

ANOTACIONES SOBRE PROGRAMACION EN SANEAMIENTO AMBIENTAL

Ing. Rafael Sandoval L.¹

Se presenta un método para determinar prioridades en los programas de agua. Este método, planeado en Guatemala para atender a una recomendación hecha en una reunión de ingenieros de la OPS, se aplicó en Costa Rica en la preparación de un programa de saneamiento ambiental.

Determinación de prioridades

En una reunión celebrada en Guatemala, del 1 al 4 de octubre de 1968, por los ingenieros de la OPS sobre la planificación de acueductos y alcantarillados, se esbozó un método que, en resumen, consiste en determinar y clasificar las prioridades mediante indicadores preestablecidos. Para el caso de los problemas de saneamiento estudiados por el personal del Ministerio de Salubridad de Costa Rica, se establecieron cuatro indicadores de déficit: 1) número de viviendas (número absoluto) sin servicio sanitario; 2) porcentaje de viviendas sin servicio sanitario; 3) número de ocupantes sin servicio sanitario, y 4) porcentaje de ocupantes sin servicio sanitario. El ordenamiento se hace por rangos, de mayor a menor; por ejemplo, en el caso que nos ocupa el primer lugar en el porcentaje de viviendas sin servicio sanitario corresponde al cantón Buenos Aires de la provincia de Puntarenas (cuadro 1) con un 76.3%; el segundo al cantón de Nandayure de la provincia de Guanacaste, con un 75% y así sucesivamente. En forma semejante se obtienen los rangos correspondientes a los demás indicadores.

En caso de que dos o más cantones tengan el mismo número índice absoluto, se les asigna el mismo rango y los números repetidos se acumulan para establecer el que corresponda a la localidad que tiene el índice

inmediatamente inferior, como se usa en las tablas de clasificación para eventos deportivos.

A continuación, se obtiene la suma de los números de las columnas de los cuatro indicadores y, clasificando de menor a mayor estos números, se obtiene también el número para ordenamiento final.

En el cuadro 2 se presentan los cantones ordenados de acuerdo con el orden de prioridad deducido por el método.

Para la preparación del programa de saneamiento no pesó mucho el orden de prioridades porque con los recursos disponibles se podía trabajar en todo el país y cubrirlo en un plazo de tres años. Sin embargo, cuando los recursos son limitados este sistema podría ser de utilidad.

Formación del programa de saneamiento ambiental

Para la preparación de este programa, el Ministerio de Salubridad fijó como política que se le diera prelación a la instalación de letrinas. Se utilizó como información básica el censo de vivienda de 1963 en el que se da el número de viviendas sin servicio sanitario. Según los datos anteriores se dedujo la tasa de crecimiento geométrico de viviendas, que resultó ser del 3.2% anual.

Considerando que el déficit crecía paralelamente a las viviendas se calculó el que se habría presentado en 1968, sin acción para

¹ Consultor de la OPS/OMS.

CUADRO 1—Cálculo para el ordenamiento prioritario de cantones en un programa de mejoras para la evacuación de excreta, en Costa Rica.

No. de orden	Provincias y cantones	Viviendas sin servicio sanitario		Ocupantes de viviendas sin servicio sanitario		Rangos				Sumario de rangos	Orden de prioridad
		No.	%	No.	%	Por vivienda No.	%	Por ocupantes No.	%		
I San José											
1	Central	471	1.5	1,958	1.2	40	68	44	68	220	57
2	Escazú	490	2.0	2,712	1.9	38	67	39	67	211	53
3	Desamparados	1,021	17.6	5,571	16.6	20	44	22	44	130	33
4	Puriscal	2,047	54.5	12,394	52.3	8	10	6	12	36	8
5	Tarrazú	359	42.0	2,276	42.3	44	19	40	19	122	31
6	Pérez Zeledón	1,216	52.0	7,114	52.3	17	13	16	12	58	11
7	Mora	878	55.5	4,803	54.0	22	9	25	10	66	15
8	Goicoechea	237	3.4	1,087	2.5	48	64	53	65	230	58
9	Santa Ana	381	24.8	2,067	23.1	43	34	43	34	154	42
10	Alajuelita	236	12.6	1,194	11.0	49	50	48	50	197	49
11	Coronado	149	8.3	734	7.1	57	60	59	59	235	60
12	Acosta	1,655	74.3	9,602	73.6	10	3	9	4	26	2
13	Tibás	141	3.3	681	2.8	59	65	62	64	250	64
14	Moravia	140	7.1	689	6.0	60	61	61	61	243	62
15	Montes de Oca	137	3.2	576	2.4	62	66	63	66	257	67
16	Turrubares	708	73.6	4,067	74.3	27	4	28	2	61	12
17	Dota	132	21.9	737	19.8	63	38	58	38	197	49
18	Curridabat	86	6.3	442	4.7	64	62	64	62	252	65
19	Pérez Zeledón	3,827	51.0	23,546	49.8	3	14	3	14	34	7
20	León Cortés	601	65.0	3,617	64.3	33	6	31	6	76	19
II Alajuela											
21	Central	1,604	14.1	8,445	13.3	11	47	13	47	118	30
22	San Ramón	1,546	36.6	9,201	35.8	12	22	10	22	66	15
23	Grecia	2,775	39.8	16,835	38.6	4	21	4	21	50	10
24	San Mateo	241	40.3	1,410	41.6	47	20	46	20	133	35
25	Atenas	635	33.2	3,526	31.9	30	25	32	29	116	28
26	Naranjo	594	22.2	3,461	21.1	34	37	33	36	140	38
27	Palmares	634	32.9	3,701	30.2	31	26	30	30	117	29
28	Poás	260	19.6	1,497	18.3	45	42	45	41	173	44
29	Orotina	162	12.8	884	12.5	56	49	56	49	210	52
30	San Carlos	1,540	26.6	8,714	24.0	13	31	12	33	89	21
31	Alfaro Ruiz	71	9.0	365	7.3	65	58	66	58	247	63
32	Valverde Vega	253	22.7	1,371	21.0	46	36	47	37	166	43
III Cartago											
33	Central	1,031	13.5	5,973	13.0	19	48	19	48	134	36
34	Paraíso	583	20.4	3,360	19.1	35	40	34	40	149	40
35	La Unión	204	9.4	1,186	8.7	52	57	49	56	214	54
36	Jiménez	409	24.0	2,253	21.6	42	35	41	35	153	41
37	Turrialba	1,065	17.0	6,046	16.1	18	45	18	45	126	32
38	Alvarado	203	20.3	1,143	17.8	53	41	51	43	188	46
39	Oreamuno	214	11.1	1,178	9.8	50	51	50	54	205	51
40	El Guarco	723	46.6	4,493	46.3	26	16	26	17	85	20
IV Heredia											
41	Central	569	10.9	3,108	10.1	36	53	36	51	176	45
42	Barba	138	10.0	707	8.5	61	55	60	57	233	59
43	Santo Domingo	199	9.9	1,065	9.4	54	56	54	55	219	56
44	Santa Bárbara	212	15.8	1,131	14.0	51	46	52	46	195	48
45	San Rafael	164	11.0	896	9.9	55	52	55	53	215	55
46	San Isidro	149	21.0	799	19.6	57	39	57	39	192	47
47	Belén	62	8.5	305	6.4	67	59	67	60	253	66
48	Flores	40	5.8	160	3.8	68	63	68	63	262	68
49	San Pablo	69	10.4	410	10.0	66	54	65	52	237	61
V Guanacaste											
50	Central (Liberia)	851	31.6	5,811	33.6	23	28	20	26	97	22
51	Nicoya	3,937	71.7	25,739	71.4	2	5	1	5	13	1
52	Santa Cruz	2,239	59.0	13,671	58.1	6	7	5	8	26	2

No. de orden	Provincias y cantones	Viviendas sin servicio sanitario		Ocupantes de viviendas sin servicio sanitario		Rangos				Sumario de rangos	Orden de prioridad
		No.	%	No.	%	Por vivienda No.	%	Por ocupantes No.	%		
53	Bagaces	830	54.0	5,244	54.1	25	11	24	9	69	17
54	Carrillo	657	35.0	3,812	33.8	29	24	29	25	107	26
55	Cañas	479	31.7	2,991	33.5	39	27	37	27	130	33
56	Abangares	849	52.6	5,482	53.9	24	12	23	11	70	18
57	Tilarán	668	35.3	4,195	34.6	28	23	27	23	101	24
58	Nandayure	1,433	75.0	8,916	74.2	15	2	11	3	31	5
VI Puntarenas											
59	Central	4,232	45.0	25,273	47.1	1	18	2	16	37	9
60	Esparta	421	26.0	2,225	24.5	41	32	42	31	146	39
61	Buenos Aires	1,399	76.3	8,306	76.0	16	1	14	1	32	6
62	Montes de Oro	507	47.0	3,216	48.8	37	15	35	15	102	25
63	Osa	1,017	30.6	5,627	32.6	21	30	21	28	100	23
64	Aguirre	2,051	58.8	11,844	59.7	7	8	8	7	30	4
65	Golfoito	2,344	31.1	12,091	34.6	5	29	7	23	64	13
VII Limón											
66	Central	1,709	18.6	7,103	18.0	9	43	17	42	111	27
67	Pococí	1,481	46.4	7,352	43.6	14	17	15	18	64	13
68	Siquirres	611	25.6	2,752	24.4	32	33	38	32	135	37

Fuente: Censo de vivienda, 1963.

resolverlo; de este dato se dedujo el número de letrinas construidas en el período 1963-1968 y las que se irían a atender mediante conexión al alcantarillado. Se proyectó este dato a 1971, para obtener así la meta por alcanzar con el programa.

De acuerdo con el personal de campo, se estableció el porcentaje de tiempo que se podía destinar a la instalación de letrinas. Conociéndose la cantidad por instalar y el rendimiento normalizado, se estableció el número de inspectores necesarios en cada cantón para alcanzar las metas, lo que dio lugar a una redistribución del personal.

Definición y contenido del programa

El programa de saneamiento que nos ocupa se entiende como el conjunto de actividades que desarrolla el Ministerio de Salud Pública para lograr el control de algunos de los factores del medio ambiente que ejercen o pueden ejercer algún efecto nocivo en el desarrollo socioeconómico del hombre.

Dado lo limitado de los recursos a disposi-

ción del Ministerio y teniendo en cuenta que este es el primer ensayo de programación integral en el área de saneamiento del medio, el presente programa no pretende lograr el control de *todos* los factores condicionantes del medio ambiente en el país, sino más bien encauzar las actividades hacia objetivos definidos, por medio de metas anuales. Como no existe tradición sobre rendimientos y no se dispone de información básica completa, es probable que se cometan errores en el establecimiento de las metas, errores que se piensan subsanar a medida que se avanza en el conocimiento de la situación.

Este programa de saneamiento del medio comprende, por ahora, los siguientes subprogramas: 1) evacuación de excreta y aguas negras; 2) control de alimentos; 3) control de la calidad del agua; 4) control de zoonosis (rabia); 5) control de vectores (artrópodos y roedores), y 6) higiene industrial.

En este estudio se ha elegido el cantón como área básica. La formulación del respectivo calendario de operaciones estará a cargo del responsable de las actividades de saneamiento en cada una de las subdivisiones

CUADRO 2—Ordenamiento final de los cantones, después del cálculo de prioridades en un programa de mejora para evacuación de excreta, en Costa Rica, 1963.

No. de orden	Cantón	Provincia	Viviendas sin servicio sanitario	
			No.	Ocupantes
1	Nicoya	Guanacaste	3,937	25,739
2	Santa Cruz	Guanacaste	2,239	13,671
2	Acosta	San José	1,655	9,602
4	Aguirre	Puntarenas	2,051	11,844
5	Nandayure	Guanacaste	1,433	8,916
6	Buenos Aires	Puntarenas	1,399	8,306
7	Pérez Zeledón	San José	3,827	23,546
8	Puriscal	San José	2,047	12,394
9	Central	Puntarenas	4,232	25,273
10	Grecia	Alajuela	2,775	16,835
11	Aserri	San José	1,216	7,114
12	Turrubares	San José	708	4,067
13	Pococí	Limón	1,481	7,352
13	Golfito	Puntarenas	2,344	12,091
15	San Ramón	Alajuela	1,546	9,201
15	Mora	San José	878	4,803
17	Bagaces	Guanacaste	830	5,244
18	Abangares	Guanacaste	849	5,482
19	León Cortés	San José	601	3,617
20	El Guarco	Cartago	723	4,493
21	San Carlos	Alajuela	1,540	8,714
22	Liberia	Guanacaste	851	5,811
23	Osa	Puntarenas	1,017	5,627
24	Tilarán	Guanacaste	668	4,195
25	Montes de Oro	Puntarenas	507	3,216
26	Carrillo	Guanacaste	657	3,812
27	Central	Limón	1,709	7,103
28	Atenas	Alajuela	635	3,526
29	Palmares	Alajuela	634	3,701
30	Central	Alajuela	1,604	8,445
31	Tarrazú	San José	359	2,276
32	Turrialba	Cartago	1,065	6,046
33	Cañas	Guanacaste	479	2,991
33	Desamparados	San José	1,021	5,571
35	San Mateo	Alajuela	241	1,410
36	Central	Cartago	1,031	5,973
37	Siquirres	Limón	611	2,752
38	Naranjo	Alajuela	594	3,461
39	Esparta	Puntarenas	421	2,225
40	Paraíso	Cartago	583	3,360
41	Jiménez	Cartago	409	2,253
42	Santa Ana	San José	381	2,067
43	Valverde Vega	Alajuela	253	1,371
44	Poás	Alajuela	260	1,497
45	Central	Heredia	569	3,108
46	Alvarado	Cartago	203	1,143
47	San Isidro	Heredia	149	799
48	Santa Bárbara	Heredia	212	1,131
49	Dota	San José	132	737
49	Alajuelita	San José	236	1,194
51	Oreamuno	Cartago	214	1,178
52	Orotina	Alajuela	162	884
53	Escazú	San José	490	2,712
54	La Unión	Cartago	204	1,186
55	San Rafael	Heredia	164	896
56	Santo Domingo	Heredia	199	1,065
57	Central	San José	471	1,958
58	Goicoechea	San José	237	1,087
59	Barba	Heredia	138	707
60	Coronado	San José	149	734
61	San Pablo	Heredia	69	410
62	Moravia	San José	140	689
63	Alfaro Ruiz	Alajuela	71	365
64	Tibás	San José	141	681
65	Curridabat	San José	86	442
66	Belén	Heredia	62	305
67	Montes de Oca	San José	137	576
68	Flores	Heredia	40	160

territoriales mencionadas, bajo la supervisión del nivel central.

Evaluación de excreta y aguas negras

El primer subprograma—evacuación de excreta y aguas negras—se ha dividido en dos planes: uno (A) que se llevará a cabo en los cantones que no disponen de alcantarillado sanitario, y el otro (B) que se realizará en aquellas localidades que disponen de él.

La instalación de letrinas se realizará en todo el país, con excepción de aquellos lugares que cuentan con servicios de alcantarillado sanitario. En las ciudades de Liberia y San Isidro del General, el programa debe ejecutarse en coordinación con los proyectos de construcción de alcantarillado que tiene el SNAА para estas ciudades, proyectos que, por lo tanto, se incluyen en el plan B.

Aun cuando la actividad fundamental es la *instalación de letrinas* pueden presentarse muchos casos en que la solución más adecuada sea la construcción de tanques sépticos; en cada oportunidad, el funcionario responsable debe aplicar su criterio y conocimientos técnicos. La construcción de tanques sépticos se contabilizará también como cumplimiento de la meta de este proyecto. No se considerará como cumplimiento de meta el cambio de letrinas de madera por letrinas de piso de concreto, ni la sustitución de letrinas ya existentes, aunque estas se encuentren en mal estado.

Como meta para el plan A, se espera cubrir el déficit de los servicios mediante las soluciones antes propuestas.

La conexión al alcantarillado sanitario se llevará a cabo en las diez ciudades que disponen del servicio de alcantarillado, así como en Liberia y San Isidro del General. Comprende fundamentalmente la conexión de viviendas al alcantarillado, en las zonas urbanas de las ciudades mencionadas donde exista red, y cuando las condiciones topográficas permitan las conexiones. Las metas incluyen la instalación de tanques sépticos en aquellas zonas urbanas en las que sea

factible la construcción de dichos tanques.

En el cuadro 3 se puede apreciar el estado de las viviendas con respecto a los servicios sanitarios. Se ha dado por supuesto que las viviendas que no tienen servicio sanitario se distribuyen entre las áreas urbanas y rural en la misma proporción que el total.

Como meta para este plan B, se espera cubrir el déficit correspondiente a 1971 mediante las soluciones propuestas.

Si se considera que el porcentaje de déficit se mantiene constante, hasta 1968 resultaría:

a) Viviendas sin servicio sanitario	
	$58,976 \times (1.032)^5 = 69,035$
b) Letrinas instaladas en el período 1963-1968	- 19,248
c) Déficit hasta 1968	<u>49,787</u>
d) Viviendas por conectar al alcantarillado $9,664 \times (1.032)^5$	- 11,312
e) Viviendas por atender con el plan A	<u>38,475</u>

El déficit por cubrir con instalación de letrinas (plan A) en el período 1969-1971 sería $38,475 \times (1.032)^3$, o sea, 42,288 viviendas. De manera que la meta del plan A del subprograma 1, en el período 1969-1971, sería instalar 42,288 letrinas (incluyendo tanques sépticos).

Siguiendo con el criterio expuesto se tendría que durante el mismo período habría que conectar al alcantarillado (plan B) el déficit siguiente: $11,312 \times (1.032)^3$, o sea, 12,433 viviendas. Por lo tanto, la meta del plan B del subprograma 1 será conectar al alcantarillado sanitario (que incluye tanques sépticos) la cantidad de 12,433 viviendas.

Para cumplir esta actividad, se dispone de 61 inspectores de saneamiento, sin incluir en este número los 20 funcionarios destinados al cantón central de San José. Según datos del folleto *Programas básicos de salud para 1966*, de la Oficina Sectorial de Planificación del Ministerio de Salubridad Pública, el número promedio de horas laborables por funcionario en este Ministerio es de 2,024 al año. Se ha considerado que el tiempo de cada inspector de saneamiento se dividirá,

CUADRO 3—Situación de las viviendas con respecto a los servicios sanitarios en 12 ciudades de Costa Rica.

	Viviendas urbanas y rurales con servicio sanitario, 1963						Viviendas rurales 1963		Déficit 1971	
	Viviendas urbanas 1963		Letrina		Otras		Viviendas urbanas sin servicio sanitario 1963			
	Cloacas	Tanque séptico urbano-rural	de concreto	de madera			Total	Sin servicio	Urbanas	Rurales
San José	32,085	6,982	4,240	3,626	236	212	259	259	272	333
Alajuela	3,808	381	689	470	3	72	15	15	93	19
Cartago	3,104	419	377	515	2	53	—	—	68	—
Turrialba	1,544	1,275	364	1,241	67	126	145	145	156	185
Heredia	3,360	327	698	238	4	40	—	—	51	—
Cañas	549	37	249	518	16	174	—	—	222	392
Puntarenas	3,608	1,069	83	618	721	251	305	305	322	515
Quepos	381	346	188	169	81	91	401	401	322	401
Golfo	1,354	1,294	144	385	85	236	741	741	117	952
Limón	4,300	1,027	266	1,882	67	514	481	481	303	618
Liberia	1,008	220	690	530	3	101	60	60	661	356
San Isidro del General	921	338	561	1,264	19	389	1,231	1,231	500	1,583

en lo que se refiere al trabajo en cada subprograma, en la forma siguiente: evacuación de excreta y aguas negras (40%); control de alimentos (15%); control de la calidad del agua (5%); control de la rabia (5%); control de vectores artrópodos y roedores (5%); higiene industrial (5%), y labor administrativa (25%).

Si se toma en consideración que cada inspector destinará el 40% de su tiempo al subprograma 1, se dispondrá, en total, de $2,024 \times 61 \times 0.40 = 49,385$ horas-inspector al año.

Resumen

El Ministerio de Salubridad de Costa Rica está desarrollando actividades para tratar de controlar algunos factores del medio ambiente que pueden producir reacciones adversas al desarrollo socioeconómico del hombre. Para ello se ha servido de subprogramas entre los cuales se encuentran: 1) la evacuación de excreta y aguas negras; 2) el control de los alimentos; 3) el control de la calidad del agua; 4) el control de las zoonosis (rabia); 5) el control de vectores (artrópodos y roedores), y 6) la higiene industrial.

El primer subprograma se ha dividido en dos planes: el A, que se llevará a cabo en los cantones que no disponen de alcantarillado, y cuya meta es cubrir el déficit de los servicios o sea la instalación de letrinas en 42,288 viviendas; el plan B, que se realizará en las localidades que disponen de él y por medio del cual se espera cubrir el déficit correspondiente a 1971, o sea, la conexión al alcantarillado de 12,433 viviendas.

Para realizar este programa se cuenta con 61 inspectores de saneamiento los cuales dedicarán 49,385 horas-inspector al año. □

Notes on environmental sanitation planning (Summary)

To control environmental factors that may impede economic and social development the Ministry of Public Health of Costa Rica is undertaking the following planning types of projects: (1) sewage and waste disposal; (2) food control; (3) water quality control; (4) zoonoses control (rabies); (5) vector control (arthropods and rodents) and (6) occupational health.

The first mentioned project is divided into two: (a) activities to be carried out in can-

tons with no sewage disposal services, designed to make good the deficit, that is, to install latrines in 42,288 dwellings; (b) activities to be carried out in localities with such services and there it is hoped to make good the 1971 deficit, that is, to connect 12,433 dwellings to the sewerage system.

For this program 61 health inspectors are available and will work 49,385 inspector-hours per year.

Anotações sobre programação em saneamento ambiental (Resumo)

O Ministério de Saúde de Costa Rica está desenvolvendo atividades para procurar controlar alguns fatores do meio ambiente que podem produzir reações adversas ao desenvolvimento sócio-econômico do homem. Para isso, tem-se valido de subprogramas, entre os quais se encontram os seguintes: 1) a evacuação de excreta e águas servidas; 2) o controle dos alimentos; 3) o controle da qualidade da água; 4) o controle das zoonoses (raiva); 5) o controle de vetores (artrópodes e roedores); e 6) a higiene industrial.

O primeiro subprograma foi dividido em dois

planos: o plano A, que se executará em dois municípios que não dispõem de esgoto e cuja meta é cobrir o *deficit* dos serviços, isto é, a instalação de latrinas em 42,288 habitações; e o plano B, que se realizará nas localidades que dispõem de esgoto e por meio do qual se espera cobrir o *deficit* correspondente a 1971, isto é, a ligação de 12,433 habitações à rede existente.

Para realizar esse programa, conta o Ministério com 61 inspetores de saneamento, os quais dedicarão 49,385 horas-inspetor por ano.

Observations sur la programmation en matière d'assainissement du milieu (Résumé)

Le Ministère de la Santé publique de Costa Rica a établi un programme d'action visant à éliminer certains facteurs du milieu ambiant susceptibles d'avoir des répercussions défavorables sur le développement économique et social de l'homme. A cette fin, il a mis sur pied des sous-programmes parmi lesquels figurent: 1) l'évacuation des excreta et eaux usées; 2) le contrôle des aliments; 3) le contrôle de la qualité de l'eau; 4) la lutte contre les zoonoses (rage); 5) la lutte contre les vecteurs (arthropodes et rongeurs), et 6) l'hygiène industrielle.

Le premier sous-programme a été divisé en

deux plans: le plan A, qui sera mis en oeuvre dans les cantons qui ne disposent pas d'un réseau d'égouts et qui a pour objet de parer au manque d'installation sanitaires, à savoir la mise en place de latrines dans 42,288 habitations; le plan B, qui sera appliqué dans les localités disposant d'un réseau d'égouts et au moyen duquel on espère combler le déficit respectif d'ici 1971 en raccordant 12,433 habitations au réseau d'égouts.

Pour mener ce programme à bien, on disposera de 61 inspecteurs sanitaires qui consacreront à cette fin 49,385 heures-inspecteur par an.