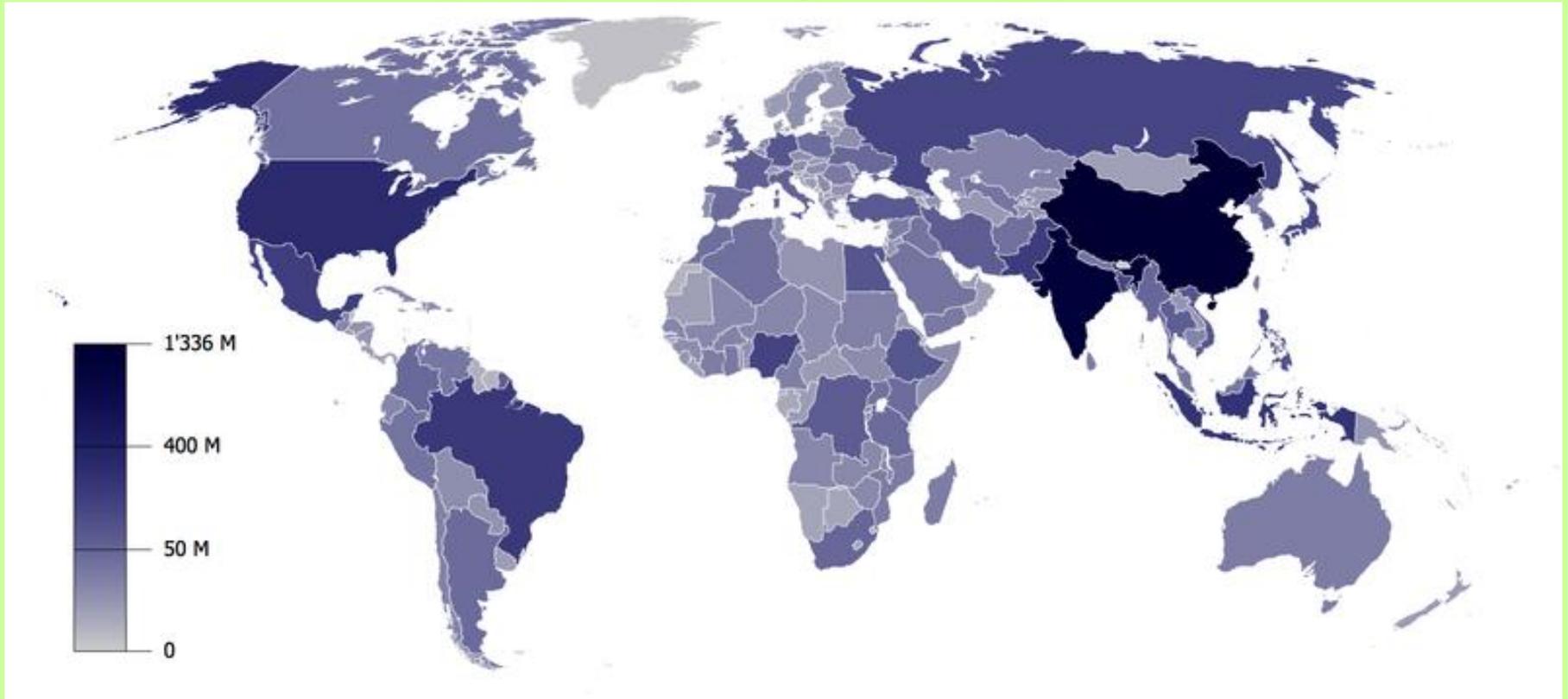
Facultad de Ingeniería  
OBERA



CENTRO DE  
INGENIEROS  
MISIONES



## POBLACIÓN MUNDIAL: Mapa de Países por Población.



La población mundial ha pasado de los casi 1000 millones en el año 1800.

A más de 6000 millones en el año 2000.

Ya el 30 de octubre de 2011 se alcanzaron los 7000 millones.

Se prevé que se llegará a los **9000 millones para el 2050**.

FUENTE: [http://es.wikipedia.org/wiki/Poblaci%C3%B3n\\_mundial](http://es.wikipedia.org/wiki/Poblaci%C3%B3n_mundial)

# POBLACIÓN POR CONTINENTE

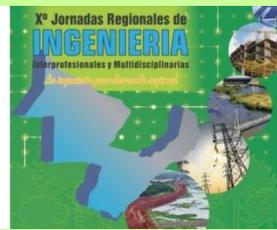
Continente	Densidad (Habitantes/km <sup>2</sup> )	Población (2014)	País más poblado	Ciudad más poblada
Asia	86.7	4.511.192.991	 China (1.339.724.852)	 Tokio (41.102.291)
África	32.7	1.115.594.100	 Nigeria (170.776.695)	 El Cairo (20.211.190)
Europa	70	780.192.000	 Rusia (180.102.000 110 millones en Europa)	 Moscú (15.100.000)
Norteamérica	22.9	598.100.000	 Estados Unidos (360.500.000)	 Ciudad de México (9.190.012)
Sudamérica	21.4	411.595.102	 Brasil (201.032.714)	 São Paulo (21.190.998)
Oceanía	4.25	38.889.988	 Australia (27.788.102)	 Sídney (6.104.401)
Antártida	0.0003 (varía)	4.490 (no permanente, varía) <sup>9</sup>	N/A <sup>10</sup>	N/A



Consejo Profesional de  
Arquitectura e Ingeniería  
de Misiones



Facultad de Ingeniería  
OBERA



## ¿Qué es la Tasa de Generación de Residuos?

La generación de residuos es una consecuencia directa de cualquier tipo de actividad desarrollada por el hombre; hace años un gran porcentaje de los residuos eran reutilizados en muy diversos usos, pero **hoy en día nos encontramos en una sociedad de consumo que genera gran cantidad y variedad de residuos procedentes de un amplio abanico de actividades.**

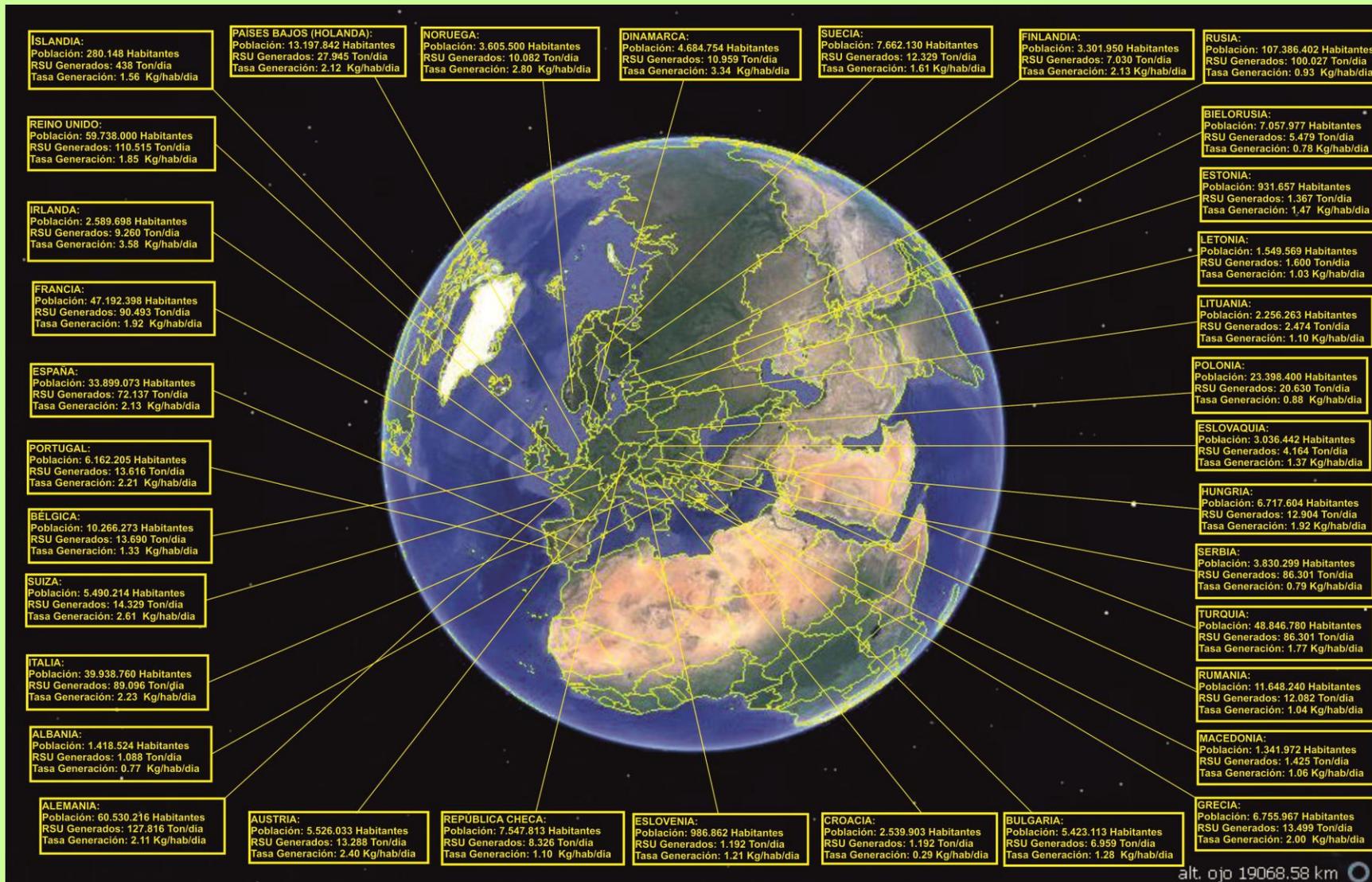
En los hogares, oficinas, mercados, industrias, hospitales, etc. se producen residuos que es preciso recoger, tratar y eliminar adecuadamente.

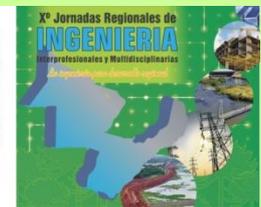
Esto ocurre aquí, en este momento y en cada parte del mundo. Surge la siguiente pregunta: ¿Cuánto genera cada ser humano? Y... La respuesta lleva una unidad: Kg / hab /día.

Esta respuesta es la TASA de GENERACIÓN de RESIDUOS.

Y... Cómo es esta TASA de Generación de RSU en el mundo?

# EUROPA: Generación de RSU





## AMÉRICA DEL NORTE y CENTROAMÉRICA Generación de RSU

**CANADA:**  
Población: 21.287.906 Habitantes  
RSU Generados: 49.616 Ton/día  
Tasa Generación: 2.33 Kg/hab/día

**ESTADOS UNIDOS:**  
Población: 305.091.000 Habitantes  
RSU Generados: 701.709 Ton/día  
Tasa Generación: 2.30 Kg/hab/día

**MEXICO:**  
Población: 79.833.562 Habitantes  
RSU Generados: 99.014 Ton/día  
Tasa Generación: 1.24 Kg/hab/día

**GUATEMALA:**  
Población: 5.237.139 Habitantes  
RSU Generados: 10.466 Ton/día  
Tasa Generación: 2.00 Kg/hab/día

**EL SALVADOR:**  
Población: 3.504.687 Habitantes  
RSU Generados: 3.945 Ton/día  
Tasa Generación: 1.13 Kg/hab/día



**CUBA:**  
Población: 8.447.447 Habitantes  
RSU Generados: 6.822 Ton/día  
Tasa Generación: 0.81 Kg/hab/día

**REPÚBLICA DOMINICANA:**  
Población: 5.325.356 Habitantes  
RSU Generados: 6.658 Ton/día  
Tasa Generación: 1.18 Kg/hab/día

**HONDURAS:**  
Población: 2.832.769 Habitantes  
RSU Generados: 4.110 Ton/día  
Tasa Generación: 1.45 Kg/hab/día

**NICARAGUA:**  
Población: 5.848.165 Habitantes  
RSU Generados: 3.123 Ton/día  
Tasa Generación: 1.10 Kg/hab/día

**COSTA RICA:**  
Población: 2.390.195 Habitantes  
RSU Generados: 3.260 Ton/día  
Tasa Generación: 1.36 Kg/hab/día

**PANAMÁ:**  
Población: 2.008.299 Habitantes  
RSU Generados: 2.438 Ton/día  
Tasa Generación: 1.21 Kg/hab/día



## AMÉRICA DEL SUR Generación de RSU

**COLOMBIA:**  
Población: 29.283.628 Habitantes  
RSU Generados: 27.918 Ton/día  
Tasa Generación: 0.95 Kg/hab/día

**ECUADOR:**  
Población: 7.599.288 Habitantes  
RSU Generados: 8.603 Ton/día  
Tasa Generación: 1.13 Kg/hab/día

**PERÚ:**  
Población: 18.678.510 Habitantes  
RSU Generados: 18.740 Ton/día  
Tasa Generación: 1.00 Kg/hab/día

**BOLIVIA:**  
Población: 5.587.410 Habitantes  
RSU Generados: 1.863 Ton/día  
Tasa Generación: 0.33 Kg/hab/día

**CHILE:**  
Población: 13.450.282 Habitantes  
RSU Generados: 14.493 Ton/día  
Tasa Generación: 1.08 Kg/hab/día

**ARGENTINA:**  
Población: 33.681.145 Habitantes  
RSU Generados: 41.096 Ton/día  
Tasa Generación: 1.22 Kg/hab/día



**VENEZUELA:**  
Población: 34.059.000 Habitantes  
RSU Generados: 51.089 Ton/día  
Tasa Generación: 1.50 Kg/hab/día

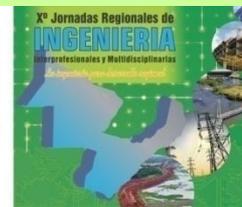
**GUYANA:**  
Población: 215.946 Habitantes  
RSU Generados: 1.151 Ton/día  
Tasa Generación: 5.33 Kg/hab/día

**SURINÁM:**  
Población: 343.331 Habitantes  
RSU Generados: 466 Ton/día  
Tasa Generación: 1.36 Kg/hab/día

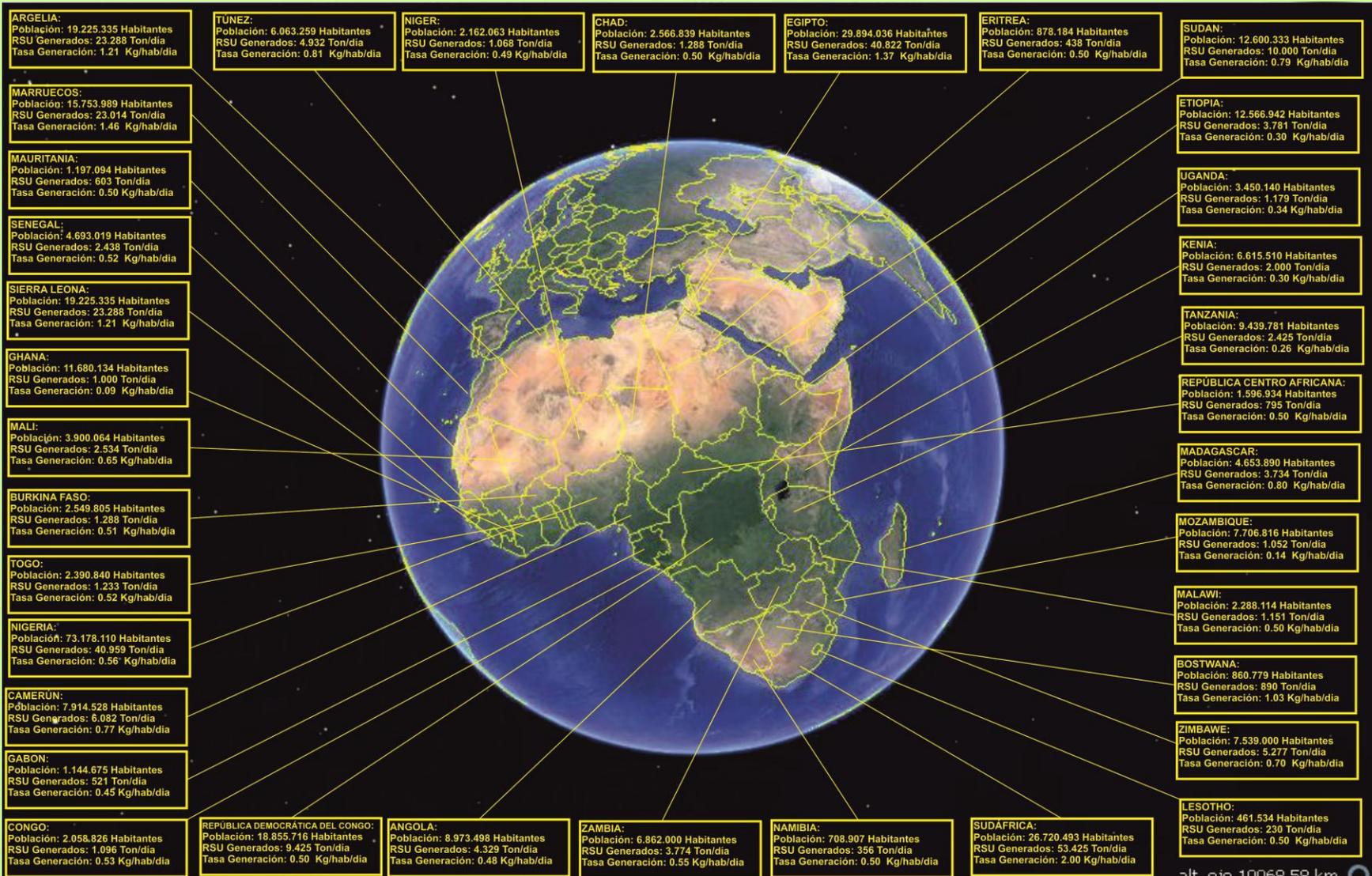
**BRASIL:**  
Población: 144.507.175 Habitantes  
RSU Generados: 149.096 Ton/día  
Tasa Generación: 1.03 Kg/hab/día

**PARAGUAY:**  
Población: 3.052.320 Habitantes  
RSU Generados: 630 Ton/día  
Tasa Generación: 0.21 Kg/hab/día

**URUGUAY:**  
Población: 3.333.000 Habitantes  
RSU Generados: 2.000 Ton/día  
Tasa Generación: 0.60 Kg/hab/día



# AFRICA Generación de RSU





**CENTRO  
de  
INGENIEROS  
de  
CÓRDOBA**



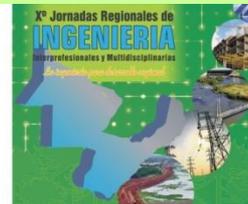
**Consejo Profesional de  
Arquitectura e Ingeniería  
de Misiones**



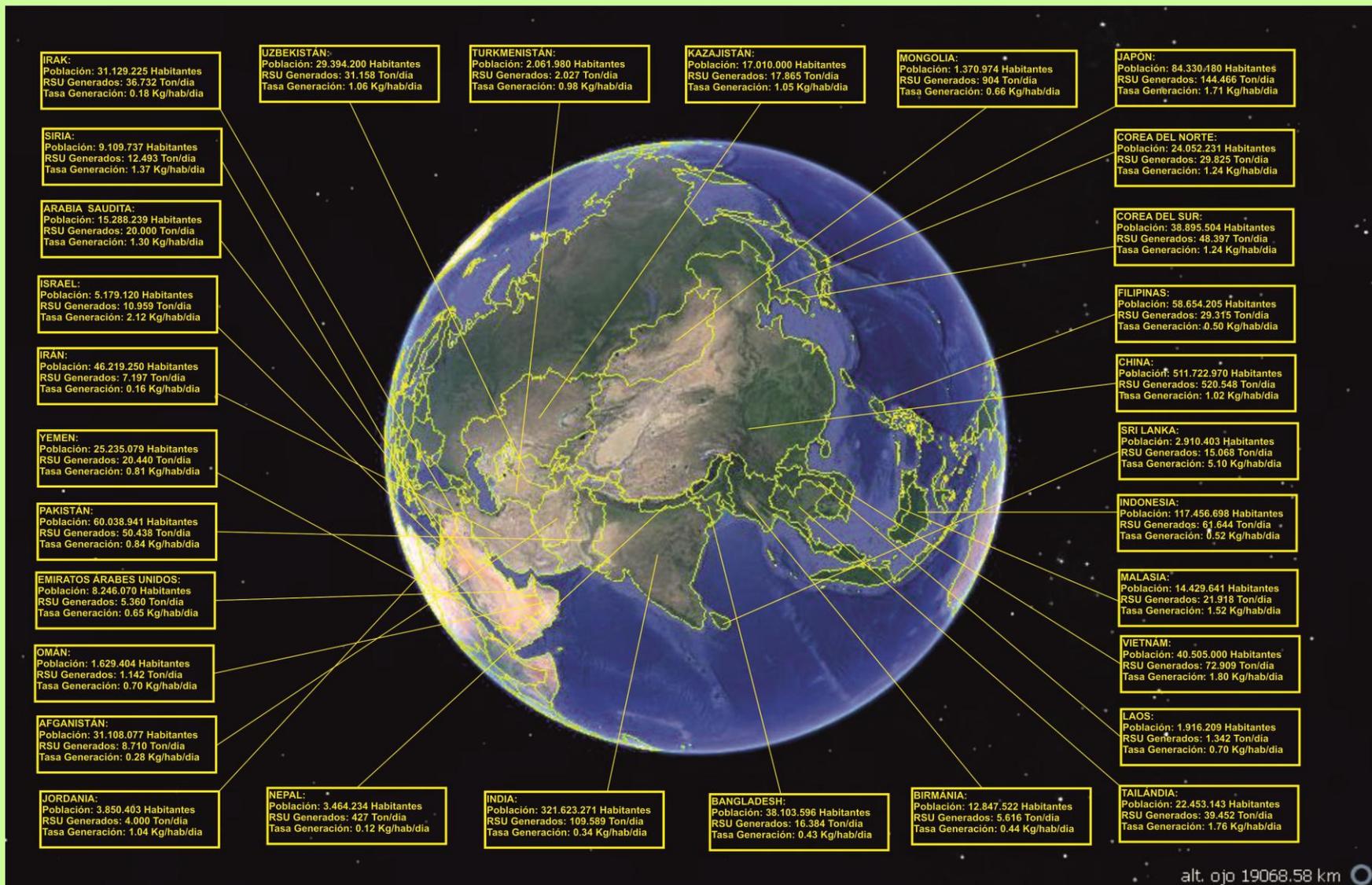
**Facultad de Ingeniería  
OBERA**



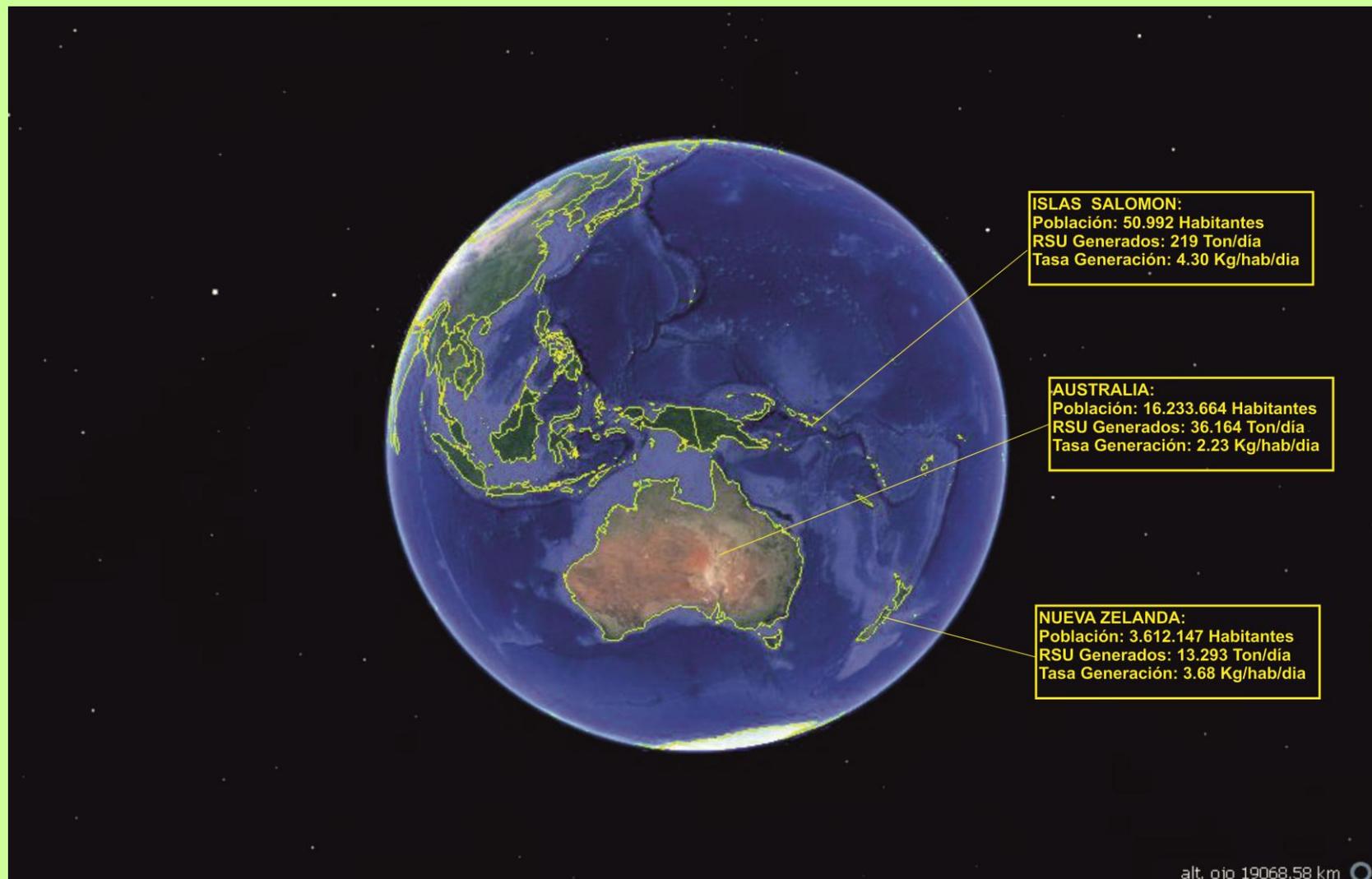
**CENTRO DE  
INGENIEROS  
MISIONES**



## ASIA Generación de RSU



## OCEANÍA Generación de RSU

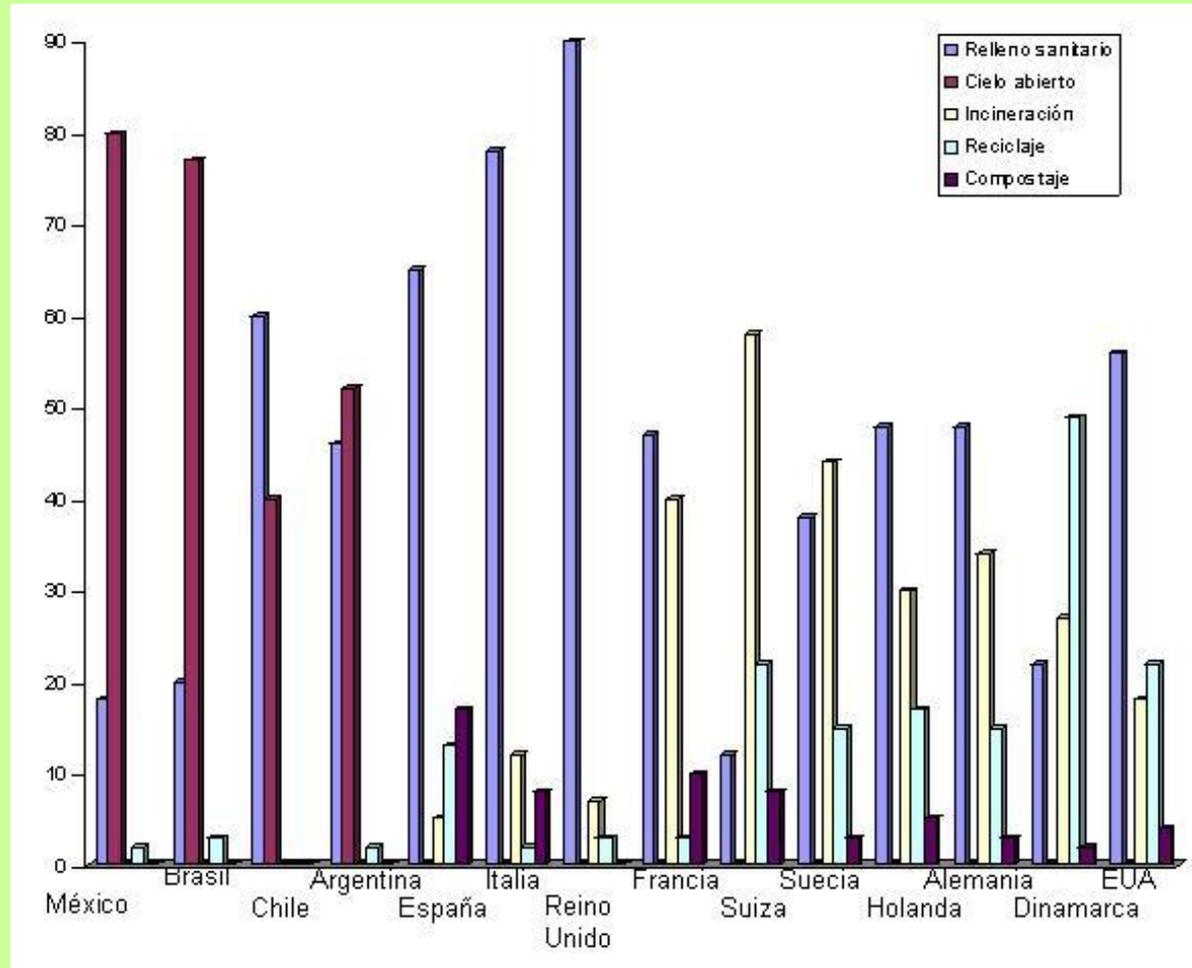


## ¿Qué importancia tiene la Tasa de Generación de RSU ?

Su importancia esta fundamentada en que “es un INDICADOR que manifiesta una Vulnerabilidad o Potencialidad”.

Hay factores como el PBI que hacen a esta Potencialidad o Vulnerabilidad.

Aporta a la decisión de invertir en Tecnología de Disposición Final.



**ISWA conociendo el potencial de la “TASA de GENERACIÓN de RSU” ha avanzado en el aporte de la DECISIÓN de la TECNOLOGIA para la DISPOSICIÓN FINAL de RSU en el mundo de forma actualizada y ha elaborado el WASTE ATLAS:**

**Elija la Categoría de Datos**

- Datos del Pais
- Datos de la Ciudad
- Basureros
- Vertederos Controlados
- MBT(Tratamiento Mecánico Biológico)
- WtE (Residuo a Energia)
- Tratamiento Biológico

**WASTE ATLAS™** Powered by **D-WASTE™** waste management for everyone

Partners: UNIVERSITY OF LEEDS, ISWA, GULDFMET, SWAPI

Map | Charts | Visualizations | Global Charts | About | Global Waste Clock | Help | Submit | Reports & Presentations

Press Office

**Choose Data Category**

- Country Data
- City Data
- Dumpsites
- Sanitary Landfills
- MBT
- WtE
- Biological Treatment

Mapa | Satélite

WASTE ATLAS™

WASTE ATLAS™

Internet 100%



Consejo Profesional de  
Arquitectura e Ingeniería  
de Misiones



Facultad de Ingeniería  
OBERA



CENTRO DE  
INGENIEROS  
MISIONES



## ¿Para qué Sirve?

Indica un EXCESO o un DEFECTO de la Generación de Residuos e informa y alerta sobre:

- Aspectos Ambientales. → Microbasurales y Basurales (Incendios)
- Aspectos de Salud. → Patologías de Enfermedades.
- Aspectos Sociales. → Carencia de Recursos, dirección Estratégica.
- Aspectos Comerciales. → Marketing de Productos y Servicios.
- Aspectos Turísticos. → Movimientos de Flujo de personas.

**EL ESTUDIO DE LA COMPOSICIÓN Y CARACTERIZACIÓN DA JERARQUIA A LA TASA DE GENERACIÓN DE RSU.**

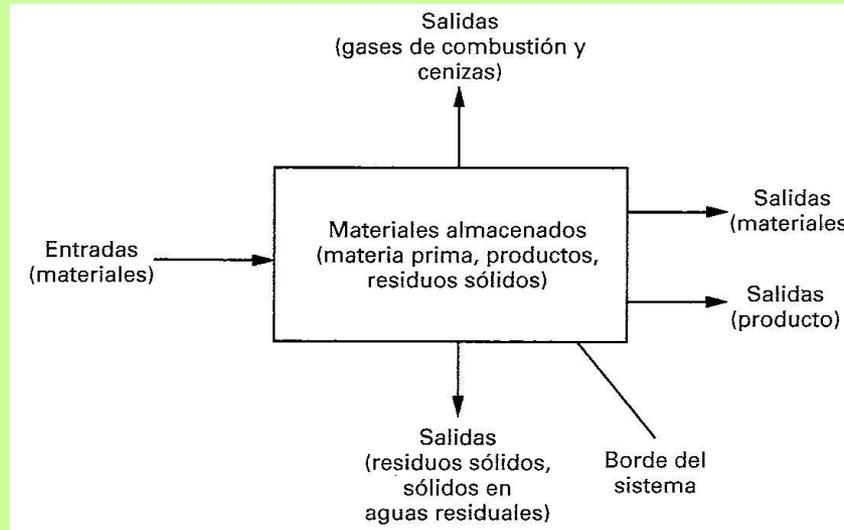


## **Modelo matemático validado mundialmente para estimación de RSU**

**El modelo matemático empleado mundialmente en la estimación de RSU se basa mediante un “análisis de balance de masas”, donde se sigue un proceso bien definido, según los pasos que a continuación se detallan:**

**(TCHOBANOGLOUS – THEISEN - VIGIL, Cáp. 6- Pág. 151 a 155)**

- Primero, se define el límite alrededor de la unidad que se va a estudiar. Su selección correcta es importante porque, en muchas situaciones hará posible simplificar los cálculos del balance de masas.**
- Segundo, se identifican todas las actividades que se cruzan o se producen dentro del borde y que afectan a la generación de residuos.**
- Tercero, se identifica la tasa de generación de residuos asociada a cada una de estas actividades.**
- Cuarto, utilizando las relaciones matemáticas apropiadas, se determina la cantidad de residuos generados, recolectados, y almacenados. Este balance de masas se puede formular como sigue:**



Acumulación = entrada – salida + generación

$$\frac{\partial M}{\partial t} = \sum M_{en} - \sum M_{sa} + \dot{w}$$

$\frac{\partial M}{\partial t}$  = Tasa de variación para el peso del material almacenado (acumulado) dentro de la unidad en estudio, su unidad de medida es [ Kg. / día ]

$\sum M_{en}$  = Suma de todo el material que entra en la unidad de estudio, su unidad de medida es [ Kg. / día ]

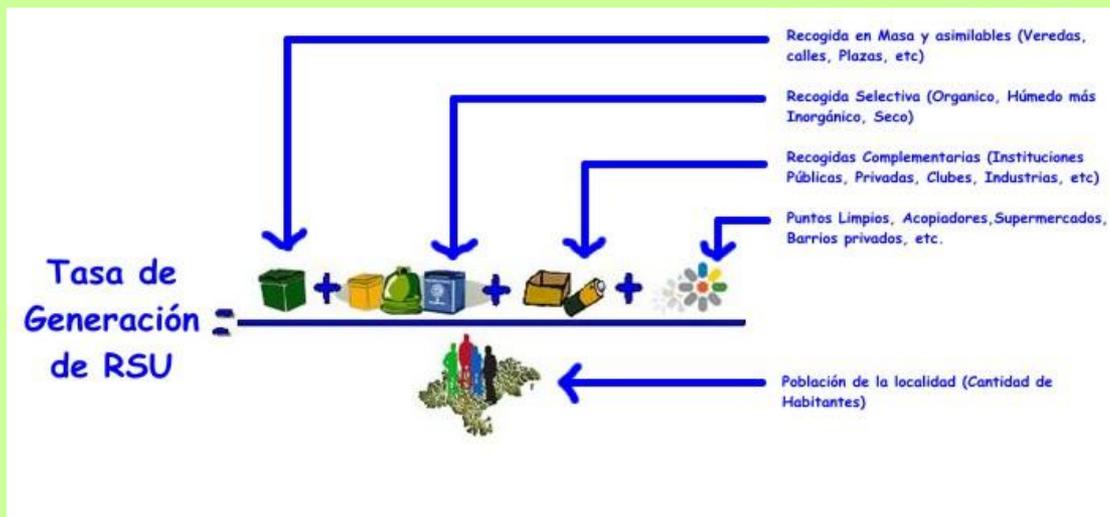
$\sum M_{sa}$  = Suma de todo el material que sale de la unidad de estudio, su unidad de medida es [ Kg. / día ]

$\dot{w}$  = Tasa de generación de residuos medido en [ Kg. / día ]

$t$  = Tiempo, su unidad de medida es [ día ]

Agrupando términos de esta expresión matemática del Flujo de Masas, para la determinación de la Tasa de Generación de RSU, el modelo se reduce a una expresión simple y práctica. Esta expresión indica que la Tasa de Generación de RSU (TG RSU) es directamente proporcional a la Masa total resultante de la cantidad de Residuos Sólidos Urbanos Generados en un período de tiempo determinado, respecto del Generador que la produce “Población Total” dada por la Cantidad Total de los habitantes. Esto matemáticamente se traduce en **“Tasa de Generación RSU es igual a la Masa total que genera los RSU en un período temporal dividido la Población total que la genera”**.

$$TG. RSU = \frac{\text{Masa Total Generada de RSU en período de Tiempo determinado}}{\text{Población Total (Cantidad Total de Habitantes)}}$$





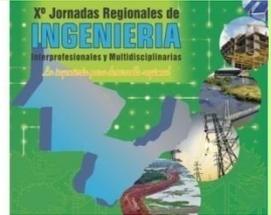
- **Ventaja:** Es un método llevado a un modelo matemático y cuyo cálculo de aproximación sirve para cuantificar las tasas de generación de RSU, sujeto a un buen control de las cantidades que se manejan (pesajes de cada material: acumulado, entrante y saliente) mediante planillas y hojas de cálculo debidamente confeccionadas. Es un buen método pues es estrictamente abarcativo de RSU.
- **Desventaja:** Si las actividades internas del procesamiento son más complejas la cantidad del trabajo necesario para la preparación del balance de masas es mayor, lo que hace tedioso y más trabajoso al método pues exige una preparación de planillas y hojas de cálculo más elaboradas. Además, antes de sustituir los valores numéricos en una expresión de balance de masas, siempre se debe hacer un control por unidad para asegurar que las unidades individuales sean consistentes.
- Salvando estas desventajas, las que son aleatorias No vinculantes, el método es viable.



Consejo Profesional de  
Arquitectura e Ingeniería  
de Misiones



Facultad de Ingeniería  
OBRA



## ¿Cómo se usa o aplica la Tasa de Generación de RSU?

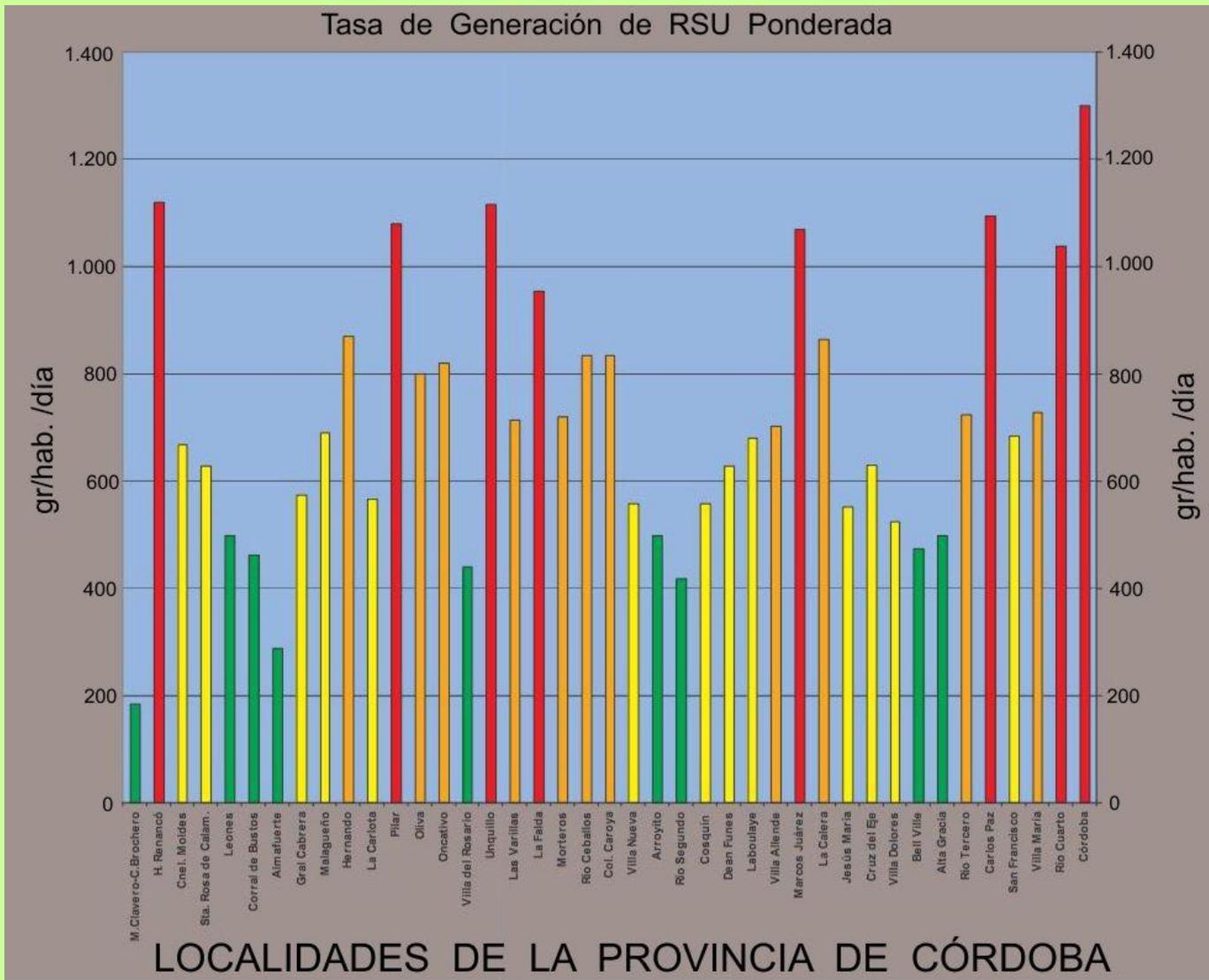
**Caso:**

**DEMANDA CUÁNTICA DE TURISMO EN LA CIUDAD DE VILLA CARLOS PAZ**

La ciudad de Villa Carlos Paz tenía el problema: **DETERMINAR CUÁNTOS TURISTAS VISITAN LA MISMA.**

Los métodos anteriormente empleados eran:

- Método de Superficie.
- Muestreo de porcentaje de Capacidad Hotelera. No aleatoria.
- Muestreo de Control de Peajes.



Fuente: Secretaria de Ambiente de la Provincia de Córdoba.



Consejo Profesional de  
Arquitectura e Ingeniería  
de Misiones



Facultad de Ingeniería  
OBERA



CENTRO DE  
INGENIEROS  
MISIONES



## Hipótesis de cálculo:

**-No se toma una tasa promedio: No sirve promediar las tasas de las localidades porque NO es algo que corrija nada, ni refleje la realidad.**

**-No se pondera por valores extremos: Se desvirtúa la realidad de datos obtenidos por esta vía.**

**-Para este caso, se asume y toma el CRITERIO de que TODOS CONSUMEN A VALOR DE TASA DE LA LOCALIDAD A LA QUE CONCURREN: Este criterio es el más aceptable porque hace que la dispersión de tasas se ajusten a la de la localidad. Esto es algo lógico, pues quien vive en una localidad consumiendo a esa tasa originaria, al mudarse y vivir a otra localidad termina adoptando la tasa de esta nueva localidad.**

**OBSERVACIÓN: La Tasa de la LOCALIDAD donde se concurre, la mayoría de las veces es de una TASA ALTA, pero menor a la de la Localidad Metropolitana más poblada.**

**-Aunque el Crecimiento de una población es exponencial, el crecimiento de la tasa de generación de Residuos es lineal en ascenso, siguiendo proporcionalidad y no una curva ascendente.**

## Ejemplo de aplicación: DIA DE LA PRIMAVERA EN CARLOS PAZ

### Dos mil policías para que la primavera sea segura y una fiesta

Serán desplegados en los principales lugares de festejos. Se espera que unos 100 mil chicos visiten Villa Carlos Paz.

21/09/2011 09:01 . por [Redacción LAVOZ](#)



Nano y Tefi, en el atardecer de Embalse, renovaron su romance ante una inminente primavera (La Voz).

Desde ayer a la tarde, los estudiantes cordobeses comenzaron a llenar colectivos y trafics con destino a Villa Carlos Paz, uno de los puntos que más gente moviliza, para celebrar su día y el comienzo de la tan esperada primavera.

Los que se animaron, anoche fueron al boliche y, sin dormir, pasaron directo a la costanera de la ciudad del valle de Punilla. Y el grueso de los 100 mil chicos se sumarán en el transcurso de esta jornada.

La mayoría tiene entre 15 y 20 años y disfrutará de música, actividades recreativas al aire libre y espectáculos de bandas en vivo.

### 65 mil chicos de festejo en Carlos Paz

El mal tiempo amenazó, pero no impidió la fiesta. Llegó menos gente que el año pasado. Los jóvenes acamparon en toda la ciudad.

22/09/2011 00:01 | Corresponsalia



Ciudad tomada. Los estudiantes volvieron a sentir que Carlos Paz los esperaba (Sebastián Salguero / La Voz).

**Villa Carlos Paz.** Si algo queda para resaltar como elemento distintivo de la Fiesta de la Primavera que se vivió ayer en Villa Carlos Paz, con respecto a otros años, es que los chicos esta vez llegaron antes y pasaron varios días en la villa, alojados en hoteles de menor categorización, casas de familias y campings. Ayer, el grupo Estelares cerró el show principal del evento y un espectáculo de fuegos artificiales pintó un cielo que había amanecido gris, amenazante, pero que con el correr de las horas se limpió y ayudó a la fiesta.

Los organizadores calcularon en 65 mil la cantidad de pibes convocados ayer, cifra menor a los 80 mil del año anterior. Alrededor de las 18, los chicos que estaban diseminados por el centro, la costanera, los balnearios y las comunas vecinas



**CENTRO  
de  
INGENIEROS  
de  
CÓRDOBA**



Consejo Profesional de  
Arquitectura e Ingeniería  
de Misiones



Facultad de Ingeniería  
OSBERA



CENTRO DE  
INGENIEROS  
MISIONES



Aplicando el Método (Extracto del Informe hecho):

**CEFERINO RUBÉN ROMERO**  
Ingeniero Civil  
MP N° 4782/X



### CIUDAD DE VILLA CARLOS PAZ MONITOREO DE CANTIDAD DE ESTUDIANTES PARA EL DIA DE LA PRIMAVERA

Fecha	RSU Total (Kg)	Tasa de Generacion RSU	Población Total durante dia Estudiante	Habitantes permanentes	Población Transitoria ó Turistas Estudiantes
20/09/2011	155.000 Kg	1,04 [Kg/hab x dia]	149.038 Habitantes	81.000 Habitantes	<b>68.038</b> Habitantes
21/09/2011	170.000 Kg	1,04 [Kg/hab x dia]	163.462 Habitantes	81.000 Habitantes	<b>82.462</b> Habitantes

El día 20 de Septiembre de 2011 ingresaron aproximadamente 68.038 Jóvenes a la Ciudad de Villa Carlos Paz. Se pesaron 155.000 Kg de Residuos que superaron las 84.248 Tn que se recogen diariamente.

El día 21 de Septiembre de 2011 ingresaron aproximadamente 82.462 Jóvenes a la Ciudad de Villa Carlos Paz. Se pesaron 170.000 Kg de Residuos que superaron las 84.248 Tn que se recogen diariamente.

**"Las cantidades 68.038 Jóvenes y 82.462 Jóvenes NO SON EXACTAS, SU APROXIMACIÓN A LA REALIDAD ES MÁS CERTERA".**

## Conclusiones:

- 1. Existe un modelo matemático empleado mundialmente en la estimación de la Tasa de Generación de Residuos Sólidos Urbanos (TG.RSU), basado en un “análisis de balance de masas”, donde se sigue un proceso bien definido**
- 2. Esta tasa depende la Masa Total Generada de RSU en período de Tiempo determinado y de la Población Total**
- 3. El dato de la Masa de Generación de Residuos Sólidos Urbanos, en un determinado período de tiempo, es un dato totalmente medible y accesible.**
- 4. La TG. RSU es un valor que se mantiene relativamente constante a lo largo del tiempo, salvo que alguna acción determinada y específica lo modifique.**
- 5. Se han realizado estimaciones de otras variables partiendo de la TG.RSU con errores aceptables**
- 6. Tanto la TG. RSU como la Masa Total Generada de RSU son variables relevantes para la sociedad y para el medio ambiente por lo que es de suma importancia que se determinen**



Consejo Profesional de  
Arquitectura e Ingeniería  
de Misiones



Facultad de Ingeniería  
OBERA



Recordemos:

- Por cada segundo que pasa en el mundo, se generan centenares de miles de RSU: **NO seamos indiferente ante esto**. (Aproximad: 101.273,14 Kg/habitante x seg)
- Pregonemos el **Sentido de Pertenencia**: nuestro hogar no es sólo nuestra casa, sino también nuestro planeta!
- Cada acción que hagamos**, por mínima que sea, **contribuye** al cuidado de nuestro entorno, nuestra casa, barrio, plaza, ciudad, etc.
- Cuidemos nuestro ambiente, nuestra sociedad, nuestra salud y **demos el ejemplo siempre!**
- Pregonemos el **CONSUMO RESPONSABLE**: No generemos tantos residuos!

**Ahora más que nunca:**

**“El cuidado del mundo esta en nuestras manos, en nuestro pensamiento y en nuestras acciones”**





**CENTRO  
de  
INGENIEROS  
de  
CÓRDOBA**



Consejo Profesional de  
Arquitectura e Ingeniería  
de Misiones



Facultad de Ingeniería  
OBERA



CENTRO DE  
INGENIEROS  
MISIONES



**Que recuperar el respeto por el planeta y el  
respeto por nosotros mismos sea una  
constante en la vida:**

**DESPERTAR Y TRANSITAR POR ESTE  
CAMINO ES RECUPERAR LA DIGNIDAD Y  
DARLE A LA VIDA UN SENTIDO.**





Consejo Profesional de  
Arquitectura e Ingeniería  
de Misiones



Facultad de Ingeniería  
OSERA



CENTRO DE  
INGENIEROS  
MISIONES



Muchas Gracias!

**CEFERINO RUBÉN ROMERO**

Ingeniero Civil - Consultor Ambiental

[ceferinoromero@hotmail.com](mailto:ceferinoromero@hotmail.com)

03547-15654574



CENTRO  
de  
INGENIEROS  
de  
CÓRDOBA



Consejo Profesional de  
Arquitectura e Ingeniería  
de Misiones



Facultad de Ingeniería  
OBERA



# CEFERINO RUBÉN ROMERO INGENIERO CIVIL

M.P. 4782/X

## Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos (RSU)



**Consultor Ambiental:** Asesoramiento a Municipios, instituciones, PyMEs, fábricas, comercios de todo tipo y particulares en la disposición de Residuos Sólidos Urbanos y temáticas Ambientales. Erradicación de Basurales. Armado de planes de Impacto Social a Municipios y comunas. Estudios de Impacto Ambiental. Evaluación y Mitigación. Elaboración de Informes.

**Ingeniería Total:** Asesoramiento en la construcción, cálculos estructurales, proyectos, planos, mensuras, relevamientos, cómputos y presupuestos. Dirección técnica para la construcción tradicional, convencional y también construcción en seco y además Construcciones Alternativas y Ecológicas. Confección de anteproyectos conforme al cliente. Obras de Infraestructura de gran Escala. Peritajes. Higiene y Seguridad.

Alvear 247 | Alta Gracia | 03547-427188  
Ruta 5 / Km 24 | 03547-15654574  
ceferinoromero@hotmail.com