



Propuesta de establecimiento de

“Rellenos Sanitarios Regionales”

Intervención por Cabeceras Municipales



CONTENIDO

- I. Objetivo**
- II. Objetivos específicos**
- III. Antecedentes**
- IV. Retos**
- V. Estrategia de intervención**
- VI. Aproximación paramétrica**
- VII. Criterio de cercanía geográfica-espacial**
- VIII. Propuesta por Estado**
 - 1. Tamaulipas**
 - 2. Nuevo León**
 - 3. Coahuila**
 - 4. Chihuahua**
 - 5. Sonora**
 - 6. Baja California**

OBJETIVO GENERAL

Establecer un programa de gestión con los gobiernos locales, para la instalación de:

**Rellenos Sanitarios Regionales (RSR),
por agrupación de cabeceras municipales.**

Esto, en los seis estados fronterizos del norte de México, que no cuentan actualmente con este tipo de infraestructura o no están disponiendo de forma adecuada sus residuos sólidos urbanos.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Identificar los tipos de rellenos sanitarios existentes.
2. Identificar proyectos potenciales para rellenos sanitarios municipales regionales.
3. Proponer una potencial localización de Rellenos Sanitarios Regionales.
4. Definir el tipo de rellenos sanitarios a proponer, de acuerdo a la población y generación de RSU y la NOM 083 SEMARNAT.
5. Establecer una aproximación de los montos de inversión que se requieren.

ANTECEDENTES

Se establecieron los costos de inversión en construcción como en equipamiento, por tipo de relleno sanitario, los cuales son consistentes con los costos de inversión promedio existentes en la industria, que se utilizan actualmente en México.

Categorías o tipos de Relleno Sanitario, según NOM 083 SEMARNAT ¹	Tonelaje recibido (ton/día) ¹	Costo inversión aproximada en construcción. (dólares/ton/día) ²	Costo inversión aproximada en equipamiento. (dólares) ^{2 y 3}
Tipo A	Mayor a 100	13,000	428,000
Tipo B	de 50 hasta 100	8,500	338,000
Tipo C	desde 10 y menor a 50	6,500	144,000
Tipo D	Menor a 10	3,500	80,000

Composición del cálculo de costos de inversión para equipamiento de rellenos sanitarios por tipo

Clave equipo	Descripción de Equipo	Costo aproximado (dólares) ²	Categorías de Relleno Sanitario ¹	Tonelaje recibido (ton/día) ¹	Equipamiento necesario (por clave de equipo) ²	Costo inversión total aproximada en equipamiento (dólares) ³
1	Mini compactador de orugas	80,000	Tipo A	Mayor a 100	2, 3, 4 y 5	428,000
2	Camión de Volteo	64,000	Tipo B	de 50 hasta 100	2, 3 y 5	338,000
3	Pipa (para transporte de agua)	64,000	Tipo C	desde 10 y menor a 50	1 y 2	144,000
4	Retroescavadora	90,000	Tipo D	Menor a 10	1	80,000
5	Compactador D4	210,000				

Fuentes:

* NOM-083-SEMARNAT-2003

** Opinión experta Consultor de la COCEF, M.I. Jorge Sánchez Gómez, junio 2013.

*** Cálculo COCEF.

La población actual de México es de:

118.39 millones

de personas.*

La población 2013 de los 6 estados fronterizos es de:

21.34 millones

de personas, es decir, el 18% de la población nacional.*

(Proyección CONAPO, 2010-2030).

Baja California 5 municipios	Población 2013
Ensenada	503 512
Mexicali	998 355
Tecate	108 031
Tijuana	1 670 365
Playas de Rosarito	100 817
Total	3,381,080

Sonora 72 municipios	Población 2013
Aconchi	2 773
Agua Prieta	85 062
Alamos	26 997
Altar	9 541
Arivechi	1 267
Arizpe	3 138
Atlix	602
Bacadéhuachi	1 263
Bacanora	802
Bacerac	1 558
Bacoachi	1 768
Bácum	24 215
Banámichi	1 744
Baviácora	3 677
Bavispe	1 543
Benjamín Hill	5 396
Baborca	88 286
Cajeme	436 208
Canaana	34 156
Carbó	5 782
La Colorada	1 662
Cucurpe	1 041
Cumpas	6 748
Divisaderos	894
Empalme	57 087
Etchojoa	64 292
Fronteras	9 335
Granados	1 251
Guaymas	159 986
Hermosillo	844 088
Huachinera	1 427
Huásabas	1 011
Huatabampo	83 366
Huépac	1 218
Imuris	13 381
Magdalena	32 280
Mazatán	1 373
Moctezuma	4 958
Naco	6 717
Nácori Chico	2 213
Nacozari de García	13 462
Navojoa	167 671
Nogales	237 294
Ónavas	410
Opodepe	3 026
Quitova	471
Pitiquito	9 890
Puerto Peñasco	64 259
Quiriego	3 518
Rayón	1 641
Rosario	5 367
Sahuaripa	6 239
San Felipe de Jesús	445
San Javier	632
San Luis Río Colorado	191 832
San Miguel Horcasitas	9 670
San Pedro de la Cueva	1 717
Santa Ana	17 023
Santa Cruz	2 122
Sáric	2 815
Soyopa	1 335
Suaqui Grande	1 144
Tepache	1 469
Trincheras	1 783
Tubutama	1 762
Ures	9 706
Villa Hidalgo	1 844
Villa Pesqueira	1 239
Mécora	6 173
Gral. P. Elías Calles	17 344
Benito Juárez	23 208
San Ignacio Río Muerto	14 843
Total	2,851,462

Chihuahua 67 municipios	Población 2013
Ahumada	11 850
Aldama	24 313
Allende	8 865
Aquiles Serdán	13 217
Ascensión	25 492
Bachiniva	6 361
Balleza	18 857
Batopilas	15 238
Bocoyna	29 793
Buenaventura	24 007
Camargo	51 665
Carichí	9 264
Casas Grandes	11 963
Coronado	2 487
Coyame del Sotol	1 840
La Cruz	4 363
Cuahtémoc	170 105
Cusuhuirachi	5 870
Chihuahua	888 439
Chinipas	9 157
Delicias	149 154
Dr. Belisario Domínguez	3 153
Galeana	7 177
Santa Isabel	4 181
Gómez Farías	9 443
Gran Morelos	3 394
Guachochi	53 119
Guadalupe	5 948
Guadalupe y Calvo	56 070
Guazapares	9 725
Guerrero	42 336
Hidalgo del Parral	114 121
Huejotitán	1 110
Ignacio Zaragoza	7 344
Janos	12 554
Jiménez	43 468
Juárez	1 400 079
Julimes	5 340
López	4 229
Madera	30 101
Maguarichi	1 937
Manuel Benavides	1 659
Matachí	3 215
Matamoros	4 780
Meoqui	46 793
Morelos	9 125
Moris	5 577
Namiquipa	24 869
Nonoava	2 971
Nuevo Casas Grandes	64 119
Ocampo	8 407
Ojinaga	29 635
Praxedis G. Guerrero	4 162
Riva Palacio	8 397
Rosales	17 855
Rosario	2 393
San Francisco de Borja	2 397
San Francisco de Conchos	3 229
San Francisco del Oro	4 956
Santa Bárbara	11 067
Satevó	3 756
Saucillo	35 333
Temósachic	6 457
El Tule	1 962
Urique	21 411
Uruachi	8 678
Valle de Zaragoza	5 631
Total	3,635,966

ACTUALIZACIÓN DEL TAMAÑO DE POBLACIÓN AL 2013 PARA LOS 276 MUNICIPIOS DE LOS 6 ESTADOS FRONTERIZOS DEL NORTE DE MÉXICO. (CONAPO)

Coahuila 38 municipios	Población 2013
Abasolo	1 119
Acuña	142 687
Allende	24 014
Arteaga	23 933
Candela	1 862
Castaños	27 078
Cuatro Ciénegas	13 464
Escobedo	2 989
Fco. I. Madero	58 070
Frontera	78 295
General Cepeda	11 923
Guerrero	2 184
Hidalgo	1 993
Jiménez	10 129
Juárez	1 716
Lamadrid	1 897
Matamoros	111 305
Monclova	226 056
Morelos	8 691
Múzquiz	69 283
Nadadores	6 615
Nava	29 023
Ocampo	11 402
Parras	46 405
Piedras Negras	158 194
Progreso	3 555
Ramos Arizpe	84 308
Sabinas	64 886
Sacramento	2 440
Saltillo	767 287
San Buenaventura	23 524
San Juan Sabinas	42 836
San Pedro	107 185
Sierra Mojada	6 930
Torreón	675 210
Viesca	22 232
Villa Unión	6 404
Zaragoza	12 984
Total	2,890,108

Nuevo León 51 municipios	Población 2013
Abasolo	2 859
Aguaqueguas	3 455
Dos Aldamas	1 293
Allende	34 373
Anáhuac	18 946
Apodaca	576 775
Aramberri	15 861
Bustamante	3 989
Cadereyta Jiménez	93 302
Carmen	19 761
Cerralvo	7 921
Ciénega de Flores	29 908
China	11 142
Dr. Arroyo	36 497
Dr. Coss	1 773
Dr. González	3 483
Galeana	40 895
García	174 767
San Pedro Garza García	127 953
General Bravo	5 644
General Escobedo	389 003
General Terán	14 765
General Treviño	1 235
General Zaragoza	6 090
General Zuazua	69 200
Guaadalupe	691 175
Hos Herreras	2 098
Higuera	1 685
Huahuahuis	7 137
Hurbide	3 608
Juárez	311 631
Campazos de Naranjo	5 820
Sanarés	83 158
Marín	5 620
Melchor Ocampo	820
Mier y Noriega	7 178
Mina	5 567
Montemorelos	62 376
Monterrey	1 165 274
Parás	1 092
Pesquería	25 585
Hos Ramones	5 156
Rayones	2 693
Sabinas Hidalgo	36 379
Salinas Victoria	35 112
San Nicolás de los Garza	445 805
Hidalgo	17 389
Santa Catarina	279 297
Santiago	42 296
Wallcillo	2 042
WillaIdama	4 177
Total	4,941,059

Tamaulipas 43 municipios	Población 2013
Abasolo	12,432
Aldama	30,962
Altamira	239,401
Antiguo Morelos	9,409
Burgos	4,635
Bustamante	7,855
Camargo	14,426
Castas	4,584
Ciudad Madero	205,928
Cruillas	1,970
Gómez Farías	9,109
González	45,415
Gómez	16,502
Guerrero	4,914
Gustavo Díaz Ordaz	16,471
Hidalgo	24,499
Huamave	15,812
Huamémez	8,574
Huila	17,649
Huimero	2,668
El Mante	120,570
Matamoros	513,657
Huéndez	4,553
Huier	4,401
Huiguel Alemán	29,090
Huiquihua	3,599
Huevo Laredo	404,968
Huevo Morelos	3,580
Hcampo	13,422
Hadilla	14,863
Halmillas	1,887
H Reynosa	659,169
Hío Bravo	125,407
Han Carlos	9,530
Han Fernando	58,443
Han Nicolás	1,050
Hoto la Marina	26,159
Hampico	305,956
Huila	28,818
Halle Hermoso	65,101
Hictoria	343,634
Hillagrán	6,407
Hicoténcatl	23,855
Total	3,461,336

SÍNTESIS GENERAL POR ESTADO

Rellenos Sanitarios en los municipios de los estados fronterizos del norte de México							
Estado	Número de municipios por Estado	Número de municipios (franja COCEF)	Municipios que disponen sus RSU en rellenos sanitarios	% municipios que disponen sus RSU en rellenos sanitarios	Número de rellenos sanitarios por Estado	Número de Rellenos Sanitarios Regionales	Municipios que no disponen sus RSU en rellenos sanitarios
Baja California	5	5	4	80%	4	0	1
Coahuila	38	35	22	58%	12	4	16
Chihuahua	67	46	27	40%	22	2	40
Nuevo León	51	50	36	71%	20	5	15
Sonora	72	58	15	21%	13	2	57
Tamaulipas	43	30	19	44%	8	4	24
Totales	276	224	123	45%	79	17	153

Fuente: Consulta de la COCEF a los gobiernos estatales de los seis estados fronterizos, 2013.

RETOS PARA INTEGRAR LA PROPUESTA

- 1. Cambios político-electorales municipales y su relación con Gobiernos Estatales.**
 - a) Baja prioridad para atender el tema de Rellenos Sanitarios Regionales en estos momentos (mayo, junio y julio principalmente).
 - b) Identificación de gobiernos municipales interesados en avanzar en Rellenos Sanitarios Regionales.

- 2. Operativo de gestión con los funcionarios de los gobiernos estatales y municipales.**
 - a) Contacto con gobiernos estatales para plantear el objetivo del programa.
 - b) Compilar información de los gobiernos estatales y municipales.

- 3. Aproximación paramétrica y espacial de diagnóstico para Rellenos Sanitarios Regionales.**
 - a) Identificación de potenciales RSR por parámetro de distancia inter-cabecera municipal.
 - b) Mapas estatales de potencial ubicación de RSR.
 - c) Definición de Tipos de RSR por parámetro de Generación de Basura y costo aproximado.

- 4. Definición de los posibles rellenos sanitarios a proponer, de acuerdo a:**
 - a) Viabilidad financiera de los Municipios.
 - b) Localización potencial del relleno sanitario regional (intermunicipal).
 - c) Identificación de potenciales conflictos políticos.

- 5. Validación en campo de los rellenos sanitarios existentes:**
 - a) Operación real de los rellenos sanitarios reportados como existentes (contrastación con NOM – 083).
 - b) Identificación de la tipología y características de operación de los rellenos sanitarios existentes.
 - c) Potencial conversión de rellenos sanitarios municipales actuales en rellenos sanitarios regionales.



ESTRATEGIA DE INTERVENCIÓN

MARCO NORMATIVO

Ley General de Cambio Climático 2012.

Metas para Mitigación

*“Para el año 2018, los municipios, en coordinación con los estados e instancias administrativas y financieras, con el apoyo técnico de la SEDESOL, desarrollarán y construirán la infraestructura para el manejo de Rellenos Sanitarios que no emitan metano a la atmósfera en centros urbanos de más de **50 mil habitantes...***

... y cuando sea viable, implementarán la tecnología para la generación de energía eléctrica a partir de las emisiones de gas metano...”

BENEFICIOS DE LA REGIONALIZACIÓN

1. Menor superficie de terreno requerida.
2. Proyecto ejecutivo más económico.
3. Reducción a nivel regional de impactos ambientales.
4. Menor número de áreas intervenidas a nivel regional.
5. Menos inversión en infraestructura y equipo.
6. Reducción de costos de operación por tonelada dispuesta (M. O. y consumos).
7. Reducción de los costos de administración.
8. Menor costo de la tarifa para los usuarios por economías de escala.

APROXIMACIÓN PARAMÉTRICA

Parámetro 1. Definición Geográfico - Espacial.

El ejercicio se realizó para los 6 estados fronterizos.

Parámetro 2. Definición de cercanía.

Se identificaron aquellas cabeceras municipales con distancias entre ellas no mayor a 50 km y generando “radios de influencia territorial”.

Parámetro 3. Agrupación de municipios para conformar regiones.

Se definió que se genera la noción de una región inter-municipal, cuando se intersectan los “radios de influencia territorial” de 2 o más cabeceras municipales.

Parámetro 4. Generación RSU per cápita.

Cálculo COCEF con índice de generación de RSU per cápita SEDESOL 2005 por estado. Se revisaron los datos que ofrece el INECC (2012)*, que señala un promedio nacional de 0.852 kg/habitante/día. Los estados fronterizos con los EUA superan en todos los casos esa media nacional.

Parámetro 5. Proyección CONAPO a 2013.

Se utilizan los datos de población total municipal asumiendo que ésta se concentra mayoritariamente en la cabecera municipal.

Parámetro 6. Tipología de Rellenos Sanitarios.

Se utiliza la clasificación de la NOM 083 SEMARNAT.

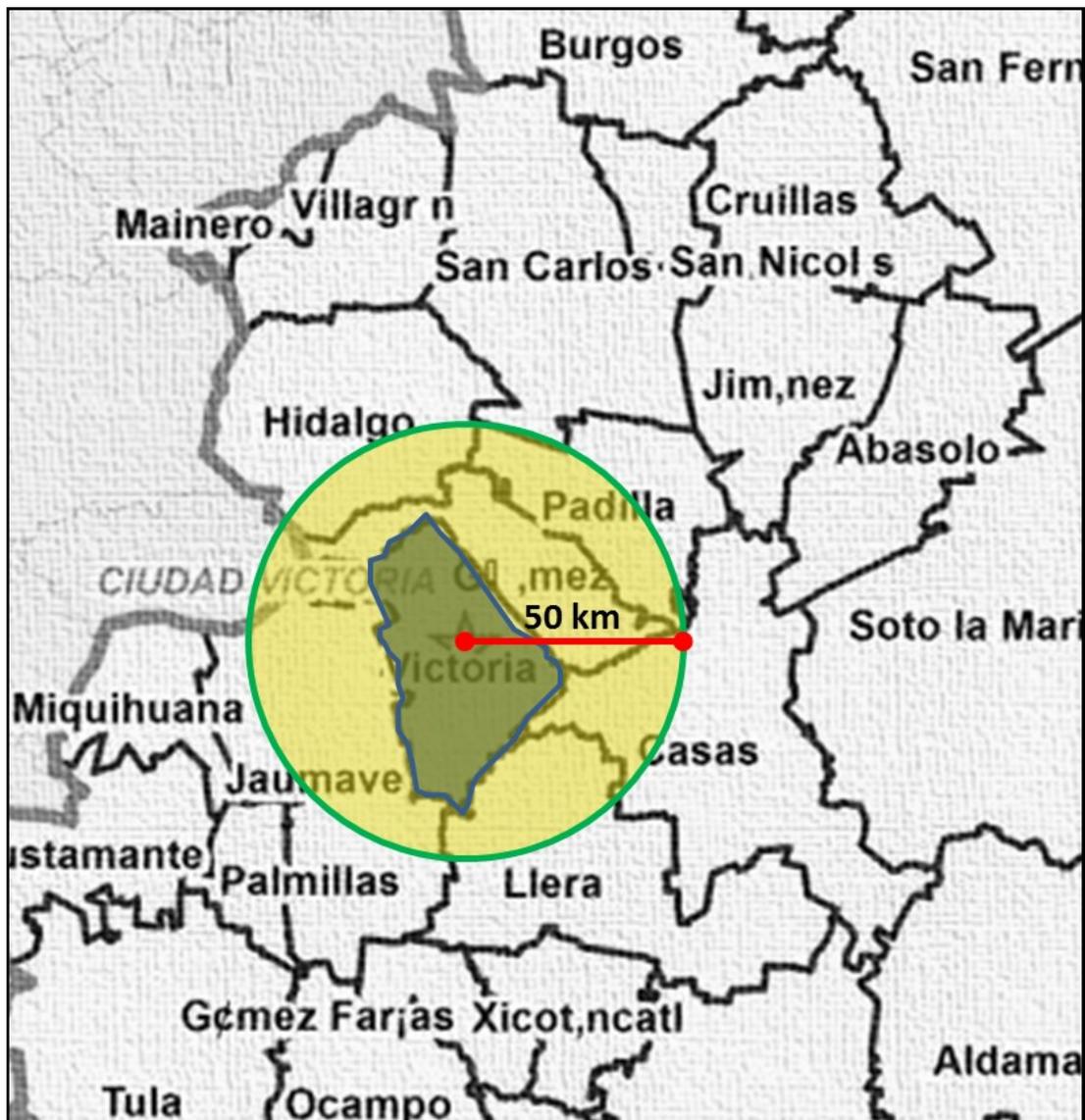
Parámetro 7. Montos de inversión.

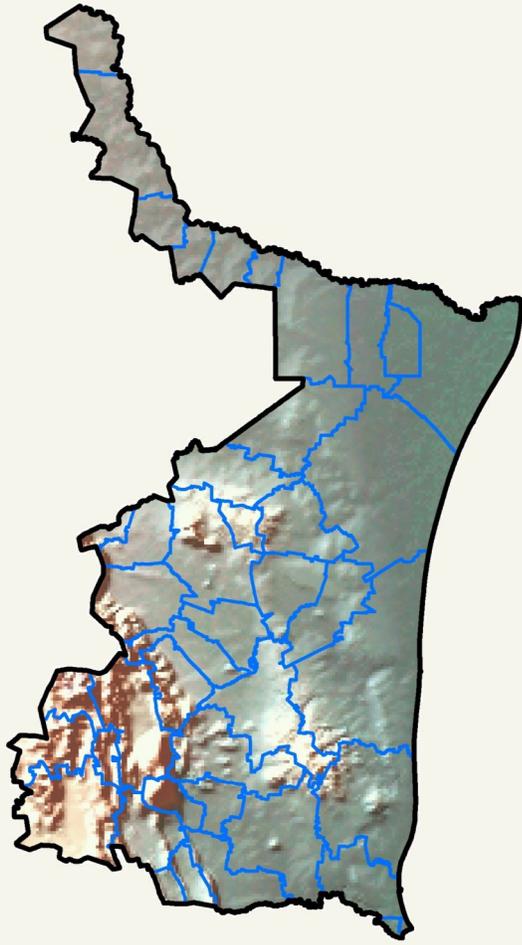
Según índice GTZ, M. I. Jorge Sánchez Gómez.

* INEC-SEMARNAT (2012).- Diagnóstico Básico para la Gestión Integral de los Residuos: versión ejecutiva.- Gobierno de la República, Ciudad de México.

CRITERIO DE CERCANÍA GEOGRÁFICA - ESPACIAL

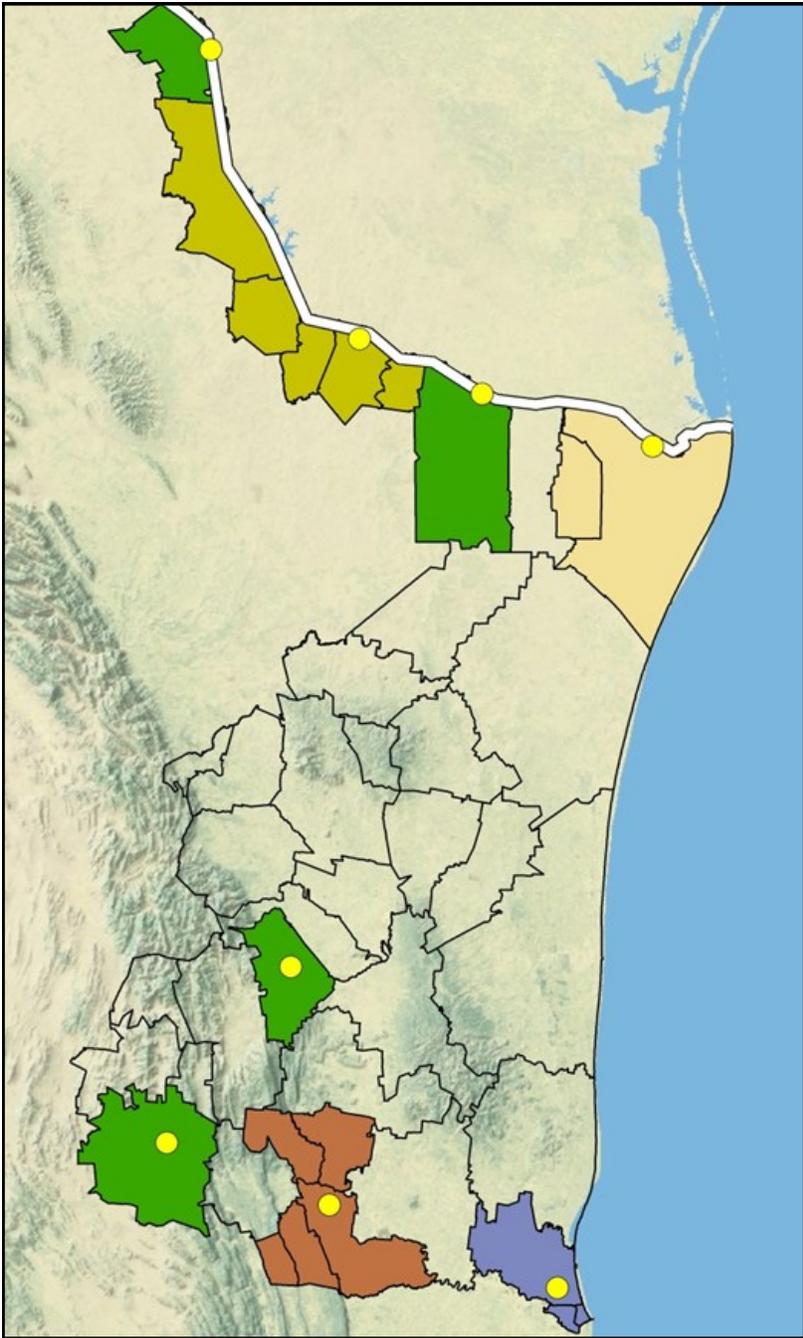
Con la finalidad de proponer los posibles Rellenos Sanitarios Regionales (RSR) en cada uno de los seis estados fronterizos, se definieron radios de 50 km a partir de la ubicación de las cabeceras municipales, para identificar y agrupar municipios próximos entre sí.





TAMAULIPAS

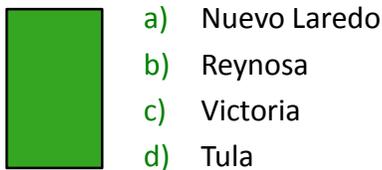
TAMAULIPAS. RELLENOS SANITARIOS EXISTENTES



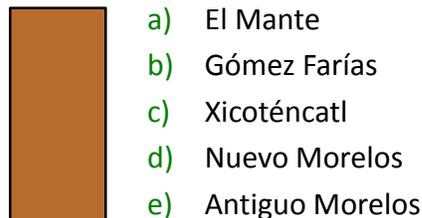
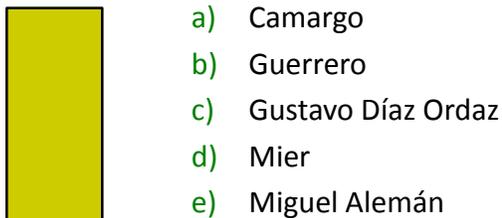
TAMAULIPAS. RELLENOS SANITARIOS EXISTENTES

- Tamaulipas cuenta con 43 municipios en total.
- Tamaulipas genera 0.91 kg/día/persona (cálculo COCEF, con base en índice SEDESOL 2005).
- En el estado existen ocho Rellenos Sanitarios (RS).
- De los ocho, cuatro son rellenos sanitarios regionales.
- Los 8 RS atienden actualmente a 19 municipios
- Quedan sin atención de manejo de RSU 24 municipios.

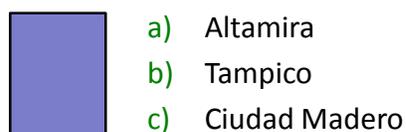
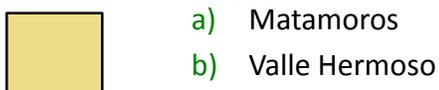
4 Rellenos Sanitarios Municipales.



2 Rellenos Sanitarios Regionales que atienden a 5 municipios c/u.



1 RSR que atiende a 2 mpios. y 1 RSR que atiende a 3 mpios.

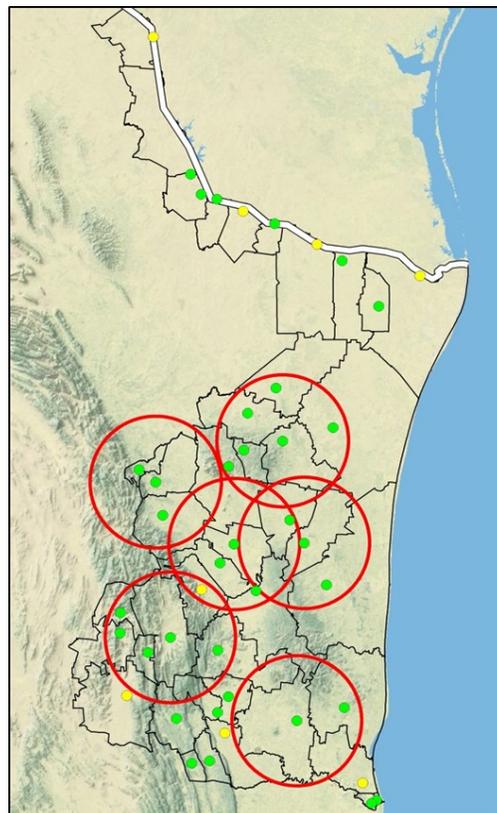


CRITERIO DE CERCANÍA Y AGRUPACIÓN

El primer ejercicio de aproximación del modelo propuesto, se llevó a cabo para el estado de Tamaulipas, tomando en consideración que se trata de una entidad con una cantidad de municipios manejable (43), lo cual evitaría enfrentar una mayor complejidad al inicio del uso y calibración del modelo.

No obstante, esta primera aproximación permitió reconocer la viabilidad técnica y con conceptual de la propuesta.

Una vez en operación, el modelo construyó **6** áreas circulares, de acuerdo con los parámetros aquí definidos, agrupando las cabeceras municipales.



Parámetro 1: Definición de cercanía geográfica - espacial.

Se identificaron aquellas cabeceras municipales con distancias entre ellas no mayor a 50 km y generando “radios de influencia territorial”.

Parámetro 2: Agrupación de municipios para conformar regiones.

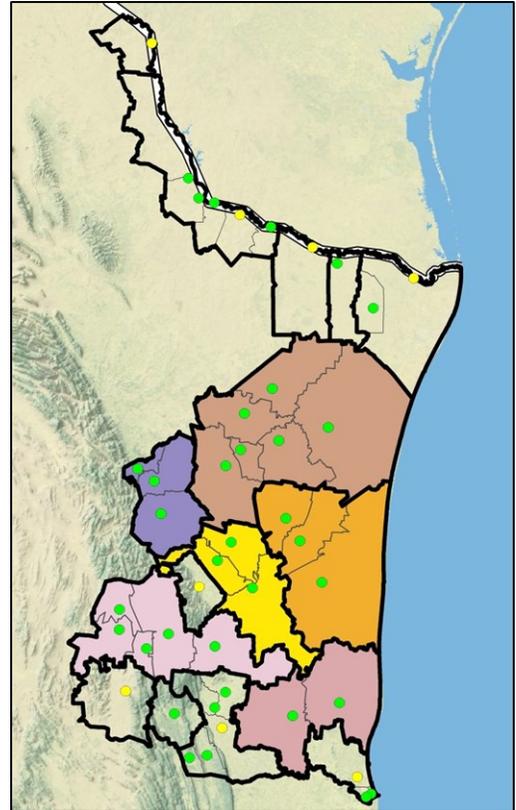
Se definió que se genera la noción de una región inter-municipal, cuando se intersectan los “radios de influencia territorial” de 2 o más cabeceras municipales.

Parámetro 3: Agrupación de municipios para conformar regiones.

El modelo definió regiones inter-municipales agrupando cabeceras municipales. Para el caso específico de Tamaulipas, el modelo identificó seis regiones:

AGRUPACIÓN DE MUNICIPIOS PARA CONFORMAR REGIONES

-  **1. RS Regional.** Jaumave, Llera, Miquihuana, Palmillas y Bustamante.
-  **2. RS Regional.** Villagrán, Mainero e Hidalgo.
-  **3. RS Regional.** Güémez, Casas y Padilla.
-  **4. RS Regional.** Abasolo, Soto La Marina y Jiménez.
-  **5. RS Regional.** Cruillas, San Carlos, San Nicolás, Burgos, Méndez y San Fernando.
-  **6. RS Regional.** González y Aldama.



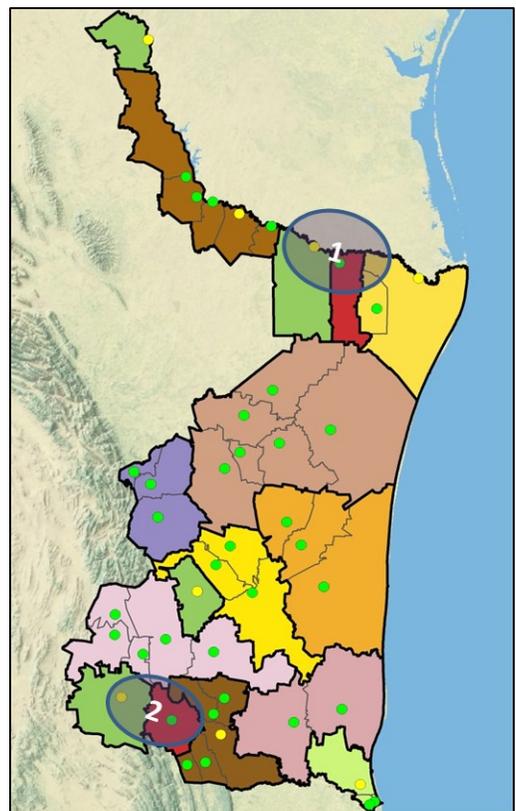
Se proponen:

6 Rellenos Sanitarios Regionales para cabeceras municipales

- Con estos RSR se pueden atender 22 municipios de los 24 que quedaban sin atención, lo que representa el 51 % del total de los municipios del estado.
- Con esta propuesta, únicamente quedarían 2 municipios del estado de Tamaulipas sin atender:

-  • Río Bravo y;
- Ocampo.

- No obstante:
 1. Reynosa, que cuenta con RS municipal, pudiera convertirse en Relleno Sanitario Regional, si recibe los RSU de la cabecera municipal de Río Bravo.
 2. Tula, que cuenta con RS municipal, pudiera convertirse en Relleno Sanitario Regional, si recibe los RSU de la cabecera municipal de Ocampo.



Municipio	Estimación de población 2013 ¹	Generación RSU (Ton/día) ²	Categoría RSR ³	Costo de inversión en construcción RSR ⁴ (dls)	Costo de inversión en equipamiento RSR ⁵ (dls)	Inversión Total RSR Identificada (dls)	
1	Paumave	15,812	14.39	C	\$ 276,838	\$ 144,000	\$ 420,838
	Pera	17,649	16.06				
	Miquihuana	3,599	3.28				
	Palmillas	1,887	1.72				
	Bustamante	7,855	7.15				
	Sub-Total 5 municipios	46,803	42.6				
2	Willagrán	6,407	5.83	C	\$ 198,597	\$ 144,000	\$ 342,597
	Mainero	2,668	2.43				
	Iidalgo	24,499	22.29				
	Sub-Total 3 municipios	33,575	30.6				
3	Gómez	16,502	15.02	C	\$ 212,635	\$ 144,000	\$ 356,635
	Casas	4,584	4.17				
	Padilla	14,863	13.53				
	Sub-Total 3 municipios	35,949	32.7				
4	Abasolo	12,432	11.31	C	\$ 278,983	\$ 144,000	\$ 422,983
	Soto la Marina	26,159	23.80				
	Méñez	8,574	7.80				
	Sub-Total 3 municipios	47,165	42.9				
5	Ruillas	1,970	1.79	B	\$ 620,195	\$ 338,000	\$ 958,195
	San Carlos	9,530	8.67				
	San Nicolás	1,050	0.96				
	Burgos	4,635	4.22				
	Méndez	4,553	4.14				
	San Fernando	58,443	53.18				
	Sub-Total 6 municipios	80,180	73.0				
6	González	45,415	41.33	B	\$ 590,776	\$ 338,000	\$ 928,776
	Idama	30,962	28.18				
	Sub-Total 2 municipios	76,377	69.5				
7	Reynosa	659,169	599.84	A	\$ 1,483,566	\$ 428,000	\$ 1,911,566
	Río Bravo	125,407	114.12				
	Sub-Total 2 municipios	784,576	714.0				
8	Tula	28,818	26.22	C	\$ 79,389	\$ 144,000	\$ 223,389
	Ocampo	13,422	12.21				
	Sub-Total 2 municipios	42,240	38.4				
TOTALES (26 municipios)	1,146,865	1,043.65		\$ 3,740,981	\$ 1,824,000	\$5,564,981	

1. Proyección de población al 2013, Elaboración COCEF, con base en: CONAPO Proyecciones de Población 2010-2030.

2. Cálculo COCEF con índice de generación per cápita SEDESOL 2005.

3. Categoría de Relleno Sanitario según NOM 083 SEMARNAT.

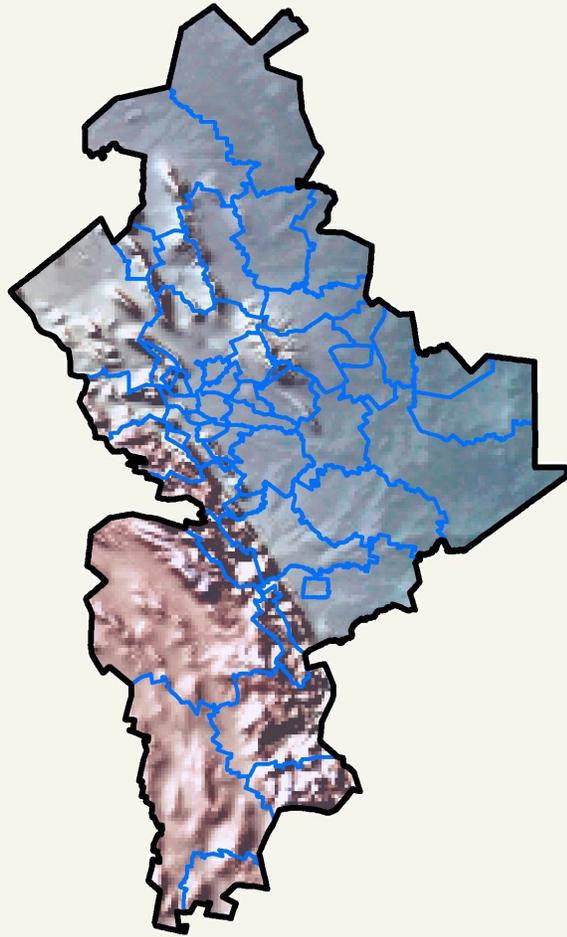
4. Costo de Inversión aproximada en construcción. Opinión experta Consultor COCEF, M. I. Jorge Sánchez Gómez, junio 2013.

5. Opinión experta Consultor COCEF, M. I. Jorge Sánchez Gómez, junio 2013. Cálculo COCEF.

SÍNTESIS PROPUESTA TAMAULIPAS

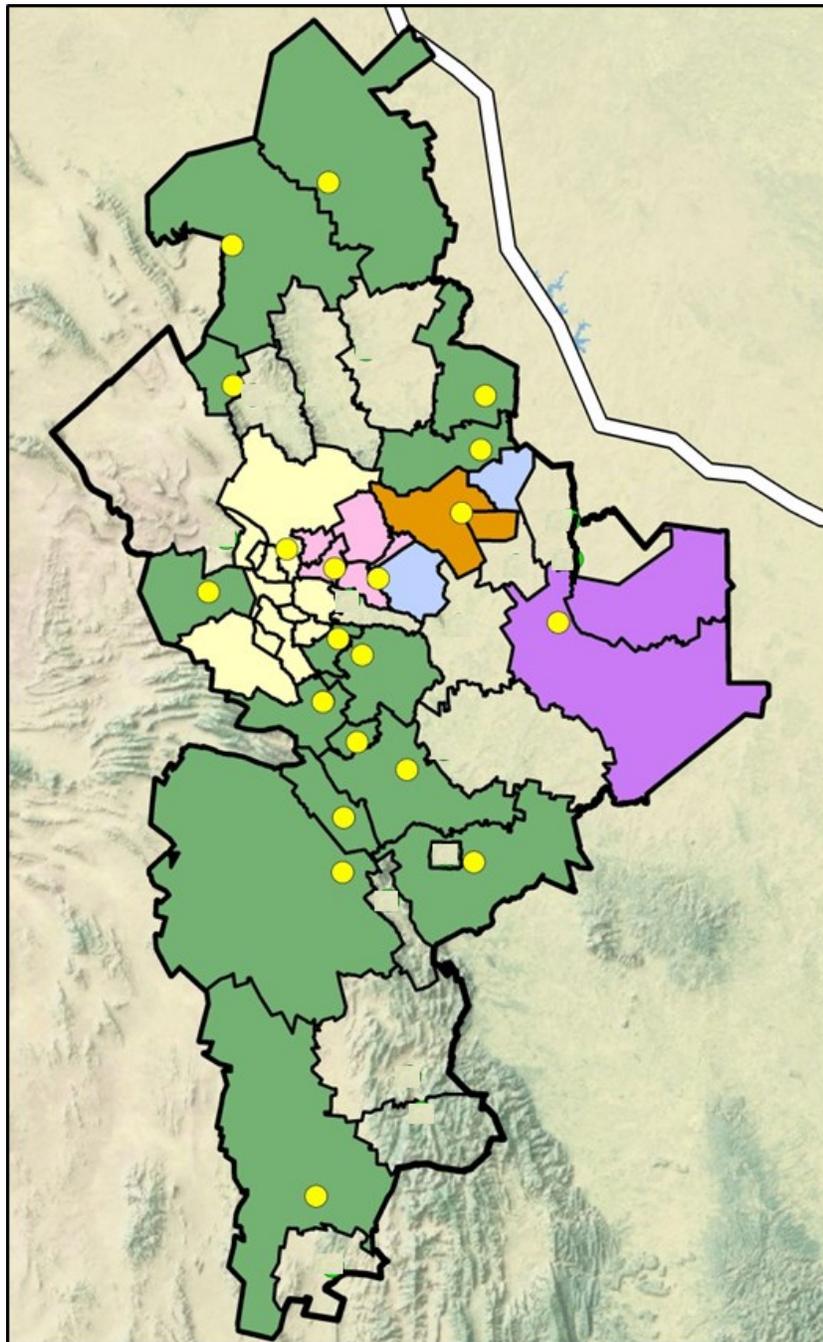
- 1.- Esta aproximación define que, según la NOM-083 de SEMARNAT:
 - a) 4 de los RSR nuevos sean de “Tipo C” ;
 - b) 2 de los RSR nuevos sean de “Tipo B”.
 - c) El RS de Reynosa (tipo A) se convierte en RSR.
 - d) El RS de Tula (tipo C) se convierte en RSR.
- 2.- El total de los 8 RSR atenderían **26** municipios; una población de **1'146,865** personas y una generación de residuos sólidos urbanos de: **1,044 ton/día**.
- 3.- Se establece una inversión requerida de:
 - a) **3.74** millones de dólares para construcción.
 - b) **1.82** millones de dólares para equipamiento.
 - c) **5.56** millones de dólares **TOTAL**.

Categorías o tipos de Relleno Sanitario según NOM 083 SEMARNAT	
Tipo	Toneladas recibidas por día (ton/día)
A	Mayor a 100
B	De 50 hasta 100
C	Desde 10 y menor a 50
D	Menor a 10



NUEVO LEÓN

NUEVO LEÓN. RELLENOS SANITARIOS EXISTENTES



NUEVO LEÓN. RELLENOS SANITARIOS EXISTENTES

- Nuevo León cuenta con 51 municipios en total.
- Nuevo León genera 1.3 kg/día/persona (cálculo COCEF, con base en índice SEDESOL 2005).
- En el estado existen 20 Rellenos Sanitarios (RS).
- De los veinte, cinco son rellenos sanitarios regionales.
- Los 20 RS atienden actualmente a 36 municipios.
- Quedan sin atención de manejo de RSU 15 municipios.

15 Rellenos Sanitarios Municipales.



- ✓ Agualeguas; Allende; Anáhuac; Bustamante; Cadereyta Jiménez; Dr. Arroyo; Galeana; García; Juárez; Lampazos de Naranjo; Linares; Montemorelos; Parás ; Rayones y Santiago.

1 RSR que atiende a 11 municipios.



- ✓ Abasolo; Apodaca; Carmen; San Pedro Garza García; General Escobedo; Guadalupe; Monterrey; Salinas Victoria; San Nicolás de los Garza; Hidalgo y Santa Catarina.

1 RSR que atiende a 4 municipios.



- ✓ Ciénega de Flores; Gral. Zuazua; Higuera y Marín.

3 RSR que atienden a 2 municipios c/u.



- ✓ China y Gral. Bravo



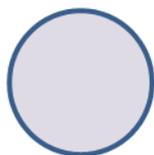
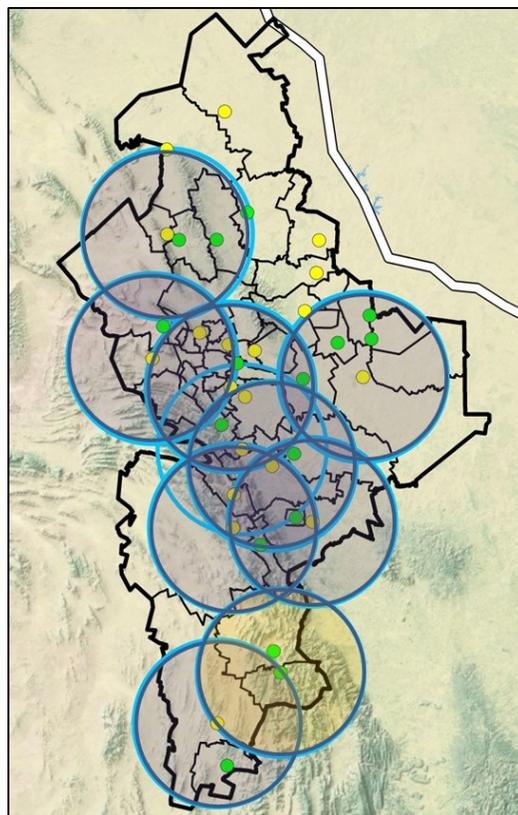
- ✓ Dr. González y Gral. Treviño



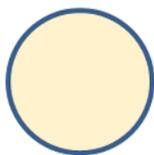
- ✓ Cerralvo y M. Ocampo

CRITERIO DE CERCANÍA Y AGRUPACIÓN

Una vez en operación, el modelo construyó **9** áreas circulares, de acuerdo con los parámetros aquí definidos, agrupando cabeceras municipales.



Se identificaron 8 cabeceras municipales que actualmente ya cuentan con Rellenos Sanitarios, que podrían albergar a otras cabeceras municipales que no cuentan con RS.



Se identificó un área que puede albergar a dos cabeceras municipales que actualmente no cuentan con Relleno Sanitario.

AGRUPACIÓN DE MUNICIPIOS PARA CONFORMAR REGIONES

A partir de los resultados que arroja el modelo de intervención, se identifica la posibilidad de construir 1 nuevo Relleno Sanitario, que atendería a dos municipios:

 1. RS Regional (2 mpios.). Aramberri y Gral. Zaragoza.

Asimismo, se propone: a) aprovechar la existencia de 7 RS municipales y convertirlos en RS Regionales; y b) Aprovechar un RSR que atiende hoy en día a 2 municipios, para que atienda a 4 adicionales.

 2. RS Regional (2 mpios.). Dr. Arroyo y Mier y Noriega.

 3. RS Regional (2 mpios.). Montemorelos y Gral. Terán.

 4. RS Regional (2 mpios.). Galeana e Iturbide.

 5. RS Regional (6 Mpios.). China, Gral. Bravo, Dr. Coss, Los Ramones, Los Aldamas y Los Herreras.

 6. RS Regional (4 Mpios.). Bustamante, Vallecillo, Villaldama y Sabinas Hidalgo.

 7. RS Regional (2 Mpios.). García y Mina.

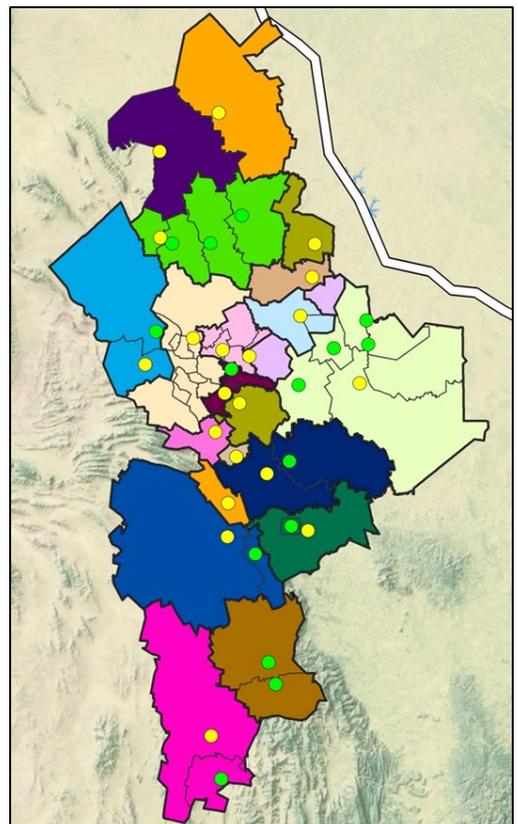
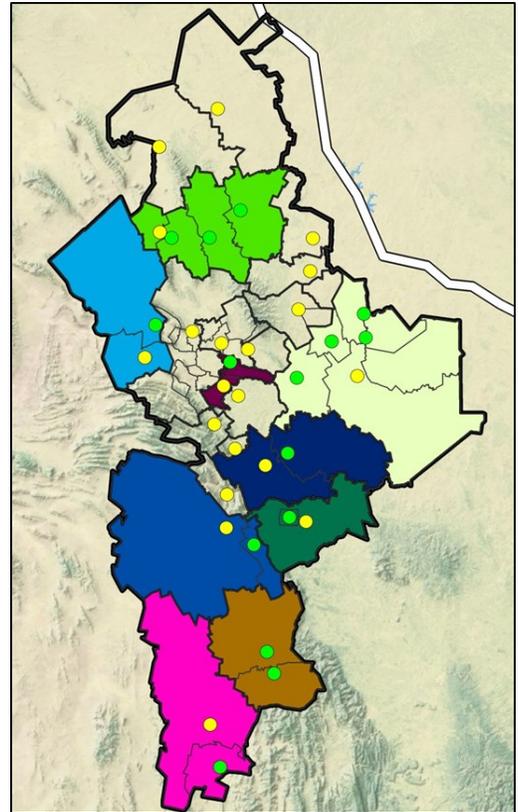
 8. RS Regional (2 Mpios.). Linares y Hualahuises.

 9. RS Regional (2 Mpios.). Juárez y Pesquería.

Mediante esta intervención, se tendría una cobertura del 100 % de Rellenos Sanitarios en las cabeceras municipales del estado de Nuevo León.

El total de los 9 RSR (uno nuevo, más un RSR ya existente, más siete rellenos municipales ya existentes) atenderían:

- 24 municipios;
- Una población de 868,808 personas y;
- Una generación de residuos sólidos urbanos de 982 ton/día.



Municipio		Estimación de población 2013 ¹	Generación RSU (Ton/día) ²	Categoría RSR ³	Costo de inversión en construcción RSR ⁴ (dls)	Costo de inversión en equipamiento RSR ⁵ (dls)	Inversión Total RSR Identificada (dls)
1	Aramberri	15 861	17.9	C	\$ 161,229	\$ 144,000	\$ 305,229
	Gral. Zaragoza	6 090	6.9				
	Sub-Total 2 municipios	21,951	24.8				
2	Dr. Arroyo	36 497	41.2	B	\$ 419,498	\$ 338,000	\$ 757,498
	Nier y Noriega	7 178	8.1				
	Sub-Total 2 municipios	43,675	49.4				
3	Montemorelos	62 376	70.5	B	\$ 740,942	\$ 338,000	\$ 1,078,942
	Gral. Terán	14 765	16.7				
	Sub-Total 2 municipios	77,141	87.2				
4	Galeana	40 895	46.2	B	\$ 427,453	\$ 338,000	\$ 765,453
	Turbide	3 608	4.1				
	Sub-Total 2 municipios	44,503	50.3				
5	China	11 142	12.6	C	\$ 75,795	\$ 144,000	\$ 219,795
	Gral. Bravo	5 644	6.4				
	Dos Ramones	5 156	5.8				
	Dos Aldamas	1 293	1.5				
	Dr. Coss	1 773	2.0				
	Los Herreras	2 098	2.4				
Sub-Total 6 municipios	27,106	30.6					
6	Bustamante	3 989	4.5	B	\$ 447,465	\$ 338,000	\$ 785,465
	Vallecillo	2 042	2.3				
	Villaldama	4 177	4.7				
	Sabinas Hidalgo	36 379	41.1				
	Sub-Total 4 municipios	46,587	52.6				
7	García	174 767	197.5	A	\$ 81,772	\$ 428,000	\$ 509,772
	Mina	5 567	6.3				
	Sub-Total 2 municipios	180,334	203.8				
8	Einares	83 158	94.0	A	\$ 1,326,430	\$ 428,000	\$ 1,754,430
	Hualahuises	7 137	8.1				
	Sub-Total 2 municipios	90,295	102.0				
9	Huárez	311 631	352.1	A	\$ 375,851	\$ 428,000	\$ 803,851
	Esquería	25 585	28.9				
	Sub-Total 2 municipios	337,216	381.1				
TOTALES:		868,808	981.8		4,056,437	2,924,000	6,980,437

1. Proyección de población al 2013, Elaboración COCEF, con base en: CONAPO Proyecciones de Población 2010-2030.

2. Cálculo COCEF con índice de generación per cápita SEDESOL 2005.

3. Categoría de Relleno Sanitario según NOM 083 SEMARNAT.

4. Costo de Inversión aproximada en construcción. Opinión experta Consultor COCEF, M. I. Jorge Sánchez Gómez, junio 2013.

5. Opinión experta Consultor COCEF, M. I. Jorge Sánchez Gómez, junio 2013. Cálculo COCEF.

SÍNTESIS PROPUESTA NUEVO LEÓN

1.- Esta aproximación define que, según la NOM-083 de SEMARNAT:

a) El RSR nuevo sea de “Tipo C” (Aramberri y Gral. Zaragoza);

b) Cuatro de los RSR nuevos sean de “Tipo B”.

c) Uno de los RSR sea de “Tipo C”.

d) Tres de los RSR sean de “Tipo A”.

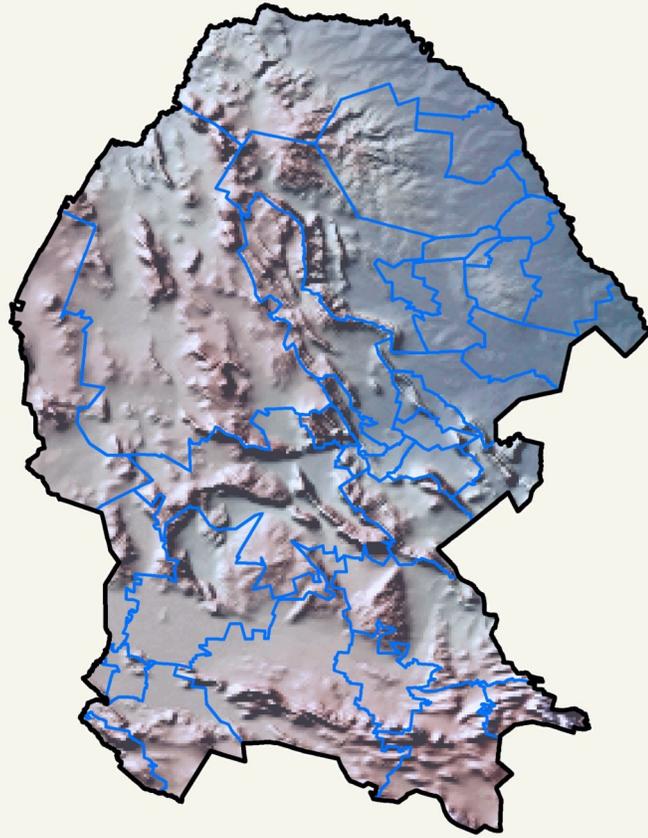
2.- Se establece una inversión requerida de:

a) **4.06** millones de dólares para construcción.

b) **2.92** millones de dólares para equipamiento.

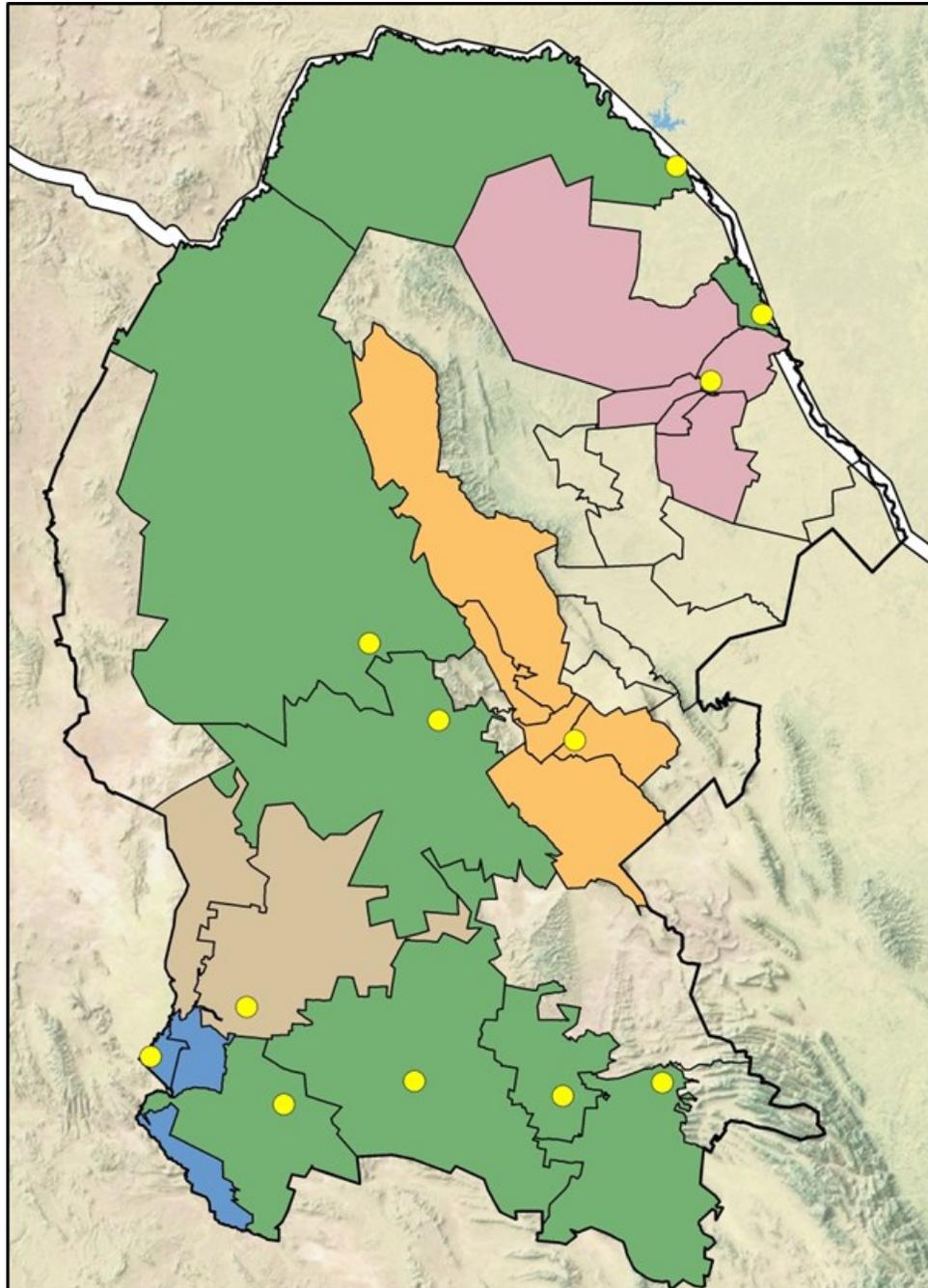
c) **6.98** millones de dólares **TOTAL**.

Categorías o tipos de Relleno Sanitario según NOM 083 SEMARNAT	
Tipo	Toneladas recibidas por día (ton/día)
A	Mayor a 100
B	De 50 hasta 100
C	Desde 10 y menor a 50
D	Menor a 10



COAHUILA

COAHUILA. RELLENOS SANITARIOS EXISTENTES



COAHUILA. RELLENOS SANITARIOS EXISTENTES

- Coahuila cuenta con 38 municipios en total.
- Coahuila genera 0.86 kg/día/persona (cálculo COCEF, con base en índice SEDESOL 2005).
- En el estado existen 12 Rellenos Sanitarios (RS).
- De los doce, cuatro son rellenos sanitarios regionales.
- Los 12 RS atienden actualmente a 22 municipios.
- Quedan sin atención de manejo de RSU 16 municipios.

8 Rellenos Sanitarios Municipales.

	1. Acuña	5. Viesca
	2. Piedras Negras	6. Parras
	3. Ocampo	7. General Cepeda
	4. Cuatrociénegas	8. Saltillo

2 Rellenos Sanitarios Regionales que atienden a 5 municipios c/u.

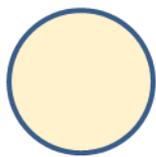
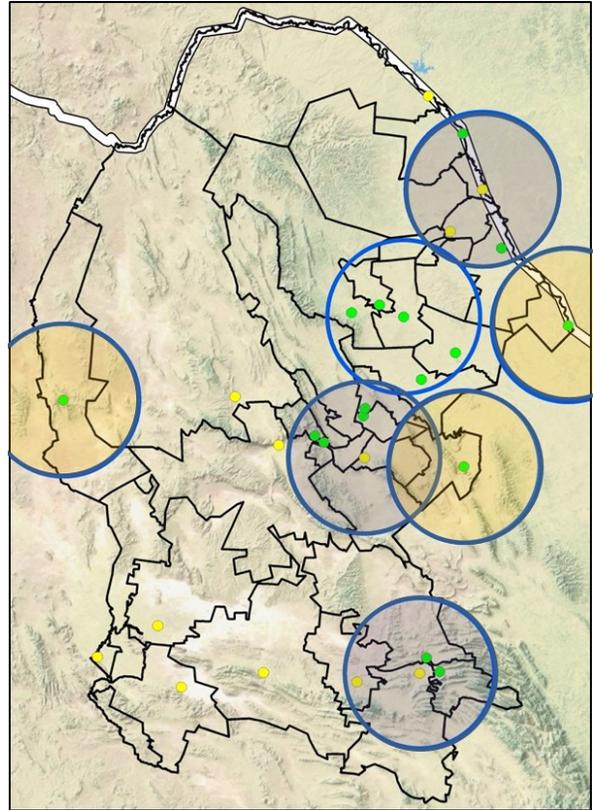
	1. Nava		1. Monclova
	2. Zaragoza		2. Castaños
	3. Morelos		3. Frontera
	4. Allende		4. Nadadores
	5. Villaunión		5. San Buenaventura

2 RSR que atienden a 2 municipios c/u.

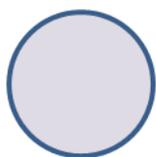
	1. Torreón		1. San Pedro
	2. Matamoros		2. Fco. I. Madero

CRITERIO DE CERCANÍA Y AGRUPACIÓN

Una vez en operación, el modelo construyó **7** áreas circulares, de acuerdo con los parámetros aquí definidos, agrupando cabeceras municipales.



Se identificaron tres cabeceras municipales alejadas de otras, más de la distancia 50 km, lo que reduce la posibilidad de generar “radios de influencia territorial”.



Se identifican tres áreas en las que ya existen cabeceras municipales con presencia de Relleno Sanitario.

AGRUPACIÓN DE MUNICIPIOS PARA CONFORMAR REGIONES

A partir de los resultados que arroja el modelo de intervención, se identifica la posibilidad de construir **4 Rellenos Sanitarios**, que atenderían **8 municipios**:

- | | | |
|---|-----------------------------------|---|
|  | 1. RS Regional (5 mpios.). | Sabinas, Juárez, Progreso, San Juan de Sabinas y Muzquiz. |
|  | 2. RS Municipal | Candela. |
|  | 3. RS Municipal | Hidalgo. |
|  | 4. RS Municipal. | Sierra Mojada. |

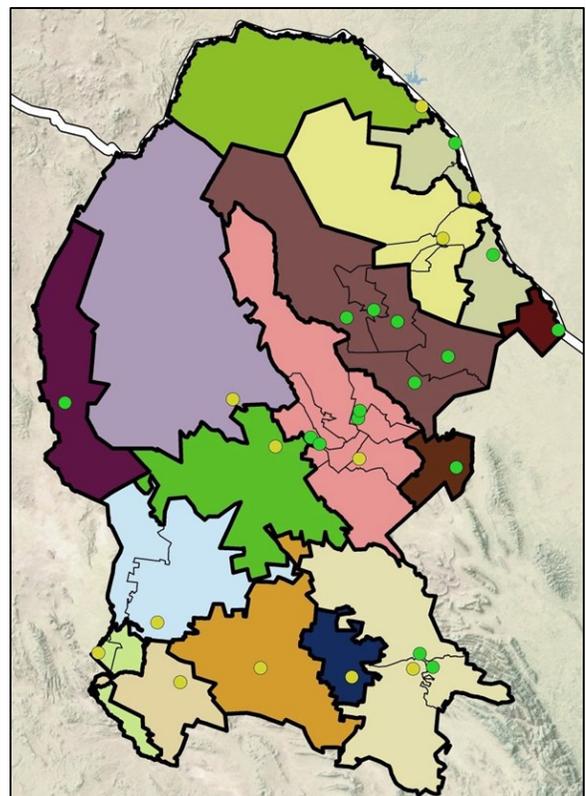
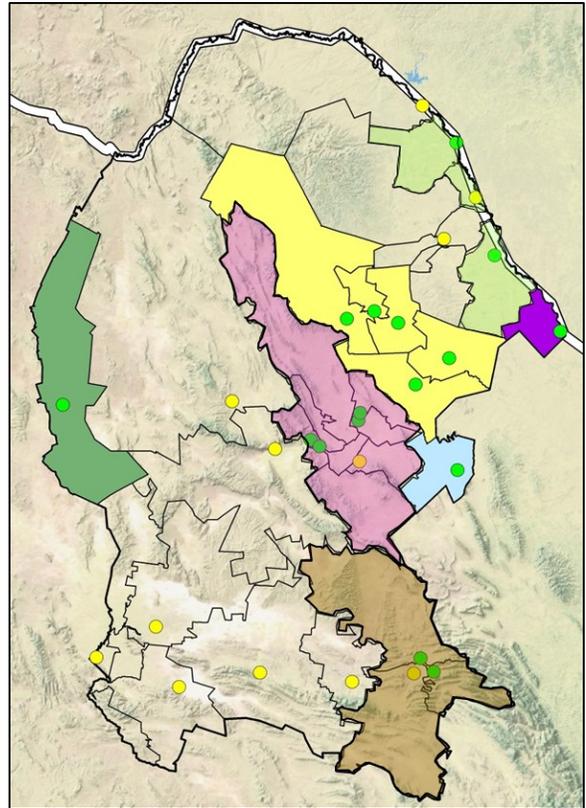
Asimismo, se propone aprovechar la existencia de 3 RS municipales y convertirlos en RS Regionales. Con esta propuesta, se estarían atendiendo 12 municipios adicionales a los tres originales.

- | | | |
|---|-----------------------------------|--|
|  | 5. RS Regional (3 Mpios.). | Saltillo, Arteaga y Ramos Arizpe. |
|  | 6. RS Regional (9 Mpios.). | Monclova, Abasolo, San Buenaventura, Escobedo, Frontera, Sacramento, Lamadrid, Castaños y Nadadores. |
|  | 7. RS Regional (3 Mpios.). | Piedras Negras, Jiménez y Guerrero. |

Mediante esta intervención, se tendría una cobertura del 100 % de Rellenos Sanitarios en las cabeceras municipales del estado de Coahuila.

El total de los 7 RSR (cuatro nuevos y tres municipales ya existentes) atenderían:

- 23 municipios;
- Una población de 1'609,108 personas y;
- Una generación de residuos sólidos urbanos de 1,384 ton/día.



Municipio		Estimación de población 2013 ¹	Generación RSU (Ton/día) ²	Categoría RSR ³	Costo de inversión en construcción RSR ⁴ (dls)	Costo de inversión en equipamiento RSR ⁵ (dls)	Inversión Total RSR Identificada (dls)
1	Sabinas	64,886	55.8	A	\$ 2,037,839	\$ 428,000	\$ 2,465,839
	Juarez	1,716	1.5				
	Progreso	3,555	3.1				
	San Juan de Sabinas	42,836	36.8				
	Muzquiz	69,283	59.6				
	Sub-Total 5 municipios	182,275	156.8				
2	Candela	1,862	1.6	D	\$ 5,604	\$ 80,000	\$ 85,604
	Sub-Total 1 municipio	1,862	1.6				
3	Hidalgo	1,993	1.7	D	\$ 6,000	\$ 80,000	\$ 86,000
	Sub-Total 1 municipio	1,993	1.7				
4	Sierra Mojada	6,930	6.0	D	\$ 20,858	\$ 80,000	\$ 100,858
	Sub-Total 1 municipio	6,930	6.0				
5	Saltillo	767,287	659.9	A	\$ 1,210,136	\$ 428,000	\$ 1,638,136
	Arteaga	23,933	20.6				
	Ramos Arizpe	84,308	72.5				
	Sub-Total 3 municipios	875,528	753.0				
6	Monclova	226,056	194.4	A	\$ 1,609,448	\$ 428,000	\$ 2,037,448
	San Buenaventura	23,524	20.2				
	Escobedo	2,989	2.6				
	Frontera	78,295	67.3				
	Sacramento	2,440	2.1				
	Lamadrid	1,897	1.6				
	Castanos	27,078	23.3				
	Abasolo	1,119	1.0				
	Nadadores	6,615	5.7				
	Sub-Total 9 municipios	370,013	318.2				
7	Piedras Negras	158,194	136.0	A	\$ 137,660	\$ 428,000	\$ 565,660
	Jimenez	10,129	8.7				
	Guerrero	2,184	1.9				
	Sub-Total 3 municipios	170,507	146.6				
TOTALES (23 municipios)		1,609,108	1,384		\$ 5,027,545	\$ 1,952,000	\$ 6,979,545

1. Proyección de población al 2013, Elaboración COCEF, con base en: CONAPO Proyecciones de Población 2010-2030.

2. Cálculo COCEF con índice de generación per cápita SEDESOL 2005.

3. Categoría de Relleno Sanitario según NOM 083 SEMARNAT.

4. Costo de Inversión aproximada en construcción. Opinión experta Consultor COCEF, M. I. Jorge Sánchez Gómez, junio 2013.

5. Opinión experta Consultor COCEF, M. I. Jorge Sánchez Gómez, junio 2013. Cálculo COCEF.

SÍNTESIS PROPUESTA COAHUILA

1.- Esta aproximación define que, según la NOM-083 de SEMARNAT:

a) 1 de los RSR nuevos sea de "Tipo A".

b) 3 de los RSR nuevos sean de "Tipo D".

c) El RS de Saltillo (tipo A) se convierte en RSR.

d) El RS de Monclova (tipo A) se convierte en RSR.

e) El RS de Piedras Negras (tipo A) se convierte RSR.

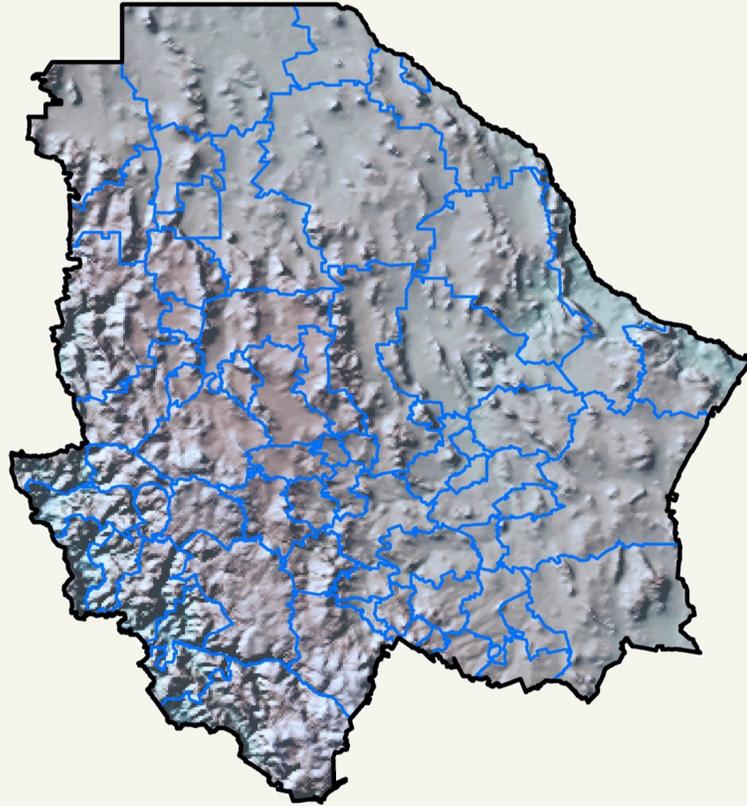
2.- Se establece una inversión requerida de:

a) **5.03** millones de dólares para construcción.

b) **1.95** millones de dólares para equipamiento.

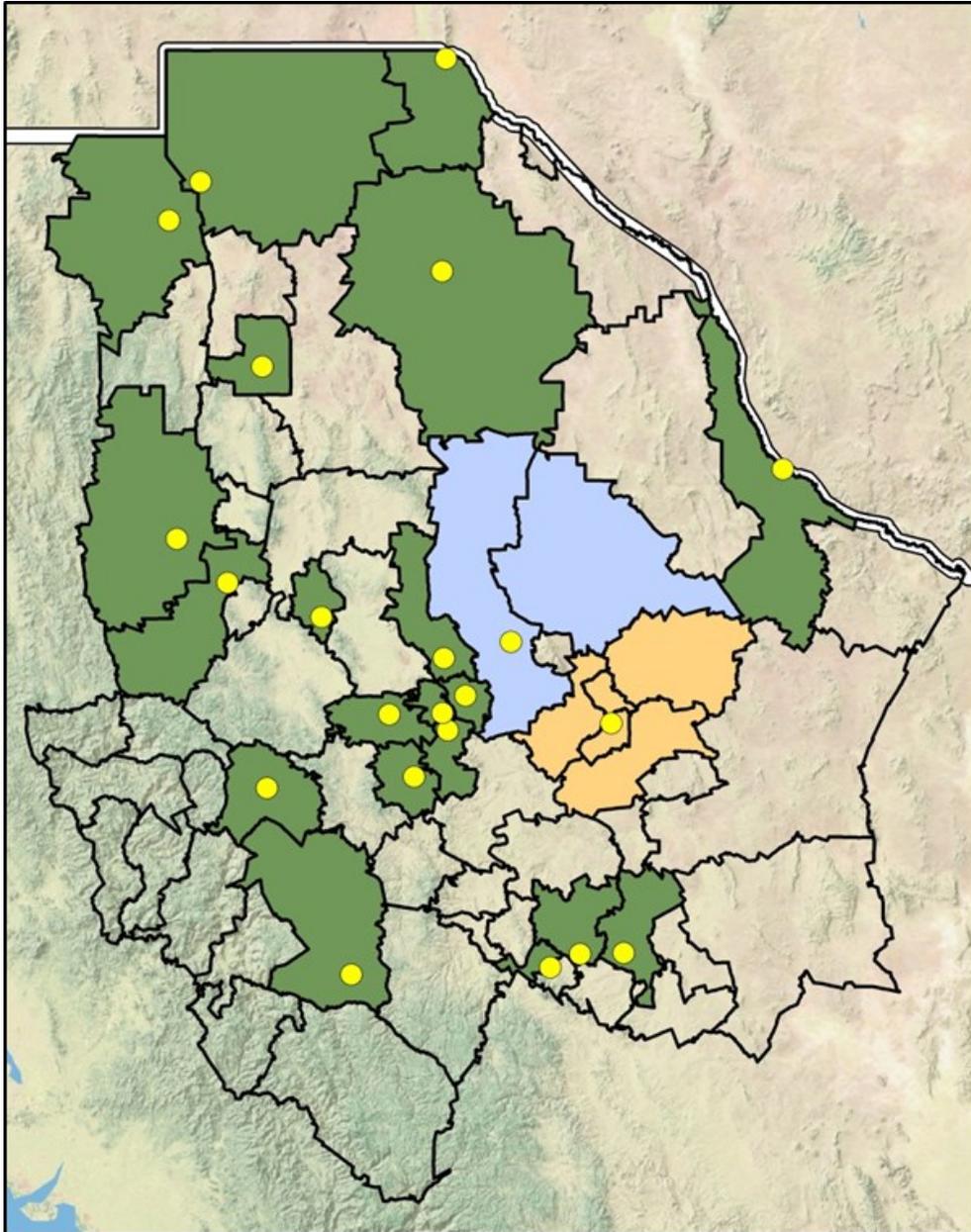
c) **6.98** millones de dólares **TOTAL**.

Categorías o tipos de Relleno Sanitario según NOM 083 SEMARNAT	
Tipo	Toneladas recibidas por día (ton/día)
A	Mayor a 100
B	De 50 hasta 100
C	Desde 10 y menor a 50
D	Menor a 10



CHIHUAHUA

CHIHUAHUA. RELLENOS SANITARIOS EXISTENTES



CHIHUAHUA. RELLENOS SANITARIOS EXISTENTES

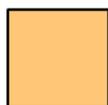
- Chihuahua cuenta con 67 municipios en total.
- Chihuahua genera 0.99 kg/día/persona (cálculo COCEF, con base en índice SEDESOL 2005).
- En el estado existen 22 Rellenos Sanitarios (RS).
- De los 22, dos son rellenos sanitarios regionales.
- Los 22 RS atienden actualmente a 27 municipios.
- Quedan sin atención de manejo de RSU 40 municipios.

20 Rellenos Sanitarios Municipales.



- ✓ Ahumada; Allende; Ascensión; Bachíniva; Bocoyna; Cusihuirachi; Dr. B. Domínguez; Galeana; Santa Isabel; Gran Morelos; Guachochi; Hidalgo del Parral; Janos; Juárez; Madera; Ojinaga; Riva Palacio; San Fco. de Borja; San Fco. del Oro y Temósachi.

1 Relleno Sanitario Regional que atiende a 5 municipios.



- ✓ Delicias; Julimes; Meoqui; Rosales y Saucillo.

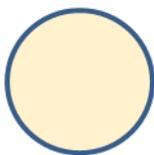
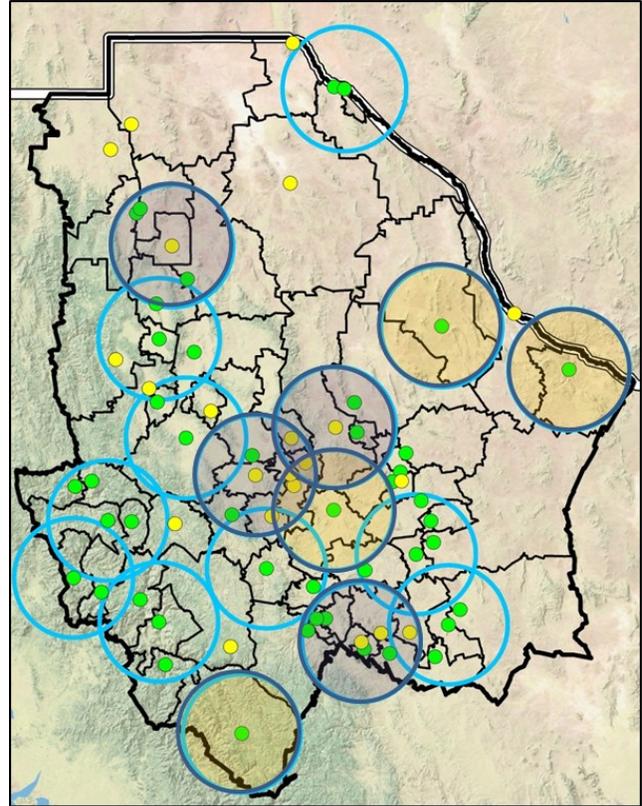
1 Relleno Sanitario Regional que atiende a 2 municipios.



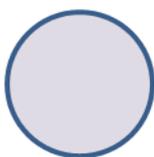
- ✓ Aldama y Chihuahua.

CRITERIO DE CERCANÍA Y AGRUPACIÓN

Una vez en operación, el modelo construyó **17** áreas circulares, de acuerdo con los parámetros aquí definidos, agrupando cabeceras municipales.



Se identificaron tres cabeceras municipales alejadas de otras, más de la distancia 50 km, lo que reduce la posibilidad de generar “radios de influencia territorial”.



Se identifican tres áreas en las que ya existen cabeceras municipales con presencia de RS.

AGRUPACIÓN DE MUNICIPIOS PARA CONFORMAR REGIONES

A partir de los resultados que arroja el modelo de intervención, se identifica la posibilidad de construir **13** Rellenos Sanitarios nuevos, que atenderían **29** municipios.

Asimismo, se propone: a) aprovechar la existencia de 3 RS municipales y convertirlos en RS Regionales.

-  **RSR (4 mpios.).** Galeana; Buenaventura; Casas Grandes y Nuevo Casas Grandes.
-  **RSR (3 mpios.).** Cusihuirachi; Cuauhtémoc y Carichi.
-  **RSR (6 mpios.).** San Fco. del Oro; Balleza; Santa Bárbara; Huejotitán; Matamoros y El Tule.

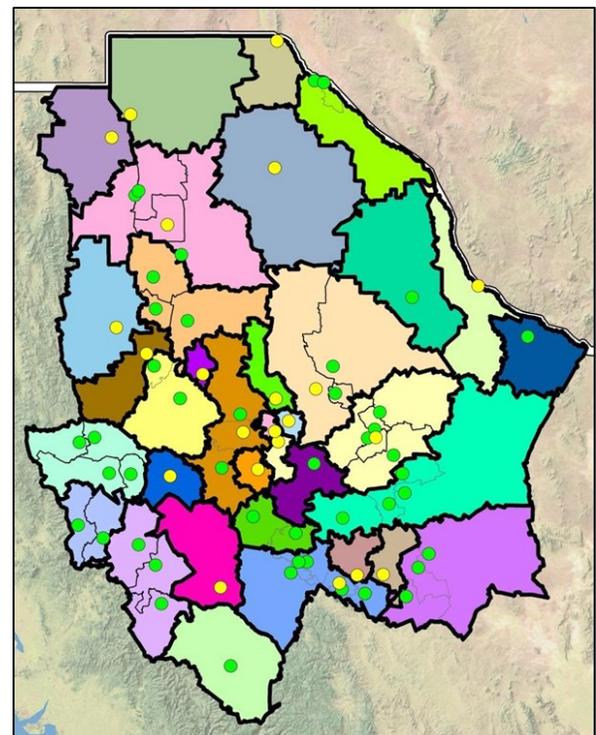
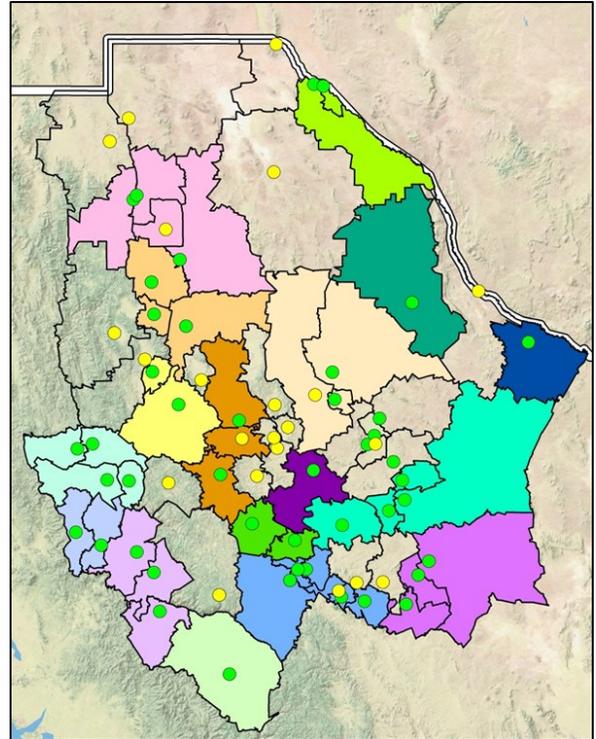
b) aprovechar un RSR existente (Aldama y Chihuahua):

-  incorporándole un mpio. más (Aguiles Serdán).

Mediante esta intervención, se tendría una cobertura del 100 % de Rellenos Sanitarios en las cabeceras municipales del estado de Chihuahua.

El total de los 17 RSR (13 nuevos y 4 ya existentes) atenderían:

- 45 municipios;
- Una población de 1'631,542 personas y;
- Una generación de residuos sólidos urbanos de 1,615 ton/día.



Municipio		Estimación de población 2013 ¹	Generación RSU (Ton/día) ²	Categoría RSR ³	Costo de inversión en construcción RSR ⁴ (dls)	Costo de inversión en equipamiento RSR ⁵ (dls)	Inversión Total RSR Identificada (dls)
1	Uruachi	8 678	8.6	C	\$ 158,294	\$ 144,000	\$ 302,294
	Maguarichi	1 937	1.9				
	Moris	5 577	5.5				
	Ocampo	8 407	8.3				
Sub-Total 4 municipios		24,599	24.4				
2	San Fco. de Conchos	3 229	3.2	B	\$ 546,035	\$ 338,000	\$ 884,035
	Camargo	51 665	51.1				
	La Cruz	4 363	4.3				
	Valle de Zaragoza	5 631	5.6				
Sub-Total 4 municipios		64,888	64.2				
3	Gómez Farías	9 443	9.3	C	\$ 268,059	\$ 144,000	\$ 412,059
	Ignacio Zaragoza	7 344	7.3				
	Namiquipa	24 869	24.6				
Sub-Total 3 municipios		41,656	41.2				
4	Batopilas	15 238	15.1	C	\$ 294,554	\$ 144,000	\$ 438,554
	Morelos	9 125	9.0				
	Urique	21 411	21.2				
Sub-Total 3 municipios		45,774	45.3				
5	López	4 229	4.2	C	\$ 322,938	\$ 144,000	\$ 466,938
	Jiménez	43 468	43.0				
	Coronado	2 487	2.5				
Sub-Total 3 municipios		50,185	49.7				
6	Praxedis G. Guerrero	4 162	4.1	C	\$ 65,063	\$ 144,000	\$ 209,063
	Guadalupe	5 948	5.9				
Sub-Total 2 municipios		10,111	10.0				
7	Chínipas	9 157	9.1	C	\$ 121,509	\$ 144,000	\$ 265,509
	Guazapares	9 725	9.6				
Sub-Total 2 municipios		18,882	18.7				
8	Guadalupe y Calvo	56 070	55.5	B	\$ 471,828	\$ 338,000	\$ 809,828
	Sub-Total 1 municipio	56,070	55.5				
9	Guerrero	42 336	41.9	C	\$ 293,116	\$ 144,000	\$ 437,116
	Matachí	3 215	3.2				
Sub-Total 2 municipios		45,550	45.1				
10	Nonoava	2 971	2.9	D	\$ 18,587	\$ 80,000	\$ 98,587
	Rosario	2 393	2.4				
Sub-Total 2 municipios		5,364	5.3				
11	Coyame del Sotol	1 840	1.8	D	\$ 6,376	\$ 80,000	\$ 86,376
	Sub-Total 1 municipio	1,840	1.8				
12	Manuel Benavides	1 659	1.6	D	\$ 5,748	\$ 80,000	\$ 85,748
	Sub-Total 1 municipio	1,659	1.6				
13	Satevó	3 756	3.7	D	\$ 13,016	\$ 80,000	\$ 93,016
	Sub-Total 1 municipio	3,756	3.7				
14	Galeana	7 177	7.1	A	\$ 1,380,525	\$ 428,000	\$ 1,808,525
	Buenaventura	24 007	23.8				
	Casas Grandes	11 963	11.8				
	Nuevo Casas Grandes	64 119	63.5				
Sub-Total 4 municipios		107,267	106.2				
15	Chihuahua	888 439	879.6	A	\$ 483,020	\$ 428,000	\$ 911,020
	Aldama	24 313	24.1				
	Aquiles Serdán	13 217	13.1				
Sub-Total 3 municipios		925,970	916.7				
16	San Francisco del Oro	4 956	4.9	C	\$ 274,975	\$ 144,000	\$ 418,975
	Balleza	18 857	18.7				
	Santa Bárbara	11 067	11.0				
	Huejotitán	1 110	1.1				
	Matamoros	4 780	4.7				
	El Tule	1 962	1.9				
Sub-Total 6 municipios		42,731	42.3				
17	Cusihuirachi	5 870	5.8	A	\$ 2,384,020	\$ 428,000	\$ 2,812,020
	Cauhtémoc	170 105	168.4				
	Carichí	9 264	9.2				
Sub-Total 3 municipios		185,239	183.4				
TOTALES:		1,631,542	1,615.2		7,107,664.6	3,432,000.0	10,539,664.6

1. Proyección de población al 2013, Elaboración COCEF, con base en: CONAPO Proyecciones de Población 2010-2030.

2. Cálculo COCEF con índice de generación per cápita SEDESOL 2005.

3. Categoría de Relleno Sanitario según NOM 083 SEMARNAT.

4. Costo de Inversión aproximada en construcción. Opinión experta Consultor COCEF, M. I. Jorge Sánchez Gómez, junio 2013.

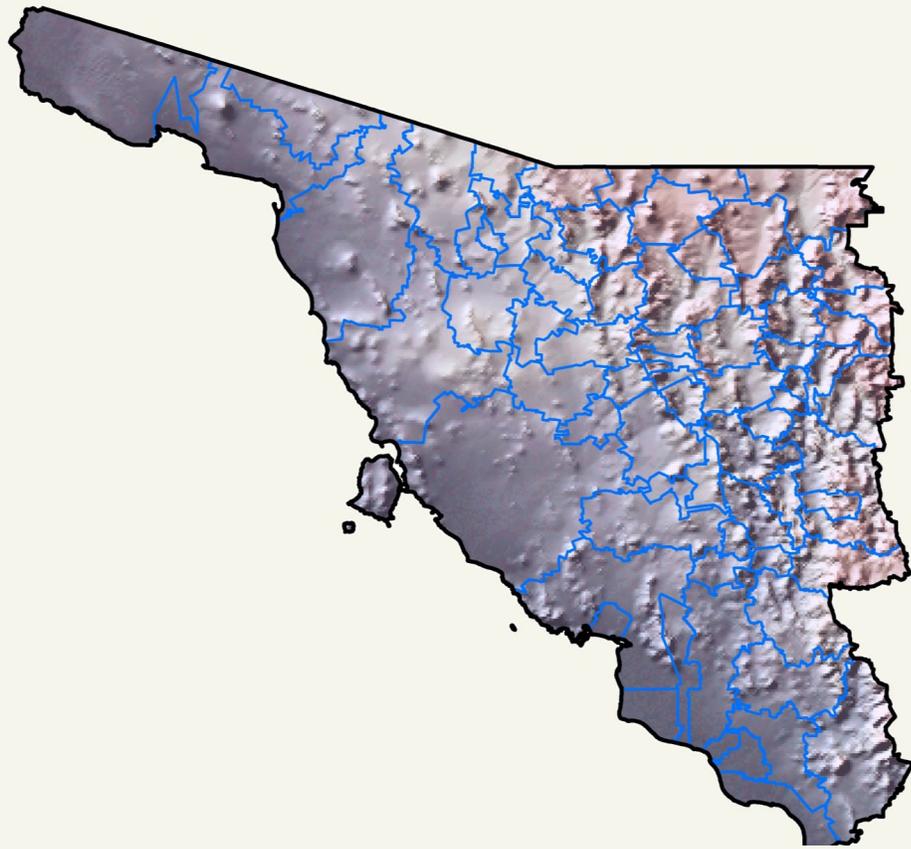
5. Opinión experta Consultor COCEF, M. I. Jorge Sánchez Gómez, junio 2013. Cálculo COCEF.

SÍNTESIS PROPUESTA CHIHUAHUA

- 1.- Esta aproximación define que, según la NOM-083 de SEMARNAT:
 - a) Tres de los RSR nuevos sean de “Tipo A”.
 - b) Dos de los RSR nuevos sean de “Tipo B”.
 - c) Ocho de los RSR sean de “Tipo C”.
 - d) Cuatro de los RSR sean de “Tipo D”.

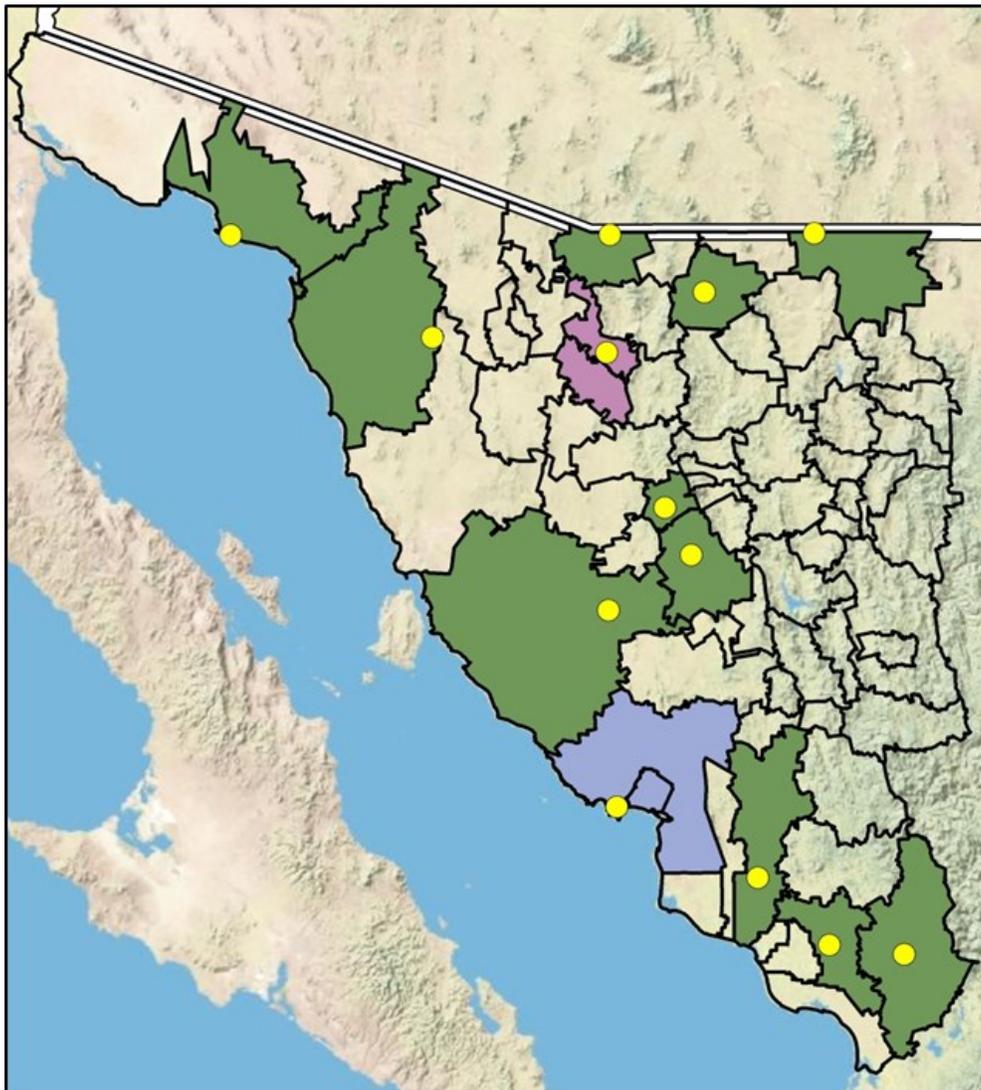
- 2.- Se establece una inversión requerida de:
 - a) **7.11** millones de dólares para construcción.
 - b) **3.43** millones de dólares para equipamiento.
 - c) **10.54** millones de dólares **TOTAL**.

Categorías o tipos de Relleno Sanitario según NOM 083 SEMARNAT	
Tipo	Toneladas recibidas por día (ton/día)
A	Mayor a 100
B	De 50 hasta 100
C	Desde 10 y menor a 50
D	Menor a 10



SONORA

SONORA. RELLENOS SANITARIOS EXISTENTES



SONORA. RELLENOS SANITARIOS EXISTENTES

- Sonora cuenta con 72 municipios en total.
- Sonora genera 0.86 kg/día/persona (cálculo COCEF, con base en índice SEDESOL 2005).
- En el estado existen 13 Rellenos Sanitarios (RS).
- De los 13, dos son rellenos sanitarios regionales.
- Los 13 RS atienden actualmente a 15 municipios.
- Quedan sin atención de manejo de RSU 57 municipios.

11 Rellenos Sanitarios Municipales.



✓ Agua Prieta; Álamos; Caborca; Cajeme; Cananea; Hermosillo; Navojoa; Nogales; Puerto Peñasco; Rayón; Ures;

2 Rellenos Sanitarios Regionales que atienden a 2 mpios c/u.



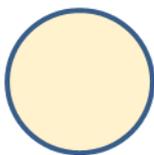
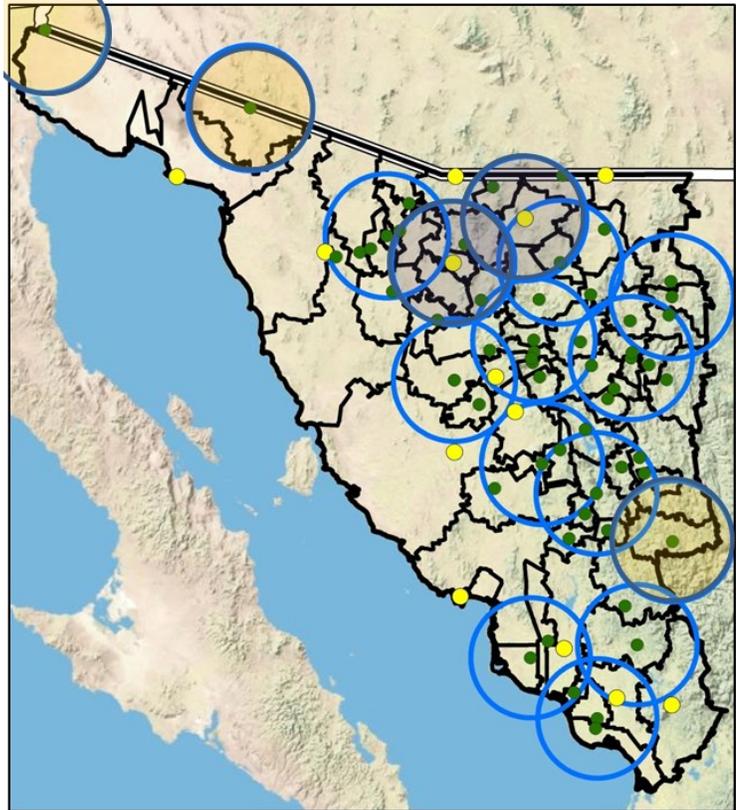
✓ Magdalena y Santa Ana



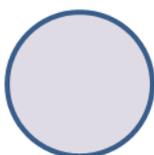
✓ Empalme y Guaymas

CRITERIO DE CERCANÍA Y AGRUPACIÓN

Una vez en operación, el modelo construyó **16** áreas circulares, de acuerdo con los parámetros aquí definidos, agrupando cabeceras municipales.



Se identificaron tres cabeceras municipales alejadas de otras, más de la distancia 50 km, lo que reduce la posibilidad de generar “radios de influencia territorial”.



Se identifican dos áreas en las que ya existen cabeceras municipales con presencia de RS.

AGRUPACIÓN DE MUNICIPIOS PARA CONFORMAR REGIONES

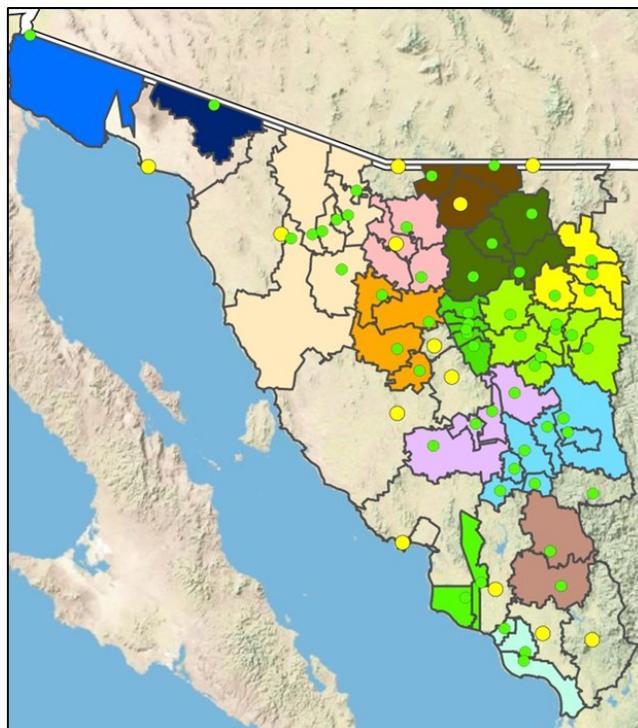
A partir de los resultados que arroja el modelo de intervención, se identifica la posibilidad de construir **14** Rellenos Sanitarios nuevos, que atenderían **53** municipios.

Asimismo, se propone: a) aprovechar la existencia de **1** RS municipal y convertirlo en RS Regional.

 **RSR (3 mpios.).** Cananea; Naco y Santa Cruz.

b) aprovechar un RSR existente (Magdalena y Santa Ana):

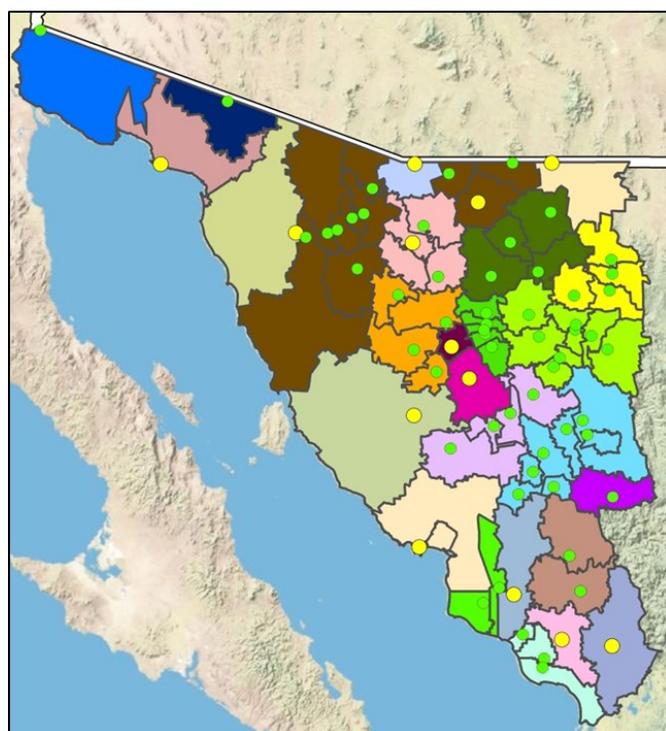
 incorporándole 2 municipios más (Cucurpe e Imuris).



Mediante esta intervención, se tendría una cobertura del 100 % de Rellenos Sanitarios en las cabeceras municipales del estado de Sonora.

El total de los 16 RSR (14 nuevos y 2 ya existentes) atenderían:

- 60 municipios;
- Una población de 673,174 personas y;
- Una generación de residuos sólidos urbanos de 579 ton/día.



Municipio		Estimación de población 2013 ¹	Generación RSU (Ton/día) ²	Categoría RSR ³	Costo de inversión en construcción RSR ⁴ (dls)	Costo de inversión en equipamiento RSR ⁵ (dls)	Inversión Total RSR Identificada (dls)
1	Atlix	602	0.5	C	\$ 150,170	\$ 144,000	\$ 294,170
	Atlix	9 541	8.2				
	Atlix	471	0.4				
	Atlix	9 890	8.5				
	Atlix	2 815	2.4				
	Atlix	1 783	1.5				
	Atlix	1 762	1.5				
Sub-Total 7 municipios		26,864	23.1				
2	Atlix	64 292	55.3	A	\$ 1,910,274	\$ 428,000	\$ 2,338,274
	Atlix	23 208	20.0				
	Atlix	83 366	71.7				
	Sub-Total 3 municipios		170,865				
3	Atlix	14 843	12.8	C	\$ 218,333	\$ 144,000	\$ 362,333
	Atlix	24 215	20.8				
	Sub-Total 2 municipios		39,058				
4	Atlix	1 373	1.2	D	\$ 18,033	\$ 80,000	\$ 98,033
	Atlix	1 662	1.4				
	Atlix	1 717	1.5				
	Atlix	1 239	1.1				
	Sub-Total 4 municipios		5,991				
5	Atlix	1 335	1.1	C	\$ 66,126	\$ 144,000	\$ 210,126
	Atlix	1 267	1.1				
	Atlix	802	0.7				
	Atlix	410	0.4				
	Atlix	6 239	5.4				
	Atlix	632	0.5				
	Atlix	1 144	1.0				
Sub-Total 7 municipios		11,829	10.2				
6	Atlix	3 518	3.0	D	\$ 26,743	\$ 80,000	\$ 106,743
	Atlix	5 367	4.6				
	Sub-Total 2 municipios		8,885				
7	Atlix	5 782	5.0	C	\$ 133,457	\$ 144,000	\$ 277,457
	Atlix	5 396	4.6				
	Atlix	3 026	2.6				
	Atlix	9 670	8.3				
	Sub-Total 4 municipios		23,874				
8	Atlix	1 251	1.1	C	\$ 110,719	\$ 144,000	\$ 254,719
	Atlix	1 263	1.1				
	Atlix	6 748	5.8				
	Atlix	894	0.8				
	Atlix	1 011	0.9				
	Atlix	4 958	4.3				
	Atlix	2 213	1.9				
	Atlix	1 469	1.3				
Sub-Total 8 municipios		19,807	17.0				
9	Atlix	1 558	1.3	D	\$ 19,179	\$ 80,000	\$ 99,179
	Atlix	1 543	1.3				
	Atlix	1 427	1.2				
	Atlix	1 844	1.6				
Sub-Total 4 municipios		6,372	5.5				
10	Atlix	1 744	1.5	D	\$ 29,666	\$ 80,000	\$ 109,666
	Atlix	2 773	2.4				
	Atlix	3 677	3.2				
	Atlix	1 218	1.0				
	Atlix	445	0.4				
	Sub-Total 5 municipios		9,856				
11	Atlix	1 768	1.5	C	\$ 154,858	\$ 144,000	\$ 298,858
	Atlix	3 138	2.7				
	Atlix	9 335	8.0				
	Atlix	13 462	11.6				
	Sub-Total 4 municipios		27,703				
12	Atlix	191 832	165.0	A	\$ 2,144,678	\$ 428,000	\$ 2,572,678
	Sub-Total 1 municipio		191,832				
13	Atlix	17 344	14.9	C	\$ 96,953	\$ 144,000	\$ 240,953
	Sub-Total 2 municipios		17,344				
14	Atlix	6 173	5.3	D	\$ 18,579	\$ 80,000	\$ 98,579
	Sub-Total 1 municipio		6,173				
15	Atlix	34 156	29.4	C	\$ 49,412	\$ 144,000	\$ 193,412
	Atlix	6 717	5.8				
	Atlix	2 122	1.8				
	Sub-Total 3 municipios		42,996				
16	Atlix	32 280	27.8	B	\$ 465,837	\$ 338,000	\$ 803,837
	Atlix	17 023	14.6				
	Atlix	1 041	0.9				
	Atlix	13 381	11.5				
	Sub-Total 4 municipios		63,726				
TOTALES:		673,174	578.9		5,613,019	2,746,000	8,359,019

1. Proyección de población al 2013, Elaboración COCEF, con base en: CONAPO Proyecciones de Población 2010-2030.

2. Cálculo COCEF con índice de generación per cápita SEDESOL 2005.

3. Categoría de Relleno Sanitario según NOM 083 SEMARNAT.

4. Costo de Inversión aproximada en construcción. Opinión experta Consultor COCEF, M. I. Jorge Sánchez Gómez, junio 2013.

5. Opinión experta Consultor COCEF, M. I. Jorge Sánchez Gómez, junio 2013. Cálculo COCEF.

SÍNTESIS PROPUESTA SONORA

- 1.- Esta aproximación define que, según la NOM-083 de SEMARNAT:
 - a) Dos de los 16 RSR sean de “Tipo A”.
 - b) Uno de los RSR sea de “Tipo B”.
 - c) Ocho de los RSR sean de “Tipo C”.
 - d) Cinco de los RSR sean de “Tipo D”.

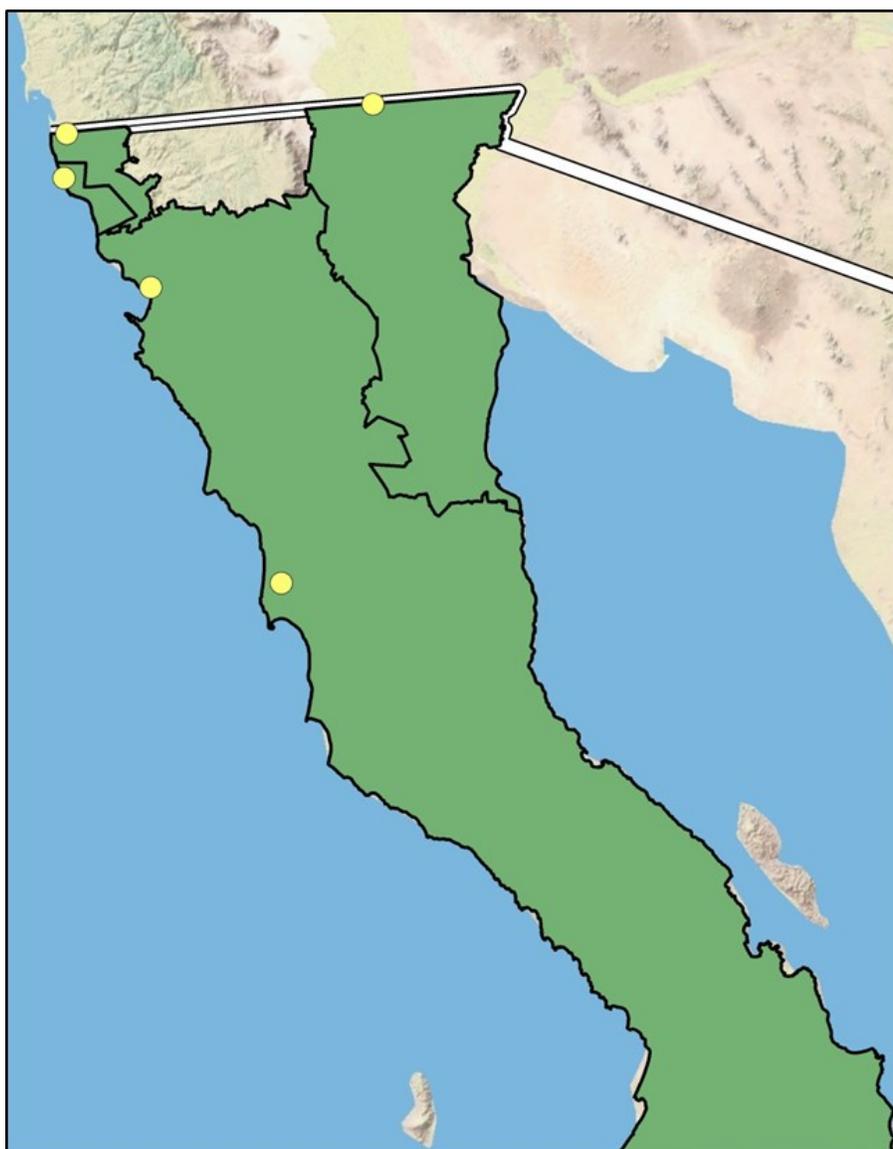
- 2.- Se establece una inversión requerida de:
 - a) **5.61** millones de dólares para construcción.
 - b) **2.75** millones de dólares para equipamiento.
 - c) **8.36** millones de dólares **TOTAL**.

Categorías o tipos de Relleno Sanitario según NOM 083 SEMARNAT	
Tipo	Toneladas recibidas por día (ton/día)
A	Mayor a 100
B	De 50 hasta 100
C	Desde 10 y menor a 50
D	Menor a 10



BAJA CALIFORNIA

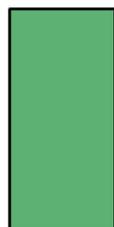
BAJA CALIFORNIA. RELLENOS SANITARIOS EXISTENTES



BAJA CALIFORNIA. RELLENOS SANITARIOS EXISTENTES

- Baja California cuenta con 5 municipios en total.
- Baja California genera 1.80 kg/día/persona (cálculo COCEF, con base en índice SEDESOL 2005).
- En el estado existen 5 Rellenos Sanitarios (RS).
- El municipio de Ensenada cuenta con dos Rellenos Sanitarios (uno en la cabecera municipal y otro en la localidad de San Quintín).
- Tijuana, Playas de Rosarito y Mexicali cuentan con Relleno Sanitario municipal.
- El único municipio sin Relleno Sanitario es Tecate.

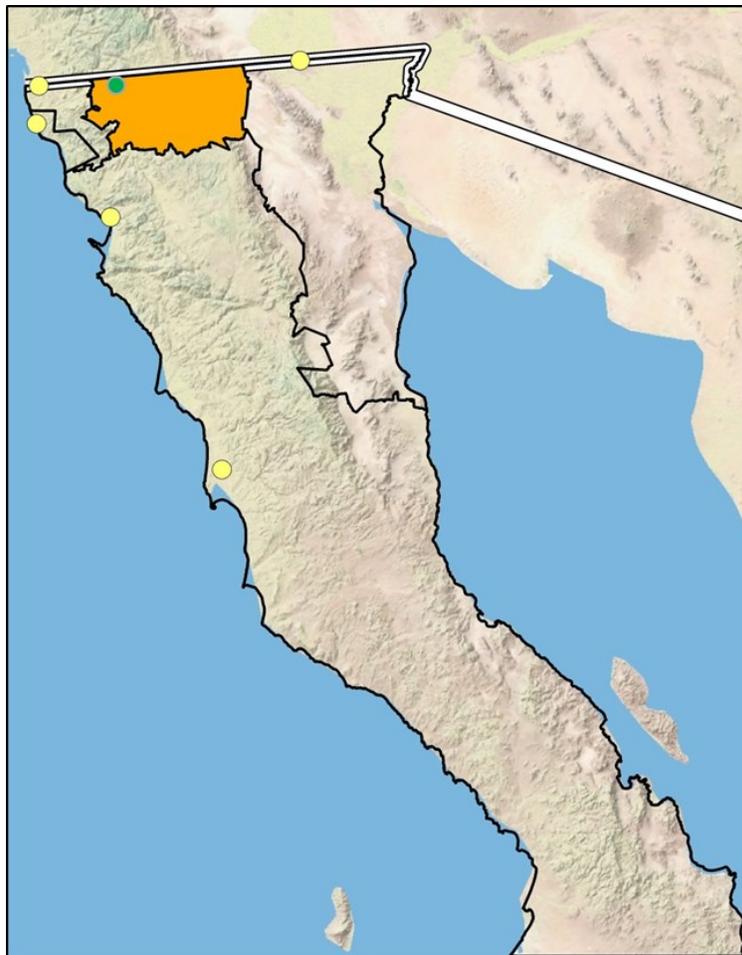
Rellenos Sanitarios Municipales existentes:



- a) Mexicali
- b) Tijuana
- c) Playas de Rosarito
- d) Ensenada (Ensenada y San Quintín)

Municipio		Estimación de población 2013 ¹	Generación RSU (Ton/día) ²	Categoría RSR ³	Costo de inversión en construcción RSR ⁴ (dls)	Costo de inversión en equipamiento RSR ⁵ (dls)	Inversión Total RSR Identificada (dls)
1	Tecate	108,031	194.46	A	\$ 2,527,921	\$ 428,000	\$ 2,955,921

1. Proyección de población al 2013, Elaboración COCEF, con base en: CONAPO Proyecciones de Población 2010-2030.
2. Cálculo COCEF con índice de generación per cápita SEDESOL 2005.
3. Categoría de Relleno Sanitario según NOM 083 SEMARNAT.
4. Costo de Inversión aproximada en construcción. Opinión experta Consultor COCEF, M. I. Jorge Sánchez Gómez, junio 2013.
5. Opinión experta Consultor COCEF, M. I. Jorge Sánchez Gómez, junio 2013. Cálculo COCEF.



SÍNTESIS PROPUESTA BAJA CALIFORNIA

- Se propone:



1 RS municipal en Tecate.

Con este Relleno Sanitario, se cubriría la totalidad de los municipios del estado de Baja California.

1.- Esta aproximación define que, según la NOM-083 de SEMARNAT:

El Relleno Sanitario sea de “Tipo A”.

2.- Se establece una inversión requerida de:

- a) **2.53** millones de dólares para construcción.
- b) **0.43** millones de dólares para equipamiento.
- c) **2.96** millones de dólares **TOTAL**.

Categorías o tipos de Relleno Sanitario según NOM 083 SEMARNAT	
Tipo	Toneladas recibidas por día (ton/día)
A	Mayor a 100
B	De 50 hasta 100
C	Desde 10 y menor a 50
D	Menor a 10



INVERSIÓN TOTAL (RESUMEN)

RESUMEN DE INVERSIONES

Inversión requerida para el manejo de residuos sólidos urbanos en los seis estados fronterizos del norte de México				
Estado	Rellenos Sanitarios propuestos (nuevos o adaptados)	Inversión para Construcción (millones dólares)	Inversión para Equipamiento (millones dólares)	Total de Inversión (millones dólares)
Tamaulipas	8	3.74	1.82	5.56
Coahuila	7	5.03	1.95	6.98
Nuevo León	9	4.06	2.92	6.98
Chihuahua	17	7.11	3.43	10.54
Sonora	16	5.61	2.75	8.36
Baja California.	1	2.53	0.43	2.96
Total	58	28.08	13.3	41.38

Nota: Los montos de inversión aquí calculados, son consistentes con los costos promedio existentes en la industria y que se utilizan actualmente en México.



Dirección de Planeación Regional

Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza / Border Environment Cooperation Commission

Bld. Tomás Fernández # 8069 – Frac. Los Parques – Cd. Juárez, Chih. – CP. 32470

MÉX. Tel. (011-52) 656-6884600 – Fax: (011-52) 656-625-6999 / US Phone 1-877-277-1703