



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA
Unidad Cuajimalpa

15 de diciembre de 2023.

Dictamen C.I. 24/2023

DICTAMEN
QUE PRESENTA LA COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN DE LA DIVISIÓN DE CIENCIAS DE LA COMUNICACIÓN Y DISEÑO

ANTECEDENTES

- I. El Consejo Divisional de Ciencias de la Comunicación y Diseño, en la sesión 08.23, celebrada el 2 de mayo de 2023, integró esta Comisión en los términos señalados en el artículo 55 de Reglamento Interno de los Órganos Colegiados Académicos.

- II. El Consejo Divisional designó para esta Comisión a los siguientes integrantes:
 - a) Órganos personales:
 - ✓ Dra. Margarita Espinosa Meneses, Jefa del Departamento de Ciencias de la Comunicación;
 - ✓ Dra. Erika Cecilia Castañeda Arredondo, Jefa del Departamento de Teoría y Procesos del Diseño;
 - ✓ Dr. Carlos Roberto Jaimez González, Jefe del Departamento de Tecnologías de la Información.

 - b) Representantes propietarios:
 - Personal académico:
 - ✓ Dr. Diego Carlos Méndez Granados, Departamento de Ciencias de la Comunicación;
 - ✓ Dr. Manuel Rodríguez Viqueira, Departamento de Teoría y Procesos del Diseño;
 - ✓ Mtra. Betzabet García Mendoza, Departamento de Tecnologías de la Información.

CONSIDERACIONES

- I. La Comisión recibió, para análisis y discusión, la solicitud de prórroga del proyecto de investigación denominado "**Sistema de gestión de riesgo personal basado en agentes autónomos**" presentado por el Dr. Wulfrano Arturo Luna Ramírez, aprobado en la Sesión 12.20 celebrada el 30 de octubre de 2020, mediante el acuerdo DCCD.CD.06.12.20.



**División de Ciencias
de la Comunicación
y Diseño**

Unidad Cuajimalpa

DCCD | División de Ciencias de la Comunicación y Diseño
Oficina Técnica del Consejo Divisional
Torre III, 5to. piso, Av. Vasco de Quiroga 4871,
Colonia Santa Fe Cuajimalpa, Alcaldía Cuajimalpa de Morelos,
C.P. 05348, Ciudad de México.
Tel.: (+52) 55,5814.3505
<http://dccd.cua.uam.mx>



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA
Unidad Cuajimalpa

II. La Comisión de Investigación sesionó el 15 de diciembre de 2023, fecha en la que concluyó su trabajo de análisis y evaluación del reporte parcial de resultados, con el presente Dictamen.

III. La Comisión tomó en consideración los siguientes elementos:

- Protocolo de investigación.
- Grado de avance y productos generados.
- Objetivos y nuevos productos de investigación a obtener.
- Cronograma

IV. **Motivos de la prórroga:**

Durante el periodo de vigencia del proyecto, se observó que la complejidad de la gestión integral del riesgo en los dos casos de estudio abordados: cafecultura y sismos, llevó a que algunos de los objetivos iniciales han cobrado mayor relevancia, lo que obliga a modificar su alcance y extender el tiempo para su consecución, tales como: los modelos de cálculo de riesgo individual y colectivo; la monitorización y colección de datos del cultivo de café (plagas y condiciones climatológicas); la inclusión de personas con discapacidad, personas mayores y mujeres embarazadas; las implicaciones éticas del proyecto y subproductos (sobre todo relativas a la confidencialidad y seguridad personal); y las adaptaciones tecnológicas inmobiliarias para la localización intramuros.

También se presentaron factores como: la baja disponibilidad de estudiantes y ayudantes de investigación originada por las limitaciones de la pandemia de COVID-19. De igual forma, esto afectó paulatinamente las condiciones de algunos de los miembros del grupo de investigadores quienes disminuyeron su participación.

V. **Reconfiguración de personas integrantes:**

Responsable:

- Dr. Wulfrano Arturo Luna Ramírez (DTI, UAM-C).

Colaboradores:

- Mtra. Lucila Mercado Colín (UAM-C, Depto de Teoría y Proceso del Diseño).
- Dr. Gustavo Ortiz Hernández (Universidad Veracruzana, Facultad de Ciencias Agrícolas, Xalapa, México).
- Dra. Karina Gutiérrez Fragoso (ITESA, Hidalgo, México).
- Mtro. César de Rosas Ramírez (Instituto de Investigaciones Filosóficas UNAM).



**División de Ciencias
de la Comunicación
y Diseño**

Unidad Cuajimalpa

DCCD | División de Ciencias de la Comunicación y Diseño
Oficina Técnica del Consejo Divisional
Torre III, 5to. piso, Av. Vasco de Quiroga 4871,
Colonia Santa Fe Cuajimalpa, Alcaldía Cuajimalpa de Morelos,
C.P. 05348, Ciudad de México.
Tel.: (+52) 55,5814.3505
<http://dccd.cua.uam.mx>



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA
Unidad Cuajimalpa

VI. Resumen de actividades y productos 2020-2023:

Publicaciones		
	realizado	comprometido
Artículos en congreso	4	6
Artículos en revista arbitrada/indexada	3	3
Presentaciones en eventos especializados		
Trabajos presentados en eventos especializados	4	6
Modelos teóricos		
Modelos teóricos y computacionales	5	6
Prototipos		
Desarrollo de paquetes computacionales (versión mínima)	4	5
Desarrollo de herramientas que componen paquetes computacionales mayores (en proceso)	9	
Divulgación		
Página Web, elementos de diseño y materiales de divulgación	20	12

Artículos en revista:

Hacia un Sistema de Seguridad y Alerta Temprana de Riesgos Basado en Agentes Cognitivos (Research in Computing Science/<https://www.rcs.cic.ipn.mx/>). **NOTA:** este trabajo es previo a la aprobación del proyecto, pero es un antecedente directo del mismo, y del trabajo en conjunto del equipo de investigadores.

1. Hacia un Semáforo de Riesgo Personal para Desastres Naturales. Volumen 150(5) de la Revista Research in Computing Science. En prensa (<https://www.rcs.cic.ipn.mx/>).
2. Ortiz-Hernández G, Guerra-Hernández A, Hübner JF, Luna-Ramírez WA. 2022. Modularization in Belief-Desire-Intention agent programming and artifact-based environments. PeerJ Computer Science 8:e1162 (<https://doi.org/10.7717/peerj-cs.1162>).
3. A Mobile Application For Earthquake Personal Risk Alarms. Publicacion: Iadis International Journal On Www/Internet. Ciudad: Lisboa. Aceptacion: 2022/12/19. Publicación: 2023/01/23. Autores: Wulfrano Arturo Luna Ramírez, Juan Carlos Garcia Zepeda, Gustavo Ortiz Hernández (<https://www.iadisportal.org/ijwi/papers/202321102.pdf>).

Presentaciones en congresos (artículos en memoria y ponencias):

1. MOBILE APPLICATION FOR TRAFFIC LIGHT-BASED PERSONAL RISK ASSESSMENT FOR EARTHQUAKE ALARMS (Congreso: 12th International Conference on Internet Technologies & Society ITS 2022), distinguido como artículo sobresaliente en su categoría.



División de Ciencias
de la Comunicación
y Diseño

Unidad Cuajimalpa

DCCD | División de Ciencias de la Comunicación y Diseño
Oficina Técnica del Consejo Divisional
Torre III, 5to. piso, Av. Vasco de Quiroga 4871,
Colonia Santa Fe Cuajimalpa, Alcaldía Cuajimalpa de Morelos,
C.P. 05348, Ciudad de México.
Tel.: (+52) 55,5814,3505
<http://dccd.cua.uam.mx>



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA
Unidad Cuajimalpa

2. SERIOUS VIDEO GAME TO PROMOTE EARTHQUAKE PREVENTION IN CHILDREN (Congreso: International Conference on Educational Technologies 2022 ICEduTech 2022).
3. Early Detection of Rust in Coffee Plantations Through Convolutional Neural Networks. PUBLICACION: Computing Conference 2023. CIUDAD: Londres. ACEPTACION: 2022/11/28. PUBLICACION: 2023/06/20. Autores: Luis Guillermo Cruz Estrada y Wulfrano Arturo Luna Ramírez.
4. Diseño ergonómico de sistemas de seguridad y alerta temprana del riesgo personal en caso de sismos, presentado en el 14o Seminario Internacional de Investigación en Diseño SID 14 y sus eventos aliados: 12° Encuentro de Semilleros de Investigación en Diseño ENSID 12, 3° Salón Bienal de Investigación + Creación SABIC 2023 y el 5° Foro Académico de Investigación en Diseño, "Diseño: Investigación Creación + Innovación Social". Autores: Lucila Mercado Colín y Wufrano Arturo Luna Ramírez.

VII. **Actividades a realizar en la prórroga:**

Cronograma	2024	2025
Implementación y evaluación de estrategias y protocolos de intercomunicación entre el sistema y las autoridades encargadas de la gestión de riesgos y rescate	4 meses	
Implementación y evaluación de un modelo de confirmación colectiva de riesgo	5 meses	
Desarrollo de un modelo de valoración del riesgo post evento personal y colectivo de usuarios humanos	2 meses	
Evaluar el desempeño de los agentes individualmente, por tipo y funcionalidades	2 meses	
Laboratorio virtual de análisis de riesgo	12 meses	3 meses
Mejora incremental, y puesta a punto del Sistema de Alerta y Gestión de Riesgo basado en Agentes Autónomos con el conjunto completo de agentes operando con una gama cada vez más completa de estrategias y funcionalidades	12 meses	4 meses
Evaluar el desempeño del Sistema de Alerta y Gestión de Riesgo basado en Agentes Autónomos como un todo funcional		3 meses
Reporte final del Proyecto de Investigación		1 mes
Documentación del sistema	12 meses	10 meses



División de Ciencias
de la Comunicación
y Diseño

Unidad Cuajimalpa

DCCD | División de Ciencias de la Comunicación y Diseño
Oficina Técnica del Consejo Divisional
Torre III, 5to. piso, Av. Vasco de Quiroga 4871,
Colonia Santa Fe Cuajimalpa, Alcaldía Cuajimalpa de Morelos,
C.P. 05348, Ciudad de México.
Tel.: (+52) 55,5814.3505
<http://dccd.cua.uam.mx>



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA
Unidad Cuajimalpa

VIII. La evaluación de los resultados de investigación se llevará a cabo de acuerdo con los lineamientos vigentes.

DICTAMEN

ÚNICO:

Se recomienda al Consejo Divisional de Ciencias de la Comunicación y Diseño, aprobar la prórroga del proyecto de investigación denominado "**Sistema de gestión de riesgo personal basado en agentes autónomos**" presentado por el Dr. Wulfrano Arturo Luna Ramírez.

Dicha prórroga comprenderá del 30 de octubre de 2023 al 29 de octubre de 2025.

VOTOS:

Integrantes	Sentido de los votos
Dra. Margarita Espinosa Meneses	A favor
Dra. Erika Cecilia Castañeda Arredondo	A favor
Dr. Carlos Roberto Jaimez González	----
Dr. Diego Carlos Méndez Granados	A favor
Dr. Manuel Rodríguez Viqueira	A favor
Mtra. Betzabet García Mendoza	----
Total de los votos	4 votos a favor

Coordinadora



Mtra. Silvia Gabriela García Martínez

Secretaria del Consejo Divisional de Ciencias de la Comunicación y Diseño



División de Ciencias
de la Comunicación
y Diseño

Unidad Cuajimalpa

DCCD | División de Ciencias de la Comunicación y Diseño
Oficina Técnica del Consejo Divisional
Torre III, 5to. piso, Av. Vasco de Quiroga 4871,
Colonia Santa Fe Cuajimalpa, Alcaldía Cuajimalpa de Morelos,
C.P. 05348, Ciudad de México.
Tel.: (+52) 55,5814,3505
<http://dccd.cua.uam.mx>

Dra. Gloria Angélica Martínez de la Peña
Presidenta del Consejo Divisional de la
División de Ciencias de la Comunicación y Diseño
Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Cuajimalpa
P R E S E N T E

Asunto: Solicitud de Prórroga de Proyecto de Investigación

Con relación al asunto arriba referido, por este conducto me permito solicitarle sea turnado a la Comisión de Investigación y al Consejo Divisional, la solicitud de prórroga correspondiente al Proyecto de Investigación titulado *Sistema de Gestión de Riesgo Personal Basado en Agentes Autónomos*, cuyo responsable es el **Dr. Wulfrano Arturo Luna Ramírez**. Este proyecto de investigación fue aprobado el 30 de octubre de 2020, en la sesión 12.20 del Consejo Divisional.

El motivo de la solicitud se debe a diversas situaciones que alteraron el orden de realización de las actividades del proyecto de investigación, las cuales menciona el Dr. Luna Ramírez en su escrito de solicitud de prórroga.

El Dr. Luna Ramírez solicita una prórroga de dos años (finalizando en octubre de 2025), además de que se realice una recomposición en los miembros del Proyecto de Investigación.

Se anexa solicitud de prórroga del Dr. Luna Ramírez; informe de actividades, en el cual se detallan las actividades y productos realizados en 2021, 2022 y 2023, así como también se presenta un resumen de ellos; y relación de artículos publicados en revistas y en congresos, con documentos probatorios.

Sin otro particular, le envío un cordial saludo.

A t e n t a m e n t e
Casa abierta al tiempo

Dr. Carlos Roberto Jaimez González
Jefe del Departamento de Tecnologías de la Información
UAM Cuajimalpa

c.c.p.: Mtra. Silvia Gabriela García Martínez – Secretaria del Consejo Divisional
Lic. Inés Andrea Zepeda Martínez – Oficina Técnica del Consejo Divisional

Ciudad de México a 10 de octubre de 2023

Dr. Carlos R. Jaimez González
Jefe del Departamento de Tecnologías de la Información
P R E S E N T E

Estimado Dr. Jaimez, por medio de la presente me dirijo a usted para solicitarle su intermediación para enviar al Consejo Divisional de Ciencias de la Comunicación y Diseño (CD-CCD) una solicitud de prórroga para concluir el Proyecto de Investigación **Sistema de Gestión de Riesgo Personal Basado en Agentes Autónomos** (PI-SGRPBA) (No. de registro DCCD.TI.PI-64), aprobado en la Sesión 12.20 del CD-CCD mediante el acuerdo DCCD.CD.06.12.20, el 30 de octubre de 2020.

La **solicitud de prórroga** que aquí se presenta considera que el PI-SGRPBA se extienda en su duración dos años (finalizando en octubre de 2025), y se realice una recomposición en sus miembros.

Lo anterior obedece a variadas situaciones que alteraron el orden de realización de las actividades del proyecto, como las que se comentan brevemente a continuación

- Derivado de la investigación durante el período de vigencia del proyecto, se ha observado que la complejidad de la gestión integral del riesgo en los dos casos de estudio abordados: cafecultura y sismos, nos lleva a que algunos de los objetivos iniciales han cobrado una mayor relevancia, lo que obliga a modificar su alcance y extender el tiempo para su consecución, tales como: los modelos de cálculo de riesgo individual y colectivo; la monitorización y colección de datos del cultivo de café (plagas y condiciones climatológicas); la inclusión de personas con discapacidad, personas mayores y mujeres embarazadas; las implicaciones éticas del proyecto y subproductos (sobre todo relativas a la confidencialidad y seguridad personal); y las adaptaciones tecnológicas inmobiliarias para la localización intramuros.
- También se presentaron factores como: la baja disponibilidad de estudiantes y ayudantes de investigación originada por las limitaciones que nos impuso la pandemia de COVID-19. De igual forma, esto afectó paulatinamente las condiciones de algunos de los miembros del grupo de investigadores quienes disminuyeron su participación.

En consecuencia y pese a que las actividades originalmente se calendarizaron para desarrollarse en un año determinado, debido a su complejidad y las situaciones antes referidas muchas de ellas continúan su desarrollo hasta el momento. Se menciona también que se está desarrollando un convenio de colaboración con la Universidad Veracruzana, en específico con la Facultad de Ciencias Agrícolas en el marco de las actividades del proyecto y la participación del Dr. Gustavo Ortiz Hernández.

Bajo estas consideraciones en el Informe de Actividades de 2023 anexo se listan las actividades realizadas en el último año de vigencia según el documento del proyecto de investigación aprobado por la División de CCD. Ahí se indica su porcentaje de avance, y se estima que puedan ser terminadas al prorrogarse el proyecto.

Ahora bien, en la etapa actual, tanto investigadores como prestadores de Servicio Social y Proyectos Terminales nos enfocamos en continuar el desarrollo de modelos teóricos y prototipos que complementan el Sistema de Gestión de Riesgo Personal, así como la implementación de los Agentes Autónomos que lo conforman, mismos que reportan distintos grados de complejidad que impacta sus grado de avance, a saber: prototipos y modelos teóricos, publicaciones científicas, formación de recursos humanos y divulgación.

A manera de resumen, en la siguiente tabla se muestra un listado respecto de cuatro tipos de trabajos, a saber: publicaciones y presentaciones, modelos teóricos y desarrollo de sistemas, así como materiales de divulgación (esta información se puede revisar con mayor detalle en el *Informe de actividades de 2023* anexo):

Publicaciones		
	realizado	comprometido
Artículos en congreso	4	6
Artículos en revista arbitrada/indexada	3	3
Presentaciones en eventos especializados		
Trabajos presentados en eventos especializados	4	6
Modelos teóricos		
Modelos teóricos y computacionales	5	6
Prototipos		
Desarrollo de paquetes computacionales (versión mínima)	4	5
Desarrollo de herramientas que componen paquetes computacionales mayores (en proceso)	9	

Divulgación		
Página Web, elementos de diseño y materiales de divulgación	20	12

Los probatorios de las publicaciones se pueden consultar en el documento: [articulosYCongresos-SATBAA.docx](#).

Adicionalmente, se solicita se realice una **reconfiguración de los integrantes del proyecto**, pues tres integrantes manifestaron su interés en participar como asesores externos en ciertas actividades, por lo que cesan su actividad como colaboradores, quedando la composición del equipo de investigación de la siguiente manera:

- Colaboradores:
 - Mtra. Lucila Mercado Colín (UAM-C, Depto de Teoría y Proceso del Diseño),
 - Dr. Gustavo Ortiz Hernández (Universidad Veracruzana, Facultad de Ciencias Agrícolas, Xalapa, México)
 - Dra. Karina Gutiérrez Fragoso (ITESA, Hidalgo, México)
 - Mtro. César de Rosas Ramírez (Instituto de Investigaciones Filosóficas UNAM)
- Responsable:
 - Dr. Wulfrano Arturo Luna Ramírez (DTI, UAM-C)

En este tenor, se estima que el proyecto ha alcanzado un 65% de avance en sus objetivos y se han podido generar varios productos académicos, de docencia y divulgación, lo que evidencia el éxito de las labores de investigación.

Por todo lo anterior es que se solicita la extensión del tiempo del PI-SGRPBA, conforme el cronograma incluido en el Informe de Actividades 2023, además de la recomposición de los investigadores participantes antedicha.

Sin más por el momento, le agradezco su atención y le envío un cordial saludo.

Dr. Wulfrano Arturo Luna Ramírez



**Sistema de Gestión de Riesgo
Personal Basado en Agentes
Autónomos
(DCCD.TI.PI-64)**

**Informe de actividades
2023**

Dr. Wulfrano Arturo Luna Ramírez
Responsable del Proyecto de Investigación
wluna@correo.cua.uam.mx

1 Datos del proyecto de investigación

- Título: Sistema de Gestión de Riesgo Personal Basado en Agentes Autónomos.
- Registro y aprobación: No. de registro DCCD.TI.PI-64, aprobado por el Consejo Divisional de Ciencias de la Comunicación y Diseño, en su Sesión 12.20 celebrada el 30 de octubre de 2020, mediante Acuerdo DCCD.CD.06.12.20
- Responsable: Dr. Wulfrano Arturo Luna Ramírez, número económico: 33519, adscrito a la División de Ciencias de la Comunicación y Diseño en el Departamento de Tecnologías de la Información.
- Relación con el tema asociados a los PRONACES (Programas Nacionales Estratégicos CONACYT): Seguridad humana, Sistemas socio-ecológicos, y Soberanía alimentaria.
- Tipo de investigación: Aplicada
- Fecha de inicio y fin del proyecto: 30/octubre/2020 - 29/octubre/2023
- Líneas de investigación que atiende el proyecto: Inteligencia Artificial – Sistema Multi-Agente, Diseño Centrado en el Usuario, Ergonomía Cognitiva, Interfaz Humano-Computadora, Realidad Mixta, Aprendizaje Automático.
- Colaboradores:
 - Mtra. Lucila Mercado Colín (UAM-C, Depto de Teoría y Proceso del Diseño),
 - Dr. Gustavo Ortiz Hernández (Universidad Veracruzana, Facultad de Ciencias Agrícolas, Xalapa, México)
 - Dra. Anasol Peña-Rios (School of Computer Science & Electronic Engineering, University of Essex, UK),
 - Dr. Emmanuel Ferreyra (Sin Adscripción actual),
 - Dr. Miguel Capllonch (Sin Adscripción actual)

2 Resumen del proyecto

Una constante histórica que ha acompañado a la humanidad es la presencia de fenómenos adversos ya sea de carácter natural (sismos, inundaciones, erupciones volcánicas, etc.) o antrópicos (conflictos sociales de diversa índole). Tales eventos provocan disturbios y daños a la infraestructura y bienes de las poblaciones, lo que incluye víctimas fatales, y su afectación puede ser tanto colectiva como individual.

Los desastres configuran una gama de riesgo diferenciada para personas y comunidades según los grados de vulnerabilidad de cada una de estas. Sus consecuencias se intensifican debido a una de las principales características de la mayoría de ellos: su imprevisibilidad..

Afortunadamente, los esfuerzos tecnológicos nos permiten acercarnos a la identificación de las causas y circunstancias que se asocian al origen y ocurrencia de los desastres. Ejemplo de ello son los Sistemas de Seguridad y Alerta Temprana de Riesgos (SSATR).

Este proyecto se orienta al desarrollo de un sistema de detección y alerta oportuna de desastres naturales y antrópicos, que provea ayuda a la toma de decisiones de tres tipos de usuarios primarios: a) víctimas y b) equipos de respuesta y gestión de desastres, y c) autoridades de la UAM. El sistema meta busca:

- Proporcionar información pertinente a los usuarios para mejorar las condiciones de las víctimas de un evento desastroso que los lleve a evitar el peligro y minimizar el riesgo;
- Proporcionar información cuyo uso permita el aprendizaje, con carácter preventivo, de las valoraciones que proporcione el sistema.
- Aumentar la eficiencia y coordinación de los equipos de emergencia durante sus intervenciones.
- Apoyar a los tomadores de decisiones que les permita mejorar las condiciones de seguridad y gestión del riesgo.

La propuesta consiste en un SSATR compuesto de múltiples agentes heterogéneos comunicados tanto entre ellos, como con otros componentes: usuarios primarios y secundarios (gestores de información y personal de mantenimiento), infraestructura pública, autoridades y otros sistemas de cómputo.

3 Actividades y productos

El proyecto se orientó a generar diversos tipos de resultados:

- Documentación sobre el proceso de indagación y la delimitación del sistema (usuarios-actividades-objetos-entorno).
- Prototipos
- Modelos teóricos-prácticos.
- Publicaciones científicas de los resultados (parciales y finales) en congresos nacionales e internacionales, revistas indizadas, revistas y medios de divulgación científica y tecnológica.
- Formación de recursos humanos mediante:
 - la dirección de proyectos terminales y tesis de licenciatura y maestría
 - la presentación de los resultados en eventos especializados (Tecnologías y Diseño), y
 - divulgación (conferencias, presentaciones en eventos no especializados y preparación de materiales)

Cabe señalar que se han realizado actividades y generado productos en todos y cada uno de los rubros indicados anteriormente, muchos de los cuales aún se siguen realizando.

A continuación se incluyen las actividades y productos de los tres años de trabajo.

3.3 Actividades y productos de 2021

Durante el año 2021 el proyecto reportó los avances que se listan a continuación:

- Prototipos y modelos teóricos-prácticos:
 - Modelo polinomial del cálculo del índice de riesgo personal (IRP) que vincula las características del usuario (su vulnerabilidad) y la peligrosidad del evento en cuestión (caso de estudio: sismos, ubicación: UAM-Cuajimalpa)
 - Modelo basado en series de tiempo para la predicción de las condiciones de aparición de la Roya del Café
 - Prototipo de un semáforo de IRP en sus versiones Web y móvil (app de Android en construcción)
 - Prototipo en construcción de un semáforo de detección de la condiciones de aparición de la roya del café
 - Diseño General de un Sistema Multi-Agente que armonice los demás subproductos del proyecto en un Sistema de Alerta Temprana
- Publicaciones (3):
 - Hacia un Sistema de Seguridad y Alerta Temprana de Riesgos Basado en Agentes Cognitivos (Research in Computing Science/<https://www.rcs.cic.ipn.mx/>).
 - Hacia un Semáforo de Riesgo Personal para Desastres Naturales. Volumen 150(5) de la Revista Research in Computing Science. En prensa.
 - 3 artículos en proceso de edición para ser enviados a revistas y congresos.
- Formación de recursos humanos:
 - Dirección de Proyectos Terminales y Servicios Sociales:
 - PT: 1 terminado y 7 en proceso.
 - Servicios Sociales (Diseño, Comunicación, Ing. en Computación y Tecnologías y Sistemas de Información): 3 terminados, y 10 en proceso.
 - Eventos: Presentación de Artículo: Hacia un Semáforo de Riesgo Personal para Desastres Naturales, en el Congreso Mexicano de Inteligencia Artificial COMIA 2021.

3.3 Actividades y productos de 2022

Durante el año 2021 el proyecto reportó los avances que se listan a continuación:

- Prototipos y modelos teóricos-prácticos:
 - Servidor Web con arreglo de microservicios (Kubernetes pods) que contiene:
 - Página web con la descripción del proyecto, colaboradores, subproductos y publicaciones (en etapa final de construcción): <http://bdi-dr.cua.uam.mx>

- Subproductos del proyecto: API-Env, Semáforo de la Roya del Café y Semáforo de Riesgo Personal
- Continuación del Modelo de Redes Neuronales Convolucionales para la detección de la presencia de roya en matas de café (a nivel de mesosistema)
- Construcción de herramientas de software (subproductos del proyecto):
 - API (interfaz de aplicaciones de programación) de consulta de datos del Servicios Meteorológico Nacional y la Comisión Nacional del Agua, disponible en versión beta en el sitio (en construcción): <http://bdi-dr.cua.uam.mx>
 - Prototipo de un semáforo de cálculo del IRP en sus versiones Web y móvil (app de Android en versión beta)
 - Prototipo en construcción de un semáforo de detección de la condiciones de aparición de la roya del café basado en series de tiempo (en construcción)
 - 2 Videojuegos serios sobre prevención ante sismos en adultos y niños
 - Banco de datos para entrenamiento de redes neuronales en el dominio de la cafecultura
- Publicaciones (5):
 - MOBILE APPLICATION FOR TRAFFIC LIGHT-BASED PERSONAL RISK ASSESSMENT FOR EARTHQUAKE ALARMS (Congreso: 12th International Conference on Internet Technologies & Society ITS 2022), distinguido como el mejor artículo de su categoría
 - SERIOUS VIDEO GAME TO PROMOTE EARTHQUAKE PREVENTION IN CHILDREN (Congreso: International Conference on Educational Technologies 2022 ICEduTech 2022)
 - Early detection of rust in coffee plantations through Convolutional Neural Networks (aceptado para su publicación en el congreso: Computing Conference 2023 SAI)
 - Un artículo en proceso de edición final aceptado en la revista IADIS INTERNATIONAL JOURNAL ON WWW/INTERNET (ISSN: 1645-7641) <http://www.iadisportal.org/>
 - Un artículo en proceso de edición para su envío a revistas especializadas en agronomía sobre detección de roya en café con inteligencia artificial
- Formación de recursos humanos:
 - Dirección de Proyectos Terminales y Servicios Sociales:
 - Proyectos Terminales: 3 terminados y 5 en proceso.
 - Servicios Sociales (Diseño, Comunicación, Ing. en Computación y Tecnologías y Sistemas de Información): 6 terminados, y 10 en proceso.
 - Eventos: presentación de los artículos: *Mobile application for traffic light-based personal risk assessment for earthquake alarms*, y *Serious video game to promote earthquake prevention in children*.
 - Cursos de capacitación en Protección Civil:

- Hemorragias, fracturas y quemaduras, y Primeros auxilios: RCP, compresión abdominal, para prestadores de Servicio Social y estudiantes de Proyecto Terminal
- Divulgación:
 - Infografías y animaciones sobre el proyecto y los subproductos así como del dominio de los casos de estudio
 - Sismos (10 infografías y 1 animación en proceso): prevención ante sismos en general y de Protección Civil en UAM-C, Índice de Riesgo Personal, Semáforo de Móvil de IRP
 - Cafeticultura (5 infografías y 1 animación): fenología del café, hongo de la roya del café, herramienta Semáforo de la Roya del Café
 - Desarrollo de identidades gráficas relacionados con los subproductos Semáforo de Riesgos, Semáforo de la Roya del Café, API de eventos Meteorológicos, y videojuegos de prevención ante sismos:
 - Logotipos, definición de paletas de color y tipografías para el sitio web y los distintos elementos y herramientas digitales requeridas
 - Ambientes, elementos botánicos y personajes virtuales en 3D para los videojuegos

3.3 Actividades y productos de 2023

Durante el período del proyecto que comprende lo que va de 2023 se realizaron los productos y actividades que se listan a continuación (se indica su porcentaje de avance).

1. Prototipos
 - 1.1. API (interfaz de aplicaciones de programación) de consulta de datos del Servicios Meteorológico Nacional y la Comisión Nacional del Agua (95%, por la integración de nuevas consultas)
 - 1.2. Semáforo de Riesgo Personal (Sismos) (50%), incluye dos componentes:
 - 1.2.1. Semáforo Móvil de Riesgo Personal (SMRP) (80%): proporciona un cálculo del IRP que ubica al usuario dentro del evento y le da recomendaciones de protección civil.
 - 1.2.2. Personal de Protección Civil en UAM-C (20%): panel de control para monitoreo y gestión del riesgo conforme el uso del SMRP en la UAM-C
 - 1.2.3. Adaptación domótica para apoyar a los SRP y SRP-PC (50%): integración de un sistema de señalización basado en balizas electrónicas para determinar la ubicación intramuros y número de usuarios en las instalaciones de la UAM-C
 - 1.2.4. Apoyo en la inspección post evento con base en drones con vuelo semi-autónomo (10%)

- 1.3. Videojuegos serio para promover la prevención ante sismos:
 - 1.3.1. SimónSismón (enfocado en niños) (90%)
 - 1.3.2. SismoCiudad (en la comunidad de la UAM-C) (30%)
- 1.4. Semáforo del cultivo del café:
 - 1.4.1. Semáforo de la roya del café (80%): detección de la condiciones de riesgo de aparición de la roya del café basado en el análisis de Series de Tiempo, complementado con un modelo de Redes Neuronales Convolucionales para detección de presencia de roya en matas de café (mesosistema) a partir de imágenes
 - 1.4.2. Monitoreo de estaciones meteorológicas (50%): generación de una aplicación web que consulte y despliegue indicadores de interés basados en la información climatológica proporcionada por estaciones meteorológicas aledañas a la zona de cultivo donde el ObservaCafé tiene sensores *in situ*
- 1.5. Sitio de visualización (30%) y creación de Base de Datos (70%) sintética de roya del café a nivel de mesosistema: conforma un banco de datos sintético realista para entrenamiento de redes neuronales en el dominio de la cafecultura
- 1.6. Laboratorio virtual de análisis de riesgo (15%): integra un enfoque de gemelos digitales que depende de la visualización y la obtención de datos en tiempo real o por lotes para realizar la simulación
- 1.7. Sistema Multi-Agente Heterogéneo (60%): Implementación y pruebas de los agentes que conforman el sistema completo propuesto que armonice los demás subproductos del proyecto en un Sistema de Alerta Temprana
- 1.8. Simulación social basada en agentes sobre sismos en la UAM-C (40%): despliegue para visualizar y simular la evacuación en un modelo de la UAM-C y usuarios de diverso tipo.
- 1.9. Apoyo en la inspección de los cultivos con base en drones con vuelo semi-autónomo (10%)
2. Modelos teóricos
 - 2.1. Desarrollo de un modelo de confirmación colectiva del riesgo (60%)
 - 2.2. Desarrollo de un modelo de valoración del riesgo post evento personal y colectivo de usuarios humanos (20%)
 - 2.3. Definición y modelado de los tipos de usuario convencionales (100%) y con capacidades diferentes (20%)
 - 2.4. Diseño de técnicas de integración de sistemas y de aprendizaje automático utilizables por los agentes (50%)
3. Publicaciones: en lo que va del año se han culminado varios subproductos del proyecto de investigación, y se han logrado publicaciones académicas y presentaciones en congresos especializados:

- *A Mobile Application For Earthquake Personal Risk Alarms*. Publicacion: Iadis International Journal On Www/Internet. Ciudad: Lisboa. Aceptacion: 2022/12/19. Publicación: 2023/01/23. Autores: Wulfrano Arturo Luna Ramírez, Juan Carlos Garcia Zepeda, Gustavo Ortiz Hernández
 - *Early Detection of Rust in Coffee Plantations Through Convolutional Neural Networks*. PUBLICACION: Computing Conference 2023. CIUDAD: Londres. ACEPTACION: 2022/11/28. PUBLICACION: 2023/06/20. Autores: Luis Guillermo Cruz Estrada y Wulfrano Arturo Luna Ramírez
 - Diseño ergonómico de sistemas de seguridad y alerta temprana del riesgo personal en caso de sismos, presentado en el 14o Seminario Internacional de Investigación en Diseño SID 14 y sus eventos aliados: 12° Encuentro de Semilleros de Investigación en Diseño ENSID 12, 3° Salón Biental de Investigación + Creación SABIC 2023 y el 5° Foro Académico de Investigación en Diseño, "Diseño: Investigación Creación + Innovación Social". Autores: Lucila Mercado Colín y Wulfrano Arturo Luna Ramírez
 - *Children facing earthquakes in Mexico City: an educational strategy to promote prevention awareness*. Autores: Daniela Pérez-Sosa, Wulfrano Arturo Luna-Ramírez, Sara Margarita Bustamante-Loya. Artículo enviado a revista *Education Sciences*
- 3.1. Se ha organizado editorialmente un número especial para la revista *Education Sciences*, sobre gemelos digitales: *Digital Twins and Future Intelligent Educational Environments*, a cargo de los Dres. Emmanuel Ferreyra, Wulfrano Arturo Luna Ramírez y la Dra. Anasol Peña Ríos, puede consultarse en: https://www.mdpi.com/journal/education/special_issues/education_enviroment
- 3.2. Además, se planea continuar con la escritura de otros artículos de investigación para someterlos a dictaminación en congresos y revistas especializados:
- 3.2.1. Aplicaciones Multi-Agente para la gestión de riesgo de desastre naturales y antrópicos (sismos, cultivos de café)
 - 3.2.2. Videojuegos serios para la promoción de la cultura de la prevención (sismos)
 - 3.2.3. Simulación social utilizando agentes BDI
 - 3.2.4. Modelo de valoración del riesgo post evento personal y colectivo de usuarios humanos
 - 3.2.5. Bases de datos sintéticas para entrenamiento en el dominio de la roya del café a nivel de mesosistema
 - 3.2.6. Laboratorio virtual de análisis de riesgo
4. Formación de Recursos Humanos

- 4.1. Servicio social: culminar 4 proyectos aún en desarrollo con estudiantes de DCCD y DCNI
- 4.2. Proyectos Terminales: culminar 3 proyectos con alumnos de la LTSI
- 4.3. Retribución social: culminar los trabajos de 3 alumnos de la Maestría en Diseño, Información y Comunicación
5. Divulgación
 - 5.1. Se terminó el desarrollo de un sistema de diseño aplicable a las entidades gráficas de los subproductos, la página web, herramientas digitales y los materiales de divulgación
 - 5.2. Versión final de la página web sobre el proyecto con arreglo de microservicios (Kubernetes pods) que contiene (90%): Página web con la descripción del proyecto, colaboradores, subproductos y publicaciones (<http://bdi-dr.cua.uam.mx>) que fue actualizada con un sistema de diseño unificado
 - 5.3. Edición de infografías (90%) y animaciones (50%) sobre el proyecto, los subproductos y las actividades de los participantes, así como de información de los dominios de aplicación del proyecto: sismos (10 infografías y 2 animaciones) y cafecultura (5 infografías y 2 animaciones)
 - 5.4. Ambientes, elementos botánicos y personajes virtuales en 3D para los videojuegos (sismos 80%, cafecultura 60%)

3.2 Resumen de actividades y productos de 2020-2023

El desarrollo de este proyecto en los tres años de su vigencia ha arrojado resultados que pueden compararse contra lo planeado en aras de un mejor entendimiento del trabajo realizado y en proceso. En la siguiente tabla se muestra un resumen respecto de varios tipos de trabajos y productos, a saber: publicaciones y presentaciones, modelos teóricos y desarrollo de sistemas, así como materiales de divulgación:

Publicaciones		
	realizado	comprometido
Artículos en congreso	4	6
Artículos en revista arbitrada/indexada	3	3
Presentaciones en eventos especializados		

Trabajos presentados en eventos especializados	4	6
Modelos teóricos		
Modelos teóricos y computacionales	5	6
Prototipos		
Desarrollo de paquetes computacionales (versión mínima)	4	5
Desarrollo de herramientas que componen paquetes computacionales mayores (en proceso)	9	
Divulgación		
Página Web, elementos de diseño y materiales de divulgación	20	12

Los probatorios de las publicaciones se pueden consultar en el documento: [articulosYCongresos-SATBAA.docx](#).

4 Avance y nuevo cronograma de actividades

El desarrollo de este proyecto se autorizó con una duración de tres años durante los cuales se previó realizar distintas actividades generales.

Es de destacar que la realización de las mismas se vio afectada por diversos factores, razón por la cual se solicita una prórroga para culminar los trabajos del proyecto de investigación. Dicha situación obedece a variadas condiciones que se fueron fraguando a lo largo del desarrollo de la investigación, mismas que se detallan a continuación:

- El inicio del proyecto coincidió con el período de la pandemia por COVID-19 que forzó a mantener una dinámica principalmente virtual que impactó de manera negativa en la posibilidad de realizar experimentos, recabar información e iniciar con el modelado de prototipos y sistemas que conforman este proyecto.
- Lo anterior también derivó en que tras el periodo de pandemia, disminuyera la presencia de algunos de los investigadores participantes, situación que influyó en el desarrollo de ciertos elementos del proyecto.

- Por otro lado, se aumentó la colaboración con el personal de la Universidad Veracruzana (ObservaCafé) mediante un convenio de colaboración, que está en vías de concretarse, con dicha Universidad, en específico con la Facultad de Ciencias Agrícolas en el marco de las actividades del proyecto y la participación del Dr. Gustavo Ortiz Hernández y el establecimiento, aún en curso, de un convenio de colaboración. Sin embargo, esto ha conllevado el empleo de mayor tiempo destinado a la gestión del esperado.
- Derivado de la investigación durante el período de vigencia del proyecto, se ha observado que la complejidad de la gestión integral del riesgo en los dos casos de estudio abordados: cafecultura y sismos, nos lleva a que algunos de los objetivos iniciales han cobrado una mayor relevancia, lo que obliga a modificar su alcance y extender el tiempo para su consecución, tales como:
 - los modelos de cálculo de riesgo individual y colectivo
 - la monitorización del cultivo de café (plagas y condiciones climatológicas)
 - la inclusión de personas con discapacidad, adultos mayores y mujeres embarazadas
 - las implicaciones éticas del proyecto y subproductos (sobre todo relativas a la confidencialidad y seguridad personal), y
 - las adaptaciones tecnológicas inmobiliarias para la localización intramuros
- Actualmente, se tienen en curso varios Proyectos Terminales y de Servicio Social, que están por terminar sus actividades, pero algunos de ellos tomarán más tiempo del establecido en la vigencia actual, esto derivado entre otras cosas, del conflicto universitario y la recalendarización académica, misma que en el caso de los Servicios Sociales no modificó los tiempos destinados a realizar dichas actividades.

Finalmente, adicional a completar las actividades en proceso, restan para el período considerado en la solicitud de prórroga del proyecto las siguientes (algunas de las cuales se efectuarían de manera paralela y/o ya se han empezado a realizar):

Cronograma	2024	2025
Implementación y evaluación de estrategias y protocolos de intercomunicación entre el sistema y las autoridades encargadas de la gestión de riesgos y rescate	4 meses	
Implementación y evaluación de un modelo de confirmación colectiva del riesgo	5 meses	
Desarrollo de un modelo de valoración del riesgo post evento	2 meses	

personal y colectivo de usuarios humanos		
Evaluar el desempeño de los agentes individualmente, por tipo y funcionalidades	2 meses	
Laboratorio virtual de análisis de riesgo	12 meses	3 meses
Mejora incremental, y puesta a punto del Sistema de Alerta y Gestión de Riesgo basado en Agentes Autónomos con el conjunto completo de agentes operando con una gama cada vez más completa de estrategias y funcionalidades	12 meses	4 meses
Evaluar el desempeño del Sistema de Alerta y Gestión de Riesgo basado en Agentes Autónomos como un todo funcional		3 meses
Reporte final del Proyecto de Investigación		1 mes
Documentación del sistema	12 meses	10 meses

5 Presupuesto ejercido

Durante 2021 y 2022 el proyecto fue financiado con recursos del DTI, la DCCD y la Rectoría de Unidad. En ambos años, las actividades se realizaron con la colaboración de los investigadores miembros del proyecto, y algunos alumnos de Proyectos Terminales y Servicio Social.

Para el año 2023 se recibió financiamiento únicamente del DTI, el cual se ejerció como se muestra en la siguiente tabla:

Presupuesto 2023	
Rubro	Monto
Dron para experimentación	\$27,500
Disco duro para almacenamiento de datos	\$1,102
Inscripciones y asistencia a congresos especializados nacionales/internacionales	\$29,044



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA
Unidad Cuajimalpa

Informe de actividades 2023

	Total	\$57,646
--	-------	----------

Sistema de Gestión de Riesgo Personal Basado en Agentes Autónomos

DCCD.TI.PI-64

Artículos en revista

Hacia un Sistema de Seguridad y Alerta Temprana de Riesgos Basado en Agentes Cognitivos (Research in Computing Science/<https://www.rcs.cic.ipn.mx/>).¹

1. Hacia un Semáforo de Riesgo Personal para Desastres Naturales. Volumen 150(5) de la Revista Research in Computing Science. En prensa (<https://www.rcs.cic.ipn.mx/>). | [Artículo](#)
2. Ortiz-Hernández G, Guerra-Hernández A, Hübner JF, Luna-Ramírez WA. 2022. Modularization in Belief-Desire-Intention agent programming and artifact-based environments. PeerJ Computer Science 8:e1162 <https://doi.org/10.7717/peerj-cs.1162> | [Artículo](#)
3. *A Mobile Application For Earthquake Personal Risk Alarms*. Publicacion: Iadis International Journal On Www/Internet. Ciudad: Lisboa. Aceptacion: 2022/12/19. Publicación: 2023/01/23. Autores: Wulfrano Arturo Luna Ramírez, Juan Carlos Garcia Zepeda, Gustavo Ortiz Hernández (<https://www.iadisportal.org/ijwi/papers/202321102.pdf>) | [Artículo](#)

Presentaciones en congresos (artículos en memoria y ponencias)

1. MOBILE APPLICATION FOR TRAFFIC LIGHT-BASED PERSONAL RISK ASSESSMENT FOR EARTHQUAKE ALARMS (Congreso: 12th International Conference on Internet Technologies & Society ITS 2022), **distinguido como [artículo sobresaliente](#) en su categoría** | [Artículo](#) | [Constancia](#)
2. SERIOUS VIDEO GAME TO PROMOTE EARTHQUAKE PREVENTION IN CHILDREN (Congreso: International Conference on Educational Technologies 2022 ICEduTech 2022). [Artículo](#) | [Constancia](#)
3. *Early Detection of Rust in Coffee Plantations Through Convolutional Neural Networks*. PUBLICACION: Computing Conference 2023. CIUDAD: Londres. ACEPTACION: 2022/11/28. PUBLICACION: 2023/06/20. Autores: Luis Guillermo Cruz Estrada y Wulfrano Arturo Luna Ramírez. [Artículo](#) | [Constancia](#)

¹ NOTA: este trabajo es previo a la aprobación del proyecto, pero es un antecedente directo del mismo, y del trabajo en conjunto del equipo de investigadores.

4. Diseño ergonómico de sistemas de seguridad y alerta temprana del riesgo personal en caso de sismos, presentado en el 14o Seminario Internacional de Investigación en Diseño SID 14 y sus eventos aliados: 12° Encuentro de Semilleros de Investigación en Diseño ENSID 12, 3° Salón Bienal de Investigación + Creación SABIC 2023 y el 5° Foro Académico de Investigación en Diseño, “Diseño: Investigación Creación + Innovación Social”. Autores: Lucila Mercado Colín y Wufrano Arturo Luna Ramírez. [Artículo](#) | [Constancia](#)