

CONVENIO ESPECÍFICO DE CONCERTACIÓN DE ACCIONES QUE CELEBRAN, POR UNA PARTE, LA **UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA**, REPRESENTADA POR SU SECRETARIO GENERAL Y APODERADO LEGAL, EL **M.A.V. RAÚL SÁNCHEZ TRILLO**, ASISTIDO POR EL **M.I. JAVIER GONZÁLEZ CANTÚ**, EN SU CARÁCTER DE DIRECTOR DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA, A LA QUE EN LO SUCESIVO SE LE DENOMINARA "LA UNIVERSIDAD", Y POR LA OTRA PARTE, **TENCO INTEGRACIÓN DE SISTEMAS, S.A. DE C.V.**, REPRESENTADA POR SU APODERADO LEGAL, EL **LIC. MARIO ADOLFO SCHMAL HERNÁNDEZ**, A LA QUE EN LO SUCESIVO SE LE DENOMINARÁ "TENCO", CON EL OBJETIVO DE APOYAR AL PROYECTO DENOMINADO "SOFTWARE PARA LA DETECCIÓN DE PLACAS VEHICULARES Y RECONOCIMIENTO DE SUS CARACTERES A PARTIR DE UNA SECUENCIA DE VIDEO", EN ADELANTE "EL PROYECTO", SUJETÁNDOSE AL TENOR DE LAS DECLARACIONES Y CLÁUSULAS SIGUIENTES:

#### DECLARACIONES:

##### I.- DECLARA LA "LA UNIVERSIDAD":

I.1. Que es un organismo público descentralizado del Estado, dotado de personalidad propia y plena capacidad jurídica, de conformidad con el Artículo 1º de la Ley Orgánica de la Universidad Autónoma de Chihuahua, aprobada por la Sexagésima Primera Honorable Legislatura Constitucional del Estado Libre y Soberano de Chihuahua, en su Decreto 953/07 II P.O., publicado el 27 de junio de 2007 en el Periódico Oficial del Estado.

I.2. Que tiene por objeto, entre otros: impartir educación superior para formar profesionistas, investigadores y técnicos que contribuyan al desarrollo social, económico y cultural del Estado y de la Nación; proporcionando a sus miembros una sólida formación integral orientada por los valores más elevados del hombre; la justicia y la solidaridad social, el respeto a la pluralidad de las ideas, el sentido de servicio, el conocimiento científico y filosófico y la superación permanente; fomentando y realizando labores de investigación científica y humanística; promoviendo el desarrollo y la transformación social mediante servicios prestados a la colectividad; coadyuvando con organismos públicos, sociales y privados en las actividades dirigidas a la satisfacción de necesidades sociales, especialmente las de carácter educativo.

I.3. Que comparece en este acto a través de su Secretario General y Apoderado Legal, el **M.A.V. RAÚL SÁNCHEZ TRILLO**, quien acredita su personalidad para la celebración de este acto, con Poder General para Pleitos y Cobranzas y para actos de Administración, el cual consta en el Acta número 3,995 de fecha 22 de octubre del año 2018, registrada en el Libro 5 de Actos Fuera de Protocolo, otorgada ante la Fe del Notario Público No. 10, el Lic. Luis Calderón De Anda, en ejercicio para el Distrito Judicial Morelos, y que las facultades que le fueron concedidas no le han sido revocadas, modificadas ni limitadas en forma alguna.

I.4. Que se encuentra inscrito en el Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas tal y como se acredita en la constancia de inscripción número 051. Así mismo cuenta con Registro Federal de Contribuyentes número UAC-681018-EG1.

I.5. Que el **M.I. JAVIER GONZÁLEZ CANTÚ**, participa en el presente Acuerdo en ejercicio de la facultad que le es conferida por el Artículo 38 fracción I de la Ley Orgánica de la Universidad Autónoma de Chihuahua, en virtud de que representa a la Facultad de Ingeniería y acredita su personalidad con el Acta de Consejo Universitario número 544 de

fecha 21 de septiembre de 2016, a través de la cual se hace constar la elección como Director de la Facultad de Ingeniería para el periodo comprendido de 2016 a 2022.

I.6. Que para efectos del presente convenio, señala como domicilio legal el ubicado en la calle Escorza No. 900 Col. Centro, C.P. 31000, en la ciudad de Chihuahua, Chihuahua.

## II. DECLARA "TENCO":

II.1. Que su representada es una sociedad legalmente constituida conforme a las leyes mexicanas, lo cual acredita con la Escritura Pública número 25,595 volumen 1,057 de fecha 30 de agosto del 2005, otorgada ante la fe del Licenciado Luis Arturo Calderón Trueba, Notario Público número 10 para el Distrito Judicial Morelos; cuyo Primer Testimonio obra inscrito bajo el folio mercantil electrónico 22363\*10, en el Registro Público de la Propiedad y del Comercio, del Distrito Judicial Morelos, Estado de Chihuahua.

II.2. Que su apoderado legal el LIC. MARIO ADOLFO SCHMAL HERNÁNDEZ, cuenta con las facultades suficientes para suscribir el presente instrumento tal como se desprende de la Protocolización del Acta de Asamblea General Extraordinaria, inscrito en el Libro No 4, de Registro de Actos Fuera de Protocolo, bajo el No. 39,225, Volumen, 1,696 de fecha 09 de septiembre de 2013, otorgada ante la fe del Notario Público No. 10, Lic. Luis Arturo Calderón Trueba, en ejercicio para el Distrito Judicial Morelos.

II.3. Que tiene por objeto, entre otros, el suministro, diseño, integración, compra, venta, importación, exportación, arrendamiento, automatización y mantenimiento de cualquier tipo de sistemas de seguridad, audio, video e iluminación. Desarrollo de software para el control, integración y automatización de sistemas de seguridad, audio, video e iluminación, así como la proyección, organización, explotación o administración de todo género de empresas industriales, comerciales, maquiladoras, publicitarias y de cualquier otro índole.

II.4. Que está debidamente inscrita en el Registro Federal de Contribuyentes de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público; con el RFC TIS0508304H7.

II.5. Que señala para todos los efectos legales como domicilio ubicado en Vía Lombardía 5705 Nivel 6 Suites 601-606, Colonia Saucito, CP 31110 Chihuahua, Chih.

II.6. Que su representada está interesada en celebrar un Convenio Específico de Concertación de Acciones con "LA UNIVERSIDAD".

## III.- DECLARAN AMBAS PARTES:

ÚNICO.- Que leídas las anteriores declaraciones, se reconocen mutuamente la personalidad con que acuden a la celebración del presente convenio, el cual sujetan al tenor de las siguientes:

### CLÁUSULAS:

**PRIMERA.- OBJETO.** El objeto del presente convenio consiste en el establecimiento del marco jurídico de referencia en base al cual las partes desarrollarán de manera conjunta "EL PROYECTO", mismo que estará a cargo de la Facultad de Ingeniería de "LA UNIVERSIDAD".

**SEGUNDA.- INFORMACIÓN.** "TENCO" se compromete a brindar a la Facultad de Ingeniería de "LA UNIVERSIDAD" las facilidades e información necesaria con el fin de que se realice la investigación aplicada relacionada con "EL PROYECTO".

**TERCERA. ANEXO.** El objetivo del proyecto, actividades, cronograma de trabajo, impactos, grupo de trabajo, productos esperados para el desarrollo de "EL PROYECTO", se especifican en el ANEXO UNO, denominado "Propuesta del Proyecto", elaborado por "LA UNIVERSIDAD", mismo que una vez firmado por las partes, formará parte integrante del presente instrumento.

**CUARTA.- ENTREGABLES.** Las partes acuerdan que los productos que entregará "LA UNIVERSIDAD", a través de la Facultad de Ingeniería, a "TENCO", se detallan y describen de manera concreta en el siguiente cuadro, indicando la fecha límite de entrega de cada uno de ellos:

Entregables	Fecha límite de realización
Código fuente, debidamente documentado	13-17 enero de 2020
Manual de usuario para la correcta ejecución del código y su posible reproducción en diferentes equipos de cómputo	13-17 enero de 2020
Instalación y capacitación para el uso adecuado del código (se anexa documento con el contenido de la capacitación, identificado como ANEXO DOS)	13-17 enero de 2020

**QUINTA.- TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA.** "LA UNIVERSIDAD" se compromete a dar prioridad a "TENCO" en la transferencia de tecnología y desarrollo de proyectos de investigación, relacionados con "EL PROYECTO" durante el periodo de desarrollo de este.

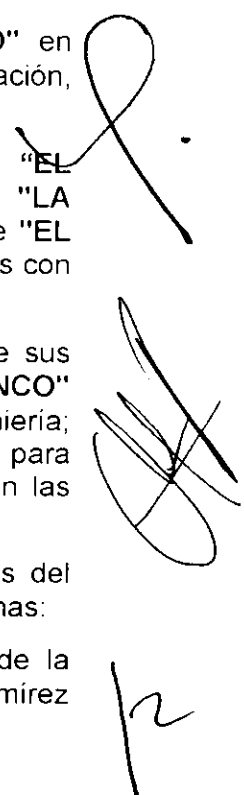
Por su parte, "TENCO" se compromete a dar prioridad a "LA UNIVERSIDAD" en cualquier problemática que tenga y que sea susceptible de trabajo de investigación, relacionada con "EL PROYECTO", durante el periodo de desarrollo de este.

**SEXTA.- ACCESO A INSTALACIONES.** Para el correcto desarrollo de "EL PROYECTO", las partes acuerdan que "TENCO" otorgará facilidades a "LA UNIVERSIDAD" para que los alumnos y profesores investigadores participantes de "EL PROYECTO" tengan acceso a sus instalaciones y estaciones de trabajo relacionadas con el mismo, previo acuerdo entre las partes y en atención a su disponibilidad.

**SÉPTIMA.- VISITAS A LABORATORIOS.** "LA UNIVERSIDAD", en la medida de sus posibilidades, otorgará las facilidades necesarias para que los miembros de "TENCO" puedan realizar visitas a los laboratorios de investigación en la Facultad de Ingeniería; asimismo, se brindarán facilidades para que puedan hacer uso de las instalaciones para reuniones de trabajo y/o exposiciones de los resultados del presente convenio, en las fechas y horarios previamente establecidos.

**OCTAVA.- RESPONSABLES.** Para el seguimiento y ejecución de las actividades del presente instrumento, las partes designan como responsables a las siguientes personas:

a) Por parte de "LA UNIVERSIDAD", al M.I. Javier González Cantú, Director de la Facultad de Ingeniería, así como también a la PTC Dra. Graciela María de Jesús Ramírez Alonso como Responsable Técnico.



b) Por parte de "TENCO", al Ing. Juan Carlos Chávez Ortega, en su carácter de Responsable Técnico de "EL PROYECTO".

**NOVENA.- APORTACION.** "TENCO" se compromete a aportar a "LA UNIVERSIDAD" por su participación en el presente convenio, la cantidad de \$142,000.00 (Ciento cuarenta y dos mil pesos 00/100 M.N.); previa entrega del comprobante fiscal correspondiente; mismo que deberá contar con los requisitos fiscales que exige la ley, a entera satisfacción de "TENCO". Dicha cantidad será entregada de la siguiente manera:

- El 43.66%, es decir \$62,000.00 (Sesenta y dos mil pesos 00/100 M.N.), en la modalidad de remuneración económica para los estudiantes involucrados en el desarrollo de "EL PROYECTO"; dicho apoyo se dará en montos proporcionales de manera quincenal, en el periodo del 10 de junio de 2019 al 10 de agosto de 2019 para el monto inicial de \$32,000 (Treinta y Dos mil pesos 00/100 M.N.), entregando la cantidad restante, es decir \$30,000 (Treinta mil pesos 00/100 M.N.) en enero de 2020.
- El 56.34%, es decir \$80,000.00 (Ochenta mil pesos 00/100 M.N.), como aportación en especie con carácter de donativo, consistente en equipo de cómputo para la Facultad de Ingeniería de "LA UNIVERSIDAD". El equipo de cómputo deberá contar las siguientes características:
  - CPU Intel core I9
  - Disco duro de estado sólido de al menos 1TB
  - Memoria RAM de al menos 32GB
  - Tarjeta Madre compatible con los requisitos de RAM, CPU y Disco duro así como también compatibilidad con una tarjeta gráfica Nvidia Titan RTX (especificaciones completas en: [https://www.nvidia.com/es-es/geforce/titan-rtx/specifications](#)).
  - Fuente de poder que brinde la potencia suficiente para alimentar los componentes antes mencionados.

Las partes acuerdan que el equipo de cómputo descrito en la presente cláusula se entregará por parte de "TENCO" a "LA UNIVERSIDAD", junto con las facturas correspondientes, a más tardar el 17 de enero de 2020, contra entrega de la versión final de "EL PROYECTO" por parte de la Facultad de Ingeniería.

**DÉCIMA.-** Por medio de la presente cláusula, "TENCO" hace entrega a "LA UNIVERSIDAD" del bien descrito en la cláusula que antecede, con todo lo que de hecho y por derecho le corresponde, quien manifiesta aceptar la donación y así lo hace saber a "TENCO", recibiendo de plena conformidad dicho bien, para todos los efectos legales a que haya lugar.

Asimismo, "TENCO" manifiesta que se encuentra totalmente satisfecho en cuanto al cumplimiento del presente, de los cuales se desprende la adquisición y donación de los bienes materia del presente convenio.

**DÉCIMA PRIMERA.-** La presente donación, se realiza de manera pura, de conformidad con los artículos 2225 y 2226 del Código Civil vigente en el Estado de Chihuahua.

**DÉCIMA SEGUNDA.-** Ambas partes se obligan a levantar las actas de entrega-recepción, así como los resguardos correspondientes de los bienes señalados en la Cláusula Novena del presente instrumento.

**DÉCIMA TERCERA.- CONFIDENCIALIDAD.** Las partes convienen en guardar absoluta confidencialidad sobre los resultados de los estudios que se deriven de la celebración del presente instrumento, los cuales sólo serán divulgados o referidos por acuerdo expreso de las partes; de igual forma, convienen en guardar absoluta confidencialidad respecto de la información verbal o escrita que deban intercambiar y/o aportar con motivo de las actividades de "EL PROYECTO" objeto de este convenio, la que sólo será divulgada por acuerdo expreso de las partes.

Las prohibiciones antes mencionadas se harán extensivas sin limitación a cualquier empleado, agente o representante de "LA UNIVERSIDAD" y "TENCO" que por casualidad llegue a tener acceso a la información confidencial.

La información arriba referida será considerada como confidencial independientemente de haber sido o no marcada con tal carácter.

Dentro de la confidencialidad, se deberán observar estrictamente los siguientes conceptos:

**1. Excepciones a la cláusula de confidencialidad.-** Las restricciones a que hace mención la referida cláusula no aplicarán a ninguna información reservada: I) Que el receptor de cualquiera de las partes pueda demostrar, mediante pruebas documentales, que dicha información reservada ya estaba en posesión del receptor y a su libre disposición antes de que se la revelara la parte informante al receptor; II) Que una tercera parte, con derecho legal a hacer dicha revelación y que no la haya obtenido directa o indirectamente de la parte informante, revele en el futuro al receptor sin ninguna obligación de confidencialidad; III) Que sea pública o que esté generalmente a disposición del público sin que el receptor, los representantes, o los empleados del receptor realicen ningún acto o incumplimiento; IV) Transcurrido un periodo de diez años contados a partir de la última evaluación realizada bajo las disposiciones del presente convenio.

**2. Modalidad de conformidad.-** Para asegurar la confidencialidad que acompaña a la información reservada, tanto "LA UNIVERSIDAD" como de "TENCO", como receptor de la información reservada, se obliga a: I) Permitir el acceso a la información reservada exclusivamente a aquellos empleados que tengan necesidad razonable de verla y usarla para propósitos y fines de este convenio y deberá informar a todos y cada uno de estos empleados sobre la naturaleza confidencial de la información reservada y sobre las obligaciones por parte del receptor con respecto de las mismas y se asegurará de que cada uno de dichos empleados que tengan acceso a la información reservada, estén obligados contractualmente a cumplir con las obligaciones de confidencialidad y tomará aquellas medidas que la parte informante requiera de manera razonable para hacer cumplir dichas obligaciones; II) En cualquier momento en que la parte informante (quien proporcione la información) se lo requiera, el receptor deberá entregarle todos los documentos y otros materiales que se encuentren bajo su posesión, custodia o control, que lleven o incorporen cualquier parte de la información reservada para fines legales, para asegurarse de que ésta cumple con las obligaciones establecidas bajo este convenio.

**DÉCIMA CUARTA.- PROPIEDAD INTELECTUAL.** La titularidad de los derechos de propiedad intelectual que resulte de las acciones desarrolladas en el marco de "EL PROYECTO" será propiedad de "TENCO", siempre con la obligación de reconocer la intervención y trabajos realizados por la contraparte y sus investigadores.

"LA UNIVERSIDAD" podrá utilizar en publicaciones o divulgaciones académicas la información o resultados generados al amparo de este convenio, para lo cual deberá solicitar previamente autorización por escrito a "TENCO", misma que no le podrá ser negada injustificadamente.

Lo acordado en esta Cláusula es sin perjuicio de los derechos morales que reconocen expresamente los Tratados Internacionales de los que México sea parte, a los inventores, autores y creadores de derechos de propiedad intelectual.

**DÉCIMA SEGUNDA.- VIGENCIA.** El presente convenio entrará en vigor a partir de la fecha de su firma y tendrá una vigencia de conformidad con la duración de "EL PROYECTO".

No obstante, lo anterior, las partes convienen en que podrán terminar anticipadamente este instrumento en cualquier momento sin necesidad de declaración judicial, previo aviso por escrito a la contraparte con 30 días naturales de anticipación a la fecha en que se desee sea efectiva la terminación. En todo caso, las partes harán las acciones necesarias para evitar perjuicios tanto entre ellas como a terceros.

**DÉCIMA QUINTA.- RESCISIÓN.** Las partes podrán dar por rescindido el presente convenio sin necesidad de declaración judicial alguna, en el supuesto de que la otra parte incumpla parcial o totalmente sus obligaciones asumidas en el presente instrumento y sus Anexos, para lo cual bastará que comunique su decisión mediante simple aviso por escrito dado a la parte en incumplimiento, debiendo mediar un plazo no menor de 10 días naturales entre la fecha de notificación del aviso y la que corresponda a la rescisión del convenio.

**DÉCIMA SEXTA.- COMUNICACIONES.** Toda comunicación que deban hacerse las partes al amparo del presente instrumento deberá hacerse por escrito, el cual será entregado en forma personal o enviado por correo certificado con acuse de recibo al domicilio que las partes señalan en el apartado de Declaraciones del presente convenio. Todo cambio de domicilio deberá comunicarse por escrito a la otra parte con 15 días naturales de anticipación, de lo contrario, las modificaciones y comunicaciones que se requieran realizar, se efectuarán válidamente en el último domicilio notificado.

**DÉCIMA SÉPTIMA.- RELACIÓN LABORAL.** Las partes declaran que no hay relación laboral alguna entre ellas. También asumen en lo individual, la responsabilidad laboral respecto a los recursos humanos que cada una aporte para la realización de las acciones pactadas en el presente instrumento; así mismo, asumen su responsabilidad legal con relación a terceros que contraten, por lo que en ningún caso podrán considerarse como patrones, patrones solidarios o sustitutos debiendo la parte que contrato al trabajador de que se trate, liberar de toda responsabilidad a la otra en caso de conflictos laborales provocados por personal de la primera.

**DÉCIMA OCTAVA.- CESIÓN DE DERECHOS.** Las partes se obligan a no ceder a terceras personas, físicas o morales, sus derechos y obligaciones derivados de este instrumento, sin previa aprobación expresa y por escrito de su contraparte.

**DÉCIMA NOVENA.- USO DE RESULTADOS.** El destino, empleo o utilización que se brinde a los resultados obtenidos de los estudios materia de este instrumento, serán responsabilidad absoluta de "TENCO", por lo que ésta se obliga a mantener en paz y a salvo a "LA UNIVERSIDAD" de cualquier reclamo judicial o extrajudicial que pudiera hacerse al respecto.

**VIGÉSIMA.- RESPONSABILIDAD CIVIL.** Las partes no tendrán responsabilidad civil por daños y perjuicios que pudieran causarse, si durante la vigencia de este instrumento ocurrieren acontecimientos que impidan a las partes llevar a cabo el objeto del mismo, tales como factores climáticos, huelgas, paros, motines, revoluciones, disturbios, terremotos, incendios, actos de terceros, intervención o incautación de las propiedades por cualquier autoridad legítima o de facto, por paro de labores académicas y/o administrativas, o por cualquier otra causa fuera de control o dominio de las partes, quienes convienen en que se suspenderán los efectos del presente convenio únicamente por lo que hace a los actos afectados para reanudarse en la fecha en que cese dicho evento. En todo caso las partes se obligan a hacer los esfuerzos razonables para reducir la interrupción o resolver los problemas.

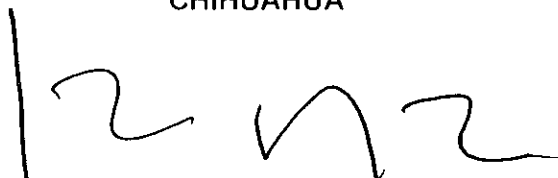
**VIGÉSIMA PRIMERA.- ACUERDO DE VOLUNTADES.** Las partes manifiestan y reconocen que el presente convenio constituye el acuerdo de voluntades y que no existe error, dolo, mala fe o cualquier otro vicio del consentimiento, que pudiera afectarlo o invalidarlo.

**VIGESIMA SEGUNDA.- ENCABEZADOS.** Los encabezados en cada una de las cláusulas del presente convenio serán usados únicamente como referencia contextual y no para efectos de interpretación puntual. Es únicamente el texto expreso de cada cláusula el que se considera para determinar las obligaciones de cada parte de conformidad con el presente convenio.

**VIGÉSIMA TERCERA.- JURISDICCIÓN Y COMPETENCIA.** El presente convenio es producto de la buena fe, por lo que todo conflicto que resultare del mismo en cuanto a su interpretación, formalización, operación y cumplimiento será resuelto de común acuerdo; sin embargo, en caso de subsistir el conflicto, las partes acuerdan someterse expresamente a la jurisdicción de los tribunales competentes en la ciudad de Chihuahua, Chih., renunciando desde este momento al fuero que les pudiera corresponder en razón de sus domicilios, presentes o futuros,

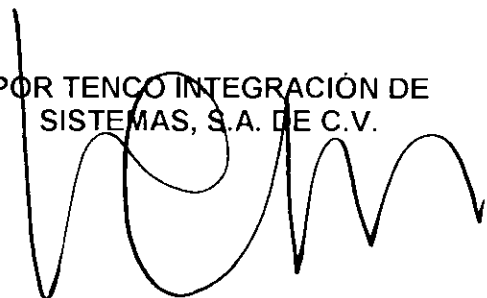
**LEÍDO** que fue el presente convenio y sus anexos, constantes de catorce hojas escritas sólo al anverso, y enteradas las partes de su contenido y alcance legal, lo firman por triplicado en la ciudad de Chihuahua, Chih., al día 1º de abril de 2019.

**POR LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE  
CHIHUAHUA**



**M.A.V. RAÚL SÁNCHEZ TRILLO**  
SECRETARIO GENERAL Y APODERADO LEGAL

**POR TENCO INTEGRACIÓN DE  
SISTEMAS, S.A. DE C.V.**



**LIC. MARIO ADOLFO SCHMAL  
HERNÁNDEZ**  
APODERADO LEGAL

TESTIGOS

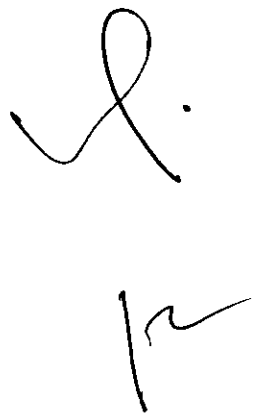


**M.I. JAVIER GONZÁLEZ CANTÚ**  
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA



**M.I. DAVID MALOOF FLORES**  
SECRETARIO EXTENSIÓN Y DIFUSIÓN  
CULTURAL DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA

LAS PRESENTES FIRMAS CORRESPONDEN AL CONVENIO ESPECÍFICO DE CONCERTACIÓN DE ACCIONES  
CELEBRADO ENTRE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA, Y TENCO INTEGRACIÓN DE SISTEMAS, S.A.,  
EL DIA 1º DE ABRIL DEL AÑO 2019 CONSTE-----





## ANEXO UNO

# CONVENIO ESPECÍFICO DE CONCERTACIÓN DE ACCIONES CELEBRADO ENTRE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA Y TENCO INTEGRACIÓN DE SISTEMAS, S.A. DE C.V.

### Propuesta del Proyecto

## SOFTWARE PARA LA DETECCIÓN DE PLACAS VEHICULARES Y RECONOCIMIENTO DE SUS CARACTERES A PARTIR DE UNA SECUENCIA DE VIDEO

Universidad Autónoma de Chihuahua

Facultad de Ingeniería

### Objetivo:

Diseñar una solución de software para detectar a partir de una secuencia de video la localización de la placa vehicular, así como también identificar los caracteres que la componen.

### Actividades a Realizar

1. Analizar diferentes estrategias e identificar la mejor alternativa para la detección y clasificación de placas vehiculares a partir de imágenes.
2. Implementar y comparar estas opciones considerando tiempos de procesamiento y resultados de detección para seleccionar el modelo computacional con el cual trabajar.
3. Recabar una base de datos de imágenes que considere todas las posibles condiciones a las cuales va a ser sometido el sistema, tales como iluminación diurna, nocturna, y diferentes ángulos en la captura de imágenes.
4. Implementar diferentes arquitecturas de redes neuronales así como identificar los parámetros que den mejores resultados en la detección y clasificación de placas vehiculares a partir de las imágenes de la base de datos recabada.
5. Procesar los cuadros de video capturados a partir de una transmisión de una cámara IP.
6. Procesar la imagen de salida de la red que detecta las placas para convertirla en la entrada de la red que reconoce caracteres considerando los tiempos de procesamiento.
7. Integrar la red de reconocimiento de placas con la de caracteres en un mismo programa.
8. Organizar las predicciones de caracteres para formar la placa.
9. Optimizar los tiempos utilizando algoritmos más ligeros.
10. Optimizar el uso de memoria.
11. Procesar las imágenes para convertir a texto los caracteres de la placa.
12. Crear un web service para pruebas.
13. Enviar las imágenes de la placa y el frame, junto con la predicción de la placa a un web service.
14. Realizar pruebas y en caso de existir fallas corregirlas.
15. Redactar un Manual de Usuario en donde se explique el uso de la solución propuesta.
16. Capacitación por parte de la Universidad a la empresa Tenco para la instalación de librerías, drivers y software necesario para el correcto funcionamiento del sistema.

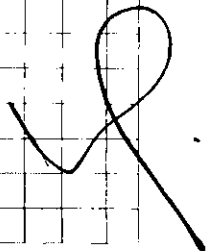
ANEXO UNO

CONVENIO ESPECÍFICO DE CONCERTACIÓN DE ACCIONES CELEBRADO ENTRE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA Y TENCO INTEGRACIÓN DE SISTEMAS, S.A. DE C.V.

- 17. Entrenamiento y capacitación por parte de la Universidad a la empresa Tenco en relación a temas de Redes Neuronales Artificiales y Modelos Computacionales basados en Deep Learning para el reconocimiento y detección de objetos en imágenes.

Cronograma de trabajo

Actividad	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept	Oct	Nov	Dic
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									



Impactos del proyecto

Impacto económico y comercial

El proyecto generará un impacto económico importante a la empresa Tenco ya que actualmente utilizan un software de terceros para realizar la detección y clasificación de placas vehiculares el cual conlleva un costo. Con el desarrollo de este proyecto tendrán la opción de dejar de usarlo y al mismo tiempo, Tenco podrá ofrecer este servicio a otras empresas.

En este mismo sentido, ya que se les entregarán los códigos fuentes del proyecto y los derechos de autoría, la empresa Tenco tendrá la opción de adaptar el sistema a un espacio específico para aumentar aún más la tasa de efectividad del sistema.

Impacto científico

Para el desarrollo de este proyecto, es necesaria la implementación y evaluación de diferentes modelos computacionales basados en Redes Neuronales Artificiales. Para lograr esto, los involucrados necesitan conocer el funcionamiento y operación de los modelos para proponer



ANEXO UNO

CONVENIO ESPECÍFICO DE CONCERTACIÓN DE ACCIONES CELEBRADO ENTRE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA Y TENCO INTEGRACIÓN DE SISTEMAS, S.A. DE C.V.

implementaciones eficientes sin perder de vista la obtención de buenos resultados en la detección y clasificación de caracteres. De tal manera, se podrán establecer las bases para el desarrollo de nuevos modelos computacionales enfocados a detección de objetos. Este conocimiento podrá ser divulgado a la comunidad científica por medio de publicaciones y/o conferencias además de generar nuevos conocimientos para el fortalecimiento del perfil del grupo de trabajo.

Grupo de Trabajo

Para el desarrollo de este proyecto, se conformó un grupo de trabajo que incluye profesores y estudiantes de la Universidad Autónoma de Chihuahua.

Grado Académico	Nombre	Institución	Área de participación
Dra.	Graciela María de Jesús Ramírez Alonso	Universidad Autónoma de Chihuahua	Líder de proyecto
M.I	Ana Lucía Corral Flores	Universidad Autónoma de Chihuahua	Apoyo de investigación y administración del proyecto
Dr.	Alain Manzo Martínez	Universidad Autónoma de Chihuahua	Apoyo de investigación e implementación en el proyecto
M.I	Roberto Santillán López	Universidad Autónoma de Chihuahua	Apoyo de investigación e implementación en el proyecto
Dr.	Luis Carlos González Gurrola	Universidad Autónoma de Chihuahua	Apoyo de investigación e implementación en el proyecto
Estudiantes	• Pedro González Vidal	Ingeniería en Ciencias de la Computación. UACH	Apoyo de investigación e implementación en el proyecto
	• Adrián Aguilar Gutiérrez	Ingeniería en Sistemas Computacionales en Hardware. UACH	Apoyo de investigación e implementación en el proyecto

ANEXO UNO


CONVENIO ESPECÍFICO DE CONCERTACIÓN DE ACCIONES CELEBRADO ENTRE LA  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA Y TENCO INTEGRACIÓN DE SISTEMAS,  
S.A. DE C.V.

**Productos esperados**

El producto final corresponde a cada uno de los entregables establecidos en el convenio y se enlistan a continuación.

1. Código fuente debidamente documentado.
2. Manual de usuario para la correcta ejecución del código y su posible reproducción en diferentes equipos de cómputo.
3. Instalación y capacitación para el uso adecuado del código.

POR LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE  
CHIHUAHUA



M.A.V. RAÚL SÁNCHEZ TRILLO  
SECRETARIO GENERAL Y APODERADO LEGAL

POR TENCO INTEGRACIÓN DE  
SISTEMAS, S.A.



LIC. MARIO ADOLFO SCHMAL  
HERNÁNDEZ  
APODERADO LEGAL

TESTIGOS



M.I. JAVIER GONZÁLEZ CANTÚ  
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA



M.I. DAVID MALOOF FLORES  
SECRETARIO EXTENSIÓN Y DIFUSIÓN  
CULTURAL DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA

LAS PRESENTES FIRMAS CORRESPONDEN AL ANEXO UNO DEL CONVENIO ESPECÍFICO DE CONCERTACIÓN DE ACCIONES CELEBRADO ENTRE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA, Y TENCO INTEGRACIÓN DE SISTEMAS, S.A., EL DIA 1º DE ABRIL DEL AÑO 2019. **CONSTE**-----

## ANEXO DOS

# CONVENIO ESPECÍFICO DE CONCERTACIÓN DE ACCIONES CELEBRADO ENTRE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA Y TENCO INTEGRACIÓN DE SISTEMAS, S.A. DE C.V.

### Capacitación Tenco

#### Día Uno

1. Conceptos de Redes Neuronales Artificiales / Deep Learning
2. Redes Convolucionales, CNN
  - a. Características
  - b. Capa de convolucion
  - c. Capa Max Pooling
  - d. Clasificación de imágenes con CNN
    - i. Implementación de un modelo CNN para problemas de clasificación de imágenes
    - ii. Transfer Learning
    - iii. Implementación de un modelo CNN que realice una estrategia de Transfer Learning
  - e. Detección de objetos en imágenes
    - i. Algoritmo YOLO

### Capacitación Tenco

#### Día Dos

1. Instalación de **Darknet**, framework de código abierto necesario para el funcionamiento de la red neuronal. Esto incluye el tener los siguientes archivos
  - a. Descargar
  - b. Descargar e instalara Visual Studio 2017
  - c. Drivers de CUDA 10
  - d. Drivers cuDNN con soporte para CUDA 10
  - e. Descargar e instalar git de la liga
  - f. Descargar e instalar cmake de la liga
  - g. Descargar

La descripción a detalle de los pasos para instalar correctamente estas librerías se encuentra en el documento de **Manual de usuario** en el punto 1. Realizar todo hasta el punto 1.15.

2. Instalacion de Python 3.7
3. Instalación de Opencv
4. Probar los códigos generados para la aplicación de detección y clasificación de placas vehiculares

ANEXO DOS

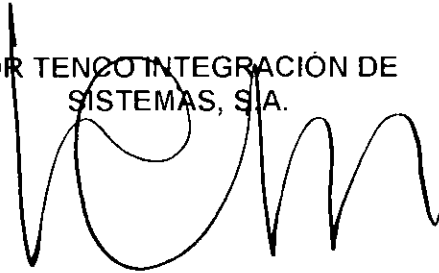
CONVENIO ESPECÍFICO DE CONCERTACIÓN DE ACCIONES CELEBRADO ENTRE LA  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA Y TENCO INTEGRACIÓN DE SISTEMAS,  
S.A. DE C.V.

POR LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE  
CHIHUAHUA



M.A.V. RAÚL SÁNCHEZ TRILLO  
SECRETARIO GENERAL Y APODERADO LEGAL

POR TENCO INTEGRACIÓN DE  
SISTEMAS, S.A.



LIC. MARIO ADOLFO SCHMAL  
HERNÁNDEZ  
APODERADO LEGAL.

TESTIGOS



M.I. JAVIER GONZÁLEZ CANTÚ  
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA



M.I. DAVID MALCOOF FLORES  
SECRETARIO EXTENSIÓN Y DIFUSIÓN  
CULTURAL DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA

LAS PRESENTES FIRMAS CORRESPONDEN AL ANEXO DOS DEL CONVENIO ESPECÍFICO DE CONCERTACIÓN DE ACCIONES CELEBRADO ENTRE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA, Y TENCO INTEGRACIÓN DE SISTEMAS, S.A., EL DÍA 1º DE ABRIL DEL AÑO 2019. **CONSTE**-----