



# **Sitio web multigestión para la administración de planes de desarrollo sostenible en una Institución de Educación Superior**

## **Multi-management website for the administration of sustainable development plans in a Higher Education Institution**

Laura-Patricia Vélez-Chong<sup>1</sup>, Miriam-Guadalupe Santiago-Aguilar<sup>1</sup>, Clara-Alicia Vela-Ortega<sup>1</sup>, José-Francisco-Franklin Rodríguez-Zapata<sup>1</sup>, Laura-Taide Contreras Álvarez<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Tecnológico Nacional de México – IT Ciudad Madero, Tamaulipas, México.

---

Recibido: 14-11-2022

Aceptado: 14-12-2022

Autor correspondal: [laura.vc@cdmadero.tecnm.mx](mailto:laura.vc@cdmadero.tecnm.mx)

## Resumen

Los problemas ambientales, sociales y económicos a nivel mundial hacen imprescindible la participación de los ingenieros para presentar soluciones tecnológicas innovadoras a las necesidades que aquejan a la humanidad. La responsabilidad social de los ingenieros debe ser inculcada desde el aula como parte de su formación integral, infundir en los futuros profesionistas el entendimiento de los problemas que deberán afrontar como líderes en el desarrollo y aplicación de la tecnología, desde un punto de vista sostenible. Este trabajo presenta la implementación de un sitio web multigestión que permite difundir e impulsar las actividades de desarrollo sostenible llevadas a cabo en las diversas áreas académicas de una Institución de Educación Superior. La plataforma permite visibilizar y promover, además de los programas tradicionales de reciclaje, reuso y reducción de residuos sólidos, el desarrollo de proyectos tecnológicos estudiantiles que coadyuven al alcance de los objetivos de la agenda 2030 de la ONU. El sitio web fué desarrollado mediante un Sistema Manejador de Contenidos, utilizando la metodología de diseño Scrum. El proyecto brinda la oportunidad de contar con un sitio central para gestionar la participación activa de estudiantes de ingeniería en acciones relacionadas con el desarrollo sostenible, faculta el acopio centralizado de evidencias para fines de acreditación de programas de estudio y posibilita la multigestión de contenidos, allanada por la edición desde la interfaz de usuario, sin necesidad de que los encargados en cada área académica tengan conocimientos técnicos de programación.

**Palabras clave:** Desarrollo Sostenible, Sistema Manejador de contenidos, Formación de ingenieros

## Abstract

Global environmental, social and economic problems make the participation of engineers essential to present innovative technological solutions to the needs that afflict humanity. The social responsibility of engineers must be inculcated from the classroom as part of their comprehensive training, instilling in future professionals the understanding of the problems they will have to face as leaders in the development and application of technology, from a sustainable point of view. This work presents the implementation of a multi-management website that allows the dissemination and promotion of sustainable development activities carried out in the various academic areas of a Higher Education Institution. The platform makes it possible to make visible and promote, in addition to the traditional programs of recycling, reuse and reduction of solid waste, the development of student technological projects that contribute to the achievement of the objectives of the 2030 agenda. The website was

developed through a Content Management System, using the Scrum design methodology. Project provides the opportunity to have a central site to manage the active participation of engineering students in actions related to sustainable development, empowers the centralized collection of evidence for purposes of accreditation of study programs and enables multi-management of content, smoothed by editing from the user interface, without the need for those in charge of each academic area to have technical programming knowledge.

**Keywords:**Sustainable Development, Content Management System, Engineering Training.

## Introducción

En 2015, la ONU aprobó la Agenda 2030 como un compromiso de sus estados miembro y una oportunidad para que las sociedades mejoren su calidad de vida, sin dejar a nadie atrás. Son 17 objetivos de desarrollo sostenible (ODS) que se materializan en 169 metas, las cuales abarcan 5 esferas de acción: las personas, el planeta, la prosperidad, la paz y las alianzas, y que son medidas a través de 231 indicadores globales. La meta fijada para el alcance de dichos objetivos, es para el año 2030. (*Agenda 2030 México*, n.d.)

La agenda 2030 a través de los objetivos de desarrollo sostenible (ODS) pretende el bienestar de la humanidad, sin embargo, su concreción y abordaje es complejo debido a que los ecosistemas en los que está respaldada la economía mundial no permiten la toma de decisiones inmediatas y necesarias para detener el evidente deterioro ambiental, económico y social que existe a nivel mundial. El avance en la agenda 2030 no solo se logrará con políticas de estado, sino con la participación activa de las Instituciones de Educación Superior, para fomentar en su población estudiantil, en primer término la apropiación de los ODS de la Agenda 2030, el interés y disposición para participar dentro de sus ámbitos de competencia en proyectos académicos y de investigación innovadores que coadyuven al alcance de las metas y finalmente a través de la introyección de una conciencia sostenible, cuando egresen, incidir como líderes en la toma de decisiones dentro de las organizaciones.

Diversos trabajos, (Brundtland, 1987), (United Nations, 2014) (United Nations & Department of economic and social affairs, 2016) (Unesco & International Centre for Engineering Education, 2021) destacan la importancia de la participación ciudadana, el involucramiento de las instituciones de educación y el aprovechamiento de la tecnología como medios para alcanzar el desarrollo sostenible. Es en este contexto que la profesión de la ingeniería debe ser reformada desde las instituciones educativas, es fundamental la participación de los estudiantes en el movimiento por un mejor medio ambiente, “la educación ambiental debe estar incluida y extenderse a lo largo de todas las disciplinas del currículo de

educación formal en todos los niveles, para fomentar un sentido de responsabilidad sobre el estado del medio ambiente y para enseñar a los estudiantes cómo monitorearlo, protegerlo y mejorarlo” (Brundtland, 1987) . El estudiante Bernice Goldsmith citado en (Brundtland, 1987) dice que “la mejor manera para que los estudiantes reconozcan que su acción puede hacer una diferencia, es tener proyectos organizados por la escuela o la comunidad en los que los estudiantes puedan trabajar. Una vez convencidas las personas de que pueden ayudar, tienden a cambiar su actitud y su comportamiento. Las nuevas actitudes hacia el medio ambiente se reflejarán en decisiones en el hogar y en las salas de juntas corporativas de todo el mundo”

El reporte de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Cultura y la Ciencia (Unesco, 2010) sobre los retos y oportunidades de la ingeniería urge a la transformación de la educación de la ingeniería y enfatiza la relevancia y el enfoque de resolución de problemas con una visión ecológica y de desarrollo sostenible. Una década después, en el nuevo informe de ingeniería de la Unesco (Unesco & International Centre for Engineering Education, 2021) considera que “los ingenieros están a la cabeza para cumplir los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030 utilizando su conocimiento científico y experiencia para convertir las ideas innovadoras en proyectos de sostenibilidad para el beneficio de todos”.

Las instituciones de educación superior en el área de ingeniería deben trascender la formación técnica profesionalizante de sus egresados a través de un cambio cualitativo integral en la conciencia de estos, es dentro de este contexto que este trabajo propone la implementación de un sitio web multigestión que permite la administración de los Planes de Desarrollo Sostenible de los diversos programas educativos en una institución de educación superior, como una estrategia para divulgar la agenda 2030 y promover la participación activa de estudiantes en el alcance de los objetivos de desarrollo sostenible definidos en ella.

En la denominada última década de acción (Naciones Unidas, 2020) hay una “llamada de urgencia a que todos los sectores de la sociedad se movilicen para asegurar una mayor participación y liderazgo, más recursos y soluciones mejoradas que mejoren las crecientes desigualdades y el cambio climático”. De acuerdo con (Unesco, 2010) se requiere de una transformación en la enseñanza de la ingeniería, para enfrentar el desafío de hacer el desarrollo tecnológico mucho más sostenible, involucrando temas como el medio ambiente y la responsabilidad social.

El Tecnológico Nacional de México (TecNM), la institución de educación superior en ingeniería con la matrícula estudiantil más grande de México, reconoce dentro del Programa de Desarrollo Institucional (PDI) 2019-2026 (TecNM, 2019) que “no contempla de manera efectiva los temas relativos

al cuidado del medio ambiente, la biodiversidad y el entorno sostenible” dentro de su modelo educativo, por lo que plantea como reto el abordaje de estos temas mediante programas específicos.

El TecNM campus Instituto Tecnológico de Ciudad Madero, a través de actividades promovidas por sus programas educativos, durante años, ha realizado diversos esfuerzos para solventar esta insuficiencia, sin embargo, no se ha logrado trascender en la percepción estudiantil la existencia de un plan institucional de desarrollo sostenible que promueva de forma contundente la solución a los temas definidos como metas en la Agenda 2030, dichos esfuerzos y su visibilidad han quedado acotados a las diversas áreas académicas restando con ello la posibilidad de motivar a más estudiantes a trabajar en estos temas, crear sinergias y grupos interdisciplinarios que aborden proyectos académicos de investigación tecnológicos que impacten en la sociedad.

De acuerdo al Programa de Desarrollo Institucional 2019-2024 del TecNM (TecNM, 2019) uno de los retos que la institución de educación superior (IES) debe afrontar en los próximos años gira en torno al eje transversal “evolución con inclusión, igualdad y desarrollo sostenible”, donde se propone el diseño y aplicación de programas específicos relativos a los temas de cuidado del medio ambiente, biodiversidad y entorno sostenible. Así también, describe como un reto en los temas de desarrollo tecnológico e innovación, la participación de estudiantes de ingeniería en la realización de investigaciones con un enfoque en inclusión, igualdad y desarrollo sustentable.

De acuerdo con el secretario general de la ONU, en el informe de avances 2019 [5], “el aprovechamiento de la ciencia, la tecnología y la innovación con mayor enfoque en la transformación digital se destaca como un área que puede impulsar el progreso en los 17 ODS”. Es dentro de este contexto, que se plantea el desarrollo de un plan de desarrollo sostenible institucional (PDS), gestionado mediante un sitio web que permita impulsar la difusión de la Agenda 2030, las actividades tradicionales de desarrollo sostenible como reducción, reciclaje y reutilización de residuos sólidos y la difusión y promoción de la participación de estudiantes de ingeniería en el desarrollo de proyectos tecnológicos estudiantiles que se sumen a la solución de problemas en su entorno.

En el 2017 el programa académico de Ingeniería en Sistemas Computacionales (ISC) del ITCM se preparaba para el proceso de reacreditación con el Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería, A.C. (CACEI) con base en el marco de referencia internacional 2018. El CACEI establece que “para fortalecer la formación integral de los estudiantes, un programa de calidad, incluye actividades complementarias para los estudiantes de ingeniería, los cuales contribuyan entre otros, a la comunicación oral y escrita, desarrollo sustentable, impacto de la tecnología en la sociedad, cuidado del medio ambiente

y ética profesional”. Con la finalidad de cumplir con los requisitos de CACEI, se planteó por primera ocasión el Programa de Desarrollo Sustentable del Departamento de Sistemas y Computación (PDS).

El PDS inició con un análisis diagnóstico sobre el nivel de desarrollo sostenible que imperaba en el departamento académico y los estudiantes que acudían a él, mediante una investigación cualitativa con un alcance descriptivo y una muestra no probabilística estratificada de la población de estudiantes de ISC se evaluó, utilizando como instrumento de recolección de datos un cuestionario, la percepción que tenían los estudiantes sobre temas de desarrollo sostenible. Los resultados mostraron que a pesar de que en la escuela se tenía implementado el Plan Institucional de Educación y Seguridad Ambiental (PIESA), en el citado departamento académico no existía ningún programa de recolección y reciclaje de residuos sólidos u otra actividad relacionada con educación ambiental. Los botes de basura que se encontraban en el exterior de la unidad académica, a pesar de que estaban etiquetados con las palabras Orgánico e Inorgánico no se respetaba dicha separación de residuos debido al desconocimiento por parte de los estudiantes de qué residuos se debían depositar en uno u otro recipiente y el área abierta de comedor donde los jóvenes acostumbraban tomar sus alimentos generalmente se encontraba sucia sin representar aparentemente molestia para los asistentes. Los jóvenes expresaron estar dispuestos a participar en actividades de desarrollo sostenible, sin embargo, su percepción era que a través de acciones individuales poco se podía hacer en este tema y esperaban el liderazgo de la administración.

El Programa de Desarrollo Sustentable propuesto consideró para su primera etapa de implementación, acciones presenciales de concientización, campañas de recolección de residuos sólidos y campañas a través de Facebook e Instagram. Se planeó para etapas posteriores el desarrollo de herramientas de software para su difusión y gestión, lo cual es abordado en este proyecto.

## **Materiales y métodos**

Para la implementación de este proyecto que consistió en el Plan de Desarrollo Sostenible Institucional se propuso la siguiente metodología:

- 1) En cada uno de los programas educativos de la IES, elaborar un análisis diagnóstico del nivel de desarrollo sostenible a través de la evaluación estandarizada de indicadores que representen variables relacionadas con este tipo de desarrollo, como la existencia de programas de difusión de la Agenda 2030, programas de recolección de PET, recolección de papel y cartón, recolección y disposición final de pilas alcalinas, reforestación y cuidado de la naturaleza, campañas de concientización de cuidado del medio ambiente, uso de medios electrónicos para difusión de temas relacionados con los ODS, programas de promoción de reutilización de artículos escolares

para impulsar la economía circular, cantidad de proyectos tecnológicos estudiantiles generados para apoyar la solución de los ODS, alianzas con organizaciones de la sociedad civil que promuevan el alcance de los ODS, promoción de normatividad, programas y campañas institucionales relacionadas con los indicadores y metas de la agenda 2030, etc.

- 2) Implementación de subprogramas que contemplen las variables de desarrollo sostenible con la intención de incidir en los indicadores.
- 3) Uso de una plataforma web institucional para la difusión de las actividades y resultados generados por parte de cada programa educativo y que al mismo tiempo, sirva como un medio electrónico con herramientas asíncronas, que permita la coordinación de programas institucionales definidos como prioritarios.
- 4) Para cada PE, determinar periódicamente el grado de desempeño alcanzado en cada una de las variables definidas y con base en los resultados tomar decisiones de mejora.
- 5) Comparar los resultados entre los diferentes PE para promover el intercambio de buenas prácticas.

## **Resultados y discusión**

Para el desarrollo del sistema se utilizó la metodología Scrum, que mediante el avance del proyecto en forma iterativa e incremental permitió la generación de entregables parciales. La característica principal de este marco es que soporta la división de un proyecto grande en tareas pequeñas en las que se completa un avance definido y mediante la definición de períodos de tiempo fijo, denominados Sprints, se revisa el avance de las especificaciones planteadas con los miembros del equipo y el cliente. Las etapas de la metodología fueron:

- 1) Planificación: Para el análisis del sistema y con fines de documentación se utilizó el formato estándar IEEE 830 para la especificación de requisitos de software (ERS). En la tabla 1 se muestra un resumen de la información que se utilizó en el formato ERS. Se realizó el diagrama de casos de uso en lenguaje unificado de modelado (UML) disponible en la figura 1.

Tabla 1. Resumen de especificación de requisitos de software

<b>Resumen ERS Sistema Gestor de Actividades de Desarrollo Sostenible</b>			
<b>Funcionalidades</b>	<b>Restricciones</b>	<b>Requisitos</b>	
		<b>Funcionales</b>	<b>No funcionales</b>
<p>Implementación de un sitio web que permita la administración central de un plan de desarrollo sostenible institucional y la gestión múltiple de contenidos en las secciones asignadas a cada programa educativo.</p> <p>Foro privado para los responsables de los diferentes programas educativos.</p> <p>Autoregistro por parte de los estudiantes en actividades y obtención de puntos.</p> <p>Canje de puntos.</p>	<p>Desarrollar el sitio WEB en un sistema manejador de contenido, para permitir la edición del mismo desde la interfaz del usuario.</p> <p>Cada programa educativo debe poder gestionar el contenido de su sección, pero no podrá cambiar ninguna otra parte del sitio.</p> <p>Preparar el sitio para ser puesto en producción en un servidor con software libre GNU Linux</p> <p>El diseño de la interfaz de usuario debe estar alineado con el manual de imagen institucional.</p>	<p>RF1: Registro de usuario.</p> <p>RF2: Inicio de sesión.</p> <p>RF3: Acceso a contenido.</p> <p>RF4: Comunicación en el foro (solo responsables de programa de estudio).</p> <p>RF5: Registro de y en actividades.</p> <p>RF6: Actualización de contenido en las secciones de los programas educativos (responsable de los PE).</p> <p>RF7: Canje de puntos.</p>	<p>RNF1: Seguridad.</p> <p>RNF2: GUI consistente e institucional.</p> <p>RNF3: Disponibilidad.</p> <p>RNF4: Respaldos.</p> <p>RNF5: Mantenimiento.</p>
<b>Requisitos de hardware</b>	Servidor virtual con 16 GB en RAM, 4 core i7 y con 500 GB en disco duro.	<b>Requisitos de software</b>	GNU Linux Ubuntu LTR, Php, Joomla, Phpmadmin, Mysql server.

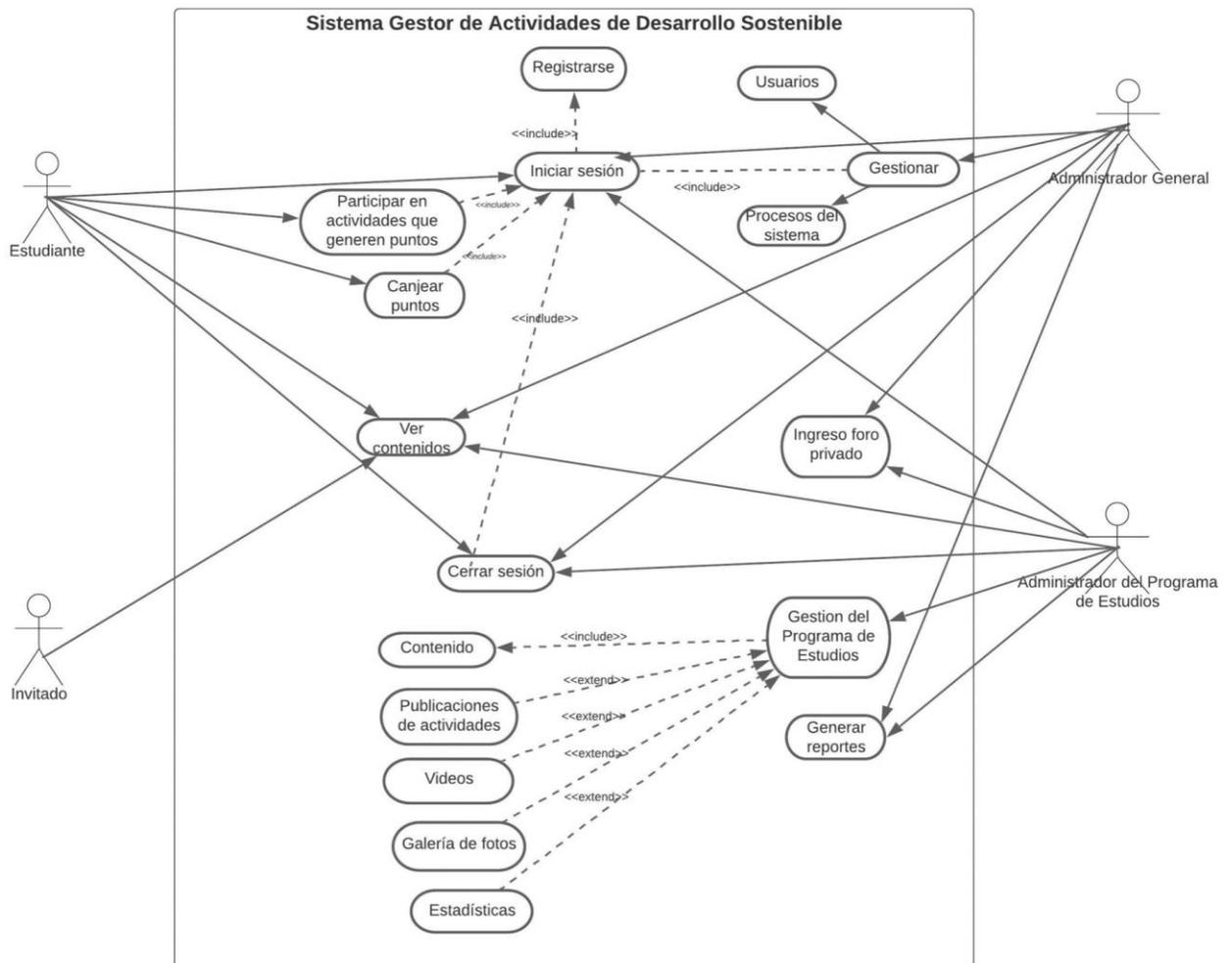


Figura 1. Diagrama de casos de uso para el Sistema Gestor de Desarrollo sostenible

- 2) Implementación y diseño: Se utilizó un servidor virtual con GNU Linux Ubuntu proporcionado por el Laboratorio de Tecnologías de la Información y Comunicación (LANTI). Se hizo la instalación y configuración de diversas herramientas desde consola vía protocolo ssh. El servidor se preparó con lenguaje PHP, servidor web Apache2, manejador de base de datos MySQL, herramienta phpMyAdmin, el sistema manejador de contenidos Joomla, así como la instalación de componentes Kunena Forum y AltaUserPoints.

Durante la fase de diseño se trabajó en la interfaz gráfica del sitio web, se respetaron los requisitos y restricciones resumidos en la tabla 1 respecto a la información disponible para cualquier invitado lo cual se puede apreciar en la figura 2. Para esta área del sitio web, no se requiere estar registrado, el menú que difunde los 17 objetivos de desarrollo sostenible de la Agenda 2030, las evidencias de actividades realizadas en cada programa educativo y la difusión de los proyectos

estudiantiles de investigación e innovación tecnológica que se encuentren relacionados con el tema de desarrollo sostenible, están disponibles para cualquier miembro de la sociedad.



Figura 2. Interfaz de invitado

La interfaz gráfica en la figura 3, corresponde a un estudiante que ingresó en el sistema con un usuario y contraseña institucional. Cuando el estudiante ingresa, le aparece información sobre las actividades de Desarrollo Sostenible llevadas a cabo en su departamento académico y las actividades programadas a futuro, en las cuales se puede auto-inscribir. Cada actividad ofrece a los estudiantes cierto número de puntos. Los estudiantes son libres de inscribirse en cualquier actividad definida en el portal de su departamento, la cantidad de veces que ellos quieran y de esa forma ir acumulando puntos en su cuenta. Con la finalidad de promover la participación de estudiantes en proyectos académicos de innovación tecnológica que estén relacionados con los ODS, se plantea asignar puntuación a aquellos proyectos seleccionados por un cuerpo colegiado, para ser difundidos por este medio. El estudiante podrá validar a través de un menú de su interfaz la cantidad de puntos acumulados en el semestre y a lo largo de su carrera, así también como una forma de motivación extrínseca, podrá canjear sus puntos por tickets para participar, si la administración así lo decide, en un sorteo anual. La puntuación de los estudiantes durante un período de tiempo definido por la institución, permitirá valorar a las personas con mayor compromiso en el tema de Desarrollo Sostenible.



### ANTECEDENTES

El Departamento de Sistemas y Computación del Instituto Tecnológico de Ciudad Madero ofrece como parte de la formación integral de

Figura 3. Interfaz del estudiante

La interfaz gráfica del administrador de un PE se puede observar en la figura 4, una vez ingresado, el sistema lo identifica con su nombre de usuario. En área del sitio web el administrador del PE puede publicar el contenido de las actividades del PDS realizadas en su departamento académico, puede dar de alta nuevas actividades en las que los estudiantes se pueden inscribir, puede participar en un foro privado con otros representantes de PE y compartir casos de éxito, coordinarse para eventos institucionales, etc., puede agregar la actividad de sorteo que permita a los estudiantes participar con tickets canjeados previamente por sus puntos y puede obtener un reporte de los estudiantes que han participado en actividades y sus respectivas puntuaciones. El representante de un programa educativo puede editar fácilmente el contenido desde el front end de la página como se muestra en la figura 4, para poder realizar esta tarea solo requerirá de conocimientos básicos de computación, lo cual facilitará la actualización de información por cada uno de los representantes, y por otro lado, asegurará mediante los permisos concedidos por el administrador general del sistema que no se pueda modificar ninguna otra sección más que la correspondiente al programa de licenciatura que él o ella administran.

- 3) Revisión: Se realizaron revisiones en cada Sprint, se evaluaron resultados y se fueron incrementando las funcionalidades del sistema, hasta concretarse la totalidad definida



Figura. 4. Interfaz gráfica de un administrador de programa educativo

- 4) Retrospectiva: Con los resultados obtenidos en cada Sprint se realizó la retroalimentación para la mejora del sistema web desarrollado.

La plataforma web para la administración del PDS fue diseñada para ser gestionada con una metodología de “divide y vencerás”, en el que existe un proyecto rector institucional que impulse el eje transversal de evolución con inclusión, igualdad y desarrollo sostenible, soportado mediante la divulgación de actividades específicas de desarrollo sustentable realizadas de forma autónoma en cada programa educativo. El sitio web fue desarrollado mediante un sistema gestor de contenidos que posibilita la edición independiente de contenidos digitales de varias secciones, cada una correspondiente a los diferentes programas educativos. Una ventaja de la propuesta es la fácil creación y actualización de contenidos desde la interfaz final del usuario, sin que los encargados de los PE tengan la necesidad de más competencia que la de conocimientos básicos de computación, lo que facilita la multigestión de las actividades de los PDS a nivel de cada carrera, sin perder de vista el objetivo institucional. El PDS propuesto propone además de los programas tradicionales de reciclaje, reuso y reducción de residuos sólidos, un subprograma de participación de estudiantes en el desarrollo de proyectos tecnológicos estudiantiles que abonen al alcance de los objetivos de la agenda 2030 de la ONU y que podrían ser visibilizados, para mayor motivación de los jóvenes, a través del sitio web.

Actualmente en la plataforma se encuentran enlazadas tres actividades lúdicas, realizadas por estudiantes del ITCM, las cuales permiten a cualquier persona aprender los ODS de la ONU, coadyuvando con ello al cumplimiento del ODS 4 Educación de calidad.

## Conclusiones

Durante varios años, la institución ha realizado diversos esfuerzos para incidir en la formación de estudiantes que consideren dentro de su actividad profesional el desarrollo sostenible, sin embargo, dichas actividades se han realizado de manera aislada por cada PE, así también, la difusión de este tipo de actividades quedan diluidas entre las redes sociales institucionales, la información mediante carteles físicos y la gran cantidad de información que hay en el sitio web de la escuela, por lo que este proyecto brinda la oportunidad de promover, a través de un sitio institucional único, la participación de estudiantes en actividades de Desarrollo Sostenible y garantizar para la institución el acopio de evidencias que transparenten las mismas.

A través de este proyecto se puede visibilizar la intencionalidad e importancia que las autoridades educativas le dan a la formación integral de estudiantes y al desarrollo de su responsabilidad social, mediante la difusión de soluciones académicas tecnológicas dentro de su área de competencia, las cuales pueden influir creativamente en la transformación del entorno y en las necesidades que apremian a la sociedad.

## Agradecimientos

Agradecemos el apoyo brindado por el Tecnológico Nacional de México a través del proyecto con registro 14627.22-P, al Laboratorio Nacional de Tecnologías de la Información (LANTI) por brindarnos la infraestructura de hardware y software necesaria para la realización de este proyecto y al Instituto Tecnológico de Ciudad Madero por las facilidades otorgadas para el uso de sus instalaciones físicas.

## Referencias bibliográficas

*Agenda 2030 México*. (n.d.). Agenda 2030 Gobierno de México. Retrieved Febrero 15, 2022, from <https://www.gob.mx/agenda2030>

Brundtland, G. H. (1987, March 20). *Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future*.

<https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5987our-common-future.pdf>

Naciones Unidas. (2020, Septiembre). *GNUDS | Década de Acción*. United Nations Sustainable Development Group. Retrieved Marzo, 2022, from <https://unsdg.un.org/es/16019-decada-de-accion>

TecNM. (2019). *Programa Desarrollo Institucional 2019-2024*. Retrieved Enero, 2022, from [https://www.tecnm.mx/?vista=Programa\\_Institucional](https://www.tecnm.mx/?vista=Programa_Institucional)

Unesco. (2010). *Engineering: Issues, Challenges and Opportunities for Development* (Unesco, Ed.).

UNESCO Publishing. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000189753>

Unesco & International Centre for Engineering Education. (2021). *Ingeniería para el desarrollo sostenible: resumen*. CCTP. [https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000375634\\_spa](https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000375634_spa)

United Nations. (2014, July 7). *Millennium Development Goals Report 2014*. MDG Report United Nations. Retrieved January 5, 2022, from <https://www.un.org/development/desa/publications/mdg-report-2014.html>

United Nations & Department of economic and social affairs. (2016, April 5). *GLOBAL SUSTAINABLE DEVELOPMENT REPORT*. Sustainable Development Goals. Retrieved November 5, 2022, from

<https://sdgs.un.org/sites/default/files/publications/2328Global%20Sustainable%20development%20report%202016%20%28final%29.pdf>