

# Sistema de análisis de imágenes para seguridad en domótica

## Trabajo Terminal No. 2020 - B044

Alumnos: Hernández Rueda Diego Antonio, Ibarra Soto Alejandro, \*Mendoza Sánchez Marco Antonio

Directores: García Ortega Victor Hugo, Sosa Savedra Julio César

\*e-mail: marco.mes14@gmail.com

**Resumen** – Implementar nuevos sistemas inteligentes para la seguridad en las residencias es ahora una necesidad, debido a los altos índices delictivos e incidencias de robos a casa habitación. Se propone desarrollar un sistema embebido con algoritmos de análisis y procesamiento de imágenes y reconocimiento de formas humanas para el control y monitorización de escenarios físicos, con el fin de identificar intrusiones en residencias para su inmediata notificación al usuario.

**Palabras clave** – Análisis de imágenes, domótica, reconocimiento de patrones, sistema en chip, sistema embebido.

## 1. Introducción

En los últimos años, la implementación de sistemas orientados a la domótica han evolucionado de manera significativa, tanto así que muchas grandes empresas se han interesado en dedicar recursos al desarrollo de productos dirigidos a esta área, hasta ahora la mayoría enfocados a automatizar tareas diarias simples, lo cual da cabida a nuevas posibilidades de implementación para sistemas inteligentes en diferentes ámbitos, como gestión energética, comunicaciones, comodidad, y probablemente el más importante, la seguridad; tanto para empresas, negocios y residencias.

La ayuda que nos brindan los sistemas inteligentes puede hacer una diferencia significativa en el modo y tiempo de respuesta para un estímulo específico, lo cual acorta los tiempos de reacción ante posibles intrusiones en escenarios que se estén monitoreando.

Actualmente, la inseguridad en México se ha convertido en uno de los mayores problemas para la población, es por ello que buscar erradicarla o disminuirla mediante la ayuda de sistemas inteligentes, es una opción que se vuelve cada vez más una necesidad.

En 2007 Chung-Ming Li et al [1], de la Universidad de Hebei de Ciencia y Tecnología, en su artículo *“Moving human body detection in video sequences”* exponen un algoritmo de detección del cuerpo humano basado en la combinación de información en movimiento con información de la forma, dicho algoritmo ocupa un Eigen-object de tres frames de la secuencia inicial del video para detectar objetos en movimiento, después se usa la información de la forma para clasificar humanos y otros objetos. Se expone que la ventaja de este sistema es la detección de objetos en movimiento y dicho resultado de la detección no es afectado por la pose del cuerpo.

En 2009 Lei et al [2], de la Universidad Politécnica del Noroeste, en China, en su artículo *“The algorithm of human body detection based on region background modelling”* presentaron un algoritmo de detección del cuerpo humano basado en el modelado de fondo, el movimiento del cuerpo humano es segmentado con la combinación de la máxima diferencia de color y los límites adaptativos, dicho algoritmo detecta el movimiento de cuerpos humanos con robustez y en un tiempo real en ambientes complejos.

En 2017 Saypadith et al [3], de la universidad de Chulalongkorn en Bangkok, Tailandia, en su artículo *“Optimized Human Detection on the Embedded Computer Vision System”* presentaron una técnica de detección humana en tiempo real, con ayuda del procesamiento de imágenes en la Raspberry Pi, esto se hace usando la técnica Histograma Orientado a Gradientes (HOG) para diferenciar formas humanas de una escena y dicha diferenciación alimenta al clasificador Máquina de Vectores de Soporte (SVM), las regiones que detectan formas humanas son filtradas para discriminar el área superpuesta a la detección del humano, dicho algoritmo fue optimizado para el procesador de la Raspberry Pi.

Con relación a los Trabajos Terminales que se pueden tener como punto de comparación, se tiene el Trabajo Terminal 2014-A035 llamado *“LainusDom: Sistema de control y monitoreo de casa habitación”*, desarrollado por Castillo et al [4], el cual expone un sistema que controla las actividades dentro del hogar, el cual a través de un dispositivo móvil que se conecta a un servidor web manda la señal al control principal, la comunicación entre el control principal y los actuadores se lleva a cabo de forma inalámbrica.

El Trabajo Terminal 2014-B021 llamado *“Analizador de video para identificar naturaleza”*, desarrollado por Hernández et al [5], presenta un sistema que detecta elementos de la naturaleza que existen en distintas escenas del video, genera un archivo de texto con los elementos identificados, se basa en la obtención de muestras de imágenes (frames) para extraer vectores de características y se clasifican con el reconocimiento de imágenes.

De igual forma, se tiene el Trabajo Terminal 2015-A066 *“Sistema embebido para la segmentación de imágenes en tiempo real”* desarrollado por Honesto [6], el cual expone el diseño e implementación en hardware de algoritmos para la segmentación de imágenes en tiempo real, en menos de 24 fotogramas por segundo (fps) utilizando tecnología reconfigurable del tipo FPGA.

Finalmente, se tiene como referencia el Trabajo Terminal 2018-A042 *“Sistema Embebido para la Detección de Formas Humanas Aplicado a Domótica”* desarrollado por González et al [7], el cual expone un prototipo de sistema embebido para el monitoreo de la seguridad de un hogar, esto basado en la clasificación de imágenes para detectar la presencia humana, dicho prototipo emplea un clasificador denominado perceptrón multicapa el cual mostró un resultado de acierto de aproximadamente el 92%, se implementó en una tarjeta Raspberry Pi 3 B

Trabajo	Procesamiento de imágenes	Detector de formas humanas	Sistema embebido	Sensor adicional	Algoritmos utilizados y/o métodos de clasificación.
Moving human body detection in video sequences.	Si.	Si.	No.	No.	Método de segmentación basado en Eigen-object.
The algorithm of human body detection based on region background modelling.	Si.	Si.	No.	No.	No especificado, implementación de algoritmo de modelado de regiones de fondo.
Optimized Human Detection on the Embedded Computer Vision System.	Si.	Si.	Si, hace uso de Raspberry Pi 3.	No mencionado.	Histograma de gradientes orientados (HOG) y Máquinas de vectores de soporte (SVM).
LainusDom: Sistema de control y monitoreo de casa habitación.	No.	No.	Si, hace uso de Raspberry Pi B.	Sensor de comunicación inalámbrica con protocolo 802.15.4.	No aplica.
Analizador de video para identificar la naturaleza.	Si.	No.	No.	No.	Clasificación realizada con red FeedForward y red de base radial.
Sistema embebido para la segmentación de imágenes en tiempo real.	Si.	No.	Si, hace uso de tarjeta DE2.	No.	Segmentación basada en la umbralización y detección de bordes Canny y Prewit.
Sistema Embebido para la Detección de Formas Humanas Aplicado a Domótica.	Si.	Si.	Si, hace uso de Raspberry Pi 3 B.	Si, usa el sensor de movimiento AS312.	HOG y clasificación basada en perceptrones multicapa.
Sistema de análisis de imágenes para seguridad en domótica.	Si.	Si	Si.	Si.	Por especificar.

**Tabla 1.** Resumen de productos similares.

## 2. Objetivo

Implementar un prototipo de sistema embebido con aplicaciones en domótica y seguridad, haciendo uso de un sistema en chip basado en un sistema operativo Linux y algoritmos de procesamiento de imágenes para el reconocimiento de formas humanas en un inmueble o escenario particular.

Objetivos específicos:

- Configuración de sensores para el sistema.
- Diseño del sistema embebido.
- Programación del sistema de procesamiento digital de imágenes.
- Aplicación de usuario para el monitoreo del sistema.

### 3. Justificación

La última cifra obtenida por el INEGI indica que, por cada cien mil habitantes, el número de robos en casa habitación en el 2018 fueron de 2598 [8], dejándonos con cerca de 260 millones de robos en todo el año. Según el Observatorio Nacional Ciudadano, en el 2020 a nivel nacional, tan solo en la ciudad de México se han registrado 1022 delitos cometidos [9], de los cuales 110 son robos a casa habitación [10], siendo esta cifra mensual por cada cien mil habitantes y tomando en cuenta que según el INEGI, en la Ciudad de México habitaban 8.9 millones en el año 2015, se estima que para este año haya al menos 127 millones, eso nos deja con 4.6 mil robos a casa habitación cada día solo en la Ciudad de México.

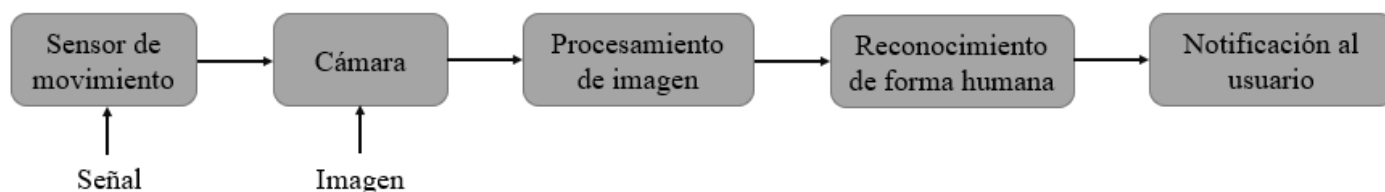
Claramente la situación en cuanto a la cantidad de robos de esta índole se vuelve cada día más insostenible, tanto que actualmente todos los habitantes en el país están expuestos a sufrir un evento como este, esto ha incrementado en las personas la necesidad de un sistema de seguridad en sus hogares, sin embargo, los precios de este tipo de sistemas sin importar cual sea su funcionamiento, se han elevado bastante, en parte por el avance de la tecnología, no obstante, este hecho ha permitido y fomentado que el acceso a la seguridad sea más que un derecho, un privilegio del cual solamente algunos con la solvencia económica necesaria pueden gozar.

Actualmente la mayor seguridad que se ofrece a un inmueble es una cámara que permanezca grabando el mayor tiempo posible almacenando datos que servirán posteriormente para identificar al actor en caso de que se cometa un ilícito, pero este sistema de seguridad en realidad no la provee, pues no le es posible evitar que se cometa el delito, para ello es necesario implementar un sistema de tiempo real, estos sistemas se caracterizan por el impacto de su respuesta en un intervalo específico de tiempo.

Este proyecto será capaz de reconocer formas humanas mediante el procesamiento de imágenes implementando un sistema en chip basado en un sistema operativo Linux, este tipo de sistema poseen procesadores multi núcleo, esto permite que el sistema otorgue una respuesta rápida del procesamiento de la imagen, brindando así la oportunidad de un aviso oportuno para proporcionar mayor probabilidad de evitar que se cometa una intrusión, esto sin que el costo del producto salga del presupuesto de casi cualquier familia mexicana.

### 4. Productos o Resultados esperados

El sistema se compone de 5 módulos principales, el primero consiste en un sensor que percibirá un movimiento en el escenario. Una vez recibida la señal de movimiento se activará el segundo módulo, una cámara de vídeo, la cual se pondrá en grabación por un lapso de tiempo. Posterior a ello, en el tercer módulo, se analiza y procesa la imagen recibida, con el propósito de identificar una forma humana (cuarto módulo). En dicho caso, se procederá a pasar al último módulo, correspondiente a la notificación al usuario.

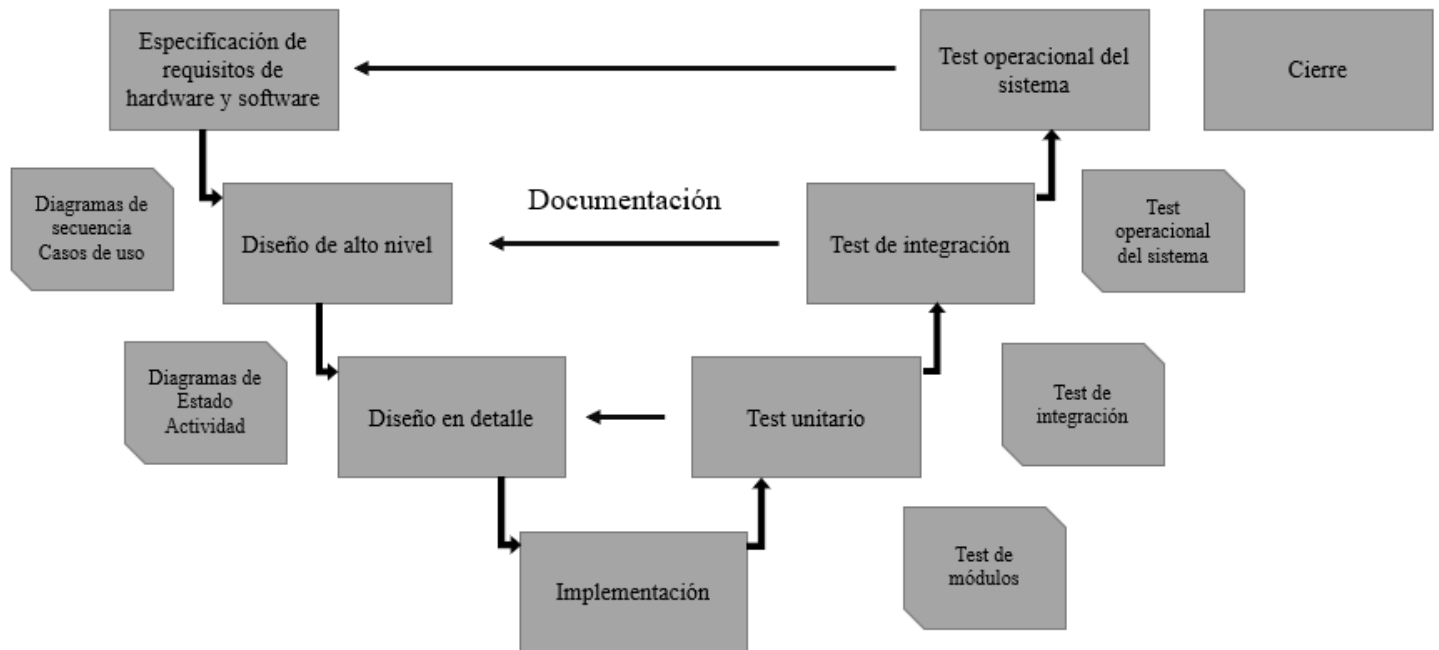


**Figura 1.** Diagrama de bloques del Sistema Embebido

1. Sistema embebido con la implementación del sistema de procesamiento de imágenes.
2. Algoritmo de procesamiento de imágenes capaz de reconocer formas humanas.
3. Aplicación de prueba para hacer el monitoreo del sistema.
4. Documentación técnica del sistema.
5. El manual de usuario.

## 5. Metodología

Para el desarrollo del sistema, se implementará el modelo en V [11] para desarrollo de sistemas embebidos. Se parte desde el análisis y diseño del sistema, seguido de la implementación y finalizando con depuración e integración final, dando como resultado un proceso de 7 fases, las cuales se muestran a continuación en la Figura 2.



**Figura 2.** Modelo en V

Se parte desde la especificación de requisitos de hardware y software necesarios para el desarrollo e implementación del sistema, obteniendo una visión generalizada del mismo. El proceso siguiente es el diseño de cada módulo del programa, considerando el sistema embebido, el receptor y la comunicación con un dispositivo móvil. Posterior a ello, se realiza la implementación de cada uno de estos módulos, para después ser analizados uno a uno y por separado en el test unitario, donde se depurarán para obtener el resultado esperado.

En la siguiente fase, el test de integración, se recopilan todos los módulos para ser integrados como un mismo sistema, para finalmente pasar a la fase de test operacional, donde se realizan pruebas generalizadas y se obtiene el resultado final.

## 6. Cronograma

Véase anexo 1, anexo 2 y anexo 3.

## 7. Referencias

- [1] C. Li, Y. Li, S. Wang and X. Zhang, "Moving Human Body Detection in Video Sequences," 2007 International Conference on Machine Learning and Cybernetics, Hong Kong, 2007, pp. 2188-2192, doi: 10.1109/ICMLC.2007.4370508.
- [2] T. Lei, Y. Fan and L. Li, "The algorithm of moving human body detection based on region background modeling," 2009 International Symposium on Computer Network and Multimedia Technology, Wuhan, 2009, pp. 1-4, doi: 10.1109/CNMT.2009.5374792.
- [3] S. Saypadith, W. Ruangsang and S. Aramvith, "Optimized human detection on the embedded computer vision system," 2017 Asia-Pacific Signal and Information Processing Association Annual Summit and Conference (APSIPA ASC), Kuala Lumpur, 2017, pp. 1707-1711, doi: 10.1109/APSIPA.2017.8282308.
- [4] V. Castillo Quintero, C. Mora Rodríguez, "LainusDom: Sistema de control y monitoreo de casa habitación", Trabajo Terminal, Escuela Superior de Cómputo - IPN, Ciudad de México, 2015.
- [5] R. Hernández García, E. Morales Taxis, H. Ortega Rojas, "Analizador de video para identificar naturaleza", Trabajo Terminal, Escuela Superior de Cómputo - IPN, Ciudad de México, 2015.
- [6] G.N. Honesto Esquivel, "Sistema embebido para la segmentación de imágenes en tiempo real", Trabajo Terminal, Escuela Superior de Cómputo - IPN, Ciudad de México, 2016.
- [7] O.A. González González, Alina Mariana Pérez Soberanes. "Sistema Embebido para la Detección de Formas Humanas Aplicado a Domótica", Trabajo Terminal, Escuela Superior de Cómputo - IPN, Ciudad de México, 2016.
- [8] I. (INEGI), "Incidencia delictiva", Inegi.org.mx, 2020. [Online]. Available: <https://www.inegi.org.mx/temas/incidencia/>. [Accessed: 30- Oct- 2020]
- [9] "Observatorio Interactivo de incidencia delictiva", Delitosmexico.onc.org.mx, 2020. [Online]. Available: <https://delitosmexico.onc.org.mx/>. [Accessed: 30- Oct- 2020]
- [10] "Observatorio Interactivo de incidencia delictiva", Delitosmexico.onc.org.mx, 2020. [Online]. Available: <https://delitosmexico.onc.org.mx/mapa?unit=folders&indicator=researchFoldersRate&period=9-2020&group=month&crime=0&domain=>. [Accessed: 30- Oct- 2020]
- [11] A. Perez; *et al.* "Una metodología para el desarrollo de hardware y software embebidos en sistemas críticos de seguridad", Systemics, Cybernetics and Informatics Journal, vol 3, Num. 2, 2006, pp. 70-75.

## 8. Alumnos y Directores

*Hernández Rueda Diego Antonio.*- Alumno de la carrera de Ing. en Sistemas Computacionales en ESCOM, Especialidad Sistemas, Boleta:2015080641 , Tel. 5561696910 , email diego.hernandez.124@hotmail.es

Firma:\_\_\_\_\_

*Ibarra Soto Alejandro.*- Alumno de la carrera de Ing. en Sistemas Computacionales en ESCOM, Especialidad Sistemas, Boleta:2015080672 , Tel. 5568926655 , email alexibarrasoto10@gmail.com

Firma:\_\_\_\_\_

*Mendoza Sánchez Marco Antonio.*- Alumno de la carrera de Ing. en Sistemas Computacionales en ESCOM, Especialidad Sistemas, Boleta:2015080878 , Tel. 5531056053 , email marco.mes14@gmail.com

Firma:\_\_\_\_\_

*García Ortega Víctor Hugo.*- Ing. en Sistemas Computacionales egresado de la Escuela Superior de Cómputo del Instituto Politécnico Nacional (IPN-1999). Maestría en Ingeniería de Cómputo con especialidad en Sistemas Digitales en el Centro de Investigación en Computación del IPN (2006). Actualmente es profesor Titular en la Escuela Superior de Cómputo del IPN trabajando en el área de Sistemas embebidos, Arquitectura de Computadoras y Procesamiento Digital de Imágenes y Señales.

Firma:\_\_\_\_\_

*Sosa Savedra Julio César.*- Recibió el grado de Ing. en Electrónica por el Instituto Tecnológico de Lázaro Cárdenas, Mich. Méx. El grado de M. en C. en Ingeniería Eléctrica por el CINVESTAV-IPN, México y el grado de Dr. en Tecnología de la Información, Comunicaciones por la Universidad de Valencia, España. Actualmente es profesor titular en el departamento de posgrado de la ESCOM-IPN, México. Sus áreas de interés son: sistemas reconfigurables, diseño digital, diseño VLSI y análisis de movimiento en tiempo real.

Firma:\_\_\_\_\_

CARÁCTER: Confidencial  
FUNDAMENTO LEGAL: Artículo 11 Fracc. V y Artículos 108, 113 y 117 de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.  
PARTES CONFIDENCIALES: Número de boleta y teléfono.

## Anexos.

## Anexo 1

Nombre del alumno: Hernández Rueda Diego Antonio.

[illegible]

## Anexo 2

Nombre del alumno: Ibarra Soto Alejandro

[illegible]

## Anexo 3

Nombre del alumno: Mendoza Sánchez Marco Antonio.

[illegible]




# Sistema de análisis de imágenes para seguridad en domótica

## Acuses de Recibido

### Alumnos.


*Hernández Rueda Diego Antonio.*- Alumno de la carrera de Ing. en Sistemas Computacionales en ESCOM, Especialidad Sistemas, Boleta:2015080641 , Tel. 5561696910 , email diego.hernandez.124@hotmail.es

**Marco Antonio Mendoza Sánchez**

sáb., 7 nov. 21:32 (hace 2 días) ☆

Compañero Diego Antonio Hernández Rueda, le envió el protocolo de Trabajo Terminal "Sistema de análisis de imágenes para seguridad en domótica" solicitando su a

---


**Diego Hernandez Rueda**

para mí ▾ 11:41 (hace 25 minutos) ☆ ↩ ⋮

Estoy de acuerdo. Acuso de recibido.  
Saludos.

**Hernández Rueda Diego Antonio**  
Escuela Superior de Cómputo, Instituto Politécnico Nacional  
Tel. 55 6169 6910


*Ibarra Soto Alejandro.*- Alumno de la carrera de Ing. en Sistemas Computacionales en ESCOM, Especialidad Sistemas, Boleta:2015080672 , Tel. 5568926655 , email alexibarrasoto10@gmail.com

**Marco Antonio Mendoza Sánchez**

sáb., 7 nov. 21:32 (hace 2 días) ☆

Compañero Alejandro Ibarra Soto, le envió el protocolo de Trabajo Terminal "Sistema de análisis de imágenes para seguridad en domótica" solicitando su acuse de


---

**Alejandro Ibarra Soto**

sáb., 7 nov. 22:29 (hace 2 días) ☆

Confirmo mi participación y estoy de acuerdo con el protocolo presentado.

---


**Alejandro Ibarra Soto**

para mí ▾ 12:19 (hace 3 minutos) ☆ ↩ ⋮

Estoy de acuerdo. Acuse de recibido.  
Saludos.

**Ibarra Soto Alejandro**  
Escuela Superior de Cómputo, Instituto Politécnico Nacional  
Tel. 55 6892 6655


*Mendoza Sánchez Marco Antonio.*- Alumno de la carrera de Ing. en Sistemas Computacionales en ESCOM, Especialidad Sistemas, Boleta:2015080878 , Tel. 5531056053 , email marco.mes14@gmail.com

**Marco Antonio Mendoza Sánchez**

sáb., 7 nov. 22:04 (hace 2 días) ☆

Compañero Marco Antonio Mendoza Sánchez, le envió el protocolo de Trabajo Terminal "Sistema de análisis de imágenes para seguridad en domótica" solicitando su a

---

**Marco Antonio Mendoza Sánchez** <marco.mes14@gmail.com>

para mí ▾ 12:09 (hace 0 minutos) ☆ ↩ ⋮

Estoy de acuerdo. Acuso de recibido.  
Saludos.

**Mendoza Sánchez Marco Antonio**  
Escuela Superior de Cómputo, Instituto Politécnico Nacional  
Tel. 55 3105 6053

## Directores.

**García Ortega Víctor Hugo.**- Ing. en Sistemas Computacionales egresado de la Escuela Superior de Cómputo del Instituto Politécnico Nacional (IPN-1999). Maestría en Ingeniería de Cómputo con especialidad en Sistemas Digitales en el Centro de Investigación en Computación del IPN (2006). Actualmente es profesor Titular en la en la Escuela Superior de Cómputo del IPN trabajando en el área de Sistemas embebidos, Arquitectura de Computadoras y Procesamiento Digital de Imágenes y Señales.



**Marco Antonio Mendoza Sánchez**

sáb., 7 nov. 21:30 (hace 2 días)

Profesor Víctor, mi equipo y yo le enviamos el correo con nuestro protocolo de Trabajo Terminal "Sistema de análisis de imágenes para seguridad en domótica" sol



**Victor Garcia**

1:29 (hace 10 horas) ☆ ↩

para mí ▾

Estoy de acuerdo

M. en C. Víctor Hugo García Ortega Instituto Politécnico Nacional Escuela Superior de Cómputo Departamento de Ingeniería en Sistemas Computacionales Tel. (52)55 57296000 ext. 52032  
<http://dsid.escom.ipn.mx>

**Sosa Savedra Julio César.**- Recibió el grado de Ing. en Electrónica por el Instituto Tecnológico de Lázaro Cárdenas, Mich. Méx. El grado de M. en C. en Ingeniería Eléctrica por el CINVESTAV-IPN, México y el grado de Dr. en Tecnología de la Información, Comunicaciones por la Universidad de Valencia, España. Actualmente es profesor titular en el departamento de posgrado de la ESCOM-IPN, México. Sus áreas de interés son: sistemas reconfigurables, diseño digital, diseño VLSI y análisis de movimiento en tiempo real.



**Marco Antonio Mendoza Sánchez**

sáb., 7 nov. 21:30 (hace 2 días) ☆

Profesor Julio, mi equipo y yo le enviamos el correo con nuestro protocolo de Trabajo Terminal "Sistema de análisis de imágenes para seguridad en domótica" soli



**Julio Cesar Sosa Savedra**

9:16 (hace 2 horas) ☆ ↩ ⋮

para mí ▾

Hola, buenos días!

**Estoy de acuerdo y acusó de recibido.**

Saludos cordiales!

**Dr. Julio Cesar Sosa Savedra**


Profesor  
IPN – CICATA Querétaro  
Cerro Blanco No. 141  
Colinas del Cimatarío  
76090 Querétaro, Qro.

+52 44 2229 0804 Ext. 81078 (Querétaro)  
+52 55 5729 6000 Ext. 81078 (México, D.F.)

correo electrónico: [jcsosa@ipn.mx](mailto:jcsosa@ipn.mx) , [jcsosa.ipn@gmail.com](mailto:jcsosa.ipn@gmail.com)


<https://www.cicataqro.ipn.mx/cq/qro/Paginas/index.php/julio-cesar-sosa-savedra-inicio.html>

## EVALUACIÓN PARA PROPUESTAS DE TRABAJO TERMINAL

<b>NO. DE REGISTRO DEL TT:</b> 2020-B044			
<b>TÍTULO DEL TT:</b>			
SISTEMA DE ANÁLISIS DE IMÁGENES PARA SEGURIDAD EN DOMÓTICA			
<b>FECHA DE EVALUACIÓN:</b> 1/DICIEMBRE/2020 PERIODO 2021/1		<b>NO. DE VERSIÓN</b>	
		1a.	2a.
		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>PREGUNTA</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
<b>1. Título del TT.</b> ¿El título corresponde al producto esperado?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>2. Resumen.</b> ¿El resumen expresa claramente la propuesta del TT, su importancia y aplicación?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>3. Palabras clave.</b> ¿Las palabras clave han sido clasificadas adecuadamente?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>4. Introducción.</b> ¿La presentación del problema a resolver es comprensible?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>5. Objetivo.</b> ¿El objetivo es preciso y relevante?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>6. Planteamiento.</b> ¿El planteamiento del problema y la tentativa solución descrita son claros?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>7. Justificación.</b> ¿Sus contribuciones o beneficios están completamente justificados? Originalidad, vinculación con población usuaria potencial, utilidad de los resultados, complejidad en su elaboración a nivel ingeniería, mejoramiento de lo existente, etc.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>8. Resultados o productos esperados.</b> ¿Su viabilidad es adecuada? Tiempos, recursos humanos y materiales, alcances, costos y otros puntos que puedan impedir la culminación exitosa del trabajo.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>9. Metodología.</b> ¿La propuesta metodológica es pertinente?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>10. Cronograma.</b> ¿El calendario de actividades por estudiante es adecuado?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>DICTAMEN</b>			
<b>APROBADO</b>		<b>NO APROBADO</b>	
<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
<b>RECOMENDACIONES ADICIONALES:</b>			
Para trabajo futuro de entregas, será compartiendo su carpeta de TT de su drive al correo indicado como contacto conmigo. Las revisiones serán bajo previa cita.			
<b>NOMBRE Y FIRMA DEL SINODAL:</b>	Gabriela de Jesús López Ruiz 		
<b>ACADEMIA:</b>	Ingeniería de Software		
<b>DEPARTAMENTO:</b>	Departamento de Ingeniería en Sistemas Computacionales		
<b>CONTACTO:</b>	gabydlib.tts.escom.ipn@gmail.com		


NOTA: Cada sinodal contará con cinco días hábiles para evaluar un protocolo y entregar el formato llenado a la Presidencia de su Academia; de lo contrario, dejará de fungir como tal y se nombrará otro/a sinodal que en los siguientes cinco días hábiles pueda dar cumplimiento con dicho proceso.

## EVALUACIÓN PARA PROPUESTAS DE TRABAJO TERMINAL

<b>NO. DE REGISTRO DEL TT: 2020-B044</b>			
<b>TÍTULO DEL TT: SISTEMA DE ANÁLISIS DE IMÁGENES PARA SEGURIDAD EN DOMÓTICA</b>			
<b>FECHA DE EVALUACIÓN: 26 DE NOVIEMBRE DE 2020.</b>		<b>NO. DE VERSIÓN</b>	1a. <input checked="" type="checkbox"/> 2a. <input type="checkbox"/>
<b>PREGUNTA</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
<b>1. Título del TT.</b> ¿El título corresponde al producto esperado?	<b>X</b>		
<b>2. Resumen.</b> ¿El resumen expresa claramente la propuesta del TT, su importancia y aplicación?	<b>X</b>		
<b>3. Palabras clave.</b> ¿Las palabras clave han sido clasificadas adecuadamente?	<b>X</b>		
<b>4. Introducción.</b> ¿La presentación del problema a resolver es comprensible?	<b>X</b>		
<b>5. Objetivo.</b> ¿El objetivo es preciso y relevante?	<b>X</b>		
<b>6. Planteamiento.</b> ¿El planteamiento del problema y la tentativa solución descrita son claros?	<b>X</b>		
<b>7. Justificación.</b> ¿Sus contribuciones o beneficios están completamente justificados? <small>Originalidad, vinculación con población usuaria potencial, utilidad de los resultados, complejidad en su elaboración a nivel ingeniería, mejoramiento de lo existente, etc.</small>	<b>X</b>		
<b>8. Resultados o productos esperados.</b> ¿Su viabilidad es adecuada? <small>Tiempos, recursos humanos y materiales, alcances, costos y otros puntos que puedan impedir la culminación exitosa del trabajo.</small>	<b>X</b>		
<b>9. Metodología.</b> ¿La propuesta metodológica es pertinente?	<b>X</b>		
<b>10. Cronograma.</b> ¿El calendario de actividades por estudiante es adecuado?	<b>X</b>		
<b>DICTAMEN</b>			
<b>APROBADO</b> <input checked="" type="checkbox"/>		<b>NO APROBADO</b> <input type="checkbox"/>	
<b>RECOMENDACIONES ADICIONALES:</b>			
NOMBRE Y FIRMA DEL SINODAL:	Iván Díaz Toalá 		
ACADEMIA:	Sistemas Digitales		
DEPARTAMENTO:	Ingeniería en Sistemas Computacionales		
CONTACTO:	idiazto@hotmail.com		

NOTA: Cada sinodal contará con cinco días hábiles para evaluar un protocolo y entregar el formato llenado a la Presidencia de su Academia; de lo contrario, dejará de fungir como tal y se nombrará otro/a sinodal que en los siguientes cinco días hábiles pueda dar cumplimiento con dicho proceso.

## EVALUACIÓN PARA PROPUESTAS DE TRABAJO TERMINAL

<b>NO. DE REGISTRO DEL TT: 2020-B044</b>			
<b>TÍTULO DEL TT:</b> Sistema de análisis de imágenes para seguridad en domótica			
<b>FECHA DE EVALUACIÓN:</b> 2/12/2020		<b>NO. DE VERSIÓN</b> 1a. <input checked="" type="checkbox"/> 2a. <input type="checkbox"/>	
<b>PREGUNTA</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
<b>1. Título del TT.</b> ¿El título corresponde al producto esperado?	X		
<b>2. Resumen.</b> ¿El resumen expresa claramente la propuesta del TT, su importancia y aplicación?	X		
<b>3. Palabras clave.</b> ¿Las palabras clave han sido clasificadas adecuadamente?	X		
<b>4. Introducción.</b> ¿La presentación del problema a resolver es comprensible?	X		
<b>5. Objetivo.</b> ¿El objetivo es preciso y relevante?	X		
<b>6. Planteamiento.</b> ¿El planteamiento del problema y la tentativa solución descrita son claros?	X		
<b>7. Justificación.</b> ¿Sus contribuciones o beneficios están completamente justificados? <small>Originalidad, vinculación con población usuaria potencial, utilidad de los resultados, complejidad en su elaboración a nivel ingeniería, mejoramiento de lo existente, etc.</small>	X		
<b>8. Resultados o productos esperados.</b> ¿Su viabilidad es adecuada? <small>Tiempos, recursos humanos y materiales, alcances, costos y otros puntos que puedan impedir la culminación exitosa del trabajo.</small>	X		
<b>9. Metodología.</b> ¿La propuesta metodológica es pertinente?	X		
<b>10. Cronograma.</b> ¿El calendario de actividades por estudiante es adecuado?	X		
<b>DICTAMEN</b> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <b>APROBADO</b>  <input checked="" type="checkbox"/> </div> <div style="text-align: center;"> <b>NO APROBADO</b>  <input type="checkbox"/> </div> </div>			
<b>RECOMENDACIONES ADICIONALES:</b>  Mi recomendación es que si el algoritmo clasificador aun no está definido, se presentara por lo menos propuestas en función del estado del arte.			
NOMBRE Y FIRMA DEL SINODAL:	 <b>Jaime Hugo Puebla Lomas</b>		
ACADEMIA:	<b>Sistemas Distribuidos</b>		
DEPARTAMENTO:	<b>Ing. En Sistemas Computacionales</b>		

CONTACTO:	ingpuebla.escom@gmail.com
-----------	---------------------------

NOTA: Cada sinodal contará con cinco días hábiles para evaluar un protocolo y entregar el formato llenado a la Presidencia de su Academia; de lo contrario, dejará de fungir como tal y se nombrará otro/a sinodal que en los siguientes cinco días hábiles pueda dar cumplimiento con dicho proceso.