Plataforma de Gestión del Alumbrado Público 4.0 en el marco del Desarrollo Sostenible

Mailin NavaVepica,mailin.nava@vepica.com, Juan Pocaterra Vikua,jpocaterra@vikua.com

**Resumen**— Esta investigación tuvo como objetivo principal identificar las sinergias entre la gestión del alumbrado público y los ODS, soportada en el uso de la plataforma URBO® que utiliza las tecnologías GPRS y Wifi, a través de software e inteligencia artificial (I.A.), para la realización de diagnósticos o auditorías energéticas, planificación, monitoreo y control. La gestión de los sistemas de alumbrado 4.0 es de vital importancia, permite soportar la toma de decisiones para la ejecución de un plan estratégico prospectivo, introduciendo como factor diferenciador e innovador la transformación digital mediante el uso de las tecnologías inteligentes exponenciales o disruptivas para satisfacer un nuevo perfil del ciudadano con conciencia de los ecosistemas del cual forma parte. Como resultado se encontraron las vinculaciones, contribuciones o aportes de la herramienta de gestión y explotación del alumbrado público de la plataforma URBO® con los ODS 3,7,9,11, 13,15.

Palabras clave. Sostenibilidad, Gestión, Transformación digital,

Alumbrado.

**Abstract.**

The main objective of this research was to identify the synergies between the management of public lighting and ODS, supported by the use of the URBO® platform that uses GPRS and Wifi technologies, through software and artificial intelligence (AI), to carry out diagnoses or energy audits, planning, monitoring and control. The management of the lighting systems 4.0 is of vital importance, it allows to support the decision making for the execution of a prospective strategic plan, introducing as a differentiating and innovative factor the digital transformation through the use of the exponential or disruptive intelligent technologies to satisfy a new profile of the citizen with conscience of the ecosystems of which he is a part. As a result, the links, contributions or contributions of the management tool and exploitation of public lighting of the URBO® platform with the ODS 3,7,9,11, 13,15 were found.

Key Words. Sustainability, Management, Digital transformation, Lighting

# 1. Introducción

En la actualidad la transformación digital ha conllevado a una verdadera revolución de la sociedad, cada día se incrementa el uso de tecnologías disruptivas o exponenciales en todos los ámbitos. La monitorización, la gestión energética en tiempo real de los procesos industriales como en los servicios de las ciudades son determinantes para garantizar la sostenibilidad, el bienestar y la prosperidad de los ciudadanos; en este contexto el ecosistema energético está sufriendo cambios acelerados impulsados por los avances en la tecnología, la creciente preocupación por el medio ambiente, el cambio en el comportamiento de los consumidores, las nuevas políticas que exigen la ruptura de paradigmas para la creación de oportunidades en armonía con el desarrollo sostenible.

La gestión de los sistemas de alumbrado público (SAP) de las entidades municipales o ciudades, representa una significativa fuente de consumo de energía, también de gran impacto desde el punto vista de sostenibilidad del medio ambiente, debido a los residuos generados por las propias instalaciones, la contribución en la reducción de emisiones de CO2, la contaminación lumínica e influencia en el crecimiento del hábitat de especies, la mejora del confort y salud pública de los ciudadanos. Las instalaciones presentan características particulares que unidas a la descentralización geográfica dificulta una adecuada gestión, existe así un elevado potencial de oportunidades para la eficiencia energética-socio-mediombiental en el diseño de las políticas de gestión de los sistemas de alumbrado.

Surgen entonces en la cuarta revolución industrial modelos de plataformas de gestión urbana que integran los ecosistemas energético, ambiental y social entre los que se encuentra la plataforma URBO®, desplegada bajo la modalidad software como servicio que comprende módulos destinados a optimizar: la Gestión de Residuos, Transporte Público, Operación y Mantenimiento, Tránsito, Riesgos ambientales y Alumbrado Púbico, esenciales para mejorar la calidad de vida del ciudadano.

Con base a lo anterior en alineación con el marco referencial de los Objetivos de Desarrollo Sostenible(ODS) para la Agenda 2030 aprobada en septiembre de 2015, por la Asamblea General de las Naciones Unidas, este estudio pretendió generar una aproximación teórica conceptual sobre las sinergias entre las plataformas de gestión del alumbrado público que emplean las tecnologías inteligentes utilizando como estudio de caso las bondades ofrecidas por la plataforma URBO® y los objetivos de desarrollo sostenible contemplados en la agenda 2030 de las Naciones Unidas.

# 2. Metodología

La investigación fue de tipo documental-descriptiva, de diseño no experimental, transeccional realizada en el lapso comprendido entre marzo a mayo de 2020; la población estuvo conformada por la información bibliométrica relacionadas con las macrocategorías Desarrollo Sostenible y sistemas de gestión del alumbrado público 4.0, se procedió en primer término a la etapa de recolección de fuentes de información primarias originales y secundarias referidas o derivadas, posteriormente se aplicó la técnica de revisión documental para finalmente realizar un análisis con enfoque cualitativo .

# 3. Fundamentación Teórica

1. Desarrollo Sostenible

Según la ONU (2015), la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, aprobada en septiembre de 2015, por la Asamblea General de las Naciones Unidas, estableció una visión transformadora hacia la sostenibilidad económica, social y ambiental de los 193 Países Miembros que la suscribieron, incluyó 17 objetivos los cuales se muestran en la Fig. 1, con 169 metas, colocando a la igualdad - dignidad de las personas como prioridad, respetando el entorno ambiental y persiguiendo mejoras en la calidad de vida, que permitan satisfacer nuestras necesidades así como las necesidades de las generaciones futuras.

DESARROLLO SOCIO-ECONÓMICO

 Figura 1. Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)

Los ODS tienen la intención de aliviar la pobreza, la desigualdad, degradación climática y ambiental, para promover la prosperidad, la paz, la justicia; aunque cada uno de los diecisiete es importante, pero en el portal de la Organización de las Naciones Unidas, ONU (2018) declaran que el objetivo de lograr la energía asequible o limpia es especialmente importante ya que se interrelaciona con otros ODS). Varias organizaciones, municipalidades de diferentes países han implementado tradicionalmente sistemas de gestión de la energía para reducir el consumo de electricidad a través de otras fuentes de energía, para minimizar la emisión de gases de efecto invernadero gases (GEI).

Desde el eje transversal de la Sostenibilidad se pretende la reducción de las emisiones de CO2 acompañada de la transición energética al más bajo costo posible, equilibrando a su vez las potenciales amenazas en cuanto a la confiabilidad de las fuentes de energía, la seguridad climática, con la necesidad de recuperación económica mediante la rentabilidad sostenida. El desarrollo sostenible es la intersección de las dimensiones social, económica y medioambiental.

Desde el eje transversal de la sostenibilidad se pretende la reducción de las emisiones de CO2 acompañada de la transición energética al más bajo costo posible, equilibrando a su vez las potenciales amenazas en cuanto a la confiabilidad de las fuentes de energía, la seguridad climática, con la necesidad de recuperación económica mediante la rentabilidad sostenida. El desarrollo sostenible es la intersección de las dimensiones social, económica y medioambiental, tal como se muestra en la Fig. 2.

Figura 2. Dimensiones del Desarrollo Sostenible

1. Sistemas de Gestión del Alumbrado Público 4.0

Según la Comisión Internacional de Iluminación (CIE), la Sociedad de Ingenieros de Iluminación de Norte América (I.E.S) y las normas venezolanas COVENIN de alumbrado sobre el diseño (3290-1997), el alumbrado público es un servicio público consistente en la [iluminación](http://es.wikipedia.org/wiki/Iluminaci%C3%B3n_f%C3%ADsica) de las vías públicas, parques públicos, y demás espacios de libre circulación que no se encuentren a cargo de ninguna persona natural o jurídica de derecho privado o público, diferente del municipio, con el objeto de proporcionar la visibilidad adecuada para el normal desarrollo de las actividades.

El proceso de auditoría energética a los sistemas de alumbrado público de los municipios, es una actuación del sistema de gestión de la energía de las instalaciones, la cual tiene su fundamentación normativa en la norma ISO 50001 sobre Sistemas de Gestión de la Energía, aprobada el 15 de junio del 2011 por la Organización Internacional de Normalización ISO, establece el marco procedimental para las instalaciones industriales, comerciales, institucionales, las instalaciones gubernamentales, y la totalidad de las organizaciones para administrar la energía, ésta es aplicable a organizaciones grandes y pequeñas, tanto en los sectores público como privado, en la fabricación y servicios, en todas las regiones del mundo.

De acuerdo Marimon y Casadesús (2017), esta norma fue diseñada con la estructura de otras normas que pertenecen a la familia ISO. Según Jovanovic y Filipovic (2016), presenta requisitos similares a los de la ISO 14.001 con respecto a la energía, eficiencia, y también ayuda a las organizaciones a lograr la certificación ISO 50.001, además, puede utilizarse como guía para desarrollar, supervisar e introducir iniciativas de mejora de la eficiencia energética. Sin duda alguna, la ISO 50.001 ayuda a las organizaciones a mejorar su imagen corporativa, a reducir el impacto ambiental asociados a sus operaciones de producción, al tiempo que se reducen los costos y se mejora la competitividad.

Los sistemas de alumbrado público de las entidades municipales, representan una significativa fuente de consumo de energía. La explotación de instalaciones de alumbrado presenta características particulares que unidas a la descentralización geográfica del alumbrado público dentro de un mismo municipio dificultan una adecuada gestión. Por lo anteriormente expuesto existe un elevado potencial de ahorro energético en el diseño de las políticas de gestión de los sistemas de alumbrado.

También otro aspecto importante en la gestión de los sistemas de alumbrado público es su gran potencial desde el punto vista de sostenibilidad y ecoeficiencia debido a los factores contraproducentes asociados a los mismos; como son las emisiones de CO2 la contaminación lumínica, los residuos generados por las propias instalaciones, la contaminación lumínica e impacto en el crecimiento de hábitat de especies animales y vegetales.

Para Manzano (2009) autor clásico destacado en gestión y explotación del alumbrado público de la escuela Luz y Visión de la Universidad de San Miguel de Tucumán, afirman que el mayor efecto de las instalaciones de alumbrado sobre el ambiente no actúa en forma aislada, generalmente están vinculadas, por ejemplo, factores contraproducentes como: la polución lumínica debido a una innecesaria emisión de flujo luminoso hacia el cielo produce un derroche de energía con una consecuente emisión de CO2. Reducir el consumo en el alumbrado público optimizando las instalaciones reduce la emisión de CO2.Cuando la iluminación de espacios urbanos produce una dispersión de luz innecesaria hacia el cielo, ocurren una serie de efectos, algunos cuantificables y otros todavía inciertos.

Generalmente malos diseños, la selección de luminarias inapropiadas, excesivos niveles de iluminación o utilización en períodos con reducida contemplación por parte del público son el origen de la polución lumínica. Así pues, el diseño de los componentes debe evitar la emisión de luz innecesaria hacia el hemisferio superior de las luminarias bajo los parámetros descritos en el informe de la CIE 126-199710, referente hacia las directrices para la minimización del brillo al cielo.

IDEA (2010), indica que uno de los objetivos dentro de la gestión del alumbrado público en línea con Manzano (2009) es la limitación del resplandor luminoso y la contaminación lumínica. Vinculado al concepto de contaminación lumínica MCL (2010) refiere que ésta constituye un despilfarro de energía que produce graves perjuicios de tipo económico, afecta negativamente a la atmósfera, daña la biodiversidad, perturba a la ciudadanía, provoca inseguridad vial e impide la contemplación y disfrute del patrimonio cultural que es el cielo estrellado.

Por otra parte, el empleo de componentes en los sistemas de alumbrado público, los cuales al final de su vida útil constituyan un residuo de bajo impacto ambiental o de alto impacto ambiental pero reciclables (cuando no haya otra alternativa mejor) serán los más indicados a utilizar.

También el follaje de los árboles que crece continuamente bajo la iluminación, puede que sea mayor en tamaño, más susceptibles a la contaminación atmosférica y al estrés hídrico durante la temporada de cultivo, debido a que los poros estomáticos en las hojas permanecen abiertos durante períodos más largos. Hay una grande sensibilidad de los árboles leñosos a la luz artificial. Los árboles altamente sensibles deben evitarse en las zonas urbanas de alta iluminación donde se empleen lámparas con longitudes de onda ricos en rojo e infrarrojo.

En el mismo reden de ideas el alumbrado urbano de luz blanca altera el hábitat y el comportamiento de los insectos. En climas subtropicales el efecto es muy notorio por la gran presencia de insectos. Por otra parte, produce molestias a las personas que permanecen o transitan cerca. Si además el cierre de las luminarias es pobre, se convierte en una trampa de insectos que obstruye la emisión de luz y reduce las condiciones de iluminación.

MCL (2010) refiere que la necesidad de la implementación de medidas para lograr la sostenibilidad medioambiental es de carácter urgente, no solo por los elevados índices mundiales de contaminación atmosférica, sino también por el hecho de que la humanidad ha evolucionado tecnológicamente, esta evolución debería haberse acompañado con medidas preventivas para evitar llegar a este punto del calentamiento global.

Otro aspecto relevante en la gestión de los SAP de acuerdo a la normativa CIE S 026/E:2018, se refiere a su influencia en los ciclos circadianos o la vida de las personas que viene definido como los cambios físicos, mentales y conductuales que en un ciclo de 24 horas responden a la luz u oscuridad del ambiente en que se desenvuelve un organismo, por ejemplo, dormir en las noches o estar despierto en el día. En las ciudades inteligentes los SAP deben ser diseñados no solo para ser eficientes energéticamente o en emisiones sino para la adecuación de la temperatura de color sumado a fotometrías adaptadas a cada necesidad, que produce una mejora en el confort que repercute en salud pública de toda la sociedad en la transición hacia la noche.

En síntesis, la gestión de los SAP de las entidades municipales o ciudades, representa una significativa fuente de consumo de energía, también de gran impacto desde el punto vista de sostenibilidad del medio ambiente, debido a los residuos generados por las propias instalaciones, la contribución a reducción de emisiones de CO2, la contaminación lumínica e influencia en el crecimiento del hábitat de especies, la mejora del confort y salud pública de los ciudadanos. Las instalaciones presentan características particulares que unidas a la descentralización geográfica dificulta una adecuada gestión, existe así un elevado potencial de oportunidades para la eficiencia energética-socio-mediombiental en el diseño de las políticas de gestión de los sistemas de alumbrado.

1. Plataforma para Gestión del Alumbrado Público 4.0. URBO®

URBO®, es una plataforma de gestión urbana que integra los ecosistemas energético, ambiental y social entre los que se desplega bajo la modalidad software como servicio que comprende módulos destinados a optimizar: la Gestión de Residuos, Transporte Público, Operación y Mantenimiento, Tránsito, Riesgos ambientales y Alumbrado Púbico, esenciales para mejorar la calidad de vida del ciudadano. Posee un módulo para a Gestión del Alumbrado Público cuyas características específicas se indican en la Fig, 3.



Fig 3. Módulo de Alumbrado Público. URBO®

Es una plataforma segura de gestión de la iluminación que cuenta con la totalidad de las funcionalidades, para operar el sistema de control de las instalaciones de alumbrado público.

En este sistema, la aplicación permite a los administradores, usuarios, operadores y otros perfiles creados bajo políticas de administración, la gestión y actuación integral sobre las instalaciones del alumbrado público, conteniendo como principales funcionalidades, las que se describen a continuación: inventario y geolocalización, mantenimiento, planificación, supervisión de la eficiencia energética, entre muchas otras que serán detalladas más adelante. Este sistema usa las tecnologías GPRS y la tecnología Wifi, que a través de software e inteligencia artificial (I.A.), permite realizar un monitoreo y control exhaustivo de la instalación de alumbrado público. Las aplicaciones web te aportan una panorámica global de los puntos de luz conectados, para que puedas acceder remotamente al encendido y apagado de la luminaria, su atenuación, la detección de fallos y otras funciones, permitiendo tener un gran ahorro de energía, lo que es una gran necesidad hoy en día.

Planifica y opera a través de una gestión digital, con la posibilidad de realizarla en tiempo real, las diferentes actividades asociadas al servicio de alumbrado público, mejorando la eficiencia al tomar decisiones apoyados en el análisis de los resultados de algoritmos I.A.

La plataforma URBO® incorpora la posibilidad de integrar un sistema de telegestión y la administración del mantenimiento y el control del alumbrado público, facilitando una política energética eficiente de la instalación y mejorando el servicio al ciudadano. La plataforma incorpora el apoyo en el uso, entre otras, de herramientas de Big Data y AI (‘Artificial Intelligence)’ que permiten analizar datos útiles y relevantes, provenientes o no de la infraestructura de alumbrado, de modo que se puedan evaluar el desempeño de variables asociadas a la calidad de prestación del servicio

# 4. Resultados

Sobre la base de la fundamentación teórica del estudio la Tabla 1, contiene una aproximación teórica conceptual sobre las sinergias entre las plataformas de gestión del alumbrado público que emplean las tecnologías inteligentes utilizando como estudio de caso las bondades ofrecidas por la plataforma URBO® y los objetivos de desarrollo sostenible contemplados en la agenda 2030 de las Naciones Unidas.

Tabla 1. Sistemas Gestión A.P 4.0 y ODS.

|  |  |
| --- | --- |
| ODS | Aporte |
|  | En las ciudades inteligentes los SAP deben ser diseñados no solo para ser eficientes energéticamente o en emisiones sino para la adecuación de la temperatura de color sumado a fotometrías adaptadas a cada necesidad, que produce una mejora en el confort que repercute en salud pública de toda la sociedad en la transición hacia la noche. |
| Objetivo 7 - AGUA ENERGÍA ASEQUIBLE Y NO CONTAMINANTE. Foto ONU | Los sistemas de alumbrado público de las entidades municipales, representan una significativa fuente de consumo de energía, La explotación de instalaciones de alumbrado presenta características particulares que unidas a la descentralización geográfica del alumbrado público dentro de un mismo municipio dificultan una adecuada gestión. Por lo anteriormente expuesto existe un elevado potencial de ahorro energético en el diseño de las políticas de gestión de los sistemas de alumbrado.El empleo de componentes en los sistemas de alumbrado público, los cuales al final de su vida útil constituyan un residuo de bajo impacto ambiental o de alto impacto ambiental pero reciclables (cuando no haya otra alternativa mejor) serán los más indicados a utilizar |
|  | Se aplicarían en las actuaciones las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones para el levantamiento de la situación inicial así como el monitoreo y gestión continua de los sistemas, El objetivo principal sería dotar de mayor inteligencia al servicio de alumbrado y sobre todo interconectarlos entre sí con la finalidad de obtener un desarrollo sostenible.Plataforma inteligente de gestión del alumbrado Público. para operar el sistema de control de las instalaciones inventario y geolocalización, mantenimiento, planificación, super visión de la eficiencia energética, tecnologías GPRS tecnología Wifi, que a través de software e inteligencia artificial (I.A.), para monitoreo y control. Las aplicaciones web te aportan una panorámica global de los puntos de luz conectados, para que puedas acceder remotamente al encendido y apagado de la luminaria, su atenuación, la elección de fallos y otras funciones.Se obtendrían a través de la concepción de fórmulas mixtas de recursos propios o externos financiamientos de programas de inversiones para mejoramiento de los sistemas, base para la elaboración de un plan de actuación que involucra la acción conjunta de los organismos competentes para la ejecución de proyectos mayores sostenibles. |
| Objetivo 13 - ACCIÓN POR EL CLIMA | La polución lumínica debido a una innecesaria emisión de flujo luminoso hacia el cielo produce un derroche de energía con una consecuente emisión de CO2. Reducir el consumo en el alumbrado público optimizando las instalaciones reduce la emisión de CO2.Cuando la iluminación de espacios urbanos produce una dispersión de luz innecesaria hacia el cielo, ocurren una serie de efectos, algunos cuantificables y otros todavía inciertos.  |
| Objetivo 15 - VIDA DE ECOSISTEMAS TERRESTRES | También el follaje de los árboles que crece continuamente bajo la iluminación, puede que sea mayor en tamaño, más susceptibles a la contaminación atmosférica y al estrés hídrico durante la temporada de cultivo, debido a que los poros estomáticos en las hojas permanecen abiertos durante períodos más largos. Hay una grande sensibilidad de los árboles leñosos a la luz artificial. Los árboles altamente sensibles deben evitarse en las zonas urbanas de alta iluminación donde se empleen lámparas con longitudes de onda ricos en rojo e infrarrojo.En el mismo reden de ideas el alumbrado urbano de luz blanca altera el hábitat y el comportamiento de los insectos. En climas subtropicales el efecto es muy notorio por la gran presencia de insectos. Por otra parte, produce molestias a las personas que permanecen o transitan cerca. Si además el cierre de las luminarias es pobre, se convierte en una trampa de insectos que obstruye la emisión de luz y reduce las condiciones de iluminación. |
| Objetivo 17 - ALIANZAS PARA LOGRAR LOS OBJETIVOS | Alianzas entre el sector privado, los gobiernos locales y la sociedad civil, cooperación en las áreas de finanzas, tecnología, comercio, políticas. |

# 5. Conclusiones

Desde el eje transversal de la sostenibilidad se pretende la reducción de las emisiones de CO2 acompañada de la transición energética al más bajo costo posible, equilibrando a su vez las potenciales amenazas en cuanto a la confiabilidad de las fuentes de energía, la seguridad climática, con la necesidad de recuperación económica mediante la rentabilidad sostenida. El desarrollo sostenible es la intersección de las dimensiones social, económica y medioambiental

La gestión de los sistemas de alumbrado público (SAP) de las entidades municipales o ciudades, representa una significativa fuente de consumo de energía, también de gran impacto desde el punto vista de sostenibilidad del medio ambiente, debido a los residuos generados por las propias instalaciones, la contribución en la reducción de emisiones de CO2, la contaminación lumínica e influencia en el crecimiento del hábitat de especies, la mejora del confort y salud pública de los ciudadanos.

Las instalaciones presentan características particulares que unidas a la descentralización geográfica dificulta una adecuada gestión, existe así un elevado potencial de oportunidades para la eficiencia energética-socio-mediombiental en el diseño de las políticas de gestión de los sistemas de alumbrado.

La gestión de los sistemas de alumbrado 4.0 es de vital importancia, permite soportar la toma de decisiones para la ejecución de un plan estratégico prospectivo, introduciendo como factor diferenciador e innovador la transformación digital mediante el uso de las tecnologías inteligentes exponenciales o disruptivas para satisfacer un nuevo perfil del ciudadano con conciencia de los ecosistemas del cual forma parte. Como resultado se encontraron las vinculaciones, contribuciones o aportes de la herramienta de gestión y explotación del módulo de alumbrado de la plataforma URBO® con los ODS 3,7,9,11, 13,15.

# 6. Referencias

1. Assembly UNG, UN. Transforming Our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development; United Nations: New York, NY, USA, 2015.
2. United Nations. The sustainable development Goals Report. 7 Affordable Clean Energy; United Nations: New York, NY, USA, 2018.
3. IESNA, The Lighting Handbook: Reference and Application (ILLUMINATING ENGINEERING SOCIETY OF NORTH AMERICA//LIGHTING HANDBOOK). 2000
4. CIE, Publicación CIE 126:1997. Guía para minimizar la luminosidad del cielo.1997
5. COVENIN. Comisión Venezolana de Normas Industriales. Alumbrado Público N° 3290. Alumbrado público Diseño. Caracas Venezuela.1997.
6. ISO 50001. (2011). Organización Internacional de Normalización. Norma Gestión de la energía.
7. Marimon, F.; Casadesús, M. (2017), Reasons to adopt ISO 50001 energy management system. Sustainability 9,
8. Jovanovic, B.; Filipovic, J. (2016). ISO 50001 standard-based energy management maturity model e proposal and validation in industry. J. Clean. Prod. 2016, 112, 2744–2755 1740.
9. Manzano E.R.. (2009) La iluminación de los espacios públicos urbanos, consideraciones sobre el entorno visual y el impacto ambiental. Parte II. Revista Luminotécnia N° 96, pág. 34 a 40. Editorial de la AADL Asociación Argentina de Luminotecnia.
10. CIE (2018). System for metrology of optical radiation for IPRGC-Influenced Response to light. CIE S 026/E:2018. DOI: 10.25039/S026.2018
11. IDEA. (2010) Protocolo de la Auditoría Energética de las Instalaciones de Alumbrado Público Exterior. España. 1era Edición.
12. Consultoría Lumínica. (2010) Manual Auditoría energética y medio ambiental del ecoalumbrado público del municipio. España. 1era Edición.
13. CIE (2018). System for metrology of optical radiation for IPRGC-Influenced Response to light. CIE S 026/E:2018. DOI: 10.25039/S026.2018

# 7. Biografías

Mailin Nava es Gerente del Centro de Excelencia de Vepica en Caracas, Venezuela. Ing. Electricista, MsC en Gerencia de Proyectos, Doct. Ciencias Gerenciales, Especialista en gestión energética, estudios de postgrado en Gestión y Explotación del Alumbrado Público. Tiene más de 30 años de experiencia profesional en las áreas de ingeniería de consulta y asistencia técnica especializada en los sectores energético y petroquímico.

Juan Pocaterra es emprendedor en tecnologías para ciudades inteligentes Co-fundador y CEO de Vikua. Miembro del Consejo sobre el Futuro de Ciudades y del Consejo sobre el futuro del emprendimiento del Foro Económico Mundial. Miembro de la junta directiva de la fundación Global Shapers y Global Shaper Alumni del Hub de Caracas.