



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO



TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO EN CELAYA

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

ACTIVIDAD 4 PROYECTO INTEGRADOR

CLASIFICADOR DE MONEDAS

LENGUAJES DE INTERFAZ

DOCENTE DESIGNADO: ISC. RICARDO GONZÁLEZ GONZÁLEZ

EQUIPO 1. INTEGRANTES:

HERNÁNDEZ MARTÍNEZ ALINA ADRIANA

GARCIA ESCOTO JULIO CESAR

CID SOTO PABLO EMILIO

RICO GÓMEZ EDUARDO DANIEL

CELAYA, GTO A 8 DE JUNIO DEL 2020

POR MEDIO DE LA PRESENTE MANIFESTAMOS QUE:

LOS INTEGRANTES DEL **EQUIPO NÚMERO 1**, ELABORAMOS LAS SIGUIENTES EVIDENCIAS ACADÉMICAS PARA CUMPLIR CON EL TEMARIO PROPUESTO EN LA **MATERIA LENGUAJES DE INTERFAZ** DE LA ESPECIALIDAD DE INGENIERIA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES QUE CORRESPONDE A LA **EVALUACIÓN 4** DEL CICLO ESCOLAR ENERO-JUNIO 2020, EN EL TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO EN CELAYA.

HERNANDEZ MARTINEZ ALINA ADRIANA



CID SOTO PABLO EMILIO



RICO GÓMEZ EDUARDO DANIEL



GARCÍA ESCOTO JULIO CÉSAR



"2020, Año de Leona Vicario, Benemérita Madre de la Patria"

DEPARTAMENTO DE SISTEMAS COMPUTACIONALES E INFORMÁTICA

ASUNTO: SOLICITUD DE ACTIVIDADES

Celaya, Guanajuato, **01/Junio/2020**

LENGUAJES DE INTERFAZ
DOCENTE DESIGNADO: ISC. RICARDO GONZÁLEZ GONZÁLEZ
SEMESTRE ENERO-JUNIO 2020

ACTIVIDAD 4 (VALOR 100 PUNTOS)

LEA CUIDADOSAMENTE, Y REALICE LAS SIGUIENTE ACTIVIDADES, CONSIDERANDO LOS CRITERIOS DE CALIDAD PROPUESTOS EN LOS DOCUMENTOS DE LA [GUÍA TUTORIAL](#), Y LA [RÚBRICA DE EVALUACIÓN](#),

EL LECTOR DEBE TOMAR MUY EN CUENTA QUE ESTA ACTIVIDAD ES UN EXAMEN, Y NO DE UNA TAREA SENCILLA, PUES DEMANDA TIEMPO PARA INVESTIGAR, LEER, ANALIZAR, REDACTAR, ILUSTRAR Y PROPONER DE MANERA PROFESIONAL LOS TEMAS PROPUESTOS EN LA ESTRUCTURA TEMÁTICA DE ESTA MATERIA.

1. PROYECTO FINAL.

COMO EQUIPO, O DE FORMA INDIVIDUAL Y POR ESCRITO, DEBERÁ ELABORAR UN PROYECTO FINAL QUE DEBERÁ INCLUIR LOS SIGUIENTES PUNTOS :

A. SELECCIÓN DEL TEMA.

IMPORTANTE : ESTE INCISO YA HE HA CUBIERTO DESDE LA ACTIVIDAD PASADA.

B. DOCUMENTACIÓN CON RIGOR TÉCNICO

C. REPORTES DE LOS AVANCES DEL PROYECTO.

D. ENTREGA DEL PROYECTO ENTERAMENTE FUNCIONAL Y LIBRE DE FALLOS.





"2020, Año de Leona Vicario, Benemérita Madre de la Patria"

LA DOCUMENTACIÓN FORMAL (**DOCUMENTO PDF A ENTREGAR**) DEL PROYECTO DEBERÁ CONTENER LOS SIGUIENTES ELEMENTOS.

- DESCRIPCIÓN DEL TEMA DEL PROYECTO.
- PLANTEAMIENTO DE OBJETIVOS Y ALCANCES.
- SUSTENTO Y DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN.
- PROPUESTA FUNCIONAL QUE INTEGRE LA CREACIÓN DE UN PROTOTIPO (MAQUETA), CIRCUITERÍA Y LA PROGRAMACIÓN EN LENGUAJE ENSAMBLADOR NECESARIA PARA CONTROLAR DICHO PROTOTIPO.
- GENERACIÓN DEL CRONOGRAMA DE PROYECTO.
- BITÁCORA DE INCIDENCIAS.
- COMPROBACIÓN DE RESULTADOS MEDIANTE EL DISEÑO DE EXPERIMENTOS Y PRUEBAS.
- CONCLUSIONES OBTENIDAS.
- UNA SERIE DE VIDEOS QUE MUESTREN DE FORMA CLARA Y CONCRETA LOS AVANCES EXPUESTOS POR LOS INTEGRANTES DEL EQUIPO. ESTOS VIDEOS SE DEBERÁN PRESENTAR DURANTE EL PERIODO DE DESARROLLO DEL PROYECTO, Y NO AL FINAL DEL MISMO.
- UN VIDEO FINAL DONDE SE DEMUESTRE LA OPERATIVIDAD LIBRE DE FALLOS DEL PROYECTO.

NOTAS :

- LOS PUNTOS ANTERIORES SOLO SE REALIZARÁN CUANDO EL BINOMIO EQUIPO-PROFESOR HAYAN LLEGADO A ACUERDOS EN LA SELECCIÓN DEL TEMA DEL PROYECTO A IMPLEMENTAR.

UNA VEZ ELEGIDO EL TEMA, EL EQUIPO DEBERÁ DARSE A LA TAREA PARA QUE A LA BREVEDAD PREPARE FORMALMENTE LOS PUNTOS:

- PARA LA CORRECTA ACREDITACIÓN DE ESTA ACTIVIDAD, EL PROYECTO DEBERÁ CONTAR CON UN REGISTRO DE **AL MENOS 6 (SEIS) REVISIONES** DURANTE EL DESARROLLO DEL MISMO, Y NO AL FINAL DE ÉSTE.

PARA TAL EFECTO SE DEBERÁN VALER DE VIDEOS COMPARTIDOS EN LA PLATAFORMA DE YOUTUBE, HECHAS POR EL EQUIPO Y DEMOSTRANDO EN ÉSTOS LOS AVANCES ALCANZADOS.

- **EL INCUMPLIMIENTO DEL PUNTO ANTERIOR, INCONTROVERTIBLEMENTE SERÁ MOTIVO DE LA NO ACREDITACIÓN DE LA EVALUACIÓN 4.**
- EN LAS REVISIONES DE LOS VIDEOS COMPARTIDOS, DEBERÁN PARTICIPAR TODOS LOS INTEGRANTES DEL EQUIPO Y PLANTEAR EL ESTADO ACTUAL DEL DESARROLLO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.





“2020, Año de Leona Vicario, Benemérita Madre de la Patria”

NOTA A CONSIDERAR.

CADA UNO DE LOS PUNTOS ANTERIORES DEBE SER DESARROLLADO CON LA PROFUNDIDAD ACORDE A UN NIVEL PROFESIONAL, Y APEGÁNDOSE COMPLETAMENTE A LAS DIRECTRICES DE LA GUÍA TUTORIAL.

NO CONCIBA ESTE TRABAJO, COMO UN SIMPLE RESUMEN O EJERCICIO DE TRANSCRIPCIÓN, PUES EL VALOR INDICADO AL INICIO DE ESTA ACTIVIDAD LE DARÁ A USTED UNA BUENA IDEA DE LO QUE SE ESPERA DE ELLA, EN CUANTO A CALIDAD Y EL APRENDIZAJE OBTENIDO, MISMO QUE SERÁ PUESTO A PRUEBA MEDIANTE UN EXAMEN ESCRITO O BIEN ORAL EN CLASE.

SI DECIDIÓ ELABORAR ESTA ACTIVIDAD EN EQUIPO, CADA INTEGRANTE DE ÉSTE DEBERÁ POSEER EL MISMO NIVEL DE CONOCIMIENTO, PUES TAN SOLO REPARTIR TEMAS ENTRE LOS INTEGRANTES DEL EQUIPO, SUPONDRÍA UN GRAVE ERROR DE INTERPRETACIÓN A LA INTENCIÓN DIDÁCTICA REAL DE ESTA ACTIVIDAD.

POR ÚLTIMO, ESTA ACTIVIDAD SOLO SE PODRÁ DESARROLLAR EN EQUIPO, SI SE REGISTRÓ EN UNO PREVIAMENTE, UTILIZANDO EL FORMATO ENTREGADO EN LA ACTIVIDAD INICIAL. DE LO CONTRARIO DEBERÁ ELABORAR Y ENTREGAR LA ACTIVIDAD DE FORMA INDIVIDUAL.

LA ENTREGA DE DICHO REGISTRO SE HARÁ VÍA CORREO ELECTRÓNICO ENVIANDO ÉSTE AL PROFESOR DESIGNADO, Y POSTERIORMENTE EN CLASE ENTREGANDO LA HOJA EN FÍSICO.

NOTA GENERAL DE LA ACTIVIDAD:

SE DEBE CONSIDERAR Y TOMAR EN CUENTA PARA EL CORRECTO CUMPLIMIENTO DE ESTA ACTIVIDAD, LO SOLICITADO EN LA GUÍA TUTORIAL, CONCRETAMENTE EN EL **PUNTO 3 INCISO i** (*Trabajo en equipo*).





"2020, Año de Leona Vicario, Benemérita Madre de la Patria"

FIRMAS EN LA ACTIVIDAD

DADA LAS ACTUALES RESTRICCIONES DE CONFINAMIENTO QUE VIVIMOS ACTUALMENTE, PARA EL CASO DE LAS FIRMAS DEL DOCUMENTO, SE SUGIERE REALIZAR LO SIGUIENTE.

EN LUGAR DE QUE SE FIRMEN TODAS LAS HOJAS DE LA EVIDENCIA, POR CADA UNO DE LOS INTEGRANTES DEL EQUIPO, SE HARÁ UNA HOJA QUE DEBERÁ PRECEDER A LA PORTADA DEL TRABAJO DONDE SE LEA LA SIGUIENTE LEYENDA.

"LOS INTEGRANTES DEL EQUIPO NÚMERO __ , ELABORAMOS LAS SIGUIENTES EVIDENCIAS ACADÉMICAS PARA CUMPLIR CON EL TEMARIO PROPUESTO EN LA MATERIA _____ DE LA ESPECIALIDAD DE _____ QUE CORRESPONDE A LA EVALUACIÓN 3 DEL CICLO ESCOLAR ENERO-JUNIO 2020, EN EL TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO EN CELAYA.

NOMBRES Y FIRMAS DE CADA UNO DE LOS INTEGRANTES DEL EQUIPO "

ESTA HOJA SE FIRMARÁ POR CADA UNO DE LOS INTEGRANTES Y SE ENVIARÁ VÍA ELECTRÓNICA ENTRE TODOS A FIN DE QUE EL JEFE DE EQUIPO PUEDA INTEGRAR TODAS LAS FIRMAS AL TRABAJO FINAL.

ADEMÁS DE ESTO, CADA INTEGRANTE DEL EQUIPO DEBERÁ FIRMAR LAS HOJAS DEL TRABAJO QUE APOORTE PARA ESTA ACTIVIDAD 4.





"2020, Año de Leona Vicario, Benemérita Madre de la Patria"

OBSERVACIONES:

- ✓ LA REVISIÓN SERÁ EN DIVERSAS VERTIENTES. PUEDE SER AL MOMENTO DE SOLICITAR LA CARPETA DE EVIDENCIAS, O BIEN PUEDE SER AL SOLICITAR LA EXPOSICIÓN DE LA TAREA EN LA CLASE. TAMBIÉN PUEDE SER POR SOLICITUD EXPRESA DEL INTERESADO A PARTICIPAR EN CLASE EXPONIENTE BREVEMENTE SU ACTIVIDAD.
- ✓ AQUELLAS ACTIVIDADES EN FORMATO DIGITAL SE DEBERÁN TENER SIEMPRE, Y EN TODO MOMENTO A LA MANO EN UNA MEMORIA USB.
- ✓ ÉSTAS ACTIVIDADES PODRÁN SER SOLICITADAS EN LA CLASE, O BIEN PARA SU ENVÍO A UNA CUENTA DE CORREO.
- ✓ ESTAS ACTIVIDADES DEBEN ESTAR LISTAS E INTEGRADAS A LA CARPETA DE EVIDENCIAS (FÍSICAMENTE) A LA FECHA DE ENTREGA INDICADA AL FINAL DE ÉSTE DOCUMENTO.
- ✓ CADA HOJA QUE ENTREGUE DE SU ACTIVIDAD, DEBERÁ ESTAR FIRMADA AL MARGEN DERECHO, INCLUIDA LA PROPIA SOLICITUD DE LA ACTIVIDAD.
- ✓ UNA VEZ ELABORADA SU ACTIVIDAD, RECUERDE DIGITALIZARLA Y NOMBRARLA EN BASE A LA NOMENCLATURA QUE SE INDICA MÁS ADELANTE EN ESTE DOCUMENTO.
- ✓ SI SUS EVIDENCIAS ENVIADAS POR CORREO, NO CUMPLEN CON LA NOMENCLATURA SOLICITADA, NO SERÁN CONSIDERADAS COMO EVIDENCIAS PARA SU EVALUACIÓN.
- ✓ CON ESTA ACTIVIDAD, USTED DEBERÁ IR INTEGRANDO SUS CARPETAS FÍSICA Y ELECTRÓNICA DE EVIDENCIAS, Y AL FINAL DEL SEMESTRE EN UN DISCO COMPACTO HARÁ ENTREGA DE SU CARPETA ELECTRÓNICA DE EVIDENCIAS.
- ✓ PARA TENER DERECHO A LA REVISIÓN Y EVALUACIÓN DE SUS ACTIVIDADES, DEBE REGISTRAR SU ASISTENCIA A CLASE, EL DÍA SEÑALADO PARA LA ENTREGA DE LA MISMA.
- ✓ MUY IMPORTANTE: SI LA ACTIVIDAD INCLUYE AL MENOS UN MATERIAL PLAGIADO, ES DECIR, TRANSCRITO Y PRESENTADO COMO REDACCIÓN PROPIA O DEL EQUIPO, EL VALOR DE ESTA ACTIVIDAD SERÁ NULO.
- ✓ FALTAR A CLASE EL DÍA DE LA ENTREGA, ANULA LA REVISIÓN DE SUS EVIDENCIAS.
- ✓ POR ÚLTIMO, POR FAVOR GESTIONE APROPIADAMENTE SU TIEMPO, Y SEA PUNTUAL EN SU ENTREGA Y ASÍ EVITAR PROBLEMAS DE NULIDAD POR EXTEMPORANEIDAD.
- ✓ AÚN PARA TRABAJOS EN EQUIPO APLICAN TODAS LAS MISMAS OBSERVACIONES ANTERIORES.





"2020, Año de Leona Vicario, Benemérita Madre de la Patria"

LA NOMENCLATURA SOLICITADA PARA ENVIAR SU TRABAJO ES LA SIGUIENTE :

AAAA-MM-DD_MATERIA_DOCUMENTO_EQUIPO_NOCTROL_APELLIDOS_NOMBRE_SEM.PDF

(NOTA : *** TODO EN MAYÚSCULA ***)

DONDE :

AAAA : AÑO
MM : MES
DD : DÍA
MATERIA : LI, PG, LAII, PE
DOCUMENTO : A4-ACTIVIDAD 4, P1-PRACTICA 1, R1-REPORTE 1, T1-TAREA 1, PG1-PROGRAMA, ETC. (CAMBIANDO EL NÚMERO CONSECUTIVO POR EL QUE CORRESPONDA)
EQUIPO : NÚMERO DEL EQUIPO QUE CORRESPONDA SEGÚN INDICACIÓN DEL PROFESOR.
NOCTROL : SU NÚMERO DE CONTROL
APELLIDOS : SUS APELLIDOS
NOMBRE : SU NOMBRE
SEM : EL PERIODO SEMESTRAL EN CURSO: ENE-JUN / AGO-DIC

EJEMPLO :

SI EL TRABAJO SE HACE EN EQUIPO.

2020-06-01_LI_A4_EQUIPO_99_9999999_PEREZ_PEREZ_JUAN_ENE-JUN20.PDF

SI EL TRABAJO SE HACE INDIVIDUALMENTE.

2020-06-01_LI_A4_9999999_PEREZ_PEREZ_JUAN_ENE-JUN20.PDF





"2020, Año de Leona Vicario, Benemérita Madre de la Patria"

FECHA DE ENTREGA:

VÍA CORREO ELECTRÓNICO, EL LUNES 8 DE JUNIO DEL 2020, CON HORA LÍMITE DE ENTREGA HASTA LAS 14:00 HORAS (2 DE LA TARDE).

EN CASO DE QUE EL TRABAJO SE HAYA ELABORADO EN EQUIPO, EL JEFE DEL MISMO SERÁ EL ÚNICO RESPONSABLE DE ENVIAR LA ACTIVIDAD A LA SIGUIENTE CUENTA DE CORREO:

ricardo.gonzalez@itcelaya.edu.mx

MUY IMPORTANTE:

DESPUÉS DE LAS 14:00 HRS. EN PUNTO, LA ACTIVIDAD YA SERÁ CONSIDERADA COMO EXTEMPORÁNEA Y NO CONTARÁ COMO EVIDENCIA PARA SU EVALUACIÓN.

SE LE SUGIERE ENVIAR CON ANTICIPACIÓN SU ACTIVIDAD A FIN DE EVITAR CONFLICTOS POR NO ENTREGAR ÉSTA A TIEMPO.

RECUERDE ANEXAR A SU ARCHIVO .PDF DE EVIDENCIAS, ESTA SOLICITUD DE ACTIVIDADES CON TODAS LAS HOJAS FIRMADAS EN EL MARGEN DERECHO.

POR ÚLTIMO, CONSIDERE EL SIGUIENTE CALENDARIO OFICIAL, PARA GESTIONAR ADECUADAMENTE EL TIEMPO QUE SE LE OTORGA PARA DESARROLLAR ESTA ACTIVIDAD.

CALENDARIO 2019-2020 - EVALUACIÓN 4

JUNIO						
D	L	M	M	J	V	S
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30				

JULIO						
D	L	M	M	J	V	S
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31

EVALUACIÓN FORMATIVA DE 1ª OPORTUNIDAD (PARCIALES)



TABLA DE CONTENIDO

<u>POR MEDIO DE LA PRESENTE MANIFESTAMOS QUE:</u>	2
<u>DESCRIPCIÓN DEL TEMA DEL PROYECTO.</u>	5
<u>PLANTEAMIENTO DE OBJETIVOS Y ALCANCES.</u>	5
OBJETIVO GENERAL:	5
OBJETIVOS ESPECÍFICOS PARA LA REALIZACIÓN DEL PROYECTO:	5
IMPLEMENTACIÓN DEL CLASIFICADOR DE MONEDAS PARA LA MATERIA DE LENGUAJES DE INTERFAZ COMO PROYECTO INTEGRADOR	5
<u>CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES Y ALCANCES DEL PROYECTO</u>	8
<u>SUSTENTO Y DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN. ESPECIFICACIONES, DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN</u>	10
PORTTALK	10
DOCUMENTACIÓN PARA LA PANTALLA	13
FUNCIONAMIENTO DEL SENSOR FC-51.	17
FUNCIONAMIENTO GENERAL DEL CIRCUITO COMPLETO	19
PROGRAMAS PRUEBA	20
PRENDER TODO: PROGRAMA QUE ENCIENDE LOS LEDS	20
APAGAR TODO: PROGRAMA QUE APAGA TODOS LOS LEDS	21
CICLOS LEDS: PROGRAMA QUE TIENE UN CICLO INFINITO QUE ENCIENDE LED POR LED.	22
PROGRAMA HOLA PROFE: MUESTRA EN LA PANTALLA LCD EL MENSAJE "HOLA PROFE!!!!".	24
PROGRAMA FINAL	28
CODIFICACIÓN FINAL LENGUAJE ENSAMBLADOR 8086	36
DISEÑO FÍSICO DEL PROTOTIPO	45
BITACORA DE INCIDENCIAS SIGNIFICATIVAS	49

TABLA DE ILUSTRACIONES

<i>Ilustración 1 Puerto paralelo</i>	<i>10</i>
<i>Ilustración 2 propiedades del sistema</i>	<i>10</i>
<i>Ilustración 3 administrador de dispositivos</i>	<i>11</i>
<i>Ilustración 4 administrador de dispositivos</i>	<i>11</i>
<i>Ilustración 5 controlador porttalk</i>	<i>11</i>
<i>Ilustración 6 icono "buscar cambios de hardware"</i>	<i>12</i>
<i>Ilustración 7 4-bit Operation, 8-Digit x 1-Line Display example with internal Reset</i>	<i>14</i>
<i>Ilustración 8 Register selection</i>	<i>14</i>
<i>Ilustración 9 circuito lógico (interfaz/puerto)</i>	<i>15</i>

<i>Ilustración 10 funcionamiento</i>	15
<i>Ilustración 11 tabla de lectura del puerto paralelo en función de las señales del codificador</i>	16
<i>Ilustración 12 tabla de lectura puerto paralelo</i>	16
<i>Ilustración 13 Diagrama del sensor infrarrojo</i>	17
<i>Ilustración 14 Diagrama completo del prototipo</i>	18
<i>Ilustración 15 diagrama de flujo prender todo</i>	20
<i>Ilustración 16 diagrama de flujo apagar todo</i>	21
<i>Ilustración 17 ciclo leds</i>	22
<i>Ilustración 18 diagrama de flujo hola profe</i>	24
<i>Ilustración 19 diagrama de flujo hola profe</i>	25
<i>Ilustración 20 diagrama de flujo programa final</i>	28
<i>Ilustración 21 diagrama de flujo programa final</i>	29
<i>Ilustración 22 diagrama de flujo programa final</i>	30
<i>Ilustración 23 diagrama de flujo programa final</i>	31
<i>Ilustración 24 diagrama de flujo programa final</i>	32
<i>Ilustración 25 diagrama de flujo programa final</i>	33
<i>Ilustración 26 diagrama de flujo programa final</i>	34
<i>Ilustración 27 diagrama de flujo programa final</i>	35
<i>Ilustración 28 prototipo orificios de los contenedores de monedas</i>	45
<i>Ilustración 29 cara para el display y sensores</i>	46
<i>Ilustración 30 tapa</i>	46
<i>Ilustración 31 diseño físico montado</i>	47
<i>Ilustración 32 diseño físico cara para el display y sensores</i>	47
<i>Ilustración 33 diseño físico montado</i>	48

DESCRIPCIÓN DEL TEMA DEL PROYECTO.

El presente proyecto consiste en el diseño y construcción de un clasificador de monedas, este será capaz de detectar el tipo de moneda que se está introduciendo y clasificarla en su respectivo grupo \$1 \$2 \$5 \$10.

Después de clasificarlas generara un balance del total y cuánto de cada tipo de moneda se tiene, mostrando los datos generados en una pantalla cuando se requieran.

PLANTEAMIENTO DE OBJETIVOS Y ALCANCES.

OBJETIVO GENERAL:

Integrar los conocimientos adquiridos durante el curso de lenguajes de interfaz por medio del proyecto integrador "Clasificador de monedas" programado en ensamblador 8086, el programa detectara el tipo de moneda y la cantidad a través de un sensor, para después mandar un balance del total y del tipo de moneda al finalizar el programa, los datos serán desplegados mediante un display.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS PARA LA REALIZACIÓN DEL PROYECTO:

1. Establecer un espacio para el área de trabajo
2. Seleccionar la investigación y documentación necesaria para fortalecer el conocimiento así generar herramientas de conocimiento para solucionar posibles desafíos
3. Elaborar una lista de la circuitería y componentes necesarios antes de implementarlos de manera física
4. Evaluar mediante programas las pruebas iniciales de conectividad del puerto
5. Documentar los sucesos y altercados.
6. Planificar las actividades y reuniones
7. Generar video evidencia de los avances paulatinos
8. Estructurar el diseño físico del prototipo
9. Elaborar diagramas de flujo de los programas utilizados
10. Elaborar diagramas para los circuitos y tablas de verdad
11. Integración del hardware y software

IMPLEMENTACIÓN DEL CLASIFICADOR DE MONEDAS PARA LA MATERIA DE LENGUAJES DE INTERFAZ COMO PROYECTO INTEGRADOR	
Objetivos del presente trabajo.	Proyecto integrador que demuestra las habilidades y conocimiento adquirido durante el curso de lenguajes de interfaz
Descripción del paquete de trabajo	El presente documento detalla la realización de las actividades necesarias para la preparación del clasificador de monedas
Descripción del trabajo a realizar	Actividades a realizar:

	(detalladas en el punto de objetivos específicos para la realización del proyecto, también en breve se anexará un documento en donde se visualice en flujo de trabajo y monitoreo de las actividades)
Asignación de responsabilidades	Responsable del equipo (jefe): Alina Adriana Hernández Martínez Aprobador: Ricardo González Gonzáles Soporte: Cid Soto Pablo Emilio Rico Gómez Eduardo Daniel García Escoto Julio Cesar Hernández Martínez Alina Adriana Consultor: Ricardo González González Informado: Ricardo González González
Fechas programadas para la elaboración	Inicio: 18/Marzo/2020 Home Office: 18-21 /marzo/2020 Evidencia1: 20/marzo/2020 Primera reunión presencial :22/marzo/2020 Segunda reunión presencial: 25/marzo/2020 Evidencia2: 25/marzo/2020 Home Office:27-29/marzo/2020 Tercera reunión presencial:1-2/mayo/2020 Evidencia3: 1/mayo/2020 Evidencia4: 2/mayo/2020 Evidencia5:2/mayo/2020 Evidencias finales y afinación de detalles: 5-6/mayo/2020 Fin: 7 /Mayo/2020
Criterios de aceptación	Documentación con rigor técnico Reportes de los avances del proyecto “El proyecto deberá contar con un registro de al menos 6 (seis) revisiones durante el desarrollo del mismo, y no al final de éste.” “en las revisiones de los videos compartidos, deberán participar todos los integrantes del equipo y plantear el estado actual del desarrollo del proyecto de investigación.”
Supuestos	Para las situaciones inciertas, Se utilizará la documentación oficial correspondiente.

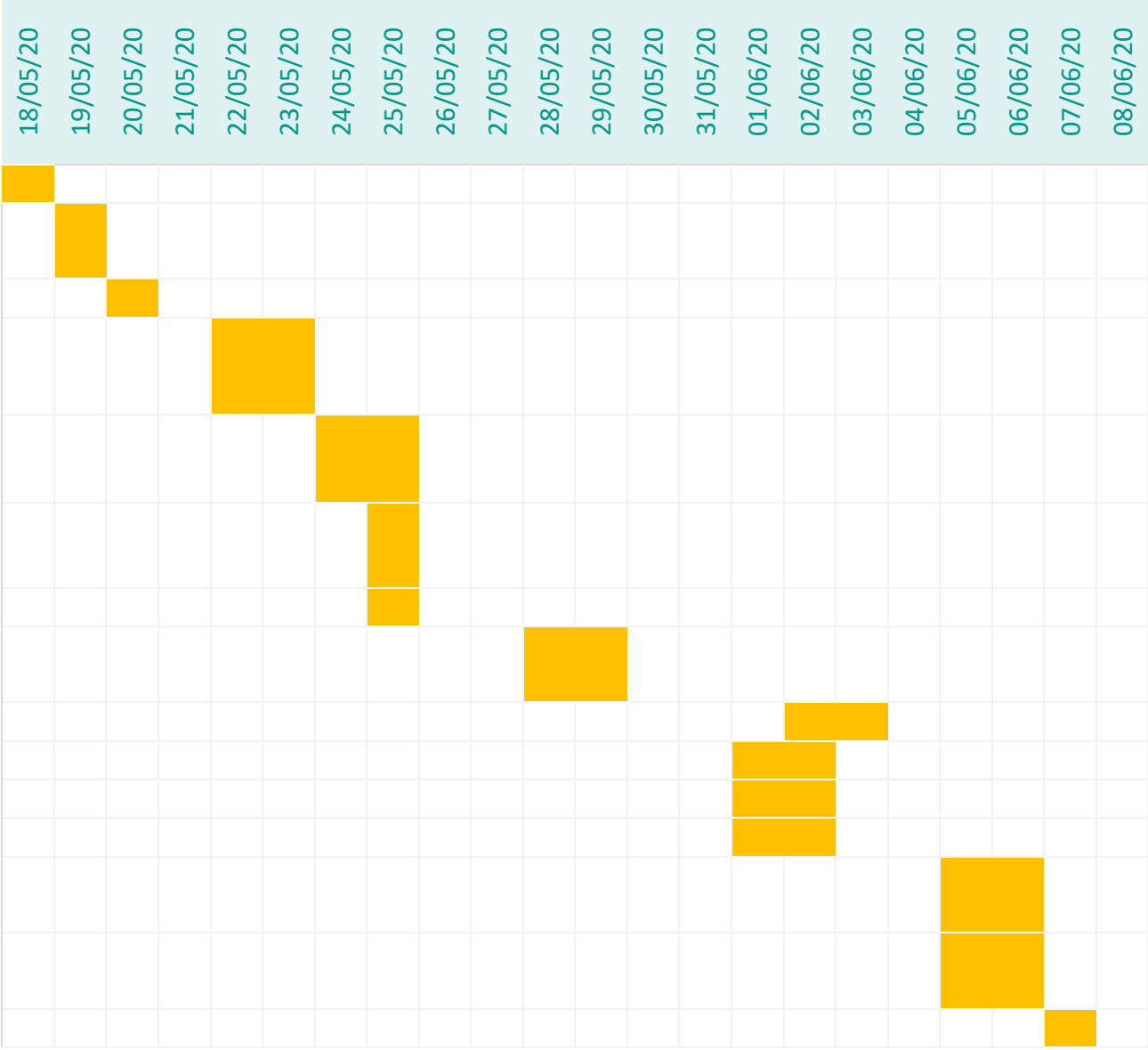
Recursos asignados y costos	1 máquina de escritorio con puerto paralelo y sistema operativo Windows XP 40 jumpers macho y hembra 1 switch 1 protoboard 1 pantalla LCD 16X2 1 soldadura de estaño 1 cautín 4 sensores ir fc-51 4 compuerta lógica OR 7432 1 compuerta lógica NOT 7408 12 leds 1 módulo de relevador Juego de puentes para protoboard
-----------------------------	---

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES Y ALCANCES DEL PROYECTO

El presente cronograma de actividades fija las tareas de ejecución realizadas, todas estas tareas son pequeñas metas a corto plazo que el equipo propuso alcanzar para la culminación exitosa del proyecto "CLASIFICADOR DE MONEDAS", teniendo como fecha de inicio el día 18/05/2020, con una cantidad de 20 días de trabajo planeados y finalizando el 07/06/2020.

N°	Descripción de la etapa	Duración de la etapa (días)	Tarea dependiente	Tipo de Dependencia	Días de dependencia	Comienzo	Fin	Responsable	Estatus	Fecha de finalización	Días que efectivamente llevó la etapa
1	Reunión Inicial	1	No Aplica	No Aplica	+0	18/05/20	18/05/20	Alina	Completado	18/05/20	1
2	Recolección y documentación de información	1	1	CC	+1	19/05/20	19/05/20	all	Completado	06/06/20	18
3	Evidencia numero 1	1	2	FC	+1	20/05/20	20/05/20	Alina	Completado	20/05/20	1
4	Reunión presencial para la Configuración de procesos	2	3	CC	+2	22/05/20	23/05/20	all	Completado	23/05/20	2
5	Recolección de componentes necesarios	2	4	FC	+1	24/05/20	25/05/20	all	Completado	25/05/20	2
6	Segunda Reunión presencial para la Configuración de procesos	1	5	CC	+1	25/05/20	25/05/20	all	Completado	25/05/20	1
7	Evidencia numero 2	1	6	FC	+0	25/05/20	25/05/20	Alina	Completado	25/05/20	1
8	Se sigue con la recolección y documentación de información	2	2	CC	+9	28/05/20	29/05/20	all	Completado	06/06/20	9
9	Tercera reunión presencial	2	8	FC	+4	02/06/20	03/06/20	all	Completado	02/06/20	2
10	Evidencia numero 3	2	8	FC	+3	01/06/20	02/06/20	Alina	Completado	01/06/20	2
11	Evidencia numero 4	2	8	FC	+3	01/06/20	02/06/20	Alina	Completado	02/06/20	2
12	Evidencia numero 5	2	8	FC	+3	01/06/20	02/06/20	Alina	Completado	02/06/20	2
13	Reunión presencial para afinación de detalles	2	12	FC	+3	05/06/20	06/06/20	all	Completado	06/06/20	2
14	Fin de la recolección de información	2	2	FC	+17	05/06/20	06/06/20	all	Completado	06/06/20	17
15	Finalización del proyecto	1	14	FC	+1	07/06/20	07/06/20	all	Completado	07/06/20	1

El presente diagrama de Gantt muestra una vista general simplificada respecto al flujo de trabajo de las tareas anteriores.



SUSTENTO Y DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN. ESPECIFICACIONES, DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN

El presente proyecto fue puramente programando con lenguaje ensamblador 8086, controlando las señales por medio del puerto paralelo mediante programación en ensamblador como ya se había especificado



Ilustración 1 Puerto paralelo

PortTalk

PortTalk.sys es un controlador de Windows. Un controlador es un pequeño programa de software que permite que su computadora se comuniquen con hardware o dispositivos conectados. Esto significa que un controlador tiene acceso directo a los componentes internos del sistema operativo, hardware, etc. PortTalk fue integrado en el presente proyecto precisamente para controlar las señales de salida del puerto paralelo, a continuación, se describen a detalle las configuraciones realizadas:

1. Descargamos la utilidad PortTalk y Descomprimir el archivo en el disco duro
2. Copiar el archivo "porttalk.sys" en la carpeta de sistema
C:\WINDOWS\SYSTEM32\DRIVERS
3. Hacer doble clic sobre el archivo "porttalk.reg"
4. Reiniciar la computadora
5. Acceder a las propiedades de sistema desde el panel de control.
6. En el cuadro de diálogo de propiedades de sistema, elegir la pestaña Hardware y luego el botón "Administrador de dispositivos"

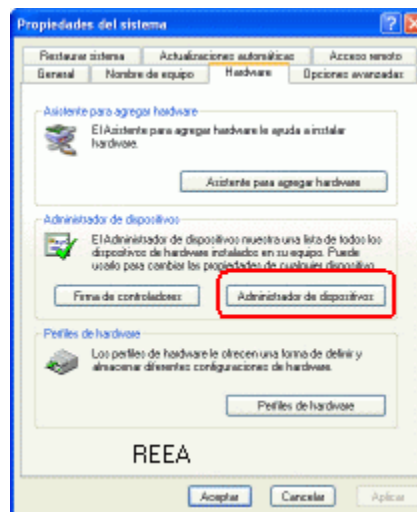


Ilustración 2 propiedades del sistema

7. En esta ventana, hacer clic en el menú VER>Mostrar dispositivos ocultos

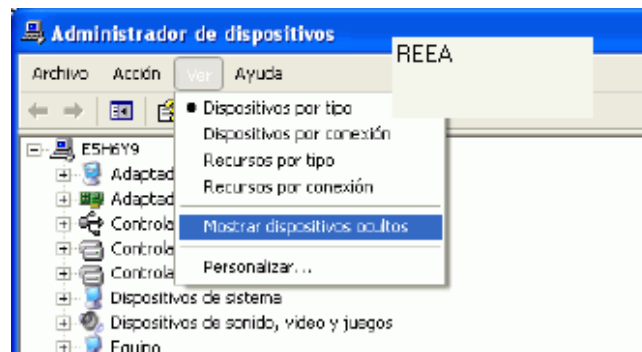


Ilustración 3 administrador de dispositivos

8. Expandir la categoría de dispositivos denominada "Controladores que no son Plug and Play".

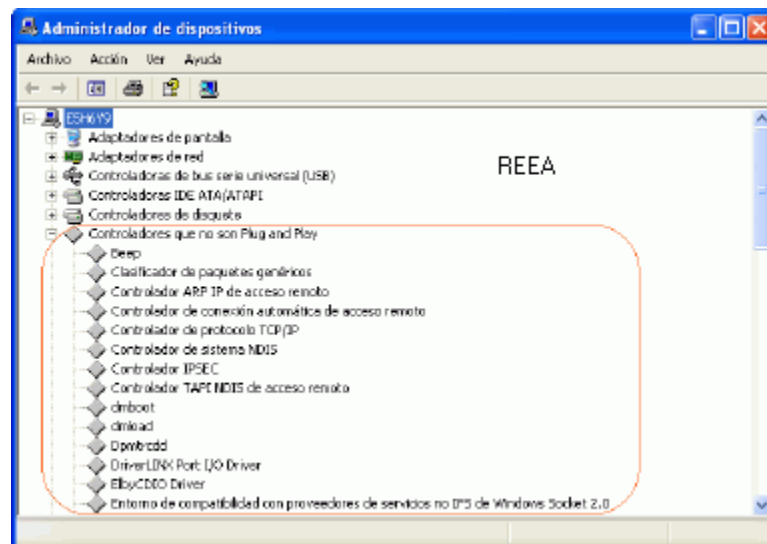


Ilustración 4 administrador de dispositivos

9. Comprobar que entre ellos se encuentra "PortTalk"

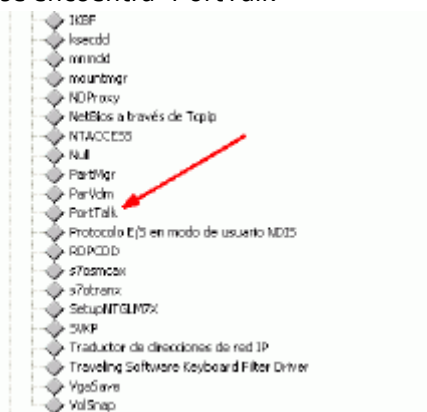


Ilustración 5 controlador PortTalk

10. Si no está, hacer clic en el icono "Buscar cambios de hardware" y de esta forma aparecerá colgando de dicha categoría.



Ilustración 6 icono "buscar cambios de hardware"

11. El controlador se activa una vez que es reconocido, pero si no lo hace es necesario entrar en su configuración haciendo clic sobre él, con el botón derecho del ratón, con la opción propiedades

Documentación para la pantalla

La siguiente documentación nos muestra la tabla de caracteres que corresponde a los bits de entrada en el display, así de como setear el display y resetearlo para imprimir en él.

Upper 4 Bits Lower 4 Bits		0000	0001	0010	0011	0100	0101	0110	0111	1000	1001	1010	1011	1100	1101	1110	1111
xxxx0000	CG RAM (1)				0	Q	P	`	F	E	α	||	°	À	Ð	à	ä
xxxx0001	(2)			!	1	A	Q	a	q	A	J	i	±	Á	Ñ	á	ñ
xxxx0010	(3)			“	"	2	B	R	b	r	Ж	Г	¢	Â	Ò	â	ò
xxxx0011	(4)			”	#	3	C	S	c	s	З	π	£	Ã	Ó	ã	ó
xxxx0100	(5)			£	\$	4	D	T	d	t	И	Σ	κ	Ä	Ô	ä	ô
xxxx0101	(6)			¥	%	5	E	U	e	u	Й	σ	¥	Å	Ö	ä	ö
xxxx0110	(7)			®	&	6	F	V	f	v	Ј	Δ	¡	æ	Ö	æ	ö
xxxx0111	(8)			¿	'	7	G	W	w	Π	τ	§	•	Ç	×	ç	÷
xxxx1000	(1)			↑	(	8	H	X	h	x	Υ	‡	ƒ	ω	È	ƒ	è
xxxx1001	(2)			↓	)	9	I	Y	i	y	ϸ	⊖	⊖	¹	É	Ù	é
xxxx1010	(3)			→	*	:	J	Z	j	z	ϣ	Ω	Ω	²	Ê	Ú	ê
xxxx1011	(4)			←	+	;	K	[	k	[	Ш	δ	⊗	⊗	Ë	Û	ë
xxxx1100	(5)			≤	,	<	L	\	l	l	Щ	∞	∞	¼	İ	Ü	ü
xxxx1101	(6)			≥	-	=	M	]	m	]	Ъ	‡	‡	½	Í	Ý	í
xxxx1110	(7)			▲	,	>	N	^	n	~	Ы	ε	ε	¾	Î	Û	î
xxxx1111	(8)			▼	/	?	O	_	o	o	Ѡ	Π	‘	¿	Ï	ß	ÿ

Table 12 4-Bit Operation, 8-Digit × 1-Line Display Example with Internal Reset

Step No.	Instruction						Display	Operation
	RS	R/W	DB7	DB6	DB5	DB4		
1	Power supply on (the HD44780U is initialized by the internal reset circuit)						<input type="text"/>	Initialized. No display.
2	Function set 0 0 0 0 1 0						<input type="text"/>	Sets to 4-bit operation. In this case, operation is handled as 8 bits by initialization, and only this instruction completes with one write.
3	Function set 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 * *						<input type="text"/>	Sets 4-bit operation and selects 1-line display and 5 × 8 dot character font. 4-bit operation starts from this step and resetting is necessary. (Number of display lines and character fonts cannot be changed after step #3.)
4	Display on/off control 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 1 0						<input type="text"/>	Turns on display and cursor. Entire display is in space mode because of initialization.
5	Entry mode set 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 0						<input type="text"/>	Sets mode to increment the address by one and to shift the cursor to the right at the time of write to the DD/CGRAM. Display is not shifted.
6	Write data to CGRAM/DDRAM 1 0 0 1 0 0 1 0 1 0 0 0						<input type="text" value="H_"/>	Writes H. The cursor is incremented by one and shifts to the right.

Note: The control is the same as for 8-bit operation beyond step #6.

Ilustración 7 4-bit Operation, 8-Digit × 1-Line Display example with internal Reset

Table 1 Register Selection

RS	R/W	Operation
0	0	IR write as an internal operation (display clear, etc.)
0	1	Read busy flag (DB7) and address counter (DB0 to DB6)
1	0	DR write as an internal operation (DR to DDRAM or CGRAM)
1	1	DR read as an internal operation (DDRAM or CGRAM to DR)

Ilustración 8 Register selection

En el siguiente enlace se encuentra la documentación completa del display que utilizamos.

https://drive.google.com/file/d/1ovtyo28l_LyhRecm8w3F-hbIE4hUzuDe/view?usp=sharing

Ahora mostraremos los diagramas de todos los elementos y como están trabajando entre ellos

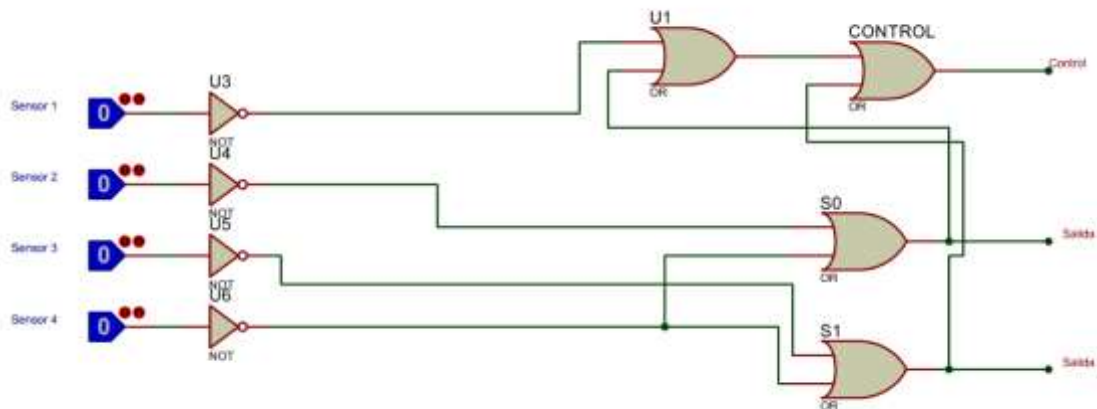


Ilustración 9 circuito lógico (interfaz/puerto)

Este es el circuito lógico que sirve de interfaz entre los sensores y el puerto. Su función será la de codificar las 4 salidas de los sensores en solo 3 que posteriormente serán decodificadas por la computadora. Se puede observar que cada entrada esta negada, esto tiene su propósito, pues los sensores están diseñados para enviar un 1 cuando detecta poco rebote de luz, y un 0 cuando rebota mucha luz, lo que significa que el color enfrente de él es muy claro. Para solucionar este inconveniente se recurrió a esa sencilla solución.

Sensor 1 \$1	Sensor 2 \$2	Sensor 3 \$5	Sensor 4 \$10
0	0	0	0
1	0	0	0
0	1	0	0
0	0	1	0
0	0	0	1

\$1	\$0	Control
0	0	0
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	1

Ilustración 10 funcionamiento

Al solo poder ingresar una moneda a la vez, suponemos que cuando un sensor está entrando los demás estarán apagados. Este pensamiento nos ahorra el uso de compuertas AND las cuales serían usadas para verificar que se cumplan estrictamente los valores de la tabla de verdad. En cuanto a costes no es una opción muy viable por eso, al observar la tabla de verdad y el circuito podemos notar como se ignoran por completo los valores de los demás sensores haciendo de esto una solución efectiva y de bajo coste

La salida control nos indica cuando algún sensor este encendido, pero no especifica cual.

Para esto la salida 0 y 1 nos indican que sensor esta activado 0,1,2 o 3, de tal manera que la salida del codificador funcionara como una dirección

la tabla de lectura del puerto paralelo en función de las señales del codificador, estos valores son los que utilizamos en ensamblador para comparar y saber que sensor fue activado

C S1 S0	ack	paper out	select in	error	irq	reserved	reserved	Decimal
1 0 0	1	0	0	1	0	0	0	72
1 0 1	1	0	1	1	0	0	0	88
1 1 0	1	1	0	1	0	0	0	104
1 1 1	1	1	1	1	0	0	0	120

Ilustración 11 tabla de lectura del puerto paralelo en función de las señales del codificador

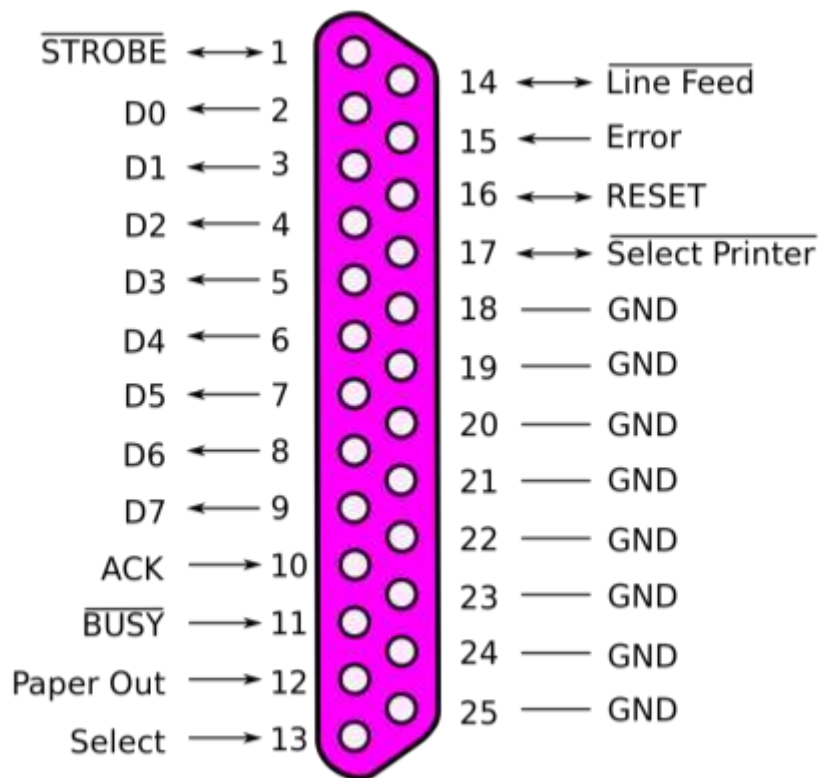


Ilustración 12 tabla de lectura puerto paralelo

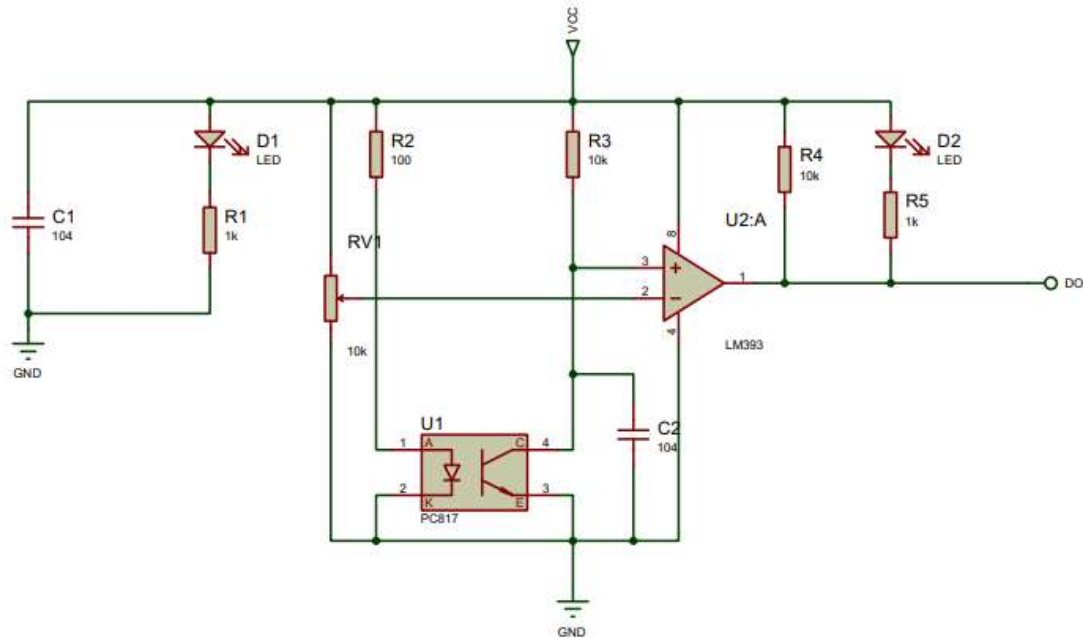


Ilustración 13 Diagrama del sensor infrarrojo

Funcionamiento del sensor FC-51.

(Los LED y sus respectivas resistencias son usados como variables de control, agregar más o quitarlos no afectara el funcionamiento del sensor)

El diodo IR de U1 emite un destello de luz el cual será rebotado en menor medida dependiendo del color del objeto que tenga enfrente, siendo el color negro el que menos rebota y el color blanco el que más luz rebota. Al estar apuntando a un objeto negro el fotodiodo no recibe luz de rebote por lo cual al estar trabajando como un transistor cierra el circuito permitiendo que haya un diferencial de potencia entre el capacitor y GND. Este diferencial de potencia es enviado al amplificador de operación LM393 en su pin 3 y será comparado con el voltaje de referencia en el pin 2, este voltaje de referencia puede ser ajustado por el potenciómetro RV1 que funciona como divisor de voltaje. Para el usuario esta variación en el voltaje de referencia se refleja como mayor o menor sensibilidad a los cambios de color. Al presentarse la caída de tensión en el pin 3, esta será mayor al voltaje de referencia por lo que el amplificador operacional nos enviará una señal de 1. Que a su vez apagará el led D2 pues interrumpe su flujo a hacia la GND lógica. Cuando el color presentado enfrente del diodo IR es blanco, el fotodiodo recibe la luz de rebote en su base, permitiendo que haya un flujo de corriente entre el emisor y el colector. Esto causa un efecto muy sencillo de comprender. Al permitir el flujo y ser una línea directa a tierra toda la corriente tomara este camino pues es el camino con menor resistencia física y al no haber flujo de corriente a través del capacitor C2 tampoco existe una caída de tensión o en otras palabras no existe un voltaje medido por lo cual el amplificador operacional detectara mayor voltaje en la línea de referencia que en la línea de comparación enviando a su salida un 0 que hará prender el led pues ahora este puede continuar su flujo a través de esta tierra lógica

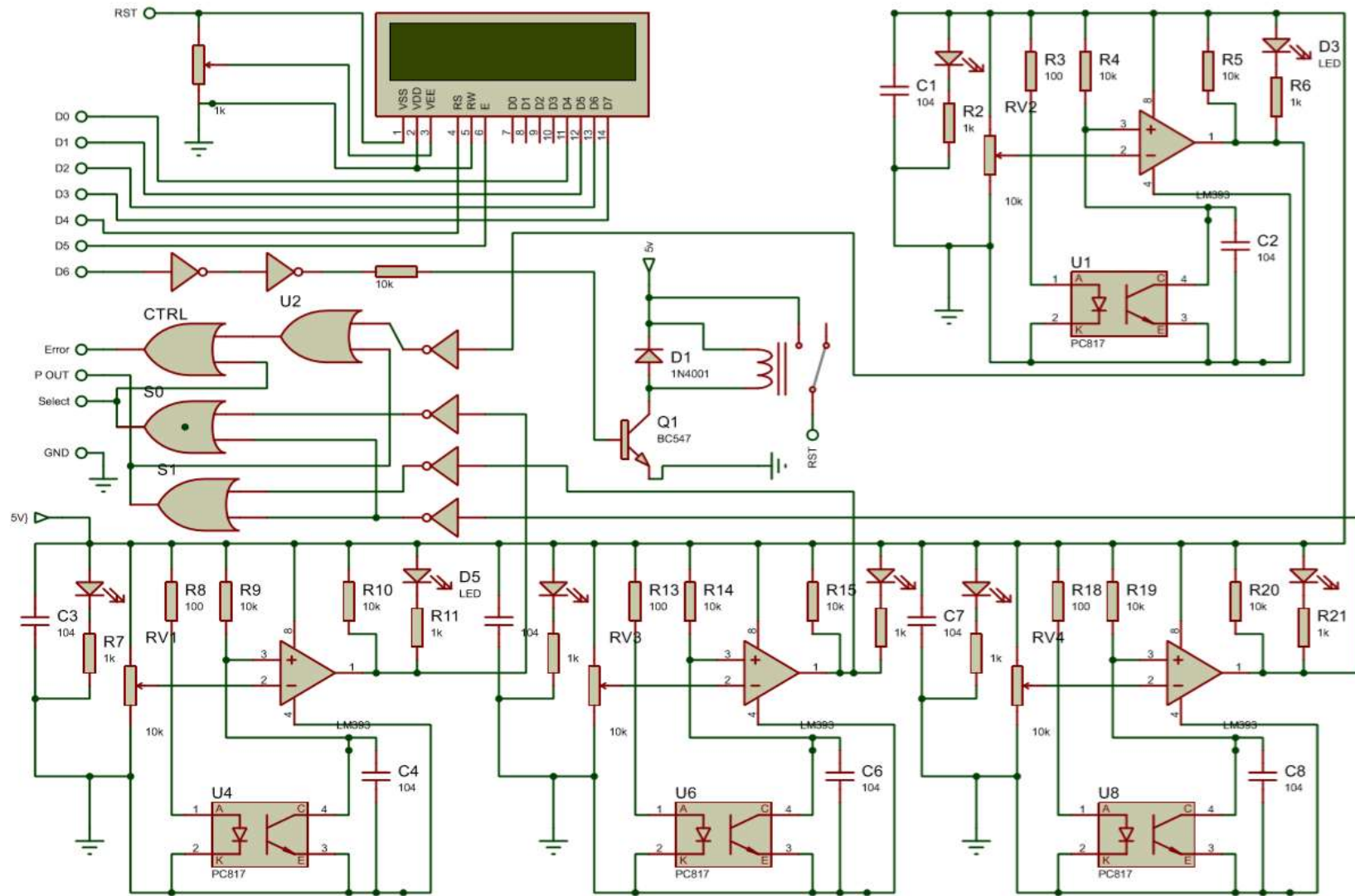


Ilustración 14 Diagrama completo del prototipo

Funcionamiento general del circuito completo

El display se configura por medio de los pines de datos del puerto DB25 para un modo de trabajo de 4bits, mas las señales RS y E haríamos un uso de 6bits para imprimir caracteres sobre la pantalla, ¿Cuál es la función del 7mo pin? Cada que inicia el programa este envía una señal de 3.3v que se invierte a través de 2 NOT para convertirla a una señal de 5v. Esta señal activa un relevador que cortará el flujo de la corriente hacia la pantalla forzándola a borrar cualquier configuración establecida anteriormente evitando colisiones con configuraciones nuevas entrantes. El accionamiento del relevador se lleva a cabo a través de un transistor BC547, este, al recibir un voltaje de 5 volts en su base cierra el circuito para que haya flujo de corriente entre su emisor y su colector, esto cierra el circuito entre nuestro voltaje de alimentación y nuestra tierra física a través de la bobina del relevador que generará un campo magnético que hará cambiar el estado del switch e interrumpirá por un breve momento el flujo de corriente de la pantalla forzando su reset. Una vez que el transistor deje de recibir voltaje en la base abrirá el circuito entre el emisor y el colector. Esta acción provocara que el campo magnético de la bobina colapse, generando una corriente en sentido opuesto a la original que podría dañar nuestras compuertas. Ahí es donde entra la función del diodo 1n4001 pues al estar orientado en sentido opuesto al flujo normal este permitirá el paso de la corriente generada durante el colapso del campo poniendo a la bobina en corto y así evitando que haya fugas de voltaje o corriente a dispositivos que se puedan dañar. El resto del circuito es solamente una unificación de los diagramas explicados anteriormente que es el codificador y los 4 sensores FC-51

programas prueba

PRENDER TODO: PROGRAMA QUE ENCIENDE LOS LEDS

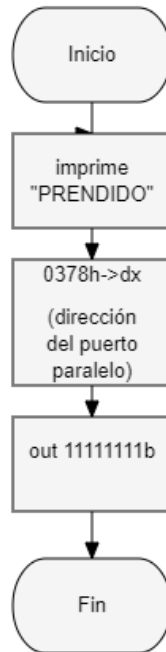


Ilustración 15 diagrama de flujo prender todo

```

.model small
.stack
.data
    msg    db "PRENDIDO", "$"
.code

main proc
    mov ax, @data
    mov ds, ax

    mov ah, 9h      ;IMPRIME MSG CON LA FUNCION 9H DE LA INT 21H
    lea dx, msg
    int 21h

    mov dx, 0378h   ;NOS DIRIGIMOS AL PUERTO PARALELO ATRAVES DEL 03
78H
    mov al, 11111111b
    out dx, al      ;MANDAMOS 8 BITS DE ENCENDIDO PARA VERIFICAR QUE
LOS PINES FUNCIONEN

    .exit

main endp
end main

```

APAGAR TODO: PROGRAMA QUE APAGA TODOS LOS LEDS

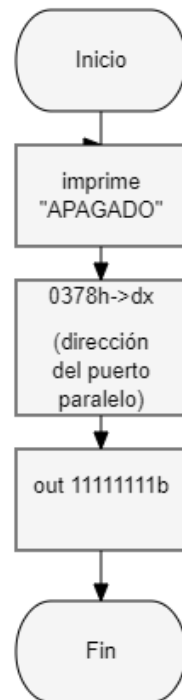


Ilustración 16 diagrama de flujo apagar todo

```
.model small
.stack
.data
    msg    db "APAGADO", "$"
.code

main proc
    mov ax, @data
    mov ds, ax

    mov ah, 9h            ;IMPRIME MSG CON LA FUNCION 9H DE LA INT
    int 21h
    lea dx, msg
    out dx, al

    mov dx, 0378h         ;NOS DIRIGIMOS AL PUERTO PARALELO ATRAV
    out dx, al            ES DEL 0378H
    mov al, 00000000b     ;MANDAMOS 8 BITS 0 DE APAGADO PARA VERI
    out dx, al            FICAR QUE LOS PINES FUNCIONEN
    .exit

main endp
end main
```

CICLOS LEDS: PROGRAMA QUE TIENE UN CICLO INFINITO QUE ENCIENDE LED POR LED.

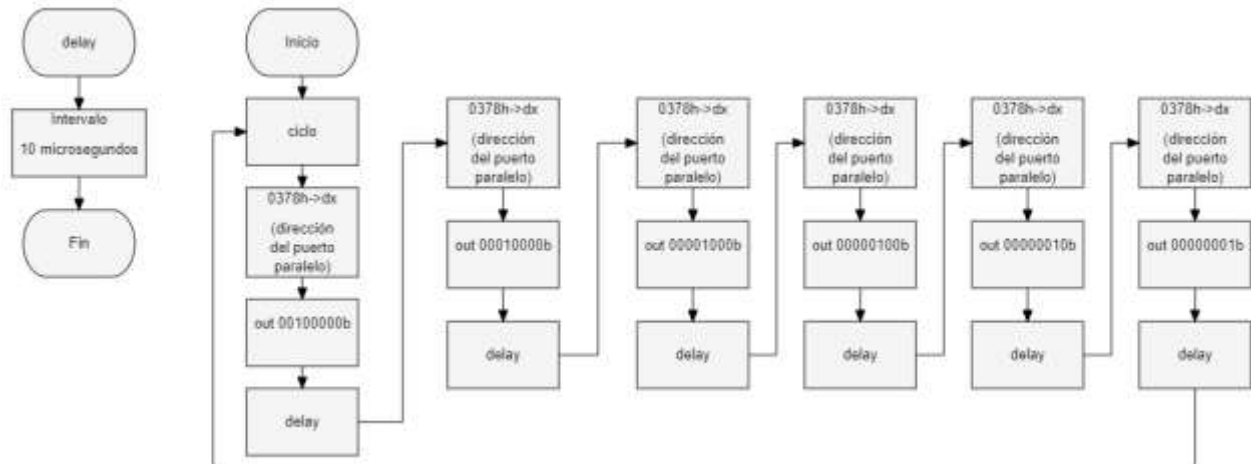


Ilustración 17 ciclo leds

```

delay macro
    mov cx,1h
    mov dx,5h
    mov ah,86h ;FUNCION 86H INTERRUPCION 15 PARA ESPERAR INTER
VALOS EN MICROSEGUNDOS
    int 15h
endm

.model small
.stack
.data
.code

main proc
    mov ax, @data
    mov ds,ax

    ciclo:

    mov dx,0378h ;NOS DIRIGIMOS AL PUERTO PARALELO
    mov al,00100000b
    out dx,al ;ENCENDEMOS 1 PIN(BIT)

    delay

    mov dx,0378h ;NOS DIRIGIMOS AL PUERTO PARALELO
    mov al,00010000b
    out dx,al ;ENCENDEMOS 1 PIN(BIT)

    delay
    
```

```
    mov dx,0378h      ;NOS DIRIGIMOS AL PUERTO PARALELO
    mov al,00001000b
    out dx,al          ;ENCENDEMOS 1 PIN(BIT)

    delay

    mov dx,0378h      ;NOS DIRIGIMOS AL PUERTO PARALELO
    mov al,00000100b
    out dx,al          ;ENCENDEMOS 1 PIN(BIT)

    delay

    mov dx,0378h      ;NOS DIRIGIMOS AL PUERTO PARALELO
    mov al,00000010b
    out dx,al          ;ENCENDEMOS 1 PIN(BIT)
    delay

    mov dx,0378h      ;NOS DIRIGIMOS AL PUERTO PARALELO
    mov al,00000001b
    out dx,al          ;ENCENDEMOS 1 PIN(BIT)
    delay

    jmp ciclo          ;REGRECAMOS A LA ETIQUETA CICLO

    .exit

main  endp
end main
```

PROGRAMA HOLA PROFE: MUESTRA EN LA PANTALLA LCD EL MENSAJE "HOLA PROFE!!!".

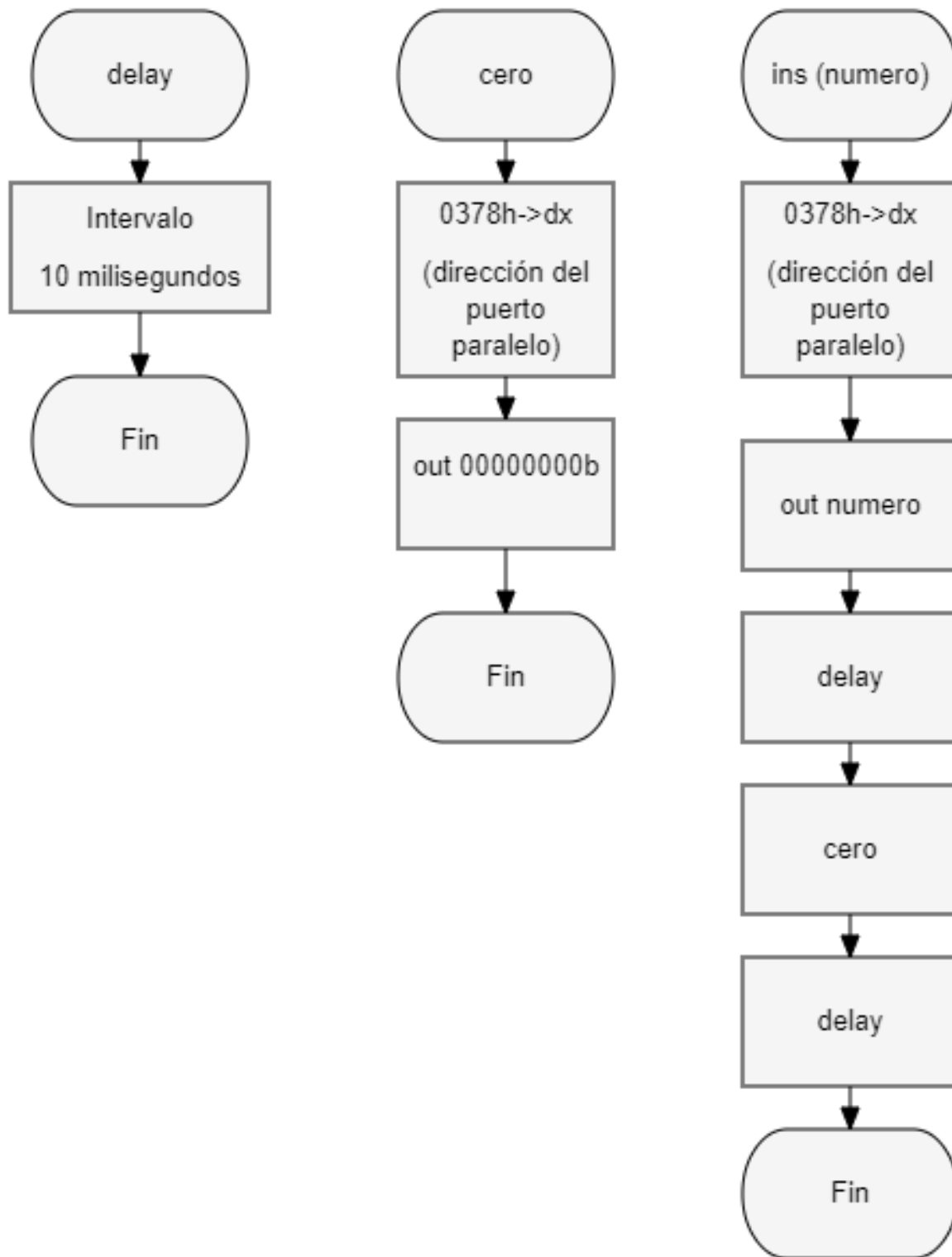


Ilustración 18 diagrama de flujo hola profe

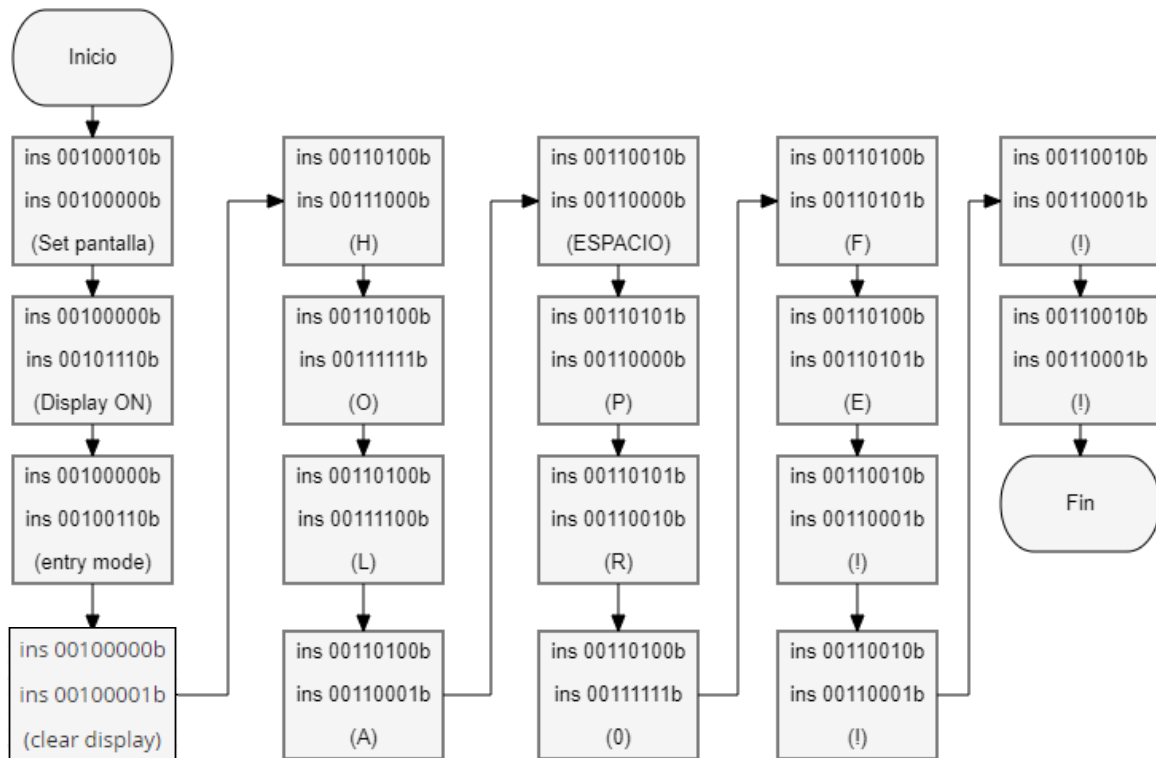


Ilustración 19 diagrama de flujo hola profe

```

delay macro
    mov cx,1h
    mov dx,1h
    mov ah,86h
    int 15h
endm

ins macro numero
    mov dx,0378h
    mov al,numero
    out dx,al
    delay
    cero
    delay
endm

cero macro
    mov dx,0378h
    mov al,00000000b
    out dx,al
endm

```



```
.model small
.stack
.data

.code

main proc                ;Inicia proceso

;mensaje en pantalla
    mov ax, @data
    mov ds,ax

    ins 00100010b ;function set

    ins 00100010b ;function set
    ins 00100000b

    ins 00100000b ;display on
    ins 00101110b

    ins 00100000b ;entry mode
    ins 00100110b

    ins 00100000b ;clear display
    ins 00100001b

    ins 00110100b ;H
    ins 00111000b

    ins 00110100b ;O
    ins 00111111b

    ins 00110100b ;L
    ins 00111100b

    ins 00110100b ;A
    ins 00110001b

    ins 00110010b ;ESPACIO
    ins 00110000b

    ins 00110101b ;P
    ins 00110000b

    ins 00110101b ;R
    ins 00110010b

    ins 00110100b ;O
    ins 00111111b
```

```
    ins 00110100b ;F
    ins 00110110b

    ins 00110100b ;E
    ins 00110101b

    ins 00110010b ;!
    ins 00110001b

    ins 00110010b ;!
    ins 00110001b

    ins 00110010b ;!
    ins 00110001b

    mov ax,4c00h
    int 21h
    ;.exit

main endp                ;Termina proceso
end main
```

Programa Final

Este programa controla el funcionamiento de los sensores, reconociéndolos cuando se activan, realizando el conteo de las monedas y la suma del saldo total ingresado.

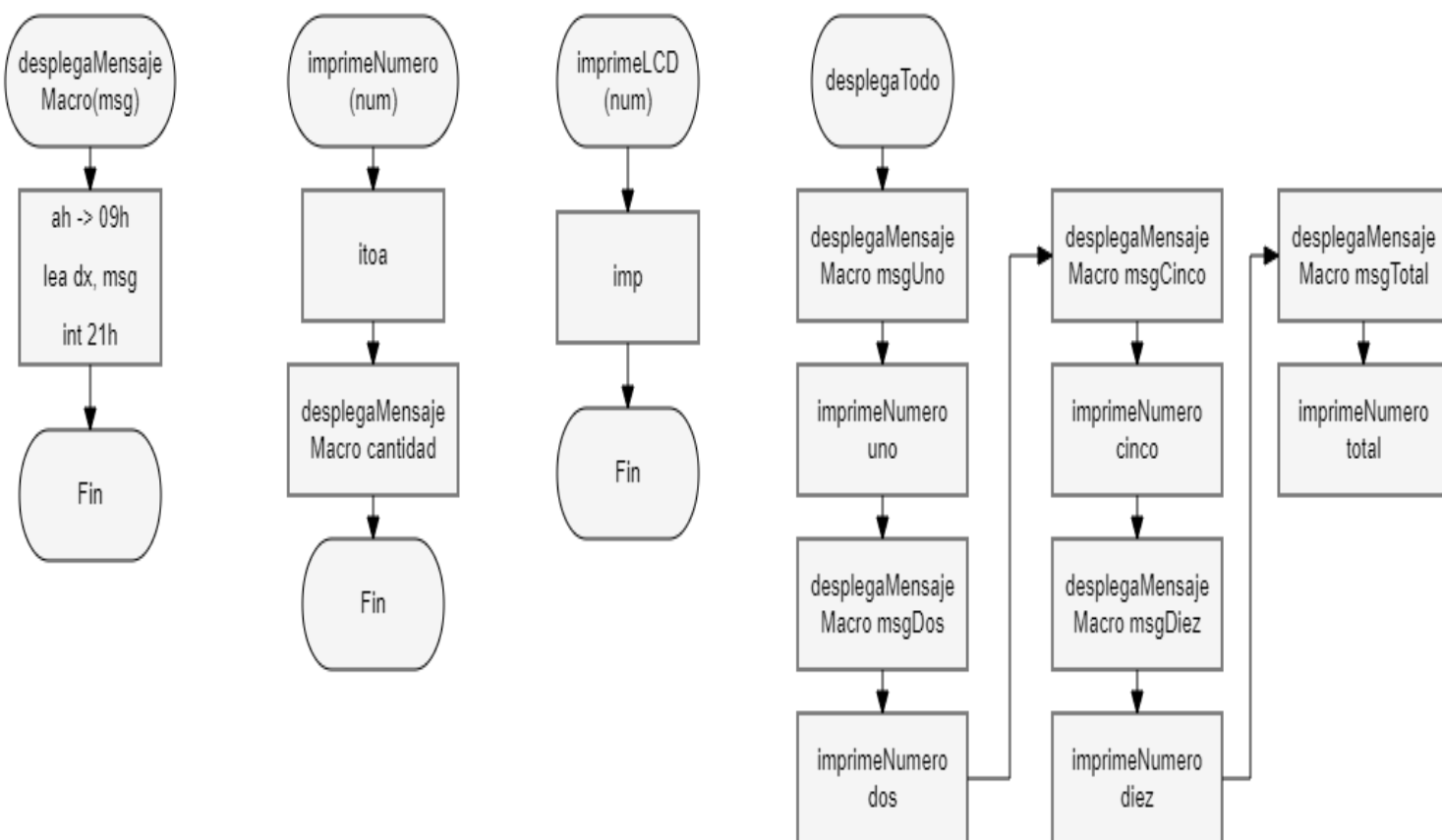


Ilustración 20 diagrama de flujo programa final

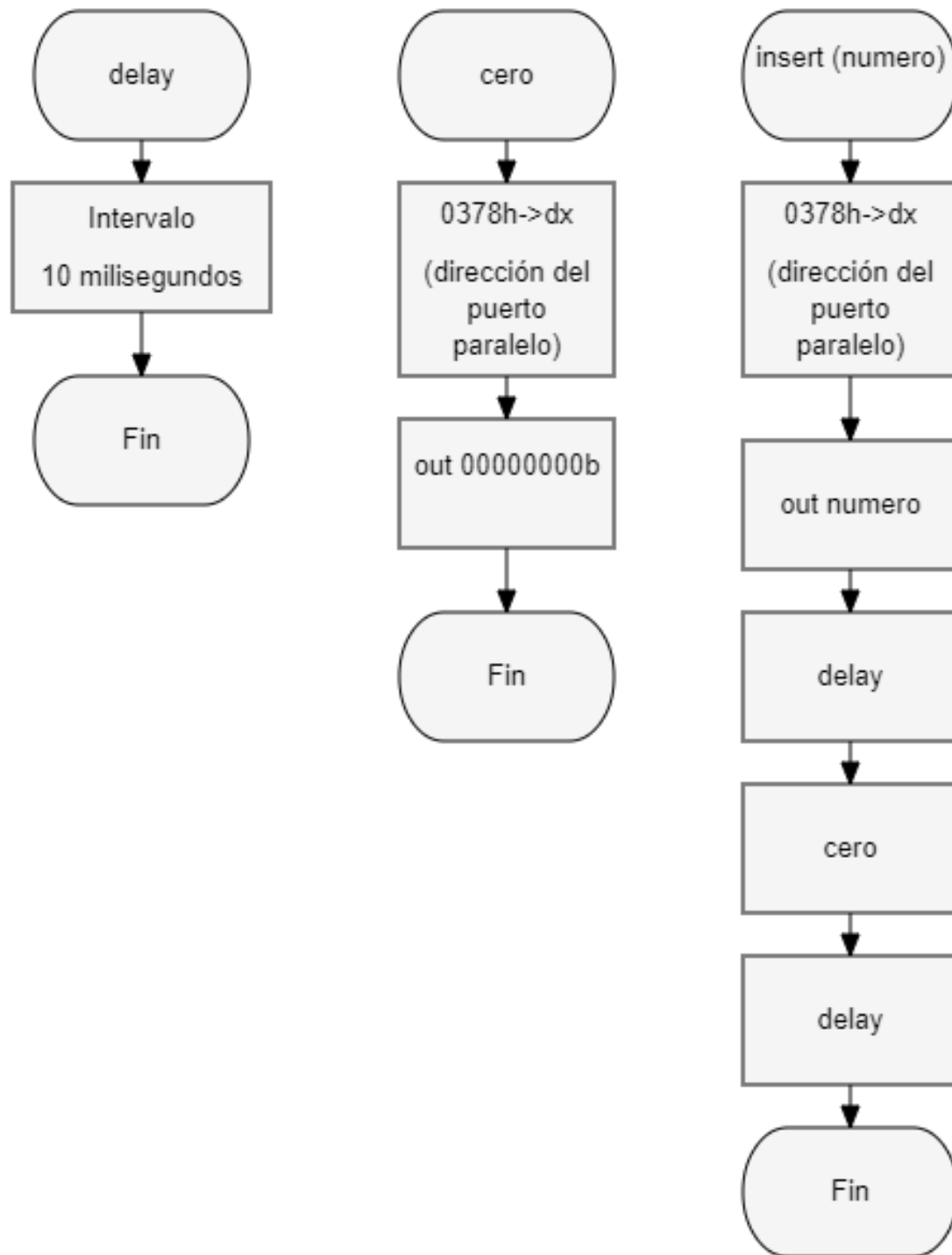


Ilustración 21 diagrama de flujo programa final

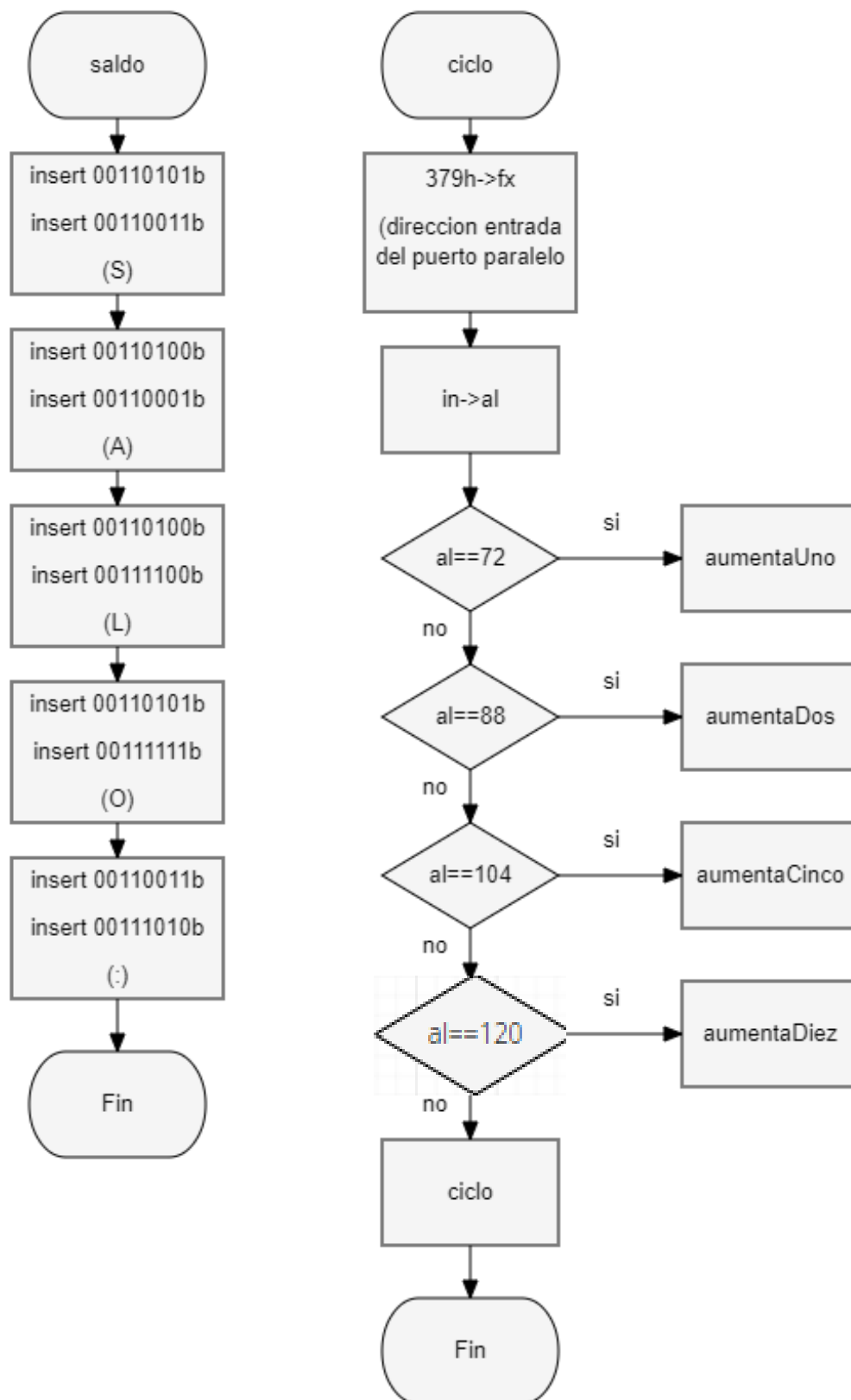


Ilustración 22 diagrama de flujo programa final

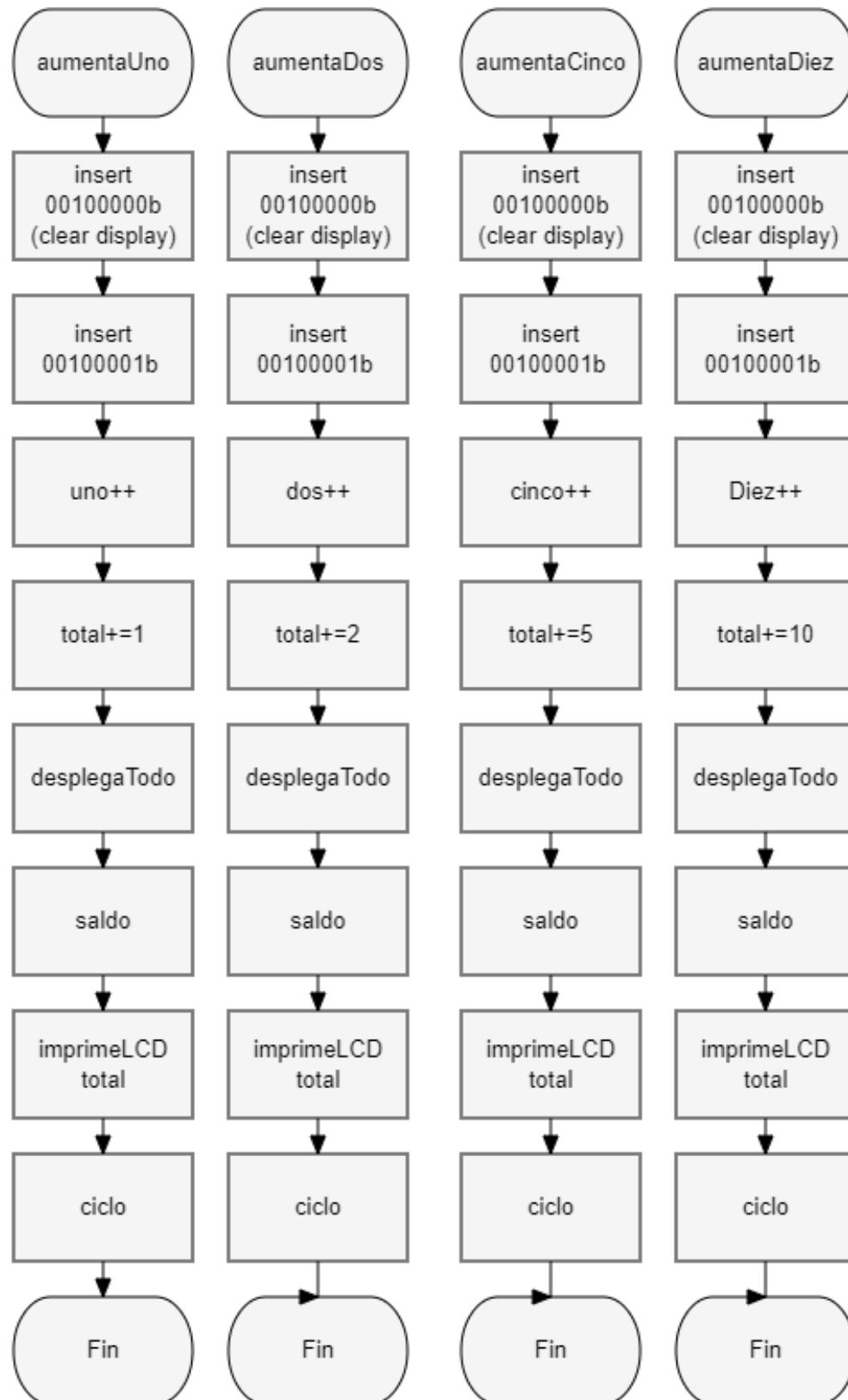


Ilustración 23 diagrama de flujo programa final

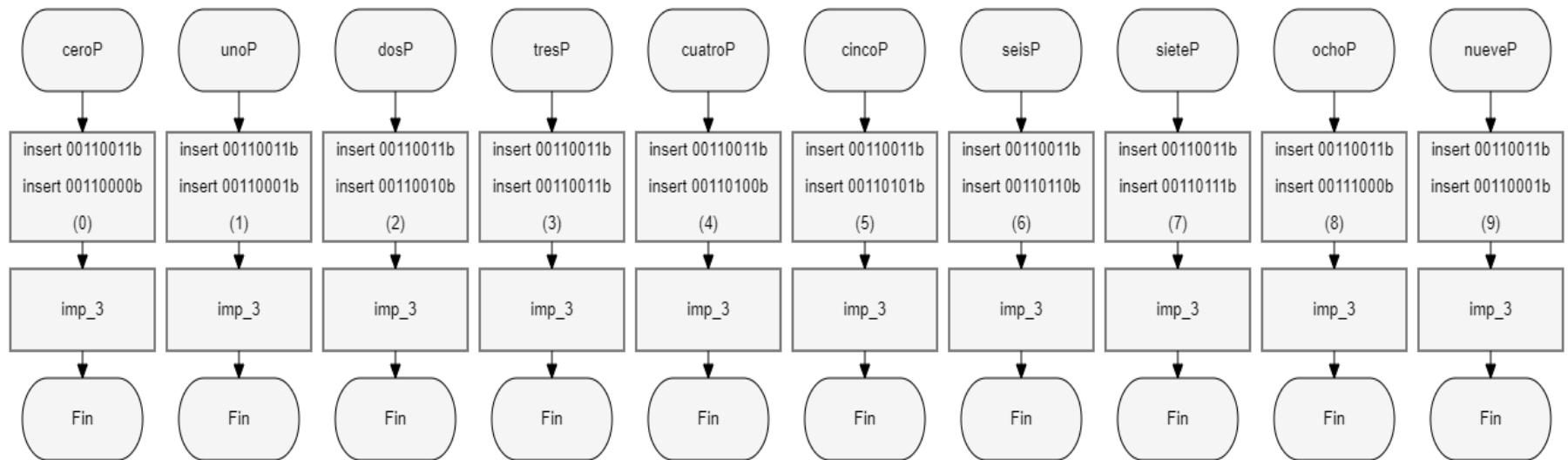


Ilustración 24 diagrama de flujo programa final

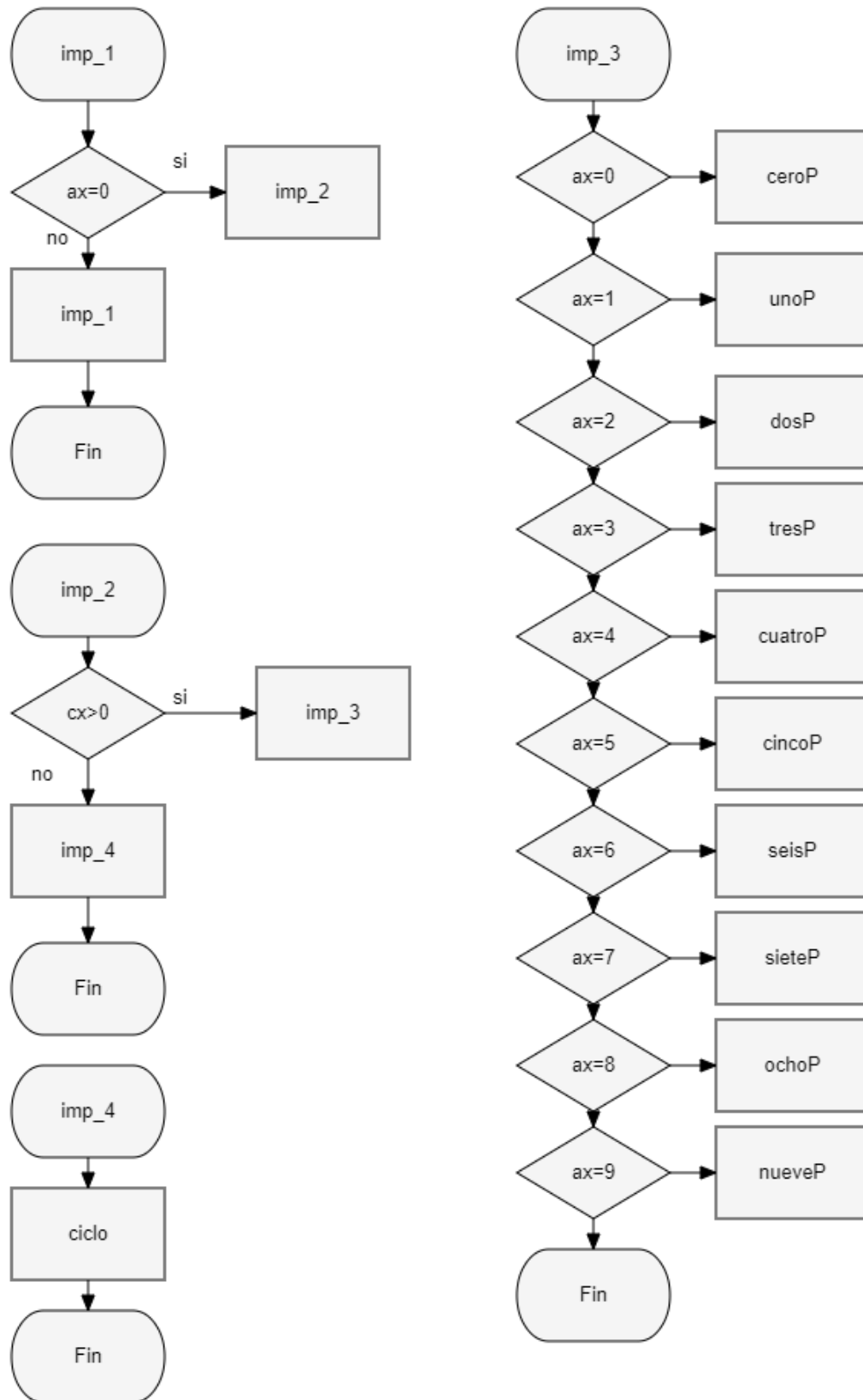


Ilustración 25 diagrama de flujo programa final

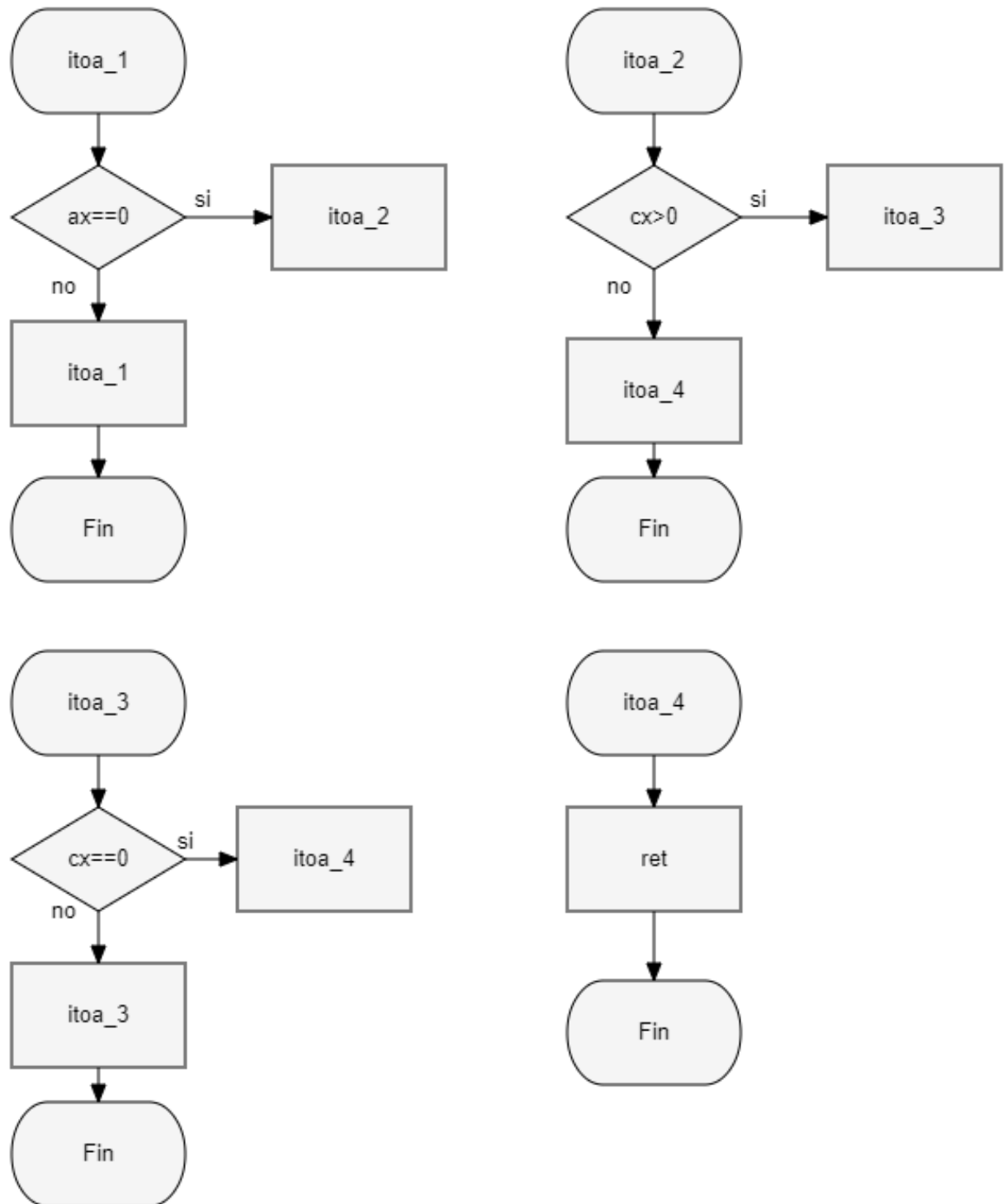


Ilustración 26 diagrama de flujo programa final

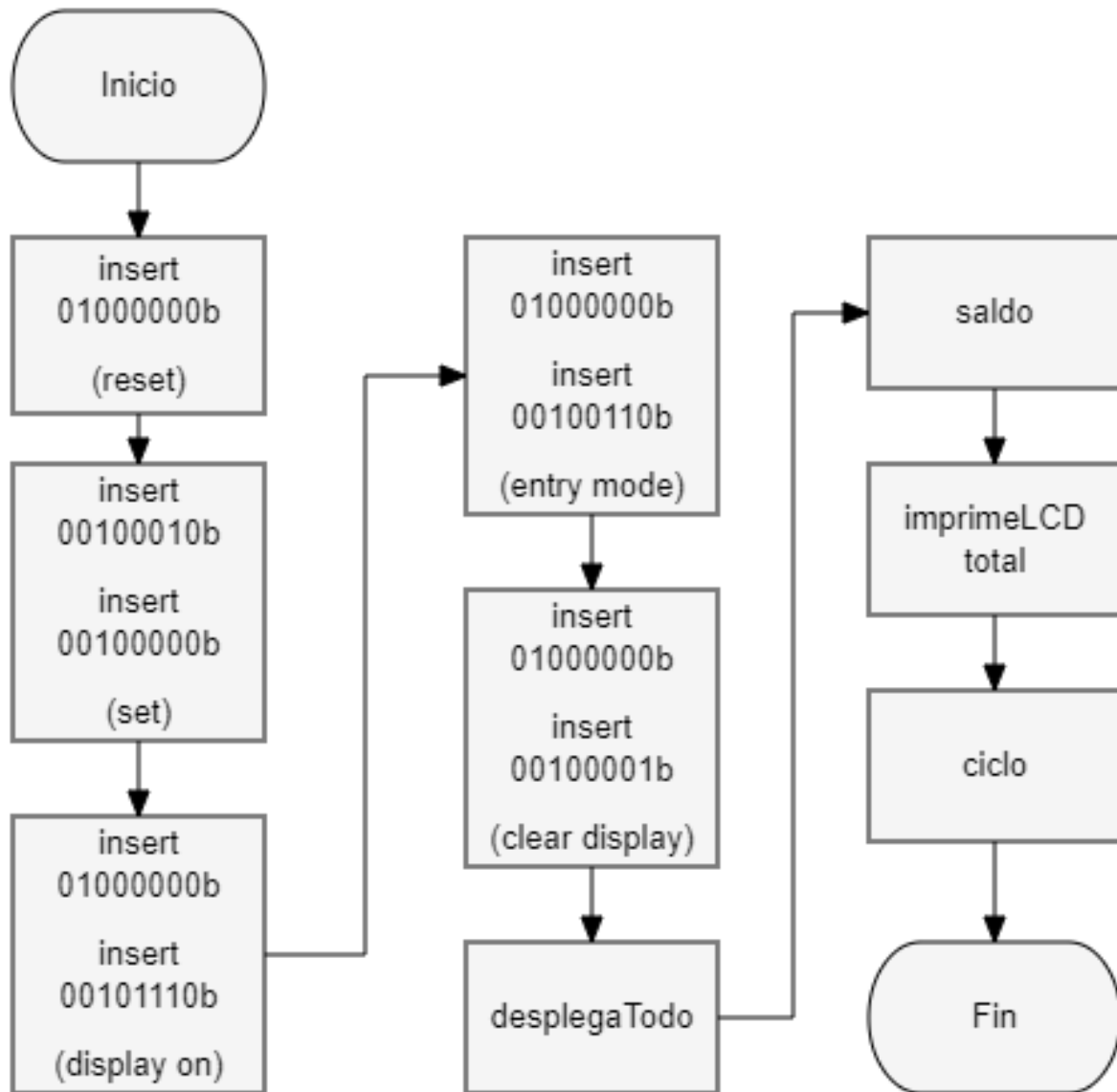


Ilustración 27 diagrama de flujo programa final

CODIFICACIÓN FINAL LENGUAJE ENSAMBLADOR 8086

```
desplegaMensajeMacro macro msg ;LA MACRO DESPLEGAMENSAJE TIENE
    COMO PARAMETRO MSG
    mov ah, 09h ;EL CUAL SERA EL MENSAJE A DESP
    LEGAR MEDIANTE
    lea dx, msg ;LA FUNCIÓN 09H Y LA INTERRUPTI
    ÓN 21H
    int 21h
endm

imprimeNumero macro num ;MACRO PARA MOSTAR UN NÚMERO EN
    mov ax, num ;PANTALLA
    mov bx, offset cantidad
    call itoa
    desplegaMensajeMacro cantidad
endm

imprimeLCD macro num ;MACRO PARA IMPRIMIR UN NÚMERO
    mov ax, num ;EN EL LCD
    mov bx, offset cantidad
    call imp
endm
```

```
desplegaTodo macro                                ;MACRO PARA DESPLEGAR EL
    desplegaMensajeMacro msgUno                    ;SALDO TOTAL EN LA ALCANCIA
    imprimeNumero uno
    desplegaMensajeMacro msgDos
    imprimeNumero dos
    desplegaMensajeMacro msgCinco
    imprimeNumero cinco
    desplegaMensajeMacro msgDiez
    imprimeNumero diez
    desplegaMensajeMacro msgTotal
    imprimeNumero total
endm

delay macro                                ;MACRO PARA HACER UN DELAY EN LA EJECUCIÓN
    mov cx,1h
    mov dx,1h
    mov ah,86h
    int 15h
endm

insert macro numero    ;MACRO PARA MANDAR AL PUERTO PARALELO UNA
    mov dx,0378h        ;SEÑAL EN NÚMERO BINARIO
    mov al,numero
    out dx,al
    delay
    cero
    delay
endm

saldo macro            ;MACRO PARA MOSTRAR LA PALABRA SALDO EN EL LCD
    insert 00110101b ;S
    insert 00110011b

    insert 00110100b ;a
    insert 00110001b

    insert 00110100b ;l
    insert 00111100b

    insert 00110100b ;d
    insert 00110100b

    insert 00110100b ;o
    insert 00111111b

    insert 00110011b ;:
    insert 00111010b
endm
```

```
conse macro
endm

cero macro                ;MACRO PARA DEJAR DE MANDAR SEÑALES
    mov dx,0378h          ;POR EL PUERTO
    mov al,00000000b
    out dx,al
endm

.model SMALL
.386
.STACK 128
.DATA
    ;DECLARACIÓN DE LOS MENSAJES Y DATOS A UTILIZAR EN EL
    ;PROGRAMA
    cantidad db 6 DUP(?)
    prueba db 10,13,7, "PRUEBAAAAAA $"
    msgUno db 10,13,7, "Monedas 1: $"
    msgDos db 10,13,7, "Monedas 2: $"
    msgCinco db 10,13,7, "Monedas 5: $"
    msgDiez db 10,13,7, "Monedas 10: $"
    msgTotal db 10,13,7, "Total: $"
    op1 dw ?
    op2 dw ?

    uno dw 2
    dos dw 2
    cinco dw 2
    diez dw 2
    total dw 2
    bina dw 2
.CODE
.STARTUP
    mov ax,@data
    mov ds,ax

main proc
    ;CONFIGURACION DEL LCD
    insert 01000000b ;function reset
    insert 00100010b ;function set
    insert 00100010b ;function set
    insert 00100000b
    insert 00100000b ;display on
    insert 00101110b
    insert 00100000b ;entry mode
    insert 00100110b
    insert 00100000b ;clear display
    insert 00100001b
```

```
;INICIACION DE LOS CONTADORES
mov uno,0
    mov dos,0
    mov cinco,0
    mov diez,0
    mov total,0

    desplegaTodo
    saldo
    imprimeLCD total

ciclo:                ;BUCLE A EJECUTAR
    xor ax,ax
    mov dx, 379h
    in al,dx

    cmp al,72
    jz aumentauno
    cmp al,88
    jz aumentados
    cmp al,104
    jz aumentacinco
    cmp al,120
    jz aumentadiez

    jmp ciclo

    salir proc
        mov ax,4c00h
        int 21h
    salir endp
main endp
imp proc                ;PROCEDIMIENTO QUE CONVIERTE EL NÚMERO
                        ;PARA SER IMPRESO EN EL DISPLAY
    imp_1:
        cmp ax,0
        je imp_2
        xor dx,dx
        push bx
        mov bx,10
        div bx
        pop bx
        push dx
        inc cx
        jmp imp_1
```

```
imp_2:
    cmp cx,0
    ja imp_3
    mov ax,'0'
    mov [bx],ax
    inc bx
    jmp imp_4

imp_3:
    pop ax
    cmp ax,0
    jz ceroP
    cmp ax,1
    jz unoP
    cmp ax,2
    jz dosP
    cmp ax,3
    jz tresP
    cmp ax,4
    jz cuatroP
    cmp ax,5
    jz cincoP
    cmp ax,6
    jz seisP
    cmp ax,7
    jz sieteP
    cmp ax,8
    jz ochoP
    cmp ax,9
    jz nueveP

imp_4:
    jmp ciclo
imp endp

aumentauno proc        ;PROCEDIMIENTO PARA AUMENTAR EN UNO
                        ;LAS MONEDAS DE UNO
    insert 00100000b    ;clear display
    insert 00100001b
    inc uno
    add total,1
    desplegaTodo
    saldo
    imprimeLCD total
    jmp ciclo
aumentauno endp
```

```
aumentados proc                ;PROCEDIMIENTO PARA AUMENTAR EN UNO
                                ;LAS MONEDAS DE DOS

    insert 00100000b ;clear display
    insert 00100001b
    inc dos
    add total,2
    desplegaTodo
    saldo
    imprimeLCD total
    jmp ciclo
aumentados endp

aumentacinco proc              ;PROCEDIMIENTO PARA AUMENTAR EN UNO
                                ;LAS MONEDAS DE CINCO

    insert 00100000b ;clear display
    insert 00100001b
    inc cinco
    add total,5
    desplegaTodo
    saldo
    imprimeLCD total
    jmp ciclo
aumentacinco endp

aumentadieaz proc              ;PROCEDIMIENTO PARA AUMENTAR EN UNO
                                ;LAS MONEDAS DE DIEZ

    insert 00100000b ;clear display
    insert 00100001b
    inc diez
    add total,10
    desplegaTodo
    saldo
    imprimeLCD total
    jmp ciclo
aumentadieaz endp

itoa proc                      ;MÉTODO ITOA PARA CONVERTIR NÚMERO A CADENA
    xor cx,cx

    itoa_1:
    cmp ax,0
    je itoa_2
    xor dx,dx
    push bx
    mov bx,10
    div bx
    pop bx
    , ,
```



```
itoa_2:
    cmp cx,0
    ja itoa_3
    mov ax,'0'
    mov [bx],ax
    inc bx
    jmp itoa_4

    itoa_3:
    pop ax
    add ax,30h
    mov [bx],ax
    inc bx
    loop itoa_3

    itoa_4:
    mov ax,'$'
    mov [bx],ax
    ret
itoa endp

ceroP proc                ;IMPRIME UN CERO EN EL DISPLAY
    insert 00110011b
    insert 00110000b
    add ax,30h ; lo pasamos a su valor ascii
    mov [bx],ax ; lo guardamos en la cadena final
    inc bx
    jmp imp_3
ceroP endp

unoP proc                ;IMPRIME UN UNO EN EL DISPLAY
    insert 00110011b
    insert 00110001b
    add ax,30h ; lo pasamos a su valor ascii
    mov [bx],ax ; lo guardamos en la cadena final
    inc bx
    jmp imp_3
unoP endp

dosP proc                ;IMPRIME UN DOS EN EL DISPLAY
    insert 00110011b
    insert 00110010b
    add ax,30h ; lo pasamos a su valor ascii
    mov [bx],ax ; lo guardamos en la cadena final
    inc bx
    jmp imp_3
dosP endp
```

```
tresP proc                ;IMPRIME UN TRES EN EL DISPLAY
    insert 00110011b
    insert 00110011b
    add ax,30h ; lo pasamos a su valor ascii
    mov [bx],ax ; lo guardamos en la cadena final
    inc bx
    jmp imp_3
tresP endp

cuatroP proc              ;IMPRIME UN CUATRO EN EL DISPLAY
    insert 00110011b
    insert 00110100b
    add ax,30h ; lo pasamos a su valor ascii
    mov [bx],ax ; lo guardamos en la cadena final
    inc bx
    jmp imp_3
cuatroP endp

cincoP proc                ;IMPRIME UN CINCO EN EL DISPLAY
    insert 00110011b
    insert 00110101b
    add ax,30h ; lo pasamos a su valor ascii
    mov [bx],ax ; lo guardamos en la cadena final
    inc bx
    jmp imp_3
cincoP endp

seisP proc                 ;IMPRIME UN SEIS EN EL DISPLAY
    insert 00110011b
    insert 00110110b
    add ax,30h ; lo pasamos a su valor ascii
    mov [bx],ax ; lo guardamos en la cadena final
    inc bx
    jmp imp_3
seisP endp

sieteP proc                ;IMPRIME UN SIETE EN EL DISPLAY
    insert 00110011b
    insert 00110111b
    add ax,30h ; lo pasamos a su valor ascii
    mov [bx],ax ; lo guardamos en la cadena final
    inc bx
    jmp imp_3
sieteP endp
```

```
ochoP proc                ;IMPRIME UN OCHO EN EL DISPLAY
    insert 00110011b
    insert 00111000b
    add ax,30h  ; lo pasamos a su valor ascii
    mov [bx],ax ; lo guardamos en la cadena final
    inc bx
    jmp imp_3
ochoP endp

nueveP proc               ;IMPRIME UN NUEVE EN EL DISPLAY
    insert 00110011b
    insert 00111001b
    add ax,30h  ; lo pasamos a su valor ascii
    mov [bx],ax ; lo guardamos en la cadena final
    inc bx
    jmp imp_3
nueveP endp

end
```

DISEÑO FÍSICO DEL PROTOTIPO

El diseño físico del proyecto, fue diseñado en SolidWorks.

SolidWorks es un software CAD (diseño asistido por computadora) para modelado mecánico en 2D y 3D, desarrollado en la actualidad por SolidWorks Corp.

Los diseños los podrá encontrar en la siguiente liga.

https://drive.google.com/drive/folders/1bA7C41ybV5uhdr73orarlHvZ7dt6OcG3?fbclid=IwAR2oN7bp2zodXEyN4y7q5uh4ouGPK9FppVg4CjYJgpYxabO6uDY_V_I4bQ

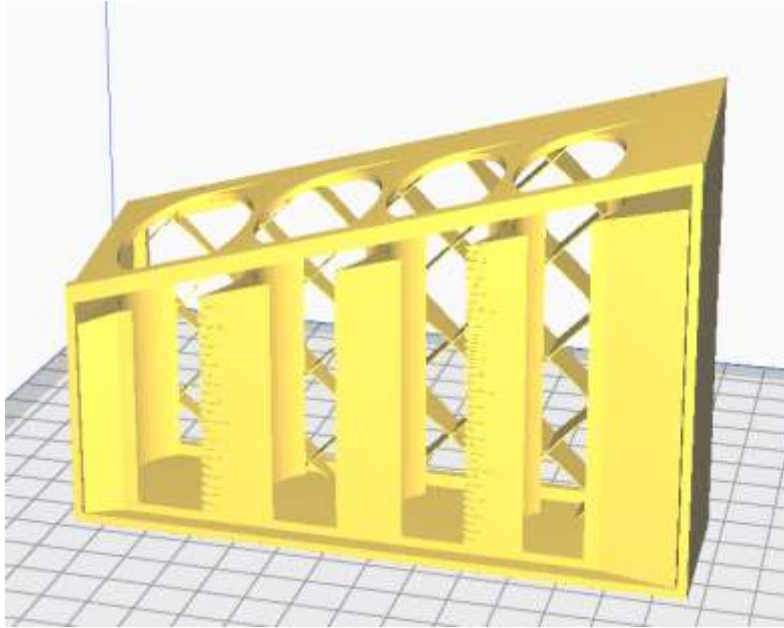


Ilustración 28 prototipo orificios de los contenedores de monedas

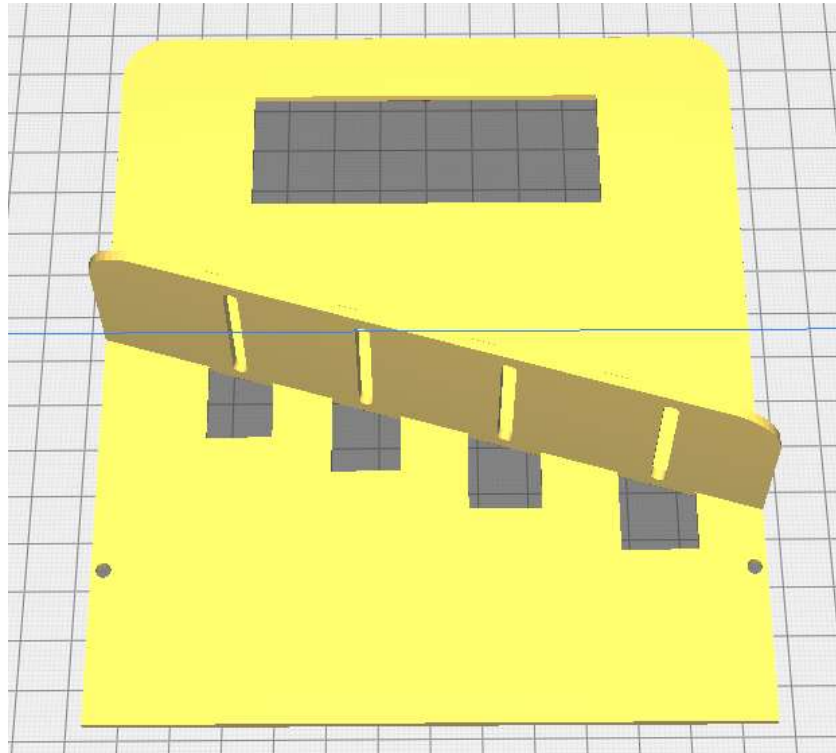


Ilustración 29 cara para el display y sensores

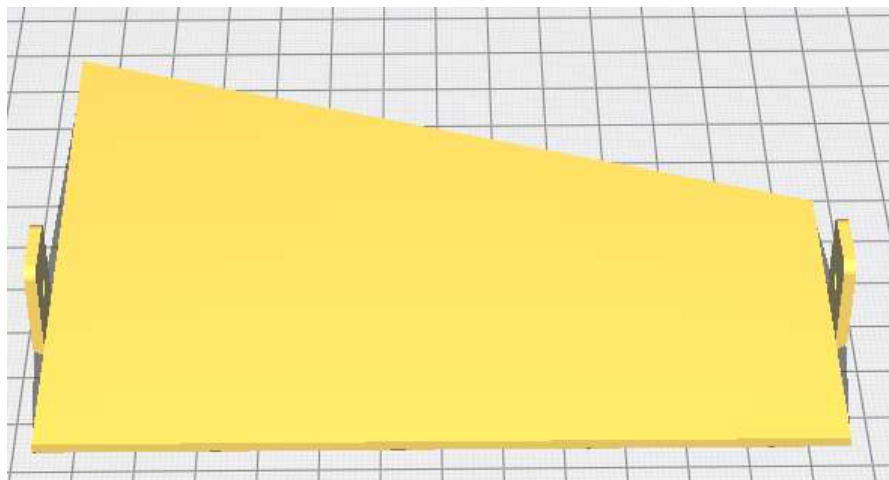


Ilustración 30 tapa



Ilustración 31 diseño físico montado



Ilustración 32 diseño físico cara para el display y sensores



Ilustración 33 diseño físico montado



Ilustración 34 Prototipo en funcionamiento

Liga para video del funcionamiento total y sin fallos del Prototipo

<https://www.youtube.com/watch?v=iFHnLn4krB4&feature=share&fbclid=IwAR1pF4IKJP6CobQaO3Ho6rtoJzOMH1LCogQOrQuEAPqGTddaEXdldxEoVHA>

BITACORA DE INCIDENCIAS SIGNIFICATIVAS			
Fecha	Hora	Descripción de la incidencia	Solución
20 de mayo del 2020	22:16	Se realizaron Observaciones respecto al puerto paralelo por parte del profesor, se solicitó una computadora que disponga del dicho puerto en buen estado y que opere con WINDOWS XP para comenzar las tareas en ensamblador	El equipo se dio a la tarea de conseguir el equipo necesario para montar el área de trabajo y comenzar a probar la conectividad
28 de mayo del 2020	14:45	Surgió una pequeña confusión por parte del profesor después de revisar la evidencia numero dos se creía que se estaba programando en c o algo equivalente	El equipo estaba al pendiente para solventar la confusión y aclarar que en efecto se estaba programando en ensamblador, utilizando el editor SUBLIMETEXT realizando el proceso de ensamblado con MASM ya que el bloc de notas nos daba errores.
1 de junio	17:00	La salida, la comunicación entre el puerto y la programación no trabajan de una manera correcta	El equipo investigó el problema, encontrando la solución en que hacía falta un driver para Windows xp para la comunicación de los puertos llamado PortTalks