

# III CONGRESO IBEROAMERICANO DE CIUDADES INTELIGENTES



CIUDADES INTELIGENTES TOTALMENTE INTEGRALES, EFICIENTES Y SOSTENIBLES

9 a 11 de  
noviembre del  
2020

Integrando la academia, la industria y el  
gobierno para desarrollar ciudades  
inteligentes y sostenibles

# III Congreso iberoamericano de ciudades inteligentes

INTEGRANDO LA ACADEMIA, LA INDUSTRIA Y EL GOBIERNO PARA  
DESARROLLAR CIUDADES INTELIGENTES Y SOSTENIBLES

## PRESENTACIÓN

Las **Ciudades Inteligentes** (“Smart Cities”), son el resultado de la necesidad cada vez más imperiosa de orientar nuestra vida hacia la sostenibilidad. Así, estas ciudades se sirven de infraestructuras, innovación y tecnología para disminuir el consumo energético y reducir las emisiones de CO2 con el fin de mejorar la calidad de vida de sus ciudadanos.

Al ser un asunto estratégico que conlleva nuevos retos, los organizadores convocan a participar en el **III Congreso Iberoamericano de Ciudades Inteligentes (ICSC-CITIES 2020)**, que será un foro de reflexión para crear sinergias entre diferentes grupos de investigación de universidades y empresas con el fin de favorecer el desarrollo de las Ciudades Inteligentes y contribuir a su conocimiento e integración en diferentes escenarios, su posible desarrollo y las estrategias para abordarlas.

ICSC-CITIES 2020 se celebrará de forma virtual del **9 al 11 de noviembre de 2020** con el apoyo del Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo ([CYTED](#)).

Un conjunto de las comunicaciones enviadas al congreso serán parte de números especiales de las revistas [Springer “Communications in Computer and Information Science” \(CCIS\)](#), [Revista Facultad de Ingeniería Universidad de Antioquia](#) y [“Applied Sciences Open Access”](#) de la editorial [MDPI](#). El resto de las comunicaciones se publicarán en un libro de memorias editado por la Universidad Santiago de Cali, Colombia.

Este evento es organizado por el Instituto Tecnológico de Costa Rica en colaboración con la Universidad de Valladolid, España y con el apoyo de la Universidad de la República, Uruguay, el Instituto Politécnico de Braganca, Portugal, la Universidad de Santiago de Cali, Colombia y la Universidad Libre de Colombia.

## ÁREAS TEMÁTICAS

Durante el congreso se presentarán 60 ponencias sobre soluciones, ideas y resultados obtenidos por empresas, investigación y universidades en los siguientes temas:

- Gobernanza y ordenación ciudadana
- Eficiencia Energética y Sostenibilidad
- Infraestructuras, Energía y Medio Ambiente
- Movilidad e IoT

## INFORMACIÓN DEL EVENTO

El evento se realizará de forma virtual los días 9, 10 y 11 de noviembre. El registro es gratuito en el siguiente enlace:

[http://icsc-cities2020.com/ES\\_registro.html](http://icsc-cities2020.com/ES_registro.html)

## PROGRAMA DEL CONGRESO

El congreso ocurrirá de forma simultánea en más de 12 países de toda América Latina, España y Portugal. Para facilitar la asistencia de estudiantes, investigadores y profesionales de dichos países el evento ocurrirá en un periodo del día adecuado para todos. A continuación, una tabla resumen de las horas del evento en los distintos países.

| Hora según zona horaria |             |          |               |           |          |        |
|-------------------------|-------------|----------|---------------|-----------|----------|--------|
| UTC -7                  | UTC -6      | UTC -5   | UTC -4        | UTC -3    | UTC      | UTC +1 |
| México                  | México      | Cuba     | Brasil        | Brasil    | Portugal | España |
|                         | Guatemala   | Panamá   | Chile         | Argentina |          |        |
|                         | El Salvador | Colombia | Bolivia       | Uruguay   |          |        |
|                         | Honduras    | Ecuador  | Paraguay      | Chile     |          |        |
|                         | Nicaragua   | Perú     | Venezuela     |           |          |        |
|                         | Costa Rica  |          | R. Dominicana |           |          |        |
| 7:00                    | 8:00        | 9:00     | 10:00         | 11:00     | 14:00    | 15:00  |
| 8:00                    | 9:00        | 10:00    | 11:00         | 12:00     | 15:00    | 16:00  |
| 9:00                    | 10:00       | 11:00    | 12:00         | 13:00     | 16:00    | 17:00  |
| 10:00                   | 11:00       | 12:00    | 13:00         | 14:00     | 17:00    | 18:00  |
| 11:00                   | 12:00       | 13:00    | 14:00         | 15:00     | 18:00    | 19:00  |
| 12:00                   | 13:00       | 14:00    | 15:00         | 16:00     | 19:00    | 20:00  |

## Lunes 9 de noviembre

| Hora (UTC-6)  | Actividad                                                                                                                                            | Participante                                                                                                          |                                                                                   |
|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| 8:00 a 8:30   | Acto de Inauguración                                                                                                                                 | Carlos Meza Benavides                                                                                                 | Organizador Local                                                                 |
|               |                                                                                                                                                      | Alejandra Morice Sandoval                                                                                             | Presidente Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos, Costa Rica               |
|               |                                                                                                                                                      | Luis Hernández Callejo                                                                                                | Coordinador red CITIES Cyted                                                      |
|               |                                                                                                                                                      | Luis Paulino Méndez Badilla                                                                                           | Rector Instituto Tecnológico de Costa Rica                                        |
| 8:30 a 10:00  | Panel de discusión: Perspectiva de los gobiernos nacionales en el desarrollo de las ciudades inteligentes.                                           | Arq. Claudia Dobles (*TBD), Primera dama República de Costa Rica                                                      | Moderador: Dr. Luis Hernández Callejo                                             |
|               |                                                                                                                                                      | Dra. Paola Vega, Ministra Ciencia y Tecnología República de Costa Rica                                                |                                                                                   |
|               |                                                                                                                                                      | Ing. Germán Camilo Rueda Jiménez, Viceministro Tecnologías de la Información y Comunicación, República de Colombia    |                                                                                   |
| 10:00 a 12:00 | Public transportation and accessibility to education centers in Maldonado, Uruguay                                                                   | R. Massobrio, S. Nesmachnow, E. Gómez, F. Sosa and S.Hipogrosso                                                       | S1. Gobernanza y ordenación ciudadana<br><br>Moderador: Dr. Carlos Meza Benavides |
|               | Reimagining the Book ... Again! A New Framework for Smart Books Using Digital Twins Technology                                                       | H. Kolivand, E. C. Prakash, M.C. López Leal, D. Hernández Cárdenas, A. A. Navarro-Newball                             |                                                                                   |
|               | Experimental Algorithmic Citizenship in the Policy and Design Sandbox as an Alternative to Ethical Frameworks and Governance-by-Design Interventions | D. Reshef Kera                                                                                                        |                                                                                   |
|               | Prototype system for remotely monitoring and managing second-hand clothing collection containers                                                     | I. Martin Martín, G. López López, S. González Jiménez, B. Corrieu.                                                    |                                                                                   |
|               | Smart Fisheries, a key player in ocean sustainability and fair fish trade.                                                                           | J. Carvajal, H. Sánchez, J.C. Martí                                                                                   |                                                                                   |
|               | Smart city tools to evaluate healthy environments for the elderly                                                                                    | I. Lebrusán, J. Toutouh                                                                                               |                                                                                   |
|               | Crowdsourcing and IoT Towards More Resilient Flooding Prone Cities                                                                                   | J. Ponciano, M. Escamilla-Ambrosio, I. Pulido-Navarro, V. Hernández-Gutiérrez, A. Rodríguez-Mota, M.A. Moreno-Ibarra. |                                                                                   |
|               | Carbon regulation policies in transport: a review                                                                                                    | V. de Almeida Guimarães, R. P. Correia Lima, M. de Azevedo-Ferreira, P.H. González.                                   |                                                                                   |

## Lunes 9 de noviembre

| Hora (UTC-6)  | Actividad                                                                                                                                                              | Participante                                                                                                        |                                                                                |
|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| 12:00 a 14:00 | A Prototype of Classroom Energetically Efficient                                                                                                                       | D. A. Godoy, S. H. Bareiro, F.E. Favret, J.P. Blariza, G. Colotti.                                                  | S2. Eficiencia Energética y Sostenibilidad<br><br>Moderador: Dr. Vicente Leite |
|               | Implementation of home energy management criteria for high school students in the city of Guayaquil-Ecuador                                                            | E. Delgado-Plaza, J. Peralta-Jaramillo, I. SosaTinoco, J. Guevara Saenz de Viteri, A.P. Ferreira.                   |                                                                                |
|               | REMOURBAN: Evaluation results after the implementation of actions for improving the energy efficiency in a district in Valladolid (Spain)                              | C. de Torre, J. Antolín, M.A. García-Fuentes, J Gómez-Tribiño, J.J Cubillo, M.L. Mirantes, I.- Tomé.                |                                                                                |
|               | Analysis of residential electricity consumption by areas in Uruguay                                                                                                    | J. Chavat, S. Nesmanchnow                                                                                           |                                                                                |
|               | Low-cost and real-time measurement system for electrical energy measuring of a smart microgrid                                                                         | O. Izquierdo-Monge, P. Peña Carro, M. Martín Martínez, L. Hernández Callejo, O. Duque Pérez, A. Zorita Lamdarid     |                                                                                |
|               | How the construction parameters influence the thermal loads of a building without internal gains                                                                       | J.A. Díaz Angulo, S. Soutullo, E. Giancola, J.A. Ferrer Tevar.                                                      |                                                                                |
|               | A methodology for the conversion of a network section with generation sources, storage and loads into an electrical microgrid based on Raspberry Pi and Home Assistant | O. Izquierdo-Monge, L. Hernández Callejo, P. Peña Carro, O. Duque Pérez, A. Zorita Lamadrid, R. Villafafila Robles. |                                                                                |
|               | A data acquisition pipeline for home energy management systems                                                                                                         | I. Munné-Collado, A. Bové-Salat, D. Montensinos-Miracle, R. Villafáfila-Robles                                      |                                                                                |
|               | A novel algorithm for high compression rates focalized on electrical power quality signals                                                                             | M. Ruiz, M. Jaramillo, S. Simani                                                                                    |                                                                                |

## Martes 10 de noviembre

| Hora (UTC-6)  | Actividad                                                                                                                             | Participante                                                                                                         | Sesión                                                                            |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| 08:00 a 10:00 | Demand response control in electric waterheaters: evaluation of impact on thermal comfort                                             | R. Porteriro, J. Chavat, S. Nesmanchnow, L.Hernández Callejo                                                         | S3. Eficiencia Energética y Sostenibilidad<br><br>Moderador: Dra. Ângela Ferreira |
|               | Computational intelligence for characterization and disaggregation of residential electricity consumption                             | M. Esteban, S. Nesmanchnow, M. Mujica, I. Fiori                                                                      |                                                                                   |
|               | Study and improvement of the efficiency of a hydraulic pumping system associated with a Pelton hydraulic turbine in a smart microgrid | O. Izquierdo-Monge, P. Peña-Carro, C. Barrera del Almo, L. Hernández-Callejo, A. Zorita-Lamadrid, O. Duque-Perez     |                                                                                   |
|               | Photovoltaic cell defect classifier: a model comparison                                                                               | A. Pérez-Romero, L. Hernández-Callejo, S. Gallardo-Saavedra, V. Alonso Gpomez, M.C. Alonso García, H.F. Mateo Romero |                                                                                   |

## Martes 10 de noviembre

| Hora (UTC-6)  | Actividad                                                                                                                                                         | Participante                                                                       | Sesión                                                                       |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| 08:00 a 10:00 | I-V tracers for PV panels, topologies and challenges: A Review                                                                                                    | J. I. Morales-Aragonés, L. Hernández-Callejo, O. Duque-Pérez, A. Zorita Lamadrid.  | S3. Eficiencia Energética y Sostenibilidad<br><br>Moderador: Ângela Ferreira |
|               | Embedded System for Hot Spots Characterization of Solar Panels                                                                                                    | J. Carvajal-Godinez, J. Fonseca Cruz, D. Picado, F. Soto, C.E. Soto                |                                                                              |
|               | The effect of clearance height, albedo, tilt and azimuth angle in bifacial PV energy estimation using different algorithms                                        | H. Sánchez, C. Meza, S. Dittmann                                                   |                                                                              |
|               | Experimental comparison of visual inspection and infrared thermography for the detection of soiling and partial shading in photovoltaic arrays                    | L. Cardinale-Villalobos, C. Meza, L.D. Murillo                                     |                                                                              |
| 10:00 a 12:00 | Panel de discusión: Perspectiva de los gobiernos locales en el desarrollo de las ciudades inteligentes                                                            | Carlos Soberanis, Primer Regidor Municipalidad de Ciudad de Guatemala              | Moderador: Dr. Ricardo Sancho                                                |
|               |                                                                                                                                                                   | Kristtian Rada, Líder del Programa Ciudades Inteligentes, IFC- Banco Mundial (TBD) |                                                                              |
|               |                                                                                                                                                                   | TBD                                                                                |                                                                              |
| 12:00 a 14:00 | A Way to a Sustainable Universidad de Concepcion: Smart Parking                                                                                                   | C. Ramírez-Rendón, I. Sanchez-Rangel, L. García-Santander                          | S4. Movilidad e IoT<br><br>Moderador: Dr. Rodrigo Ramírez Pisco              |
|               | Benefits of the integration of photovoltaic solar energy and electric mobility                                                                                    | M. Dávila-Sacoto, L. González, J. Espinoza, L. Hernández-Callejo                   |                                                                              |
|               | The role of the electrical vehicle in sustainable supply chains: a review                                                                                         | F.H. Amaro Verneque, P.H. González, M. Alonso Martinez, V. Almeida Guimaraes.      |                                                                              |
|               | A comparative and exploratory case study of the concept of SDI applied to sustainable mobility. Exploring trends and divergences of SDIs in Ibero-American cities | C. Grande, T. Batista, C. Vázquez, L. Suarez, L. Navas, R. Ramírez-Pisco, R. Pérez |                                                                              |
|               | Computational intelligence for analysis of traffic data                                                                                                           | H. Winter, J. Serra, S. Nesmachnow, A. Tchernykh, V. Shepelev                      |                                                                              |
|               | Exact and metaheuristic approach for bus timetable synchronization to maximize transfers                                                                          | S. Nesmanchnow, J. Muraña, C. Risso.                                               |                                                                              |
|               | Plataforma de Movilidad Compartida Metropolitana (PMCM). Sistema tipo MaaS. Córdoba, Argentina. Ciencia y tecnología al servicio de los vecinos.                  | L. A. Giménez, C. J. Paz                                                           |                                                                              |
|               | Development of IoT Services Applied to a Photovoltaic Generation System Integrated with Vegetation                                                                | M. Camargo-Vila, G. Osma-Pinto, H. Ortega-Boada                                    |                                                                              |
|               | Mapping the environmental criteria for facility location problems                                                                                                 | V. de Almeida Guimarães, P.H. González, L. Hernández-Callejo, G. Mattos Ribeiro    |                                                                              |

Miércoles 11 de noviembre

| Hora (UTC-6)  | Actividad                                                                                                                                                         | Participante                                                                                                                                         | Sesión                                                                                 |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| 08:00 a 10:00 | Human-Computer Interfaces for Smart Bus Stops as Interconnected Public Spaces (IP-Spaces) elements in Smart Cities                                                | D. Gachet, V. M. Padrón Nápoles, J. L. E. Penelas, F. Martín de Pablos, O. García Pérez, R. Muñoz Gil, J. García González, S. Escorial Santa Marina. | S5. Movilidad e IoT<br><br>Moderador: Dr. Luis Manuel Navas García                     |
|               | Analysis of alternatives for the acceleration of a Hyperloop system                                                                                               | M. Lafoz, L. García-Tabarés, J. Torres, D. Orient, D. Fons and G. Navarro.                                                                           |                                                                                        |
|               | Smart Mobility in Cities: GIS analysis of solar PV potential for lighting in bus shelters in the city of Ávila                                                    | M. Sánchez-Aparicio, S. Lagüela, J.A. Martín-Jimenez, S. del Pozo, E. González-González and P. de Andrés Anaya.                                      |                                                                                        |
|               | Impact of the covid-19 pandemic on traffic congestion in Latin American cities: An updated five-month study                                                       | J. Ortego Osa, R. Andara, L.M. Navas, C.L. Vasquez and R. Ramirez.                                                                                   |                                                                                        |
|               | Conditional Generative Adversarial Networks to Model Urban Outdoor Air Pollution                                                                                  | J. Toutouh                                                                                                                                           |                                                                                        |
|               | Towards a sustainable mobility plan for Engineering Faculty, Universidad de la República, Uruguay                                                                 | S. Hipogrosso, S. Nesmachnow.                                                                                                                        |                                                                                        |
|               | Performance assessment of the transport sustainability in the European Union                                                                                      | S. B. Gruetzmacher, C. B. Vaz, A. P. Ferreira.                                                                                                       |                                                                                        |
|               | Designing IoT services in smart cities through game-based knowledge acquisition                                                                                   | I. García-Magariño, J. J. Gómez-Sanz.                                                                                                                |                                                                                        |
| 10:00 a 12:00 | Integration of small wind turbines in a smart microgrid in a peri-urban environment                                                                               | O. Izquierdo-Monge, L. Hernández-Callejo, P. Peña-Carro, C. Barrera del Amo, S. Soria Franco, G. Martín Jiménez.                                     | S6. Infraestructura, energía y medio ambiente<br><br>Moderador: Dr. Sergio Nesmanchnow |
|               | Modeling of a Controlled Rectifier with Adaptive Control System for Vertical Axis Micro Wind Turbines                                                             | M. Aybar, M. Baldera Arvelo, L. León Viltre, D. Mariano Hernandez, M. Baldera Echavarria.                                                            |                                                                                        |
|               | Detection of Wind System Faults using Analyze Current Rotor of Aerogenerator                                                                                      | B. Abdelkarim, L. Hernández-Callejo, B. Silmane                                                                                                      |                                                                                        |
|               | Study of a photovoltaic plant for the reduction of diesel consumption: case of Dominican Republic                                                                 | M. E. Aybar Mejía, D. Mariano-Hernández, E. A. Jiménez Matos, A. I. Roa Arias, E. A. Geara Jimenez, G. Frias Lovera, E. Bido Cuello                  |                                                                                        |
|               | Innovative Smart Microgrid Integrating Pico-hydro Systems: The Silk House Museum                                                                                  | V. Leite                                                                                                                                             |                                                                                        |
|               | Economic optimization of photovoltaic generation system with hydrogen storage                                                                                     | E. Alcover, R. Pujol-Nadal, V. Martínez-Moll, J. L. Rosselló and V. Canals.                                                                          |                                                                                        |
|               | INBAL Solar Photovoltaic Electricity Generation and Consumption Reduction Programme                                                                               | J Escamilla-Ambrosio, M. Morales-Olea, O. Espinosa-Sosa, M. A. Ramírez-Salinas, A. Rodríguez-Mota, L. Hernández-Callejo                              |                                                                                        |
|               | Optimization of the capacity of photovoltaic arrays and modification of the geometry of a turbine-generator system to minimize dependence on the electricity grid | R. López Meraz, L. Hernández Callejo, L.O. Jamed-Boza, J.A. Del Ángel-Ramos, J.J. Marín-Hernández, V. Alonso Gómez                                   |                                                                                        |

## Miércoles 11 de noviembre

| Hora (UTC-6)  | Actividad                                                                                                                        | Participante                                                                                                              |                                                                                    |
|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| 12:00 a 14:00 | Preliminary evaluation of different underground hydrogen storage systems in Spain                                                | C. Sáez Blázquez, I. Martín Nieto, M. Ángel Maté-González, A. Farfán Martín, D. González-Aguilera.                        | S7.<br>Infraestructura, energía y medio ambiente<br><br>Moderador: Dr. Carlos Meza |
|               | Errors in the design and execution of the well field of low enthalpy geothermal systems.                                         | C. Sáez Blázquez, I. Martín Nieto, M. Ángel Maté-González, A. Farfán Martín, D. González-Aguilera.                        |                                                                                    |
|               | The Profile of Studies on Renewable Energy in Sustainable Supply Chain                                                           | E. Marqués, M. de Azevedo-Ferreira, L. Hernández-Callejo, R. Boloy, V. de Almeida Guimarães.                              |                                                                                    |
|               | Technological architecture for synchrophasor measurement in power systems: an application for Colombia                           | J. Molina-Castro, M. Alvarez-Alvarez, L. Buitrago-Arroyave, J. Zapata-Urbe.                                               |                                                                                    |
|               | New opportunities of Broadband Power Line Communications for the improvement of the Smart Grids                                  | N. Uribe-Perez, I. Fernandez, D. De La Vega, A. Llano, I. Arechalde, A. Galarreta.                                        |                                                                                    |
|               | Solid Oxide Fuel Cell Electric Vehicle: Cost Reduction Based on Savings in Fixed Carbon by Sugarcane                             | D. Rodrigues de Moraes, V. de Almeida Guimarães, L. Hernández-Callejo, B. de Noronha Gonçalves, R. Arismel Mancebo Boloy. |                                                                                    |
|               | Battery Energy Storage System Dimensioning for Reducing the Fixed Term of the Electricity Access Rate in Industrial Consumptions | J. Nájera, M. Blanco, G. Navarro, M. Santos.                                                                              |                                                                                    |
|               | Sizing of Autonomous Microgrid Considering Life Cycle Emissions                                                                  | I. Jiménez Vargas, G. Osma Pinto and Juan M. Rey.                                                                         |                                                                                    |
|               | Methane emissions and energy density of reservoirs of hydroelectric plants in Venezuela                                          | R. Pérez, C. Vásquez, L. Suárez, R. Vásquez, William Osal, R. Ramírez                                                     |                                                                                    |