

Voces universitarias

Nuevos logros, nuevos desafíos



EDITORIAL

Nuevos logros, nuevos desafíos 1

CÓDIGO DE ÉTICA

de la Universidad Tecnológica de Hermosillo 4

ENFOQUE EDUCATIVO

Implementación de inteligencia artificial y visión por computadora para la inspección de infraestructura de energía eléctrica convencional en Electrical Grid Intelligence EGI 6

Mecanismo separador de piezas runner en TE Connectivity Medical 12

VIDA UNIVERSITARIA

Festejos del XXX Aniversario de las Universidades Tecnológicas de México 21

UTH recibe equipamiento con tecnología de punta 23

UTH egresa 654 nuevos profesionistas 24

DIRECTORIO

Dr. Abel Leyva Castellanos
Rector
rectoria@uthermosillo.edu.mx

Lic. Luis Enrique Arvizu Ibarra
Secretario Particular
rectoria@uthermosillo.edu.mx

Dr. José Alberto Gaytán García
Secretaría Académica
sacademica@uthermosillo.edu.mx

Dra. Francisca Isabel Villa Medina
Secretario de Vinculación
vinculacion@uthermosillo.edu.mx

C.P. Amancia Josefina Zepeda Arriaga
Director de Administración y Finanzas
daf@uthermosillo.edu.mx

Dr. Everardo Gallegos Agüero
Director de Extensión Universitaria
extension@uthermosillo.edu.mx

M.C. Luz Delia Acedo Félix
Director de Planeación y Evaluación
planeacion@uthermosillo.edu.mx

Ing. Luis Kossio Acuña
Director de Lic. en Gestión de Negocios y Proyectos
aeproyectos@uthermosillo.edu.mx

Lic. Mariana Macías Roaro
Directora de Ing. Sistemas Productivos, e
Ing. en Minería
agraficas@uthermosillo.edu.mx

Lic. Idalia Cervantes Zavala
Directora de Lic. en Innovación de Negocios y Mercadotecnia
desarrollodenegocios@uthermosillo.edu.mx

C.P. Sandra Torres Escobosa
Directora de Lic. en Gastronomía
gastronomia@uthermosillo.edu.mx

Lic. Carlos Adán Castillo Ortiz
Director de Ing. en Mantenimiento Industrial, e
Ing. en Energías Renovables
mantenimiento@uthermosillo.edu.mx

M.E. Adalberto Pérez Argüelles
Director de Ing. en Metal Mecánica,
Ing. en Manufactura Aeronáutica e
Ing. en Mecatrónica
mecanica@uthermosillo.edu.mx
mecatronica@uthermosillo.edu.mx

M.E. Sergio Romero Morales
Director de Lic. en Protección Civil y Emergencias
paramedico@uthermosillo.edu.mx

Ing. Luis Flores García
Director de Ing. en Tecnologías de la Información
tic@uthermosillo.edu.mx

CONSEJO EDITORIAL

M.E. Mayté Borbón Acuña
Subdirectora de Difusión y Divulgación Universitaria
mayteborbon@uthermosillo.edu.mx

Lic. Erika M. Clark Avila
Oficina Editorial
editorial@uthermosillo.edu.mx

Lic. Mónica Espinoza Arvizu
Corrección y revisión de estilo
monica.espinoza@uthermosillo.edu.mx

OFICINAS

Universidad Tecnológica de Hermosillo, Sonora.
Blvd. de Los Seris Final sur s/n, Parque Industrial Hermosillo.
Tels: (662) 251 11 00 al 04

Publicación cuatrimestral coordinada por la Dirección de Extensión Universitaria de la Universidad Tecnológica de Hermosillo, Sonora. Los artículos y opiniones aquí expuestos son responsabilidad del autor. El sentir de la publicación se manifiesta en su editorial, órgano de difusión institucional que tiene por objetivo "Difundir el conocimiento en sus diversas manifestaciones, compartiendo experiencias que despierten el interés del público lector con la finalidad de acercar a todos ellos a la Universidad Tecnológica de Hermosillo, Sonora." Derechos en trámite, año 23, No. 012, septiembre-diciembre del 2021. Publicación cuatrimestral. Queda prohibido el uso indebido de la información así como la copia del mismo sin previa autorización.



Nuevos logros, nuevos desafíos

Con las brigadas de vacunación siendo cada vez más efectivas en su objetivo de proteger a la población contra el COVID-19, la educación en modalidad virtual ya es una parte intrínseca de nuestro día a día. Docentes, alumnado, practicantes, directivos, trabajadores, etc.: todos de una u otra manera nos hemos adaptado a los grandes cambios que la pandemia ha traído respecto a cómo entendemos y vivimos la vida escolar, transición de la cual la Universidad Tecnológica de Hermosillo es muy consciente. Al ser una institución cuyos programas educativos se enfocan en gran medida en lo técnico y lo práctico, la institución se ha enfrentado a numerosos desafíos en el último año y medio para asegurar que aún en las presentes circunstancias las y los estudiantes tengan acceso a las mejores oportunidades de aprendizaje a distancia.

Es en este contexto de transición que la UTHermosillo da la bienvenida a Abel Leyva Castellanos, quien se incorporó a nuestra institución como rector, formalizando su toma de posesión en octubre del presente año. Leyva Castellanos expresó que entre sus planes está el impulsar significativamente el desarrollo de la institución al vincularla con varios estados al otro lado de la frontera con Estados Unidos, tales

como Arizona, Nuevo México y California. Asimismo, enfatizó su interés por hacer de esta la universidad con mayor matrícula al norte del país, además de incluirla entre las más importantes en la red tecnológica de México, metas que sin duda introducirán a la UTHermosillo a una nueva etapa de innovación y excelencia.

Como se mencionó anteriormente, este año estuvo repleto de desafíos y retos para nuestra casa de estudios, motivo por el cual la publicación de este decimosegundo número nos



llena de orgullo como institución, ya que da fe del esfuerzo y la dedicación invertidos por parte de todas las personas que conforman la comunidad universitaria: desde nuestro alumnado hasta nuestros trabajadores, incluyendo a nuestra planta docente y nuestros directivos, esta revista es testimonio de la entrega y la disciplina que caracterizan a la UTHermosillo. Ejemplos de esto son los artículos en la sección de “Enfoque educativo”, en la cual se exponen las investigaciones de estudiantes de las Ingenierías en Energías Renovables y Mecatrónica que como parte de sus programas educativos tomaron parte de estadias laborales, en las cuales diseñaron proyectos para apoyar y resolver problemas de diferentes empresas ligadas a su área de conocimiento. El uso de inteligencia artificial, la creación de circuitos, la programación de software, entre otros, son sólo algunos ejemplos de las actividades que se llevaron a cabo como parte de estas iniciativas, las cuales resultan fundamentales en el desarrollo profesional de nuestro alumnado, pues les permiten poner en práctica todo lo aprendido en clase al tiempo que se familiarizan con entornos de trabajo reales y practican el uso de sus capacidades en servicio de su comunidad.

Asimismo, nuestros esfuerzos institucionales por siempre superarnos y mejorar se pueden ver en la sección de la publicación titulada “Vida universitaria”, en la cual se presentan distintos eventos destacados de este cuatrimestre, eventos que demuestran los diversos logros de la UTHermosillo en múltiples ámbitos. En primera instancia, se dieron los festejos del XXX Aniversario de las Universidades

Tecnológicas de México, dentro de los cuales tuvieron lugar ponencias y programas de baile folclórico para conmemorar la fecha. Además, también en este cuatrimestre la universidad recibió un importante apoyo por parte del Fondo de Aportaciones Múltiples en la forma de equipamiento con tecnología de punta, el cual fortalecerá las carreras de Minería, Mantenimiento Industrial, Mecánica, Mecatrónica y Manufactura Aeronáutica. Por último, para finalizar la sección de “Vida universitaria”, la universidad tuvo el gran orgullo de egresar 654 nuevos profesionistas, jóvenes preparados para ingresar al mundo laboral y altamente capacitados para enfrentar los retos y desafíos de su comunidad a partir de sus múltiples áreas de especialización.

Es así como luego de tres cuatrimestres despedimos el 2021, un año lleno de cambios tanto para nuestra institución como para nuestro Estado, cambios que sin duda alguna nos impulsarán a seguir mejorando, siempre persiguiendo la excelencia y la innovación para ser una de las universidades tecnológicas más importantes del noroeste del país, así como una fuente inagotable de apoyo para la comunidad.





CÓDIGO DE ÉTICA

DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE HERMOSILLO, SONORA.

La Universidad Tecnológica de Hermosillo, Sonora, como institución educativa responsable de formar profesionales mediante un Sistema Educativo de Calidad que responda a las necesidades de una sociedad en constante transformación, requiere contar con personas al servicio público que desempeñen sus funciones con convicción y un alto sentido de responsabilidad, procurando combatir la corrupción y el conflicto de interés, enfocadas en obtener resultados y garantizando siempre un manejo transparente y eficiente del recurso público.

El Código de Conducta de la Universidad Tecnológica de Hermosillo, Sonora, se basa en la misión y visión institucional y coincide con los objetivos del Gobierno Estatal, de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, de la Constitución Política del Estado de Sonora y del Plan de Desarrollo de Sonora 2016-2021; es el instrumento que contiene la forma en la que las personas al servicio público aplicarán los valores, principios y reglas de integridad contenidos en el Código de Ética de las Personas Servidoras Públicas de la Administración Pública Estatal¹.

CONDUCTAS A OBSERVAR POR EL PERSONAL DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE HERMOSILLO.

Rechazo el acoso y hostigamiento sexual en la comunidad universitaria

Para enfrentar dilemas éticos, las personas públicas deberán orientar el desempeño de su empleo, cargo o comisión, conforme a reglas de integridad como:

Comportamiento digno: La persona servidora pública que labora en la Universidad Tecnológica de Hermosillo, se conducirá en forma digna, sin proferir expresiones, adoptar comportamiento, usar lenguaje o realizar acciones de hostigamiento o acoso sexual, manteniendo para ello una actitud de respeto de los derechos humanos de las personas con las que tiene o guarda relación en la función pública.

DIRECTRICES

Art. 7, Fracc. VII de la LER.

Promover, respetar, proteger y garantizar los derechos humanos establecidos en la Constitución Federal y la Constitución Local;

¹.Ley Estatal de Responsabilidades (LER), publicado en el Boletín Oficial del Estado de Sonora el 9 de mayo de 2019.



CÓDIGO DE ÉTICA

DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE HERMOSILLO, SONORA.

PRINCIPIOS

que rigen al personal de la Universidad Tecnológica de Hermosillo.

Profesionalismo: Las personas servidoras públicas conocen, actúan y cumplen con las funciones, atribuciones y comisiones encomendadas de conformidad con las leyes, reglamentos y demás disposiciones jurídicas atribuidas a su empleo, cargo o comisión, observando en todo momento disciplina, integridad y respeto, tanto a las demás personas servidoras públicas como a las y los particulares con los que llegare a tratar.

Integridad: Las personas servidoras públicas actúan siempre de manera congruente con los principios que se deben observar en el desempeño de un empleo, cargo, comisión o función, convivencia en el compromiso de ajustar su conducta, para que impere en su desempeño una ética que responda al interés público y generen certeza plena de su conducta frente a todas las personas con las que se vinculen u observen su actuar.

Equidad: Las personas servidoras públicas procuran que toda persona acceda con justicia e igualdad al uso y beneficio de los bienes, servicios, recursos y oportunidades que brinda el Estado.

VALORES

que debe anteponer el personal público de la Universidad Tecnológica de Hermosillo

Respeto a los derechos humanos: en el ámbito de sus competencias y atribuciones, los garantizan, promueven y protegen de conformidad con los principios de: Universalidad, que establece que los derechos humanos corresponden a toda persona por el simple hecho de serlo; de interdependencia, que implica que los derechos humanos se encuentran vinculados íntimamente entre sí; de indivisibilidad, que refiere que los derechos humanos conforman una totalidad de tal forma que son complementarios e inseparables y de Progresividad que prevé que los derechos humanos están en constante evolución y bajo ninguna circunstancia se justifica un retroceso en su protección.

IMPLEMENTACIÓN DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y VISIÓN POR COMPUTADORA PARA LA INSPECCIÓN DE INFRAESTRUCTURA DE ENERGÍA ELÉCTRICA CONVENCIONAL EN *ELECTRICAL GRID INTELLIGENCE EGI*

Ingeniería en Energías Renovables
Aketzalli Valdés Miranda



En Media Aérea Drone Solutions se busca innovar la forma de supervisar y monitorear el mantenimiento a las diferentes obras de transmisión y generación de energía, tanto convencional como renovable; además, el mejorar sus sistemas y actividades habituales permitirá producir reportes válidos, precisos y presentables de líneas, estructuras y energías eléctricas, esto con el propósito de ser más prácticos para el usuario, precisos y rápidos a la hora de recolectar la información y enviarla.

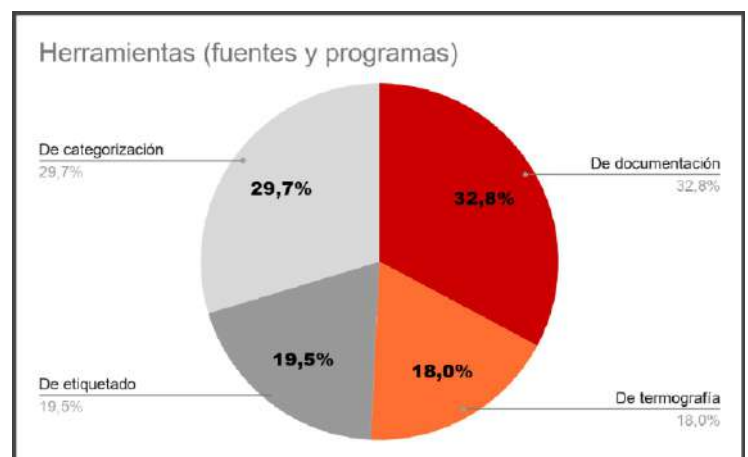
El problema a resolver consiste en aumentar y mejorar la precisión de los análisis en diferentes estructuras eléctricas para la gestión de reportes, así como innovar la forma en que la inteligencia artificial observa y valida anomalías que puedan causar algún tipo de falla o disminución en el correcto funcionamiento de sus instalaciones. De esta manera, se decide implementar la inteligencia artificial y visión por computadora para la inspección de infraestructuras de energía eléctrica convencional, utilizando softwares y apoyo fototérmico que sean capaces de analizar y buscar anomalías no detectables por el ojo humano.

Asimismo, para esto se realizan ciertas tareas utilizando el *framework* "Detectron2" a través del modelo *mask-r-cnn* de segmentación de instancias para detección de objetos, logrando así ampliar el entrenamiento de los modelos de inspección en torres de transmisión eléctrica.

De igual manera, la construcción de un diccionario y manual de anomalías recurrentes apoya en la implementación de un nuevo protocolo y en la identificación de objetos anómalos en estructuras de media y alta tensión.

Así, el mejoramiento del servicio al cliente, los conocimientos técnicos y eléctricos del medio analizado y la nueva y amplia gama de nuevos objetivos lograrán que el resultado de análisis sea más específico, acompañado de consejos y correcciones establecidas por un nuevo orden bajo la Norma Oficial Mexicana dentro de reportes visuales elaborados por un equipo de alto rendimiento y conocimiento.

Análisis de resultados

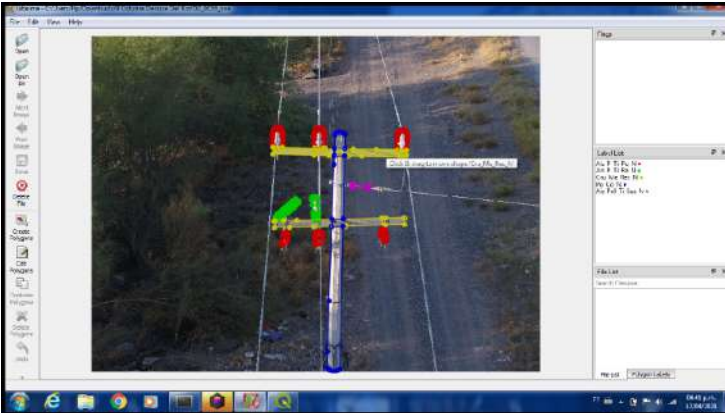


Porcentaje de herramientas y fuentes de información utilizadas en la elaboración del proyecto.

Esta imagen muestra las herramientas para la elaboración de proyecto y su porcentaje promedio

general. Para una mejor comprensión, los siguientes apartados explicarán la forma en la que se utilizaron algunos de estos:

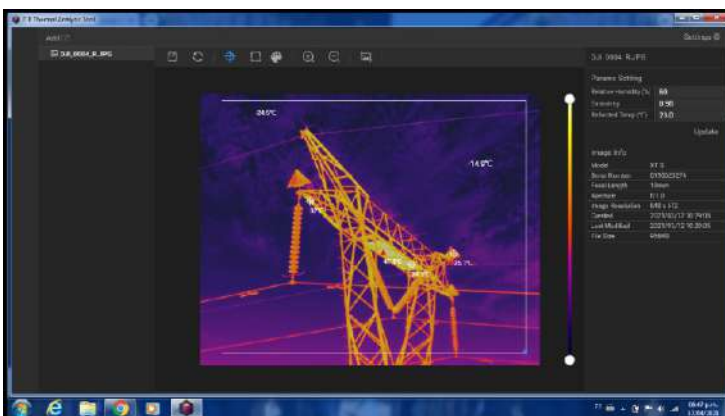
LabelMe



En *LabelMe*, se poligoniza (la acción de dibujar polígonos) por medio de la conexión de puntos, trazando la forma de lo que se planea etiquetar, en este caso componentes eléctricos que se encuentran en las estructuras de alta, media y baja tensión.

Para esto fue necesario crear múltiples documentos que albergaran una guía de cómo hacerlo correctamente.

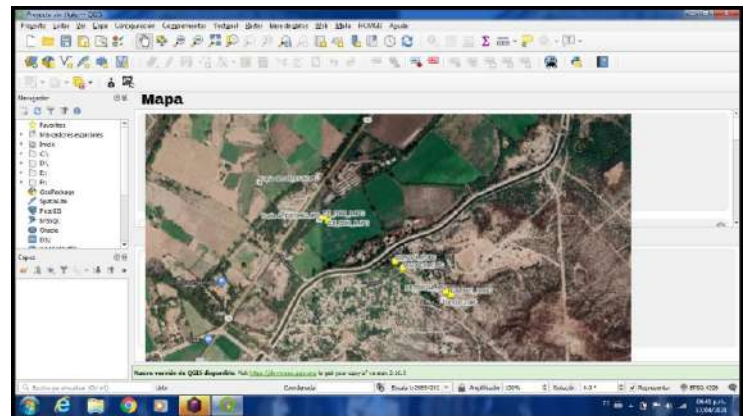
Thermal Analysis Tool



Captura de pantalla de *Thermal Analysis Tool* utilizado por EGI.

Para la elaboración de reportes de análisis con drones, es necesario integrar un apartado de termografía que muestre los puntos calientes que puedan presentar un riesgo para la transmisión de la energía, provocando una disminución o algún tipo de daño en la estructura. Este programa es capaz de mostrar ciertos parámetros climatológicos que complementan la información y precisión con el punto caliente señalado con un triángulo de color rojo, en forma de alerta.

QGIS



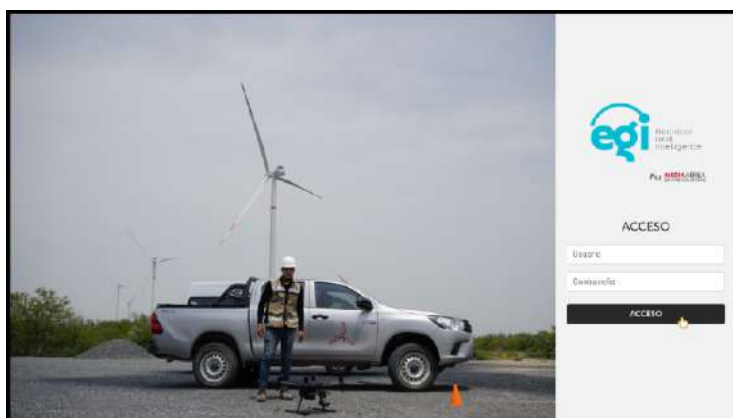
Captura de pantalla del programa QGIS utilizada por EGI

La función principal de QGIS es colocar las imágenes subidas dentro de un mapa, mostrando la ubicación de donde fueron tomadas y apoyando al momento de separar cada una de las torres eléctricas principales. Para realizar esto, se eligen imágenes que hayan sido tomadas desde la parte superior de la torre, llamadas "Top", adquiridas con drones por parte de EGI, para así poder ubicarlas dentro de un mapa que llevará el reporte para mayor precisión y realismo.



Ejemplo de imagen "Top".

Todos estos programas e información mencionada se requieren para la creación de reportes y para el entrenamiento de la API creada por Media Aérea para EGI. Esta página, diseñada para cliente y trabajador, es capaz de mostrar reportes y mapas interactivos que poco a poco van siendo completados con nueva información brindada por el equipo, logrando que sean aún más sofisticados y fáciles de utilizar y modificar.

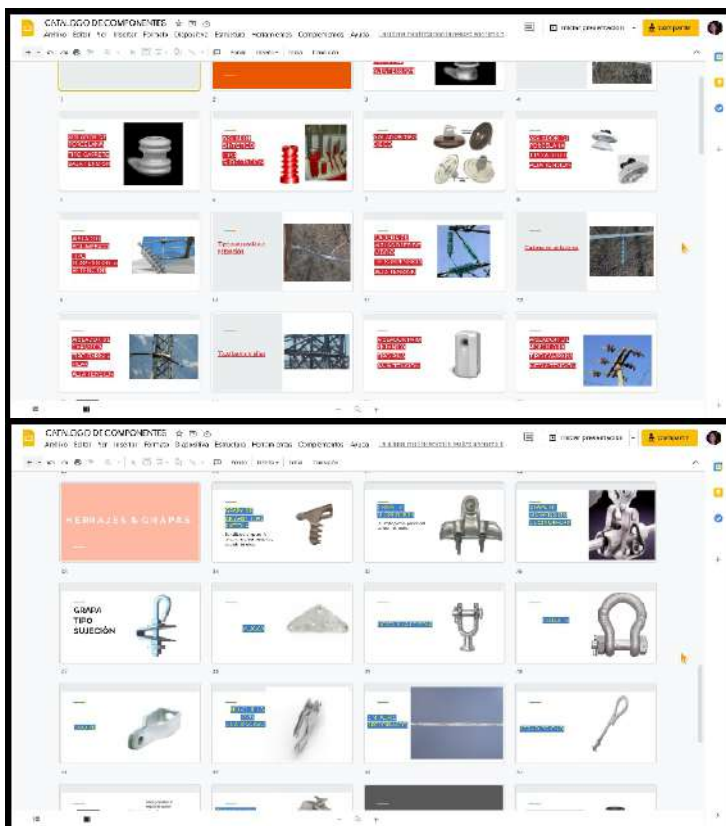


Fronted de la página de acceso de EGI.

Diseño de la solución

Para la implementación de inteligencia artificial en el análisis de estructuras eléctricas convencionales, fue necesario realizar investigaciones sobre los nombres técnicos de ciertos componentes eléctricos; aquellos que se investigaron fueron registrados en un catálogo de componentes en Documentos Google, un archivo compartido donde cada uno de los integrantes del equipo de EGI tenía acceso a comentar, sugerir y complementar información.

Esta exploración dio como resultado el inicio de lo que sería la documentación investigativa por parte de los practicantes de electricidad y energías renovables, la primera parte del entrenamiento de la inteligencia artificial que se utilizará más adelante.



Capturas de pantalla del Catálogo de Anomalías, propiedad de EGI.

Por razones de confidencialidad de la empresa, como se menciona en el apartado de Políticas y Reglas, no se puede colocar mucha información respecto a la elaboración del documento; sin embargo, la mayoría de las etiquetas asignadas a cada uno de los componentes (aislador, cruceta, poste, herrajes, entre otros) fueron halladas en los documentos brindados por la Comisión Federal de Electricidad, y otra parte, gracias a las conferencias dadas por el asesor e ingeniero Cristian Lara Donoso de la República de Chile.

Una vez que se ha terminado o avanzado lo más posible con este catálogo, se da inicio a la elaboración de las posibles abreviaturas de cada uno de los componentes. Registrándolas en un documento de Google Sheets, se comenzó a elaborar una tabla en orden alfabético que albergara la abreviación y la palabra completa.



Código	Descripción	Categoría	Clasificación	Recomendación	
A	Agujero				
Ab	Abrazadera	Ban	Bandera	Chf	Cable de fase
Ac	Acera	Bar	Berra	CabGua	Cable de guarda
Ag	Agrietado			Cab	Cableado
As	Asblator			Cad	Cadena
A	Añillo			Cal	Cable
Alec	Alcación			Cam	Campana
AR	Almoeación Recta			Can	Cañete
AR	Alto			Car	Carro
Au	Aluminio			Chv	Chaveta
Am	Amortiguador			Clav	Clavador
Amc	Arreglo			Col	Columna
Am	Arriastre			Com	Componente
As	Arsenal	F	Fase	Co	Cable
Emp	Empalme	Fal	Faltante	Con	Conductor
Esp	Espiga	Fusa	Fuera de Servicio	Con	Conductores de anillo
Et	Estructura			CNE	CANERA INCOMPLETA
EXP	Decremento de pájaro			Con	CONEXIONES
		Mt	Madera	Con	CONCORDIA
J	Juntas	Mt	Mala separación	Coch/KS	Cortad routes tipo KS
		Me	Medio	Cr	Cristalino
		M	Metal	Cru	Cruce
		Mix	Mixto (madera y metal)	CSC	Cuchara-Grifa
		Nac	Nacía	Gar	Garra
		RA	Recubrimiento ablanco	Gr	Grapa
		Red	Redondo	Gr	Grasa
		Rem	Remate	Gr	Grillete
		Ra	Rato	Gu	Guardacabo
		Rur	Rural	Ground	Tierra
		Ter	Tercera	Ter	Tercera
		RA	Recubrimiento ablanco	Gr	Grapa
		Red	Redondo	Gr	Grasa
		Rem	Remate	Gr	Grillete
		Ra	Rato	Gu	Guardacabo
		Rur	Rural	Ground	Tierra
		Ter	Tercera	Ter	Tercera
TC	Pajaro carpintero	Que	Quebrado	Her	Herida
PCD	Perna de ojo	Q	Quebrado	Blo	Blocaje
Pc	Pemas			Nid	Nido
PJ	Pilar			N	Normal
Pn	Pie			N	Normal
Pn	Pila	U	Uso	TRAS	Tipo Suspensión
Pn	Pistola			T	Tornapunta
Pn	Plastico			T	Tornillos
Pd	Padrido			Sd	Sobrecalentamiento
Pol	Polimerico			Sbc	Sobrecalentamiento
Por	Porcelana			Sdc	Secado
Pos	Posición incorrecta			Se	Señal
PBS	Poste			SIB	Strackbridge

Captura de pantalla de hoja 2 del diccionario de etiquetas de EGI.

Este documento fue elaborado para crear un manual que tiene como objetivo explicar la forma correcta en la que se colocarían las etiquetas una vez que se hicieran los polígonos en LabelMe. Por ende, era necesario abrir paso a las posibles combinaciones de anomalías que existen en cada uno de los componentes y estructuras eléctricas. Para ello se elaboró otro catálogo, en esta ocasión uno de anomalías.

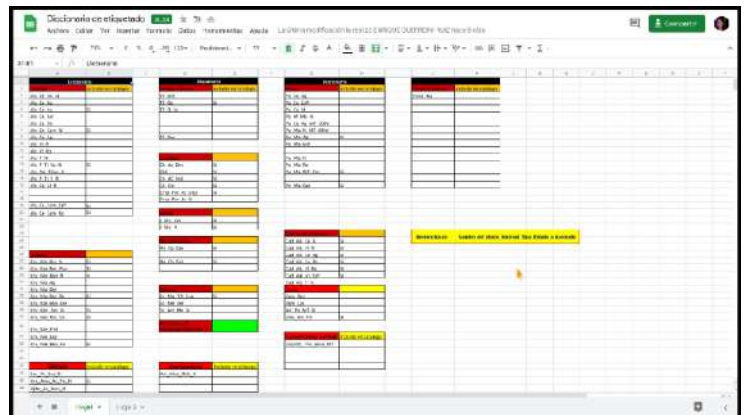


Categorías	ANOMALIAS	Recomendaciones
<p>Clasificación de las anomalías según su grado de severidad en función de la instalación</p>		
ANOMALIA LEVE	Riesgo normal. Funcionamiento correcto en la mayoría de los puntos. Se recomienda la reparación correcta.	MAINTENIMIENTO SUPERVISOR
ANOMALIA MODERADA	Problema medio en el sistema. Reparación en el tiempo más corto posible.	REPARACIÓN SUAVES UNIFORMES EN LAS INSTALACIONES.
ANOMALIA SEVERA	Anomalía que puede ser peligrosa para el personal que trabaja en el servicio de mantenimiento.	ATENCIÓN URGENTE

Captura de pantalla del Catálogo de Anomalías y su clasificación.

La categorización de las anomalías es relevante tanto para el cliente como para el director del proyecto, pues proporciona información indispensable sobre qué tan importante es esa anomalía y si puede presentar un riesgo para el buen funcionamiento de la torre.

En cada uno de los ejemplos de anomalías (lado izquierdo de la imagen), se colocó una etiqueta alusiva a su clasificación respecto al grado de severidad en su función. De la misma manera, a partir de este catálogo se creó la hoja 1 del diccionario de etiquetas:



Captura de pantalla de hoja 1 de diccionario de etiquetado.

Finalizando con este documento, para recabar información necesaria para el desarrollo del proyecto cada uno de ellos depende plenamente del otro, por lo que se utilizarán en cada uno de los proyectos siguientes, en los cuales se reunirá todo lo investigado y se tomará de referencia en cada uno de sus puntos de elaboración.

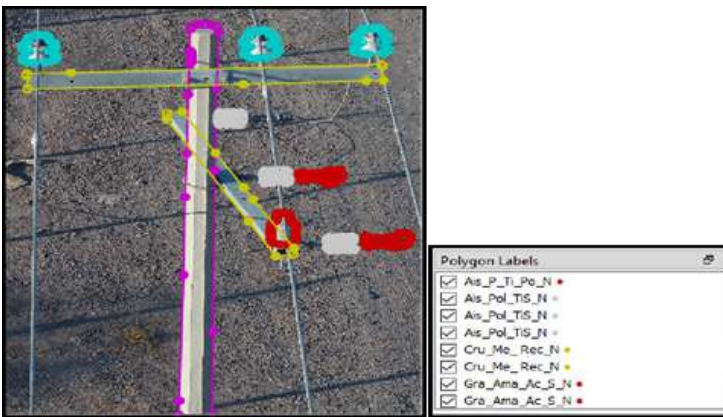
Desarrollo del proyecto

Implementación de la solución

Una vez realizados los documentos investigativos,

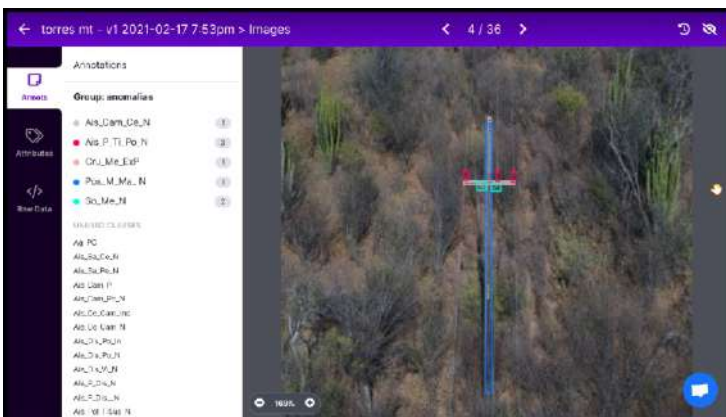
se comienza la elaboración práctica del entrenamiento del etiquetado, poniendo en práctica y utilizando como referencia cada uno de los documentos de Google.

Inicialmente, se comienza con un entrenamiento de etiquetado y poligonizado en *LabelMe*, luego de lo cual serán exportados a *Roboflow* para su mejor apreciación y, de ser necesaria, edición. Cada que se termina de crear un polígono, se le asigna una etiqueta, cumpliendo con el requerimiento de tener: nombre del objeto, material del que está hecho, tipo o modelo y estado en el que se encuentra o su respectiva anomalía.

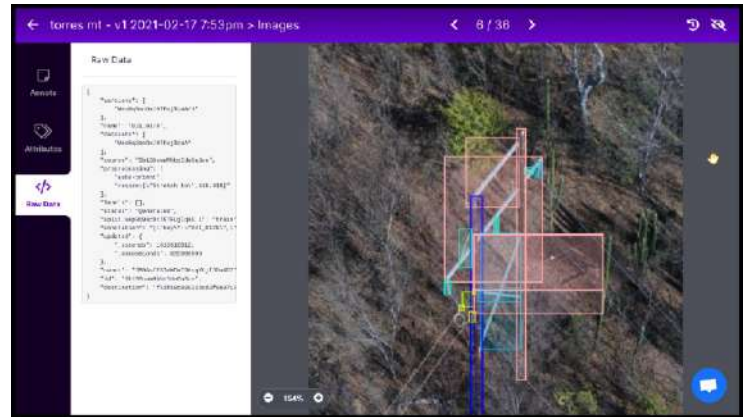


Polígonos y etiquetas en *LabelMe*.

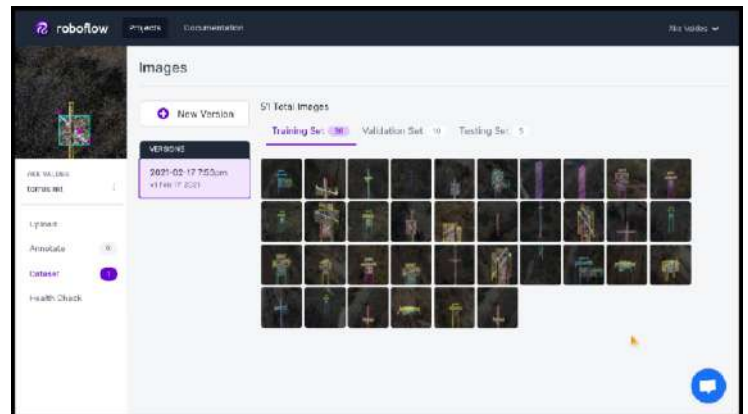
Una vez guardado el documento tipo .JSON, será importado en *Roboflow* para su análisis, presentación y edición.



Vista de imágenes formato .JSON en *Roboflow*.



Vista de *Raw Data* de imagen .JSON.



Carpeta importada a *Roboflow* de documentos tipo .JSON.

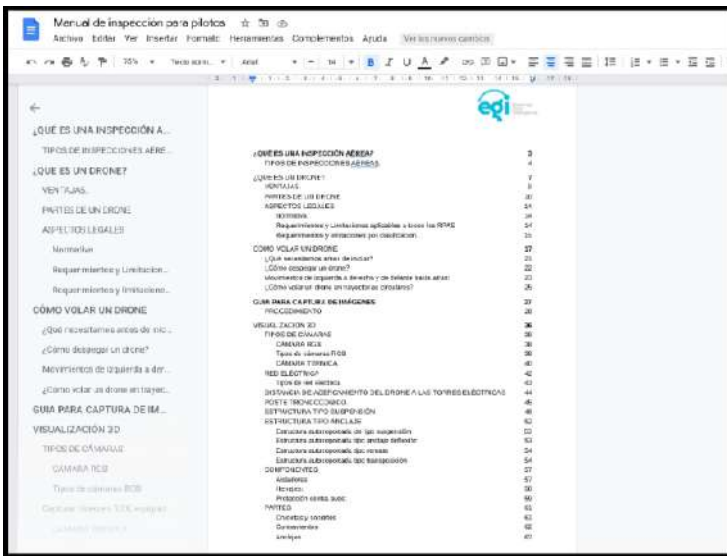
Al realizar el etiquetado, existieron varias dificultades que a su vez requirieron modificaciones y agregar aún más información al catálogo de componentes y al diccionario de etiquetado, esto para mejorar su entendimiento.

En el transcurso de la elaboración de los documentos se contó con juntas diarias con el equipo de CFE y de Media Aérea, con el fin de complementar la información.

Al etiquetar las imágenes y mostrarlas al asesor técnico, este se percató de que muchas no correspondían con ciertos puntos de interés y que, a su vez, la calidad de la imagen no era la indicada para llevar a cabo un análisis preciso. Por ello, uno de los subproyectos que tuvo el equipo fue elaborar un manual para pilotos de drones, en

el cual, en colaboración con otra empresa de monitoreo por drones al sur de América, se describieron cada una de las recomendaciones, pasos, reglas, riesgos, entre otros aspectos vinculados al tema.

Esto se hizo para mejorar las fotografías RGB y térmicas tomadas por el piloto de drones, pero también sirvió para perfeccionar el análisis hecho por la inteligencia artificial, gracias a lo cual el contenido será más preciso, igual que a la hora de hacer un reporte.



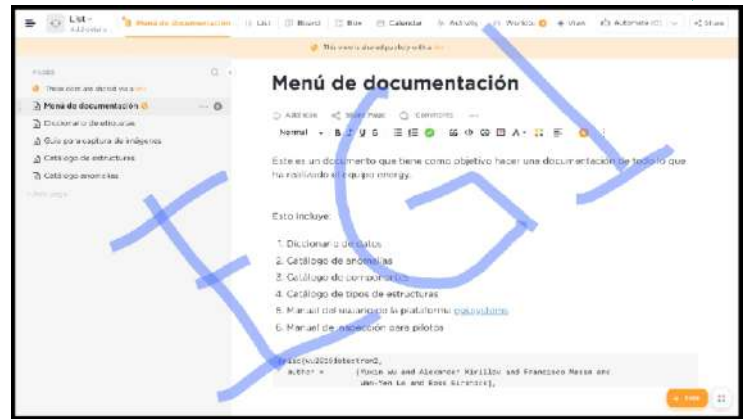
Captura de imagen del manual de inspección para pilotos.

Gracias a este documento se comenzaron a hacer pruebas en campo al volar los drones y procesar las imágenes, notando una gran diferencia en la calidad.

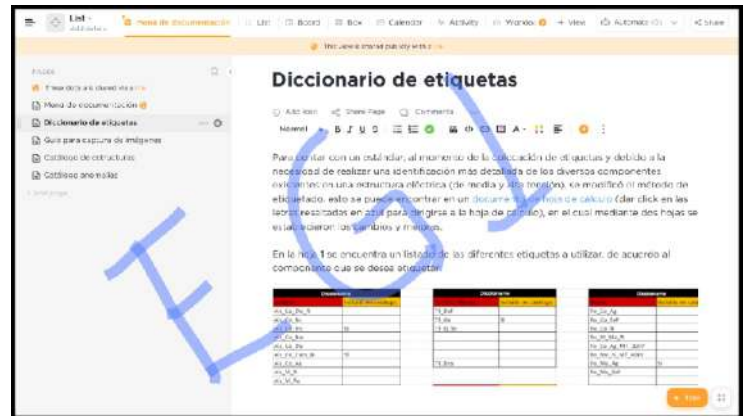
Resultados obtenidos

La documentación final que evidencia el progreso de la iniciativa está en la plataforma Click Up como propiedad de la empresa para el entrenamiento, renovación e innovación del proyecto de EGI.

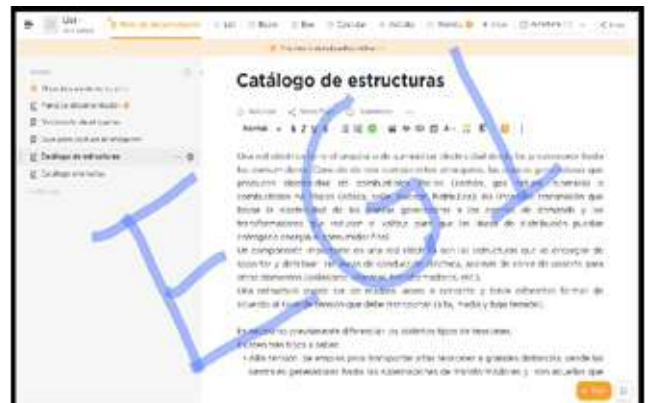
Catálogo de estructuras.>>>

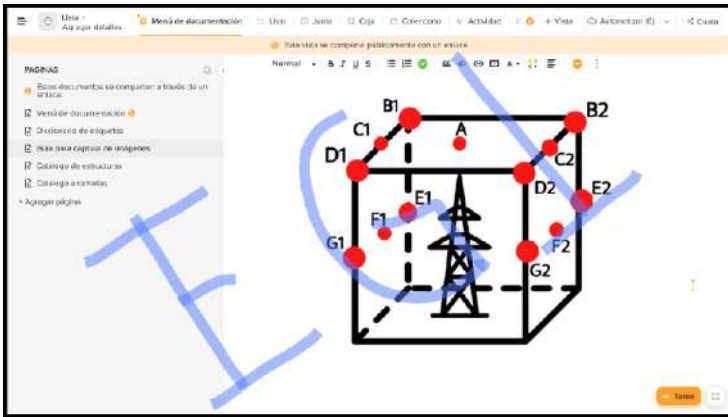


Menú de documentación de EGI.



Diccionario de etiquetas.





Guía para capturas de imágenes.

Conclusión

El objetivo de este proyecto era realizar un conjunto de documentos claros y concisos en un espacio donde los clientes y trabajadores tuvieran acceso a ellos y ayudaran a complementar la información previamente recabada.

A pesar de ser un proyecto experimental, nunca hubo necesidad de comenzar desde cero, pues cada avance que se realizaba servía como base de lo que sería el producto final.

Por otro lado, es indispensable que la información sea enviada a cada uno de los trabajadores de EGI, pues en varias ocasiones existieron problemas de comunicación en las diferentes áreas de la empresa, los cuales retrasaban los resultados esperados o los ponían en pausa.

Gracias a las prácticas de estadías conocí una rama de las energías eléctricas, que es su monitoreo. Asimismo, el conocimiento adquirido en clase sobre líneas de transmisión eléctrica fue de gran ayuda, ya que el primer mes no se contaba con un asesor experimentado; debido a esto, los conocimientos básicos fueron cada vez más útiles.

Finalmente, es importante tomar en cuenta el tema de las innovaciones tecnológicas y la inteligencia artificial, siendo esta última un tópico de gran relevancia en la actualidad. Las capacidades que tienen las nuevas tecnologías para procesar información, imágenes y softwares de vanguardia cumplen una función de apoyo increíble para las nuevas empresas, más cuando su servicio es igual de innovador.

MECANISMO SEPARADOR DE PIEZAS RUNNER EN TE CONNECTIVITY MEDICAL

Ingeniería en Mecatrónica
Miguel Ángel Mungarro Hernández



El procedimiento para la realización del proyecto llamado “Mecanismo separador de piezas Runner”, que se llevó a cabo en la empresa TE Connectivity Medical en Empalme, Sonora, en el área de máquinas de moldeo, consistió en el diseño y elaboración de un mecanismo de separación de piezas enviadas a producción de las llamadas Runner mediante una rampa con ranura, basado en mecanismos de separación de monedas.

El diseño del separador se realizó en el software SolidWorks; asimismo, se propuso el diseño e implementación de un circuito prototipo para contabilizar las piezas bien producidas una vez que se separen de las piezas Runner, esto con el fin de tener un mayor control de las piezas que se fabrican. Dicho circuito se realizó a través de la programación de un Arduino, además de ser simulado en el software ISIS Proteus, prototipo que se ubicará a un costado del mecanismo separador. Por último, las piezas contadas por un sensor óptico se visualizan en una pantalla LCD.

Planteamiento

En el área de moldeo se fabrican aquellas piezas que requieren de los moldes de inyección para su elaboración. Cada pieza produce una adicional llamada Runner, la cual se genera del polímero que se solidifica en los conductos de inyección de material al momento de enfriado del molde.

Una vez separadas las placas de los moldes con la pieza en turno lista, esta es

depositada en un contenedor en conjunto de su respectivo Runner. Debido a la falta de personal en la planta, el técnico a cargo de la máquina realiza una separación de piezas, colocando los Runner en un contenedor distinto.

Para llevar a cabo la puesta en práctica del proyecto se determinaron los siguientes objetivos:

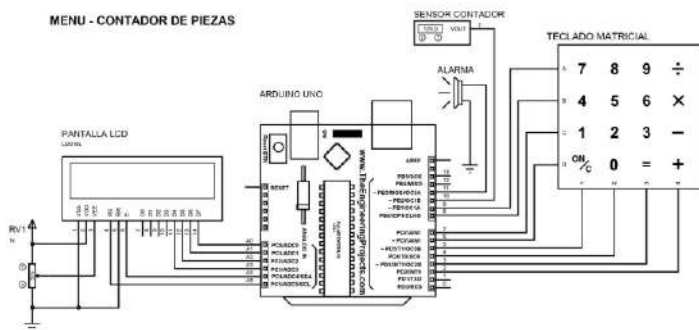
- Diseñar en modelado de tercera dimensión (3D) un sistema separador de piezas producidas en máquinas de moldes por inyección mediante el uso del software SolidWorks, además de llevar a cabo la respectiva simulación del sistema en el mismo software para la verificación de un correcto funcionamiento.
- Implementar el diseño 3D del sistema separador de piezas de manera física, maquinando cualquier parte de la estructura que sea requerida o adecuando material para cubrir con las necesidades del sistema.
- Diseñar un sistema automático de conteo de las piezas producidas durante cada ciclo de trabajo, además de diseñar un sistema que coordine el número de piezas a contar con la orden de producción de la máquina de moldeo por inyección.
- Implementar un sistema de conteo de las piezas producidas en el área de moldeo, el cual deberá contar el número de piezas que serán producidas en la máquina de molde, así

como la implementación de un sistema de alarma que proporcione algún indicador auditivo o visual para señalar la finalización del conteo.

Propuesta de solución

Diseño Electrónico

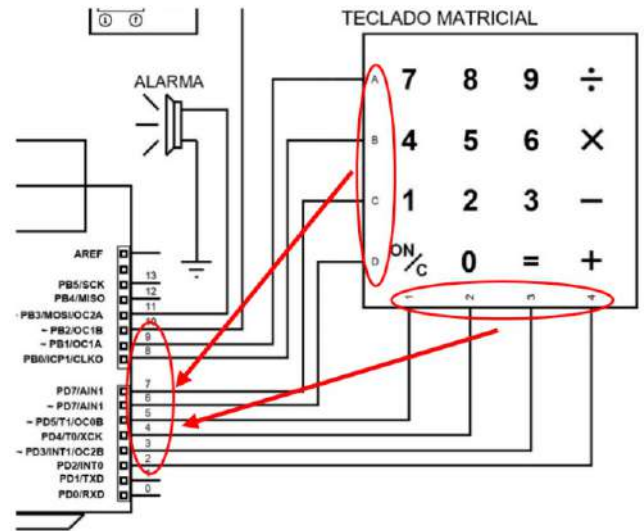
El diseño que se presenta corresponde al sistema contador de piezas del proyecto implementado en el software ISIS Proteus para su simulación y verificación de funcionamiento, antes de su implementación de manera física, como se muestra en la imagen.



Conexión de sistema de conteo.

El siguiente fragmento del circuito eléctrico corresponde a la sección de conexión del teclado matricial de 4 filas por 4 columnas a los pines de entradas digitales de Arduino. Como se puede apreciar, el teclado que se utiliza cuenta con 8 terminales de conexión, conectadas desde el pin digital 2 hasta el pin digital 9 del controlador.

Mediante el tecleo numérico que se realice en la matriz de pulsadores, se definirá la cantidad de piezas que desea que el sistema cuente, cantidad que se enviará a Arduino para realizar una comparación con la cantidad antes establecida y el número de piezas contadas por el sensor, como se observa a continuación.



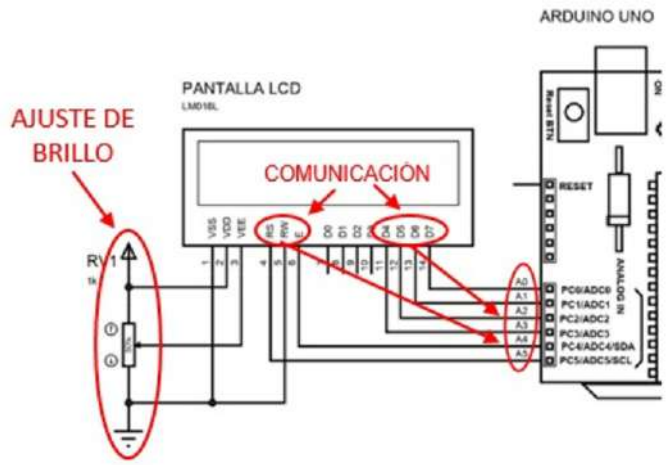
Conexión del teclado 4x4 a las terminales digitales de Arduino.

El siguiente fragmento del circuito de conexión corresponde a la pantalla LCD y su configuración electrónica con Arduino. Como se muestra, en el *display* LCD solo se requiere de 6 pines de comunicación para su correcto funcionamiento, debido a la configuración con sus terminales de datos donde solo se utilizan desde D4 hasta D7, lo que reduce bastante la cantidad de entradas requeridas.

Estas terminales están conectadas al puerto analógico de Arduino, configurado previamente en la programación como entradas y salidas digitales, de tal manera que se envíen datos digitales a la pantalla LCD mediante el puerto análogo sin ningún inconveniente.

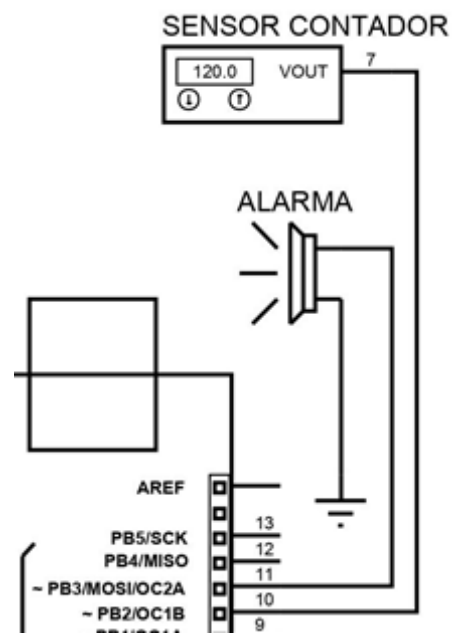
Además, también se utiliza una resistencia variable o potenciómetro en una de las terminales del *display*, esto con el fin de regular la intensidad de brillo de la pantalla y obtener una mejor visualización del texto que se despliegue en ella, mientras que el resto de las terminales corresponden a la alimentación del LCD que se obtiene de las terminales de +5VCD y GND de Arduino.

Mediante la visualización en el display, se aprecia la digitación de la cantidad de piezas a contar, además de la cantidad de piezas contadas en tiempo real, para así obtener un mayor control en el conteo de las piezas a través del sistema electrónico, como se muestra en la figura.



Conexión de la pantalla LCD al puerto análogo de Arduino.

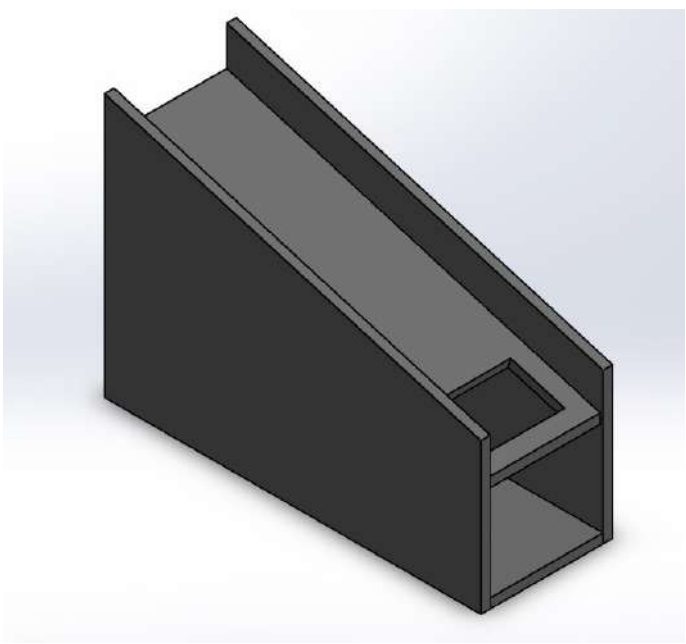
La última sección del diagrama de conexión corresponde al sensor y la alarma, dispositivos que también utilizan los pines digitales para una entrada y una salida, respectivamente. El sensor se conecta al pin digital 9, configurado como entrada, y registra el conteo de piezas separadas, conteo que se envía mediante pulsos a Arduino; por su parte, la alarma está conectada al pin digital 10, configurado como salida, y se activa únicamente cuando se llegó al conteo de piezas previamente establecido, indicándose mediante el sonido que la misma emita. Véase figura.



Conexión del sensor contador de piezas y de la alarma sonora.

Diseño Mecánico

Corresponde al ensamblaje de piezas que conforman la estructura física del proyecto separador de Runner en el software SolidWorks, como se observa en la imagen.



Ensamblaje del proyecto en SolidWorks.

El diseño realizado en SolidWorks muestra la idea que se propone para el desarrollo del Separador de Runners, tal y como se puede apreciar en la figura anterior, en la cual la rampa en la parte superior permite un fácil deslizamiento para las piezas a clasificar (ver Anexo A).

Al abrirse las placas de los moldes que fabrican las piezas, estas caen a la rampa por gravedad, por lo que la rampa se ubica justo en la zona donde las placas de los moldes se abren.

Al caer las piezas en la parte inferior de la rampa, se deslizan a través de la misma hasta su sección final para su separación y conteo respectivamente. Las paredes con las que cuenta la rampa, permiten que las piezas que se deslizan en ella no caigan a las secciones laterales de la rampa o al piso mismo, ver figura.

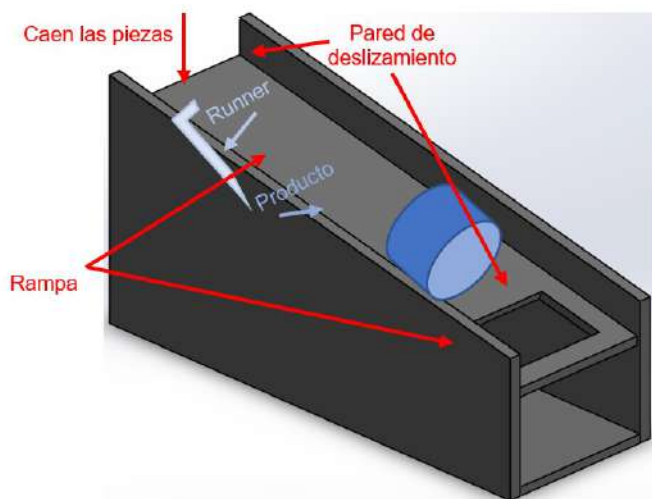


Gráfico representativo del deslizamiento de piezas.

En la parte inferior de la rampa se encuentra una ranura rectangular de menor dimensión que la rampa, esto permite que las piezas más pequeñas pasen por la ranura, quedando aisladas del resto de piezas que, a diferencia de los Runner, cuentan con una mayor proporción de tamaño.

Asimismo, el diseño de la parte inferior de la rampa permite que al deslizarse las piezas bien producidas y los Runner se separen entre sí: mientras los Runner caen por la ranura rectangular, las piezas producidas caerán hasta el final de la rampa y no por la ranura rectangular (debido a sus amplias dimensiones en comparación con las de los Runner), donde pasarán por un sensor óptico que mandará señal de cada pieza, permitiendo un conteo de las piezas bien producidas.

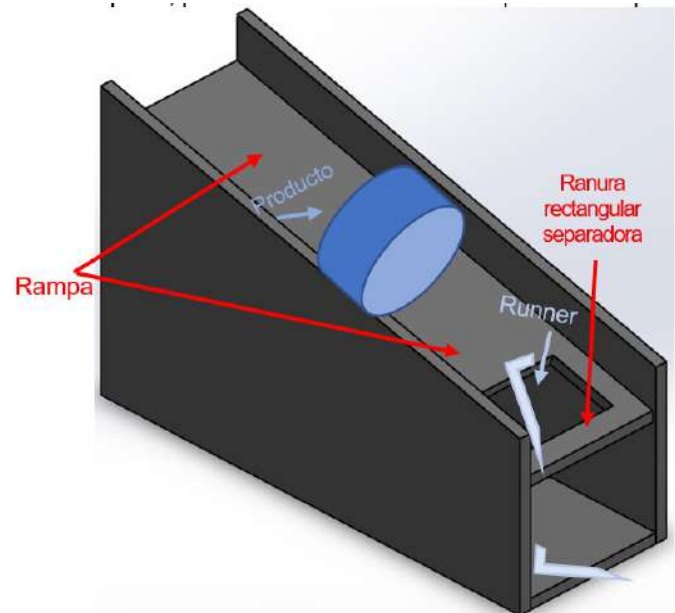


Gráfico representativo de la separación de piezas.

En la siguiente imagen se muestra cómo al final del recorrido de las piezas, estas pasan por un sensor que cuenta cada pieza que llega hasta la parte inferior de la rampa, antes de ser depositada en una bandeja con el resto de las que ya fueron contadas. Además, ilustra la manera en que las piezas evitan la ranura rectangular de los Runner, asegurando así una separación exitosa de ambas piezas.

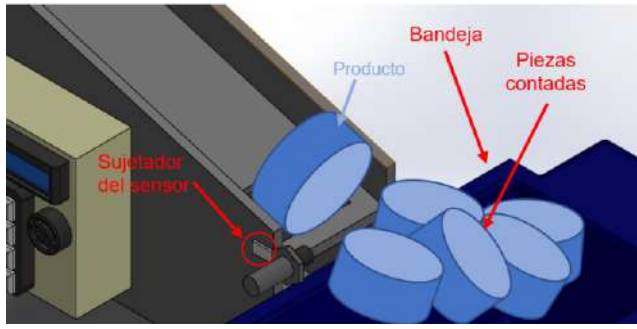


Gráfico representativo del conteo de producto.

Cabe señalar que en la ilustración anterior se representan las piezas de producto a separar como cilindros para ejemplificar la tarea de separación de piezas, aunque no todo el producto que se contabilice y se clasifique tenga esa forma; de igual manera, no se requiere que las piezas tengan la forma ilustrada para que el sistema presentado funcione: el único requisito es que la medida del ancho del producto coincida o se aproxime con la del ancho de la rampa.

A continuación, se muestra la estructura del sistema separador de piezas junto a la bandeja que almacena las piezas contadas; también se aprecia el montaje del circuito contador de piezas en un gabinete ubicado a un costado de la estructura principal, de tal manera que la conexión del sensor queda cerca del controlador y evita un estiramiento innecesario del cable del dispositivo, ver figura.

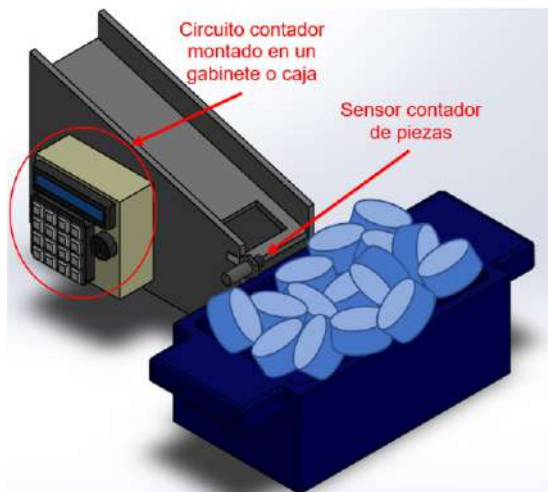


Gráfico representativo del sistema contador en la estructura

Como se puede notar en la siguiente imagen, el sensor que se ubica en la parte inferior de la rampa está colocado de tal manera que no obstaculice el deslizamiento de las piezas que se van a contabilizar, además de que cuenta con una tuerca que permite ajustar su posición en caso de que obstruya en la rampa.

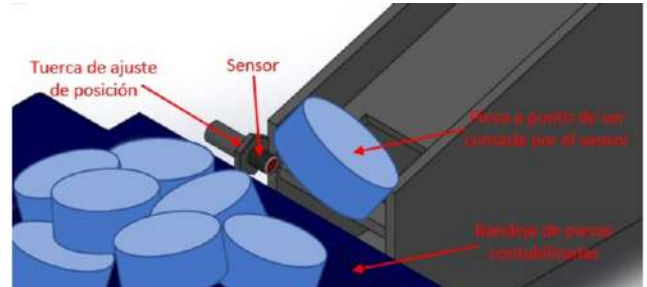


Gráfico representativo del sensor contabilizando piezas.

A continuación se muestra el gabinete donde se encuentra montado el circuito correspondiente al sistema contador de piezas; ubicado a un costado de la estructura principal del separador de piezas, se puede visualizar mejor el montaje de la pantalla LCD, la cual mostrará la cantidad de piezas que se desea contar y la cantidad de piezas contadas en tiempo real.

Asimismo, el teclado matricial se ubica en la parte inferior del display y servirá para definir la cantidad deseada de piezas a contabilizar a través del tecleo numérico que el usuario realice. A un costado del teclado matricial, se ubica la alarma sonora que se activará al finalizar el conteo deseado de piezas, alarma que es representada mediante un buzzer o zumbador, ver figura.

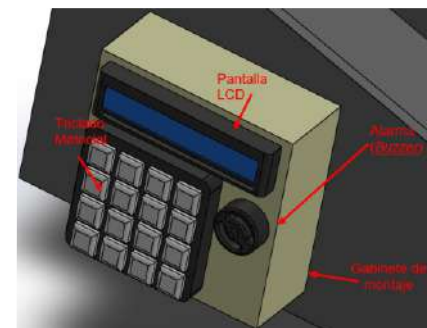


Gráfico representativo del gabinete del circuito contador de piezas.



Hay que aclarar que las dimensiones establecidas en la estructura del separador de piezas fueron definidas a partir de las dimensiones del área de moldeo donde se colocará dicha estructura, además de medidas como la altura, que se definió tomando como referencia la altura desde el suelo hasta la abertura de las máquinas moldeadoras que expulsan las piezas; por su parte, el ancho de la rampa y su ángulo de inclinación se establecieron a partir de las dimensiones de las piezas con las que se va a trabajar. Debido a esto, una pieza de mayor tamaño requerirá de un ajuste en las medidas de la estructura para adecuarse apropiadamente a piezas totalmente diferentes.

Diseño de Software

El código de programación que se propone para el sistema contador de piezas en el software IDE Arduino.

En el primer bloque de código se agrega una librería para poder utilizar la pantalla LCD con Arduino, lo que facilita la conexión de la misma con la placa. En la segunda línea de código ya se definen los pines de conexión de la pantalla LCD a las terminales físicas de Arduino.

LCD_PROTEUS_PRUEBA

```
#include <LiquidCrystal.h> //Se agrega la librería de la LCD
LiquidCrystal lcd(19, 18, 17, 16, 15, 14); //Se definen los pines para la LCD
```

Bloque de código de librería LCD.

En el siguiente bloque de código, se agrega la librería correspondiente al teclado matricial que se va a utilizar. De esta manera, el software entiende que se está trabajando con una matriz de pulsadores. Además, se definen el número de columnas y filas que contiene el teclado que se está utilizando, datos que se utilizarán más tarde para crear arreglos con los pines de conexión del teclado.

```
#include <Keypad.h> //Se agrega la librería del teclado matricial
const byte filas = 4; //Se define una constante con el N° de filas
const byte columnas = 4; //Se define una constante con el N° de columnas
byte pinsFilas[filas] = {5, 8, 7, 6}; //Se definen los pines donde se conectarán las filas del teclado
byte pinsColumnas[columnas] = {5, 4, 3, 2}; //Se definen los pines donde se conectarán las columnas del teclado
```

Bloque de código de librería “Keypad”.

Para la parte del código, se definen en una matriz de datos de dos dimensiones los caracteres que contendrá el teclado matricial, donde se utilizan los arreglos antes definidos con el número de filas y columnas, lo que a su vez facilita el código de programación en la matriz del teclado. En esta parte se encuentran deshabilitados los caracteres correspondientes a las teclas A, B, C y D, debido a que no se utilizarán para el funcionamiento del sistema contador, así que se deshabilitan para evitar que se pulsen por accidente.

Después se crea un objeto llamado “teclado” con las propiedades antes declaradas (número de filas y columnas del teclado, además de los pines de conexión). Por último, se declaran el resto de las variables que se utilizarán en el resto del código.

```
char teclas[filas][columnas] = { //Se definen los caracteres de cada tecla del teclado
  {'7', '8', '9', '/'}, //Se deshabilitan los caracteres de las letras A, B, C y D
  {'4', '5', '6', '/'}, //A, B, C y D no tienen función alguna en el programa
  {'1', '2', '3', '/'},
  {'*'} //0, '8', '/'},
};
//Se crea un objeto llamado "teclado" con las propiedades del número de filas y columnas
//anteriormente declarados y con los pines de conexión del teclado físico
Keypad teclado = Keypad(makeKeymap(teclas), pinsFilas, pinsColumnas, filas, columnas);

//Se definen las variables que se van a utilizar
char tecla; int numero, a, Sensor = 10, Buzzer = 11, Contador = 0;
```

Bloque de código de definición de caracteres del teclado.

En la función del “void setup” se definen las variables del sensor y de la alarma como entrada y salida respectivamente, además de definir el tipo de LCD que se está utilizando. Después, se escriben las posiciones donde se instala un mensaje de inicialización para la LCD junto a un tiempo de retardo; de esta manera, los textos se mostrarán en pantalla durante 1 segundo antes de que la esta se ponga en blanco para la siguiente función.



```
void setup() {
  pinMode(Sensor, INPUT); //Se define el pin de conexion del sensor como entrada
  pinMode(Buzzer, OUTPUT); //Se define el pin de conexion del buzzer como salida

  lcd.begin(16,2); //Se indica que se va a trabajar con una LCD 16x2
  lcd.setCursor(0,0); //Se coloca el cursor en la posicion 0,0
  lcd.print("SISTEMA CONTADOR"); //Se despliega texto en la posicion indicada
  lcd.setCursor(0,1); //Se coloca el cursor en la posicion 0,1
  lcd.print("****TE Medical****"); //Se despliega texto en la posicion indicada
  delay(1000); //Los textos en la LCD se muestran por un tiempo de 1 segundo
  lcd.clear(); //despues de 1 segundo la LCD se limpia
}
```

Bloque de código del "void setup".

La función "void inicio" se utiliza para mostrar un mensaje correspondiente a la acción de solicitar al usuario que ingrese el número de piezas que se quiere contar, usando funciones antes mencionadas para determinar la posición donde se desea desplegar el texto, además de poseer un retardo de 1 segundo. De este modo, el mensaje se muestra durante este tiempo antes de que la pantalla se borre para la siguiente función.

```
void inicio(){
  lcd.setCursor(0,0); //Se coloca el cursor en la posicion 0,0
  lcd.print("INGRESE # PIEZAS");//Se despliega texto en la posicion indicada
  lcd.setCursor(0,1); //Se coloca el cursor en la posicion 0,0
  lcd.print("SELECCIONO:");//Se despliega texto en la posicion indicada
  delay(1000);//Los textos en la LCD se muestran por un tiempo de 1 segundo
  lcd.clear();//despues de 1 segundo la LCD se limpia
}
```

Bloque de código del "void inicio".

En la primera parte de la función "void loop" se muestran dos condiciones para leer la terminal de Arduino que está conectada al sensor; se colocan de esta manera para evitar una señal de flanco de subida de un largo tiempo continuo que se podría generar al obstruir varios objetos juntos en el sensor, generando así un conteo incrementalmente inexacto. Por lo tanto, solo se registra el conteo hasta que por cada flanco de subida exista uno de bajada, como si de pulsaciones se tratase, como si al dejar presionado un botón seguiría incrementando la variable que registra las piezas contadas pero solo se registraría una pieza contada cuando el botón presionado se suelta, evitando así un incremento en el conteo, como se mencionó anteriormente.

Por último, se despliega en la pantalla LCD la cantidad de piezas que se están contando en tiempo real, número que se muestra en una posición indicada por funciones igualmente explicadas con anterioridad, ver figura.

```
void loop() { //A continuacion se lee el pin de entrada del sensor
  if(digitalRead(Sensor) == HIGH){ //Si se presiona el boton
    if(digitalRead(Sensor) == LOW){ //y detecta un blanco alto y bajo
      Contador++; //La variable contador aumenta de 1 en 1 por pulsacion
      lcd.setCursor(0,1); //se coloca la posicion donde se desea imprimir
      lcd.print(Contador); //se muestra la variable Contador en la LCD
    }
  }
}
```

Bloque de código de lectura del sensor.

En esta parte del código se almacena la tecla que se presionó físicamente en una variable, además de que se realiza una conversión a numérico del código ASCII perteneciente al carácter presionado, esto debido a que el teclado matricial nos arroja valores de tipo carácter y para este sistema se requiere manejar los datos con valores numéricos.

Con estas funciones, el sistema se comportará de tal manera que al ingresar un dígito, por ejemplo el número 5, y se desea que se cuenten 10 piezas, bastará con presionar de nuevo la tecla correspondiente al número 5 para que la variable en pantalla incremente a 10, de tal modo que los valores numéricos que se digiten en el teclado se irán sumando entre sí hasta obtener la cantidad deseada de piezas a contar.

El valor numérico obtenido se almacena en una variable de tipo entero que se definió al inicio del código, la cual se mostrará en la pantalla LCD, de manera que se pueda visualizar el valor numérico que se ingresará mediante el teclado.

```
tecla = teclado.getKey(); //Almacena la tecla presionada en la variable tecla
if(tecla != NO_KEY) //NO_KEY significa que no hay una tecla presionada
{ //Si se presiona una tecla se ejecutara el sig bloque de codigo
  numero = tecla - 48; //El caracter correspondiente se convertira a numero
  a = a + numero; //La variable "a" tomara el valor del numero convertido anteriormente
  lcd.setCursor(11,1); //Indica la posicion donde se desea mostrar texto
  lcd.print(a); //Muestra la variable "a"
}
```

Bloque de código de conversión de variables.

Por último, en el siguiente bloque de código se realiza una comparación de variables, logrando así que, si el sensor ya contabilizó la cantidad de piezas deseadas, entonces se activa la alarma, indicando la finalización del conteo del sistema; de lo contrario, si aún no se ha llegado a la cantidad de piezas contadas que se solicitó, la alarma permanecerá apagada.

```
//Se realiza una comparación entre las variables "Contador" y "a"
if(Contador == a){ digitalWrite(Buzzer, HIGH); } //Si son iguales enciende la alarma
else{ digitalWrite(Buzzer, LOW); } //Si son distintas apaga la alarma
```

Bloque de código de comparación de variables.

Resultados

La implementación de un sistema separador de piezas producidas en las máquinas de moldeo de inyección permite un suministro de piezas más rápido en las áreas de producción, además de facilitar el almacenaje de Runners para su posterior reciclado.

El sistema implementado operará de manera automática, por lo que no será necesario que se opere por algún miembro del personal del área de moldeo. Esto logrará que los técnicos a cargo de las máquinas de moldeo no desvíen labores pendientes durante su jornada, pues no tendrán que realizar la separación de piezas manualmente.

El sistema de conteo de piezas de manera automática permitirá al operador de moldeo conocer el estado de producción de la máquina en turno, así como sincronizar el número de piezas que se contarán con respecto a las que serán producidas, y también permitirá que el conteo corresponda en tiempo real a las piezas que se producen.

Por su parte, la implementación de un sistema de alarma indicará, ya sea de manera auditiva o

visual, el momento que las piezas terminaron de producirse, permitiendo así el pronto suministro a las líneas de producción y con ello el cumplir con una orden de trabajo ajustada en tiempo.

El éxito del diseño final del mecanismo separador a través de software 3D y del diseño del circuito prototipo del sistema contador de piezas se debió a que las máquinas moldeadoras producen 1 pieza por minuto o minuto y medio aproximadamente. Considerando esto, al abrirse las placas del molde sale la pieza y cae al mecanismo separador al instante, debido a la localización del mismo en la ranura expulsora de la moldeadora, por lo que la separación de piezas ocurre en el momento que estas salen de las placas del molde.

La figura que se presenta a continuación muestra la comparación del tiempo de producción sin mecanismo y utilizando un mecanismo de separación.



Comparación de tiempo de producción.

Conclusión

En el periodo de estadías dentro de la empresa TE Connectivity Medical se llevó a cabo únicamente la mitad del proyecto planeado (50% aproximadamente), el cual consistió en el diseño del mecanismo separador de piezas y la

realización del diseño de un sistema contador, así como la implementación de un prototipo del circuito contador.

Durante el periodo de implementación del proyecto se recibió por parte de la empresa capacitación en el uso de herramientas de maquinado, tales como: fresadoras verticales, fresadoras CNC, equipos de corte a través de sierras horizontales y verticales, soldadura láser con argón y aplicación de mantenimiento preventivo de moldes de inyección, además de recibir capacitación para realizar configuraciones en los moldes con múltiples cavidades intercambiables.

La empresa TE Connectivity Medical requiere de un sistema separador de piezas Runner en el área de máquinas de moldeo, por lo que se recomienda hacer uso de la propuesta del proyecto utilizando los planos diseñados para el mecanismo y ajustando las dimensiones de placas de acrílico, esto por medio de las fresadoras verticales presentes en el taller de Machine Shop.

Las competencias de la carrera de Ingeniería en Mecatrónica que se aplicaron en el periodo de estadías fueron el uso de software para realizar diseño 3D de estructuras realizables en líneas de producción, el diseño de mecanismos y circuitos automáticos que cubran necesidades industriales, y la programación para la elaboración de circuitos prototipos aplicables en el sector productivo. Por último, otra competencia que se aplicó en este periodo fue el uso de documentación en formatos específicos para registrar los procesos productivos en la empresa TE Connectivity. Un ejemplo es el formato que se realiza al brindar un mantenimiento preventivo a un molde de inyección; de esta manera, se registran los moldes a los que se les brindó un

mantenimiento preventivo y la persona que lo llevó a cabo.

Referencias

- Adquisición de datos (DAQ).* (2017). National Instruments Corp. Consultado en marzo 4, 2020, de <https://www.ni.com/data-acquisition/what-is/esa/>.
- Cárdenas, A. (2014). *Teclado matricial 4x4*. ElectroCrea. Consultado en marzo 5, 2020, de <https://electrocreea.com/blogs/tutoriales/18188479-teclado-matricial-4x4>.
- Descripción y funcionamiento del Bus I2C.* (2019). Robots Argentina. Consultado en marzo 2, 2020, de http://robots-argentina.com.ar/Comunicacion_busI2C.htm.
- Dispositivos de separación.* (2016). Walther Trowal. Consultado en marzo 3, 2020, de <https://www.walther-trowal.com/es/tecnologia-de-acabado-de-superficies/accesorios/dispositivos-de-separacion>.
- Facultad de Química UNAM.* (2008). UNAM. Consultado en marzo 5, 2020, de <http://depa.fquim.unam.mx/procesos/PDF/ProcesosI.pdf>.
- Historia.* (2012). Arduino: tecnología para todos. Consultado en marzo 3, 2020, de <https://arduinoodhti.mcs.weebly.com/historia.html>.
- Martínez Martín, J. P. (2017). *Proyecto Arduino: Contador y Clasificador de Monedas utilizando un Sensor Infrarrojo*. Calameo. Consultado en abril 2, 2020, de <https://es.calameo.com/read/00540459167eac76bd8cb>.
- Módulo adaptador LCD a I2C.* (s.f.). Naylamp Mechatronics. Consultado en marzo 2, 2020, de <https://naylampmechatronics.com/displays/60-modulo-adaptador-lcd-a-i2c.html>.
- Moldeo por inyección de plásticos.* (2002). PROTOLABS. Consultado en marzo 4, 2020, de <https://www.protolabs.es/servicios/moldeo-por-inyeccion/moldeo-por-inyeccion-de-plasticos/>.
- Reynoso, S. L. (2005). *Todo en polímeros*. Consultado en marzo 4, 2020, de <https://todoenpolimeros.com/procesos-de-moldeo/>.
- SOLIDWORKS. Qué es y para qué sirve.* (2006). SOLIDBI. Consultado en marzo 3, 2020, de <https://solid-bi.es/solidworks/>.

VIDA UNIVERSITARIA

FESTEJOS DEL XXX ANIVERSARIO DE LAS UNIVERSIDADES TECNOLÓGICAS DE MÉXICO

El Departamento de Actividades Culturales y Deportivas de la Universidad Tecnológica de Hermosillo cuenta con un Programa de Formación Integral, que complementa a los Programas Educativos con la formación de los estudiantes en las distintas disciplinas ofertadas por el área.

Por un lado, dentro de las actividades deportivas están: Softbol, Béisbol, Fútbol 7 Varonil, Basquetbol, Ajedrez, Tae Kwon Do, Voleibol Varonil y Femenil, Atletismo, Acondicionamiento Físico, Fútbol Asociación, Fútbol Asociación Femenino y Fisicoculturismo.

Por otro lado, las disciplinas culturales son: Rondalla, Declamación, Oratoria, Danza Regional Mexicana, Teatro, Mural en Gis, Danza Experimental, Lectoescritura y Cine Club.

Asimismo, cabe señalar que durante la pandemia COVID-19 se ha trabajado en modalidad virtual mediante diversas plataformas y redes sociales por medio de las cuales el maestro refuerza e impulsa actividades en beneficio de los alumnos. Con el propósito de

obtener los mejores resultados, se han manejado temas de diversa índole para los alumnos, con expertos y especialistas en cada tópico.

Deporte en línea

Actividades promovidas por maestros y participaciones destacadas.

Entrenamiento vía Zoom con el Seleccionado Nacional de Voleibol, Miguel A. Chávez.



Danza Folclórica

Esta celebración anual del Día Mundial del Folclor, el 22 de agosto, fue establecida por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, por sus siglas en inglés) en 1960. Se eligió esta fecha para recordar a William John Thoms, quien en 1846 acuñó la palabra folclore, que resume “todo el saber de los pueblos”.

La Secretaría de Cultura del Gobierno de México y el Instituto Nacional de Bellas Artes y Literatura (INBAL) conmemoran este 22 de agosto el Día Mundial del Folclor, celebrando la fecha con una serie de actividades virtuales encaminadas a promover y difundir las expresiones artísticas y costumbres mexicanas, heredadas y preservadas de generación en generación en los diferentes estados y regiones del país. Esto se lleva a cabo con el propósito de fomentar una política cultural transversal, incluyente y que fortalezca los derechos humanos culturales.

Aunado a esta festividad y en el XXX Aniversario de las Universidades Tecnológicas de México, se genera el "Festival Nacional de Folclor en modalidad virtual", promovido por las Universidades de Guanajuato y Puebla, evento en el cual el grupo representativo de la Universidad Tecnológica de Hermosillo hizo acto de presencia con el programa Sonora Bronco.

Ponencias

La práctica deportiva necesita de un cuerpo bien entrenado y nutrido, siguiendo las pautas generales de una alimentación equilibrada, tema que se trató en



la conferencia "Nutrición en el deporte. Consideraciones teórico-prácticas para el entrenador".

Como especialista en materia, el Dr. Tame explicó a detalle la importancia de que los deportistas en sus diferentes ciclos de competencia se alimenten de manera balanceada para así obtener un mejor rendimiento, consideraciones teóricas y prácticas que deben tomar en cuenta los entrenadores para el seguimiento de sus atletas.

Este evento fue organizado por la Universidad Tecnológica de Hermosillo a través de la profesora Magret Duarte Cota, entrenadora del equipo de voleibol femenino de nuestra institución.

The poster is titled "CAPACITACIÓN PARA ENTRENADORES" and "NUTRICIÓN EN EL DEPORTE". It includes the subtitle "Consideraciones teórico-prácticas para el entrenador." and the UTHermosillo logo with the tagline "Opción con futuro". The background features a basket of fresh vegetables and green dumbbells. The event details are: "MARTES 11:00 AM" on "14, 21 y 28 Sep" and "05 Oct" via "Zoom". The host is "Profa. Magret Duarte Cota" and the speaker is "Dr. Luis Tame Yirriel".

VIDA UNIVERSITARIA

UTH RECIBE EQUIPAMIENTO CON TECNOLOGÍA DE PUNTA

“**C**on la entrega de las cinco impresoras 3D para prototipo rápido, así como el escáner utilizado para aplicaciones de ingeniería inversa, se logrará que la UTH se ponga a la vanguardia y se fortalecerán los Programas Educativos de las Carreras de Mecánica, Mecatrónica y Manufactura Aeronáutica en la Universidad Tecnológica de Hermosillo”, señaló el Dr. Abel Leyva Castellanos, rector de la UTH.

“Este equipamiento para los Programas Educativos incluye tecnología de Industria 4.0, de última generación, que permitirá replicar entornos y mejores prácticas utilizadas en la industria para lograr procesos de continuidad digital de producto, esto mediante el desarrollo y aplicación de competencias técnicas en procesos de: innovación, diseño e ingeniería de producto, modelado y validación 3D, manufactura digital, ingeniería inversa y manufactura aditiva, validación de producto por realidad virtual, gestión de proyectos y documentación técnica, entre otros”, dijo Leyva Castellanos.

El equipamiento forma parte de los recursos del Fondo de Aportaciones Múltiples para el año 2021 en su primera etapa, la cual asciende a la cantidad de 30 millones de pesos; luego de esto, vendrá la segunda etapa para equipar los laboratorios de las carreras de Minería y Mantenimiento Industrial.

Por su parte, el Ing. Adalberto Pérez Arguelles comentó: “el nuevo laboratorio permitirá que nuestros estudiantes desarrollen sus capacidades tecnológicas, ofreciendo programas académicos de alta calidad, mejorando las tasas de retención de alumnos y aumentando el número de estudiantes preparados para crear y avanzar en empleos innovadores de mayor valor agregado y remunerado. Además, como consecuencia fortalecerá la vinculación de la UTH con el sector industrial, así como la de otras universidades locales e internacionales a través del desarrollo de proyectos colaborativos como: desafíos de innovación abierta, hackathons, techdays, seminarios especializados, entre otros”, puntualizó el directivo.

Adicionalmente, se hizo entrega de equipos de cómputo a los cuerpos académicos de la universidad, con lo cual se da inicio a la nueva etapa en materia de investigación en la institución. “Es parte del reto de la Universidad Tecnológica de Hermosillo que los docentes tengan las herramientas suficientes para producir conocimiento científico que sea meritorio del propio Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), para que en un futuro cercano se pueda reconocer en nuestros cuerpos académicos a miembros del Sistema Nacional de Investigadores”, finalizó Leyva Castellanos.



VIDA UNIVERSITARIA

UTH EGRESA 654 NUEVOS PROFESIONISTAS

“**C**on el egreso de 654 nuevos profesionistas de los distintos programas educativos que ofrece la Universidad Tecnológica de Hermosillo, suman ya 20,917 egresados en los 23 años de existencia de la institución.

La ceremonia de graduación virtual se llevó a cabo este sábado, ante la presencia de autoridades educativas, directivos y padres de familia de los graduados.

Es de resaltar que el 86.5 % de los alumnos egresados de la universidad se encuentran laborando en la industria local, estatal y nacional debido al modelo de educación dual. Como se puede apreciar, el egreso de la primera generación nos indica que la vinculación empresa-escuela es toda una realidad.

En su intervención, el Secretario de Educación y Cultura, Aarón Grageda Bustamante, indicó: “estos esfuerzos por ayudar a formar estudiantes cada vez más competitivos, y que sea el trabajo lo que dignifique a nuestro estado y país, hacen ver que las Universidades Tecnológicas son

un engrane que potencia el desarrollo de la nación cuando egresan de una institución que se reconoce no solamente en Sonora, si no a nivel nacional por la calidad de los egresados que ayudarán a transformar el mercado laboral en Sonora”. Además, señaló que la UTH tiene planes de estudios actualizados que permitirán a los egresados ser parte de un mercado laboral competitivo como se tiene en Sonora.

El modelo educativo que rige a las Universidades Tecnológicas tiene como eje central la vinculación con los sectores productivos de bienes y servicios, quienes colaboran de la mano con las autoridades educativas para definir la oferta académica pertinente al entorno laboral de cada región del país.

“Ustedes adquieren una nueva responsabilidad de tener a la universidad de respaldo en su formación, pero también de dar una buena cara, una buena presentación en los trabajos, en las empresas e instituciones donde les toque incorporarse”, señaló Abel Leyva Castellanos, rector de la UTH.

Representantes de su generación, Brenda Teresita Andrade González y Claudia Cecilia Valenzuela Bracamontes, ambas de la carrera de Desarrollo de Negocios, enviaron un mensaje a sus compañeros. Cabe señalar que ambas graduadas terminaron sus estudios profesionales con promedio de diez.

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE HERMOSILLO, SONORA

CEREMONIA DE GRADUACIÓN
Generación 2019-2021

BRENDA TERESITA ANDRADE GONZÁLEZ
Desarrollo de Negocios área Mercadotecnia

MEJOR PROMEDIO DE LA GENERACIÓN

TRANSFORMAR SONORA DESDE LAS SUJES

EDUCACIÓN CENTENARIO UTH SONORA UTHermosillo

GRADUACIONES SONORA

COVID-19

CORONAVIRUS DESCUBIERTO EN 2019

¿QUÉ ES?

La enfermedad del coronavirus 2019 (Covid-19) es una afección respiratoria muy contagiosa que se puede propagar de persona a persona. El virus que causa el Covid-19 es un nuevo coronavirus que se identificó muy recientemente durante la investigación de un brote en Wuhan, China.



SÍNTOMAS

- Fiebre
- Tos seca
- Falta de aire
- Cansancio
- Dolor de cabeza
- Malestar

¿QUÉ PUEDO HACER PARA PROTEGERME?



ESTAR EN CASA

Pertenece en casa el mayor tiempo posible para evitar exponerte al virus.



HIGIENE

Lava tus manos de forma frecuente con agua y jabón o soluciones alcohólicas.



SECRECIONES

Utiliza pañuelos desechables para toser o estornudar o use la cara interna del codo.



EVITA TOCAR

Procure no tocarse la cara (ojos, boca y nariz) para evitar que puedan entrar virus o bacterias.



DISTANCIA

Evite el contacto con personas contagiadas o que presenten síntomas.



LIMPIEZA

Limpa y desinfecta los objetos y superficies que suelen ser muy utilizados.