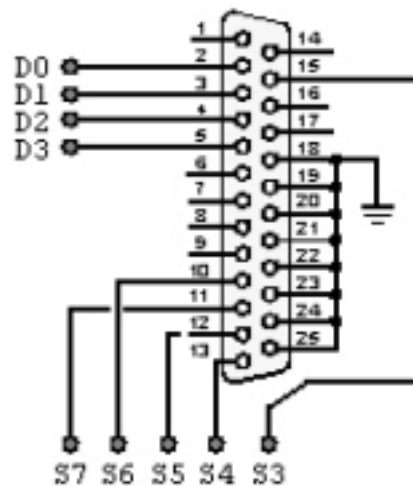


DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN

DE UN INVERNADERO

CONTROL DE UN INVERNADERO MEDIANTE EL
PUERTO PARALELO DE PC EN LENGUAJE C



Realizado por: SANTIAGO PÉREZ ANTOLÍN

INDICE

Pag.

1.- Identificación y definición del problema.....	3
2.- Especificaciones.....	3
3.- Investigación.....	4
4.- Elaboración de soluciones y elección de la más adecuada.....	3
5.- Planos general.....	12
6.- Lista de herramientas.....	14
7.- Definición y planificación de tareas.....	15
8.- Cálculo de necesidades de material.....	16
9.- Presupuesto.....	17
10.- Carta comercial.....	18

INTRODUCCIÓN

El presente proyecto está constituido por tres niveles de conocimiento, lo cual hace de él, un trabajo de colaboración.

El primer nivel, alumnos de tercero de E.S.O., desarrollarán el diseño y construcción de la estructura de un invernadero, así como de sus mecanismos actuadores.

El segundo nivel, alumnos de cuarto de E.S.O., consistirá en el diseño y construcción de los elementos captadores de información.

El tercer nivel, alumnos de primero de bachillerato, consistirá en automatizar el funcionamiento del invernadero mediante lenguaje C, controlado por PC, también realizarán todas las conexiones al puerto paralelo.

PROYECTO :

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN INVERNADERO AUTOMATIZADO CONTROLADO MEDIANTE EL PUERTO PARALELO DEL PC EN LENGUAJE C

1.- IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA.

Nos han encargado el diseño y construcción de un invernadero que funcione de forma automática, los elementos a controlar son las necesidades de agua, iluminación y control de temperatura.

2.- ESPECIFICACIONES

- Estructura del invernadero resistente, económica y que deje pasar la máxima luz.
- Disponga de dispositivos automáticos para la apertura de ventanas.
- Control del nivel del agua.
- Control de temperatura automático.
- Que por la noche se cierren las ventanas.
- El sistema de riego solo se accionará por la noche y sea necesario.
- Si sube la temperatura se abrirán las ventanas.

3.- INVESTIGACIÓN

Se va a buscar información en Libros, revistas, internet sobre las necesidades de las plantas, también se visitará a un agricultor de la zona que dispone de varios invernaderos.

4.- ELABORACIÓN DE SOLUCIONES.

A.- Estructura del invernadero:

Cada alumno realizará el diseño de un invernadero, a continuación, entre todos elegirán el mejor teniendo en cuenta los siguientes criterios.

ALUMNO	MATERIAL	COSTE	RESISTENCIA	FACILIDAD CONSTRUCC	DISEÑO	TOTAL
JUAN	LIST. MADERA	6	8	7	6	27
ANA	PAPEL	9	5	8	6	28
LUIS	CABLE COBRE	8	5	7	8	28
MARIA	PLASTICO	7	6	5	6	24
FERNANDO	METACRILATO	5	8	6	5	24

Dado que el año pasado trabajaron con listones de madera, deciden construir el diseño con cobre, para de esta forma aprender a unir metales con la soldadura de estaño.

B.- Sistema de apertura de ventanas

Cada componente del grupo diseñará un sistema de apertura de ventanas y entre todos por votación, elegirán el mejor. Dispositivos a emplear:

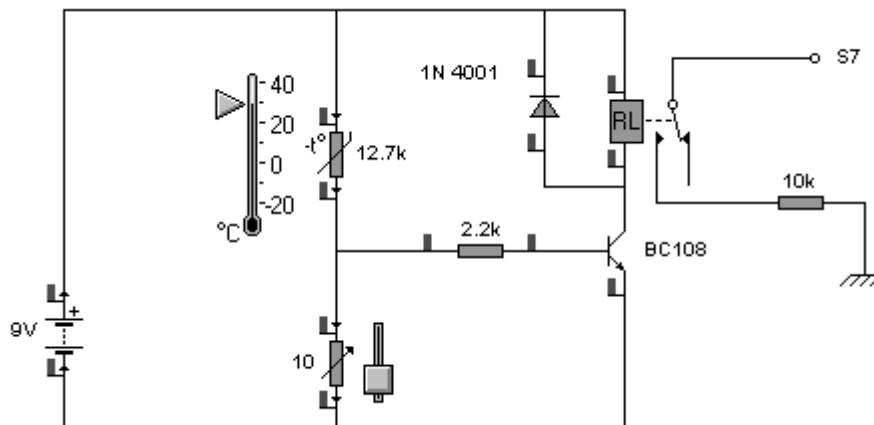
- Tornillo sin fin.
- Poleas.
- Piñón y cremallera.
- Engranajes.

C.- Diseño de circuitos de control (captadores y actuadores) 4º ESO.

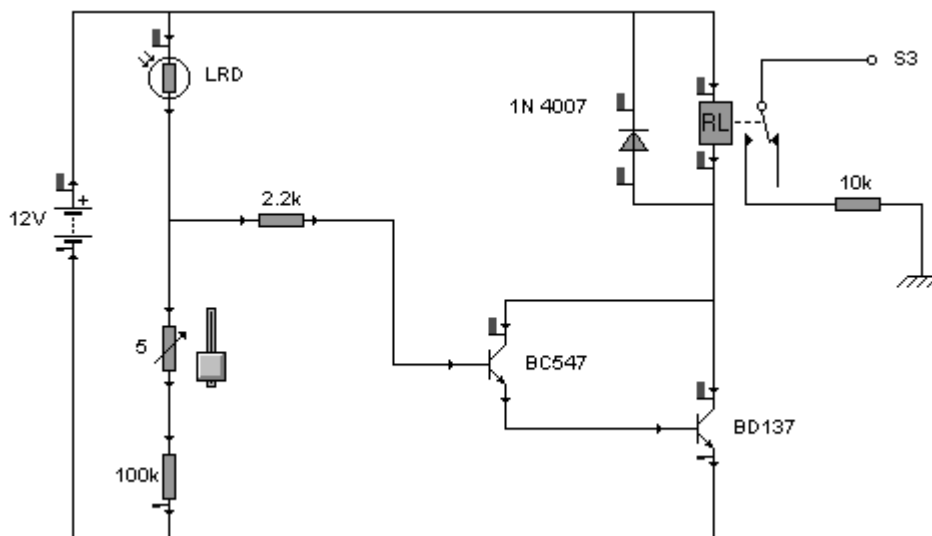
Estos alumnos realizarán el diseño y montaje de dichos circuitos.

CIRCUITOS DE ENTRADA DE INFORMACIÓN POR EL PUERTO PARALELO(SENSORES)

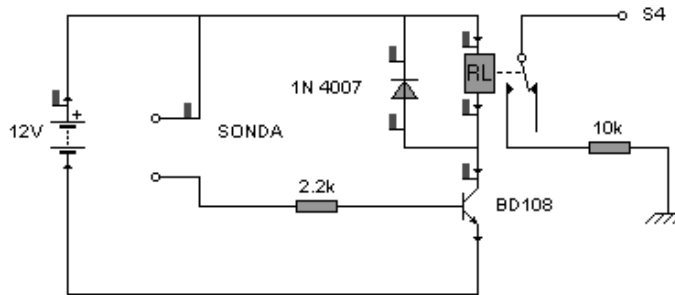
RELÉ ACCIONADO POR TDR (S7)



RELÉ ACCIONADO POR LDR (S3)

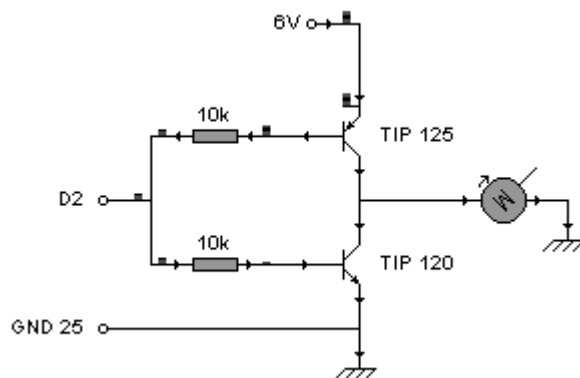


RELÉ ACCIONADO POR DETECTO DE HUMEDAD (S4)

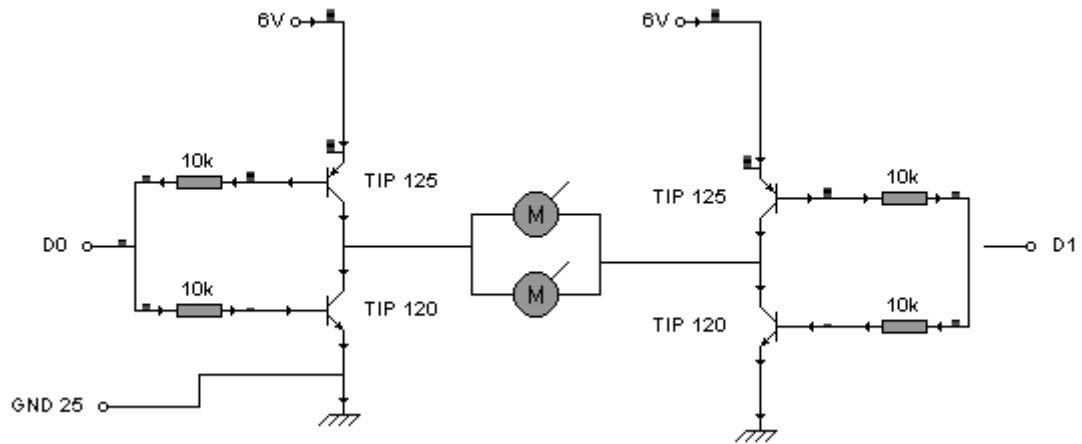


CIRCUITOS ACTIVADOS POR EL PUERTO PARALELO

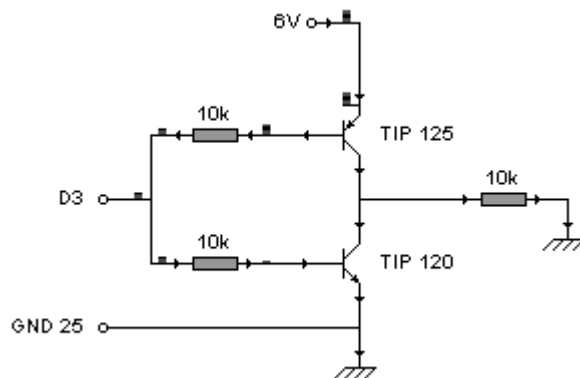
ACTIVACIÓN DE LA MOTOBOMBA



ACTIVACIÓN MOTORES DE APERTURA DE VENTANAS



ACTIVACIÓN DE LA CALEFACCIÓN



D.- Programación en Lenguaje C (1º Bachillerato).

En primer lugar, se van a definir unos criterios de funcionamiento del invernadero, a continuación, asignar a los operadores sensores y actuadores unos registros de entrada y de salida en el puerto paralelo. Para finalmente realizar el programa de control en lenguaje C.

CRITERIOS DE FUNCIONAMIENTO DEL INVERNADERO

Los criterios a la hora de definir el funcionamiento del invernadero son múltiples. Se han considerado:

Como elementos de entrada :

- Dispositivo actuado por sensor de temperatura.
- Dispositivo actuado por sensor de humedad.
- Dispositivo actuado por sensor de luz.

Como elementos actuadores:

- Una motobomba.
- Calefacción.
- Motores para apertura de ventanas.

Criterios de funcionamiento:

- Motobomba.
Funcionará cuando el sensor detecte agua en el depósito inferior.
Cuando sea de noche.
- Calefacción.
Funcionará solo de noche.
Cuando la temperatura sea superior a la establecida.
- Motores para apertura de ventanas.
Cuando sea de día.
La temperatura sea superior a la establecida.

ASIGNACIÓN DE ENTRADAS Y SALIDAS EN EL PUERTO PARALELO.

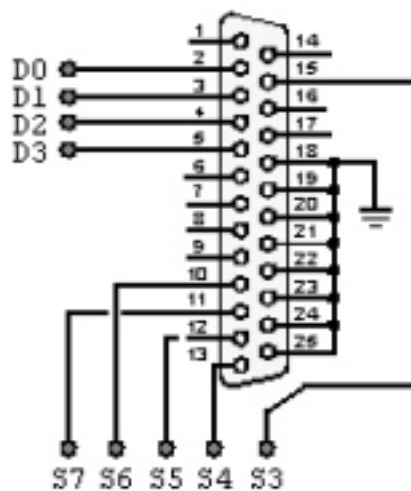
Elementos de entrada : pin

- Dispositivo actuado por sensor de luz. S2
- Dispositivo actuado po sensor de humedad. S4
- Dispositivo actuado por sensor de temperatura. S7

Como elementos actuadores:

- Motores para apertura de ventanas. D0 Y D1
- Una motobomba. D2
- Calefacción. D3

CONEXIONES DE DISPOSITIVOS DETECTORES Y ACTUADORES AL PUERTO PARALELO



```

/*
Control de un invernadero mediante el puerto paralelo

VÍCTOR R. GONZÁLEZ.
*/

#include <stdio.h>
#include <dos.h>
#include <conio.h>

#define DATOS          LPT_BASE      /* Dirección de E/S del reg. de
datos */
#define ESTADO        LPT_BASE+1    /* Dirección de E/S del reg. de
estado */
#define CONTROL        LPT_BASE+2    /* Dirección de E/S del reg. de
control */

#define C5_ON          0x20          /* Bit 5 de CONTROL a 1 */

#define APAGADO        0x00          /* Actuadores apagados */
#define SUBIR          (actua | 0x01) & ~0x02 /* Bits 0 y 1 de DATOS
*/
#define BAJAR          (actua | 0x02) & ~0x01
#define PARAR          (actua & ~0x03)
#define RIEGO          (actua | 0x04)          /* Bit 2 de DATOS */
#define RIEGO_PARAR    (actua & ~0x04)
#define CALEF          (actua | 0x08)          /* Bit 3 de DATOS */
#define CALEF_PARAR    (actua & ~0x08)

#define activa(byte)   outportb(DATOS, byte)
/* Activa líneas de datos */
#define detecta        inportb(ESTADO) /* Lee líneas de estado */

#define SENS_LUZ       !(detecta & 0x08)
/* Sensor luz, bit 3 de estado */
#define SENS_HUM       !(detecta & 0x10)
/* Sensor humedad, bit 4 de estado */
#define SENS_TEMP      !(detecta & 0x20)
/* Sensor temperatura, bit 5 de estado */
#define SENS_SUP       !(detecta & 0x40)
/* Fin carrera superior, bit 6 de estado */
#define SENS_INF       (detecta & 0x80)
/* Fin carrera inferior, bit 7 de estado */

unsigned int LPT_BASE; /* dirección base del puerto paralelo */
unsigned int PuertoDir(void);

main ()
{
    unsigned char ctrl; /* byte para estado de CONTROL */
    unsigned char actua; /* byte para activación de actuadores */

    if ( PuertoDir() ) {

        ctrl = inportb(CONTROL);
        /* guarda valor actual del reg. de CONTROL */
        /* pone el puerto en modo salida */
        outportb (CONTROL, ctrl & ~C5_ON );
    }
}

```

```

activa(APAGADO);

    /* Ciclo repetitivo hasta que se pulsa tecla */
    while ( !kbhit() ) {

        actua = APAGADO;

        /* Si está seco o es de noche, activa el riego */
        if ( !SENS_HUM && !SENS_LUZ ) actua = RIEGO;
        else actua =

RIEGO_PARAR;

        /* Si hace frío o es de noche, activa la calefacción */
        if ( !SENS_TEMP && !SENS_LUZ ) actua = CALEF;
        else actua =

CALEF_PARAR;

        /* Si hace calor y es de día, se abren las ventanas */
        if ( SENS_TEMP && SENS_LUZ )
            if ( !SENS_SUP ) actua = SUBIR;
            else actua =

PARAR;

        else
            if ( !SENS_INF ) actua = BAJAR;
            else actua =

PARAR;

        activa (actua);

    }

    activa(APAGADO);

    outportb(CONTROL, ctrl); /* restaura valor del reg. de CONTROL */
}

return 0;
}

unsigned int PuertoDir(void) {
    int puerto; /* número de puerto paralelo:
                0 (LPT1), 1 (LPT2), 2 (LPT3) */

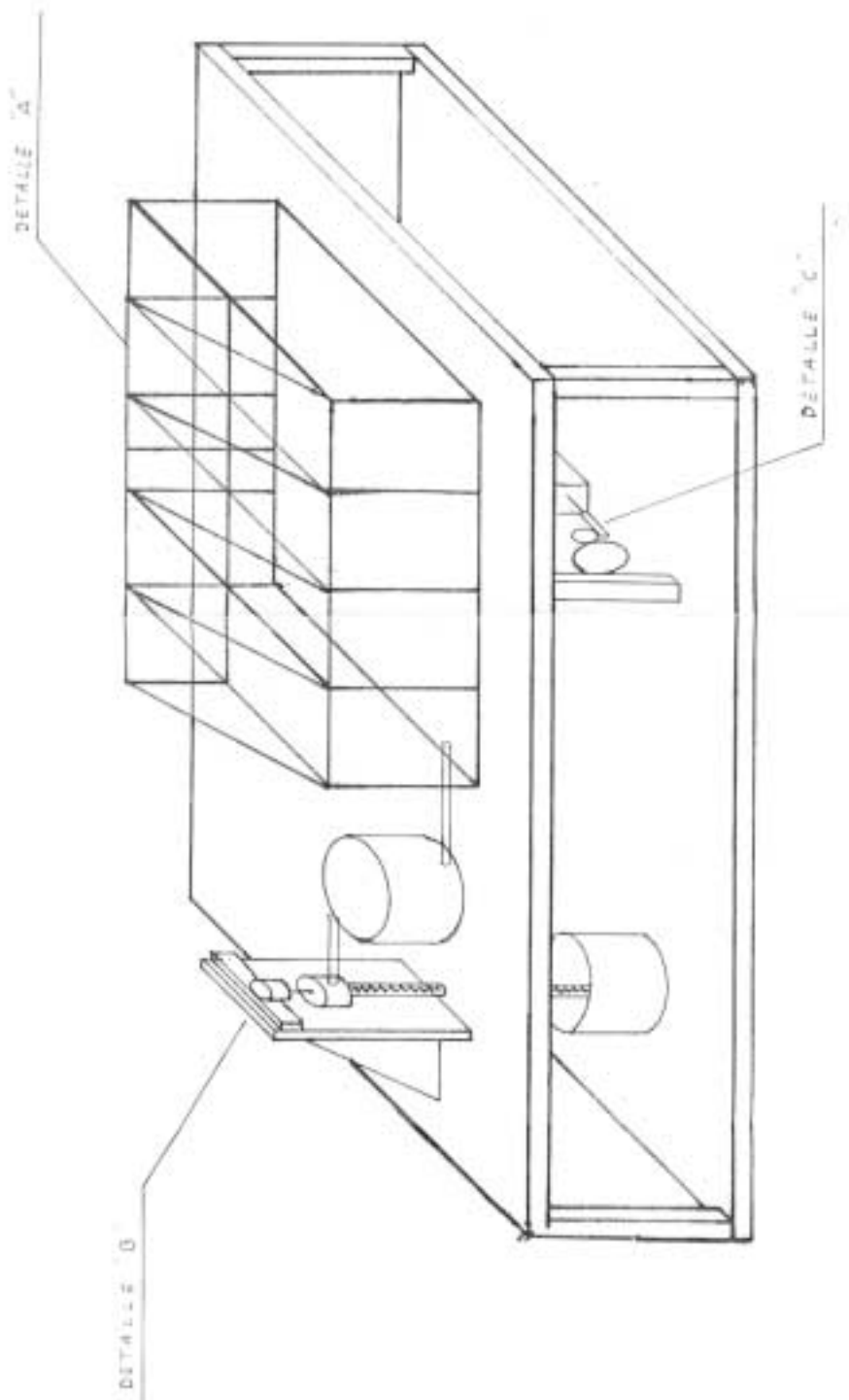
    /* Determina los puertos instalados y sus direcciones */
    for (puerto=2; puerto>=0; puerto--) {
        LPT_BASE = peek(0x0040,0x0008 + puerto*2);
        if (LPT_BASE == 0)
            printf("No hay puerto asignado a LPT%d \n",
puerto+1);
        else
            printf("La dirección de LPT%d es 0x%X\n", puerto+1,
LPT_BASE);
    }

    return LPT_BASE;
}

```

5.- PLANOS

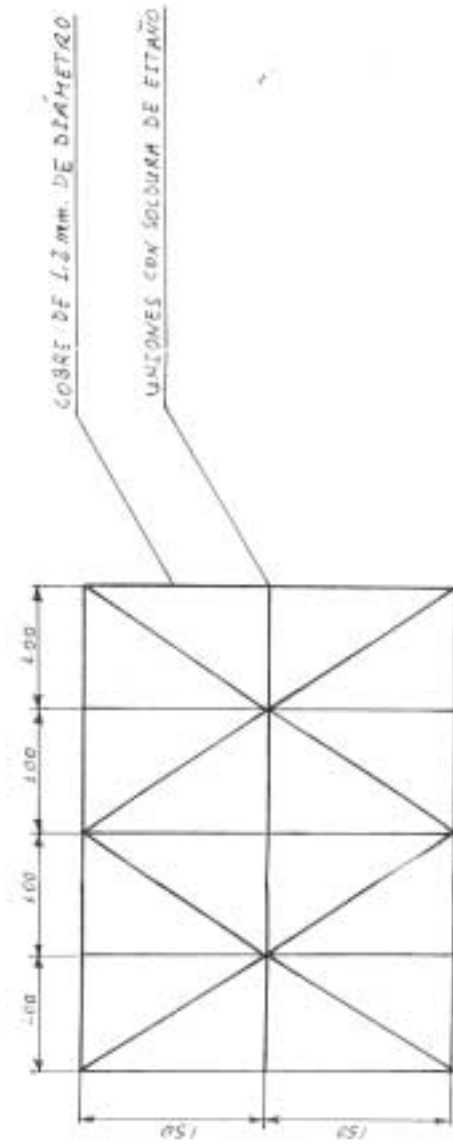
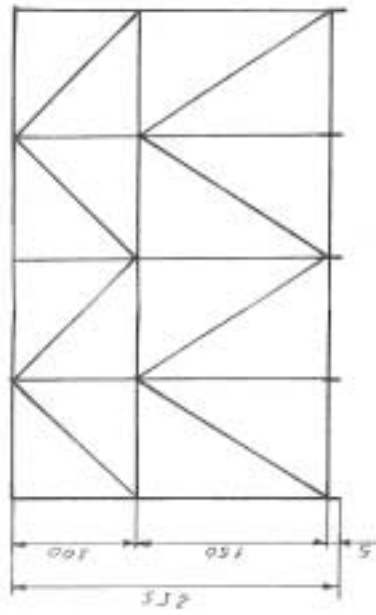
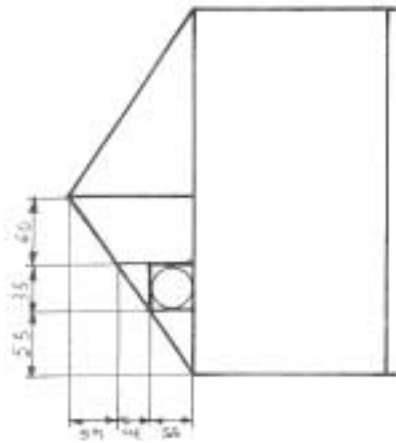
- 1.- Plano general
- 2.- Plano de distribución en planta
- 3.- Estructura del invernadero.
- 4.- Detalle elevación de agua.
- 5.- Despiece sistema elevación de agua.
- 6.- Despiece sistema elevación de agua.
- 7.- Detalle sistema de apertura de ventanas.
- 8.- Circuito eléctrico



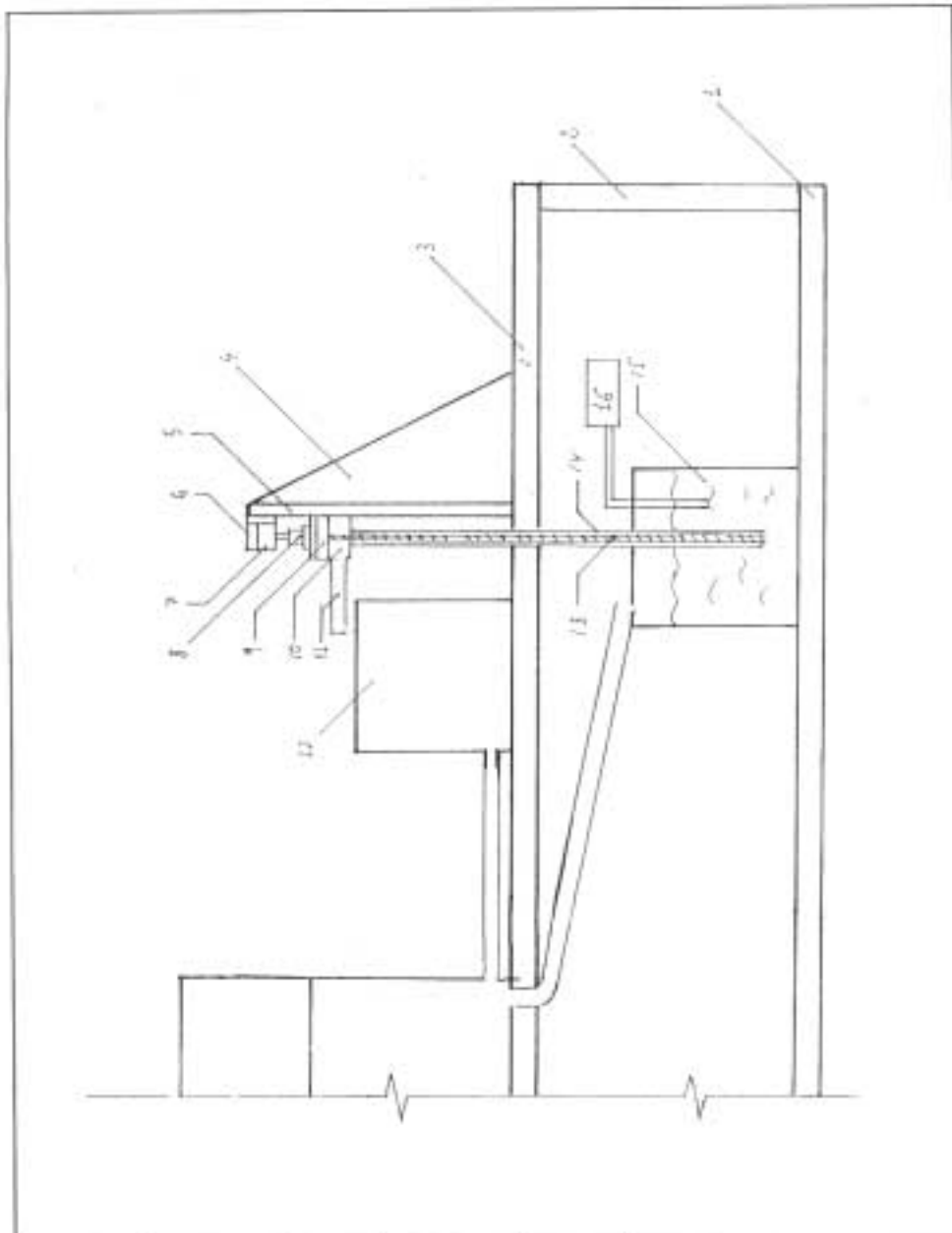
PLANO GENERAL

E=1/6

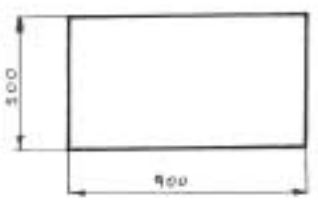
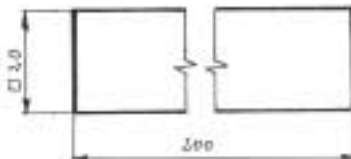
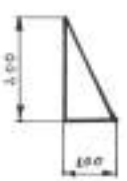
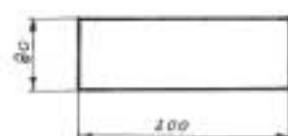
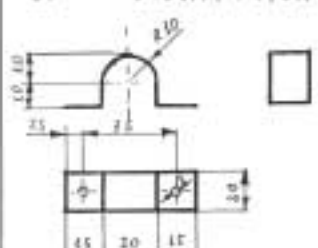


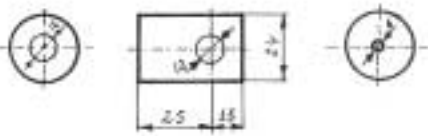
ESTRUCTURA DEL INVERNADERO



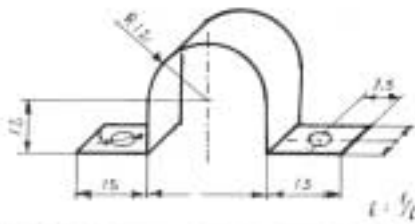
ESTRUCTURA DEL INVERNADERO



		Fecha	Nombre		INSTITUTO DE E. S. ISCAR
	Dibujado				
	Comprobado				
ESCALA 1/4	DETALLE ELEVACIÓN DE AGUA.			N.º 4	SUSTITUYE A: SUSTITUIDO POR:

<p>1 y 3: BASE : Madera aglomerada Grosor : 10 mm.</p>  <p style="text-align: right;">E = 1/10</p>		<p>2: PILAR: Latón de 20 x 20 mm.</p>  <p style="text-align: right;">E = 1/1</p>		
<p>4: ANGLIO SOPORTE MOTOBOMBA : Madera aglomerada Grosor : 10 mm.</p>  <p style="text-align: right;">E = 1/10</p>		<p>5: SOPORTE MOTOBOMBA: Madera aglomerada</p>  <p style="text-align: right;">E = 1/5</p> <p>Grosor : 10 mm.</p>		
<p>6: ABAZADERA MOTOR</p>  <p style="text-align: right;">E = 1/2</p>		<p>7: MOTOR : 5 V, C.C.</p>  <p style="text-align: right;">E = 1/1</p>		
<p>8: COLLAR DE TOPE : Latón</p>  <p style="text-align: right;">E = 2/1</p>		<p>9: BOTE DE PELICULA DE FOTOS</p>  <p style="text-align: right;">E = 1/2</p>		
		Fecha	Nombre	INSTITUTO DE E. S. ISCAR
		Dibujado		
		Comprobado		
ESCALA	DESPIECE SISTEMA ELEVACION DE AGUA			N.º 5
				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:

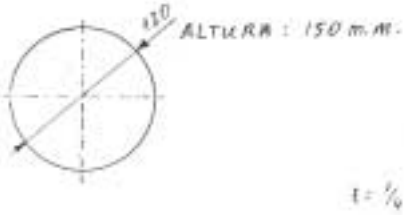
10: ABRAZADERA BOTE DE PLÁSTICO



11: TUBO DE PLÁSTICO

- LONGITUD : 80 mm.
- ϕ Interior : 10 mm.
- ϕ Exterior : 12 mm

12 y 15: DEPÓSITOS DE AGUA



13: EJE DE LATÓN Y ESPIRAL



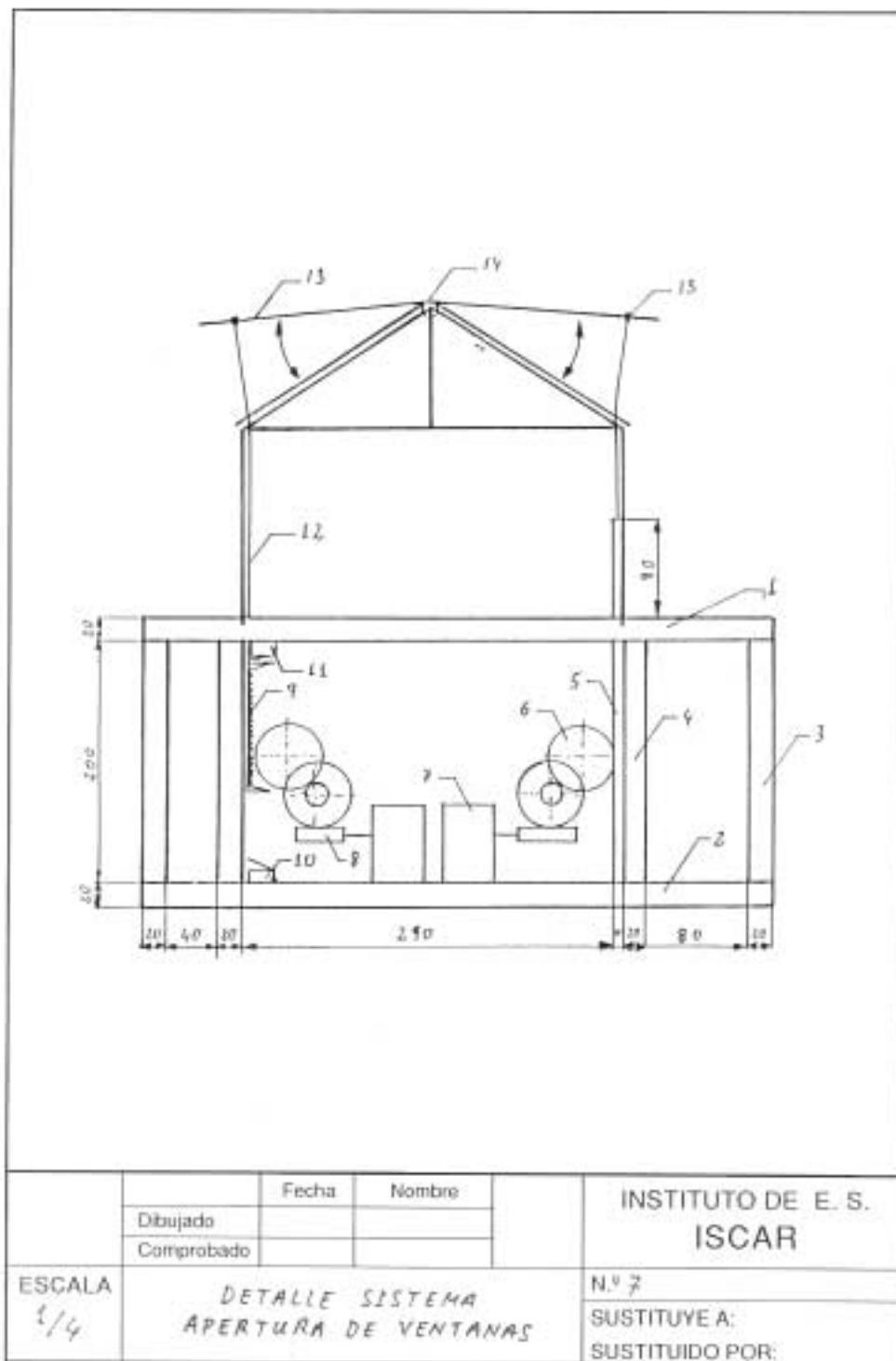
14: TUBO DE PLÁSTICO

- LONGITUD : 300 mm.
- ϕ Interior : 10 mm.
- ϕ Exterior : 12 mm.

17: TUBO DE PLÁSTICO

- LONGITUD : 300 mm.
- ϕ Interior : 10 mm.
- ϕ Exterior : 12 mm.

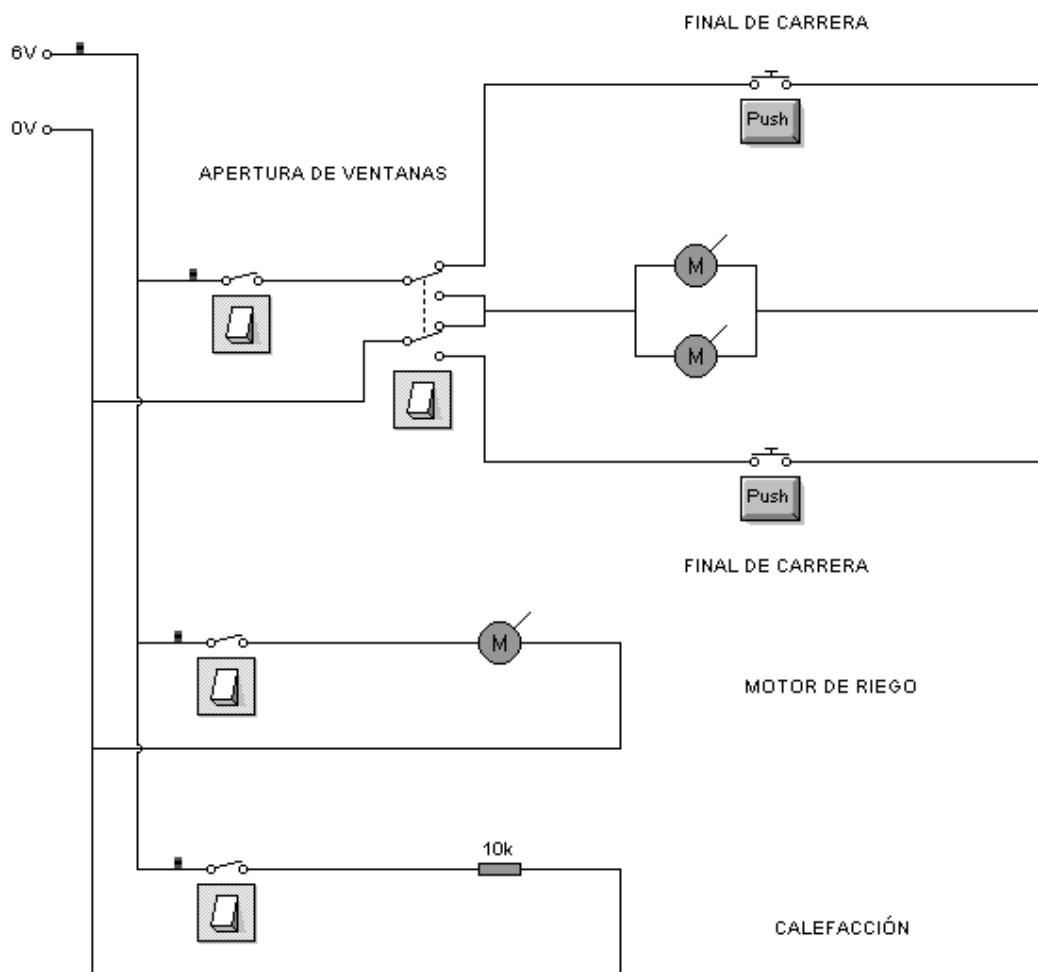
		Fecha	Nombre	INSTITUTO DE E. S. ISCAR
	Dibujado			
	Comprobado			
ESCALA	DESCRIBE SISTEMA ELEVACIÓN DE AGUA			N.º 6
				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:



		Fecha	Nombre		INSTITUTO DE E. S. ISCAR
	Dibujado				
	Comprobado				
ESCALA 3/4	DETALLE SISTEMA APERTURA DE VENTANAS			N.º 7	SUSTITUYE A: SUSTITUIDO POR:

CIRCUITO ELÉCTRICO

Realizado por los alumnos de 3º E.S.O.



6.- LISTA DE HERRAMIENTAS

- Regla.
- Lápiz.
- Escofina.
- Lija.
- Serrucho.
- Destornillador de estrella.
- Destornillador plano.
- Gatos.
- Tornillo de banco.
- Sierra de metal.
- Llaves fijas.
- Alicates.
- Tenazas.
- Tijeras de electricista
- Tijeras de metal.
- Etc.

7.- DEFINICIÓN Y PLANIFICACIÓN DE TAREAS

7.1.- DEFINICIÓN DE TAREAS.

A.- PROYECTO:

- A.1.- Portada.
- A.2.- Índice.
- A.3.- Identificación y definición del problema.
- A.4.- Especificaciones.
- A.5.- Investigación.
- A.6.- Elaboración de soluciones.
- A.7.- Elección de la más adecuada.
- A.8.- Plano general.
- A.9.- Planos de detalle.
- A.10.- Definición y planificación de tareas.
- A.11.- Lista de herramientas.
- A.12.- Cálculo de necesidades de material.
- A.13.- Presupuesto.
- A.14.- Carta comercial.

B.- CONSTRUCCIÓN.

- B.1.- Medir.
- B.2.- Cortar.
- B.3.- Unir.
- B.4.- Probar.

C.- PRESENTACIÓN DEL PROYECTO.

7.2.- PLANIFICACIÓN DE TAREAS.

ALUMNOS	1 H	2 H	3 H	4 H	5 H	6 H	7 H	8 H	8 H	10 H
JUAN	A10,1	A6,7,8	A10	B1,2	B3	B1,3	B3	B3	B4	C
ANA	A10,2	A6,7,9	A11	B1,2	B3	B1,2	B2	B2	B4	C
LUIS	A10,3	A6,7,9	A12	B1,2	B1,2	B2,3	B2	B3	B4	C
MARIA	A10,4	A6,7,9	A13	B3	B1,2	B2,3	B2,3	B3	B4	C
FERNANDO	A10,5	A6,7,9	A14	B1,2	B3	B2,3	B3	B3	B4	C

8.- CÁLCULO DE NECESIDADES DE MATERIAL.

MAERIAL	PIEZA	LARGO	ANCHO	UNID.	TOTAL
A.- SOPORTE PROYECTO					
Madera aglomerada 2cm. Grosor	1	0,90 m.	0,50 m.	2	0,90 m2
Listón de Madera de 2x2 cm.	2	0,20 m.		4	0,80 m.
Tirafondos				16	16 Uds.
B.- SISTEMA ELEV. AGUA					
Madera aglomerada se 1cm. de grosor	4	0,20 m.	0,10 m.	1	0,02 m2
	5	0,20 m.	0,07 m.	1	0,014m2
Abrazadera motor	6			1	1 Ud.
Motor de cc de 5V	7			1	1 Ud.
Tornillo con tuercas M5				4	4 Uds.
Collar tope diámetro de 4 mm.	8			1	1 Ud.
Bote de película de fotos.	9			1	1 Ud.
Abrazadera bote película de fotos.	10			1	1 Ud.
Tubo de plástico de diámetro 12mm.	11	0,30 m		1	0,30 m.
.Depósito de agua	12			2	2 Uds.
Eje de latón de 4 mm de diámetro	13	0,30 m.		1	0,30 m.
Espiral de cobre	13	1,00 m.		1	1,00 m.
B.- SISTEMA APERTURA VENTAN					
Listón de madera de 2 x 2 cm.	4	0,20 m.		2	0,40 m.
Guías de madera de latón	5	0,50 m.		2	1,00 m.
Sistema de engranajes reductores de velocidad	6			2	2 Ud.
Motor con reductora velocidad , cc, 5V.	7			2	2 Ud.
Tornillo sin fin	8			2	2 Ud.
Cremallera de goma	9			2	2 Ud.
Final de carrera N/C	10, 11			2	2 Ud.
Varilla elevadora de ventanas	12			2	2 Ud.
C.- ESTRUCTURA INVERNADERO					
Cable de cobre de 1,2 mm de diámetro		6,00 m.		1	6 m.
Estaño		½ rollo		1	½ rollo
D.- CIRCUITO ELECTRICO					
Cable flexible de 1 mm de diámetro		1,00 m.		1	1,00 m.
Interruptor UPUD				1	1 Ud.

Interruptor DPDD				1	1 Ud.
Resistencia				1	1 Ud.
Pila de 6 V.				1	1 Ud.

9.- PRESUPUESTO

COMCEPTO	PIEZA	TOTAL	EUR/UD	TOTAL E
MATERIAL				
A.- SOPORTE PROYECTO				
Madera aglomerada 2cm. Grosor	1	0,90 m2	2,00 E/m2	1,80
Listón de Madera de 2x2 cm.	2	0,80 m.	0,60 E/m	0,48
Tirafondos		16 Uds.	0,02 E/UD	0,32
B.- SISTEMA ELEV. AGUA				
Madera aglomerada , 1cm. de grosor	4,5	0,034 m2	1,00 E/m2	0,034
Abrazadera motor	6	1 Ud.	0,30 E/UD	0,30
Motor de cc de 5V	7	1 Ud.	3,00 E/UD	3,00
Tornillo con tuercas M5		4 Uds.	0,03 E/UD	0,12
Collar tope diámetro de 4 mm.	8	1 Ud.	0,15 E/UD	0,15
Bote de película de fotos.	9	1 Ud.	0,06 E/UD	0,06
Abrazadera bote película de fotos.	10	1 Ud.	0,30 E/UD	0,30
Tubo de plástico de diámetro 12mm.	11	0.30 m.	0,89 E/UD	0,27
Depósito de agua	12	2 Uds.	1,00 E/UD	2,00
Eje de latón de 4 mm de diámetro	13	0,30 m.	1,00 E/UD	0,30
Espiral de cobre	13	1,00 m.	0,20 E/UD	0,20
B.- SISTEMA APERTURA VENT.				
Listón de madera de 2 x 2 cm.	4	0,40 m.	0,60 E/m	0,24
Guías de madera de latón	5	1,00 m.	1,00 E/m	1,00
Sistema engranajes reductores veloc.	6	2 Ud.	1,60 E/UD	3,20
Motor con reductora velocidad ,cc,5V	7	2 Ud.	8,00 E/UD	16,00
Tornillo sin fin	8	2 Ud.	0,15 E/UD	0,30
Cremallera de goma	9	2 Ud.	0,22 E/UD	0,44
Final de carrera N/C	10, 11	2 Ud.	0,60 E/UD	1,20
Varilla elevadora de ventanas	12	2 Ud.	0,09 E/UD	0,18
C.- ESTRUCTURA INVERNADER.				
Cable de cobre de 1,2 mm diámetro		6 m.	0,65 E/m	1,30
Estaño		½ rollo	2,00 E/UD	1,00
D.- CIRCUITO ELECTRICO				

Cable flexible de 1 mm de diámetro		1,00 m.	0,03 E/m	0,03
Interruptor UPUD		1 Ud.	0,40 E/UD	0,40
Interruptor DPDD		1 Ud.	0,60 E/UD	0,60
Resistencia		1 Ud.	0,10 E/UD	0,10
Pila de 6 V.		1 Ud.	2,00 E/UD	2,00
TOTAL MATERIAL				37,324

COMCEPTO	PIEZA	TOTAL	EUR/UD	TOTAL E
MANO DE OBRA				
Proyecto		30 H	9,00 E/H	270,00
Construir		60 H	6,00 E/H	180,00
Probar		5 H	8,00 E/H	40,00
TOTAL MANO DE OBRA				490,00
TOTAL MATERIAL + M. DE O.				527,324
IVA 16 %				84,372
TOTAL PRESUPUESTO				611,696

10.- CARTA COMERCIAL

Cada alumno/a escribirá una carta pidiendo información sobre distintos aspectos del invernadero, posteriormente se enviará a la empresa en cuestión.