

INSTITUTO COSTARRICENSE DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS

LABORATORIO NACIONAL DE AGUAS



**COSTA RICA: ACCESO A AGUA PARA CONSUMO HUMANO Y
SANEAMIENTO AL AÑO 2012 Y SU UBICACIÓN POR LA SATISFACCIÓN
DE CALIDAD DEL AGUA Y CALIDAD DE VIDA EN EL CONTEXTO
MUNDIAL 2006-2010**

**PREPARADO POR: Dr. Darner Mora Alvarado
Dra. Ana Mata Solano
Lic. Carlos Felipe Portuguez**



ABRIL, 2013



**Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados
Centro de Documentación e Información
UEN Investigación y Desarrollo**



**AUTORIZACIÓN INSTITUCIONAL PARA PUBLICAR TESIS, ESTUDIOS,
ARTÍCULOS Y/O INFORMES PROPIEDAD INTELECTUAL DE AyA EN
EL REPOSITORIO DIGITAL DEL CEDI**

Yo, Annette Henchoz Castro

N° Cédula: 1-0725-0409

Dependencia: Gerencia General

Autorizo como Sub Gerente General y representante legal del Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (AyA) cédula jurídica 4-000-042138 al Centro de Documentación e Información (CEDI) de la UEN Investigación y Desarrollo la inclusión, publicación y difusión en su Repositorio Digital, Catálogo en línea (OPAC) y la intranet institucional de la documentación incluida en la lista adjunta.

Se trata de estudios y documentos cuyos derechos intelectuales y de uso son exclusivos de nuestra institución.

E-mail: centrodoc@aya.go.cr **N° Teléfono:** 2242-5487

Annette
Henchoz Castro

Firmado digitalmente por
Annette Henchoz Castro
Fecha: 2019.11.25 16:07:20
-06'00'

Firma: _____

COSTA RICA: ACCESO A AGUA PARA CONSUMO HUMANO Y SANEAMIENTO AL AÑO 2012 Y SU UBICACIÓN POR LA SATISFACCIÓN DE CALIDAD DEL AGUA Y CALIDAD DE VIDA EN EL CONTEXTO MUNDIAL 2006-2010

*Darner A. Mora Alvarado
Microbiólogo y Químico-Clínico/Máster en Salud Pública
Ana Victoria Mata Solano
Microbióloga y Química-Clínica
Carlos F. Portuquez Barquero
Gestor Ambiental*

RESUMEN

OBJETIVO: describir las coberturas con agua para consumo humano (ACH) y el acceso a los diferentes mecanismos de disposición de aguas residuales domésticas (DARD) en Costa Rica, durante el año 2012, y la ubicación por satisfacción de calidad del agua y calidad de vida en el contexto mundial, en el periodo 2006-2010.

METODOLOGÍA: para cumplir con el objetivo de este estudio se establecieron dos escenarios en la estimación de la población nacional para el 2012. El primero está basado en la población del Censo Nacional 2011 con 4.301.712 habitantes, más el 1,36% de crecimiento proyectado por el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) para el 2012, para un total de 4.360.215 habitantes. El segundo consiste en incluir al dato anterior el 6,3% de “omisión” del Censo, para una estimación de 4.634.909 habitantes. Los datos de cobertura y calidad del ACH fueron aportados por el Programa de Vigilancia y Control de la Calidad del Agua, del Laboratorio Nacional de Aguas (LNA), mediante el cual se logró determinar:

- La evolución de cobertura y calidad del ACH por entidad operadora desde 1989 y hasta el 2012.
- La evolución de cobertura y calidad del ACH en general, en todo el país.
- El porcentaje de población que recibió agua sometida a programas de control de calidad.
- El porcentaje de población que recibió agua sometida a tratamiento y/o desinfección.
- El inventario de los diferentes tipos de fuentes de agua para potabilización.
- La identificación de las fuentes y episodios de contaminación del ACH en Costa Rica, del 2001-2012.

Además, para ubicar a Costa Rica en el contexto mundial, se incluyeron los datos obtenidos de las encuestas de CID-Gallup para satisfacción por calidad del agua (SCA) y satisfacción general por calidad de vida (SGCV), en el periodo 2006-2010.

Con respecto a la DARD, se aportaron los datos del CENSO 2011 y la proyección de población para el 2012, y los datos de la Encuesta Nacional de Hogares 2012 en donde se estimó el uso de alcantarillado, tanque séptico, letrinas y otros.

RESULTADOS: la estimación de población para el escenario 1 fue de 4.360.215 habitantes, mientras que para el escenario 2 fue de 4.634.909 habitantes. Con el escenario 1 la cobertura con agua de calidad potable fue de 92,2%, y con el escenario 2 de 92,0%. Con este último dato se determinó que para el año 2012:

- El AyA suministró agua de calidad potable al 98,3%.
- Los acueductos municipales abastecieron a un 94,4% con agua de calidad potable.
- Le Empresa de Servicios Públicos de Heredia (ESPH) cubrió el 100% de su población con agua de calidad potable.
- La estimación de población cubierta con agua de calidad potable fue de un 80%, en el caso de los acueductos rurales.
- El inventario de las diferentes fuentes de agua para potabilización, indican que existen 1.026 pozos, 3.588 nacientes, 56 plantas de tratamiento y 265 aguas superficiales, para un total de 4.935 fuentes.
- El porcentaje de población que recibió agua sometida a control de calidad fue de 75,3%.
- La población abastecida con agua sometida a tratamiento y/o desinfección fue de 86,8%.
- Las encuestas realizadas por la CID-Gallup indican que Costa Rica obtuvo un 88,7% de SCA y 7,3 de SGCV, lo que ubica a nuestro país entre los primeros lugares a nivel mundial.
- Las coberturas con DARD, en ambos escenarios, indican que entre 73 y 75% de la población utiliza tanque séptico, entre 21 y 25% alcantarillado, y letrinas al menos en 2% en el 2012.

Conclusiones y recomendaciones: la evaluación de las coberturas y calidad del ACH en Costa Rica, desde 1990 hasta el 2012, demuestran un gran avance alcanzando un 92,0% de cobertura con agua potable, lo cual es concordante con el porcentaje obtenido en las encuestas de la CID-Gallup en el periodo 2006-2010. En razón de estos logros, recomendamos aplicar varios programas para buscar la “Universalización del Agua Potable en Costa Rica” para el año 2021.

COSTA RICA: ACCESO A AGUA PARA CONSUMO HUMANO Y SANEAMIENTO AL AÑO 2012 Y SU UBICACIÓN POR LA SATISFACCIÓN DE CALIDAD DEL AGUA Y CALIDAD DE VIDA EN EL CONTEXTO MUNDIAL 2006-2010

1. INTRODUCCIÓN

En el contexto mundial, diferentes investigaciones han demostrado el vínculo directo e indirecto entre las coberturas con agua para consumo humano (ACH), disposición de aguas residuales domésticas (DARD) y la educación, con los indicadores básicos de salud (IBS) como la tasa de mortalidad en niños menores de 5 años (TM<5 años) y la esperanza de vida al nacer (EVN) ^(1, 2, 3 y 4). Debido a esto el Laboratorio Nacional de Aguas (LNA), inició desde 1989 la publicación de informes anuales con las coberturas con ACH y DARD en el país ^(5 y 6), y en el 2011, en celebración de los 50 años de vigencia del Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (AyA), se elaboró el informe titulado “Agua para consumo y saneamiento: situación de Costa Rica en el contexto de las Américas 1996-2011” ⁽⁷⁾. En este informe, se usaron datos del Censo 2011 y del LNA para estimar la cobertura y calidad del ACH, con una población de 4.301.712 habitantes, la cual fue menor en cerca de 300.000 habitantes a la proyectada por el mismo Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) para ese mismo año ⁽⁸⁾. La población cubierta con agua por cañería (APC) fue de 98,1% y la calidad del ACH fue de 90,1%.

Para la elaboración del presente informe del año 2012, se utilizaron dos escenarios; el primero con los datos del INEC para el 2012 de 4.360.215 habitantes, lo que equivale a un crecimiento del 1,36% con respecto a la población del 2011; el segundo escenario se derivó de 4.360.215 habitantes, más el 6,3% de “omisión” del Censo 2011 ⁽⁹⁾, según conversación personal con funcionarios del INEC. El uso de ambos escenarios, tiene como objetivo establecer o estimar los datos de cobertura y calidad del ACH con los documentos oficiales del Estado, pero seleccionando el escenario 2 para determinar la evaluación de ambas coberturas, de acuerdo con las diferentes entidades operadoras de acueductos: AyA, municipios, la Empresa de Servicios Públicos de Heredia (ESPH) y los Comités y Asociaciones administradores de acueductos rurales (CAAR’s/ASADAS). Aunado a esto, se aborda la DARD según tipo de mecanismo: alcantarillado, tanque séptico, letrina y otros. Además, se incorpora la comparación de las encuestas de satisfacción de calidad del agua (SCA) y satisfacción general de calidad de vida (SGCV), con el propósito de ubicar a Costa Rica en el contexto mundial en el periodo 2006-2010, aprovechando las encuestas de satisfacción elaboradas por CID-Gallup.

2. OBJETIVOS

2.1 General

Describir las coberturas y calidad del ACH y los diferentes tipos de mecanismos de DARD en el año 2012 en Costa Rica, además del aporte de los comparativos de las

encuestas de CID-Gallup sobre SCA y SGCV en el periodo 2006-2010, y su ubicación en el contexto mundial.

2.2 Específicos

- Determinar las estimaciones de la población de Costa Rica en el año 2012, utilizando los datos del INEC.
- Analizar la cobertura y calidad del agua en el país y la evolución por entidad operadora en el suministro de agua.
- Analizar la evolución de la calidad del agua en la totalidad del país de 1990 al 2012.
- Comparar la SCA y SGCV de Costa Rica en el contexto mundial, durante el periodo 2006-2010.
- Determinar el número y tipo de fuentes de agua para potabilización usadas en los acueductos ubicados en todo el territorio nacional.
- Determinar los tipos de contaminación de los acueductos del país.
- Definir la población que recibe ACH sometida a tratamiento y/o desinfección.
- Definir la población que recibe ACH sometida a programas de control de calidad del agua.
- Determinar la población cubierta con disposición de aguas residuales domésticas (DARD), según tipo de mecanismo en el año 2012, y su evolución en el periodo 2001-012.

3. METODOLOGÍA

Para cumplir con los objetivos de este estudio se aplicaron los siguientes pasos:

3.1 Definición de la población de Costa Rica

La definición de la población total de Costa Rica para el año 2012 se estableció mediante 2 escenarios de estimación. El primero con los datos del Censo del 2011 con 4.301.712 habitantes, más el 1,36% de crecimiento anual del año 2012, para un total de 4.360.215 habitantes. El segundo escenario es la inclusión de un 6,3% de “omisión” del Censo 2011, comunicado extraoficialmente por la funcionaria del INEC Licda. María Elena González ⁽¹⁰⁾, la cual suma un total de 4.634.909 habitantes, dato muy similar a la proyección del INEC (4.652.459), y al arrojado por la Encuesta Nacional de Hogares de 4.667.076 habitantes, ambos para el 2012. ⁽¹¹⁾

Para efectos prácticos, se elaboraron dos estimaciones o escenarios de población para el mismo año, pero para analizar la evolución de cobertura y calidad del ACH, según las diferentes entidades operadoras en el suministro de ACH, se seleccionó la estimación de la población de Costa Rica del escenario 2, es decir, 4.634.909, debido

a la congruencia que presenta con respecto a los datos y estimaciones de población del INEC.

3.2 Evolución de cobertura y calidad del ACH por entidad operadora

La evolución de las coberturas y calidad del ACH por entidad operadora se realizó en los siguientes periodos, de acuerdo con la disponibilidad de información:

- AyA: de 1989 a 2012
- Municipalidades: de 1996 a 2012
- CAAR´s/ASADAS: de 1999 a 2012

3.3 Evolución de cobertura y calidad del ACH en Costa Rica

La evolución de la cobertura y calidad del ACH de todo el país se realizó desde 1990 hasta el 2012.

3.4 Comparación de la calidad del ACH de Costa Rica en el periodo 2006-2010 con otros países del mundo

Aprovechando los resultados de las encuestas de CID Gallup, elaboradas en el periodo 2006-2010, se presenta una comparación de la SCA entre Costa Rica y los países del contexto mundial, incorporando también la SGCV. ⁽¹²⁾

La metodología utilizada por la CID-Gallup fue la siguiente:

A) Análisis de los datos de satisfacción por calidad del agua:

Los datos de 132 países se obtuvieron del “Informe de Desarrollo Humano 2011”, en donde el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) realizó encuestas por medio de la CID-Gallup, el cual garantiza una representación del 95% de la población adulta de cada país encuestado. La pregunta para SCA fue ¿En la ciudad en donde vive, está satisfecho con la calidad del agua?, y se presenta como un porcentaje nacional de encuestados satisfechos.

B) Análisis de los datos de satisfacción general de calidad de vida

En el caso de la SGCV se propuso el siguiente escenario: “...Imagínese una escalera numerada donde cero está en la parte inferior y el 10 en la superior. Suponga que la parte superior de la escalera representa la mejor calidad de vida posible para Usted y la parte inferior la peor vida posible. ¿En qué escalafón se siente en este momento de su vida?, considerando que mientras más arriba mejor se siente y mientras más abajo peor se siente...”. El valor final se representa en una escala de 0 a 10.

3.5 Inventario de fuentes de aguas usadas para potabilización

El inventario de los diferentes tipos de aguas usados para potabilización se realizó con la cuantificación de los pozos, nacientes, plantas y aguas superficiales de los 2.400 acueductos estudiados por el AyA, en el periodo 2010 al 2012.

3.6 Episodios de contaminación de los acueductos del país

Los episodios y las fuentes de contaminación microbiológica y físico-química se identificaron en el periodo 2001-2012.

3.7 Población suministrada con agua sometida a tratamiento y/o desinfección

Con los datos del Programa de Vigilancia y Control de la Calidad del Agua, se identificó la población nacional que recibió agua sometida a tratamiento y/o desinfección.

3.8 Población abastecida con agua sometida a programas de control de calidad

Con los mismos datos del LNA, se determinó la población que recibió agua sometida a programas de control de la calidad del agua, en el periodo 2012.

3.9 Disposición de aguas residuales domésticas

La cobertura de población cubierta con los diferentes mecanismos de DARD se realizó con los datos aportados por la Encuesta Nacional de Hogares del 2012, en donde la población total del país de 4.634.977 habitantes es muy semejante al escenario 2.

4. RESULTADOS

Los resultados se presentan en concordancia con el orden de los objetivos específicos indicados en el punto 2.

4.1 Cobertura con ACH en ambos escenarios

La cobertura y calidad del agua estimada usando el primer escenario, con una población total de 4.360.215 habitantes, se presenta en el cuadro 1. De igual manera, el cuadro 2 muestra la situación con el segundo escenario, en donde la población total es de 4.634.909 habitantes, incorporando a la población del escenario 1 el 6,3% de "omisión" del Censo 2011.

Cuadro 1. Agua para consumo humano: estimación general de cobertura y calidad en Costa Rica - Período 2012 (ESCENARIO 1)

Abastecimiento	N°	Población cubierta		Población con agua potable		Población con agua No Potable		Acueductos	
		Acueductos	Población	%	Población	%	Población	%	Pot.
AyA	192	2.127.467	48,8	2.091.300	98,3	36.167	1,7	172	18
Municipalidades	241	664.420	15,2	627.212	94,4	37.208	5,6	205	34
CAAR/ASADAS *	1.954	1.036.829	23,8	829.463	80,0	207.366	20,0	1.245**	709
ESPH y otros	13	210.998	4,8	210.998	100	0	0,0	13	0
Subtotal por entidad operadora	2.400	4.039.714	92,6	3.758.973	93,0	280.741	7,0	1.635	761
Condominios, urbanizaciones y acueductos privados ***	¿?	223.022	5,1	207.410	93,0	15.612	7,0	¿?	¿?
Viviendas colectivas (Cárceles, hospicios, asilos y otros) ***	¿?	19.335	0,4	17.981	93,0	1.354	7,0	¿?	¿?
Subtotal de población abastecida por cañería ***	2.400	4.282.071	98,2	3.984.364	93,0	297.707	7,0	¿?	¿?
Pozos propios sin cañería***	¿?	37.242	0,9	34.635	93,0	2.607	7,0	¿?	¿?
Nacientes, quebradas o ríos sin cañería ****	¿?	17.276	0,4	0,0	0,0	17.276	100	¿?	¿?
Otros (lluvia, cisterna, etc) ****	¿?	23.626	0,5	0,0	0,0	23.626	100	¿?	¿?
Subtotal de población abastecida sin cañería*	¿?	78.144	1,8	34.635	44,3	43.509	55,7	¿?	¿?
Totales	2.400	4.360.215	100	4.018.999	92,2	341.216	7,8	1.635	761

* Evaluados bajo el Programa de Vigilancia, periodo 2010-2012.

** Se estima con base en el 63,7% de acueductos potables observado en la evaluación de CAAR's/ASADAS en el periodo 2010-2012 .

*** Se estiman manteniendo el 93,0% obtenido en el subtotal de población abastecida por cañería.

**** Las aguas superficiales y de lluvia siempre presentan contaminación, por lo que se consideran no potables.

NOTA: tanto en AyA como en municipalidades, existen 2 acueductos que, por diferentes circunstancias, no fueron evaluados en el 2012.

FUENTE: INEC y LNA.

Cuadro 2. Agua para consumo humano: estimación general de cobertura y calidad en Costa Rica - Período 2012 (ESCENARIO 2)

Abastecimiento	N°	Población cubierta		Población con agua potable		Población con agua No Potable		Acueductos	
		Población	%	Población	%	Población	%	Pot.	No Pot.
AyA	192	2.198.961	47,4	2.161.579	98,3	37.382	1,7	172	18
Municipalidades	241	704.516	15,2	665.063	94,4	39.453	5,6	205	34
CAAR/ASADAS *	1.954	1.126.523	24,3	901.218	80,0	225.305	20,0	1.245**	709
ESPH y otros	13	224.479	4,8	224.479	100	0	0,0	13	0
Subtotal por entidad operadora	2.400	4.254.479	91,8	3.952.339	92,9	302.140	7,1	1.635	761
Condominios, urbanizaciones y acueductos privados ***	¿?	236.384	5,1	219.609	92,9	16.775	7,1	¿?	¿?
Viviendas colectivas (Cárceles, hospicios, asilos y otros) ***	¿?	20.394	0,4	18.946	92,9	1.448	7,1	¿?	¿?
Viviendas con pozo y cañería	¿?	40.686	0,87	37.797	92,9	2.889	7,1	¿?	¿?
Subtotal de población abastecida por cañería ***	2.400	4.551.943	98,2	4.228.691	91,2	323.252	7,1	¿?	¿?
Pozos propios sin cañería***	¿?	39.397	0,85	36.600	92,9	2.797	7,1	¿?	¿?
Nacientes, quebradas o ríos sin cañería ****	¿?	18.540	0,4	0,0	0,0	18.540	100	¿?	¿?
Otros (lluvia, cisterna, etc) ****	¿?	25.029	0,54	0,0	0,0	25.029	100	¿?	¿?
Subtotal de población abastecida sin cañería*	¿?	82.966	1,8	36.600	44,1	46.366	55,9	¿?	¿?
Totales	2.400	4.634.909	100	4.265.291	92,0	369.618	8,0	1.635	761

* Evaluados bajo el Programa de Vigilancia, período 2010-2012.

** Se estima con base en el 63,7% de acueductos potables observado en la evaluación de CAAR's/ASADAS en el período 2010-2012 .

*** Se estiman manteniendo el 93,0% obtenido en el subtotal de población abastecida por cañería.

**** Las aguas superficiales y de lluvia siempre presentan contaminación, por lo que se consideran no potables.

NOTA: tanto en AyA como en municipalidades, existen 2 acueductos que, por diferentes circunstancias, no fueron evaluados en el 2012. FUENTE: INEC y LNA.

4.2 Evolución de la cobertura y calidad del agua suministrada por AyA, municipalidades, CAAR´s/ASADAS

En las figuras 1, 2, 3 se visualizan las coberturas y calidad del agua suministrada por el AyA (1989-2012), Municipalidades (1996-2012) y CAAR´s/ASADAS (1999-2012).

Figura 1. Evolución de cobertura y calidad del agua suministrada por AyA en el periodo 1989-2012

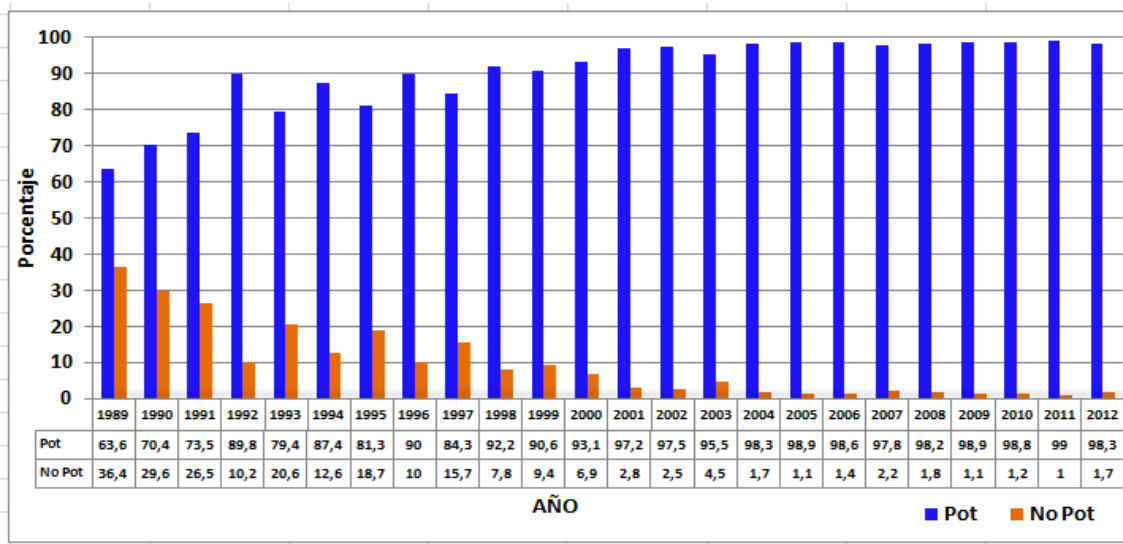


Figura 2. Evolución de cobertura y calidad del agua suministrada por municipios en el periodo 1996-2012

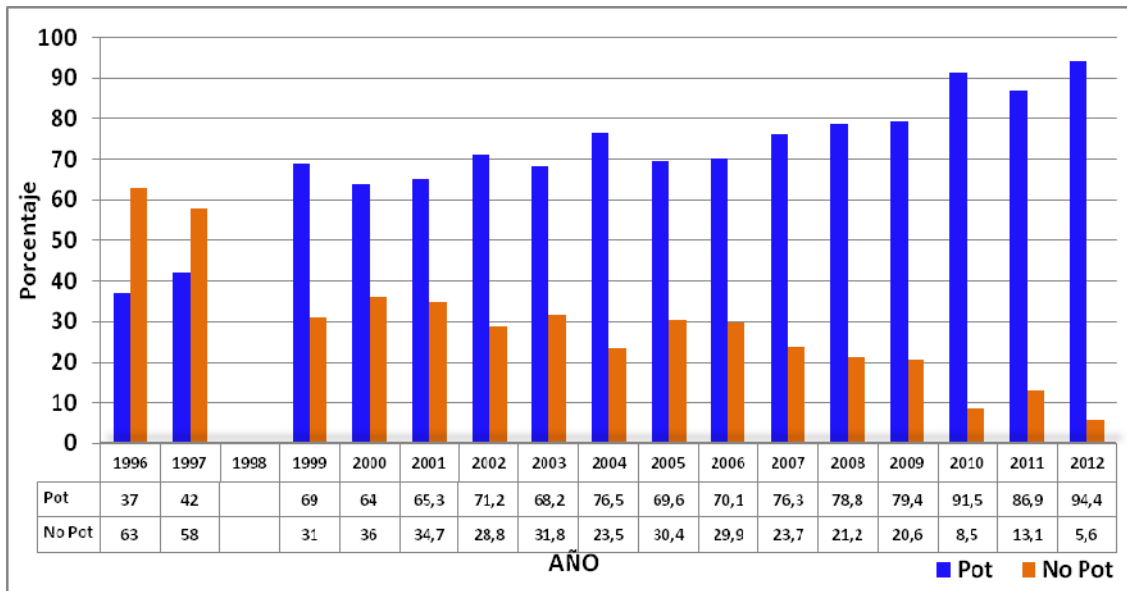
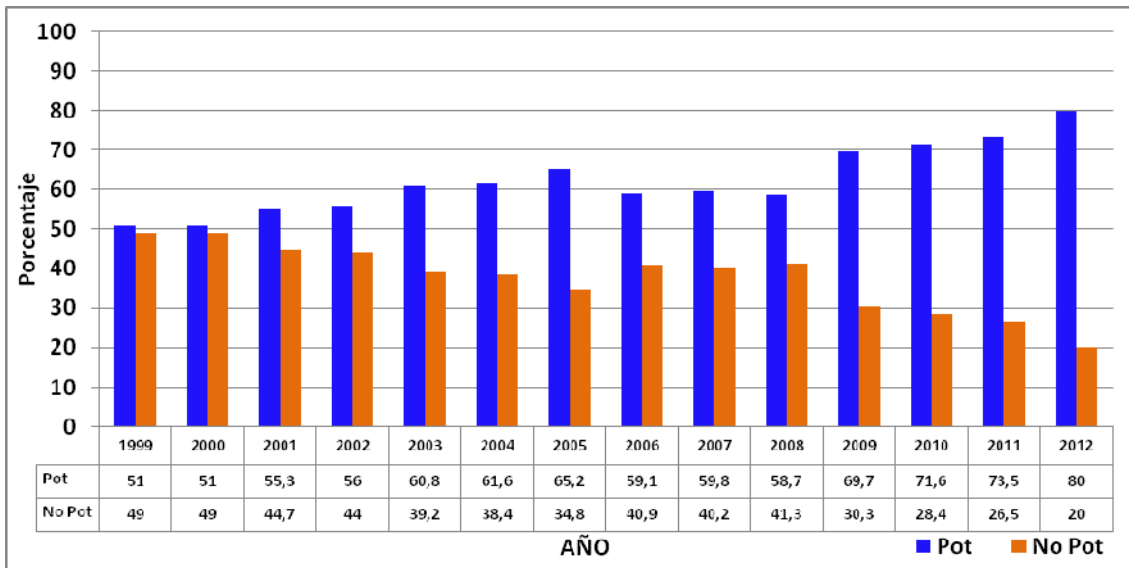


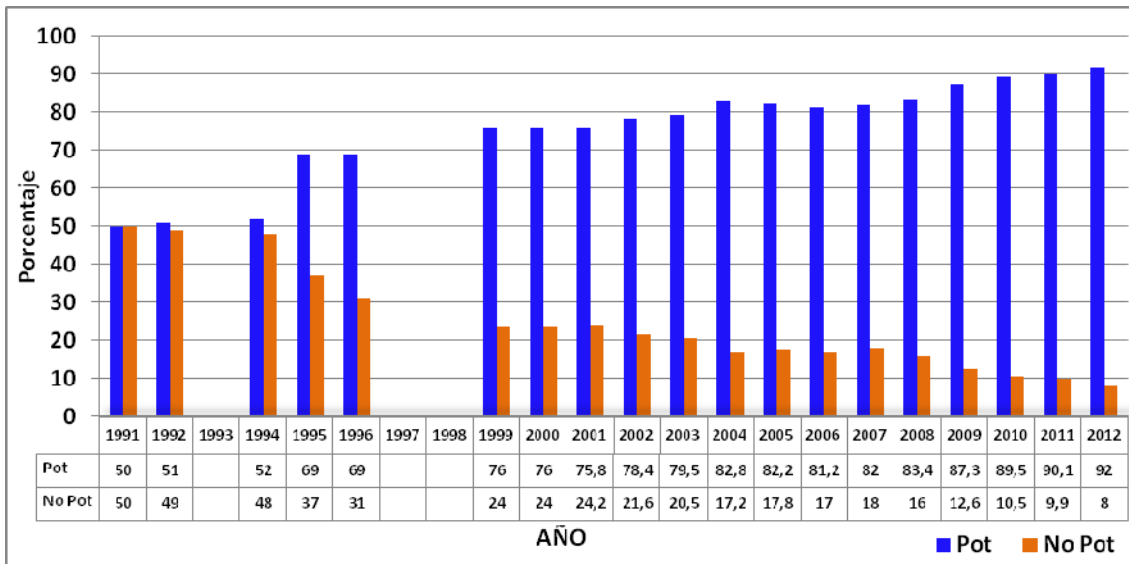
Figura 3. Evolución de cobertura y calidad del agua suministrada por CAAR's/ASADAS en el periodo 1999-2012



4.3 Evolución de la cobertura y calidad del agua para consumo humano en Costa Rica 1991-2012

La evolución de la cobertura y calidad del ACH suministrada en Costa Rica se presenta en la siguiente figura 4.

Figura 4. Evolución de cobertura y calidad del agua para consumo humano en Costa Rica en el periodo 1991-2012



4.4 Comparación de la satisfacción por la calidad del agua y la calidad de vida en el mundo

En el cuadro 3 se presentan los resultados de las encuestas de SCA y SGCV en 133 países del mundo, con el periodo 2006-2010

Cuadro 3. Resultados sobre el porcentaje de SCA y la SGCV de diferentes países del mundo - periodo 2010

País	%SCA	SGCV	País	%SCA	SGCV
Afganistan	60,7	4,8	Camerún	51,4	4,6
Albania	50,2	5,3	Canadá	91,3	7,7
Alemania	95,0	6,7	Chad	34,9	3,7
Argelia	60,7	5,3	Chile	84,5	6,6
Angola	47,4	4,2	China	73,3	4,7
Argentina	73,5	6,4	Colombia	80,2	6,4
Armenia	61,3	4,4	Costa Rica	88,7	7,3
Australia	93,4	7,5	Cote d'Ivoire	52,1	4,2
Austria	97,1	7,3	Croacia	81,2	5,6
Azerbaijån	51,0	4,2	Cuba	59,3	5,4
Bangladesh	69,5	4,9	Chipre	67,4	6,4
Belarús	62,6	4,5	Rep. Centroafricana	41,2	3,6
Bélgica	84,7	6,9	Rep. Checa	89,2	6,2
Belice	63,3	6,5	Rep. Dem. Corea	81,6	6,1
Bolivia	74,4	5,8	Rep. Dem. Congo	22,1	4,0
Bosnia y Herzegovina	71,7	4,7	Dinamarca	97,4	7,8
Bostwana	72,4	3,6	Djibouti	65,5	5,0
Brasil	68,2	6,8	Rep. Dominicana	69,7	4,7
Bulgaria	60,8	4,2	Ecuador	62,4	5,8
Burkina Faso	39,4	4,0	Egipto	58,4	4,7
Burundi	52,1	3,8	El Salvador	70,4	6,7
Camboya	73,0	4,1	Eslovaquia	90,0	6,1
Emiratos Arabes	84,4	7,1	Namibia	81,6	4,9

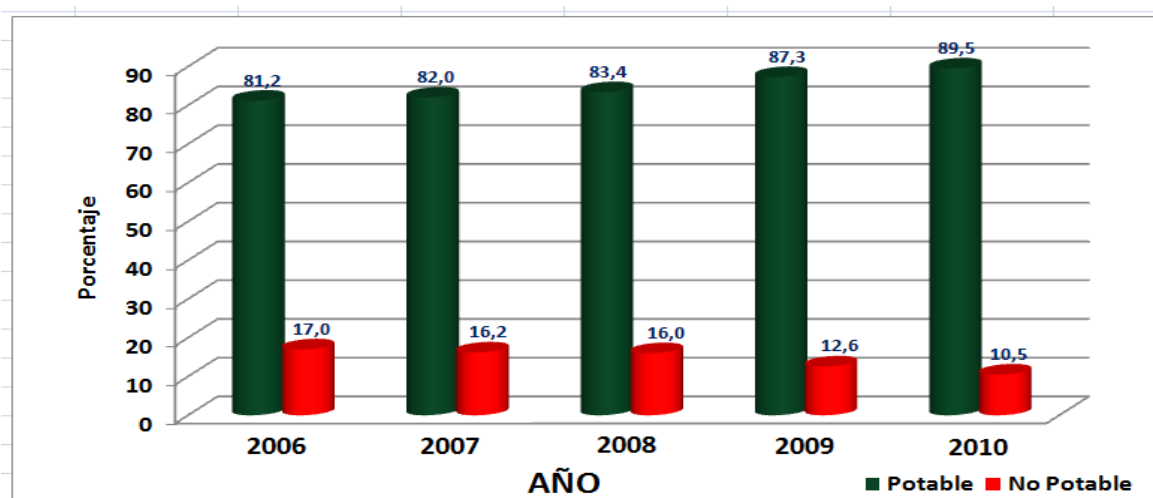
Estonia	66,8	5,1	Nepal	81,8	4,3
España	83,6	6,2	Nicaragua	68,5	5,7
Etiopía	29,2	4,4	Níger	53,0	4,1
EUA	89,5	7,2	Nigeria	46,8	4,8
Filipinas	83,4	4,9	Noruega	95,3	7,6
Finlandia	95,0	7,4	Nueva Zelanda	89,0	7,2
Francia	83,9	6,8	Pakistán	55,0	5,8
Georgia	66,4	4,1	Panamá	75,9	7,3
Ghana	72,0	4,6	Paraguay	83,9	5,8
Grecia	64,7	5,8	Perú	67,8	5,6
Guatemala	66,8	6,3	Portugal	90,0	4,9
Guinea	38,3	4,3	Reino Unido	94,8	7,0
Guyana	53,8	6,0	República Corea	81,6	6,1
Haiti	26,0	3,8	República Moldava	60,1	5,6
Holanda	94,2	7,5	Rumanía	69,5	4,9
Honduras	69,7	5,9	Federación Rusa	52,8	5,4
India	62,7	5,0	Rwanda	59,5	4,0
Indonesia	86,9	5,0	Senegal	67,3	4,4
Irán	58,4	5,1	Serbia	60,0	4,5
Irlanda	90,6	7,3	Sierra Leona	36,6	4,1
Islandia	96,9	6,9	Singapur	92,9	6,5
Israel	55,7	7,4	Sudáfrica	62,4	4,4
Italia	80,6	6,4	Sri Lanka	88,0	4,0
Jamaica	88,8	6,1	Sudán	62,4	4,4
Japón	87,8	6,1	Suecia	96,7	7,5
Jordania	59,0	5,6	Suiza	96,1	7,5
Kazajstán	56,7	5,5	República Siria	49,8	4,5
Kenya	51,8	4,3	República Tanzania	34,7	3,2
Kirguistán	82,9	5,0	Tailandia	82,2	6,2

Rep.Democrática Lao	82,7	5,0	Tayikistán	6,50	4,4
Liberia	50,7	4,2	Togo	33,8	2,8
Luxemburgo	92,3	7,1	Trinidad y Tobago	79,0	6,7
Madagascar	52,6	4,6	Túnez	50,3	5,1
Malawi	52,1	5,1	Turquia	64,1	5,5
Malasia	82,9	5,6	Ucrania	51,0	5,1
Malí	62,3	3,8	Uganda	59,6	4,2
Malta	64,0	5,8	Uruguay	92,9	6,1
Mauritania	57,0	4,8	Uzbekistán	58,4	4,7
México	67,3	6,8	Venezuela	67,9	7,5
Mongolia	59,7	4,6	Viet Nam	62,3	5,3
Montenegro	78,2	5,5	Yemen	56,4	4,4
Marruecos	63,9	4,7	Zambia	53,9	5,3
Mozambique	71,4	4,7	Zinbawe	62,3	4,7
Myanmar	--	5,3			

FUENTE: Informe sobre Desarrollo Humano 2011.

En la figura 5 se presenta la cobertura y calidad del ACH en Costa Rica en el periodo 2006-2010, el cual es concordante con el periodo en donde se realizó la encuesta de CID-Gallup en Costa Rica y otros países.

Figura 5. Cobertura con agua de calidad potable y no potable en el periodo 2006-2010 en Costa Rica



NOTA: En el caso del año 2011, el dato fue de 90,1% con agua de calidad potable.

FUENTE: Laboratorio Nacional de Aguas Aya.

4.5 Inventario de fuentes de agua para potabilización

En el siguiente cuadro 4 se resume el inventario de fuentes de agua para potabilización, usadas en los 2.400 acueductos inventariados por el LNA.

Cuadro 4. Fuentes de abastecimiento de acueductos operados por AyA, municipios, ESPH y CAAR´s-ASADAS en el 2012

Ente operador	Pozos	Nacientes	Plantas	Superficiales	Subtotales	%
AyA	280	199	32	18	529	10,72
Municipalidades	57	344	4	29	434	79,98
CAAR´s/ASADAS*	672	3042	20	213	3.947	8,79
ESPH	17	3	0	5	25	0,51
Totales	1.026	3.588	56	265	4.935	100

*Evaluación 2010-2012.

FUENTE: Laboratorio Nacional de Aguas

4.6 Episodios de contaminación en los acueductos no potables

En el cuadro 5 se presentan los episodios de contaminación química y microbiológica en Costa Rica desde el año 2001.

Cuadro 5. Tipos de contaminación química y microbiológica de los acueductos en Costa Rica 2001-2012

Año	Acueductos evaluados	Acueductos No potables (Contam.fecal)	%	Episodios de contaminación química	Acueducto
2001	2.058	--	¿?	Hidrocarburos	Planta Guadalupe
2002	20.71	1.020	49,3	Hidrocarburos	Río Quebradas de Pérez Zeledón
2003	2.122	954	44,9	1-Hidrocarburos 2-Bromacil, diurón y otros plaguicidas	1-Planta Los Sitios 2-El Cairo, Milano y Luisiana de Siquirres
2004	2.179	970	44,5	Hidrocarburos	Embalse El Llano-Orosi
2005	2.206	949	43,0	1-Gasolina y diesel 2-Nitratos	1-Pozo AB-1089-Belén 2-Banderillas-Cartago
2006	2.235	1.055	47,2	Hidrocarburos	Fuentes de Moín-Limón

2007	2.259	1.032	45,7	Hidrocarburos	Planta San Ignacio de Acosta
2008	2.274	1.004	44,2	Terbufos	Veracruz de San Carlos
2009	2.302	925	40,2	Nitratos	Tierra Blanca-Cartago
2010	2.318	904	39,0	Arsénico	Cañas, Bagaces, Hotel Cañas, Bebedero, El Jobo y Agua Caliente
2011	2.359	850	36,0	Arsénico	ASADA 5, Vueltas de Kooper, Montenegro, El Chile, Arbolito, San José, Altamirita, Santa Fe y La Gloria de Aguas Zarcas
2012	2.400	761	31,7	Arsénico	Bebedero y Jabilla de Cañas

FUENTE: Laboratorio Nacional de Aguas.

4.7 Población suministrada con agua sometida a tratamiento y/o desinfección 2006-2012

El cuadro 6 muestra el avance del porcentaje de población cubierta y abastecida con agua sometida a tratamiento y/o desinfección, en el periodo 2009-2012.

Cuadro 6. Porcentaje de población abastecida con agua sometida a tratamiento y/o desinfección, en el periodo 2009-2012.

AÑO	2009	2010	2011	2012
PORCENTAJE	82,6	82,6	84,5	86,8

FUENTE: Laboratorio Nacional de Aguas

4.8 Población abastecida con agua sometida a programas de control de calidad

El cuadro 7 nos muestra los porcentajes de población nacional cubierta con agua sometida a programas de control de calidad, en el periodo 2007-2012.

Cuadro 7. Porcentaje de población abastecida con agua sometida programas de control de calidad, en el periodo 2007-2012.

AÑO	2007	2008	2009	2010	2011	2012
PORCENTAJE	76,0	76,0	77,3	78,2	74,9	75,3

FUENTE: Laboratorio Nacional de Aguas

4.9 Disposición de aguas residuales domésticas 2012

Los datos de la "Encuesta Nacional de Hogares 2012", del INEC, indican que la población ubicada en el territorio nacional dispuso sus aguas residuales domésticas a

través de los siguientes mecanismos: alcantarillado o cloaca 25%, tanque séptico común 72%, conectado a tanque séptico con tratamiento de fosa biológica 1% y letrina o pozo negro 2%.

En la figura 5 se visualiza la cobertura de DARD en Costa Rica para el año 2012, de acuerdo con los resultados de la Encuesta Nacional de Hogares 2012. Para efectos comparativos, en la figura 6 se presenta la situación imperante en este tema durante el año 2011, de acuerdo a los datos del Censo 2011, los cuales son muy similares.

Figura 5. Disposición de aguas residuales domésticas en Costa Rica en el 2012

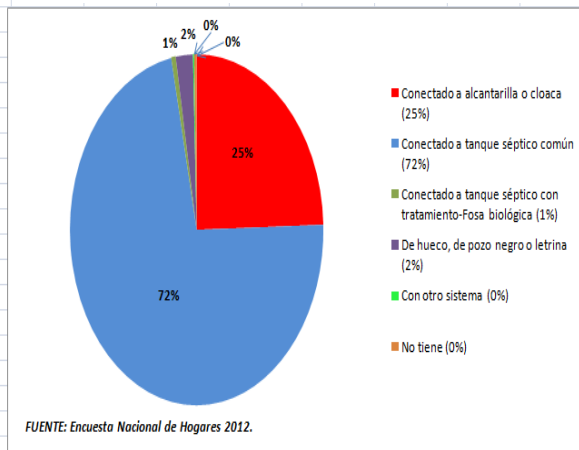
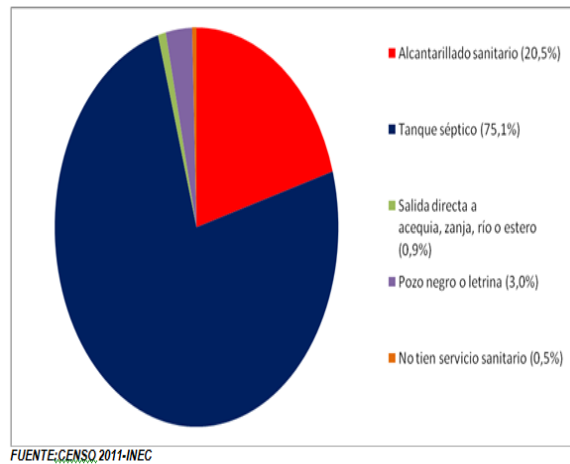
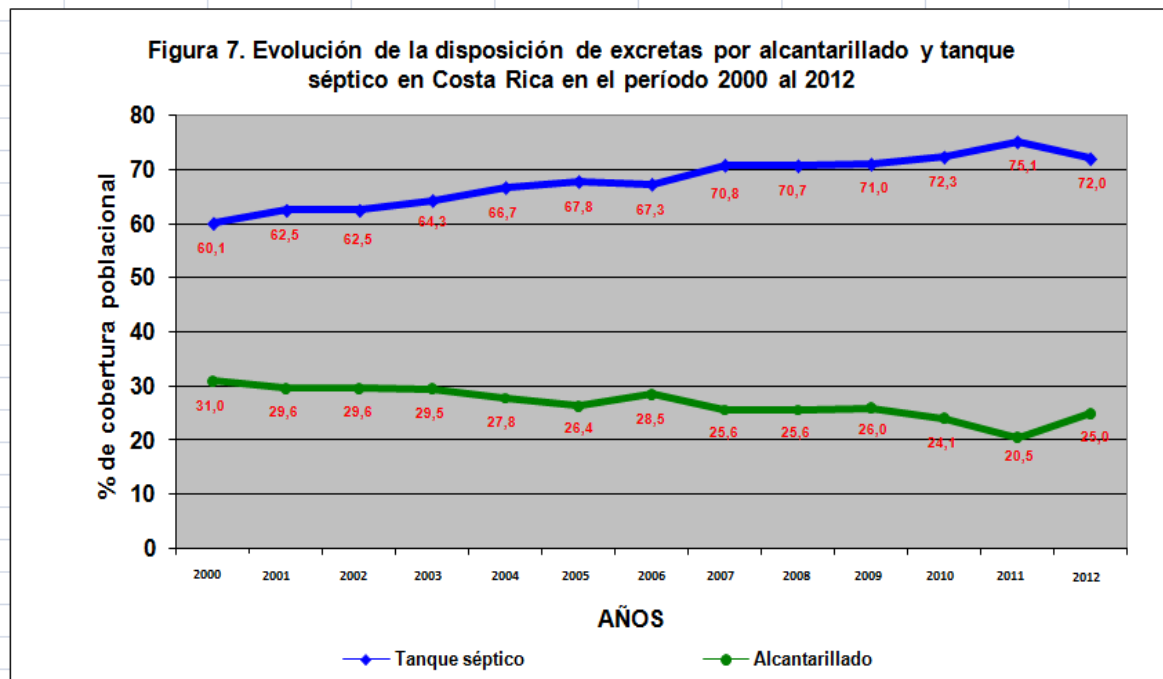


Figura 6. Distribución porcentual por tipo de mecanismo de evacuación de excretas 2011



Por su parte, la figura 7 muestra el comportamiento en el tiempo de las coberturas con DARD a través de alcantarillado y tanques sépticos.

Figura 7. Evolución de la disposición de excretas por alcantarillado y tanque séptico en Costa Rica en el período 2000 al 2012



5. ANÁLISIS DE RESULTADOS

5.1 Cobertura y calidad del agua según escenarios

Los resultados de cobertura y calidad del agua de los escenarios 1 y 2 nos indican que:

- En el escenario 1, con una población total estimada de 4.360.215 habitantes, de la cual 98,2% recibió agua por cañería y el 92,2% agua de calidad potable.
- En el escenario 2, con una población de 4.634.909 habitantes, de los cuales 98,2% recibieron agua por cañería interna (97,3%), y 0,8% por cañería con pozos propios.
- En ambos escenarios nuestro país alcanzó el mayor porcentaje de agua de calidad potable, es decir, 92,0% y unos 2.400 acueductos inventariados.

5.2 Evolución de las coberturas y calidad del agua por entidad operadora

5.2.1 Evolución y cobertura de la calidad del agua suministrada por AyA

Los datos del primer informe anual de calidad del agua suministrada por AyA, indican un avance de 63,4% a 98,3% entre 1989 y el año 2012 en cobertura con agua potable; no obstante, el AyA bajó 0,7% con respecto al 2011.

5.2.1 Evolución y cobertura de la calidad del agua suministrada por municipios

En Costa Rica, un total de 28 municipios que operan 241 acueductos, las cuales alcanzaron un 94,4% de la población suplida con agua potable para el año 2012. Estos datos indican un gran avance, pasando de 37% en 1996 a 94,4% en el 2012.

5.2.1 Evolución y cobertura de la calidad del agua suministrada por CARR´s/ASADAS

Las ASADAS y CAAR´s, mediante 1.954 acueductos, suplieron una población estimada de 1.126.523 habitantes, de los cuales el 80% recibió agua de calidad potable en el año 2012. En el periodo comprendido entre los años 1999 y 2012 la calidad pasó de 51% a 80%, lo que significa el mayor avance en los últimos años.

5.3 Evolución de la cobertura y calidad del agua en Costa Rica

Los avances en las diferentes entidades operadoras, han permitido pasar de un 50% de cobertura de población con agua potable en el año 1990 a un 92% en el año 2012, lo que evidencia una evolución o revolución digna de análisis, lo que invita a hacer sostenibles las acciones efectuadas para lograr dicha mejoría, y buscar la "Universalización del Agua Potable en Costa Rica" ⁽¹³⁾ para el año 2021.

5.4 Comparación de la satisfacción por calidad del agua y calidad de vida en el mundo

Los Gobiernos y los organismos internacionales como la OMS/OPS, el Banco Mundial ^(14 y 15), tradicionalmente ha reportado los accesos a agua potable como sinónimo de agua suministrada por cañería, y en los últimos 13 años como "Fuentes de Agua Potable Mejoradas" ⁽¹⁶⁾, fundamentados en la medición de los avances de la Meta 10

de los “Objetivos de Desarrollo del Milenio” ⁽¹⁷⁾. No obstante, en ningún informe mundial se han utilizado las coberturas con agua de calidad potable, debido a los vacíos existentes en los programas de control de calidad del agua de muchos países. En este aspecto, es importante anotar que muy pocas naciones, como Costa Rica, realizan un informe anual de cobertura y calidad del agua para consumo humano del país. Debido a esto la OPS y la UNICEF, en su último “Informe de Desarrollo Humano” ⁽¹⁸⁾, realizaron una encuesta de satisfacción en 133 países, para valorar la satisfacción de las personas con la calidad del agua y con la calidad general de vida, con la metodología previamente citada en el punto 3.4 de este informe. La evaluación ubicó a Costa Rica, según el cuadro 3, con un 88,7% de personas satisfechas con la calidad del agua, dato muy semejante al de agua de calidad potable alcanzado en el periodo 2006-2010. Esto, junto con otros aspectos, se vincula con la calidad de vida de los ciudadanos, aspecto en el que nuestro país se ubicó entre los primeros 20 lugares en el mundo.

5.5 Fuentes de agua para potabilización

En el cuadro 4 se puede apreciar la distribución de las 4.935 fuentes de agua utilizadas en el país para consumo humano. Dichosamente se nota en forma clara que predomina el uso de nacientes en un 72,7%, ya que estas normalmente presentan una buena calidad microbiológica. Es seguido por el uso de pozos en 20,8, aguas superficiales en 5,4% y plantas de tratamiento en 1,1%, las cuales, por lo general, abastecen acueductos con poblaciones muy altas.

5.6 Tipos de contaminación de los acueductos del país

El cuadro 5 nos muestra los episodios de contaminación microbiológica y química ocurridos en Costa Rica desde el año 2001. Puede apreciarse que, en forma continua pero con tendencia a la disminución, se presentan acueductos no potables desde el punto de vista microbiológico, situación a la que se debe poner especial atención si queremos mejorar aún más nuestros indicadores. Por su parte, también se han presentado muchos episodios de contaminación por hidrocarburos, generados principalmente por derrames de gasolineras o contenedores. Es importante recalcar aquí que en el cuadro se presenta el año en el que se detectó la contaminación química, pero que en algunos casos la misma permanece hasta estos momentos.

5.7 Población que recibe agua sometida a tratamiento y/o desinfección

Entre los años 2009 y 2012, el porcentaje de población abastecida con agua sometida a tratamiento y/o desinfección pasó de 82,6% a 86,8%, para un aumento de 4,2%, lo que refleja que el grueso de la ciudadanía es abastecida por acueductos que cubren altas poblaciones y cuyas aguas reciben tratamiento. No obstante, aun persiste una gran cantidad de acueductos, principalmente rurales y de bajas coberturas, que muestran una reacción negativa hacia la aplicación de la desinfección.

5.8 Población que recibe agua sometida a programas de control de calidad

La cobertura pasó entre los años 2007 y 2012 de 76,0% a 75,3%, presentándose una ligera disminución en el 2011 y 2012 producto, posiblemente, de la realización del Censo y que muestra que anteriormente el dato podría estar un tanto “inflado”. Por

otra parte, es importante recalcar que el este dato se calcula utilizando solamente la población cubierta por alguno de los entes operadores, más la población cubierta en Viviendas colectivas (cárceles, hospicios, asilos y otros), ya que se desconoce la situación de las demás clasificaciones.

Si bien es cierto, los escenarios mostrados reflejan una mejora importante en las coberturas con agua de calidad potable en los municipios y en los acueductos rurales, también es cierto que persisten 761 acueductos que abastecen agua no potable a sus respectivas poblaciones. Este aspecto es de suma importancia, porque aunque el control no le brinda calidad al agua, se convierte en una importante herramienta para tomar decisiones, y junto con el tratamiento y la desinfección, podrían solventar de manera importante la contaminación del agua y mejorar enormemente nuestros ya buenos indicadores.

5.9 Disposición de aguas residuales domésticas

Para la evaluación de la DARD mediante los diferentes mecanismos de evacuación, se utilizaron los resultados de la Encuesta Nacional de Hogares 2012, y se comparó con los datos del Censo 2011. En ambos casos se evidencia que al menos el 73% de la población utiliza los tanques sépticos, un 20 a 25% utiliza el alcantarillado o cloaca, y un 2 a 3% siguen utilizando letrinas o escusados de hueco. En este aspecto, si se aplica el concepto de “Instalaciones de Saneamiento Mejoradas” del Programa Conjunto de Monitoreo de la OMS/UNICEF, Costa Rica cuenta con un 99% de cobertura, lo cual nos ubica entre los primeros países de América; sin embargo, la realidad es que solo el 3,6% de los sistemas con alcantarillado tienen tratamiento. En el caso de los tanques sépticos, aunque realizan un tratamiento, este no es el adecuado y su reglamentación es muy deficiente.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

- La estimación de la cobertura y calidad del ACH para el año 2012 demuestra que Costa Rica alcanzó la mayor cobertura con agua de calidad potable de su historia, con un 92%. Este logro es concordante con los avances en las coberturas de AyA, municipios, los administradores de acueductos rurales y de otros operadores como la ESPH.
- Los resultados de las encuestas de SCA y SGCV de la CID-Gallup, también son concordantes con los informes anuales de calidad del agua realizados por el LNA.
- Los resultados de la SCA tienen una relación o asociación indirecta con la calidad de vida de los respectivos países.
- En inventario de fuentes para potabilización inventariadas por el LNA, según el cuadro 4, indican que 1.026 (20,8%) son pozos, 3.588 (72,7%) son nacientes, 56 (1,1%) son plantas y 265 (5,4%) son aguas superficiales.

- Los episodios de contaminación de los acueductos, según el cuadro 5, indican que un 95% de los casos son de origen fecal, y el restante 5% son por contaminación química por hidrocarburos, plaguicidas y metaloides como el arsénico en al menos 20 acueductos.
- En el cuadro 6 se observa que las coberturas de población con tratamiento y desinfección entre el 2009 y el 2012 ha aumentado paulatinamente, pasando de 82,6% a 86,8%.
- La cobertura con agua sometida a control de calidad ha mostrado una tendencia oscilante en los últimos años, pasando de 76,0% a 75,3% entre los años 2007 y el 2012. La realización del Censo 2011 y al Encuesta Nacional de Hogares del 2012, mostraron que el dato se mantenía un tanto “inflado”.
- Las coberturas con DARD, según la Encuesta Nacional de Hogares, indican que un 73% de la población dispone sus aguas residuales domésticas a través de tanques sépticos, un 25% por alcantarillado y un 2% por letrinas y pozos negros.

6.2 Recomendaciones

- Desde el año 2011 los informes anuales de calidad del agua para consumo humano del LNA, han demostrado que el país ha logrado superar el 90% de cobertura con agua de calidad potable. Este gran avance nos sugiere que Costa Rica podrá plantearse un nuevo objetivo de lograr la “Universalización del Agua Potable”, estableciendo el año 2021 como meta. Para cumplir con este propósito el AyA, como entidad rectora en el suministro de agua potable del país, en conjunto con otros entes operadores, el Ministerio de Salud, el Ministerio del Ambiente, Energía y Telecomunicaciones, con el apoyo de otras entidades del Estado costarricense como la Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos (ARESEP), La Contraloría General de la República (CGR), la Asamblea Legislativa y el propio Poder Ejecutivo, deberán aplicar las siguientes acciones operativas y de gestión administrativa:

6.2.1 Etapa Operativa

- ✓ Elaboración de estudios básicos en fuentes potenciales para potabilización.
- ✓ Desinfección continua en los acueductos que suministran agua de pozos y nacientes de calidad no potable.
- ✓ Desinfección en los acueductos que suministran agua de buena calidad, pero vulnerables por falta de cloración continua.
- ✓ Diseño, construcción y operación de 265 plantas potabilizadoras de tratamiento convencional, ya sea de filtros lentos o filtros rápidos (costo aproximado \$31 millones).
- ✓ Ampliación e implementación del Programa Nacional de Mejoramiento y Sostenibilidad de los Servicios de Agua Potable (Decreto Ejecutivo 33953-S-MINAET), del 2015 al 2021, con los siguientes componentes: protección de fuentes de agua, tratamiento y/o desinfección, vigilancia y control de calidad del agua, normalización y legislación, evaluación de riesgo sanitario, producción-continuidad-calidad-costos del servicio, cambio climático, autosostenibilidad-movilización social y educación.
- ✓ Análisis de oferta y demanda de los 2.400 acueductos existentes.

- ✓ Ejecución de los proyectos de inversión del AyA, ESPH, Municipios y ASADAS.

5.2.2 Etapa de gestión administrativa

- ✓ Aprobar el nuevo Proyecto de la Ley de Aguas.
- ✓ Aprobar el Anteproyecto de Fortalecimiento y Modernización del AyA.
- ✓ Definir el subsector de Agua Potable y Saneamiento, fortaleciendo la rectoría del AyA.
- ✓ Crear el “Fondo del Agua”, para aplicar la rectoría del AyA y apoyar a las ASADAS.
- ✓ Fortalecer las ASADAS y mejorar la coordinación con el AyA.
- ✓ Aprobar la extensión del Programa Nacional de Mejoramiento y Sostenibilidad de los Servicios de Agua Potable al 2021.
- ✓ Incluir en las tarifas de los servicios de agua potable, la desinfección del agua y el control de calidad del agua.
- ✓ Crear el Centro de Capacitación en Agua Potable y Saneamiento (APS).
- ✓ Crear el Centro de Investigación Tecnológico en APS.
- ✓ Buscar mecanismos para atender el suministro de agua en zonas de pobreza extrema.
- ✓ Fortalecer y modernizar el LNA.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Heller, Léo. **Saneamiento y Salud**. Brasilia; 1 edición. CEPIS-OPS/OMS; 1997.
2. Mora, Darner. **Saneamiento; Educación y Salud**. San José. C.R. Editorama; 2005.
3. Briscoe, John; Feachem, Ricahrd; Rehoman, Mijubun. **Evaluating health impact: water supply sanitation ande hygien education**. Ottawa; International Developmen Reseach Center; 1986.
4. Wrighth, C.E.; Alamy, M.E.; Dupont, H.B. et.al. **The role of home environment in infant diarrhea in rural Egypt. American Journal of Epidemiology and Community y Heath**. V 42; 1987; Pág 83-89.
5. Mora, Darner. **Situación actual del agua para consumo humano y aguas residuales en Costa Rica 1991**. San José, Costa Rica. Revista Biocenosis, UNED, volumen B, 1991: 74-80.
6. Mora, Darner; Mata, Ana; Portuguez, Felipe. **Acceso a Agua para Consumo Humano y Saneamiento: evolución en el periodo 1990-2010 en Costa Rica**. Laboratorio Nacional de Aguas; Tres Ríos, La Unión, Cartago; 2011.
7. Mora, Darner; Mata, Ana; Portuguez, Carlos F. **Agua para consumo humano y saneamiento: situación de Costa Rica en el contexto de las Amércias 1960-2011**. Laboratorio Nacional de Aguas; Tres Ríos, La Unión, Cartago; 2012.

8. Instituto nacional de Estadística y Censos. **Estimación de población de Costa Rica 2011-2050**. INEC. San José, Costa Rica; Consulta realizada al documento en línea: <http://www.inec.go.cr/Web/Home/GeneradorPagina.aspx>
9. Instituto Nacional de Estadística y Censos. **X Censo Nacional de Población y VI de Vivienda 2011**. San José, Costa Rica; INEC; 2012.
10. En conversación con la Licda. María Elena González, del Instituto Costarricense de Estadística y Censos. Comunicación personal, febrero 2013; San José, Costa Rica.
11. Instituto Nacional de Estadística y Censos. **Encuesta Nacional de Hogares 2012**. San José, Costa Rica; INEC; 2012.
12. Mora, Darner. **Satisfacción por calidad del agua y calidad de vida: situación de Costa Rica en el mundo**. Laboratorio Nacional de Aguas; Tres Ríos, La Unión, Cartago; 2012.
13. Mora, Darner; Portuguez, Carlos Felipe. **Universalización de los servicios de agua potable en Costa Rica (Propuesta)**. Laboratorio Nacional de Aguas; Tres Ríos, La Unión, Cartago; 2013.
14. UNICEF. **Progreso para la infancia: un balance sobre agua y saneamiento**. New York, USA; 2006.
15. OPS/OMS. **Progreso en agua de bebida y saneamiento 2012**. Estados Unidos de América; 2012.
16. UNICEF/OMS. **Join monitoring programme for water supply and sanitation**. Documento en línea: <http://www.wssinfo.org/en/24/watdeureqins>
17. Consejo Social Gobierno de la República y Sistema de las Naciones Unidas en Costa Rica. **Primer informe de Costa Rica sobre el avance en el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo del Milenio**. San José, Costa Rica; 2011.
18. Klugman, Jeni. **Informe sobre desarrollo humano 2011**. Washington D.C.; PNUD; 2012.