



*Universidad de Colima*

# PROYECTOS DE VINCULACIÓN

**LABORATORIO DE  
INSTRUMENTACIÓN Y  
ROBÓTICA**



## SISTEMA DE MONITOREO DE VEHÍCULOS POR GPS PARA EL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO DE COLIMA

*Universidad de Colima*

**Resumen.** El presente trabajo trata sobre el diseño e implementación de un sistema de monitoreo de la posición de los vehículos de autotransporte del Sistema Integral de Transporte del Estado de Colima. El objetivo es conocer la posición geoespacial de cada vehículo en su ruta en tiempo real, no solo para información del concesionario, sino para proporcionar una herramienta para la planeación posterior de tiempos y movimientos que de mas eficiencia al enrutado de los vehículos pertenecientes al SINTRA.

Como parte inicial del proyecto se diseñaron los módulos de GPS, comunicación y red de datos, asimismo, terminal de datos.



# METODOLOGÍA

*Universidad de Colima*

MONTAJE DE UN RECEPTOR INDUSTRIAL GPS

DISEÑO DE UN SISTEMA EMBEBIDO PARA DECODIFICACIÓN DE  
TRAMAS NMEA ACOPIADAS POR EL RECEPTOR GPS

DISEÑO DEL SISTEMA DE RADIOTRANSMISIÓN Y RECEPCIÓN TANTO  
EN EL VEHÍCULO COMO EN LA ESTACIÓN BASE

DISEÑO DEL SOFTWARE DE TRAZADO DE RUTA EN TIEMPO REAL



Universidad de Colima

# RESULTADOS

## RECEPTOR GPS Y MICROCONTROLADOR UTILIZADO PARA EL SISTEMA EMBEBIDO



Fig. 1. Receptor GPS modelo REB12R.



Fig. 2. El Basic-Stamp modelo 2P 40 pines.



# RESULTADOS

## ESQUEMA GENERAL

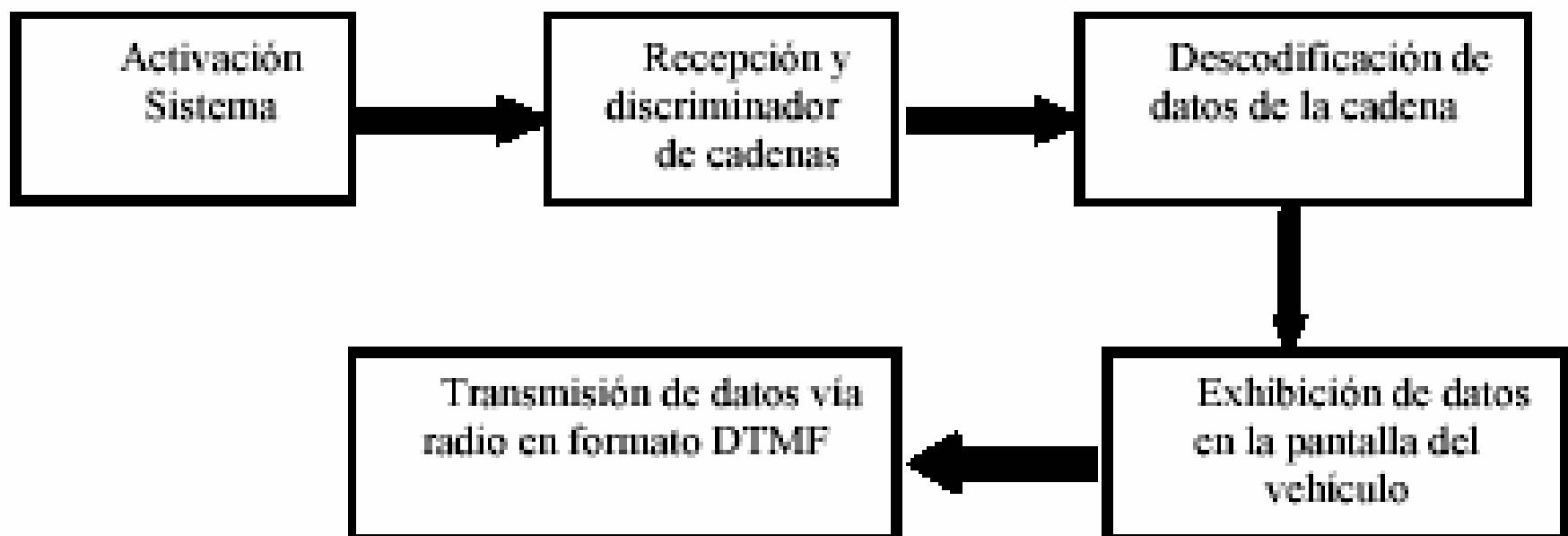


Fig. 3. Diagrama a bloques del sistema.



# RESULTADOS

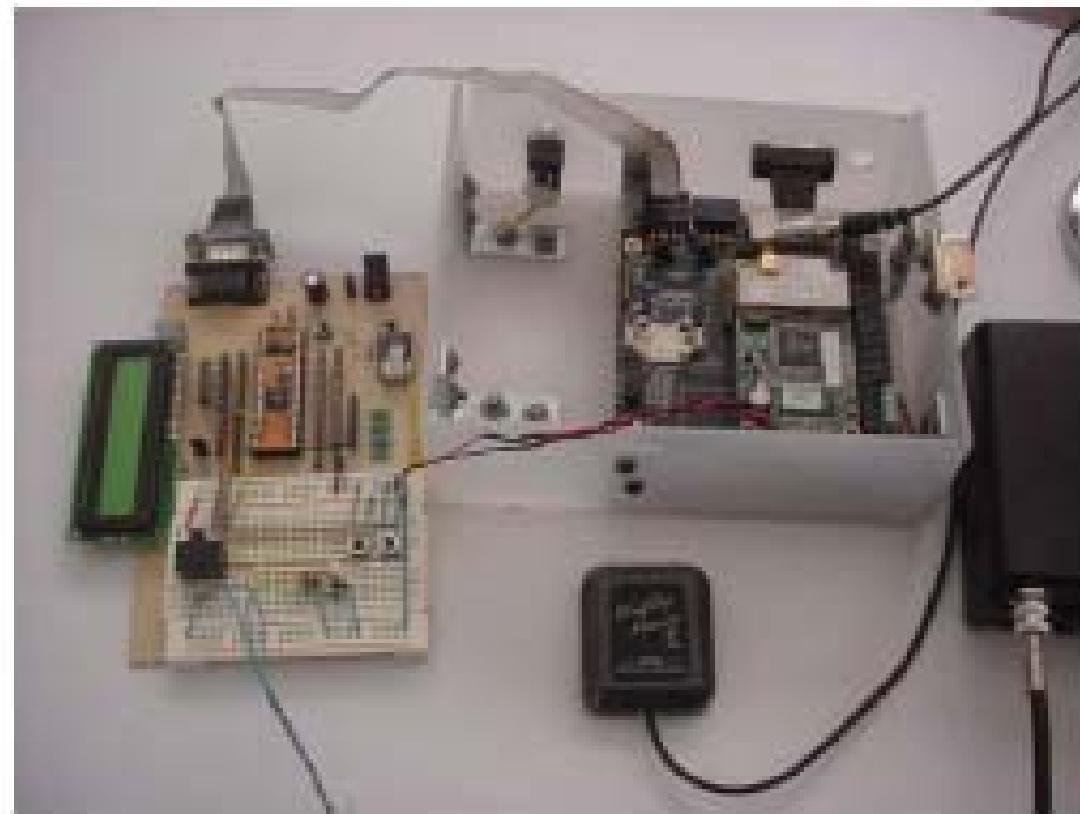


Fig. 5. Fotografia del sistema de transmisión



## SISTEMA DE INSTRUMENTACIÓN ELECTRÓNICA PARA UN SECADOR SOLAR DE FRUTAS

*Universidad de Colima*

**Resumen** - El presente trabajo trata sobre el diseño e implementación de un sistema de instrumentación para la obtención y análisis de datos del circuito térmico correspondiente de un secador solar de fruta.

Consta de una etapa de adquisición de datos y su conversión de formato digital a analógico, almacenamiento de estos en una base de datos para su graficación y análisis estadístico posterior. Para la adquisición de datos se utilizaron técnicas de tiempo real por lo cual es posible el análisis de 40 nodos y su graficación inmediata. Para el datalogging se diseño e implementó un sistema embebido utilizando un microcontrolador, la transferencia de los datos a la PC se efectúa mediante puerto serial.



# METODOLOGÍA

*Universidad de Colima*

ANÁLISIS DEL CIRCUITO TÉRMICO DEL SECADOR DE FRUTAS

DISEÑO DEL SISTEMA DE ADQUISICIÓN DE DATOS PORTÁTIL DADO  
QUE EL SECADOR SE ENCUENTRA EN CAMPO

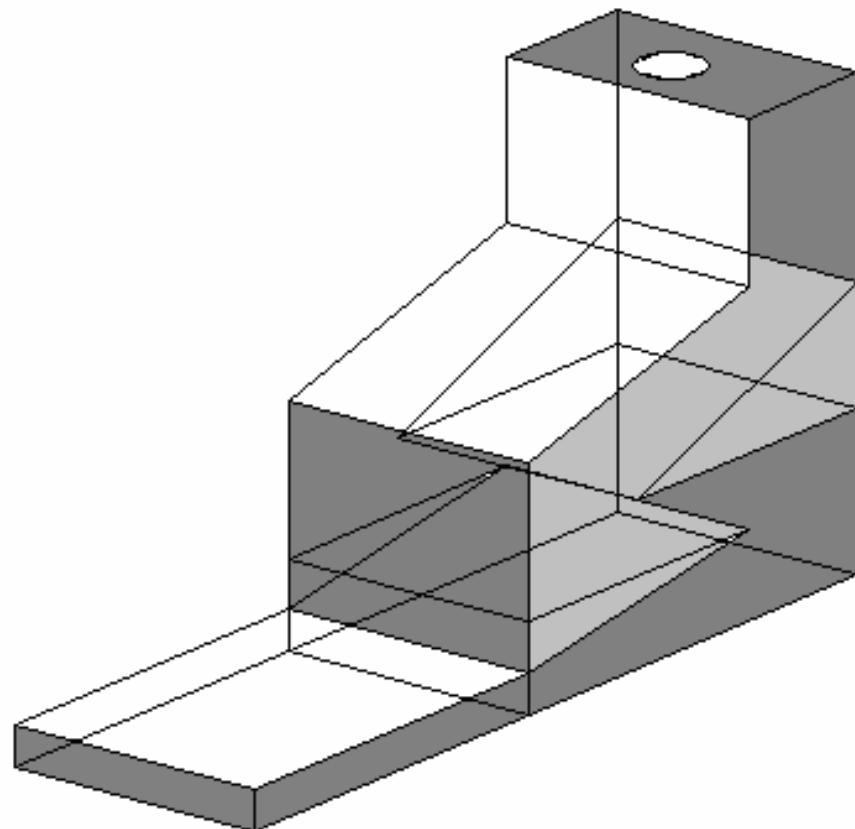
IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE BASE DE DATOS PARA  
ALMACENAMIENTO DE RESULTADOS

IMPLEMENTACIÓN DEL SOFTWARE DE GRAFICACIÓN EN TIEMPO  
REAL PARA ANÁLISIS DE 40 NODOS DE ADQUISICIÓN DE DATOS



*Universidad de Colima*

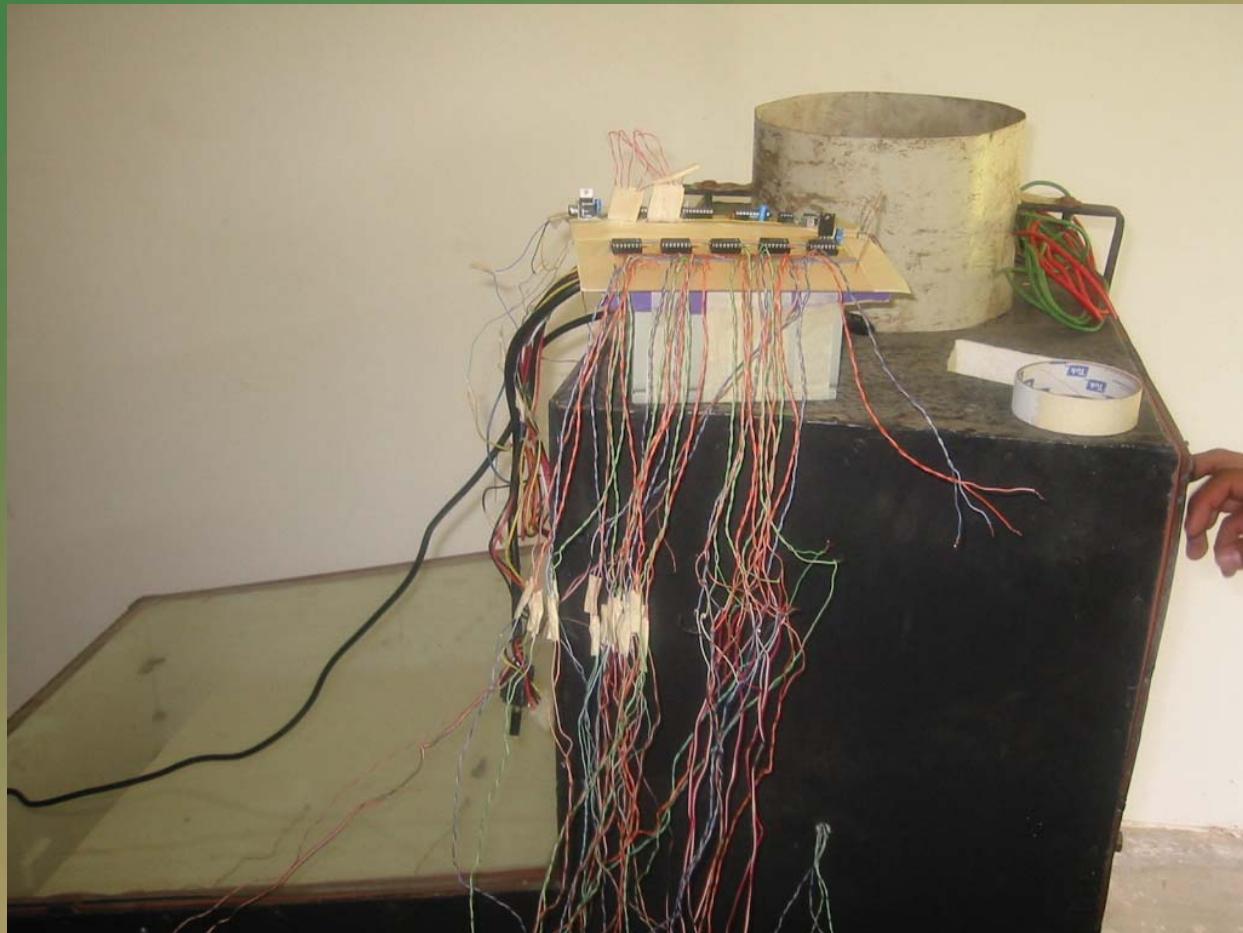
# RESULTADOS





# RESULTADOS

## EL SISTEMA DE ADQUISICIÓN DE DATOS





# RESULTADOS

Universidad de Colima



## PROGRAMACIÓN Y MONITOREO REMOTO DE UN BRAZO DE ROBOT TIPO PUMA DE 5 GRADOS DE LIBERTAD MEDIANTE UN SISTEMA CLIENTE-SERVIDOR

*Universidad de Colima*

**Resumen** - El presente trabajo trata sobre el diseño e implementación de un sistema cliente-servidor para la programación a distancia de un brazo de robot Mitsubishi modelo RVM1. En la implementación de las rutinas de interfaz se utiliza como idioma nativo el Java, para lo cual se diseñaron un servlet en el host y los applets necesarios para la página web del sistema anfitrión. La interfaz de usuario permite la programación de tipo textual mediante un panel de control que emula el teaching-box del brazo, también se cuenta con un editor de texto para la escritura de programas y su vaciado de manera remota al controlador del brazo.

Para la programación gestual se efectuó la implementación de una ventana de video en tiempo real para el monitoreo de movimientos y establecimiento de puntos de coordenadas para su posterior utilización en las rutinas de programación.



# METODOLOGÍA

*Universidad de Colima*

OBTENCIÓN DE PARÁMETROS DEL BRAZO SUSCEPTIBLES DE AUTOMATIZACIÓN REMOTA

ANÁLISIS DE HERRAMIENTAS DE COMPUTACIÓN EN WEB SUSCEPTIBLES DE SER UTILIZADAS

IMPLEMENTACIÓN Y PRUEBA DE RUTINAS PARA EL HOST

IMPLEMENTACIÓN Y PRUEBA DE RUTINAS PARA EL SISTEMA CLIENTE



# RESULTADOS

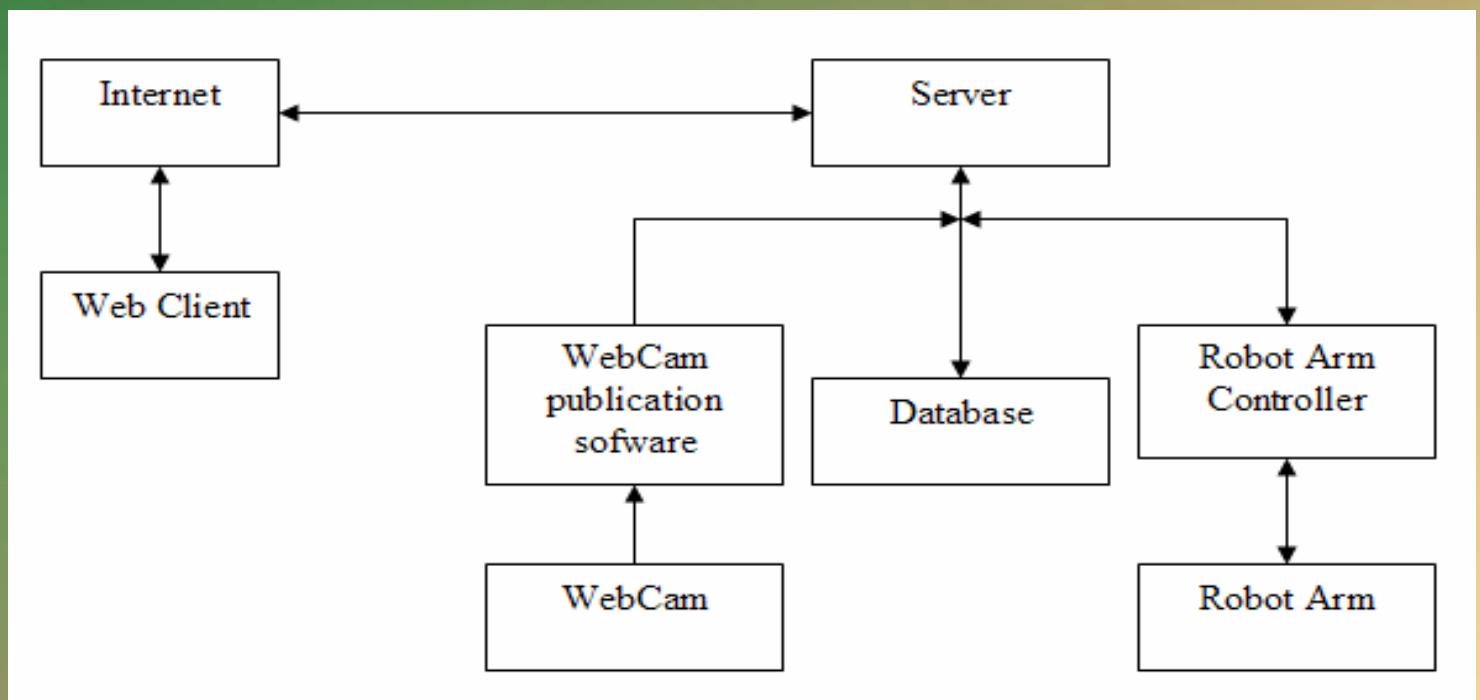
*Universidad de Colima*





# ESQUEMA DEL SISTEMA

Universidad de Colima





Universidad de Colima

# SOFTWARE DISEÑADO

**CONTROL DEL GRIPPER**

Cerrado  Abierto

**ARTICULACIONES**

J1		150
J2		100
J3		0
J4		-90
J5		180

**ORIGENES:**

**Velocidad y Aceleración**

Velocidad  Aceleración

**Puntos de coordenadas**

Punto



# TRABAJOS EN PROCESO

*Universidad de Colima*

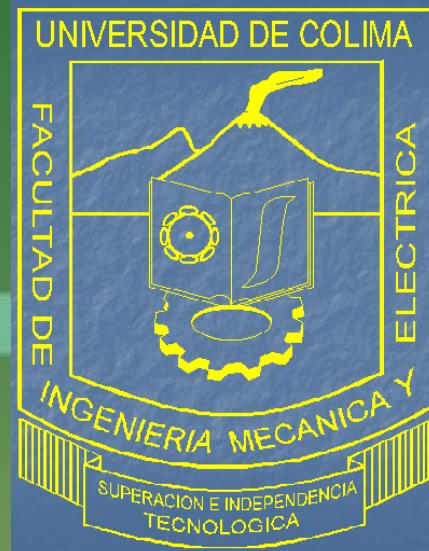
DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN  
SISMÓGRAFO PORTÁTIL

DISEÑO E INSTRUMENTACIÓN DE UNA CAMA  
SÍSMICA

IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE  
SUPRESIÓN DINÁMICO DE RUIDO  
AMBIENTAL



*Universidad de Colima*



# DESARROLLO DE UN SISTEMA COMPUTACIONAL PARA LA IDENTIFICACIÓN DE PERSONAS MEDIANTE LA LECTURA DEL IRIS

Expositor: Ing. Jaime Semey Zúñiga Sarabia

Asesor: M.C. Ricardo Fuentes Covarrubias



*Universidad de Columbia*

## Planteamiento del problema

Se presentan un proyecto de investigación en el área de la biometría basado en visión artificial.

La orientación del proyecto se centra en la localización, extracción y reconocimiento de los rasgos característicos del ojo humano y finalmente para la localización del iris, sus contornos y las áreas que definen a la persona identificada.



## Biometría

*Universidad de Colima*

La biometría son ciertas características biológicas que son singulares e inalterables e intransferibles.

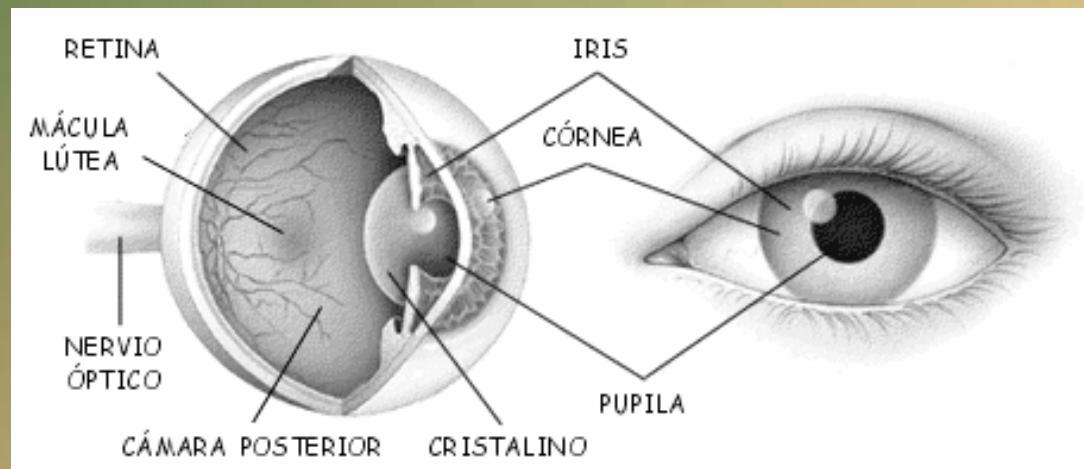
La biometría puede ayudarnos ya que se ocupa de los métodos automáticos para identificar a una persona de acuerdo con determinadas características físicas o de comportamiento.

Estas tecnologías permiten verificar la identidad de alguien a partir del análisis digital de las huellas dactilares o el iris de los ojos, la geometría de la mano, del rostro, o los patrones de voz, características únicas para cada ser humano.



# Arquitectura del Ojo Humano

- Aunque el ojo es denominado a menudo el órgano de la visión, en realidad, el órgano que efectúa el proceso de la visión es el cerebro; la función del ojo es traducir las ondas electromagnéticas de la luz en un determinado tipo de impulsos nerviosos que se transmiten al cerebro a través del nervio óptico.
- **El iris** es una estructura pigmentada, suspendida entre la córnea y el cristalino y tiene una abertura circular en el centro, la pupila. El tamaño de la pupila depende de un músculo que rodea sus bordes, aumentando o disminuyendo cuando se contrae o se relaja, controlando la cantidad de luz que entra en el ojo.
- Por detrás de la lente, el cuerpo principal del ojo está lleno de una sustancia transparente y gelatinosa (el humor vítreo) encerrado en un saco delgado que recibe el nombre de **membrana hialoidea**. La presión del humor vítreo mantiene distendido el globo ocular.





El sistema se ha dividido en módulos de acuerdo a su función:

*Universidad de Colima*

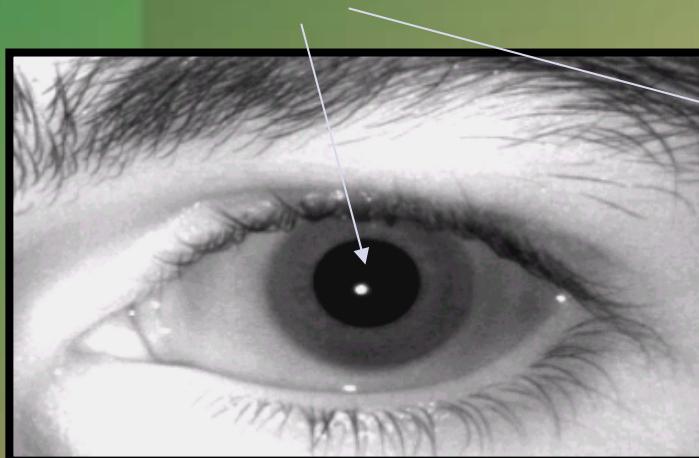
- Localización del área del iris
- Segmentación
- Creación de la base de datos de usuarios
- Reconocimiento óptico e identificación de usuarios



## Localización del área del iris

Para la localización de Iris se toma como marco de referencia el punto blanco que se encuentra dentro de la pupila que este vendría siendo el reflejo del infrarrojo de la cámara

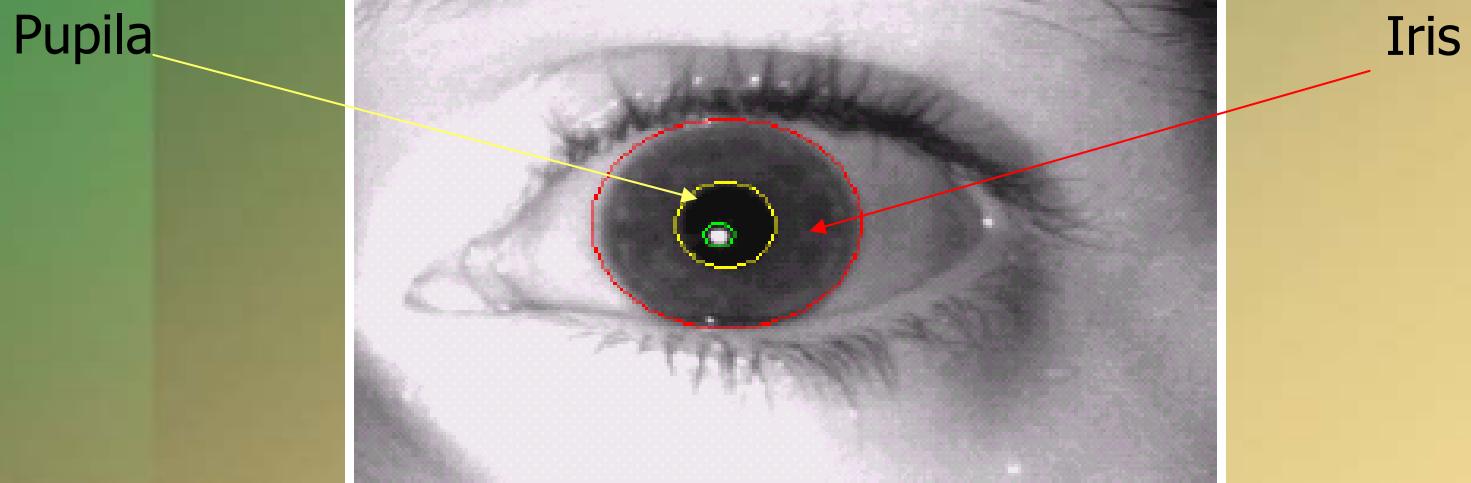
Reflejo del infrarrojo





## Segmentación

A partir de ahí se realiza un barrido de píxeles en todas direcciones para obtener el límite de la pupila con el iris donde ya obtenido el centro de este se procede a calcular el radio así como su posición en la imagen, para realizar la normalización de puntos, luego de ahí aplicar Wavelets

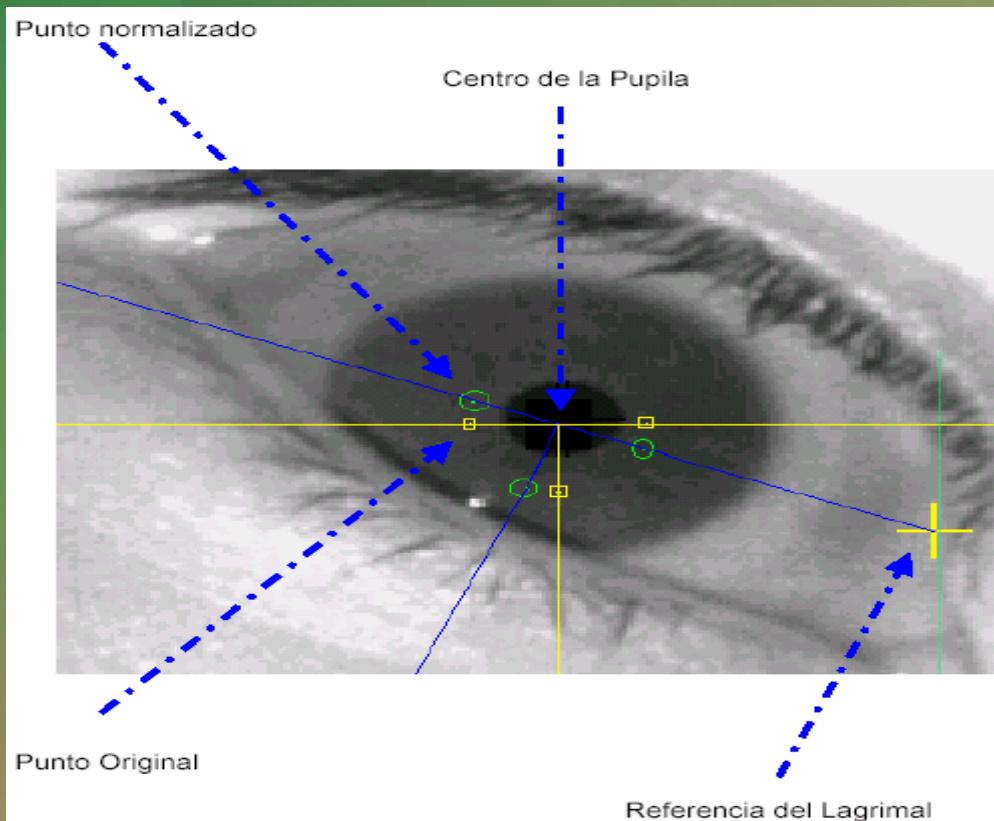




## Normalización de puntos

Universidad de Valencia

Para el reconocimiento del iris, la imagen obtenida puede tener un ángulo de inclinación, por lo tanto la normalización de estos puntos es indispensable para tomar un marco de referencia.



El lagrimal y la pupila van a estar en línea sin importar la posición de la cabeza de la persona.



Universidad de Valencia

# Transformada de Wavelets ó Filtro de Gabor

1/13

1	2	1
1	3	1
1	2	1

1/13

1	1	1
2	3	2
1	1	1

1/40

1	1	2	1	1
1	2	3	2	1
1	2	4	2	1
1	2	3	2	1
1	1	2	1	1

1/40

1	1	1	1	1
1	2	2	2	1
2	3	4	3	2
1	2	2	2	1
1	1	1	1	1

1/17

2	2	1
2	3	2
1	2	2

1/15

1	2	2
2	3	2
1	1	1

1/48

2	1	2	1	1
1	3	3	2	1
2	3	4	3	2
1	2	3	3	1
1	1	2	1	2

1/48

1	1	2	1	2
1	2	3	3	1
2	3	4	3	2
1	3	3	2	1
2	1	2	1	1



## Transformada de Wavelets ó Filtro de Gabor

*Universidad de Colima*

Resultados obtenidos almacenados en la base de conocimientos

**60.6923 60.9411 60.1538 61.1333 63.6 63.7916 63.225 63.4791  
64 64 64 64 64.55 64.625 64.55 64.4583  
51.0769 51.2941 51.0769 50.6666 53.05 53.0208 52.85 53.1666**



## Creación de la base de datos de usuarios

C:\IrisRec\Imagenes\DSP\DSPIZQ104.bmp

81.6923 80.8235 81.1538 80.9333 79.575 79.2916 79.025 78.9583

79.9230 79.8823 79.8461 79.3333 80.275 80.3541 80.425 80.3541

67.3076 67.3529 68.4615 67.9333 67.425 67.6041 67.8 67.6458

C:\IrisRec\Imagenes\DSP\DSPIZQ204.bmp

63.3076 62.9411 63.3076 63.4 64.475 64.5208 64.675 64.7291

80 80 80 80 79.7 79.5625 79.675 79.5625

65.1538 64.8235 64.5384 65 64.625 64.3333 64.25 64.6458

C:\IrisRec\Imagenes\ECP\ECPIZQ104.bmp

81.4615 81.5294 81 81.2666 80.75 80.75 80.6 80.625

79.9230 79.8823 79.8461 79.8666 81.475 81.5416 81.275 81.375

66.6923 66.4705 66.1538 66.8 68.4 68.1458 67.875 68.2916

C:\IrisRec\Imagenes\ECP\ECPIZQ204.bmp

60.0769 60.8235 60.5384 60.5333 61.625 61.7291 61.575 61.7708

63.6153 63.5882 63.6153 63.6666 63.925 64.0208 63.9 63.875

45.3076 45.4705 44.1538 45.6 49.15 49.25 48.525 48.8958



# Reconocimiento óptico e identificación de usuarios

Universidad de Colima

## Proceso de Identificación

Con los 8 números de cada punto se puede calcular la distancia euclídea con el vector que se va a reconocer ( $P_i$ ), con cada uno de los vectores ( $C_i$ ) almacenados en la base de conocimientos del sistema. Donde posteriormente se eligen los dos vecinos más cercanos al resultado de la distancia euclídea.

$$D_{\text{Euclídea}} = \sqrt{\sum_{i=0}^7 (P_i - C_i)^2}$$

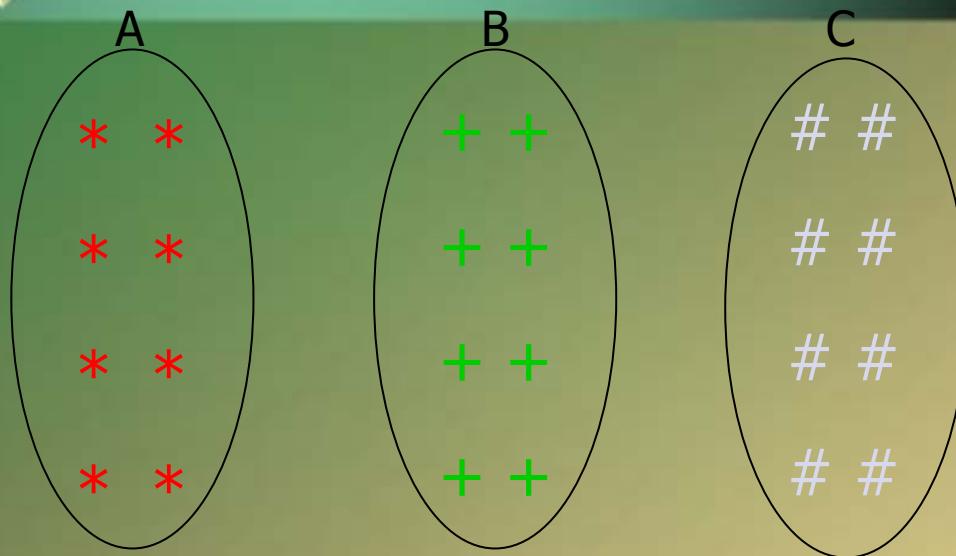
$$\sqrt{(P_0-C_0)^2 + (P_1-C_1)^2 + (P_2-C_2)^2 + (P_3-C_3)^2 + (P_4-C_4)^2 + (P_5-C_5)^2 + (P_6-C_6)^2 + (P_7-C_7)^2}$$



# Reconocimiento óptico e identificación de usuarios

Universidad de Colima

## Proceso de Identificación



RESULTADO : 



## *Herramientas utilizadas*

*Universidad de Colima*

**Software:**

Sistema operativo Windows 98

Lenguaje Visual Basic versión 6.0.

**Hardware:**

Cámara Panasonic modelo Autenticam de uso específico.

PC P4 a 800 MHZ y 256 MB de memoria.



# Authenticam<sup>MR</sup>

Universidad de Colima





## Conclusiones

En la actualidad los sistemas informáticos actuales se ha incrementado el desarrollo de esquemas de seguridad basados en la biometría.

Ademas que la mayoria de los sistemas, el principal enfoque es que tenga muy buena seguridad y proteccion sobre la informacion , y no sea facil de violar, ya que estas caracteristicas son intransferibles e inalterables.



## Participantes del Proyecto

M.C. Ricardo Fuentes Covarrubias

*Universidad de Colima*

fuentesr@ucol.mx

Dr. Enrique Cabello Pardos

ecabellos@escet.urjc.es

(Mostoles, Madrid, España)

M.C. Gerardo Fuentes Covarrubias

fuentesg@ucol.mx

Ing. Levy Velasco Batista

Iscklevy@ucol.mx

Ing. Jaime Semey Zuñiga Sarabia

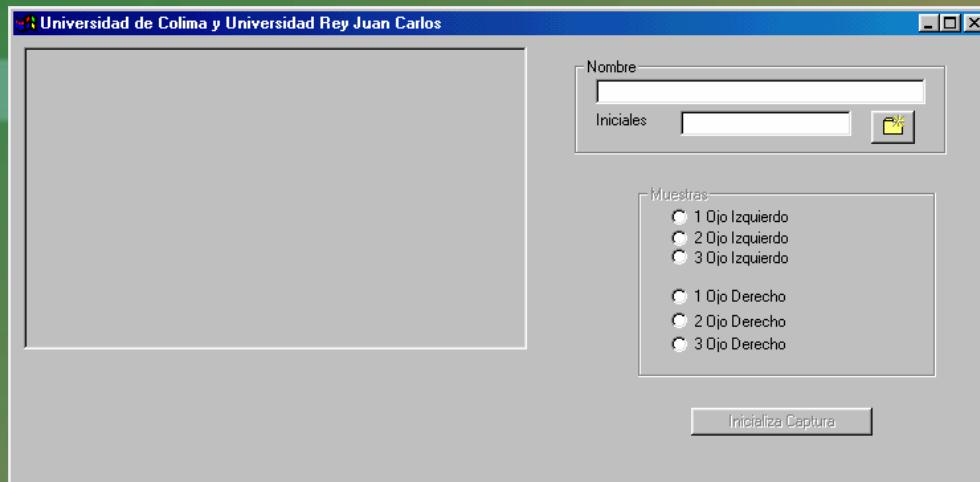
al980350@ucol.mx



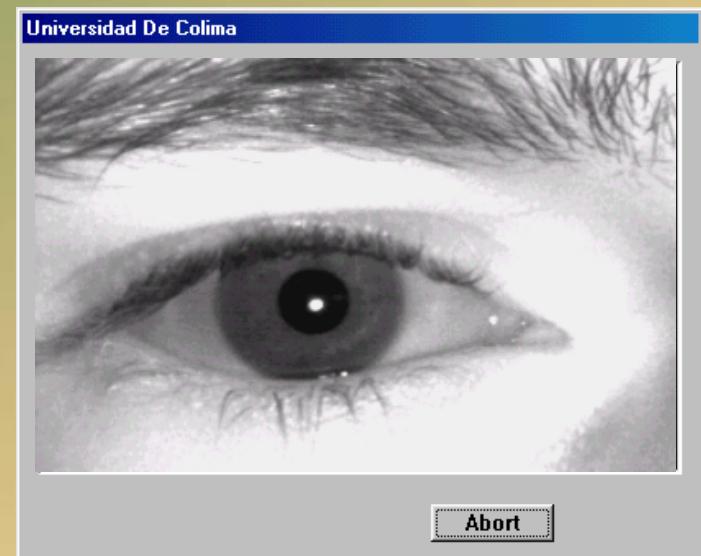
Universidad de Colima

# Desarrollo.

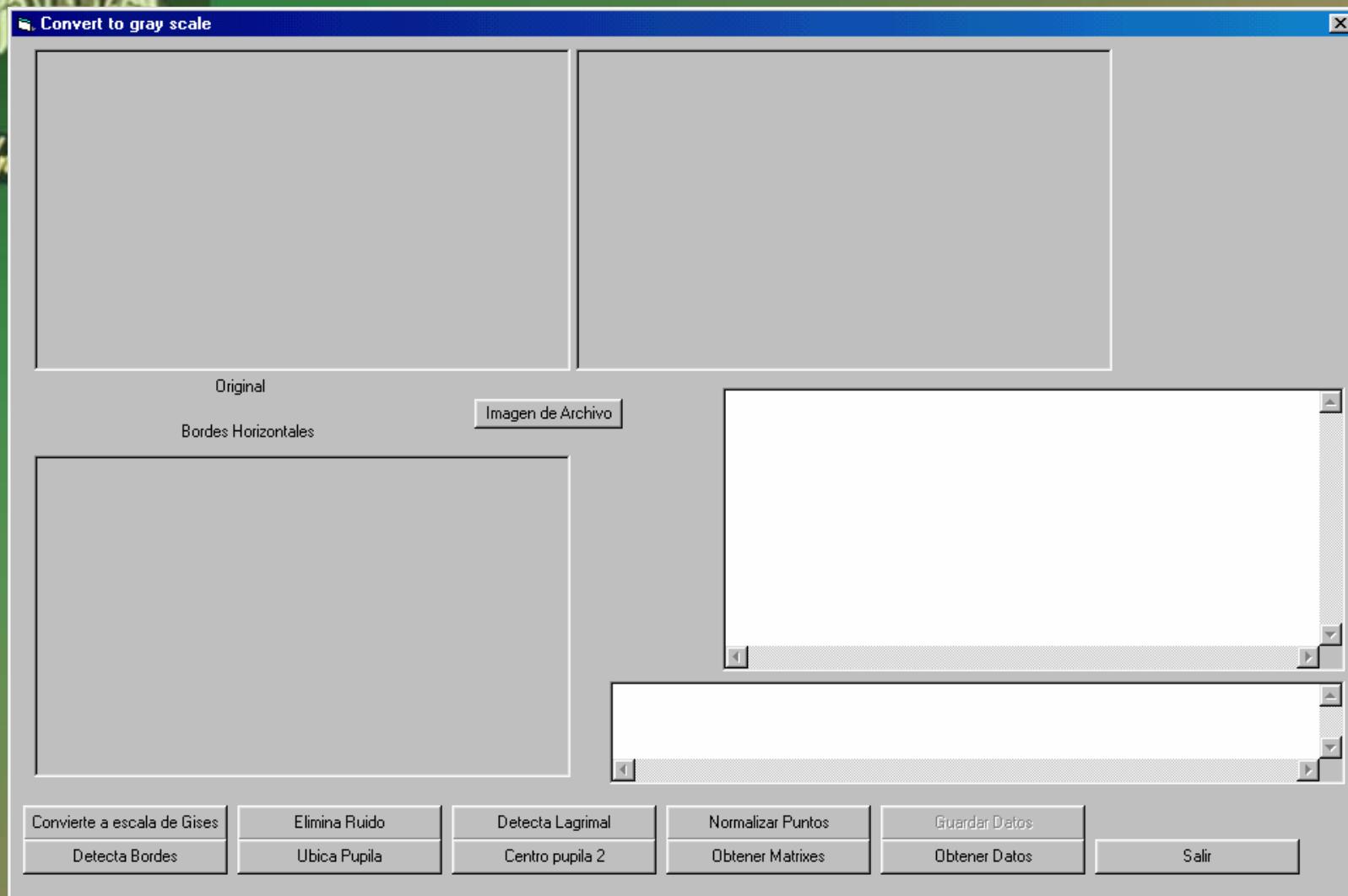
Ventana donde se introducen los datos de la persona a registrar.



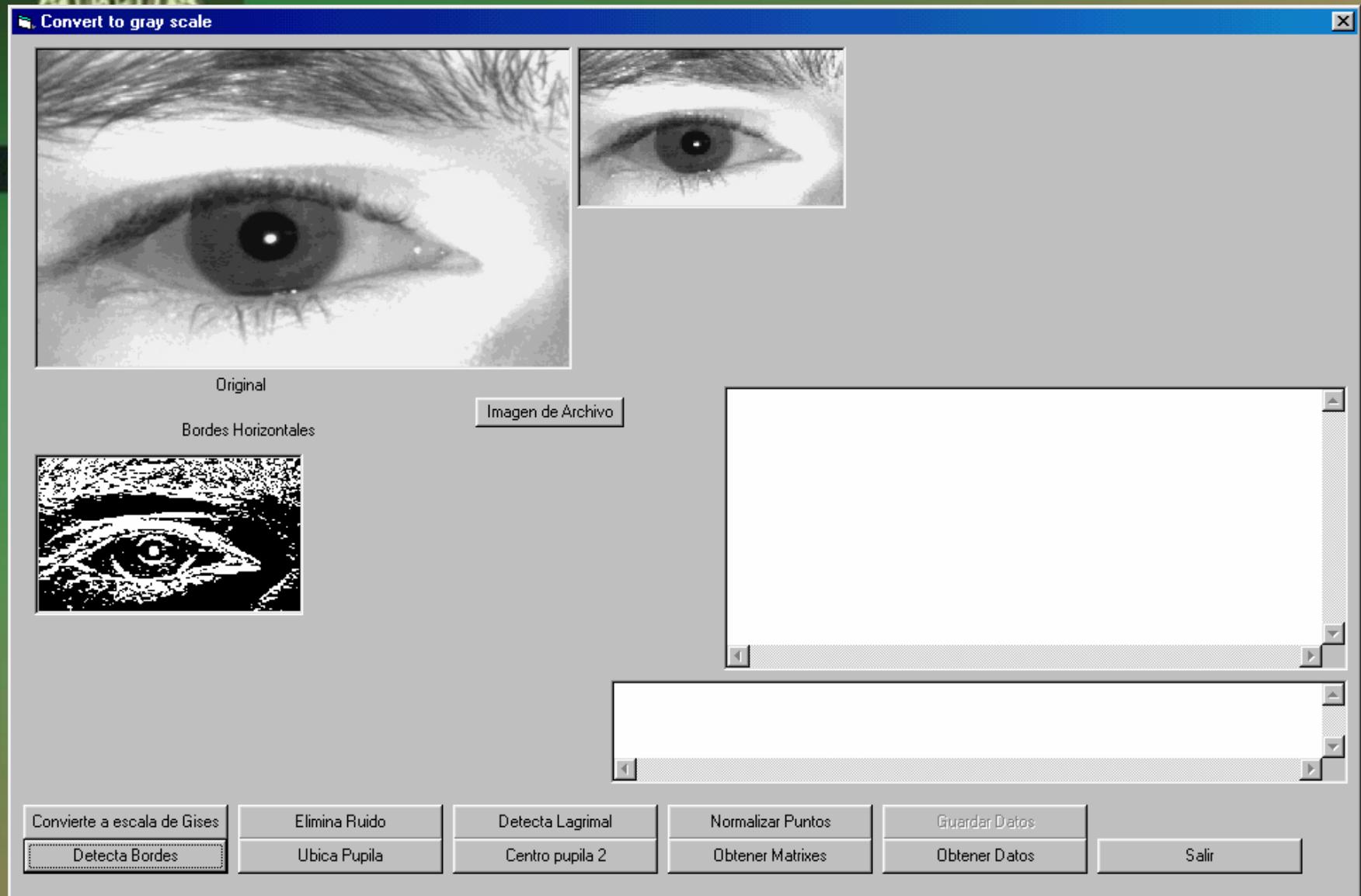
Toma de la imagen del ojo izquierdo



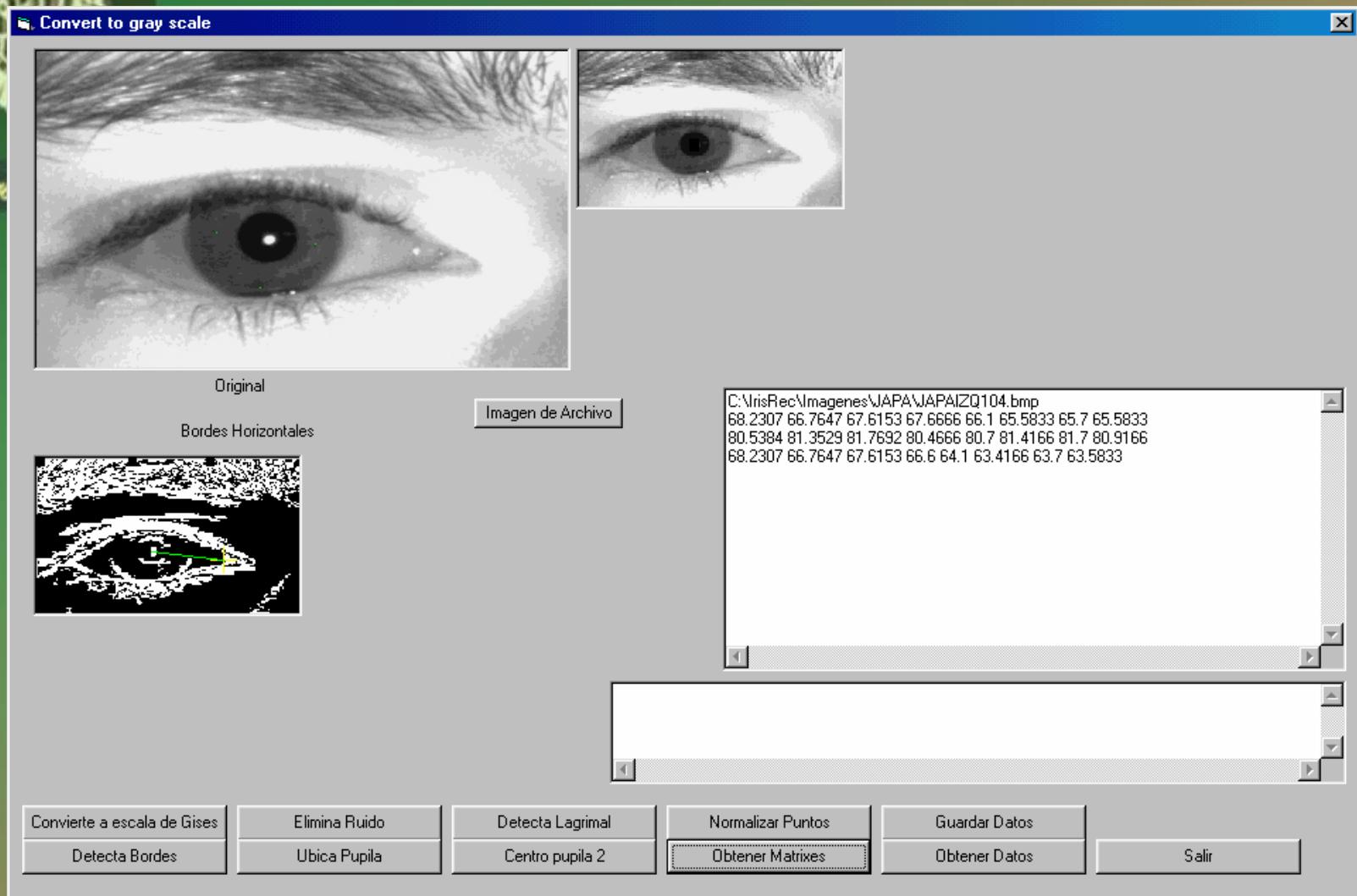
# Desarrollo.



# Desarrollo.



# Desarrollo.





Universidad de Colima  
ESTUDIA - LECHA - TRABAJA

*Universidad de Colima*

# SISTEMA DE IDENTIFICACIÓN DE MATRÍCULAS MEDIANTE VISIÓN ARTIFICIAL

Expositor: Ing. Levy Velasco Batista

Asesor: M.C. Ricardo Fuentes Covarrubias



Universidad de Colima  
ESTUDIA - LECHA - TRABAJA

Universidad de Colima

## PLANTEAMIENTO

Se presenta el desarrollo e integración de un sistema para la identificación y reconocimiento de la nomenclatura de placas de automóviles.



Universidad de Colima  
ESTUDIA - LECHA - TRABAJA

Universidad de Colima

## INTRODUCCION

### ¿Qué es un sistema de reconocimiento de caracteres de placas de automóvil?

Conocido por sus siglas LPR (License Plate Recognition) es una tecnología de procesamiento de imágenes usado para identificar vehículos mediante la lectura de la nomenclatura de sus placas.

La finalidad es la de detectar, clasificar, reconocer y/o identificar una Placa vehicular sin la ayuda del ser humano



Universidad de Colima  
ESTUDIA - LECHA - TRABAJA

Universidad de Colima

## INTRODUCCION

El sistema emplea iluminación (infrarroja) y una cámara CCD para tomar la imagen delantera o trasera del vehículo.

En una situación típica, un sistema lector de nomenclaturas de placas analiza las imágenes capturadas por la cámara situada a la orilla de la carretera o en la entrada de un estacionamiento.

El sistema de video se activaría o se dispararía por un censor de lazo inductivo al manifestar la presencia de un vehículo, entonces el sistema deberá detectar y reconocer la placa en la imagen, para decodificar su nomenclatura



Universidad de Colima  
ESTUDIA - LECHA - TRABAJA

Universidad de Colima

## ESTANDARES

Cada país maneja una norma específica para la elaboración de sus placas, de igual forma, en México, cada estado maneja un modelo para elaborar y definir las características de su placa. En consecuencia, los sistemas LMA son específicos para cada país y deben ser adaptados a la región donde se instalen y usen. El LMA en cuestión está adaptado a las placas del Estado de Colima. La morfología de este modelo ha sido cuidadosamente estudiado pues sus propiedades definen la correcta localización de la placa en la imagen. Las secuencias legales de la nomenclatura de la placa son también utilizadas para la reducción de errores en la interpretación de los caracteres.



Universidad de Colima  
ESTUDIA - LECHA - TRABAJA

*Universidad de Colima*

## Módulos del Sistema

La localización del área de la placa en la imagen.

La segmentación de los caracteres.

Su identificación.



Universidad de Colima  
ESTUDIA - LECHA - TRABAJA

Universidad de Colima

## TECNOLOGIA BASE

### Software:

La selección de una plataforma de desarrollo, LabView como principal herramienta.

### Hardware:

Iluminación infrarroja

Cámara CCD sensible a infrarrojos

Tarjeta digitalizadora de video (Frame Grabber).

PC.



Universidad de Colima  
ESTUDIA - LECHA - TRABAJA

Universidad de Colima

## METODOLOGIA

Para la localización de la placa se utiliza una nueva técnica propuesta por J. Barroso, la cual “se basa en el hecho de que las líneas donde la placa se localiza en la imagen tiene una “firma” clara, que hace posible distinguirlas de otras líneas en la imagen, o por lo menos para preseleccionar algunas posiciones donde buscar más exhaustivamente”.

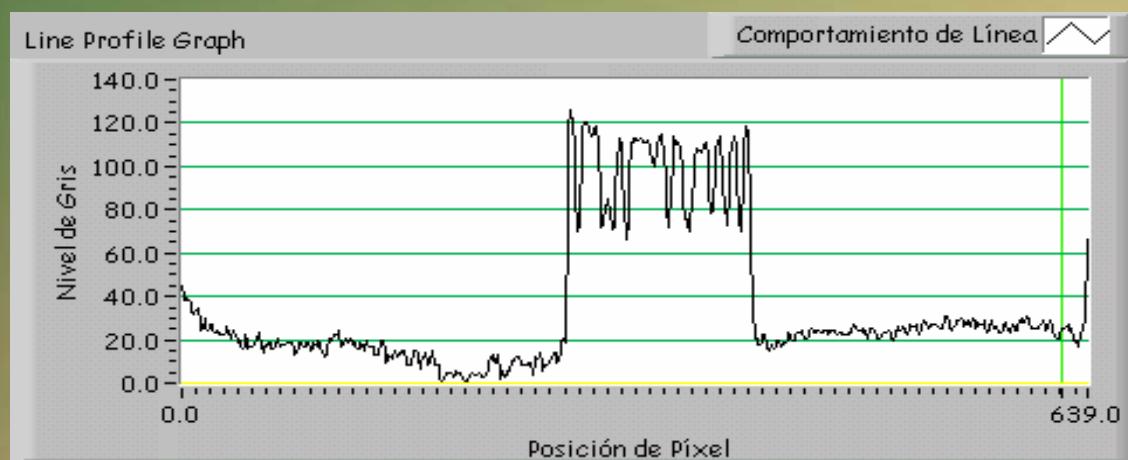
Una línea corresponde a una sección transversal, es decir, la extracción de un renglón de la imagen capturada para luego ser analizado en cada uno de los puntos que la conforman. Estos puntos corresponden a los valores de los píxeles en la imagen.



Universidad de Colima  
ESTUDIA - LECHA - TRABAJA

Universidad de Col

## LINEA TRANSVERSAL SOBRE LA PLACA

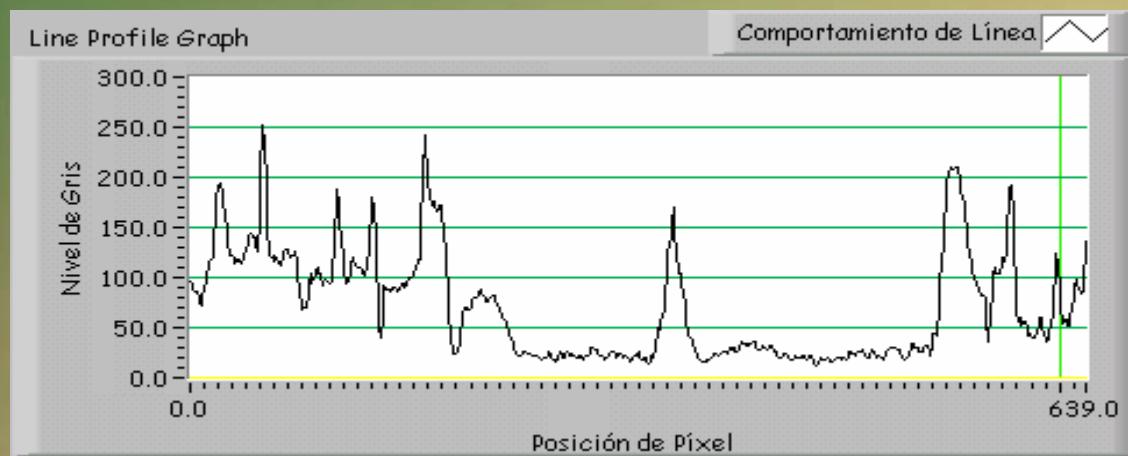




Universidad de Colima  
ESTUDIA - LECHA - TRABAJA

Universidad de Col

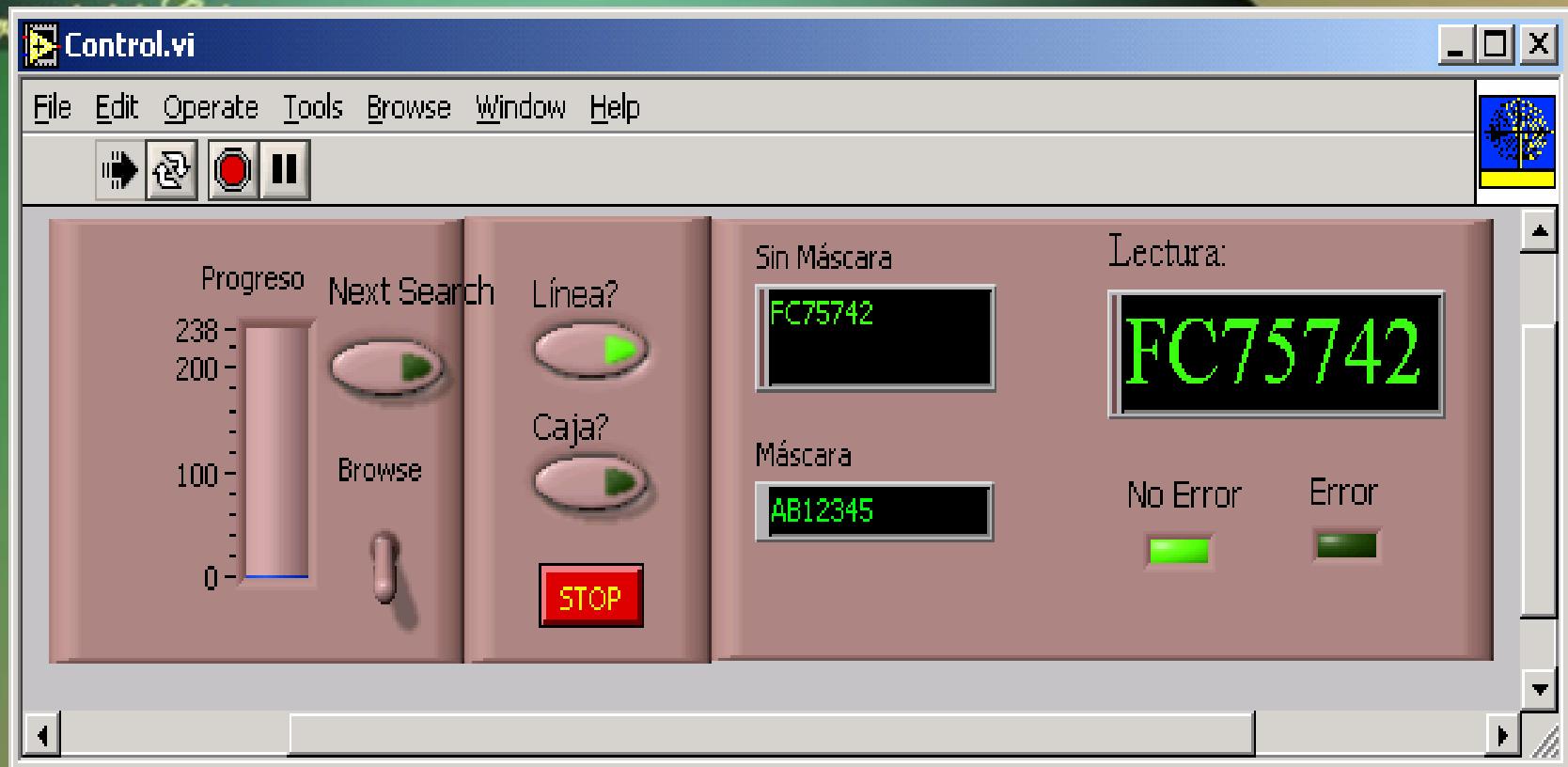
## LINEA FUERA DEL AREA DE LA PLACA





Universidad de Colima  
ESTUDIA - LECHA - TRABAJA

## Ejecución del Programa

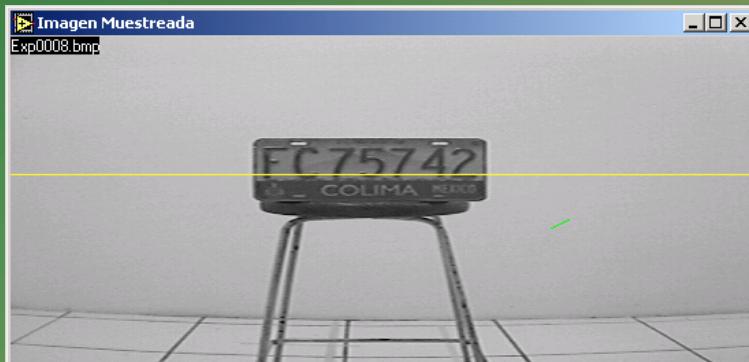




Universidad de Colima  
ESTUDIA - LECHA - TRABAJA

Universidad de Colima

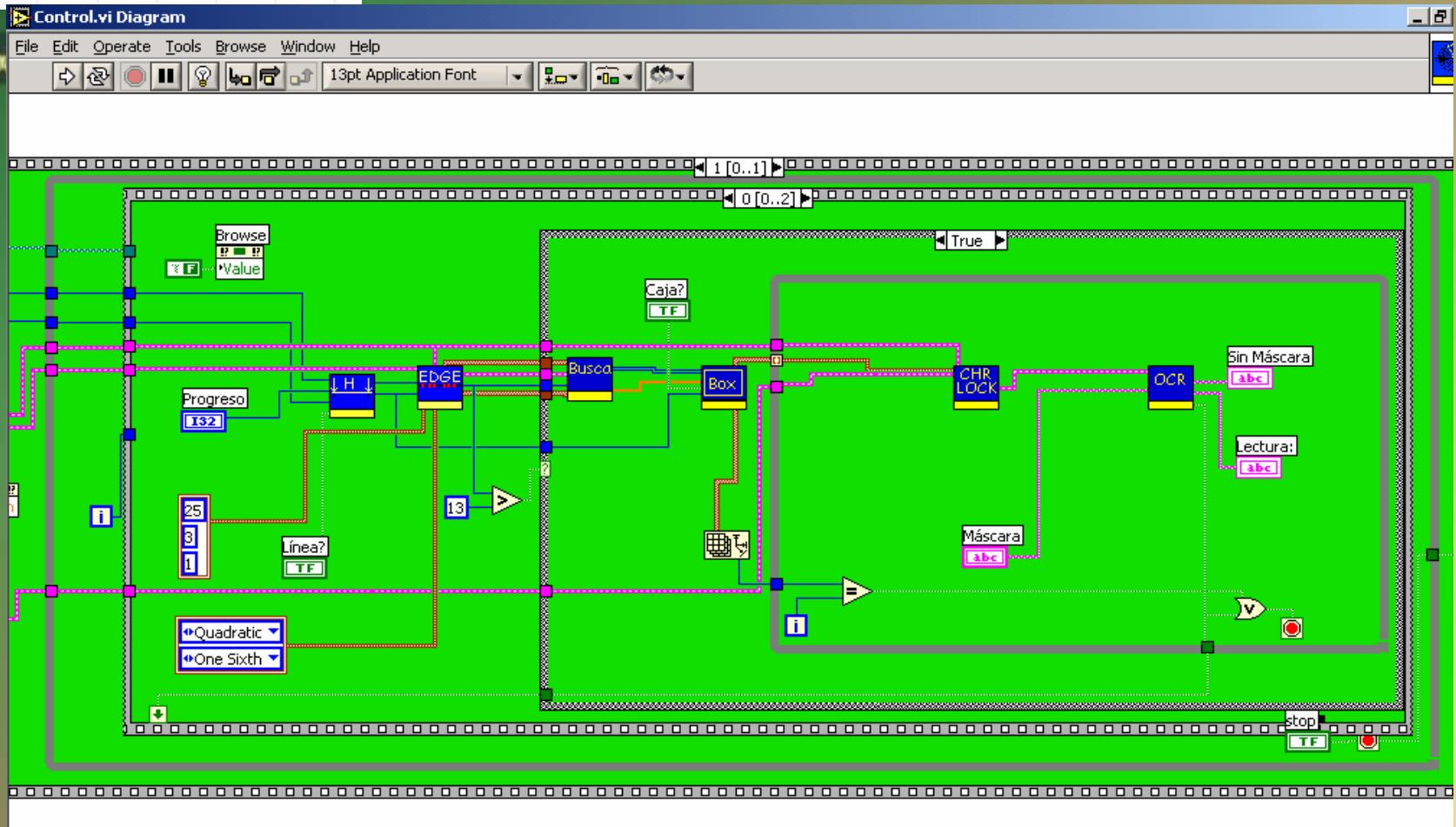
## Ejecución del Programa





Universidad de Colima  
ESTUDIA - LEERAS - TRABAJA

# Código Fuente





Universidad de Colima  
ESTUDIA - LECHA - TRABAJA

*Universidad de Colima*

## Participantes del proyecto

M.C. Ricardo Fuentes Covarrubias

[fuentesr@ucol.mx](mailto:fuentesr@ucol.mx)

M.C. Gerardo Fuentes Covarrubias

[fuentesg@ucol.mx](mailto:fuentesg@ucol.mx)

M.C. Omar Cevallos Lepe

[omarincl@hotmail.com](mailto:omarincl@hotmail.com)

Ing. Jaime Semey Zúñiga Sarabia

[al980350@ucol.mx](mailto:al980350@ucol.mx)

Ing. Levy Velasco Batista

[isclevy@ucol.mx](mailto:isclevy@ucol.mx)