

Programa para el uso eficiente de energía y ahorro de agua en la Universidad Tecnológica de Pereira

El programa para el uso eficiente de energía y ahorro de agua en la Universidad Tecnológica de Pereira, es un instrumento de gestión ambiental que contempla una serie de estrategias encaminadas a la optimización de los recursos y la disminución del impacto ambiental de los procesos desarrollados en el campus, de la mano de la cultura ambiental de la comunidad universitaria

Documento en construcción

Programa para el uso eficiente de energía y ahorro de agua en la Universidad Tecnológica de Pereira

Resumen

El programa para el uso eficiente de energía y ahorro de agua en la Universidad Tecnológica de Pereira, es un instrumento de gestión ambiental que contempla una serie de estrategias encaminadas a la optimización de los recursos y la disminución del impacto ambiental de los procesos desarrollados en el campus, de la mano de la cultura ambiental de la comunidad universitaria.

Para comprender mejor, el programa integra el uso de la energía y del agua, iniciando con un panorama general, seguido del marco de referencia normativo, continuando con un diagnóstico local y finalmente las actividades y proyectos.

Introducción

La disponibilidad del agua en todo el mundo se ha reducido a la mitad en los últimos treinta años, los principales elementos que afectan la disponibilidad son: la variabilidad climática, mayor presión del recurso en áreas hidrográficas de menor oferta, interrupción del ciclo del agua, disminución de la calidad del agua y el uso ineficiente y débil administración del recurso. (Dirección de Gestión Integral del Recurso Hídrico, 2015)

En este orden de ideas, los efectos del cambio climático han comenzado a exacerbar los problemas asociados con la disponibilidad de agua en las diferentes épocas del año, lo cual genera intervenciones de la sociedad en la reducción de impactos como lo son las estrategias de reducción de fuentes y emisiones de gases efecto invernadero y la conservación y restauración de bosques. Por otra parte, en el país se presentan cuencas con déficit natural de agua, donde están asentadas cerca del 80% de la población, es decir, tenemos condiciones críticas del recurso hídrico.

Avanzando en nuestro razonamiento, otro de los elementos que afectan la disponibilidad de agua en el territorio se asocia a su disminución de calidad, las cuencas son receptoras de cargas contaminantes de materiales biodegradables, no biodegradables, metales pesados, el caso particular del mercurio afecto a 150 municipios del país. Además, en la actualidad la población mundial se ha triplicado, pero las extracciones de agua se han sextuplicado, lo que aumenta el grado de presión sobre este recurso a nivel mundial.

Es por esto que el uso eficiente del agua implica emprender acciones dirigidas a cambios que optimicen su uso, promoción de hábitos racionales y responsables, así como encaminar acciones que permitan favorecer la sostenibilidad de los ecosistemas y la reducción de la contaminación.

Por otra parte, en cuanto al sector energético, Aproximadamente el 81% de la energía consumida a nivel mundial proviene de fuentes fósiles, mientras que el 19% restante proviene de fuentes renovables. Actualmente, estas últimas se encuentran asociadas principalmente con el uso tradicional de la biomasa en aplicaciones como la leña para cocción de alimentos y calentamiento de espacios, y la hidroenergía para generación eléctrica. En una menor medida, se aprovecha la energía proveniente de fuentes como el sol, la geotermia y la biomasa para su conversión en energía térmica a través del uso de tecnologías relativamente modernas, seguidas de estas y otras fuentes como la eólica para la generación de energía eléctrica. Finalmente, se suman al aprovechamiento de fuentes renovables el uso de biocombustibles en el sector transporte y tecnologías en etapas incipientes de desarrollo como es el caso de la energía de los mares en forma de mareas, oleaje, gradientes térmicos o gradientes salínicos (REN21, 2014 citado en (Unidad de Planeación Minero Energética UPME, 2015)).

Conviene señalar que Colombia, es un país que goza de una matriz energética relativamente rica tanto en combustibles fósiles como en recursos renovables. Actualmente, el país produce un 17% de la energía final consumida en el país, cuenta con la amplia participación de la energía hidroeléctrica como recurso renovable, que representa entre el 70% y 80% de la generación. Sin embargo, desde el 2015 el país ha atravesado una coyuntura donde se han estrategias para el aprovechamiento de los recursos energéticos de origen renovable que se tienen disponibles.

Sumado a lo anterior, la dinámica se ha volcado al Uso Racional y Eficiente de la Energía y los nuevos enfoques del desarrollo sostenible en relación con la

disminución de los impactos ambientales, el incremento de la productividad, el manejo eficiente de los recursos y su impacto en las organizaciones y en los procesos productivos. (Ministerio de minas y energía & UPME, 2010)

Marco de referencia

El uso eficiente de agua a nivel mundial se ha convertido en una necesidad crucial para garantizar la sostenibilidad del recurso hídrico, considerándolo como un "recurso finito y vulnerable, esencial para sostener la vida, el desarrollo y el ambiente", teniendo en cuenta que su "gestión debe basarse en un enfoque participativo, involucrando a usuarios, planificadores y los responsables de las decisiones a todos los niveles" (Conferencia internacional sobre el Agua y el Medio Ambiente, Dublín 1992).

De acuerdo con las estimaciones del IDEAM, la demanda total de agua en Colombia en el año 2010 fue de 35.987 Mm³/año, correspondientes al uso del agua en los siguientes sectores: Doméstico 8.2%, Agrícola 46.6%, Pecuario 8.5%, Acuícola 4.6%, Energía 21.5%, Industria 5.9%, Servicios 1.3%, Minería 1.8% e Hidrocarburos 1.6%. (IDEAM, 2015). Para el caso específico de las universidades, el consumo establecido es de 50 litros/ persona/día. (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación - ICONTEC -, 2005), pero Algunos valores reportados muestran dotaciones de 21,4; 41 y 35 litros/ persona/día en las universidades de los Andes, Antioquia y Valle del Cauca respectivamente. (MANCO - SILVA, GUERRERO - ERAZO, & MORALES - PINZÓN, 2016)

En este sentido, la orientación normativa se enfoca en un uso racional del recurso en todos los sectores, a través de la interiorización de las políticas de uso eficiente, la implementación de tecnologías ahorradoras de agua y procesos económicos de producción, la implementación de una infraestructura de medición y control con el fin de autorregular en el uso, así como una reducción de pérdidas.

Desde el surgimiento de la legislación ambiental, con la Ley 99 de 1993 se visualizan las políticas y regulaciones en cuanto al uso y aprovechamiento de los recursos naturales renovables como el agua, más adelante, la Ley 373 de 1997, establece el "*Programa para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua*"; entendiendo este programa como un conjunto de proyectos y acciones dirigidas que plantean y deben

implementar los usuarios del recurso hídrico, allí establecidos, para hacer un uso eficiente del agua.

Ya para el año 2010, la Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico, establece como principio 6 "*Ahorro y uso eficiente: el agua dulce se considera un recurso escaso y por lo tanto, su uso será racional y se basará en el ahorro y uso eficiente*".

Si bien la implementación de los Programas de Uso Eficiente y Ahorro del Agua han sido priorizados mediante los Pactos por el Uso Eficiente del Agua para los sectores de acueducto y alcantarillado, actividades de adecuación de tierras y el sector hidroeléctrico, se considera que la Universidad Tecnológica de Pereira por su orientación ambiental se encamina a ser pionero.

La normatividad del tema, se resume en el siguiente diagrama:

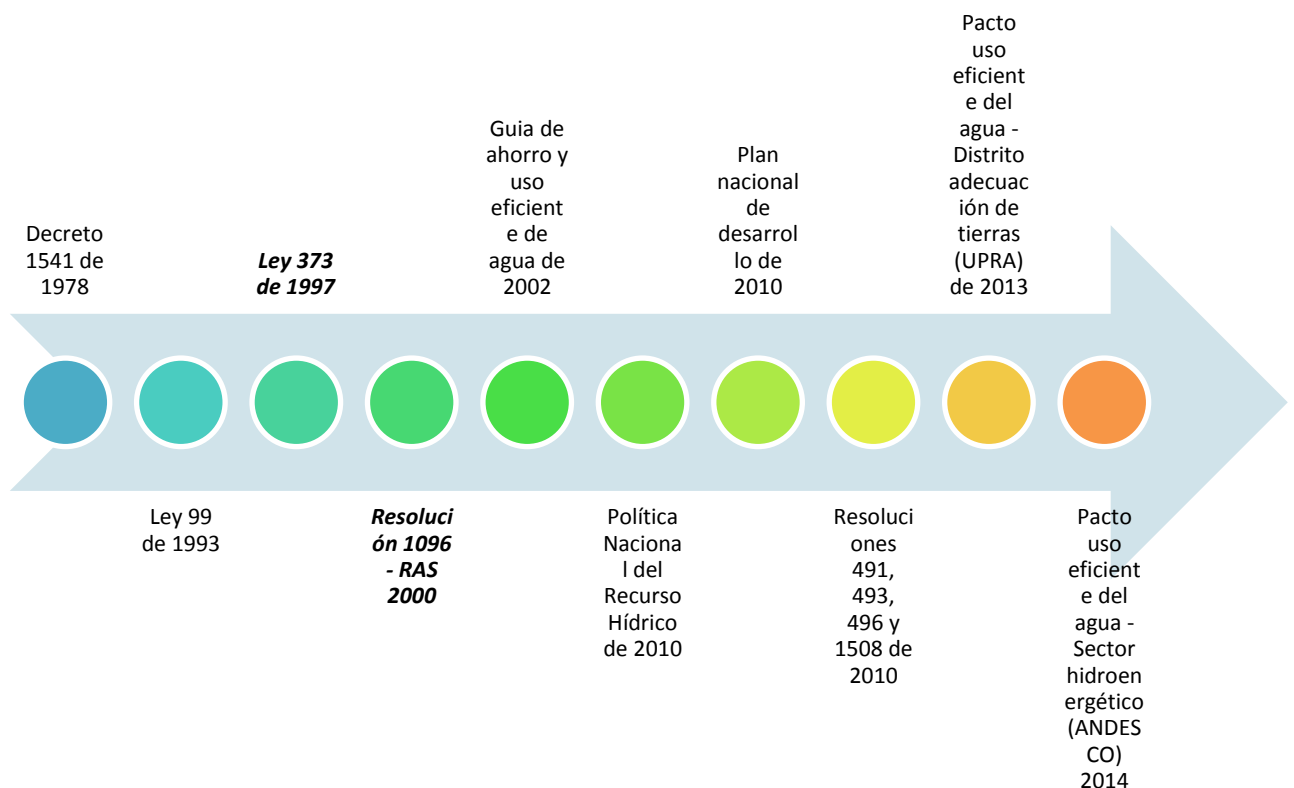


Diagrama 1. Antecedentes normativos de plan de ahorro y uso eficiente de agua en Colombia.

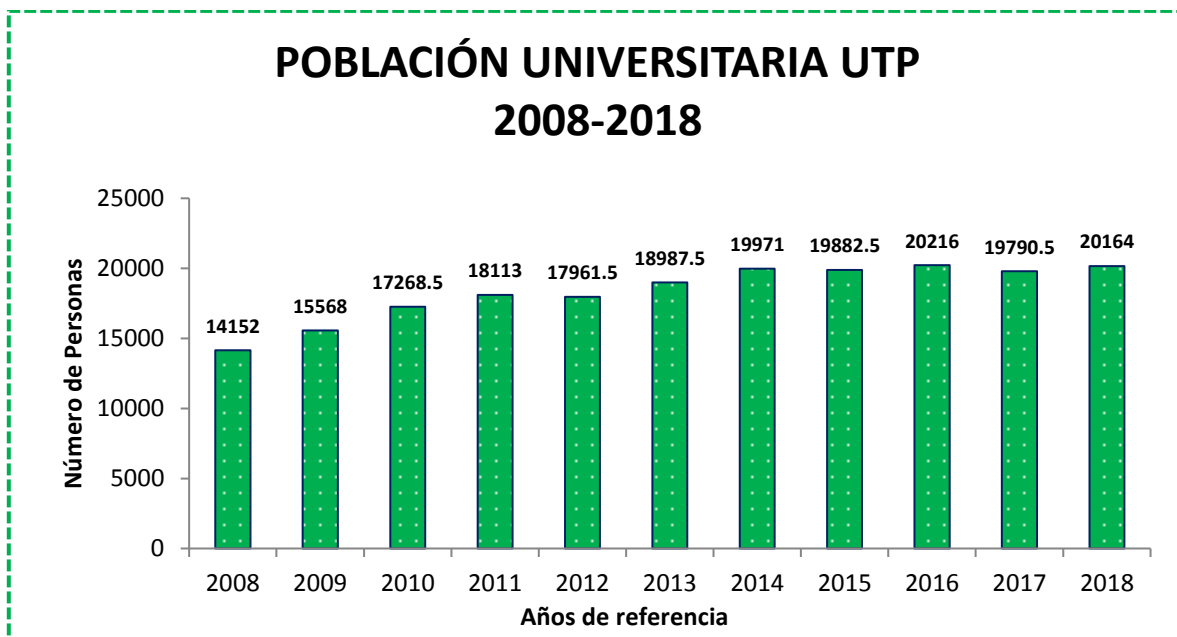
Fuente: Dirección integral del recurso hídrico, 2014.

En cuanto al contenido energético, la Universidad Tecnológica de Pereira se encuentra dentro de la categoría de Sector comercial, público y servicios, (CAICEDO, 2010). La UPME, tiene una estimación del potencial de ahorro en este sector de 4,4% sobre el total del consumo de energía eléctrica en el país o el 16,46% sobre el consumo del sector.

Para ello los Sub programas prioritarios se orientan hacia: La difusión sobre tecnologías y buenas prácticas en sistemas de iluminación, refrigeración y aire acondicionado, seguido de una caracterización, gestión de indicadores y asistencia técnica.

Diagnóstico

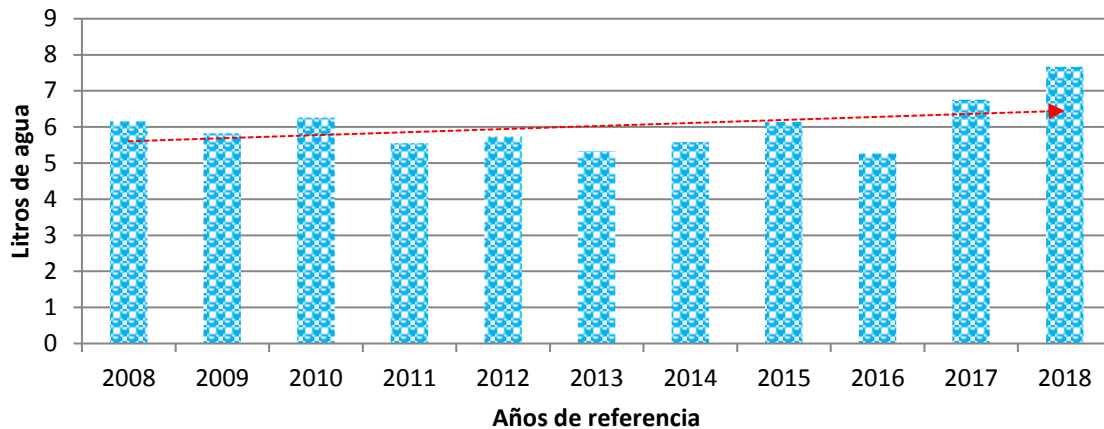
La Universidad Tecnológica de Pereira ha presentado luego de una tendencia al crecimiento, una estabilización en promedio de 20000 personas desde el año 2014, para el 2018 una comunidad universitaria conformada por 20164 personas, a continuación se presenta la variación de población para el período 2008 – 2018:



El consumo de recursos como agua y energía no refleja la tendencia directa a la población, es decir, en cuanto al consumo de agua, hay una tendencia al equilibrio en un promedio de consumo de 6.02 litros/persona * día:

Consumo per cápita de agua (Litros/Persona/día)

Standar 50 (l/per día)



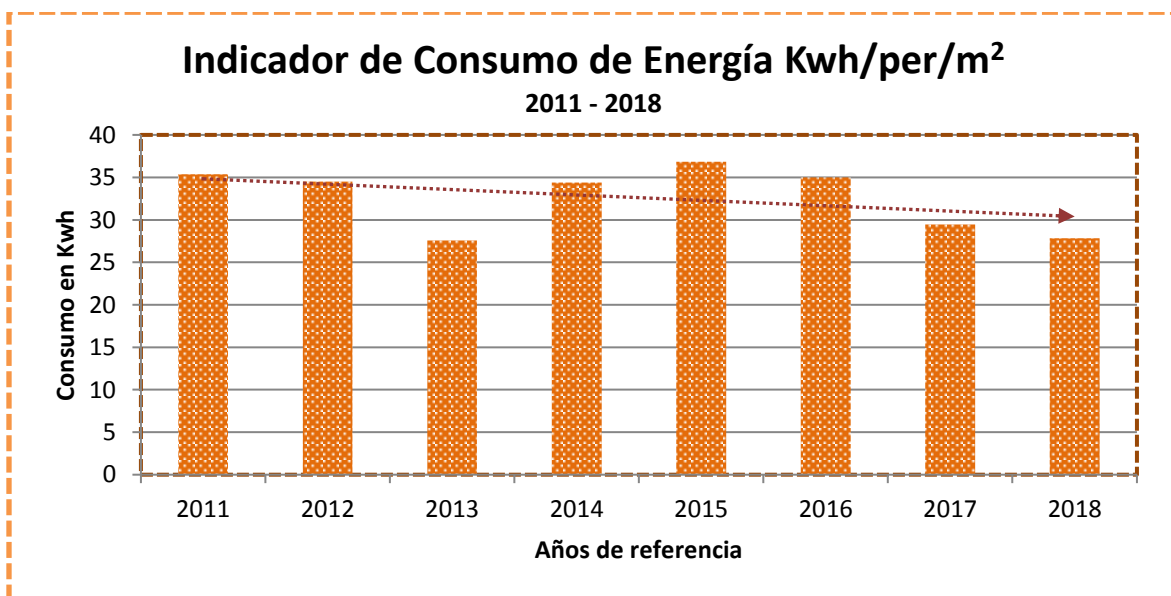
Las acciones implementadas por la Universidad Tecnológica de Pereira en este sentido, se orientan al cambio hacia tecnologías ahorradoras, donde se han instalado entre un 25 y 50% sistemas ahorradores de agua en los lavamanos y orinales, que comprenden unidades sanitarias de tanque de bajo consumo, orinales secos, lavamanos con accionamientos tipo push y sensor, los cuales regulan y cierran el agua de manera automática. Aproximadamente 40% de las salidas de agua de la universidad cuentan con estos sistemas. Adicionalmente se tienen automatizados los consumos de agua con un sistema de electroválvulas, en algunos edificios como el edificio 1, 3, 5 y 13, seguidamente se presentan algunas fotografías de estos equipos:

Sistema de Automatización de Consumo de agua

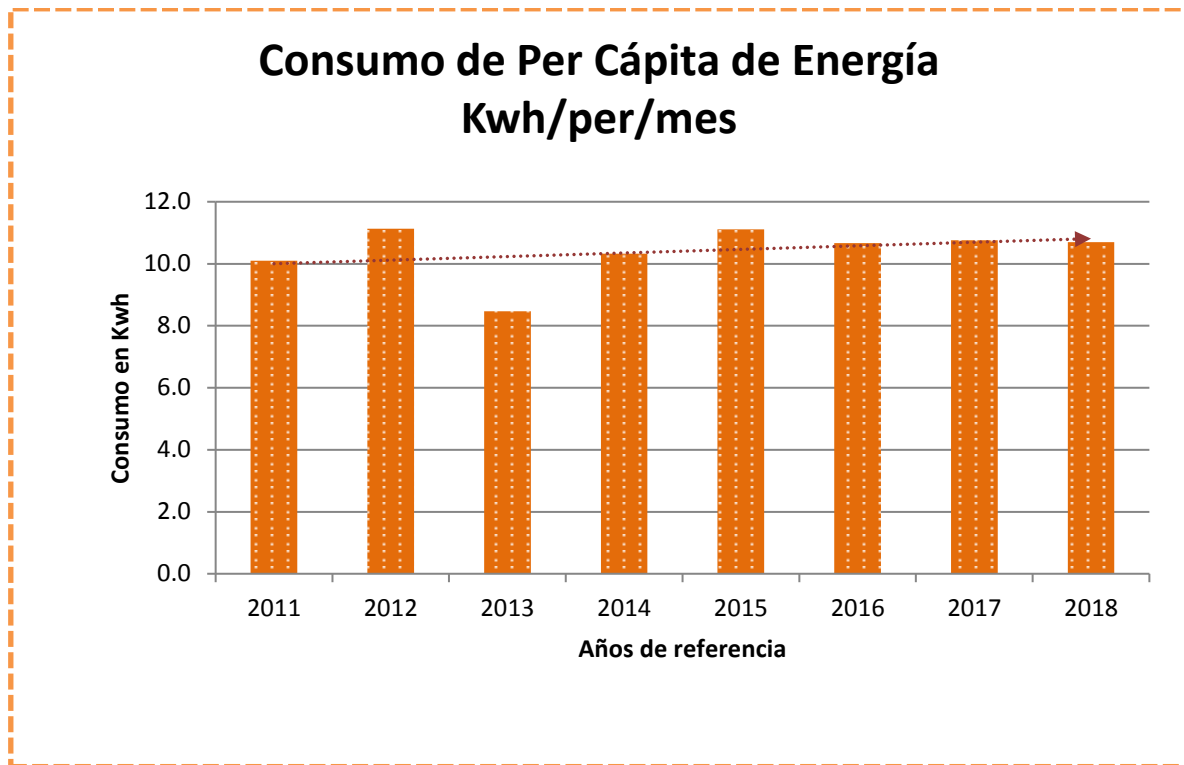




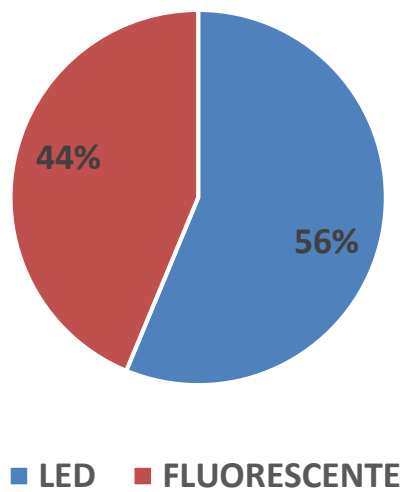
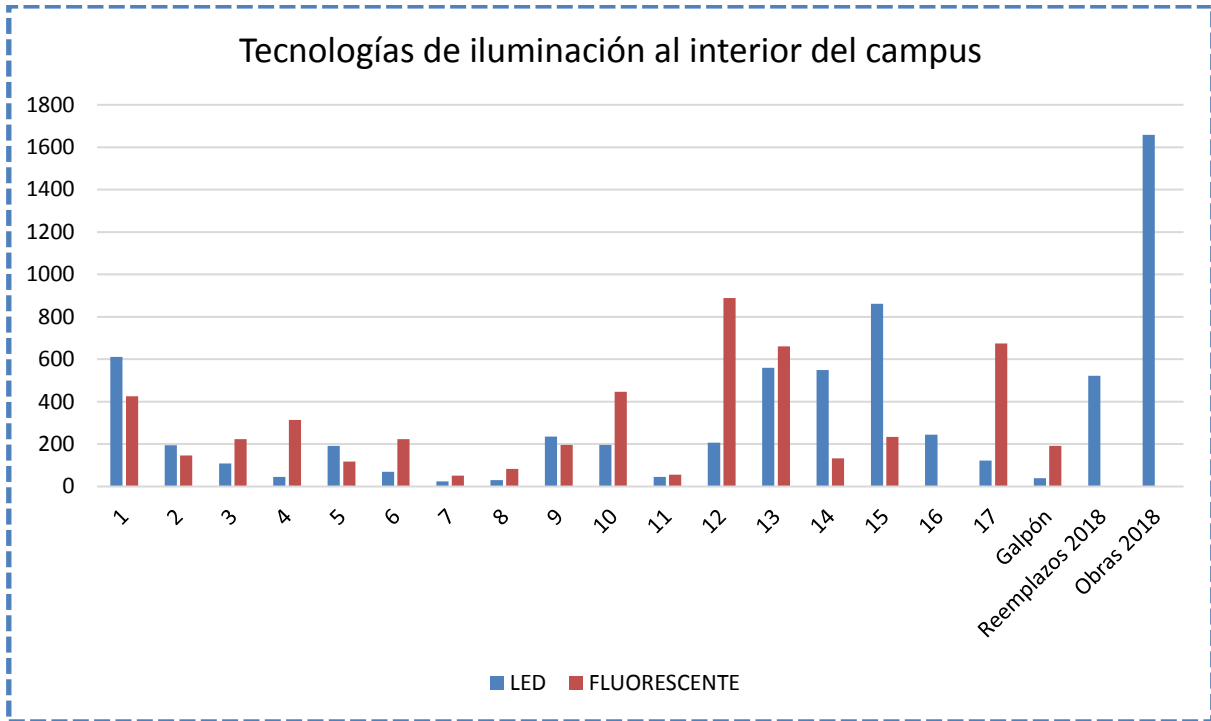
Con respecto al consumo energético, realizando un análisis relacionado con el área construida, se obtiene la siguiente información:

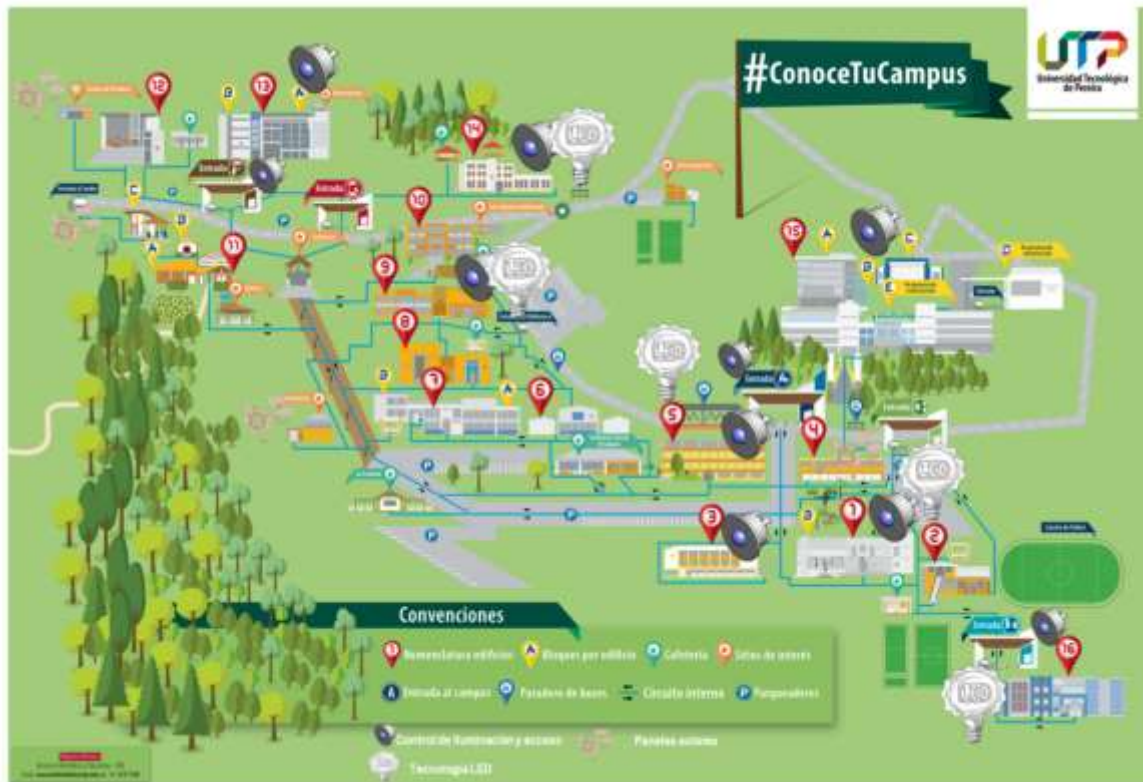


Por otra parte, el promedio de consumo para la UTP es de 10.4 Kwh/per/mes, en comparación con la Universidad Industrial de Santander, para el 2010 fue de 29.05 Kwh/per mes. (Fuente: Tesis Evaluación del consumo de energía en función de las tendencias de ocupación de la sede central de la UIS, 2011), seguidamente se presenta el comportamiento para los años 2011 – 2018:



En los últimos años la Universidad Tecnológica de Pereira ha migrado de tecnología de iluminación con bombillas y tubos fluorescentes o lámparas de descarga, hacia la tecnología LED o según indique el modelo lumínico del espacio, para tener espacios más óptimos en el uso de las fuentes artificiales, así como el control automático de la iluminación de los edificios y los criterios de eficiencia energética y normas internacionales en la renovación tecnológica de equipos para optimizar los consumos de agua y energía, de acuerdo al siguiente mapa:





En cuanto a la generación de Energías Alternativas, en la Universidad se cuentan con cuatro puntos de generación fotovoltaica, los cuales se muestran en el anterior mapa, pero se detallan seguidamente:

Sistema	Capacidad	Generación anual
Sistema Fotovoltaico	20 kW	28,8 MWh/año
Sistema solar en techo de mecánica	0,8 kW	1 MWh/año
Sistema solar híbrido en Fundación (Contexto social beneficiario de proyectos de extensión UTP):	1 kW	1,4 MWh
sistemas pequeños en laboratorios de eléctrica, mecatrónica y planetario	1 kW	1,4 MWh/año
Colector solares de placa plana y tubo evacuado para calentamiento de agua		500 kWh/año
Vehículo eléctrico con fuente renovable (carro solar)	700 Wp.	
Vehículo transformado a eléctrico con motor	8 kW	10 kWh.

Un gestor importante en este aspecto es el grupo de investigación en energías renovables y su semillero de investigación, quienes entre otros han desarrollado: Bicicleta generadora, Cocina Solar parabólica, Sistema solar autónomo para laboratorio de Energías Renovables, Sistema de monitoreo para transferencia de energía, Ariete hidráulico, Lámpara de transporte de luz, Diseño y Construcción de dos carros solares XUE y XUE Revolution.

Cabe resaltar que además de esto, la universidad cuenta con 3 puntos de carga para motocicletas y bicicletas eléctricas en las instalaciones del parqueadero de motos de la Biblioteca, las cuales fueron instalados por la Empresa de Energía de Pereira EEP, con quienes además se firmó un convenio para la instalación de un Sistema Solar Fotovoltaico dentro de la universidad, que se ubicaran específicamente en el techo de los edificios 13 (interdisciplinario), edificio 14 (Ciencias de la salud) y el edificio 15 (CIDT) y que alimentaran la red de energía del campus, contando con una potencia total de 450.4 kW. Esta estructura no contara con baterías de almacenamiento por lo que generará la energía solamente en las horas en las que el sol incida en los paneles solares.

Estado actual de la red de distribución de agua potable

Según la Administración del Mantenimiento Institucional, en su manual de tanques de agua potable Universidad Tecnológica de Pereira, La red de acueducto de la Universidad presenta en terreno una variación máxima de alturas de 31,47 m, encontrándose su punto de máxima altura en la Facultad de Bellas Artes y Humanidades a 1.470,8 metros sobre el nivel del mar (msnm) y su punto de mínima altura 1.439,3 msnm en la cancha de fútbol ubicada en el área de bienestar universitario.

Debido a esta diferencia de alturas la red de acueducto de la Universidad posee una serie de tanques de almacenamiento que permiten el suministro continuo de agua a todas sus dependencias a través de un sistema de bombeo automático.

Estado actual de la red de distribución de energía

De acuerdo al (Velásques Piedrahita & Guerrero Erazo, 2007) El sistema eléctrico de la Universidad Tecnológica de Pereira está alimentado por los ramales de

distribución eléctricos de los circuitos cinco y seis, provenientes de la subestación Ventorrillo; perteneciente a la empresa prestadora del servicio de distribución eléctrica de la ciudad, la Empresa de Energía de Pereira S.A. E.S.P. (EPP).

La red de distribución primaria de 13.2 kV y posee una capacidad instalada de 2355.5 kVA representada en 19 transformadores, así como una potencia de respaldo de 1034 kVA mediante 10 plantas eléctricas.

Objetivos del programa para el uso eficiente de energía y ahorro de agua en la Universidad Tecnológica de Pereira

- ✓ Fomentar el uso eficiente y manejo adecuado de los recursos, así como investigación en optimización, recirculación entre otras.
- ✓ Disminuir el consumo de recursos con respecto a los años anteriores, minimizando los impactos ambientales generados por la Universidad.
- ✓ Adoptar criterios ambientales en el diseño de los nuevos edificios e instalaciones universitarias, mediante soluciones energéticas alternativas, aprovechamiento de aguas lluvias, re-uso de agua, arquitecturas bioclimáticas, selección de materiales de construcción menos contaminantes, entre otras.

Estrategias Para Uso Eficiente y Ahorro de Agua y Energía

La estrategia para el uso eficiente y ahorro de agua y energía se orienta hacia la racionalidad del uso, la cual parte de la concepción que tiene el usuario sobre la cantidad de recursos que necesita para su subsistencia

El uso de la energía conlleva a problemas medioambientales, como el efecto invernadero producto de las emisiones de gases, lo cual se constituye en un motivador para ahorrar energía. La eficiencia energética contribuye a controlar o reducir las emisiones de gases con efecto invernadero sin que por ello se vea frenado el proceso de desarrollo. (Primer Diálogo Europa-América Latina para la promoción del uso eficiente de la energía, 200)

En este orden de ideas, las estrategias para el uso eficiente y ahorro de agua y energía parten desde las **campañas educativas** mediante la difusión de información de buenas prácticas por los diferentes medios electrónicos (correo electrónico, pantallas, redes sociales, entre otros), físicos (avisos, volantes,

carteles, entre otros) y audiovisuales de la universidad, los cuales se utilizan como canales de comunicación entre la comunidad universitaria. Sumado a lo anterior, seguidamente se presentan algunas estrategias puntuales:

i. Masificación de dispositivos ahorradores

Instalar en cada uno de los baños de la Universidad Tecnológica de Pereira, sistemas ahorradores de agua en los lavamanos y orinales, las unidades sanitarias de tanque deben ser bajo consumo. En el caso de algunos edificios se utilizaran sistemas

ii. Desincentivo al consumo de recursos

Sensibilizar al personal externo e interno sobre el consumo razonable y eficiente del recurso agua, apoyada en carteles, conferencias y seguimiento continuo, dando a conocer los impactos negativos que su mal uso genera y los impactos positivos que conlleva el recibimiento de la cultura ambiental.

Así como la cultura del reporte de al personal de mantenimiento correspondiente, cualquier fuga o falla en el servicio de los inodoros, lavamanos y grifos en general.

iii. Desarrollar iniciativas e investigaciones encaminadas a la optimización de los consumos

Desarrollar investigaciones sobre optimización del sistema de agua y energía, por ejemplo el uno de recolección de aguas para uso en lavado de fachadas, patios y pisos y descarga de inodoros.

Metas del programa para el uso eficiente de energía y ahorro de agua en la Universidad Tecnológica de Pereira

Meta	Indicador
Disminuir el consumo de Agua y energía en un 2% anual, teniendo la línea base del año 2015: para agua 6.2 litros/estudiante/día; y para energía de 10.9 Kwh/estudiante/mes	(m ³ en el primer semestre) - (m ³ consumidos en el periodo anterior) Total consumido en los dos periodos * 100%
Desarrollar campañas educativas que sensibilicen a la comunidad	Dos campañas semestrales
Cambio de las baterías y grifos por	Instalaciones de dispositivos

dispositivos ahorradores de agua	ahorradores/inventario de instalaciones*100%
Actualización de tecnologías de iluminación más amigables en consumo y residuos.	Cambio de tecnologías de iluminación/ inventario de instalaciones*100%

Actividades y proyectos

✓ Ahorro y uso eficiente de Agua

Optimizar la actividad de limpieza y aseo de las instalaciones, mediante la estandarización de la actividad, utilizando solo los recursos necesarios; para dicha actividad se requiere que el personal esté capacitado y tenga sensibilidad frente al tema para garantizar el cumplimiento exitoso.

En este orden de ideas, para el primer año, se debe elaborar el estándar de la actividad de limpieza y aseo de las instalaciones, promoviendo el uso del agua según el criterio de uso, por ejemplo, el uso de aguas lluvias en lavado de áreas, además de su actualización cada dos años. Por otra parte, se debe hacer el seguimiento del cumplimiento de la actividad mediante unas listas de chequeo de puntos evaluados al azar.

Realizar un inventario de las instalaciones que funcionan con agua, en el cual se diferencie su tecnología tales como lavamanos, sanitarios, cocinetas, pocetas entre otras; adicionalmente, con dicho inventario realizar una Inspección mensual del funcionamiento, con el fin de realizar un control de fugas, documentar el mantenimiento, entre otras.

Evaluar anualmente las tecnologías comerciales para la implementación en nuevos edificios, o en cambio de infraestructura averiada.

Fomentar el desarrollo de investigaciones y casos de estudio en la universidad que se orienten al ahorro y uso eficiente de agua.

✓ Ahorro y uso eficiente de Energía

Instalar sensores de movimiento en pasillos y/o lugares en los cuales el tránsito de personas es mínimo: Con esto se pretende disminuir el consumo de energía en lugares poco transitados por personal interno y externo de la Universidad cambiando los interruptores de luz normal por sensores de movimiento en los baños y pasillos de la Universidad.

Implementar proyectos de energías alternativas: Con el fin de disminuir el consumo se propone implementar energías que permitan reducir la presencia de CO², estas energías se obtienen de fuentes inagotables generando mejoras tecnológicas y el desarrollo de fuentes de energía limpias.

Migrar las bombillas corrientes a tecnologías más eficientes y así disminuir el consumo de energía eléctrica en las instalaciones de la Universidad. .

Sensibilizar e involucrar a la comunidad universitaria sobre los efectos producidos por el mal uso del recurso energético.

Revisar periódicamente los enchufes, conductores de energía, conexiones e instalaciones eléctricas y así evitar fallas eléctricas que generen un alto consumo del recurso energético.

Utilizar los sistemas de ventilación y aires acondicionados únicos y exclusivamente cuando sea realmente necesario; es decir cuando las actividades propias de la Universidad lo requieran.

BIBLIOGRAFÍA

- CAICEDO, O. F. (2010). *Informe Final PROGRAMA DE USO RACIONAL Y EFICIENTE DE ENERGÍA Y FUENTES NO CONVENCIONALES – PROURE / PLAN DE ACCIÓN 2010-2015*. Bogotá, D.C.: Ministerio de minas y energía.
- Dirección de Gestión Integral del Recurso Hídrico. (2015). Una mirada nacional del uso eficiente y ahorro del agua. *Seminario Uso eficiente y ahorro del agua en Colombia 2015. Retos y oportunidades. Por una visión colectiva para el uso responsable del agua.*, (pág. 21). Bogotá.
- IDEAM. (2015). *Estudio Nacional del Agua 2014*. Bogotá: Panamericana Formas e Impresos S.A.
- Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación - ICONTEC -. (2005). *Código Colombiano de Fontanería*. Bogotá: ICONTEC.
- MANCO - SILVA, D., GUERRERO - ERAZO, J., & MORALES - PINZÓN, T. (2016). Estimación de la demanda de agua en centros educativos: caso de estudio Facultad de Ciencias Ambientales de la Universidad Tecnológica de Pereira.
- Ministerio de minas y energía & UPME. (2010). *Programa de uso racional y eficiente de energía y fuentes no convencionales -PROURE*. Bogotá: Plan de acción indicativo 2015.
- Unidad de Planeación Minero Energética UPME. (2015). *Integración de las energías renovables no convencionales en Colombia*. Bogotá: La Imprenta Editores S.A.
- Velásques Piedrahita, A., & Guerrero Erazo, J. (2007). *Propuesta para la formulación de un programa en uso eficiente en la energía de la Facultad de Ciencias Ambientales de la Universidad Tecnológica de Pereira, para su posterior implementación, seguimiento y control*. Pereira: Escuela de Posgrados Facultad de Ciencias Ambientales.