

RESUMEN

El agua es un recurso indispensable para la vida y de gran importancia, para el desarrollo de la humanidad a lo largo de su historia y visión actual y futura, sin embargo, el uso de tan vital recurso natural cada día se hace de forma insostenible, que pudiese llegar a comprometer su disponibilidad para el abastecimiento de las poblaciones, como se evidencia en la actualidad en algunas regiones del mundo, cuyo aprovechamiento prevalece como derecho humano universal. De ahí, que este uso ineficiente del agua y la degradación de su calidad, constituyen uno de los principales frenos para avanzar por senderos de la sostenibilidad global, regional y local, lo que incrementa la vulnerabilidad de las comunidades, de la infraestructura y los servicios básicos.

Es por ello, que el agua se convierte en el centro y motor del Desarrollo Sostenible y resulta fundamental para la supervivencia de la vida humana, y es hora, que los gobiernos, industrias, empresas y sociedad en general, trabajen mancomunadamente en busca de encontrar la manera de gestionarla de forma sostenible adoptando un enfoque holístico e integrado, que permita la seguridad hídrica y alcanzar el equilibrio y conservación de los ecosistemas, ya que es un recurso limitado e insustituible y sólo funciona como recurso renovable, si está bien gestionado.

En atención a ello, y en procura de contribuir a la gestión sostenible del recurso hídrico por las empresas prestadoras de este servicio, la presente tesis doctoral, desarrolla una propuesta metodológica para la evaluación del desempeño y la sostenibilidad ambiental en la gestión del agua potable, con aplicación a la empresa Aguas de Mérida C.A. del estado Mérida, Venezuela. Dicha propuesta, se origina a partir de la selección y combinación de cuatro metodologías: modelo FPEIR (Fuerzas motrices, Presiones, Estado, Impacto, Respuesta); modelo diagnóstico de la sostenibilidad de un abastecimiento de agua; metodología propuesta para la Incremento de la eficiencia física, hidráulica y energética en sistemas de agua potable; metodología para la medición de la gobernabilidad y gobernanza del agua. Éstas, permitieron, de manera innovadora, incorporar el parámetro ambiental como un pilar de la prestación del servicio de agua potable y romper paradigmas de los sistemas de indicadores tradicionales aplicados al sector, especialmente, en los aspectos de cobertura, calidad, cantidad y continuidad; así, se logró interrelacionar las dimensiones de la sostenibilidad y construir un **Sistema de Indicadores para la Evaluación del Desempeño y Sostenibilidad Ambiental (SIEDSA)**, conformado por 21 Indicadores Estratégicos (cuali-cuantitativos), que representan una proporción convergente, numérica y descriptiva de la interrelación de las dimensiones de la sostenibilidad en los procesos de gestión ecoeficiente, para la prestación del servicio de agua potable. Tras un proceso de agregación, se consolidó y se generó el **Índice del Desempeño y Sostenibilidad Ambiental de la Prestación del Servicio de Agua Potable (IDSAAP)**, resultando, en su conjunto, un modelo innovador para la gestión ecoeficiente del agua, el cual pretende ser una herramienta útil y flexible para el uso de las empresas prestadoras del servicio de agua potable, a fin que los planificadores y gerentes de la gestión de este servicio, puedan valorar y predecir el estado inicial de la Empresa, así como identificar y basar técnicamente la propuesta con las medidas prioritarias, en las dimensiones de la sostenibilidad, que se relacionan con la gestión de la Empresa en estudio, dando pie a la toma de decisiones oportunas con visión prospectiva y propositiva para alcanzar la ecoeficiencia del sistema. Además, permitirá el monitoreo continuo del abastecimiento de las poblaciones en ámbitos urbanos por la Autoridad Nacional de las Aguas a los usuarios del recurso hídrico en Venezuela, pudiendo ser replicado, el presente modelo metodológico, a otros países con las debidas adaptaciones a su contexto institucional, operativo y ambiental. La presente tesis doctoral, es fundamento para generación de nuevas líneas de investigación, que incluyan el ciclo urbano del agua en su integralidad, articulando investigadores, grupos de investigación e instituciones públicas y privadas involucradas en el sector agua potable y saneamiento. Consolidar la presente tesis doctoral, ratifica el compromiso ciudadano y del sector universitario, en torno a los acuerdos y declaraciones internacionales para garantizar el acceso al agua potable como derecho humano fundamental, en consonancia a los Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS-2030), en especial, el objetivo siete de la Declaración del Milenio referido a la sostenibilidad ambiental y el Objetivo Global para el Agua Post- 2015 “Asegurando agua sostenible para todos”.

Palabras Claves: Gestión del Agua Potable, Desempeño y sostenibilidad ambiental.

SUMMARY

Water is an indispensable resource for life and, the most important, for the development of humanity throughout its history and current and future vision. However, the use of such vital natural resource every day is done in an untenable way, which could compromise its availability for the supply of stocks, as evidenced in some regions of the world, whose exploitation prevails as a universal human right, today. Hence, this inefficient uses of water and degradation of its quality constitutes one of the main brakes for advancing paths of global, regional and local sustainability, which increases the vulnerability of communities, infrastructure and Basic services.

That is why water becomes the center and engine of sustainable development and is fundamental to the survival of human life, and it is time that governments, industries, companies and society in general, work together to find how to manage it in a sustainable way by adopting a holistic and integrated approach that allows water security and achieving the equilibrium and conservation of ecosystems. Since, it is a limited and irreplaceable resource and it only works as a renewable resource, if it is well managed.

In attention to this, and in seeking to contribute to the sustainable management of water resources by the companies providing this service, this doctoral thesis, develops a methodological proposal for the evaluation of performance and environmental sustainability in The management of potable water, with application to the company Aguas de Mérida C.A. of the state Mérida, Venezuela. This proposal originates from the selection and combination of four methodologies: Model FPEIR (driving forces, pressures, status, impact, response); Model diagnosis of the sustainability of a water supply; proposed methodology for the increase of the physical, hydraulic and energetic efficiency in potable water systems; Methodology for measuring and water governance. These allowed, in an innovative way, to incorporate the environmental parameter as a pillar of the provision of the potable water service and to break paradigms of the traditional indicators systems applied to the sector, especially in the coverage aspects, Quality, quantity and continuity; Thus, it was possible to interconnect the dimensions of sustainability and to build a system of indicators for the evaluation of environmental performance and Sustainability (SIEDSA), formed by 21 strategic indicators (quantitative), which represent a Convergent, numerical and descriptive proportion of the interrelation of the dimensions of the sustainability in the processes of ecoefficient management, for the provision of the potable water service. After an aggregation process, the performance and environmental Sustainability Index of the Potable water service provision was consolidated and generated (IDSAAP); resulting, as a whole, an innovative model for the ecoefficient management of water, which aims to be a useful and flexible tool for the use of the companies providing the potable water service, so that the planners and managers of the management of this Service, can assess and predict the initial state of the company, as well as identify and technically base the proposal with priority measures, in the dimensions of sustainability, which relate to the management of the company under study, giving rise to timely decision making with prospective and propositive vision to achieve the eco-efficiency of the system. In addition, it will allow the continuous monitoring of the supply of the populations in urban areas by the National Water Authority to the users of the water resource in Venezuela, being able to be replicated, the present methodological model, to other countries with the adaptations to their institutional, operational and environmental context. This thesis is the basis for the generation of new lines of research, which include the urban water cycle in its entirety, articulating researchers, research groups and public and private institutions involved in the potable water and sanitation sector. Consolidate the present doctoral thesis, ratifies the citizen commitment and the university sector, around the international agreements and declarations to ensure access to drinking water as a fundamental human right, in line with the objectives of sustainable development (ODS-2030), in particular, the goal 7 of the Millennium Declaration referred to environmental sustainability and the overall aim for the water Post- 2015 "Ensuring Sustainable Water for All".

Key words: Drinking water management, performance and environmental sustainability.

RESUM

L'aigua és un recurs indispensable per a la vida i, de gran importància, per al desenvolupament de la humanitat al llarg de la seua història i visió actual i futura, no obstant açò, l'ús de tan vital recurs natural cada dia es fa de forma insostenible, que poguera arribar a comprometre la seua disponibilitat per al proveïment de les poblacions, com s'evidencia en l'actualitat en algunes regions del món, l'aprofitament del qual preval com a dret humà universal. D'ací, que aquest ús ineficient de l'aigua i la degradació de la seua qualitat, constitueixen un dels principals frens per a avançar per senderes de la sostenibilitat global, regional i local, la qual cosa incrementa la vulnerabilitat de les comunitats, de la infraestructura i els serveis bàsics.

És per açò, que l'aigua es converteix en el centre i motor del Desenvolupament Sostenible i resulta fonamental per a la supervivència de la vida humana, i és hora, que els governs, indústries, empreses i societat en general, treballen conjuntament a la recerca de trobar la manera de gestionar-la de forma sostenible adoptant un enfocament holístic i integrat, que permeta la seguretat hídrica i aconseguir l'equilibri i conservació dels ecosistemes, ja que és un recurs limitat i insubstituïble i només funciona com a recurs renovable, si està ben gestionat.

En atenció a açò, i en procura de contribuir a la gestió sostenible del recurs hídric per les empreses prestadores d'aquest servei, la present tesi doctoral, desenvolupa una proposta metodològica per a l'avaluació de l'acompliment i la sostenibilitat ambiental en la gestió de l'aigua potable, amb aplicació a l'empresa Aigües de Mèrida C.A. de l'estat Mèrida, Veneçuela. Aquesta proposta, s'origina a partir de la selecció i combinació de quatre metodologies: model FPEIR (Forces motrius, Pressions, Estat, Impacte, Resposta); model diagnòstic de la sostenibilitat d'un proveïment d'aigua; metodologia proposada per a la Incremente de l'eficiència física, hidràulica i energètica en sistemes d'aigua potable; metodologia per al mesurament de la governabilitat i governanza de l'aigua. Aquestes, van permetre, de manera innovadora, incorporar el paràmetre ambiental com un pilar de la prestació del servei d'aigua potable i trencar paradigmes dels sistemes d'indicadors tradicionals aplicats al sector, especialment, en els aspectes de cobertura, qualitat, quantitat i continuïtat; així, es va aconseguir interrelacionar les dimensions de la sostenibilitat i construir un Sistema d'Indicadors per a l'Avaluació de l'Acompliment i Sostenibilitat Ambiental (SIEDSA), conformat per 21 Indicadors Estratègics (quali-quantitatius), que representen una proporció convergent, numèrica i descriptiva de la interrelació de les dimensions de la sostenibilitat en els processos de gestió ecoeficient, per a la prestació del servei d'aigua potable. Després d'un procés d'agregació, es va consolidar i es va generar l'Índex de l'Acompliment i Sostenibilitat Ambiental de la Prestació del Servei d'Aigua Potable (IDS AAP), resultant, en el seu conjunt, un model innovador per a la gestió ecoeficient de l'aigua, el qual pretén ser una eina útil i flexible per a l'ús de les empreses prestadores del servei d'aigua potable, a fi que els planificadors i gerents de la gestió d'aquest servei, puguen valorar i predir l'estat inicial de l'Empresa, així com identificar i basar tècnicament la proposta amb les mesures prioritàries, en les dimensions de la sostenibilitat, que es relacionen amb la gestió de l'Empresa en estudi, donant motiu a la presa de decisions oportunes amb visió prospectiva i propositiva per a aconseguir l'ecoeficiència del sistema. A més, permetrà el seguiment continu del proveïment de les poblacions en àmbits urbans per l'Autoritat Nacional de les Aigües als usuaris del recurs hídric a Veneçuela, podent ser replicat, el present model metodològic, a altres països amb les degudes adaptacions al seu context institucional, operatiu i ambiental. La present tesi doctoral, és fonament per a generació de noves línies de recerca, que incloguen el cicle urbà de l'aigua en la seua integralidad, articulant investigadors, grups de recerca i institucions públiques i privades involucrades en el sector aigua potable i sanejament. Consolidar la present tesi doctoral, ratifica el compromís ciutadà i del sector universitari, entorn dels acords i declaracions internacionals per a garantir l'accés a l'aigua potable com a dret humà fonamental, d'acord als Objectius del Desenvolupament Sostenible (ODS-2030), especialment, l'objectiu set de la Declaració del Mil·lenni referit a la sostenibilitat ambiental i l'Objectiu Global per a l'Aigua *Post- 2015 "Assegurant aigua sostenible per a tots".

Paraules Claus: Gestió de l'Aigua Potable, Acompliment i sostenibilitat ambiental.