

Optimización del consumo de agua en las escuelas de nivel básico

**Autor I Arellanes, Jesús; Autor II Vázquez, Rocío; Autor III Tobías, Jorge
Universidad Tecnológica De Parral**

Objetivo

Elaborar un propuesta para rehabilitar las instalaciones hidrosanitarias de las instituciones educativas a través de análisis y evaluación de alternativas técnicas decretadas por el instituto del INIFED, y así mismo promover la importancia de la cultura del agua para reducir los altos consumos que se desperdician en la ciudad de Hidalgo del Parral Chihuahua.

Justificación

El presente estudio es creado y analizado para estandarizar y disminuir el consumo de desperdicio de agua, logrando un mejor aprovechamiento de la misma en la sociedad, para cubrir sus necesidades personales y/o de consumo de agua en la ciudad.

Mediante un control estadístico que lleva la empresa JMAS (Junta Municipal De Agua y Saneamiento) de Hidalgo del Parral Chihuahua se pudo determinar que el mayor consumo de agua desperdiciada es en las escuelas de nivel básico, es por esto que se desarrolla un plan que permita a las instituciones educativas domar el desperdicio de agua, con el fin de conservarla y controlar el uso del recurso natural, logrando que conozcan la importancia del líquido vital para la vida, el cual esta propenso acabarse en un futuro no muy lejano.

Marco teórico

De acuerdo CEMDA (2016), se establece que existen tres principales razones de desperdicio de agua en México: deficiencias en la operación e infraestructura para la captación y distribución del agua., malos hábitos de consumo y falta de cultura. En el primer caso de la primera razón, el CEMDA, menciona que dicho problema obedece principalmente al bajo presupuesto que el gobierno destina para la adecuada gestión del recurso planteado, ya que solo el 1.1% del presupuesto nacional se destina para el rubro de agua. Así mismo, indica que la Comisión Nacional Del Agua(CONAGUA) tiene problemas financieros para rehabilitar, mantener y operar la infraestructura requerida para captar, distribuir y tratar el agua en México. El segundo caso se da, sobre todo, entre los usuarios que tienen acceso al agua de forma regular y abundante. Tal vez porque todavía creen que ésta es inagotable, por las bajas tarifas, por la poca importancia que otorgan al mantenimiento y al uso de instalaciones de bajo consumo para lograr una utilización racional del agua.

En el tercer caso, simplemente no estamos acostumbrados a considerar otras posibilidades para cubrir nuestras necesidades de agua. No hay comercialización de aditamentos del hogar que busquen el reusó del agua, ni para la captación de agua de lluvia. Lo anterior no significa que la tecnología no se haya desarrollado, ni siquiera que sea cara, simplemente es algo que no se ve en el mercado. (CEMDA, 2006).

Dentro del marco de investigaciones que se tienen en este proyecto se basan en las normas del instituto del INIFED.

Programación y Evaluación de las Normas y Especificaciones para Estudios, Proyectos, Construcción e Instalaciones emitidas por el instituto del (INIFED).

- Las dimensiones mínimas de las circulaciones al interior del módulo sanitario no serán inferiores a 1.00 metro de ancho.
- Se colocará un sanitario para uso de personas con discapacidad por cada 10 inodoros o lavabos existentes en el inmueble; éste será de uso mixto y estará localizado al frente de los módulos sanitarios, nunca en la parte posterior o al fondo.

- Las condiciones que deberá reunir el sanitario para uso de personas con discapacidad serán las señaladas en el Volumen 3 Habitabilidad y Funcionamiento, Tomo II Norma de Accesibilidad, de las Normas y especificaciones para estudios, proyectos construcción e instalaciones del INIFED.
- Los núcleos sanitarios se ubicarán de manera que no sea necesario para cualquier usuario subir o bajar más de un nivel o recorrer más de 50 m, desde cualquier punto del inmueble educativo, para acceder a ellos.
- Cuando para acceder al núcleo sanitario se tengan diferentes niveles se dejarán rampas que permitan el tránsito de las personas con discapacidad. (INIFED, 2013)

Las normas del INIFED están estructuradas para lograr un mejor servicio a los usuarios basándose en todos los mobiliarios de los baños como, por ejemplo:

a) Inodoros.

Los inodoros de taza y tanque no tendrán un gasto superior a los 5 litros por descarga y contarán con los certificados de cumplimiento de las normas NOM-009-CONAGUA-2001 y NOM-010CONAGUA-2000.

Todos los inodoros tendrán cuerpo de cerámica vitrificada de 6 mm de espesor mínimo, acabado porcelanizado de alto brillo, calidad primera (A), trampa expuesta, válvula de descarga con sello hermético y asiento de polipropileno antibacterial sin tapa, color blanco.

Para el Nivel Preescolar se utilizarán inodoros redondos; para el resto de los niveles de tipo Básico, y para los tipos Medio Superior y Superior se utilizarán inodoros alargados.

En ningún caso se utilizarán inodoros de tanque alto (tipo codo).

a. Taza – tanque **redondo** ahorradora de agua de 4.8 litros.

b. Taza – tanque **alargada** ahorradora de agua de 4.8 litros.

c. Taza – tanque **alargada** ahorradora de agua de 4.8 litros, altura de 45 a 50 cm, sobre el nivel de piso terminado, **para personas con discapacidad**.

d. Taza para fluxómetro **alargada**, de bajo consumo de agua.

e. Taza para fluxómetro **alargada**, de bajo consumo de agua, altura de 45 a 50 cm, sobre el nivel de piso terminado, **para personas con discapacidad**. (INIFED, 2013)

b) Mingitorios.

Se utilizarán mingitorios secos o de grado ecológico, con excepción de aquellos que utilicen gel o líquido sellante. El cuerpo de los mingitorios será de cerámica de hasta 10 mm de espesor, horneada a 1,200°C (grado porcelana), acabado tipo espejo en esmalte recocado de 7.5 micras y resistencia al impacto de 20 kg/cm², de resistencia entre 2 y 10 PH de acidez y alcalinidad.

1.-Tipo ecológico seco, con trampa de acero inoxidable tipo 304, sello para impedir el paso de malos olores fabricado con membrana de silicón y hule natural (látex) de 28 milésimas de centímetro de espesor como mínimo.

2.-Tipo ecológico seco, con trampa–cartucho de polipropileno y teflón y sello.. (INIFED, 2013)

c) Lavabos.

1.- Se debe sobreponer redondo, de cerámica vitrificada horneada a alta temperatura, de 6 mm de espesor mínimo, acabado porcelanizado de alto brillo, sin grietas en el esmalte, rebosadero posterior, sin perforaciones con un diámetro máximo de 486 mm nominal.

2.- De sobreponer ovalado, de cerámica vitrificada horneada a alta temperatura, de 6 mm de espesor mínimo, acabado porcelanizado de alto brillo, sin grietas en el esmalte, rebosadero frontal o posterior, con perforación para mono mando con dimensiones de 500 a 550 mm de ancho nominal.

3.-Tipo empotrar de cerámica vitrificada a alta temperatura, de 6 mm de espesor mínimo, acabado porcelanizado de alto brillo. (INIFED, 2013)

d) Llaves.

1.- Llave economizadora de cierre automático con seguro antirrobo, gasto máximo de 5 l/min., fabricada en latón bajo en plomo, con perilla multidireccional y economizador para autoajuste de flujo, presión de trabajo mínima de 0.2 kg/cm² (2.85 PSI) y máxima de 6.0 kg/cm² (85.34 PSI).

2.-Mezcladora para lavabo de 8", con materiales tipo palanca, cierre de ¼ de vuelta con cartucho cerámico, acabado satinado.

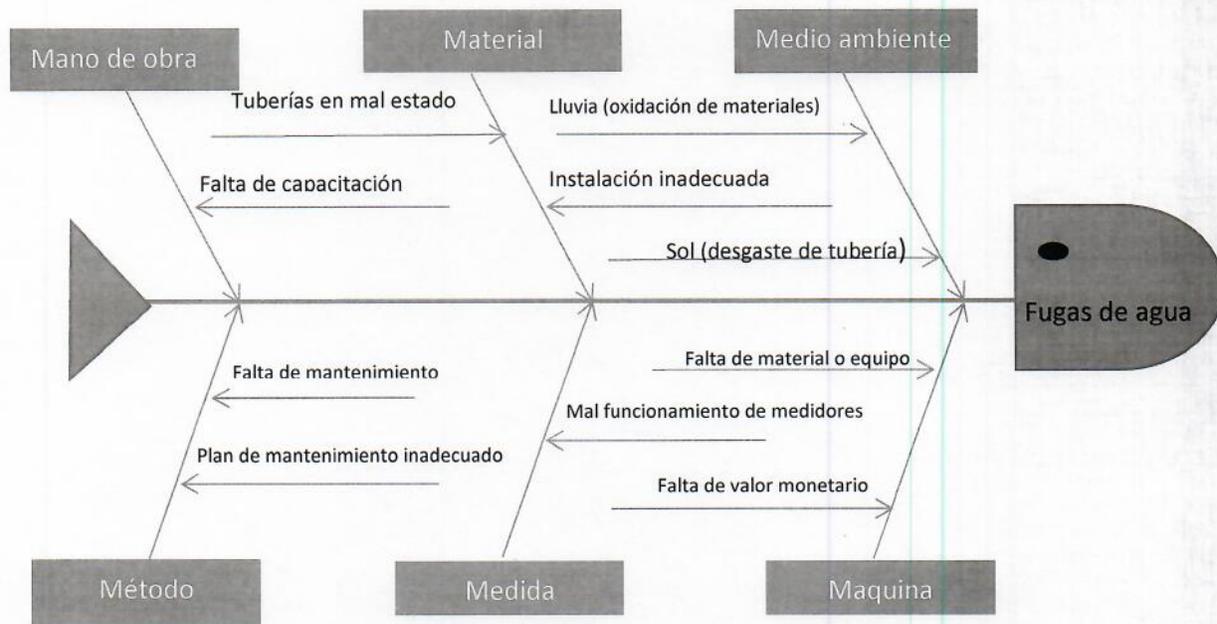
3.- De nariz para manguera, de 13 mm (½") de diámetro, con cuerpo de bronce y materiales de aluminio, presión de trabajo de 100 lbs/pulg², rosca de salida de ¾". (INIFED, 2013).

Presentación de la propuesta con sus respectivos resultados.

En la actualidad desperdiciar el agua se ha vuelto muy común en cualquier ciudad del planeta, gracias a los estudios realizados en las escuelas enfocadas en esta investigación, se pudo localizar las causas principales del desperdicio de agua, de acuerdo a la investigación de campo se da por dos aspectos predominantes, la falta de cultura del agua e instalaciones inadecuadas u obsoletas.

Conociendo la gran problemática que se desafía en este proyecto el cual es combatir las causas del desperdicio de agua mediante la aplicación de las normas de INIFED y mediante un enfoque más especializado se logra decretar cuales son las principales causas que producen las fugas de agua (desperdicio de agua). Encontrando como principales causas las que se muestran en la Figura 1.1.

Figura 1.1 Diagrama causa-efecto con respecto a las fugas de agua



Estrategias para optimizar el consumo de agua.

- a) **Mano de obra.** - Capacitar por parte de la empresa JMAS a los alumnos de la Universidad Tecnológica de Parral quienes serán los encargados de realizar la ejecución del proyecto.
- b) **Método.** - crear un plan de mantenimiento que se adecue a las escuelas.
- c) **Material.** - Mejorar la instalación hidráulica de las instituciones educativas, modificando los componentes y tuberías en mal estado.
- d) **Medio ambiente.** - Cambiar toda la tubería dañada por tuboplus ya que presenta mejor características de resistencia contra al medio ambiente.
- e) **Máquina.** - Gracias al convenio establecido con FECHAC (Fondo Del Empresario Chihuahuense) donde aportara el capital necesario para tener el equipo correspondiente para llevar la rehabilitación de las instalaciones hidrosanitarias.

Análisis del costo corriente de las escuelas incluidas en la investigación

El costo por mes por escuela se desglosa en Tabla 1.1 tomando como referencia un costo por m³ de \$28.00 de acuerdo a la tarifa de la JMAS. (JMAS CHIHUAHUA, 2018)

Tabla 1.1 Costo mensual por escuela

Escuela	Número de alumnos	Consumo de agua (mensual) m ³	Litros	Litro por alumno (mensual)	Costo por mes
1	73	100	100000	1369.86	\$ 2,800.00
2	118	376	376000	3186.44	\$ 10,528.00
3	283	145	145000	512.37	\$ 4,060.00
4	404	293	293000	725.25	\$ 8,204.00
5	1471	399	399000	271.24	\$11,172.00
6	390	47	47000	120.51	\$ 1,316.00
7	244	34	34000	139.34	\$ 952.00
Total					\$ 39,032.00

Al realizar el diagnóstico se elaboró un análisis para comparar en cuanto se reduciría el costo mensual de agua en las escuelas, llevando a cabo el cambio de inodoros de 8 litros a 4.8 litros tomando como mínimo una descarga por alumno como se muestra en la Tabla 1.2.

Tabla 1.2 Ahorro por alumno

Escuela	Depósitos de 8 litros	Litros ahorrados	m ³ ahorrados por descarga	Costo por m ³	Ahorro al mes (una descarga por alumno)
1	5	16	0.0175	\$ 0.49	\$ 130.82
2	6	19.2	0.021	\$ 0.59	\$ 211.46
3	8	25.6	0.028	\$ 0.78	\$ 507.14
4	17	54.4	0.0595	\$ 1.67	\$ 723.97
5	49	156.8	0.1715	\$ 4.80	\$ 2,636.03
6	14	44.8	0.049	\$ 1.37	\$ 698.88
7	7	22.4	0.0245	\$ 0.69	\$ 437.25
Total					\$ 5,345.54

Al ejecutar el proyecto de optimización en las escuelas, se deberá utilizar herramientas estadísticas para llevar un control y administrar los consumos de líquido en cada institución, quedando estimado la disminución del gasto hasta un 70% del consumo inicial.

Queda de manifiesto que al trabajar en conjunto instituciones educativas, gubernamentales y organismos empresariales se pueden lograr beneficios sociales de alto impacto.

Esta propuesta quedará abierta a aplicarse a la totalidad de escuelas de la ciudad y deberá ir acompañada de una campaña sobre la cultura del cuidado del agua, que no solo impactará en las instituciones sino directamente en la vida cotidiana de los involucrados.

Referencias

CEMDA. (2006). *El agua en Mexico: lo que todas y todos debemso saber*. Obtenido de https://www.cemda.org.mx/wp-content/uploads/2011/12/agua-mexico_001.pdf

INIFED. (2013). *Guía para el diseño de núcleos sanitarios*. Obtenido de INIFED-CN003-guiaDiseñoNucleosSanitarios-2013-2.pdf.

JMAS CHIHUAHUA. (2018). *TARIFAS 2018*. Obtenido de <http://www.jmaschih.gob.mx/principal/ImportePorConsumo.aspx>