

Diseño de un sistema con tecnologías domóticas para el control de acceso en espacios inteligentes

BEDOLLA-SOLANO, Juan José †, BEDOLLA-SOLANO, Silvestre, PALACIOS-ORTEGA, Rolando, URZÚA-OSORIO, Dagoberto; MORALES-ÁVILA, María Isabel.

Tecnológico Nacional de México (TecNM)/Instituto Tecnológico de Acapulco(ITA)

Recibido: septiembre, 22, 2020; Aceptado Febrero 9, 2021.

Resumen

Con el transcurso de los años, la innovación tecnológica ha tenido avances significativos de manera importante; y su crecimiento acelerado, es de constantes cambios. La sociedad competitiva exige la innovación de los productos y procesos que demanda. Todo ello impulsa diversidad de tecnologías con diferentes aplicaciones, según sea su campo que se especialice.

La sociedad y organizaciones buscan tener control y seguridad adecuado donde se protejan los recursos, instalaciones y personal; sin embargo, existen inconvenientes y tienden a implementar en algunos casos proyectos automatizados. El avance tecnológico impulsa la creatividad, la competitividad y mejorar los procesos empresariales, educativos, entre otras tareas del sector social.

El presente trabajo de investigación describe un diseño de sistema de control de acceso que utiliza los recursos electrónicos con tecnologías domóticas para el Instituto Tecnológico de Acapulco (ITA), que ayude a mejorar el control, la seguridad e integridad de sus instalaciones, recursos y personal. Con este estudio se generaron modelos preliminares con recursos electrónicos y de ingeniería domótica que permitieron la toma de decisiones; y al mismo tiempo, facilitaron la adquisición de recursos y el desarrollo preliminar del sistema de control de acceso que registra y administra la información para así proteger la seguridad del lugar.

Palabras clave: Control de acceso, Ingeniería domótica, Seguridad, Sistema automático, Recursos.

Abstract

Over the years, technological innovation has made significant advances in an important way; and its accelerated growth is constantly changing. The competitive society demands the innovation of the products and processes it demands. All of this drives a diversity of technologies with different applications, depending on your field of expertise. Society and organizations seek to have adequate control and security where resources, facilities and personnel are protected; however, there are drawbacks and they tend to implement automated projects in some cases. Technological advancement promotes creativity, competitiveness and improving business and educational processes, among other tasks in the social sector.

This research work describes an access control system design that uses electronic resources with home automation technologies for the Technological Institute of Acapulco (ITA), which helps improve the control, security and integrity of its facilities, resources and personnel. With this study, preliminary models were generated with electronic resources and home automation engineering that allowed decision-making; and at the same time, they facilitated the acquisition of resources and the preliminary development of the access control system that records and manages information in order to protect the security of the place.

Keywords: Access control, Home automation engineering, Security, Automatic system, Resources.

Citación: BEDOLLA-SOLANO, Juan José †, BEDOLLA-SOLANO, Silvestre, PALACIOS-ORTEGA, Rolando, URZÚA-OSORIO, Dagoberto; MORALES-ÁVILA, María Isabel. Diseño de un sistema con tecnologías domóticas para el control de acceso en espacios inteligentes. Foro de Estudios sobre Guerrero. 2020, Mayo 2021- Abril 2022 Vol.9 No.1 327-338

Correspondencia al Autor (juan.bs@acapulco.tecnm.mx)

† Investigador contribuyendo como primer autor.

Introducción

El avance tecnológico día con día está evolucionando y se incrementa de manera rápida con constantes cambios. Las tecnologías se han ido incorporando en los procesos empresariales, la educación, actividades del hogar y personales. Esta incorporación tecnológica se ha extendido en diversas áreas, principalmente en la económica pero también está la preocupación hacia la seguridad, debido a la problemática que se presenta a nivel mundial.

La seguridad ha tomado una importancia imprescindible en todos los sectores; ya que en estos lugares se utilizan recursos de precio muy costosos; como la infraestructura de manejo delicado, material informático de alto valor y en caso de pérdida o daños, podría ocasionar un grave problema para la empresa. Además de cuidar estos recursos se busca proteger al personal que se maneja dentro de cada una de ellas. Es por ello que no es de extrañar la constante innovación que muestran en materia tecnológica y en funcionalidades.

En cuanto a seguridad, la característica común que tienen una vivienda, una empresa, una escuela o cualquier sector, es que todos ellos disponen de una puerta de acceso. La misión principal de una puerta es controlar quién puede entrar y quién no. Día con día se enfrentan a la necesidad de saber quién entra y sale de sus instalaciones, por lo que un Sistema de Control de Accesos es la herramienta ideal para la administración integral de sus accesos y el incremento de la seguridad de sus instalaciones, activos y personal (SIASA, 2011).

La seguridad de los Sistemas de Información (SI) se ha convertido en uno de los temas de investigación más activos en los últimos años, debido al entorno hostil donde se desempeñan. El proceso de identificación y autenticación es el proceso que inicia el flujo de control de acceso en los SI y que determina en gran medida el nivel de seguridad que se provee en los demás procesos (Gómez, 2018).

Para obtener un completo control sobre el acceso de personas, muchas empresas, instituciones y hasta ciertos hogares optan por lo regular el acceso de personas a edificios o recintos; y como consecuencia, los sistemas de control de acceso se vuelven una prioridad de estos. Algunos sectores optan por buscar alternativas diferentes que los motivan a crear sus propios sistemas en base a las necesidades que presentan cada una de ellas. Y cada uno de estos sectores tiene por objeto impedir el libre acceso del público en general, a diversas áreas que se denominan protegidas. Un sistema de control de acceso integra una serie de elementos que se instalan con base en un diseño o modelo que se orienta en la gestión de tareas que ayudan a mejorar y dar mayor eficacia en los procesos de gestión de información.

La sociedad ha buscado mejorar las condiciones de vida, tener un confort que les permita un mejor estilo de vida, pero también visualizar el aspecto económico. Aunado al confort se ha puesto atención a la domótica e inmótica que se ha enfocado principalmente a automatizar procesos mediante los sistemas computacionales y al ahorro energético a través de las energías sustentables o renovables. Bedolla et al, (2019).

El diseño con domótica, o ingeniería domótica se puede definir como un conjunto de tecnologías que se integran para automatizar y controlar de manera inteligente los servicios de las edificaciones que gestionan la energía, la seguridad y la comunicación para aportar al bienestar y el confort de las personas.

El desarrollo domótico en su contexto tradicional, ha generado una pregunta inicial acerca de la posibilidad de la aplicación de energías renovables para su funcionamiento. Sin embargo, la respuesta a esta interrogante obedece a los intereses, tanto económicos como de satisfacción, de necesidades de los grupos sociales de alto poder adquisitivo (Quintana et al., 2015).

Es por ello que la domótica es muy utilizada, pues esta tecnología está combinada con las energías alternas y los recursos electrónicos tanto de hardware como de software. La domótica es el conjunto de tecnologías aplicadas al control y la automatización inteligente de la vivienda, que permite una gestión eficiente del uso de la energía, que aporta seguridad y confort, además de comunicación entre el usuario y el sistema (CEDOM, 2016). Estos sistemas domóticos, ya se están implementando principalmente en aquellos espacios empresariales en los que se pone atención a automatizar procesos mediante los sistemas computacionales y al ahorro energético a través de las energías sustentables o renovables para el cuidado ambiental y ahorro de recursos. En la actualidad, las viviendas deben adaptarse a las nuevas tecnologías, ahora con la nueva situación de emergencia por la pandemia Covid-19, hay que tomarlo más en consideración a la hora de diseñar y construir una vivienda, al igual que todo el sistema de instalaciones dentro de ella, como lo es el agua, la electricidad e instalaciones especiales (Gracia, 2020).

El trabajo investigativo, tuvo como propósito desarrollar y presentar un diseño o modelo automatizado como una estrategia para el control de acceso, en el que se analizaron los recursos electrónicos de hardware y software; con el objeto de representar un sistema automatizado de control de acceso en un espacio inteligente. Dentro de los controles de acceso existen diferentes sistemas, es por ello que se debe buscar cual es la más adecuada dependiendo de la necesidad que se requiera dentro de la institución. El sistema incluye dos secciones: la domótica implementada para contribuir con

protección y el cuidado del ITA para registrar y administrar la información sobre los recursos, y el control de acceso personal a través de una plataforma de trabajo adaptable a los equipos de cómputo y a los dispositivos móviles.

El problema a solucionar y la hipótesis central

El Instituto Tecnológico de Acapulco, tiene la necesidad de salvaguardar la integridad y seguridad de los recursos, personal dentro de ella. Con la finalidad de obtener un control completo sobre el acceso del personal, con eso podrá brindarle a sus estudiantes y docentes las más óptimas instalaciones y herramientas que ayuden a su formación académica. Durante mucho tiempo, el uso inadecuado de los recursos por parte del alumnado, docentes y personal, ha provocado el deterioro prematuro de estos y en ocasiones el extravío, robo o daños que ocasionaron graves problemas para el alumnado como para la institución.

Ninguna de las aulas del instituto cuenta con algún método de seguridad que permita disminuir o evitar los problemas anteriormente mencionados de manera efectiva, pues a pesar de que el instituto cuenta con un personal de seguridad, resulta muy difícil supervisar y evitar que estos daños sean causados dentro de las aulas sin llegar a ser una distracción para los estudiantes y personal de la institución.

Otra preocupación que está latente dentro de la comunidad del ITA es el cuidado ambiental, como se ha estado observando; el consumo excesivo de energía eléctrica por los descuidos al dejar las luces encendidas o el aire acondicionado en periodos donde no son utilizados, causan una gran pérdida, además del consumo de la electricidad cuando se bombea el agua a las cisternas, muchas ocasiones se ha llegado a desperdiciar el agua y la energía que se utiliza para bombearla, dentro del ITA se ha notado la forestación en diversas áreas.

Es por ello que la seguridad y el cuidado ambiental es una problemática que es percibida en la institución y no se cuenta con un programa adecuado que mitigue esta situación. Con el análisis de esta situación permitirá a los investigadores tomar las mejores decisiones y con ello concluir proyectos con excelentes resultados. El diseño de un sistema automático de control de acceso, permitirá el registro del personal y la administración de dicha información.

La información obtenida es indispensable para mantener la integridad y seguridad de los recursos, sus instalaciones y el personal. Por tanto, se administrará dicha información para la toma de decisiones de una forma verídica y eficiente con relación al modelo de espacio inteligente sustentable del ITA.

Objetivos

El objetivo del trabajo investigativo, fue desarrollar y presentar un diseño/modelo automatizado con tecnologías domóticas contemplando recursos electrónicos, aspectos y elementos de accesos automatizados y de seguridad para un espacio o infraestructura del edificio de Sistemas y Computación del ITA. Para el cumplimiento del objetivo general, se desarrollaron tablas comparativas con las especificaciones y funcionalidades de los requerimientos, y un diagrama de casos de usos para visualizar como una persona interactúa con el sistema. Además, se diseñó una entrevista para determinar con mayor precisión la

factibilidad de desarrollar e implantar un sistema con tecnologías domóticas para el control de acceso en espacios inteligentes para el ITA.

Metodología desarrollada

El diseño del sistema con tecnologías domóticas para el control de acceso contempla diversos elementos que son examinados con base en técnicas y modelos de la ingeniería del software todo esto tomando en cuenta la seguridad y el cuidado ambiental de la comunidad de ITA.

En esta fase de diseño, se analizaron los requerimientos hardware y software, así como otros recursos electrónicos y funcionales que se adapten mejor a nuestro espacio inteligente. En las primeras etapas de desarrollo del proyecto, se identificaron y se recopilaron modelos de conexión con el sistema de control de acceso utilizando las metodologías de la ingeniería del software, en la que se contempló el modelo de cascada y cruz, técnicas utilizadas para el diseño y desarrollo de sistemas automatizados propuestas por (Sommerville, 2005) y (Pressman, 2010); además se elaboró un análisis de los recursos electrónicos, sus características y mecanismos de funcionamiento para diseñar sistemas de control de accesos con tecnologías domóticas para así generar ahorro de energías y seguridad al utilizar el sistema. El análisis de datos para el sistema con tecnología domótica para el control de acceso como estrategia sustentable y de seguridad, se consideró para su diseño y elaboración, una investigación aplicada y de tipo cualitativa respectivamente.

Con la investigación aplicada se realizó la primera sección donde se diseñó los formularios, la interfaz gráfica del lugar. En el diseño del sistema se analizaron requerimientos funcionales como aplicaciones, librerías, algoritmos y procedimientos que facilitan el desarrollo de la interfaz del usuario, para ello se modeló casos de usos que representarían la funcionalidad y manejo del sistema.

Para el diseño del espacio inteligente, se desarrollaron tablas comparativas en los que se identificaron recursos electrónicos, entre otros aspectos que contempla la tecnología domótica y la aplicación de las energías renovables, Bedolla et al (2019).

En este trabajo, y de acuerdo con Piza et al., (2019) respecto a la metodología cualitativa, esta investigación está compuesta por un grupo de técnicas que utilizan una variedad de herramientas para recopilar datos y construir una teoría fundamentada; para ello, se diseñó una entrevista con preguntas abiertas, misma que fue aplicada a informantes clave de la comunidad de ITA para conocer la opinión respecto al diseño, desarrollo y factibilidad del sistema de control de acceso con tecnologías domóticas y la automatización inteligente del espacio como estrategia para el desarrollo sustentable y seguridad en un espacio de la infraestructura física del ITA.

La figura 1, representa el esquema metodológico empleado en el desarrollo del trabajo de investigación.

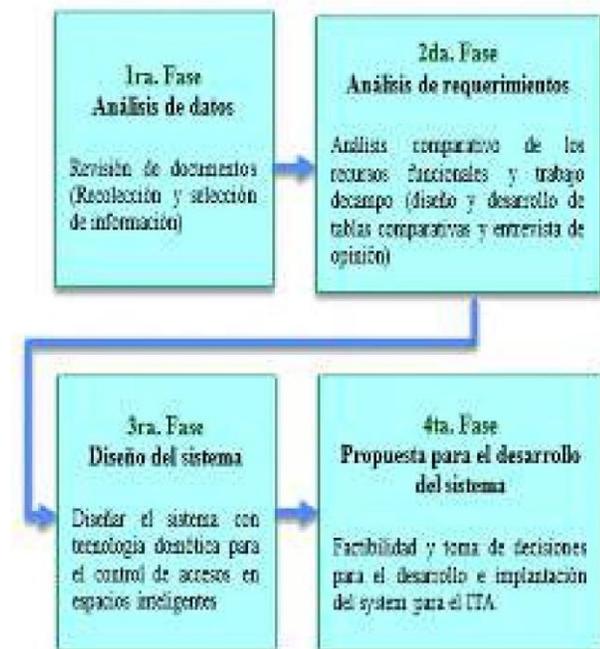


Figura 1 Fases de desarrollo el sistema automático de control de acceso con tecnologías domóticas para el ITA. Fuente: elaboración propia.

Análisis de datos

En la primera fase; se realizó un análisis de datos, donde se llevó a cabo el análisis de documentos, en el que se revisaron referencias bibliográficas con temáticas a la tecnología Domótica, espacios inteligentes, se recopiló información sobre todas las características con las que cuentan varios de los sistemas de control de acceso, allí se analizaron las características y mecanismos de funcionamiento de dichos sistemas, el cual ayudo a ver cuál es el más viable para utilizar.

Análisis de requerimientos

En la segunda fase; se realizó un análisis de requerimientos, se examinaron los recursos de hardware como de software, además de los diversos aspectos de las tecnologías domóticas que se necesitan. En esta fase del trabajo investigativo, se diseñaron tablas comparativas en las que se identificaron y señalaron los posibles recursos a ser utilizados en el diseño; para ello, se fueron describiendo diversos tipos de recursos con sus respectivas características, funcionalidades, conexiones y aplicaciones en el sistema con tecnologías domóticas para el control de acceso. Así también, se diseñó y aplicó una entrevista de opinión con la finalidad de conocer la factibilidad para el desarrollo e implantación del sistema automatizado de control de acceso para que se posteriormente se pudiera implementar en el Instituto Tecnológico de Acapulco.

Diseño del sistema

En esta tercera fase; se realizaron los diseños del sistema, en el cual se diseñaron esquemas representativos a cada sección del modelo. La primera sección contempló el diseño del sistema de control de acceso, representando los formularios, la manera conceptual y grafica del modelo de datos y los casos de usos, etc. La segunda sección contempló la infraestructura física, en el que se diseñó el plano arquitectónico para poder clasificar las dimensiones y espacios de los recursos a utilizar en el sistema, Por último, se presenta el diseño del lugar donde se integra los recursos electrónicos y el sistema de control para un espacio del edificio de Sistemas y Computación de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales del Instituto tecnológico de Acapulco.

Propuesta de desarrollo del sistema

En la cuarta y última fase del trabajo investigativo, se presenta una propuesta para que se desarrolle el sistema. También se realiza el procesamiento de los datos de los informantes clave, con el objeto de conocer las opiniones respecto a la factibilidad de desarrollar un sistema con tecnologías domóticas para el control de accesos para el ITA. Además, se presenta el análisis de la información, misma que sirve de apoyo para tomar las decisiones que permitan avanzar a las etapas de desarrollo e implantación del sistema con tecnologías domóticas para el control de acceso en el ITA. Por último, se presenta este trabajo investigativo como una estrategia de desarrollo sustentable y de seguridad en el cual servirá para que otras instituciones educativas puedan utilizarlo donde logren la seguridad de sus instalaciones, recursos y personal con impacto en el desarrollo tecnológico, económico y ambiental.

Proyecto: Sistema con tecnologías domóticas para el control de acceso en espacios inteligentes.

Para la realización de este proyecto se contempló una de las aulas del edificio 700's, perteneciente al departamento de Sistemas y Computación. El

espacio fue solicitado al área directiva, y se obtuvo una respuesta favorable; ya se han desarrollado algunos diseños arquitectónicos en los que se representan las ubicaciones de algunos recursos.

Con el diseño estratégico y la seguridad que brindará el sistema impulsara a los estudiantes, profesores, y toda la comunidad a tener en cuenta el uso adecuado de las instalaciones, sus recursos, pues con esta propuesta nos brindará la mayor seguridad, disminuyendo los daños o problemas que puedan llegar a surgir, además nos brindara una mejor administración y control del aula o "espacio inteligente" dándonos mayor seguridad y confort al estar en ella.

Con esto se ampliarán las posibilidades para la toma de decisiones para dirigirse a los resultados esperados en el proyecto.

En la tabla 1, se describe la funcionalidad de los recursos electrónico que serán implementados para el diseño con tecnologías domóticas. Posteriormente el análisis realizado nos determinó que estos elementos son los que mejor se adecúan al sistema con tecnologías para el control de acceso

| Recursos electrónicos | Descripción funcional |
|--|---|
| Cámara DOMO IP. IPC-HDBW2831R-ZS | Tecnología Smart code reduce la tasa de bits y almacenamiento. Logran nitidez. Smart IR ajusta la intensidad de los leds infrarrojos. Funciones IVS. Compatible con las API de seguridad. Captura día y noche auto (ICR) / color / b/w. |
| Control de acceso ASI1212 D | Funciona en modo autónomo o en modo de red, permite el control de acceso para una sola puerta o para entrada y salida. El controlador debe estar conectado a un lector de acceso externo de la serie ASR o un lector que cuenta contigo la interfaz. Posibilidad de conectar un lector externo ASR. |
| Lector de huella dactilar digital As608 Arruino Mb Electrono | Recurso electrónico utilizado para sistemas biométricos. Este recurso está dirigido a la seguridad, abarca el control de acceso y se puede enlazar con otros dispositivos como cámaras. |
| Arduino UNO R3, con 4 canales DC 5V Relay | El Arduino UNO, es un microcontrolador que incluye un software para programación del hardware. Se permite el acceso al código fuente para desarrollar un proceso con toda libertad. |
| Cable Jumpers Dupont H-h, M- | Tipo de cable para conexión, utilizado para |

m, H-m 20cm enlazar los recursos 40pzas Arduino electrónicos.

Tabla 1 Análisis de recursos electrónicos a utilizar en el sistema automatizado propuesto para el ITA. Fuente: Elaboración propia.

En el trabajo investigativo, se ha desarrollado por secciones y tareas de acuerdo a un cronograma de actividades en las que se señalan los quehaceres y funciones a los que se deben enfocar los participantes y colaboradores en el proyecto.

Resultados

Los resultados obtenidos demostraron que, en un diseño con tecnologías domóticas, el estudio analítico a considerar en cada etapa de desarrollo para la elaboración de proyectos es importante porque se logra la identificación y selección de cada uno de los elementos que se consideran en la investigación. Por tanto, el análisis de los recursos y todos los elementos contemplados para el sistema con tecnologías para el control de acceso que se plantea, permitió conocer los aspectos, características y funcionalidades a implementar en el diseño del espacio modelado; con lo que, se brindará la mayor garantía y seguridad al ser utilizados en la implementación. Además, se incrementan las posibilidades de mejorar la toma de decisiones al dirigirse con mayor seguridad a los resultados esperados en el proyecto.

La figura 5, presenta el lector de huellas dactilares que se utilizara para nuestro sistema de control de acceso, este lector de huellas cuenta con el formateo compacto, excelente calidad de imagen, compatibilidad con diferentes sistemas operativos, funciona con cualquier tipo de huellas, ya sea secas, húmedas rasposas.



Figura 5: Lector de huellas dactilares ZKTeco.

La figura 6, presenta el diseño preliminar del sistema automatizado para el control de acceso con tecnologías domóticas para el espacio inteligente con tecnologías domóticas.

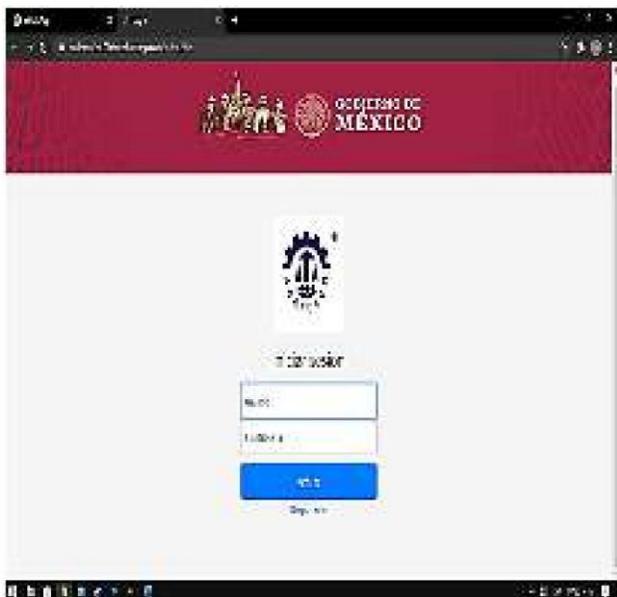


Figura 6: Diseño del sistema de control de acceso.

En concordancia a la manifestación de las respuestas de los encuestados, se revelo que una alternativa para que el sistema de control de

acceso sea vía huella dactilar y que puede ser un proyecto viable, no solo para el instituto tecnológico de Acapulco, sino también para otras instituciones educativas, empresas u organizaciones, pues es urgente y prioritario atender una problemática que a todos nos implican.

El proyecto puede llegar a ser viable en la institución donde se desarrolla el sistema con tecnologías domóticas para el control de acceso para un espacio inteligente, por lo tanto, es importante buscar la vinculación con otros sectores; ya sea el empresarial y el gobierno, entre otros.

Las realizaciones de estos proyectos con tecnologías domóticas llegan a generar elevados costos; por lo que, en su desarrollo y su conclusión se deben buscar los financiamientos, ya sea por medio de las convocatorias del gobierno como del sector privado o de otras instituciones.

El financiamiento de este proyecto es alentador para el grupo de investigación Tecnología y Sustentabilidad, sin embargo, la gestión de los trámites para conseguir los recursos, es burocrático y tal vez desconocido por los directivos responsables; para ello, se tienen que realizar una serie de procesos y procedimientos que son tediosos y muy tardados. En este momento se realizan pequeñas pruebas con los recursos básicos con los que se cuenta.

Anexos

Diseño de instrumento de entrevistas con preguntas abiertas para generar la recolección de datos realizadas en el Instituto Tecnológico de Acapulco dependiente del Tecnológico Nacional de México (TecNM), (tabla 2).

FORMATO DE LA ENCUESTA

Modelo de encuesta para la investigación y análisis sobre un sistema de control de acceso en el Instituto Tecnológico de Acapulco.

SEXO: F M

EDAD:

Entre 16 y 25 _____ Entre 26 y 35 _____ Entre

36 y 45 _____ Entre 46 y 55 _____

1. ¿Usted ha visitado algún establecimiento que utilicen un sistema de control de accesos mediante huella digital?

Si () No ()

2. ¿Piensa usted que los sistemas de control de acceso al personal son esenciales e importantes para una organización?

Si () No ()

3. ¿Conoce alguna herramienta para control de accesos que haya sido implementada por el Instituto Tecnológico de Acapulco?

Si () No ()

En caso afirmativo, diga cuales:

4. ¿Consideras que el control de acceso en la entrada al espacio, con la credencial es

suficiente como control de seguridad dentro del Instituto Tecnológico de Acapulco?

Si () No ()

En caso afirmativo, diga ¿Por qué?:

5. ¿Considera que es importante que el Instituto Tecnológico de Acapulco tenga un sistema de control de accesos mediante huella digital en los espacios?

Si () No ()

En caso afirmativo, diga ¿Por qué?:

Tabla 2: Encuesta de opinión diseñada y aplicada a comunidad del instituto tecnológico de Acapulco.

Conclusiones

El análisis de datos como el de los requerimientos de tecnologías domóticas permitió identificar y seleccionar la información de manera adecuada, con lo que, se logró conocer la funcionalidad y conexiones de los elementos a ser considerados en este diseño de sistema domótico. El desarrollo del diseño apoyado de tablas descriptivas y comparativas de todos los recursos, especificaron ventajas e inconvenientes a grandes rasgos y en detalle las características y aplicaciones a contemplar en la implementación del sistema con tecnología domótica para el control de acceso para un espacio o infraestructura inteligente del ITA.

Con este diseño se ha facilitado el desarrollo y puesta en marcha de este diseño domótico modelado. Además, se facilita la comprensión debido a que se cuenta con un diagrama con las conexiones necesarias especificadas. Este diseño ha facilitado también, la toma de decisiones tanto para la implementación como para la adquisición de los recursos electrónicos a ser utilizados como soporte base del modelo preliminar.

Con el desarrollo y diseño de un sistema con tecnología domótica para el control de acceso para un espacio inteligente que es planteado para el ITA, es una oportunidad muy importante no solo para esta institución que se propone, sino también para otras instituciones educativas, empresas y organizaciones en las que ya se incluyen temáticas automatizadas, ambientales, de la seguridad de sus recursos y su personal. También son necesarios para implementarse en la atención de problemas que aquejan a la sociedad tecnológica como la seguridad en las aulas y en general el desarrollo sustentable.

Asegurando una mayor protección al inmueble del instituto y a los recursos que este ofrece, este sistema contempla un historial o registro de información para la seguridad. El diseño domótico es factible y viable su implementación porque ofrece beneficios como la seguridad, la integridad de los recursos, además de la vigilancia, el control y el confort.

Se exhorta a toda la comunidad de Instituto Tecnológico de Acapulco ya sea a los estudiantes y profesores, desarrollar proyectos estratégicos que aporten tanto al cuidado del medio ambiente con estrategia sustentable; así como también, proteger los recursos, instalaciones y seguridad personal. Por tanto, al integrar trabajos que requieran de diversas áreas, se podrá contribuir de manera estratégica con la especialidad de cada persona, de esta forma se culminaran grandes proyectos que exponen los investigadores.

Referencias

- Bedolla solano, J. J., Gallegos Martines, A. d., Bedolla Solano, S., Flores Oliveros, R., & Urzua Osorio, D. (2019). Diseño de un sistema automatizado para espacios inteligentes con tecnologías domóticas sustentables en instituciones educativas. FESGRO: Foro de estudios sobre Guerrero.
- CEDOM. (2016). Asociación Española de domótica e inmotica. Obtenido de Asociación Española de domótica e inmotica: <http://www.cedom.es/sobre-domotica/que-es-domotica>
- COIT. (2020). Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación, COIT. Obtenido de Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación, COIT: <https://www.coit.es/empresas/ingenieria-domotica>.
- Gómez, O. (2018). Modelo de control de acceso para sistemas de información basados en tecnologías WEB. Revista científica ECOCIENCIA. Ecuador. Vol 5, No. 6.
- Gracia, X. (2020). Uso de sistemas domóticos aplicados a la ingeniería eléctrica. Revista científica dominio de las ciencias. Ecuador. Vol. 6, núm. 3, pp. 286-295.
- Piza, N.D., Amaiquema, F.A y Beltrán, G.E. (2019). Métodos y técnicas en la investigación cualitativa. Algunas precisiones necesarias. Revista Conrado, 15(70), 455-459. Recuperado de <http://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado>
- Pressman, R. S. (2010). Ingeniería de software. Un enfoque práctico. Séptima Edición. Mc Graw Hill. Impreso en México.
- Quintana G., Boris Andrés; Pereira Poveda, Vietnam Rafaela; Vega S., Cindy Nayid. (2015). Automatización en el hogar: un proceso de diseño para viviendas de interés social. Revista Escuela de Administración de Negocios, núm. 78, pp. 108-121. Universidad EAN. Bogotá, Colombia .
- SIASA. (2011). Sistemas Integrales de Automatizacion S.A. de C.V. Obtenido de SIASA: <https://www.siasa.com/accesos.php>
- Sommerville, I. (2005). Ingeniería de Software. Séptima Edición. Editorial Pearson Educación. Madrid, España. Páginas: 712.