

CENTROS DE INVESTIGACIÓN EN TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN

PROMOVRIENDO EN LOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS

Las universidades, a través de sus centros de investigación y laboratorios, vienen impulsando el empleo de nuevas herramientas digitales y tecnología aplicada a la construcción. Una nueva generación de profesionales altamente capacitados se construye desde el plano académico.

La ingeniería civil se hace cargo de planear, diseñar, construir y mantener la infraestructura, tomando en cuenta las distintas cargas que pueden afectarla, sean estas debidas a su propio peso, al de las personas, a los vehículos que soporta, sismos, vientos, lluvia, cargas debido a cambios de temperatura, entre otros. Con el paso del tiempo, no solo estas cargas cambian (debido a variaciones en la manera en que nos comportamos socialmente, cambios de patrones climáticos, degradación de los materiales), sino que se van creando diseños más innovadores y usando materiales de vanguardia.

La mejora continua es uno de los pilares fundamentales en el desarrollo del conocimiento de las personas, esto se refleja al otorgar la mejor experiencia posible entre alumnos, profesores y la casa de estudios.

Los centros de investigación o laboratorios cuentan con docentes altamente capacitados y especialistas en cada una de sus ramas de capacitación, así como tener a disposición de nuestros alumnos la consultoría y asesoría constante durante el desarrollo de cada uno de nuestros cursos.

"Una universidad que cuente con laboratorios o centros de investigación y diseño en ingeniería y construcción estará, por tanto, a la vanguardia de estos cambios, previendo aquellos que sean más locales y creando nuevos métodos y materiales de construcción para mantenerse siempre un paso por delante de los mismos. 'Sin ciencia, no hay futuro', reza un conocido refrán; pues, sin laboratorios ni centros de investigación, tampoco hay ciencia", sostuvo el Dr. Giancarlo Flores, director de Ingeniería Civil de la Universidad de Ingeniería y Tecnología (UTEC).



INNOVACIÓN



Pocas han sido, tradicionalmente, las universidades que contaban con laboratorios en ingeniería y construcción y, entre ellas, la mayoría tenía un principal foco en educación. Solo un pequeño porcentaje de universidades dedicaban sus laboratorios a la investigación y aquellas que lo hacían se enfocaban en estudiar estructuras y materiales tradicionales (concreto, ladrillos, adobe).

“No obstante, poco a poco, se empiezan a instalar laboratorios con un mayor foco en investigación, lo cual permitirá, sin duda, crear nuevos cementos adaptados a los tipos de arcillas y climas locales y/o cementos con menor huella ambiental, nuevos sistemas constructivos no tradicionales -como estructuras prefabricadas-, así

como nuevas tecnologías -como uso de sensores y de drones en construcción-”, indicó Flores.

UNI

En el 2013, la Facultad de Ingeniería Civil (FIC) creó el Laboratorio de Diseño y Construcción Virtual, con el propósito de aplicar y difundir el uso de la tecnología virtual BIM en el diseño y gestión de la construcción de infraestructura, promoviendo la productividad en el sector y elevando el posicionamiento de sus egresados en el ámbito profesional nacional e internacional.

“Nuestro laboratorio viene desarrollando múltiples acciones relacionadas al dominio de herramientas tecnológicas de diseño y modelado

de edificaciones, obras de infraestructura y gestión, aplicadas por alumnos y egresados de la FIC”, dijo el Ing. Wilfredo Ulloa Velásquez, jefe de Laboratorio de Diseño y Construcción Virtual FIC – UNI.

El especialista aseveró que las acciones del laboratorio de la FIC UNI tiene convenios con empresas de software especializado, como Autodesk, Trimble, Bentley, Revizto, Pix4D y Graphisoft, con los cuales se vienen implementando la metodología BIM en proyectos de construcción, con los que se logran realizar capacitaciones dirigidas a alumnos, profesores y público en general. Asimismo, interactuamos con la comunidad profesional vinculada a esta metodología a través de eventos especializados.

Los laboratorios de innovación y diseño en construcción permiten identificar y desarrollar los temas de investigación en temas BIM, inteligencia artificial, realidad virtual, entre otros.



“El Laboratorio de Diseño y Construcción Virtual de la FIC-UNI centralizar los temas de digitalización de la construcción BIM en la Facultad considerando todo el ciclo de vida de los proyectos desde la etapa del diseño construcción y mantenimiento de una infraestructura”, sostuvo el Wilfredo Ulloa.

Ser parte de uno de este laboratorio permite a los alumnos contar con el asesoramiento de docentes expertos en temas de BIM y expertos de diferentes especialidades de la ingeniería civil que guían sus investigaciones. También dirige el esfuerzo de los investigadores a temas que el Laboratorio considera frontera del conocimiento en el mundo en temas de BIM.

“En temas de tecnología el aprendizaje autónomo lo que hace indispensable para incursionar en temas innovadores para llegar al dominio de determinada área de conocimiento y luego realizar una aplicación en un proyecto piloto real. Luego tener la capacidad para transmitir el conocimiento a la comunidad de ingeniería en beneficio del desarrollo del país”, indicó el especialista en Diseño y Construcción Virtual.

El laboratorio de Diseño y Construcción Virtual de la FIC-UNI permite identificar y desarrollar los temas de investigación de mediano y largo plazo en temas BIM que no son abordados por el sector privado que tiene objetivos de rentabilidad de costo plazo.

Además, refiere el jefe de laboratorio, “promueve el desarrollo de los alumnos en investigación de herramientas tecnológicas y relacionándolos con los especialistas de las diversas especialidades de ingeniería para que desarrollen temas aplicados en cada una de las especialidades de la ingeniería civil”.

La FIC UNI tiene como meta la difusión en la comunidad de ingeniería en el país, el uso de la tecnología virtual en el diseño, construcción y mantenimiento de infraestructura. Propiciar la colaboración multidisciplinaria de las especialidades de ingeniería para obtener soluciones integrales y sostenibles, así como promover el uso de la tecnología virtual en la integración de la gestión con la ingeniería.

También destaca la intensión de propiciar la innovación y la integración de ideas y tecnologías en el campo público, privado y académico, así como brindar servicios de investigación y desarrollo en tecnología y procesos constructivos.

UTEC

Nuevos materiales y nuevos métodos constructivos tienen mejores características mecánicas y químicas, permitiéndonos diseñar y construir infraestructura más resiliente, de manera mucho más efectiva y a menor costo, favoreciendo directamente al sector construcción. Estudiantes que aprenden estos métodos y el porqué detrás de ellos, estarán preparados para superar los retos de la industria no solo del presente, sino del futuro.

Para Giancalo Flores, pertenecer al centro de investigación de la UTEC ofrece a los estudiantes conocer el uso de métodos de diseño electrónicos y colaborativos, como BIM, uso de tecnologías modernas de levantamiento

de información del terreno como estaciones totales, sistemas LIDAR, drones, sistemas de visión e inteligencia artificial a través del uso de redes neuronales para reconocimiento de elementos de infraestructura y su estado de calidad, uso de espectrómetros para el reconocimiento de la composición de cementos de alto desempeño, entre otros.

Entre los proyectos más interesantes en los que se han trabajado en UTEC en los últimos años, está la utilización de sistemas de reconocimiento artificial de imágenes de infraestructura a fin de encontrar rápida y autónomamente, usando redes neuronales, posibles fisuras que deban ser investigadas a profundidad; el uso de reconocimiento geodésico y fotogramétrico, como el uso de sistemas automatizados de levantamiento de nubes de puntos con sistemas LIDAR, en estructuras históricas de patrimonio para identificación de daños y posterior catalogado usando la metodología BIM; la preparación de cementos con menor huella ambiental y mayor resistencia, basados en la calidad de materiales encontrados en el Perú.

“UTEC tiene una visión moderna acerca del rol que cumple una universidad en el progreso de un país. No solo somos una escuela de entrenamiento de futuros profesionales, sino que somos un punto generador de nueva ciencia y tecnología que solucionen problemas locales y globales de la industria de la construcción. Para ello, buscamos ser el punto de encuentro entre profesionales

de la ciencia (los profesores), aprendices camino a volverse profesionales (los estudiantes), entornos en los cuales crear y adaptar ciencia y tecnología (nuestros laboratorios y centros de investigación), profesionales de la industria (las empresas diseñadoras y constructoras) y entes reguladores (el Estado y los grupos profesionales, tanto nacionales e internacionales). Todo esto a fin de desarrollar juntos, en un entorno controlado, la ciencia y tecnología que nuestra industria requiere", aseveró el director de Ingeniería Civil.

En línea con esta visión, Flores explicó que se forma a los estudiantes en metodologías y tecnologías modernas de diseño y construcción, con una sólida base científica que les permita seguir aprendiendo a futuro, a fin de que puedan identificar y utilizar métodos y técnicas que no han sido desarrolladas aún al día de hoy. "Desarrollamos ciencia y tecnología a través de nuestros laboratorios y centros de investigación, que promovemos externamente a través de presentaciones en congresos nacionales e internacionales y publicaciones en revistas científicas especializadas. No buscamos crear ciencia que se quede en un cajón de biblioteca, sino que queremos crear ciencia y tecnología que cambie el mundo".

UNIVERSIDAD DE LIMA

La universidad de Lima construyó un hangar industrial para el desarrollo de las actividades de la carrera de Ingeniería Civil. Este es un espacio amplio que cuenta con un puente grúa de 5



Wilfredo Ulloa, jefe de Laboratorio de Diseño y Construcción Virtual FIC - UNI. "El laboratorio viene desarrollando múltiples acciones relacionadas al dominio de herramientas tecnológicas de diseño y modelado de edificaciones, obras de infraestructura y gestión".



Giancarlo Flores, director de Ingeniería Civil de UTEC. "No solo somos una escuela de entrenamiento de futuros profesionales, sino que somos un punto generador de nueva ciencia y tecnología que solucionen problemas locales y globales de la industria de la construcción".



Alexandre Almeida, director de la Carrera de Ingeniería Civil de la Universidad de Lima. "Contamos con un Complejo de Laboratorios de la Carrera de Ingeniería Civil. En esta tenemos laboratorios de la más alta tecnología y precisión".

toneladas para desplazar cargas a los largo de toda la infraestructura.

"Esta infraestructura es denominada como Complejo de laboratorio de la Carrera de Ingeniería Civil. En esta tenemos laboratorios de la más alta tecnología y precisión, que en términos de equipos que se puede encontrar a nivel mundial", sostuvo el Ing. Alexandre Almeida, director de la Carrera de Ingeniería Civil de la Universidad de Lima.

Los laboratorios que alberga este complejo están relacionados a: laboratorios de suelos y rocas, laboratorios de materiales, laboratorio de

estructuras (que estará listo a finales de este año), laboratorio de pavimentos, laboratorio de hidráulica, entre otros. "Tenemos equipos bastante potentes para estudiar innovaciones en nanotecnología".

Según indicó Almeida, este complejo de laboratorios funciona bajo tres ejes fundamentales: como apoyo a las actividades académicas, tanto los profesores y los alumnos pueden aplicar sus conocimientos de manera práctica, trabajando en dichos laboratorios, lo que permitirá aumentar sus conocimientos sobre un determinado tema de la ingeniería.

MANTOS ASFÁLTICOS

Nord Bitumi

- Arflex Exta Min 4500 - Gravillado
- Faro Sand de 3mm
- Iter Nord - Anti Raiz 3mm (para jardineras)

Venta e instalación: Av. Primavera 939 Of. 501 San Borja, Lima - Perú
Telf. (01)340 7226 - 998 165 086
ventas@atriumperu.com

atrium





Los laboratorios o centros de investigación y diseño en ingeniería y construcción mantienen a sus alumnos a la vanguardia de la industria.



Un segundo eje es la investigación, este eje se relaciona con proyectos que se financian por la propia universidad a través del Instituto de

Investigación de la Universidad de Lima. Por el cual también se cuenta con proyectos de investigación con fondos externos, y proyectos de investigación que son llevados por la propia carrera de ingeniería civil.

El tercer eje es en relación a los convenios de colaboración con la industria, que son apoyados en casos se necesite hacer estudios experimentales, estudios de materiales o resistencia para determinados componentes.

“También tenemos un laboratorio de simulación de proyectos. Se trata de un conjunto de islas de tecnología donde se trabaja con realidad virtual, otra isla que trabaja realidad aumentada, simulación de estructuras, simulación de flujo de aire, isla de estudio de Machine Learning, de Inteligencia Artificial, monitoreo de obras de manera automatizada, además de varias islas de entrenamiento en plataformas de proveedores de software a nivel mundial”, explicó el director de la Carrera de Ingeniería Civil.

Asimismo, indicó que para lograr estos fines, se viene empleando software de varias empresas reconocidas a nivel de ingeniería, por lo que se comparte la mayor cantidad de relaciones tecnológicas y software para que los alumnos elijan entre varias opciones en la carrera de ingeniería civil.

“Nuestro laboratorio es uno de los más modernos a nivel de América Latina”, enfatizó Almeida.

Como resultado de todo el esfuerzo puesto en los laboratorios o centros de investigación en la carrera

de ingeniería civil, se cuenta con distintos proyectos de investigación.

Al respecto, Alexander Almeida comentó que el año pasado lanzó un proyecto junto a un grupo de docentes que consiste en la construcción de un programa de Inteligencia Artificial que sirva para monitorear una obra en construcción en tiempo real.

La propuesta consiste en el uso de técnicas de visión computacional, basadas en imágenes captadas por cámaras estáticas, y la combinación de estos registros con las funciones y las herramientas de la inteligencia artificial, con el fin de automatizar los procesos productivos, su seguimiento, su monitoreo y el control de riesgos.

Almeida señaló que esta iniciativa es parte de un proyecto más amplio que busca automatizar el seguimiento y el monitoreo de las obras de construcción. Añadió que la investigación se centró en evaluar el nivel de precisión del algoritmo YOLO v4 para identificar ocho tipos de objetos que suelen estar presentes en estos entornos

El especialista de la Universidad de Lima, comentó que se presentó este proyecto de Inteligencia Artificial en un congreso realizado en la India y que derivó en un certificado como reconocimiento al artículo elaborado en base a esta investigación.

El proyecto consiste en la instalación de un sistema de monitoreo constituido por cuatro cámaras fijas y varios drones que empezaron a monitorear la construcción del edi-

ficio de Bienestar Universitario de la Universidad de Lima.

Con la obtención de la data de imágenes y fotos generadas por este sistema de imágenes por drones, se generó algoritmos, con lo cual se han hecho implementaciones para reconocer diferentes objetivos. Además, servirá para obviar las construcciones cercanas a la obra, puesto que estas estructuras pueden generar falsos positivos cuando son confundidas con la construcción, y en el monitoreo y la comparación entre el progreso real de la obra y sus proyecciones plasmadas en los modelos y las visualizaciones digitales en 4D generadas por la metodología BIM

Posteriormente, el especialista prevé se logre calcular la distancia entre personas, considerando que los trabajos aún se mantienen con distanciamiento social a causa de la pandemia. “Nos gustaría que nuestro algoritmo determine la distancia de una persona en riesgo entre el personal de la obra y lo logre identificar”.

También dijo que se espera pasar a una nueva etapa de identificación de elementos como vigas, columnas, losas, que acompañen la productividad del proyecto en tiempo real con algoritmos de Inteligencia Artificial que logren identificar el monitoreo del número de camiones que salen de la obra, cuanto se ha hecho en metros cúbicos de concreto, encofrados acero, entre otros. “Queremos conectar toda esta data e información con otros modelos BIM, con ello actualizar nuestro modelo BIM 4D”. ■