

LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN COMO HERRAMIENTAS PARA CONCIENTIZACIÓN EN AHORRO Y USO RESPONSABLE DE LA ENERGÍA EN EL HOGAR

Javier Marchesini¹, Leopoldo Nahuel¹, Agustín Álvarez Ferrando¹, Leandro Sosa¹, Pablo Santibañez Acuña¹, Ariel Pessotano¹, Pablo Salani¹, Julián Abregú¹

¹ Grupo de Investigación & Desarrollo Aplicado a Sistemas informáticos y computacionales, Facultad Regional La Plata, Universidad Tecnológica Nacional, Av.60 esq. 124 s/n, La Plata Buenos Aires, Argentina

{jmarchesini, lnahuel, aaferrando, psatibanes}@frlp.utn.edu.ar,
{lhsosa, arielpessotano, psalani, jabregu}@alu.frlp.utn.edu.ar

Resumen

El presente trabajo, tiene como finalidad difundir alcance, objetivos y avances sobre desarrollo de tecnologías informáticas para educación y concientización en eficiencia energética.

En el mundo moderno, el consumo energético se ha incrementado exponencialmente impulsado por el crecimiento socioeconómico de las poblaciones. Esto se traslada a aumentos significativos en la demanda energética conduciendo a un posible desequilibrio energético y un mayor impacto ambiental. Por consiguiente, la eficiencia energética se convirtió en una de las estrategias más importantes para reducir el consumo energético, pudiendo adoptar un conjunto de acciones como educación y concientización en ahorro y uso responsable de la energía. Por ello, mediante las actividades de I&D, buscamos brindar Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) basadas en simulación, destinadas a educar y concientizar en temáticas como sustentabilidad, eficiencia y gestión energética, a efectos de asegurar buenos hábitos del uso de energía en el hogar. En etapas iniciales del proyecto, centramos las actividades en conocer y descubrir el estado del arte de la simulación, su vínculo con los métodos de enseñanza y las TIC. Actualmente, trabajamos en la definición y especificación funcional de una herramienta basada en simulación, que a partir de artefactos hogareños permita contabilizar consumos y costos, representar diferentes escenarios y proporcionar una comunicación a los usuarios de buenos hábitos y recomendaciones destinados a generar conciencia. En las siguientes etapas, estudiaremos el Programa Nacional de Etiquetado de Viviendas, con el objetivo de ofrecer mecanismos que permitan simular el etiquetado de vivienda y brindar una evaluación energética del hogar, de manera simple, sin necesidad de tener conocimientos avanzados sobre cálculo energético. Consideramos que las TIC suministran medios que acompañen los procesos de educación y aprendizaje en temas de eficiencia energética en ámbitos hogareños, despertando interés y motivación a partir de su utilización.

Palabras Clave: Eficiencia Energética, Simulación, TIC, Concientización

Introducción

Históricamente, el contexto energético mundial, ha experimentado cambios constantemente y hoy en día continua, pero a ritmo acelerado. La energía se convirtió en un recurso esencial para el desarrollo de la vida humana permitiendo concretar necesidades básicas como iluminación, calefacción, cocción de alimentos y, por otro lado, un factor fundamental para el crecimiento y desarrollo de los países, siendo empleada para infraestructura, producción, transporte y necesidades de las poblaciones modernas. El crecimiento socioeconómico de las poblaciones conlleva a que día a día, se generen grandes consumos de energía conduciendo a incrementos significativos de demanda energética, posicionando al mundo en un escenario adverso. Se debe principalmente por dos razones, en primer lugar, porque las fuentes energéticas primarias, son de carácter no renovables, y, en segundo lugar, al ser provenientes de la quema de combustibles fósiles (petróleo, gas natural y carbón mineral) genera efectos adversos en el medio ambiente, la energía es el factor que contribuye principalmente al cambio climático, representando

aproximadamente el 60% de todas las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero (Naciones Unidas, s.f.).

El acceso a la energía, como se indicó previamente, es un recurso esencial para la vida humana, y es tan relevante, que las Naciones Unidas la incluyeron dentro del conjunto de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) definidos en el año 2015 (Naciones Unidas, s.f-b). Se definió el ODS 7 “Energía Asequible y No Contaminante”, que busca “Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna para todos”. Las principales metas de este objetivo son: acceso universal a servicios energéticos asequibles, fiables y modernos, aumentar la proporción de energía renovable, y mejorar la eficiencia energética.

La Argentina, no queda al margen, y las problemáticas se ven reflejadas en el contexto energético del país. El consumo, en los últimos años, se ha incrementado significativamente tanto en el sector industrial como en el residencial conduciendo a problemas de demanda y déficit energético. Para reducir este déficit, por lo general, recurren al incremento de la oferta energética, mediante la generación o recurriendo a importaciones por no poder satisfacer la demanda, impactando directamente en aspectos económicos. La energía que se consume proviene de diferentes fuentes que conforman la matriz energética, marcada principalmente por una alta dependencia de los combustibles fósiles/hidrocarburos, los cuales representan 85,1% en la matriz energética, y de estos el gas natural representa el 51,9% según el Balance Energético Nacional del año 2021 (Fig. 1) (Secretaría de Energía, 2021).

Por estos motivos, debemos ser conscientes de la importancia de hacer un uso responsable de energía, acompañando al ahorro energético a fin de asegurar la disponibilidad energética y el abastecimiento para el desarrollo sostenible y contribuir a la conservación del medio ambiente.

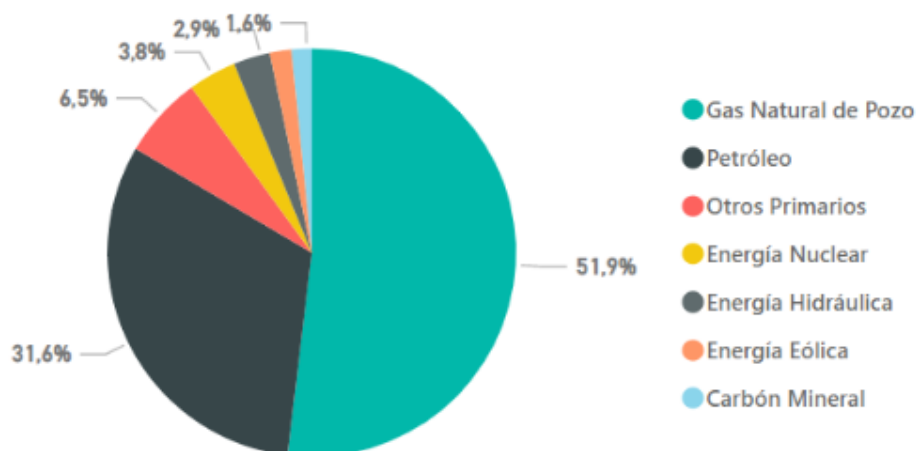


Fig. 1. Oferta Energética - Balance Energético Nacional de la República Argentina – Año 2021

Existen diferentes políticas destinadas a la reducción de los consumos energéticos, abordadas desde diferentes perspectivas. Una de estas, es la eficiencia energética, que se ha convertido en una de las estrategias más importantes. La International Energy Agency (IEA) la considera como “El principal combustible para el desarrollo sostenible”. Es una forma de gestionar el crecimiento energético, obteniendo un resultado igual con menor consumo o un resultado mayor consumiendo lo mismo (Internacional Energy Agency, 2021). Nos permite adoptar un conjunto de acciones y medidas como la educación y concientización en ahorro y uso responsable de la energía, dirigidas a contrarrestar el incremento de la demanda asegurando el abastecimiento y la reducción del impacto ambiental para mitigar el cambio climático. La eficiencia energética forma parte del ODS 7, donde uno de los puntos que se abordan, es su fomentación, apuntando a la sostenibilidad y reducción de los gases de efecto invernadero. La Argentina, como parte de la suscripción a la Agenda 2030 de los ODS, asumió la responsabilidad de establecer un proceso para seguimiento y

análisis de los progresos hacia el alcance de los ODS. Por tal razón, existe un compromiso de cara al cumplimiento del ODS 7. Cuenta con diferentes programas y planes nacionales que se encuentran en ejecución según se indica en el Informe País ODS 2021 (Consejo Nacional de Coordinación de Políticas Sociales, 2021) para el cumplimiento de la Meta 7.3 “Meta 7.3. “De aquí a 2030, duplicar la tasa mundial de mejora de la eficiencia energética”, abordando la Eficiencia Energética en diferentes sectores:

- Eficiencia Energética en Sector Residencial.
- Eficiencia Energética en Edificaciones.
- Eficiencia Energética en Sector Público.
- Eficiencia Energética en los Sectores Productivos.
- Eficiencia Energética en Sector Transporte.

Si bien todos los sectores mencionados son importantes, uno de los sectores claves es el Sector Residencial, debido al impacto en la demanda energética, y en la emisión de gases de efecto invernadero. Como puede observarse (Fig. 2), no solo que se ha incrementado en los últimos datos, sino que también conforma uno de los sectores con mayor demanda anual por sobre los sectores comerciales e industriales (Secretaría de Energía, 2020).

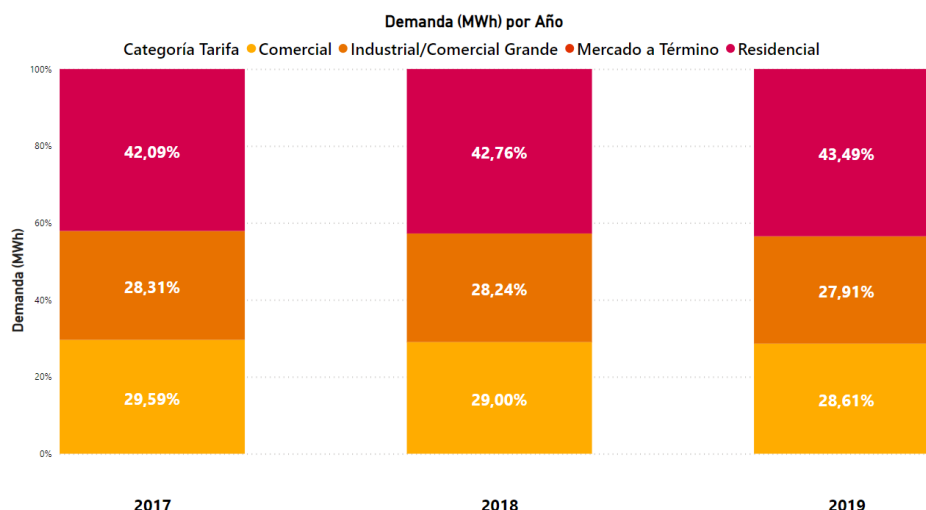


Fig. 2. Demanda Energética Eléctrica MWh – Secretaría de Energía de la Nación Argentina

A partir de este contexto, surgieron ciertos interrogantes que dan sustento a la investigación que estamos abordando, algunos de estos son: ¿las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) son una estrategia de intervención para abordar la eficiencia energética en el uso residencial?, ¿la simulación es un recurso para las TIC apuntando a generar conciencia en el uso eficiente de la energía?, ¿qué funcionalidades debe contener una herramienta de estas características?

Consideramos que el uso de las TIC puede desempeñar un papel sumamente importante como motor para la eficiencia energética. Contribuyen al desarrollo ágil, económico y masivo de herramientas de simulación dando apoyo a la eficiencia energética, promoviendo el compromiso de la población en el consumo responsable de energía. Esta hipótesis es parte de las investigaciones abordadas en un Proyecto de Investigación y Desarrollo (PID), homologado por la Secretaría de Ciencia, Tecnología de la del Rectorado de la Universidad Tecnológica Nacional (UTN).

El objetivo general, es desarrollar herramientas software basadas en simulación que permitan estimar consumos energéticos de energías facturables como la energía eléctrica y el gas natural, representando diferentes escenarios de consumo partiendo del uso hogareño. Se espera que con

la herramienta se puede educar y generar conciencia en el ahorro y uso racional de la energía en el hogar.

Abordando la eficiencia energética con soporte de las TIC, consideramos que el proyecto se encuentra alineado a los ODS y en particular, al ODS 7 - Meta 7.3, mencionado y explicado previamente. Por otro lado, acompaña la Estrategia Nacional de Educación para la Sustentabilidad Energética, una iniciativa de la Dirección de Energías Renovables de la Secretaría de Energía, orientada a desarrollar programas educativos para la formación en temáticas de energía, energías renovables, eficiencia energética y uso responsable de la energía (Secretaría de Energía, s.f.-a).

Marco Teórico

El uso de Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) trae muchos beneficios, y su implementación, empujó un cambio en el modelo de enseñanza-aprendizaje, acompañando a procesos de concientización de manera tal que se den a conocer las problemáticas, el impacto que generan y desde ahí poder vislumbrar posibles soluciones.

La simulación

En primera medida debemos definir el concepto de simulación, más precisamente Simulación de Sistemas. Según la definición de Robert E. Shannon (Shannon, 1988). La simulación es “[...] el proceso de diseñar un modelo de un sistema real y realizar experimentos con él para entender su comportamiento, o evaluar varias estrategias (dentro de los límites impuestos por un criterio o por un conjunto de criterios) para la operación de un sistema [...]”.

Mediante la simulación, un modelo es utilizado para efectuar experimentos con el fin de estudiar el comportamiento dinámico del sistema real al que se representa. La simulación haciendo uso de la informática, se resume en la construcción de un software, el cual describe el comportamiento de un sistema mediante un modelo y permite realizar experimentos con él.

Por esta razón, las simulaciones son una representación valiosa para la enseñanza ya que son una fuente de estímulos sensoriales, que permiten tanto a un estudiante como a un usuario normal, poner en juego sus creencias previas frente a interacciones que les plantea la actividad realizada en la TIC's basadas en simulación.

Sin desviarnos del objetivo y con el fin de contextualizar, en investigaciones realizadas anteriormente (Marchesini, y otros, 2021), definimos los conceptos de educación y enseñanza.

Por qué la simulación como técnica para generar conciencia

Como definen Z. Cataldi, F.J. Lage y C. Dominighini en su investigación (Zulma Cataldi, 2013), “[...] Las simulaciones son una forma de representación muy valiosa para la enseñanza ya que son una fuente de estímulos sensoriales y cognitivos que permiten que los estudiantes pongan en juego sus ideas frente a las interacciones que plantea el desarrollo de la actividad realizada en el simulador [...]”.

Las técnicas de simulación son útiles para alcanzar un aprendizaje significativo, permitiendo crear experiencias sobre la realidad que sería imposible de otra manera. Esto permite que los usuarios aprendan a partir de la acción e interacción con eventos generados por un escenario simulado. Los hace partícipes de una experiencia que en el mejor de los casos le permitirá desarrollar hábitos, destrezas, esquemas mentales, entre otras características que le sirvan como punto de apoyo para la mayor comprensión de una disciplina o problemática.

Algunas ventajas que brinda la simulación como metodología aplicada son:

- Genera motivación y participación.

- Permite la autoevaluación.
- Permite aplicar en forma práctica los conocimientos que se adquieren.
- Aprendizaje por descubrimiento.

Características principales de un entorno de simulación

Las características de un entorno de simulación van a depender del área de conocimiento a la que se quiere aplicar y de su complejidad. Debido a esto es difícil establecer una clasificación general común a todas las herramientas. Según lo planteado por José M. Ruiz Gutiérrez (Gutiérrez, s.f.), las características comunes más importantes que debe tener un software de simulación para considerarla una herramienta de aprendizaje son:

- Entorno Gráfico.
- Posibilidad de conexión con el exterior.
- Incorporación de módulos de planificación del aprendizaje.
- Posibilidad de conexión con otros programas.
- Lenguaje de programación gráfica.
- Posibilidad de ampliación de bibliotecas de objetos.
- Interfaces Hombre Máquina.
- Instrumentación Virtual.

La importancia de la GUI

Como ya mencionamos, “la simulación es una metodología aplicada que permite describir el comportamiento de un sistema; y predecir su comportamiento futuro, es decir, determinar los efectos que producirán en el sistema ciertos cambios”, sin embargo, no siempre las personas comprenden la relación entre lo simulado y el resultado mostrado.

Las simulaciones son eficaces a la hora de producir resultados precisos, pero hay una serie de limitaciones como pueden ser una mala usabilidad y retroalimentación de las interfaces gráficas, plantean un obstáculo que impide que muchas personas no comprendan plenamente el significado transmitido de los resultados.

Por tal motivo, HIX, D. y Hartson, H. R, en su investigación (Hix & Hartson, 1993) definen “[...] Para los usuarios, la interfaz es el sistema [...]”. Se considera que una interfaz es la parte de un sistema con la que los usuarios interactúan, vinculando procesos perceptivos y cognitivos, convirtiéndose en un factor fundamental para el éxito de cualquier sistema, incluidas las simulaciones. Por este motivo, una interfaz defectuosa, como mencionan los investigadores James H. Gerlach y Feng-Yang Kuo (Gerlach & Kuo, 1991) puede atrapar al usuario en situaciones no deseadas, afectando así a la actitud de los usuarios hacia la aplicación. La eficacia de un sistema puede verse obstaculizada muy rápidamente si hay defectos en la navegación, el diseño de la interfaz y la disposición. Además, los autores Davis y Bostrom (Davis & Bostrom, 1993), aseguran que es necesario proporcionar a los usuarios un modelo conceptual del sistema, y el único modelo conceptual en pantalla de la simulación que ven los usuarios son las representaciones gráficas, por lo tanto, deben caracterizarse de la forma más convincente posible (Saw & Butler, 2008).

Por todo lo expuesto, consideramos para nuestra propuesta a la interfaz gráfica de usuario como una pieza clave. Ya que, si nuestra aplicación tiene una interfaz gráfica y experiencia de usuario correctamente diseñada, esta no será un obstáculo para la interacción entre el usuario y la aplicación. Además, para el diseño de las interfaces nos apoyamos en directrices y guías del diseño UX/UI generales como lo son las 10 reglas generales de usabilidad (heurísticas) descritas por Jakob Nielsen (Nielsen, 2020), y en los principios básicos del diseño planteados por el blog especializado Medium (Eşanu, 2018) creado por los fundadores de Twitter.

Una propuesta basada en simulación

En base a las investigaciones realizadas, hemos avanzado en el desarrollo de una propuesta tecnológica, una herramienta software que integre técnicas de simulación que, mediante la interacción de las personas, genere conciencia en el uso eficiente de energía en el uso residencial.

Actualmente, las actividades están centradas en el análisis y especificación funcional de la herramienta. Al no partir de requerimientos concretos, buscamos descubrir y definir las funcionalidades más importantes con las que debe contar la herramienta para abordar las problemáticas ya mencionadas y dar respuesta a uno de los interrogantes planteados previamente.

La propuesta se basa en la simulación de los consumos energéticos, partiendo de artefactos hogareños, lo que permite contabilizar consumos, costos, representar diferentes escenarios y proporcionar una comunicación a los usuarios de buenos hábitos y recomendaciones del uso de la energía en apoyo a la eficiencia energética. Nace de la necesidad de brindar, a las personas que utilicen la herramienta de software, un panorama general sobre el consumo real que posee en su vivienda, teniendo en cuenta tanto la energía eléctrica como el gas y que pueda interactuar de manera dinámica con la aplicación a través de los distintos simuladores. Como una primera aproximación y como parte del proceso de especificación e ideación, estamos realizando un prototipo de interfaz de usuario de baja fidelidad que nos permite explorar las diferentes variables, corroborar de forma rápida la interacción, los flujos para resolver la problemática y tener una retroalimentación rápidamente sobre las especificaciones (Fig. 3).

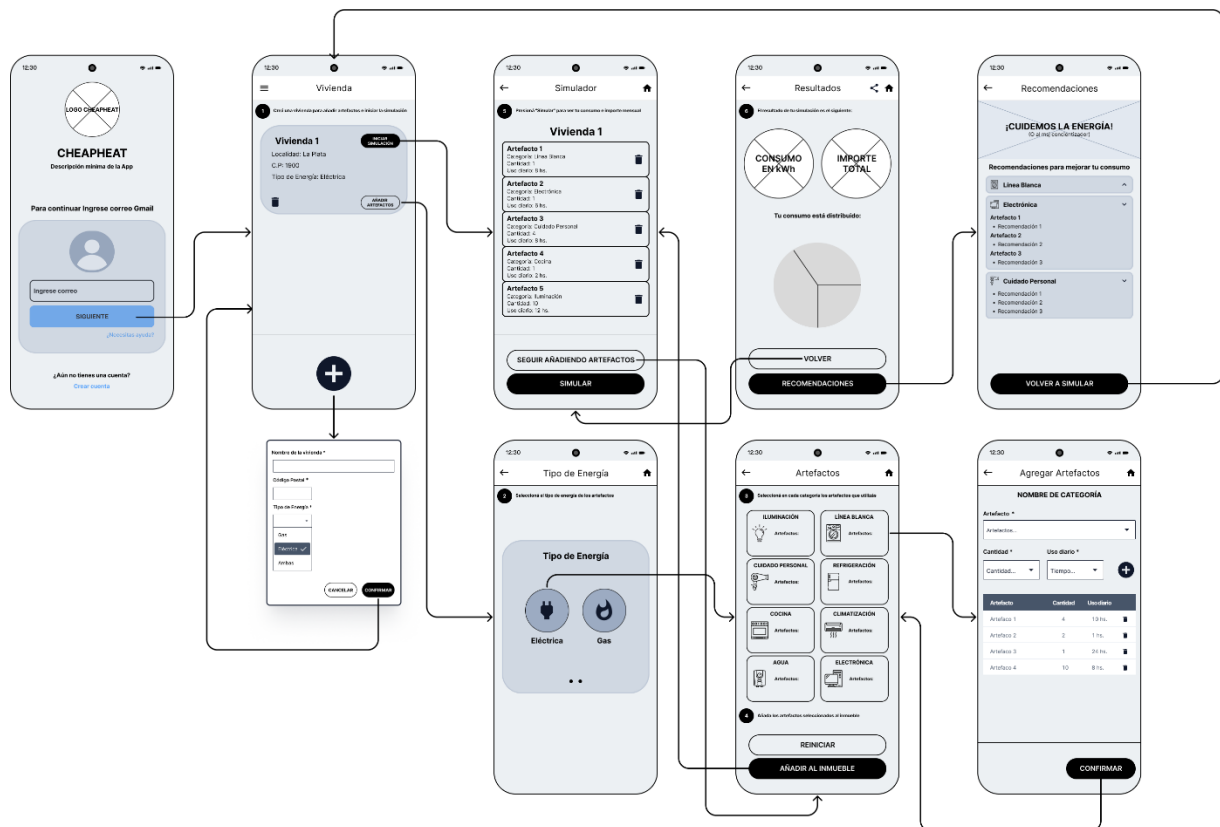


Fig. 3. Prototipo de Interfaz de Usuario

Con la ayuda de este prototipo podremos probar alternativas de flujo que nos permitan, a la hora del desarrollo mismo de la aplicación, elegir la opción que brinde la mejor experiencia al usuario.

Para conseguir la flexibilidad de simular distintos escenarios de consumo, la aplicación estará dividida en un conjunto de aplicaciones especializadas en un tipo de fuente de energía que confluirán en recomendaciones de posibles alternativas y mejoras para el usuario.

Como puede observarse en el prototipo (Fig.3), los usuarios podrán cargar viviendas para luego ingresar los datos necesarios y así efectuar una simulación. Cada usuario podrá ingresar tantas viviendas como desee con las especificaciones correspondientes. A partir de esto, a cada vivienda se le podrán asignar los artefactos. Para agilizar la carga, los artefactos son categorizados y el sistema los disponibiliza en una lista (incluyendo el consumo de referencia) donde el usuario lo seleccionará, y luego completa la cantidad y horas de uso. A partir de todos estos datos, y tomando como referencia el código postal del inmueble, se determina el cuadro tarifario a aplicar, y se procede con la simulación del consumo y los costos. Por otro lado, consideramos necesario incorporar gráficos que permitan conocer y entender la distribución del consumo en la vivienda, y al mismo tiempo, ofrecer una serie de recomendaciones que ayuden a los usuarios a generar conciencia, desarrollar buenas prácticas del uso energético y conocer aspectos más significativos de la eficiencia energética en el uso residencial.

Como premisa, tenemos en claro que la solución debe abordarse bajo una arquitectura multiplataforma, lo que permite que, desde cualquier dispositivo, sea una computadora o un dispositivo móvil, se pueda utilizar la aplicación. Para ello, fue necesario abordar un análisis técnico, que nos permitió encontrar la plataforma acorde a nuestras necesidades. A partir de las decisiones arquitectónicas, se definió el Stack Tecnológico con cual se va a llevar a cabo el desarrollo de la herramienta. Para su definición, se plantearon dos requisitos, por un lado, las tecnologías deben ser de licencia Open Source y por otro, contar con amplio soporte de la comunidad. Al considerar una arquitectura de capas, el stack tecnológico quedó conformado por las siguientes tecnologías:

- Backend: Framework Django (Lenguaje Python) – Api REST
- Frontend: Ionic 6 (Lenguaje React JS) – Versión Móvil y Versión Web
- Base de Datos Relacional: PostgreSQL

Conclusiones

A partir de los avances del proyecto, los resultados de las investigaciones llevadas a cabo fueron muy positivas. Estudiamos y analizamos la importancia de las TIC y su relación con la simulación en pos de diseñar y ofrecer tecnologías software en apoyo a la eficiencia energética.

Consideramos, que las TIC integradas con técnicas de simulación son un instrumento que dan soporte a los procesos de educación y concientización en sustentabilidad, eficiencia y gestión energética. La interacción de las personas con este tipo de herramientas es considerada un recurso muy importante, permitiendo potenciar la concientización en los temas ya indicados.

Concluimos, que incorporar técnicas de simulación a la herramienta que permita la interacción y participación de las personas, permite un acercamiento al conocimiento de las problemáticas en temas energéticos y un estímulo para generar conciencia, conduciendo a que las personas adopten buenos hábitos del uso de la energía en el hogar.

Formación de Recursos Humanos

Este trabajo, es parte de un proceso de incentivación para el desarrollo de actividades I&D en el Grupo de Investigación & Desarrollo Aplicado a Sistemas informáticos y computacionales (GIDAS), un grupo de investigación perteneciente a la Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional La Plata.

Nuestra propuesta se encuentra encuadrada bajo un Proyecto de Investigación y Desarrollo (PID) UTN, homologado por la Secretaría de Ciencia y Tecnología del Rectorado UTN, donde participan

docentes Investigadores y alumnos becarios de investigación. Actualmente el equipo, está conformado por un director de proyecto, un codirector y cinco becarios, uno graduado y cuatro alumnos avanzados en la carrera Ingeniería en Sistemas de Información.

En este contexto y en pos de la formación de recursos humanos en áreas de investigación científica-tecnológica, contamos con un Proyecto Final Grado, dos Prácticas Supervisada (PS) en curso, y una Prácticas Supervisada en formulación. Así mismo, se realizó vinculación y transferencia a una cátedra de 3º año de la carrera Ingeniería en Sistemas de Información a través de un trabajo integrador, el cual fue formulado en base a las líneas de investigación del PID. Esta vinculación permitió dar a conocer las temáticas que abordadas en el PID e introducir a alumnos en actividades de I&D.

A partir de los resultados obtenidos de estas experiencias, esperamos formar nuevos Proyectos Finales de Grado, Prácticas Supervisadas y actividades de vinculación con las cátedras, y así contribuir a la formación de recursos humanos de diferentes niveles y promover las tareas científico-tecnológicas en la comunidad académica (alumnos, graduados, becarios).

Trabajo Futuro

En futuras líneas de investigación, comenzaremos a analizar y profundizar los estudios en el Programa Nacional de Etiquetado de Viviendas, ya que es considerado un instrumento que brinda información a los usuarios acerca de las prestaciones energéticas de una vivienda y puede considerarse como una herramienta adicional para la toma de decisiones en tema de eficiencia energética (Secretaría de Energía, s.f.-b)).

A priori, consideramos que una opción, es integrar mecanismos que permitan realizar la simulación del etiquetado de viviendas, partiendo de datos de la vivienda y así conocer el Índice de Prestaciones Energéticas (IPE). Es decir, conocer el valor estimado de la energía primaria que demanda la normal utilización de la vivienda durante un año y por metro cuadrado de superficie útil para satisfacer las necesidades asociadas a calefacción en invierno, refrigeración en verano, producción de agua caliente sanitaria e iluminación (Instituto de Energía y Desarrollo Sustentable, s.f.). Para ello es necesario profundizar sobre esta línea de investigación y determinar si es posible incorporar este instrumento, teniendo en cuenta que nuestra propuesta está destinada al público en general sin contar con conocimiento técnico en estos temas.

Referencias

- Consejo Nacional de Coordinación de Políticas Sociales. (2021). *Argentina - Informe de País 2021*. Obtenido de Argentina - Informe de País 2021: https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/argentina_informe_de_pais_2021_final.pdf
- Davis, S. A., & Bostrom, R. P. (1993). "Training End Users: An Experimental Investigation of the Roles of the Computer Interface and Training Methods". *MIS Quarterly*.
- Eşanu, E. (11 de Julio de 2018). *7 Basic Design Principles We Forget About*. Obtenido de Medium: <https://medium.com/@eugenesanu/7-basic-design-principles-we-forget-about-8f5c15d4b527>
- Gerlach, J. H., & Kuo, F.-Y. (1991). "Understanding Human-Computer Interaction for Information Systems Design". *MIS Quarterly*.
- Gutiérrez, J. M. (s.f.). *La Simulación como Instrumento de Aprendizaje*. Obtenido de La Simulación como Instrumento de Aprendizaje: <https://docplayer.es/8550830-La-simulacion-como-instrumento-de-aprendizaje-evaluacion-de-herramientas-y-estrategias-de-aplicacion-en-el-aula.html>

- Hix, D., & Hartson, H. R. (1993). *Developing user interfaces: ensuring usability through product and process*. New York: John Wiley & Sons.
- Instituto de Energía y Desarrollo Sustentable. (s.f.). *Procedimiento de cálculo del Índice de Prestaciones Energéticas para calificación y certificación de inmuebles*. Obtenido de Procedimiento de cálculo del Índice de Prestaciones Energéticas para calificación y certificación de inmuebles: <https://www.argentina.gob.ar/cnea/ieds/eficiencia-energetica/indice-de-prestaciones-energeticas-para-certificacion-de-inmuebles#:~:text=El%20%C3%ADndice%20de%20prestaciones%20energ%C3%A9ticas, asociadas%20a%20calefacci%C3%B3n%20en%20invierno>
- Internacional Energy Agency. (2021). *Energy Efficiency 2021*. Obtenido de Energy Efficiency 2021: <https://www.iea.org/reports/energy-efficiency-2021>
- Marchesini, J., Santibañez Acuña, P., Pessotano, A., Lopez Rodriguez, A., Chiabrera, I., Alvarez Ferrando, A., & Nahuel, L. (2021). La simulación como estrategia de enseñanza y concientización en eficiencia. *CONA/ISI*.
- Naciones Unidas. (s.f.). *Objetivos de Desarrollo Sustentable - Objetivo 7: Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna*. Obtenido de Objetivos de Desarrollo Sustentable - Objetivo 7: Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/energy/>
- Naciones Unidas. (s.f.-b). *Objetivos de Desarrollo Sustentable*. Obtenido de Objetivos de Desarrollo Sustentable: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>
- Nielsen, J. (15 de Noviembre de 2020). *10 Usability Heuristics for User Interface Design*. Obtenido de NN/g: <https://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics/>
- Saw, J., & Butler, M. (2008). "Exploring graphical user interfaces and interaction strategies in simulations". Berwick School of Information Technology Monash University.
- Secretaría de Energía. (2020). *Demanda de energía Eléctrica MWh*. Obtenido de Demanda de energía Eléctrica MWh: <https://www.argentina.gob.ar/economia/energia/planeamiento-energetico/panel-de-indicadores/panel-de-indicadores-demanda-interna/demanda-de-energia-electrica-mwh-categoria-tarifaria>
- Secretaría de Energía. (2021). *Balance Energéticos*. Obtenido de <https://www.argentina.gob.ar/economia/energia/hidrocarburos/balances-energeticos>
- Secretaría de Energía. (s.f.-a). *Estrategia Nacional de Educación para la Sustentabilidad Energética*. Obtenido de Estrategia Nacional de Educación para la Sustentabilidad Energética: https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/web_educacion_estrategia_nacional_para_la_sustentabilidad_energetica.pdf
- Secretaría de Energía. (s.f.-b). *Etiquetado de viviendas*. Obtenido de Etiquetado de viviendas: <https://www.argentina.gob.ar/economia/energia/eficiencia-energetica/eficiencia-energetica-en-edificaciones/etiquetado-de-viviendas>
- Shannon, R. E. (1988). *"Simulación de Sistemas: Diseño, desarrollo e implementación"*. México D.F.: Trillas.
- Zulma Cataldi, F. J. (2013). "Fundamentos para el uso de simulaciones en la enseñanza". *Revista de Informática Educativa y Medios Audiovisuales*.