

# INDICADORES DE GESTIÓN INTERNACIONAL PARA LA EFICIENCIA EN LA GESTIÓN URBANA DEL AGUA.- EL BENCHMARKING EN EL ECUADOR.

*Holger Benavides Muñoz (1)*

(1) Área de Ingeniería Hidráulica y Saneamiento, Unidad de Ingeniería Civil, Geología y Minas, Universidad Técnica Particular de Loja, San Cayetano Alto- calle Marcelino Champagnat, Loja, Ecuador. Teléfono: (5937) 2570-275 ext 2939. E-Mail: [hmbenavides@utpl.edu.ec](mailto:hmbenavides@utpl.edu.ec).

## RESUMEN

El Banco Mundial - BM - y por su parte también la International Water Assosiation – IWA – propusieron una herramienta oficial que permite: medir el desempeño y comparar la gestión de las operadoras de sistemas de agua urbana del mundo, mediante la práctica de benchmarking métrico entre empresas homologables.

Para el presente trabajo se investigó en el internet los modelos ofimáticos libres, que administren variables e indicadores de gestión de sistemas de abastecimiento urbano de agua y saneamiento, luego se comparó entre ellos su funcionalidad, versatilidad y disponibilidad actual de uso o acceso; y, finalmente se recomienda el uso de estas herramientas de medición y comparación que para nuestros sistemas urbanos podrían dar los mejores resultados y los que para nuestra realidad nacional mejor se adaptan.

**Palabras claves:** Indicadores de gestión – IG, herramientas de comparación, variables, contexto de sistemas.

## ABSTRACT

The World Bank - BM - and on the other hand the International Water Assosiation - IWA - have proposed an official tool that allows: to measure performance and to compare the administration of the operators of systems of urban water of the world, by means of metric benchmarking among homologous companies.

In this work, several open source computer frameworks, were used to model the variables and performance indexes of systems of urban supply of water and sewers. The resultant models are compared in terms of their functionality, versatility and current readiness for use or access; and, finally it is recommended the use of these systems since it is show that they could give the best results and also these can be better adapted to ours country reality.

**Key words:** Performance indicators - PI, comparison tools, variables, context of systems.

## SOBRE EL AUTOR PRINCIPAL

**Holger Benavides Muñoz:** Es ingeniero civil graduado en la Universidad Técnica Particular de Loja (UTPL), obtuvo su maestría en gerencia de proyectos para el desarrollo en la Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL), su grado de especialista universitario en gestión urbana del agua lo obtuvo en la Universidad Politécnica de Valencia (UPV) y está desarrollando el doctorado en ingeniería hidráulica y medio ambiente en la Universidad Politécnica de Valencia (UPV). Actualmente es docente investigador de la Unidad de Ingeniería Civil, Geología y Minas (UCG) de la Universidad Técnica Particular de Loja (UTPL). Es miembro de la red internacional LEHNS-PROSUL para la eficiencia hidráulica y energética en sistemas de abastecimiento urbano de agua, cuya sede matriz está en Brasil.

## INTRODUCCIÓN

El Banco Mundial, y con el apoyo y participación de la International Water Association (IWA), el Instituto Tecnológico del Agua - ITA de la Universidad Politécnica de Valencia - UPV, por una parte; y por su lado, la International Benchmarking Network for Water and Sanitation utilities - IBNET, han elaborado, cada uno, un sistema de indicadores para la medición del grado de eficiencia en el desempeño y gestión de sistemas de agua y saneamiento a nivel mundial.

Aprovechando estas herramientas, de acceso libre en internet, se han analizado las metodologías para auditorías de procedimientos, con el propósito de recomendar su uso como instrumentos idóneos para aplicarlos en empresas operadoras de sistemas para abastecimiento de agua potable en nuestra región, considerando datos de contexto, variables e indicadores que mejor se adapten a nuestra realidad nacional, conducentes al mejoramiento de la eficiencia y creación de una base de datos, comparable y actualizable.

Los indicadores de gestión - IG son herramientas que se emplean para evaluar la efectividad (eficiencia y eficacia) de los procesos que se llevan a cabo en los sistemas de abastecimiento de agua, así como su comportamiento.

La *eficiencia* mide el grado de aprovechamiento y uso de los recursos disponibles en las empresas operadoras de sistemas de abastecimiento. La *eficacia*, por su parte, indica el grado de cumplimiento de los objetivos trazados por la empresa.

Para mejorar la calidad del servicio de las empresas operadoras se sugiere implementar procedimientos para recopilación y manejo de información veraz y oportuna, que den a conocer los resultados y metas alcanzadas; y, que permita libremente evaluar indicadores de gestión y servicio brindado en espacio y tiempo.

Por su parte, el *benchmark* es una técnica utilizada para medir el rendimiento o componente de un sistema, en comparación con algún parámetro de referencia.

## MARCO CONCEPTUAL

### Los indicadores

El término indicador hace referencia a calificaciones cuantitativas y con magnitud (involucra sucesos ó percepciones), que permiten conocer el estado de las cosas, procedimientos o variables comparadas con aspectos reales que nos interesa conocer ó mejorar.

Los indicadores reflejan la naturaleza, características, nexos, resultados y costos de los procesos de la empresa, con particulares características de comprensión, comparación y persistencia. La gestión de una empresa no se podrá medir con uno sólo de ellos, mas, es necesario construir un sistema interrelacionado de indicadores, cubriendo una gran cantidad de variables y magnitudes.

La comparación de los IG a lo largo del tiempo de un operador consigo mismo o con otros operadores homólogos es conocida como “*benchmarking*”. Se busca comparar la gestión de un operador a través de los IG, ya sea con su propia historia o con otros operadores, estableciéndose éstos como puntos de referencia.

David T. Kearns, director general de Xerox Corporation, en 1979 indicó que el “*Benchmarking* es el proceso continuo de medir productos, servicios y prácticas contra los competidores más duros o aquellas compañías reconocidas como líderes en la industria”.

El *benchmarking* busca e identifica las mejores prácticas en gestión de sistemas de agua con el objetivo de implementar prácticas que mejoren su desempeño periódicamente.

Conocer las mejores prácticas en la gestión es importante para las empresas operadoras de agua y saneamiento y transferir información de sus manejos. La recopilación de datos es un paso integral fundamental en el camino del *benchmarking*. (García Douglas, 2006).

Con frecuencia se utiliza dos tipos de *benchmarking*:

***Benchmarking métrico*** – es la medida cuantitativa de desempeño en el tiempo con respecto a otras organizaciones, usando indicadores clave de desempeño.

**Benchmarking de proceso** – es el análisis de gestión de los procesos propios de negocios de una empresa y su comparación con aquellos de organizaciones con un desempeño ejemplar en esos temas.

### **Importancia de los indicadores.**

Los IG:

- Permiten medir cambios en alguna condición o situación a través del tiempo.
- Permiten evaluar y mejorar procesos.
- Muestran los resultados de iniciativas o acciones.
- Orientan las acciones que permitan alcanzar mejores resultados.

### **Construcción de indicadores**

Los indicadores deben ser:

Mensurables.

Relevantes.

Indicadores cuantitativos o cualitativos.

Indicadores directos o indirectos.

Indicadores positivos o negativos.

### **Bases de medición.**

Los datos de campo se conocen como la base, obtenida mediante encuestas o entrevistas; la medición es un proceso de recolección de datos que se inserta en el sistema de toma de decisiones de forma muy adecuada.

### **Importancia de la medición.**

La medición permite planificar, discernir con precisión las oportunidades de mejora de un proceso y explicar el suceso de los hechos.

La medición nos orienta en el proceso de mejoramiento: evaluar, planificar, diseñar, prevenir, corregir y mantener, innovar, entre otros.

Las características y atributos de una buena medición son pertinencia y precisión:

El grado de pertinencia (valoración propiamente dicha) de una medición debe revisarse periódicamente, ya que algo que sea muy importante en un momento determinado, puede dejar de serlo al transcurrir el tiempo.

Precisión, es el grado en que la medida obtenida refleje fielmente la magnitud que queremos analizar.

### **El uso de indicadores de gestión.**

- Permiten a los prestadores del servicio organizar su información y su empresa.
- Facilitan información clave a los organismos.
- Crean un incentivo para adoptar medidas correctivas.
- Son ideales también cuando los organismos están interesados en implantar sistemas de aseguramiento de la calidad.
- Permiten medir la eficiencia, interna o externa.
- Facilitan y mejoran el proceso de auditoría.

Todo sistema de Indicadores de Gestión (IG) ha de estar orientado por objetivos claramente definidos.

El sistema de IG propuesto por el Banco Mundial proporciona a los usuarios de cualquier empresa operadora de servicios una herramienta que le permita evaluarse periódicamente; le facilita a su vez la comparación con otros sistemas locales, regionales y globales.

Los indicadores, por tanto, serán seleccionados y definidos en tanto y en cuanto las empresas a evaluarse sean homologables, según estándares internacionales adecuados y adaptados a la realidad de cada empresa prestadora del servicio.

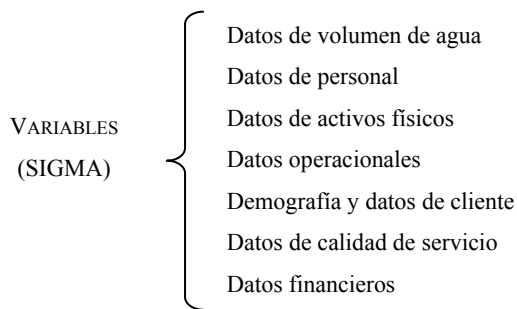
Dos o más empresas serán consideradas homologables entre sí cuando sus aspectos físicos - topológicos, socio-culturales, político-administrativos y económicos se asemejen mucho entre sí.

La comparación supone además un marco legal que contribuya al incremento de la eficiencia en la operación, mantenimiento, supervisión y control de las actividades del sector de agua potable y saneamiento. (Sanford Berg, 2000)

### **Indicadores propuestos para evaluación del desempeño de organismos operadores de agua.**

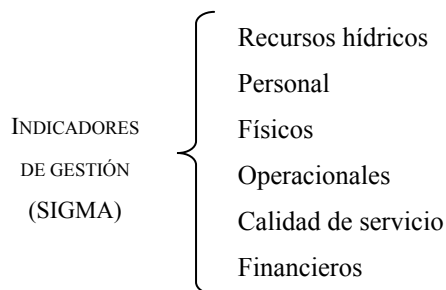
Los IG de un organismo operador están en función de los objetivos que establezca la misma entidad o alguna relacionada con la temática ó servicio. Los IG pueden estructurarse como lo plantea el SIGMA, se lo resume de la siguiente manera:

## Sinóptico 01. Estructura de variables



Fuente: Software SIGMA Lite 1.5. Adaptado por el autor.

## Sinóptico 02. Estructura de indicadores



Fuente: Software SIGMA Lite 1.5. Adaptado por el autor.

Los indicadores en este caso son el resultado de la combinación de dos o más variables (medibles).

### Saneamiento mundial y su eficiencia

La International Benchmarking Network for Water and Sanitation utilities - IBNET – nace en los 90's con el apoyo del Banco Mundial, con el propósito de brindar acceso a información comparativa para las empresas dedicadas a operar o regular sistemas de abastecimiento urbano de agua potable y alcantarillado, en la que los interesados pueden obtener información para mejorar el desempeño de sus actividades.

El personal directivo, administrativo y operativo de las empresas, con el uso de estas herramientas, identificarán áreas vulnerables o susceptibles de mejoramiento.

Organización en la aplicación de programas de vigilancia, seguimiento y adaptación de políticas del sector.

Los organismos locales ó internacionales, reguladores ó auditores ó grupos de asesores en general, identificarán las prácticas correctas, actividades que requieran mejoramiento y aconsejarán a sus dirigidos, de acuerdo a ello, estrategias y planes directores para intervención organizada y oportuna.

Asimismo, los inversores privados pueden identificar los mercados potenciales y crear nuevas oportunidades para crear un valor agregado mejorado, según como lo sugiere IBNET (2005).

Las empresas de servicios públicos buscan periódicamente información acerca del desempeño de sus empresas y de organizaciones comparables, tanto en el ámbito local como en el internacional, información que no siempre está disponible, en el espacio y tiempo requerido.

El Banco mundial propuso *la red internacional de comparación para empresas de agua y saneamiento (IBNET)*; por su parte la IWA en alianza estratégica con el ITA – UPV crearon el software denominado SIGMA Lite; ambas son iniciativas que alientan a las empresas de agua y saneamiento a recopilar y compartir un conjunto de indicadores principales de costos y desempeño.

IBNET establece un conjunto de definiciones de datos en común; un conjunto mínimo de indicadores principales y provee el software necesario para una fácil recopilación de datos y cálculo de los indicadores, al mismo tiempo que ofrece recursos para analizar la información y presentar los resultados correspondientes.

Para efectuar un benchmarking (comparaciones de desempeño) se debe compartir los resultados, analizar información, recursos y enlaces con organizaciones que practican esta actividad.

La primera edición publicada sobre el sistema de indicadores de gestión fue hecha en el 2000 por la IWA, mostrando 133 IG estructurados por más de 200 variables.

En el año 2003 se publicaron los IG para alcantarillados, basados en el cálculo de pérdidas según la AWWA, en la norma ISO 24500, e indicadores del IBNET.

## METODOLOGÍA

Una vez que se tenga bien definido los datos de contexto, se haya medido las variables y se hayan calculado los indicadores de cada empresa, se recomienda lo siguiente:

1) Utilizar el resultado del ejercicio de benchmarking métrico para identificar áreas potenciales clave de enfoque.

2) Identificar y priorizar las áreas clave de enfoque, basados en una evaluación del impacto financiero, su importancia para los interesados y la habilidad para el cambio.

3) Identificar y documentar cómo se llevan a cabo los componentes clave en las áreas enfocadas.

4) Establecer y documentar el costo de cada una de las partes componentes del área clave de enfoque.

5) Establecer a qué nivel deben buscarse los socios de benchmarking (por región, a nivel mundial ó fuera de la industria) e identificar los socios de benchmarking apropiados.

6) Las visitas de benchmarking deberían ser enfocadas, planificadas, realizadas y grabadas para ulterior referencia.

El ejercicio de benchmarking se completa cuando se consigue beneficios a través de la implementación de cambios estratégicos.

7) Identificar la apropiada mejor práctica observada para su implementación.

8) Planificar, implementar y monitorear el beneficio de las recomendaciones y mejoras de las prácticas.

9) Considerar la aplicación de benchmarking sobre una base anual y en curso.

## FÓRMULAS

### Ejemplos del cálculo de indicadores.

Se puede calcular los indicadores con base en los valores asignados a las variables y combinándolas entre sí, según corresponda.

Así por ejemplo, el IBNET utiliza modelos como los mostrados seguidamente:

$$\text{Cobertura de agua} = \frac{(40)}{(30)} \times 100 \quad (\text{Ec. 01})$$

Medido en (%)

Donde:

(40) - Población abastecida de agua.

(30) - Población total dentro del área de cobertura.

$$\text{Total agua consumida} = \frac{(59)}{(41)} \times \frac{1000}{12} \quad (\text{Ec. 02})$$

Medido en (m<sup>3</sup>/conexión/mes)

Donde:

(59) - Volumen de agua facturada, en millones de m<sup>3</sup>/año.

(41) - Número de conexiones de agua.

$$\text{Consumo residencial} = \frac{(59a)}{(40)} \times \frac{1000000}{365} \quad (\text{Ec. 03})$$

Medido en (L/hab/día)

Donde:

(59a) - Volumen de agua facturado a los abonados residenciales, en millones de m<sup>3</sup>/año.

(40) - Población abastecida de agua.

$$\text{Consumo facturado medido} = \frac{(58)}{(59)} \times 100 \quad (\text{Ec. 04})$$

Medido en (%)

Donde:

(58) - Volumen de agua consumido medido.

(59) - Volumen de agua facturado.

$$\text{Fallos en tubería} = \frac{(60)}{(54)} \quad (\text{Ec. 05})$$

Medido en (Fallos/km/año)

Donde:

(60) - Número de tuberías falladas en la red de distribución por año.

(54) - Longitud en km de tuberías que constituyen la red de distribución.

$$\text{Nivel medido} = \frac{(53)}{(41)} \times 100 \quad (\text{Ec. 06})$$

Medido en (%)

Donde:

(53) - Conexiones con medidores en funcionamiento.

(41) - Número de conexiones de agua.

Por otro lado, la versión 1.5 del SIGMA lite (IWA-ITA-UPV), para el cálculo de los indicadores de gestión empleó, en su momento, modelos semejantes a los que se muestran a continuación:

$$\text{Empleados / acomet} = \frac{(B1)}{(C32)} \times 1000 \quad (\text{Ec. 07})$$

Medido en (Número / 1000 acometidas)

Donde:

B1 - Número de empleados equivalentes a tiempo completo de la compañía de aguas.

C32 - Número de acometidas.

$$\text{Formación total} = \frac{(B23)}{(B1)} \quad (\text{Ec. 08})$$

Medido en (días / empleado / año)

Donde:

B23 - Número de días de formación por año.

B1 - Número de empleados equivalentes a tiempo completo de la compañía de aguas.

$$\text{Capacidad tratamiento} = \frac{(A3)}{(C3)} \times 100 \quad (\text{Ec. 09})$$

Medido en (%)

Donde:

A3 - Volumen anual de agua tratada máxima diaria en plantas de tratamiento.

C3 - Capacidad máxima diaria de las plantas de tratamiento existentes.

$$\text{Densidad medidores domic.} = \frac{(A6)}{(C32)} \quad (\text{Ec. 10})$$

Medido en (Número / acometida)

Donde:

A6 - Número de contadores domiciliarios.

C32 - Número de acometidas.

$$\text{Clientes con consumo contabili.} = \frac{(E6)}{(E10)} \quad (\text{Ec. 11})$$

Medido en (Número / cliente)

Donde:

E6 - Número de contadores domiciliarios.

C32 - Número de acometidas.

$$\text{Capacidad almacenam.} = \frac{(C1)}{(A19) + (A20)} \times 365 \quad (\text{Ec. 12})$$

Medido en (días)

Donde:

C1 - Capacidad de almacenamiento disponible.

A19 - Consumo autorizado (incluye agua exportada si fuere del caso).

A20 - Pérdidas de agua.

Se muestra, del mismo modo, un breviarío de ecuaciones matemáticas que son empleadas en la versión 2.0 del SIGMA Lite modificado.

$$\text{Empleados /agua produc.} = \frac{(B1)}{(A6) \times (H1)} \times 365 \times 10^6 \quad (\text{Ec. 13})$$

Medido en (Número / millones de m<sup>3</sup>/año)

Donde:

A6 - Volumen de agua producida en el periodo de estimación.

B1 - Personal total.

H1 - Período de estimación en días.

$$\text{Población con cobertura} = \frac{(F1)}{(E5)} \times 100 \quad (\text{Ec. 14})$$

Medido en (%)

Donde:

E5 - Población total residente.

F1 - Población con cobertura de servicio.

$$\text{Presión adecuada suministro} = \frac{(D33)}{(C24)} \times 100 \quad (\text{Ec. 15})$$

Medido en (%)

Donde:

C24 - Número de conexiones servidas.

D33 - Número de conexiones muy probables de ser servidas con presión garantizada óptima en horas pico del abastecimiento.

$$\text{Continuidad del suministro} = \frac{(H2)}{(H1)} \times \frac{100}{24} \quad (\text{Ec. 16})$$

Medido en (%)

Donde:

H1 - Período de análisis del indicador, en días.

H2 - Tiempo en horas en las que el sistema se mantiene presurizado durante el período de análisis.

Con las características mostradas en este extracto de modelos matemáticos empleados por cada una de las herramientas recomendadas, se aclara que al final cualquiera de ellas nos permitirán efectuar comparación de desempeño entre empresas homólogas.

El SIGMA Lite, hoy en día ha evolucionado positivamente, existiendo la versión 2.0, resultado de un amplio estudio de mejoramiento y un sinnúmero de aplicaciones de sus versiones anteriores para la generación de experiencias, tanto a nivel de empresas operadoras como para reguladoras del mundo, bajo diferentes condiciones de adaptación.

Seguidamente organizamos en varios cuadros, un detalle explicativo del contenido general de ítems, datos, variables e indicadores, empleados por las herramientas ofimáticas para benchmarking de empresas de agua potable y saneamiento, aquí expuestas.

**Cuadro 01. Resumen de ítems utilizados por IBNET**

| Descripción | Número de componentes | Uso                         |
|-------------|-----------------------|-----------------------------|
| Datos       | 112                   | Información técnica-general |
| Indicadores | 115                   | Benchmarking                |

Fuente: Startup indicators and data items IBNET. Adaptado por el autor.

**Cuadro 03. Resumen de datos según IWA – ITA (UPV) presentados en SIGMA 1.5**

| Descripción | Número de componentes | Uso                         |
|-------------|-----------------------|-----------------------------|
| Contexto    | 132                   | Información técnica-general |
| Variables   | 214                   | Cálculo de indicadores      |
| Indicadores | 138                   | Benchmarking                |

Fuente: Software SIGMA Lite 1.5. Adaptado por el autor.

**Cuadro 02. Indicadores Ibnet de arranque**

|                                  |
|----------------------------------|
| PROVISIÓN DE AGUA                |
| Cobertura                        |
| Producción de agua               |
| Consumo de agua                  |
| Agua no facturada                |
| Medición                         |
| Roturas                          |
| Continuidad del servicio         |
| Ingreso/precio                   |
| Cargo por conexión               |
| AGUA DE DESECHO                  |
| Cobertura                        |
| Obstrucciones                    |
| Tratamiento de aguas servidas    |
| Cargo por conexión               |
| COMÚN A AMBOS                    |
| Gastos operativos                |
| Personal                         |
| Contratación externa             |
| Ingreso/precio                   |
| Vialidad económica               |
| Periodo de cobro                 |
| Ratio de cobro                   |
| Cobertura de costos operativos   |
| Proporción del servicio de deuda |

Fuente: IBNET, documento “Red internacional de benchmarking, empresas de agua y saneamiento”.- Definición de indicadores.

**Cuadro 04. Resumen de datos según IWA – ITA (UPV) presentados en SIGMA 2.0**

| Descripción | Número de componentes | Uso                         |
|-------------|-----------------------|-----------------------------|
| Contexto    | 100                   | Información técnica-general |
| Variables   | 162                   | Cálculo de indicadores      |
| Indicadores | 111                   | Benchmarking                |

Fuente: Software SIGMA Lite 2.0. Adaptado por el autor.

## ANÁLISIS DE RESULTADOS

Las herramientas analizadas en este trabajo, con mayores funcionalidades y con el mejor desempeño funcional para ser aplicado a organizaciones y empresas encargadas del agua potable y alcantarillado de nuestro país y que desean mejorar su gestión se denominan IBNET y SIGMA Lite 2.0.

Estos instrumentos computacionales de descarga libre del internet, están correctamente estructurados para dar paso a una ordenada toma de datos de contexto, medición de variables y el respectivo cálculo de indicadores de gestión, que a su vez preparan el marco de comparación y evaluación del desempeño empresarial.

La herramienta SIGMA Lite 2.0, por citar un caso, puede ser configurada según las necesidades locales de cada empresa. Permite seleccionar libremente los indicadores que queremos que el software calcule, y automáticamente se mostrarán las variables que se involucran en ellos y cuyos valores deberán ser ingresados; la información de contexto también cuenta con la misma flexibilidad de introducción, según se disponga de información en la empresas analizadas.

## **CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES, TRABAJOS FUTUROS**

### **CONCLUSIONES.**

- Las herramientas libres para la medición y comparación de gestión de empresas operadoras, propuestas por el Banco Mundial, a través de las distintas instituciones involucradas en este tema, son muy potentes, de fácil comprensión ó manejo y totalmente ajustables a las condiciones particulares de cada empresa, según las características en su localidad geográfica, según la topología de la red, número de abonados, componentes administrativos y según los detalles socio-político-culturales.
- Masificar el uso del SIGMA Lite 2.0 y del IBNET entre los responsables de la gestión de sistemas de abastecimiento de agua potable y alcantarillado del Ecuador, conducirá a implementar cambios, unificar el lenguaje técnico y generar propuestas de planes y programas para el incremento de la eficiencia; asimismo, se establecerá con mayor rapidez en nuestro país un sistema estandarizado de variables, según los parámetros internacionales, para mejorar las políticas de control, seguimiento e inversión gubernamental.
- Con la puesta en práctica de la medición de variables unificadas para los sistemas municipales nacionales, se establecerán de forma organizada, elementos de administración coherente, continuos en el tiempo e independientes de las políticas de turno, sin tener que ceder el servicio a empresas particulares ó ‘tercerizadoras’.
- Los gobiernos locales podrán garantizar la permanencia de los modelos de puesta en marcha de la operación de sistemas bajo estándares de eficiencia mundial, a través de ordenanzas, procedimientos y controles de calidad permanentes.
- Los Indicadores de Gestión son una herramienta, para medir rendimientos de la empresa, dentro de todos los ámbitos y que permiten mejorar la eficiencia, tras la

aplicación de programas de operación, control, mantenimiento y mejoramiento de procedimientos.

- Mejorar la calidad y cantidad del servicio de forma paulatina pero constante significa mejor atención a los abonados y un aprovechamiento efectivo de los recursos.
- En la mayoría de empresas operadoras municipales del país, iniciar a aplicar la medición de variables para la creación de IG por cualquiera de los dos sistemas aquí recomendados (IBNET ó SIGMA), significará que por primera vez contarán con datos técnicos e información valiosa para la toma de decisiones futuras.

### **RECOMENDACIONES**

- Se recomienda a las empresas encargadas de la gestión del agua potable y alcantarillado de nuestra región y resto del país, iniciar a configurar su accionar según variables y estándares internacionales.
- Implantar como política del Estado Ecuatoriano, la unificación de datos de contexto, variables y cálculo de indicadores uniformes para empresas municipales semejantes y homologables según su característica regional geográfica.

### **TRABAJOS MEDIATOS**

- La UTPL a través del Centro de Investigaciones en Ingeniería Hidráulica y Saneamiento (CIIHS) de la UCG ha iniciado, entre sus profesionales en formación, una campaña para la búsqueda, levantamiento, organización y medición de variables de la gestión en varias empresas operadoras, basados en los estándares internacionales, de los sistemas de abastecimiento de agua y alcantarillado municipales de la región Centro y Sur del Ecuador, con miras a extenderse a todo el país, con el propósito de crear una gran base de datos nacional, que permita comparar y mejorar el desempeño de empresas homólogas.

- La UTPL - UCG – CIIHS, al cabo de un tiempo prudencial, recomendará al país un listado de ítems de contexto, variables e indicadores propios para nuestra realidad y con base en la propuesta mundial de los indicadores de gestión, aplicables independientemente para sistemas de nuestra Costa, Sierra, Oriente y Región Insular.

## AGRADECIMIENTO:

El autor deja expresado su agradecimiento a la Universidad Técnica Particular de Loja - UTPL - por haber prestado todas las facilidades para el normal desarrollo del presente trabajo investigativo.

## BIBLIOGRAFÍA

Yepes G., Dianderas A. (1999). Indicators Water&Wastewater utilities. The World Bank. International Bank for Reconstruction and Development. Washington DC - USA.

IBNET. (2004). Red internacional de benchmarking. Empresas de agua y saneamiento. Definiciones de información de contexto e indicadores. Banco Mundial.

BANCO MUNDIAL. (1999). Benchmarking Water & Sanitation Utilities: A Start-Up Kit. N.W. Washington D.C. 20433 USA.

Alegre, Helena, Wolfram Hirnir, Jamie Melo Baptista and Renato Parena, (2000). Performance Indicators for Water Supply Services, IWA Publishing, xiii-146.

Sanford Berg. (2000). The Art and Science of Benchmarking. Public Utility Research Center.  
Maria Luisa Corton. (2003). Benchmarking in the Latin American Water Sector: The Case of Peru, Caracaz.

Mugisha S, Berg S., Muhairw W. (2005). Using Internal Incentive Contracts to Improve Water Utility Performance: The Case of Uganda's NWSC,

Cabrera, E. (2006). Understanding the IWA performance indicator system. Implementation and structure. Institute for Water Technology. The Rationale system Workshop IWA World Water Congress Beijing.

Sanford Berg and Lynne Holt (2002). Scorecards for Utilities and Regulators. London.

Alegre, Helena, Wolfram Hirnir, Jamie Melo Baptista and Renato Parena (2000). Performance Indicators for Water Supply Services. IWA Manual of Best Practices. London: IWA Publishing.

Kingdom, Bill and Vijay Jagannathan (2001). Utility Benchmarking. Viewpoint: Note Number 229. The World Bank Group.

Sanford Berg and Chen Lin (2005). Consistency in Performance Rankings: The Peru Water Sector. Universidad de Florida.

Chen Lin (2005). Service Quality and Prospects for Benchmarking: Evidence from the Peru Water Sector Research Associate, Public Utility Research Center. University of Florida.

Anderson, Timothy R., Rafael Borja, Ivan Patricio Hernandez, Fabricio Tobar, Liolino Setiowijoso, (2003). "Extending Productivity Research Frontiers: DEA Resources of Datasets and Errata," Journal of Productivity Analysis, 19, 271-275.  
<http://www.etm.pdx.edu/dea/dataset/>

International Benchmarking Network for Water and Sanitation utilities - IBNET. <http://www.ib-net.org/index.php>

Garcia Douglas (2006). Benchmarking. Wikilearning, comunidades de wikis libres.  
<http://www.wikilearning.com/benchmarking-wkccp-11410-5.htm>