



**INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL  
CECyT No. 3 "ESTANISLAO RAMIREZ RUIZ"**

**INSTRUCTOR: EDUARDO TREJO CARDENAS**

**GRUPO: 4IV8**

**ESPECIALIDAD: SISTEMAS DIGITALES**

***"CASA AUTOMATIZADA PARA PERSONAS CON  
DISCAPACIDAD MOTRIZ"***

***(MAQUETA)***

## **INTRODUCCION**

El termino proyecto aula es un modelo que fue adoptado por el Instituto Politécnico Nacional como un nuevo método de enseñanza que esta basado en competencias, los alumnos del politécnico lo toman como un modelo de enseñanza practico donde expresan conocimientos en problemas de la vida diaria, en el caso de los alumnos de cuarto semestre se dio la oportunidad de dar a exponer el tema de las casas automatizadas que comenzó en tercer semestre en apoyo a personas con discapacidad motriz, expresando una investigación y un estudio de este problema y enfocarlo en la sociedad de hoy, esto planeado de agosto del 2008 a la actualidad, esto beneficiara de manera individual como un método de enseñanza donde el alumno vera un modo de resolver un problema expresado en la aplicación de la vida diaria, aplicando todo el aprendizaje obtenido en el transcurso de su vida académica, en el caso de verlo en manera grupal, el alumno lleva acabo un proceso de convivencia, además de aprender a trabajar en equipo, y si lo vemos del lado institucional, lleva a la escuela como una institución donde aparte de enseñar a los alumnos el programa indicado, les da un proceso de conocimiento que les servirá para la vida diaria y en el desarrollo de su aprendizaje, además de que podrán resolver el problema de las necesidades que pueden tener una persona con discapacidad motriz.

Además de esto se da énfasis al apoyo de este proyecto de las materias impartidas en el plantel, cada uno dando una ayuda dependiendo de la materia, por ejemplo, en el caso de geometría y trigonometría ayuda en los cálculos para poder realizar dimensiones y circuitos, esto ocurre al igual con física, pero se da mas énfasis a las materias de especialidad impartidas a los alumnos de sistemas digitales, como la de circuitos electrónicos ayudando a crear los circuitos, lógica digital para llevar acabo una función electrónica y que cumplan dicha función, mediciones electrónicas, que da características del funcionamiento de los circuitos.

En el siguiente trabajo de investigación se llevara a cabo todos los pasos de cómo se creo dicho proyecto, así como una introducción de las principales definiciones y explicaciones de cada parte de lo que se esta hablando (teoría-practica), además de cómo los alumnos de la especialidad de sistemas digitales lograron hacer el prototipo de la casa automatizada.

## **HIPOTESIS**

Es importante mencionar que el problema de las personas con discapacidad motriz, se basa mas que nada en las incomodidades que tienen para poder llevar acabo sus actividades diarias, y esto viene principalmente de que deben tener comodidades en sus hogares, pero lamentablemente el problema económico de nuestro país no permite que todas estas personas puedan llevar un vida mas plena en sus hogares.

Por ello podemos decir que si se construyesen mas casas de interés social con apoyo a personas con discapacidad motriz en México, entonces no solo beneficiaremos a las personas con estos problemas, también serviría para poner a México como un país un poco mas evolucionado con respecto a la tecnología en el mundo.

## CAPITULO 1.- CONCEPTOS

### 1.1 CASA, CASA DE INTERES SOCIAL Y CASA AUTOMATIZADA

<sup>1</sup>Una casa es una vivienda construida para ser habitada; suele organizarse en una o varias plantas, no superando tres normalmente y puede disponer de estancias en sótano, o en semisótano, y la zona superior puede ser abuhardillada.

<sup>2</sup>Es el lugar en el que históricamente se desarrollaron las actividades y relaciones específicas de la vida familiar de sus componentes, con las variantes típicas de cada época, cultura, clase social o clima. También sirve de refugio contra la lluvia, el viento y demás agentes meteorológicos, protege de posibles intrusos, y es el lugar donde almacenar los enseres y propiedades de quienes en ella habitan.

Es un edificio destinado a vivienda unifamiliar, de un grupo de personas o una persona sola; mientras que se suele denominar *piso* a la vivienda unifamiliar independiente que forma parte de una edificación, normalmente de varias alturas. Cuando está ocupada permanente como vivienda, suele llamarse también hogar.

La casa de interés social en cambio es dicha estructura pero creada para la gente con <sup>3</sup>bajo nivel económico, esto por su reducido espacio en su interior.

En el caso de la casa de interés social son los hogares automatizados, plagados de aparatos eléctricos y electrónicos, capaces de comunicarse entre ellos y controlados por un PC o una central (dispositivos que suben y bajan las persianas según el clima exterior; electrodomésticos, aire acondicionado y calefacción, que se programan según las costumbres de los habitantes de la casa; hornos y cafeteras que envían e-mails; microondas en los que se puede ver la televisión o frigoríficos con acceso a Internet. Uno de los ejemplos de la más moderna casa es la de Bill Gates, que incorpora los últimos avances tecnológicos.

---

<sup>1</sup> <http://www.wordreference.com/definicion/casa>

<sup>2</sup> <http://es.mimi.hu/hogar/casa.html>

<sup>3</sup> [http://www.consumer.es/web/es/vivienda/comunidades\\_vecinos\\_y\\_legislacion/2004/02/26/96263.php?page=2](http://www.consumer.es/web/es/vivienda/comunidades_vecinos_y_legislacion/2004/02/26/96263.php?page=2)

La casa automatizada nos permitirá tener todo bajo control aunque nos encontremos fuera. Nuestras viviendas nos harán la vida más fácil. La idea es conectar dispositivos de red a servidores con suficiente ancho de banda y capacidad de almacenamiento como para distribuir mensajes, música y películas a cada cuarto de la casa.

El objetivo es diseñar hogares inteligentes, en los que la tecnología permita todo: paredes que escuchan y ejecutan las órdenes dadas por el dueño, sistemas que detectan la presencia y ponen en marcha los climatizadores o la luz, un ordenador central a modo de mayordomo que gobierna la casa, llama al fontanero o al electricista cuando es necesario, etc. Éstas y otras muchas posibilidades son ya realidad.

## 1.2.- DISCAPACIDAD MOTRIZ

<sup>4</sup>Comprende a las personas que presentan discapacidades para caminar, manipular objetos y de coordinación de movimientos para realizar actividades de la vida cotidiana.

En este grupo se incluyen la pérdida total o parcial de uno o más dedos de las manos o pies .El grupo incluye los nombres técnicos de algunas discapacidades y el nombre común con el que el informante las conoce; las descripciones de los listados se refieren tanto a discapacidades como a deficiencias. Algunas de las descripciones se consideran como discapacidad únicamente si están acompañadas de adjetivos o descripciones que indiquen que la limitación es GRAVE, IMPORTANTE, SEVERA o QUE LE IMPIDE TRABAJAR. Las descripciones que están en este caso muestran el adjetivo o descripción con letra cursiva

o negrilla, y se acompañan de la cláusula para las descripciones similares que no pertenecen a este grupo.

Excluye las discapacidades que tienen que ver con deformaciones del cuerpo y que no implican la carencia o dificultad de movimiento.

A este tipo de discapacidad se les atribuye a las personas imposibilitadas de las extremidades inferiores, tronco, cuello y cabeza

Comprende a las personas que tienen limitaciones para moverse o caminar debido a la falta total o parcial de sus piernas. Comprende también a aquellas que aún teniendo sus piernas no tienen movimiento en éstas, o sus movimientos tienen restricciones que provocan que no puedan desplazarse por sí mismas, de tal forma que necesitan la ayuda de otra persona o de algún instrumento como silla de ruedas, andadera o una pierna artificial (prótesis). Incluye a las personas que tienen limitaciones para desplazarse y que no cuentan con ningún tipo de ayuda, así como a las personas que cojean para caminar.

---

<sup>4</sup><http://www.ineqi.gob.mx/est/contenidos/espanol/metodologias/clasificadores/Clasificaci%C3%B3n%20de%20Tipo%20de%20Discapacidad.pdf>

También incluye a las personas que tienen limitaciones para doblarse, estirarse, agacharse para recoger objetos y todas aquellas discapacidades de movimiento de tronco, cuello, y cabeza (excepto parálisis facial); así mismo incluye a las deficiencias músculo-esqueléticas que afectan la postura y el equilibrio del cuerpo.

Quedan comprendidas también en este grupo las personas que tienen carencia o dificultades de movimiento en tronco, cuello y cabeza combinada con la falta de movimiento en las piernas. También hay las que comprende a las personas que tienen limitaciones para utilizar sus brazos y manos por la pérdida total o parcial de ellos, y aquellas personas que aun teniendo sus miembros superiores (brazos y manos) han perdido el movimiento, por lo que no pueden realizar actividades propias de la vida cotidiana tales como agarrar objetos, abrir y cerrar puertas y ventanas, empujar, tirar o jalar con sus brazos y manos etcétera.

### 1.3.- SENSORES

Un sensor es un dispositivo capaz de transformar magnitudes físicas o químicas, llamadas variables de instrumentación, en magnitudes eléctricas. Las variables de instrumentación dependen del tipo de sensor y pueden ser por ejemplo temperatura, intensidad luminosa, distancia, aceleración, inclinación, desplazamiento, presión, fuerza, torsión, humedad, pH, etc. Una magnitud eléctrica obtenida puede ser una resistencia eléctrica, una capacidad eléctrica, una tensión eléctrica, una corriente eléctrica, etc.

Un sensor se diferencia de un transductor en que el sensor está siempre en contacto con la variable a medir o a controlar. Hay sensores que no solo sirven para medir la variable, sino también para convertirla mediante circuitos electrónicos en una señal estándar (4 a 20 mA, o 1 a 5VDC) para tener una relación lineal con los cambios de la variable censada dentro de un rango (span), para fines de control de dicha variable en un proceso.

Puede decirse también que es un dispositivo que aprovecha una de sus propiedades con el fin de adaptar la señal que mide para que la pueda interpretar otro dispositivo. Como por ejemplo el termómetro de mercurio que aprovecha la propiedad que posee el mercurio de dilatarse o contraerse por la acción de la temperatura. Un sensor también puede decirse que es un dispositivo que convierte una forma de energía en otra. Áreas de aplicación de los sensores: Industria automotriz, Industria aeroespacial, Medicina, Industria de manufactura, Robótica, etc.

En el caso de nuestro proyecto tendremos el uso de cerraduras eléctricas, alarma, y manejo de luces de sensor.

Las cerraduras electrónicas permiten un total control de acceso a las habitaciones. El sistema funciona con tarjetas de tipo chip, las cuales son mas confiables que las tarjetas de banda magnética, las cuales no son del todo seguras. El sistema permite grabar en la tarjeta, la estadía completa del pasajero, pudiendo habilitar la habitación en el momento del checo y estipulando la fecha de salida del pasajero. Además podrá

habilitar tarjetas especiales para el personal del hotel: mucamas, maestranza, conserje, gerente, etc. Otorgándole a cada uno de ellos las autorizaciones correspondientes de acceso con respecto a: horarios, días, y responsabilidades. El sistema posee una memoria que registra todas las entradas y salidas de las distintas tarjetas chip.

Las alarmas son aparatos electrónicos o mecánicos, sonoros, visuales o una combinación de ambos, que son alertan de algún tipo de peligro, o un llamado a ejecutar una acción.

Un sensor de luz detecta la iluminación. Permite gobernar automáticamente las escenas de luz en función de la luz natural. En los espacios interiores es posible obtener una iluminancia constante a través de la combinación de la luz natural variable con una instalación de iluminación, p.ej. para cumplir ciertos requisitos mínimos vigentes para puestos de trabajo, o bien para limitar el efecto de las radiaciones sobre los objetos expuestos en algún museo. Si se tiene instalado un sensor de luz diurna en el techo (sensor exterior), éste mide la iluminancia de la luz natural y gobierna, a base de ésta, la iluminación en los espacios interiores. Si el sensor de luz está dentro del local.

## **CAPITULO 2.-PRINCIPALES CONSTRUCTORAS DE CASAS DE INTERES SOCIAL**

### 2.1. INFONAVIT

<sup>5</sup>La creación del Infonavit es resultado de la evolución histórica que establece el derecho de los trabajadores a adquirir una vivienda digna que se remonta a los postulados básicos que recogiera el Constituyente de Querétaro en 1917 y que dan sus frutos el 5 de febrero cuando se promulga la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Se aprobó por unanimidad el Artículo 123, Fracción XII, Apartado A, donde se estableció la obligación de los patrones de proporcionar a los trabajadores habitaciones cómodas higiénicas, obligación que no se hizo efectiva sino hasta 1971, después de más de 53 años de lucha por ese derecho.

El Ejecutivo Federal presentó las iniciativas de reformas a la Constitución y a la Ley Federal del Trabajo de 1970; para el 14 de febrero de 1972 se publican en el Diario Oficial estas reformas propuestas por la Subcomisión de Vivienda; el 21 de abril, luego de ser aprobada, se promulga la Ley del Infonavit donde se establece que las aportaciones que el patrón haga a favor de sus trabajadores le dan derecho a obtener un crédito para vivienda o a la devolución periódica del fondo que se constituya, denominado de ahorro. El 24 de abril se publican en el Diario Oficial las reformas a la Ley Federal del Trabajo. La Asamblea Constitutiva del Infonavit se celebró el 1° de mayo de ese mismo año.

### <sup>6</sup>2.2.- GRUPO SADASI

Nace en 1975 en el Estado de México, con el objetivo de contribuir a satisfacer las necesidades de vivienda económica del País. Se enfoca principalmente a los Estados de México, Puebla, Querétaro, Quintana Roo y Yucatán con presencia a través de sus filiales, en otros 7 Estados de la República Mexicana. Hoy, más de 175,000 familias satisfechas habitan una casa construida por SADASI.

En Diciembre del 2005 Grupo Sadasi, junto con Walton Street Capital, fondo de inversión de los Estados Unidos, incorpora a "Pulte Homes México", hoy conocida como Alta Homes, empresa que nace en 1999 y ha desarrollado 40,000 casas en los sectores de interés social, medio y residencial.

---

5

[http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/fichas/construccion/ficha\\_liconstruccion](http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/fichas/construccion/ficha_liconstruccion)

<sup>6</sup> [http://www.sadasi.com/grupo\\_sadasi.php](http://www.sadasi.com/grupo_sadasi.php)

Su ciclo consiste en comprar terrenos, diseñar proyectos económicamente viables, urbanizar, obtener créditos para su operación y para sus compradores, construir desarrollos integrales con equipamiento e infraestructura, vender y dar atención postventa.

### <sup>7</sup>2.3.- CASAS ARA

Parte de Consorcio ARA, Casas ARA es uno de los líderes en el ramo de la construcción de vivienda, gracias a la alta calidad de sus casas, a un bajo costo. Nuestros 30 años de experiencia se traducen en una opción segura y confiable para las familias mexicanas que buscan realizar la compra más importante de su vida: Su Casa.

Mantenemos un compromiso con las familias mexicanas, por lo cual contamos con la mejor tecnología de construcción y utilizamos los mejores materiales para construir casas que cumplen con los más rigurosos estándares internacionales de calidad, para que las familias tengan en sus manos productos 100 por ciento seguros, al mejor precio.

Brindamos a las familias entornos completos para vivir mejor, con todos los servicios y equipamiento necesario, con redes de agua potable y energía eléctrica; redes de drenaje pluvial y sanitario; pavimentación de banquetas y guarniciones; áreas verdes; y en algunos casos instalaciones para educación y esparcimiento, como áreas deportivas, centros comerciales, escuelas, y hospitales.

Desarrollamos hogares y comunidades para los estilos de vida mexicanos donde sea un orgullo vivir, por lo cual hoy estamos presentes en 17 estados de la República, y así construir un techo seguro para el mayor número de familias en nuestro país.

Es un orgullo mencionar que en Casas ARA hemos hecho realidad la casa de más de 185,000 familias.

---

<sup>7</sup> <http://www.casasara.com.mx/>

### **CAPITULO 3.- AMBIENTE INDICADO PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD MOTRIZ**

#### **3.1. DERECHOS LEGALES DE LOS DISCAPACITADOS**

<sup>8</sup>Los artículos 19, 22 y 23 de la Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad que recientemente ha sido adoptada por la Asamblea General de las Naciones Unidas (ONU) garantizan el derecho de la persona con discapacidad a la elección de su modo de vida, a hacerlo de forma independiente, a elegir si desea vivir en pareja o fundar una familia, a que sea respetada su privacidad, la de su hogar y su familia. A no verse obligado a vivir con arreglo a un sistema de vida específico, a no ser objeto de injerencias arbitrarias o ilegales en su vida privada u cualquier otro tipo de agresiones ilícitas contra su reputación o su honor, disponiendo de cuantos medios y servicios sean necesarios para evitar su aislamiento o separación de la sociedad. Comprometiéndose los estados partes a garantizar estos derechos para poner fin a la discriminación.

En la actualidad ocurre que ciertas ayudas y servicios sociales dirigidos a las personas con discapacidad física están sujetos para su concesión a los ingresos o situación económico social de las unidades familiares de convivencia con las que reside el afectado, conformadas por parientes de primero o segundo grado (padres, hermanos o hijos). Pudiendo tales ayudas ser denegadas al interesado por tales causas para incluso pasar a ser concedidas a la unidad de convivencia «por discapacitado a cargo» como ocurre en el caso de las prestaciones no contributivas en las que a veces se desestima al mismo discapacitado tal derecho a pesar de ser mayor de edad y estar en plenas facultades mentales.

Tal situación es causa para numerosas personas con discapacidad de la imposibilidad de lograr una vida independiente cuando así es su deseo y las familias no colaboran en ello, bien sea por imposibilidad económica o por tener una visión proteccionista hacia el discapacitado a quien por motivos culturales, educativos, etc..., no ven como un individuo con una capacidad y derechos similares a los de cualquier otra persona tal y como reconoce la Convención recientemente adoptada por la ONU.

Si ciertamente existen de por ley todo tipo de ayudas y servicios para quienes con discapacidad viven de modo independiente y en la práctica se desarrollan con pleno éxito (tele asistencia, ayuda a domicilio, etc...), pero por el contrario se deniega a todo aquel afectado con gran discapacidad que vive en una unidad de convivencia derechos tan básicos como una prestación social económica a su nombre o una vivienda social (cuando carece de bienes e ingresos propios) por el mero hecho de

considerar para ello los ingresos de la unidad familiar de la que depende; Se está provocando una seria discriminación al discapacitado, lo cual es una contradicción en materia de puro derecho ya que ello supone una barrera para que la persona con discapacidad pueda lograr una vida independiente y desarrollar su modo propio de vida, su personalidad, su derecho a vivir en pareja y a menudo su salida del aislamiento, algo que es imprescindible para la integración social.

Por todo ello se pide la comprensión, solidaridad y entendimiento de este problema a todos los órganos de Gobierno e instituciones políticas que forman parte del Estado.

### 3.2.- PRINCIPALES SOLUCIONES PARA MEJORAR SU HOGAR

<sup>9</sup>Conseguir que el viario, los edificios públicos y los transportes sean accesibles para todos los ciudadanos es una preocupación antigua. No ocurre lo mismo con el interior de las viviendas, aspecto que aún está relegado a un segundo plano. Y es que, para los poderes públicos, las casas entran dentro del ámbito de lo privado.

Es cierto que desde las administraciones públicas se fomentan las arquitecturas accesibles desde la edificación, y no como una solución improvisada a posteriori; de hecho, Font indica que si una persona minusválida solicita al constructor una serie de modificaciones en el interior de su casa, "éste no puede negarse y, en teoría, no tiene por qué repercutir en el precio final". Además, explica que si el promotor no ha cumplido con las normas básicas de accesibilidad, el discapacitado podrá exigirle que costee y lleve a cabo la actuación necesaria, como puede ser la instalación de un ascensor con las medidas adecuadas. En este sentido, el porcentaje estimado para la adaptación de las viviendas de protección oficial para minusválidos es del 3%, según indica Pedro López, arquitecto de Fondo Accesibilidad y dependiente de la Fundación ONCE, aunque puede variar de acuerdo a lo estipulado en cada comunidad autónoma.

No existe un documento en el que se determinen actuaciones de obligado cumplimiento con las que hacer del interior de una vivienda un lugar accesible para una persona con movilidad reducida. No obstante, sí existen recomendaciones, como las incluidas en 2001 por diversas entidades, entre ellas, el Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales en la guía técnica de accesibilidad en la edificación.

En líneas generales, conviene tener en cuenta las siguientes consideraciones:

Para los usuarios de sillas de ruedas, es importante contar con suelos que tengan el punto justo de dureza y que no sean incómodos porque dificultan los deslizamientos.

---

<sup>9</sup> **Cielo Canales Samuel "Formación Cívica y Ética" 1ª edición, 3ra reimpresión, Santillana, México, 2003, 224p.**

Muchas veces, la grifería es difícil de utilizar para personas con deficiencias motrices: las llaves mono mando ahorran este problema. Lo mismo ocurre con enchufes, pomos, bañeras, ventanas (demasiado altas) y puertas (demasiado pesadas o con luces muy escasas). Así, los interruptores eléctricos, llaves de paso y calderas se situarán a una altura de 90 centímetros; la bañera se sustituirá por una ducha enrasada, y se colocará un lavabo sin pie.

Si el comprador de la vivienda necesita una silla de ruedas, se aumentará la anchura de las puertas hasta un mínimo de 80 centímetros.

A la plaza de garaje se le añadirá una franja en los laterales de 120 centímetros para impedir problemas de movilidad.

### 3.3. CIRCUITOS NECESARIOS SEGÚN SUS NECESIDADES

Para que las personas con discapacidad puedan tener un rendimiento de vida adecuado, como se menciona anteriormente, es necesario que en sus hogares, tengan ciertos circuitos de sensor para que puedan vivir mejor, para empezar se debe de tener un control en la seguridad de la casa, esto se logra con el uso adecuado de un circuito en la cerradura, para que solo sea necesario que introduzca la clave correcta para que abra la puerta, lo mismo pasa con el asunto de las ventanas, esto da mas comodidad al sujeto y mas seguridad, además, se tiene que tener una alarma adecuada para su seguridad, pero esto no tiene mucho de complejo.



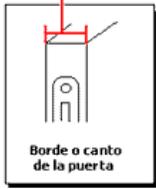
<sup>10</sup>Ejemplo de ventanas automatizadas en un condominio, utilizando componentes de sensor de luz como base en la estructura de este tipo de circuito, dándole al discapacitado una mayor comodidad, este tipo de ventanas automatizadas funcionan con un control especial para este circuito.

---

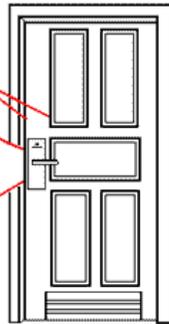
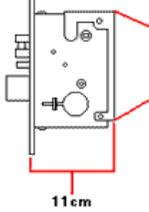
<sup>10</sup> Hernández Díaz Elia M. “Saber-hacer tecnológico”. 2 edición Mc Graw Hill 2004. 146 pag. 8 Colección: “textos de Secundaria”

**RECOMENDACION IMPORTANTE**

El grosor mínimo requerido del canto de las puertas debe ser de 3 cm. para embutir el mecanismo



Si la puerta cuenta con molduras o resates la distancia mínima del borde a estos debe de ser de 11.5 cm



Estructura de una cerradura electrónica, donde menciona los elementos que deben incluir para que su funcionamiento sea mas adecuado



Estructura de una alarma compleja detectando desde intrusos, hasta el fuego, es una de las mejores existentes hasta el momento, por su estructura compleja, resulta ser un poco cara.

## **CAPITULO 4.- COMO ALUMNOS DEL CECyT 3 AYUDARON EN EL PROTOTIPO**

### **4.1. ¿QUÉ PUEDEN HACER?**

Los alumnos del CECyT 3 de las diversas carreras hicieron un modelo de ayuda con un prototipo distinto, en el caso de los sistemas digitales se basaron en un prototipo de una casa automatizada a escala ya comenzada en el 3 semestre usando en ese entonces 3 circuitos básicos, los cuales fueron la cerradura electrónica, una alarma de tiempo, y el manejo de luces, esto para que sean implantados en una maqueta a escala, que también fue construida por ellos en su totalidad, con el fin de plantar los circuitos de la forma mas cómoda para ellos, pero sin perder el sentido de que los circuitos deben funcionar a su totalidad, siguiendo un proceso en el desarrollo de este proyecto. En el transcurso del 4 semestre se dio la construcción de otros circuitos y son: un sensor de humedad, una bomba de agua automática, una puerta automática, luces de emergencia y un reloj digital.

Los alumnos para finalizar este semestre entregaran dicha casa funcionando estos dispositivos a su totalidad, para ser expuesto al auditorio como un proyecto de una casa automatizada en apoyo a personas con discapacidad motriz, este proyecto se tiene planeado perfeccionar en el próximo semestre, cuando los alumnos tengan mayor conocimiento en el tema de los circuitos mas complejos, para después llevarlos a lo experimental, y por ultimo al prototipo de la maqueta a escala.

Los alumnos mediante este nuevo método de enseñanza, harán un trabajo libre de creatividad, donde mostraran sus conocimientos en su especialidad, pero siempre con su toque personal, de cómo funciona la casa y de cómo decorarla, además de ver como se daría la vida de un discapacitado motriz en ese establecimiento. Además ellos serán capaces de lograrlo mediante el desarrollo de lo aprendido en cada una de sus materias, en el siguiente capitulo empezara la explicación mas a detalle de cómo se logro este prototipo.

Por ultimo es claro mencionar que los alumnos fueron orientados por profesores encargados para que este proyecto sea logrado, orientando a los alumnos como los pasos a seguir de cómo terminar el proyecto, primero realizando un trabajo de investigación, para después pasar a la construcción de la casa, la creación de los circuitos, y por ultimo la implantación de los mismos en la maqueta.

### **4.2. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES**

Para tener un mejor trabajo, es necesario la administración del tiempo otorgado en las bases del proyecto y así no hacer las cosas a la carrera, para ello se necesita crear un prototipo de cronograma de actividades como el que se muestra en la figura que es uno creado por un alumno participante en dicho proyecto

ACTIVIDAD/MES	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO
Realización de trabajo documental					
Comienzo de la elaboración de los siguientes circuitos					
Implementación de los nuevos circuitos construidos					
Planeación y elaboración de la presentación del proyecto.					
Presentación del proyecto ante la escuela.					

*Cronograma de actividades del proyecto aula “casa automatizada para persona con discapacidad motriz”*

En el cronograma se muestra claramente cual es el programa de actividades, indicando primero que debe de haber un trabajo de investigación acerca de la estructura de una casa de interés social, y en especial para un discapacitado motriz, además de las necesidades de estos, además en esa primera etapa se vio el inicio de la construcción del modelo a escala de esa casa de interés social, para culminarla en noviembre, y por fin empezar con el siguiente paso que es la aclaración de las medidas de las casas y como quedara su estructura, esto para que se pudiera empezar la construcción de los circuitos necesarios, y ya en función , por ultimo se implantan en la maqueta, esto será mas claro en los siguientes capítulos, y en noviembre concluir todo y presentarlo ante la escuela ya en funcionamiento.

### 4.3.-PROBLEMAS EN LA CREACION

En el prototipo de la maqueta, se obtuvieron muchas dificultades, por lo que tomaremos este espacio explicando las principales complicaciones que se encontraron ahí.

Para empezar el principal problema fue el diseñar los planos de una casa automatizada, y en especial que se adecuara a las condiciones a las que tiene que pasar una persona con discapacidad motriz, por lo que no fue sencillo y se hizo la tarea de investigar primero cuales serian las mejores condiciones para estas personas.

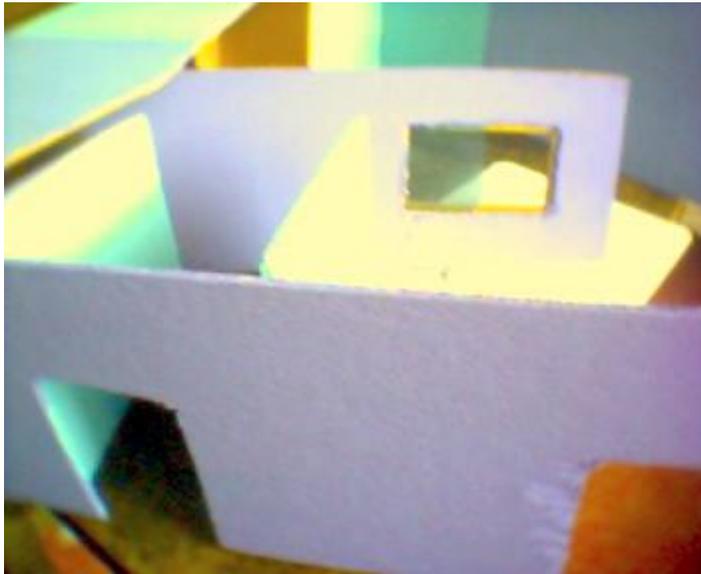
Ya listos los planos, el problema siguió en la construcción, se oye fácil, pero debe quedar perfectamente solido para su creación, por lo que se utilizaron una infinidad de materiales, buscando el indicado, los principales detalles de esto eran que tenia que ser vistoso, solido y que aguantara el peso y funcionamiento de los circuitos, así como que sea discreto y se noten muy vistosos los circuitos, para nuestro caso la manera mas correcta fue la de madera, esto será mas claro en el siguiente capitulo.

Después se dio el problema de que los circuitos a utilizar, en algunos casos eran un poco complejo, por lo que se dio a la tarea de investigar cual seria el mejor método para el funcionamiento del circuito, ya que se tenia que adaptar a ciertas condiciones que serán explicadas mas adelante, pero se soluciono ese tipo de problemas.

Por ultimo, el último problema se baso en la implantación en la maqueta de los circuitos, ya que tenían que estar en una posición adecuada, para que simule la función que tiene cada circuito.



Aquí se muestra otro problema que fue el de el reducido espacio en la maqueta, la cual ala hora de implantar circuitos causa problemas



Casa en construcción hecha de madera, para tener mayor resistencia y aguante el peso de los circuitos

Proyecto de casa terminada lista para la integración de circuitos



Para el hecho de la construcción de circuitos dividimos esto en 7 partes:

## **CAPITULO 5.- CONSTRUCCION, DIAGRAMAS E INSTALACION DE LOS CIRCUITOS**

### **5.1.- CONSTRUCCION DE CERRADURA**

Para empezar tenemos que definir a lo que se refiere el circuito con uso de un optocoplador que no es más que circuitos que basan su funcionamiento en el empleo de luminosidad para pasar señales de un circuito a otro sin conexión eléctrica. Fundamentalmente este dispositivo está formado por una fuente emisora de luz, y un fotosensor de silicio, que se adapta a la sensibilidad del emisor luminoso.

Existen varios tipos de optoacopladores cuya diferencia entre sí depende de los dispositivos de salida que se inserten en el componente. Según esto tenemos en 3 tipos, que son los lineales que conmutan la variación de corriente de entrada en una variación de tensión de salida, el de Optotiristor que es el diseñado para aplicaciones donde sea preciso un aislamiento entre una señal lógica y la red, y el optotriac que es el que se usa para aislar una circuitería de baja tensión de red.

El encapsulado varía en función del tipo de optoacoplador y de su aplicación, así como del número de unidades que se encuentren en su interior. En el caso de optoacopladores sencillos la cápsula, de tipo DIL, suele tener 6 patillas, siendo estos los más utilizados (observa en la figura su construcción interna). Los dobles, también de tipo DIL tienen 8 pines; algunos pueden tener hasta cuatro unidades en cápsulas DIL de 16 patillas.

Normalmente, los pines del elemento emisor están a un lado de la cápsula y los del sensor en el lado opuesto.

Existen unos encapsulados diferentes en los que, físicamente se puede interrumpir el haz luminoso (usados para control de posición, nº de revoluciones, cerraduras...). De esta forma el encapsulado presenta una ranura entre el emisor y el receptor. Se les denomina de cápsula ranurada o fotocélulas de herradura.

<sup>11</sup>Un optocoplador combina un dispositivo semiconductor formado por un fotoemisor, un fotoreceptor y entre ambos hay un camino por donde se transmite la luz. Todos estos elementos se encuentran dentro de un encapsulado que por lo general es del tipo DIP.



La figura muestra un optocoplador, este tiene una luz que pasa de lado a lado de la ranura, que hace que funcione este prototipo.

La señal de entrada es aplicada al fotoemisor y la salida es tomada del fotoreceptor. Los optocopladores son capaces de convertir una señal eléctrica en una señal luminosa modulada y volver a convertirla en una señal eléctrica. La gran ventaja de un optocoplador reside en el aislamiento eléctrico que puede establecerse entre los circuitos de entrada y salida. Los fotoemisores que se emplean en los optocopladores de potencia son diodos que emiten rayos infrarrojos (IRED) y los fotoreceptores pueden ser tiristores o transistores.

Como ya lo mencionamos anteriormente el uso de los optocopladores en la construcción de este circuito es de suma importancia, ya que en un protoboard, su instalación requiere solamente de cable en cada una de sus entradas, así como sus respectivos resistencias, una compuerta lógica de inversor y un red que simule en el protoboard que el circuito de verdad sirve.

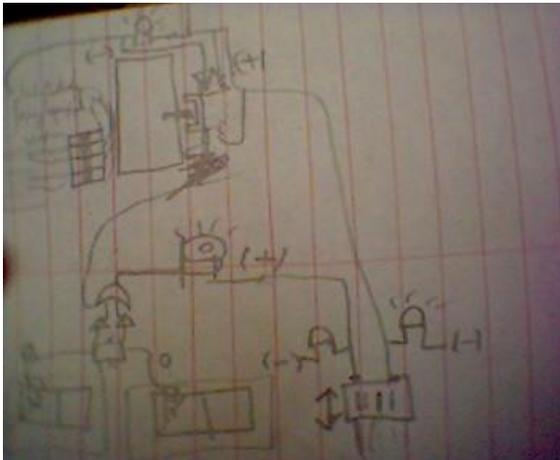
Este material fue otorgado por la profesora encargada en el proyecto, y por ahora podemos decir que es la forma más correcta de simular una cerradura eléctrica, ya que cuando pasa la luz infrarroja al otro lado hace que el led se apague.

Para este prototipo se necesitaron 6 optointerruptores, esto ocurre por que en una puerta de tarjeta, su llave tiene una combinación exacta, esto mas adelante lo aclararemos mejor. Para quedar claro en el diagrama tenemos que dar a conocer lo que tiene que hacer el opto interruptor.

Es clara su función que es que cuando se integre la tarjeta-llave, con la clave correcta se abran puertas o ventanas, según sea el caso, solo se abrirá con ese código correcto y si se intenta con cualquier otro no abrirá.

---

<sup>11</sup> <http://electronred.iespana.es/optocopla.htm>



El diagrama muestra que se debe poner los optointerruptores en la puerta y ventanas, de la manera correcta, usando compuertas lógicas que hacen que se unan los optocopladores que deben estar conectados en serie. Al igual se muestra la función que tiene la alarma pero ese punto se aclarara en el próximo capítulo.

Para hacer la clave de la tarjeta- llave, es necesario usar un inversor en alguno o algunos de los optocopladores, esto para que sea una clave única e irrepetible, y después de que los optocopladores tengan su clave solo es hora de diseñar la llave según sus características, tapando la luz del optocoplador negado con alguna ranura de la llave.



tarjeta-llave de la cerradura electrónica

Para la adaptación a la maqueta si hubo pequeños problemas ya mencionados en el capítulo 4, esto se soluciona por el desarrollo de nuestras habilidades en el desarrollo de este proyecto. Para la adaptación del circuito a la maqueta solo se necesita de separar los optocopladores del protoboard, sin perder sus características, esto hace que cuando la llave se introduzca en la puerta, libere el seguro y deje abrirla, sin ningún problema, en el caso de las ventanas pasa lo mismo.



En la figura se muestra que la puerta abre cuando se introduce la llave en la cerradura.



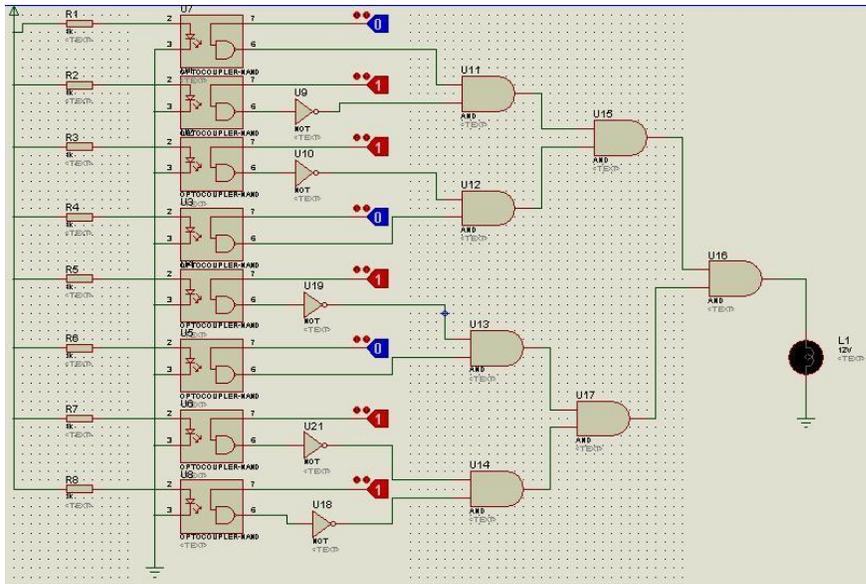
En esta figura se muestra que el dispositivo de los optocopladores ya esta instalado en la maqueta.



Aquí se muestra el seguro simulado en la puerta.



Aquí se muestra que en la ventana sucede lo mismo



Cerradura electrónica simulado en isis

## 5.2.- CONSTRUCCION DE ALARMA

Con respecto a este circuito es mucho más sencillo que el anterior, y para empezar, como con el anterior daremos la principal definición del principal dispositivo:

El buzzer es un dispositivo de señalización, por lo general electrónico, normalmente utilizados en automóviles, electrodomésticos, tales como un horno de microondas, o los juegos.

Es más común consiste en una serie de interruptores o sensores conectados a una unidad de control que determina si el botón y que fue empujado o un intervalo de tiempo ha caducado y, generalmente, se ilumina una luz en el botón correspondiente o panel de control, y suena un aviso en el de una forma continua o intermitente zumbido o pitido. Inicialmente este dispositivo se basa en un sistema electromecánico que era idéntica a una línea eléctrica de la campana sin metal gong (lo que hace que la señal de ruido). A menudo, estas unidades son ancladas a la pared o el techo y se utiliza el techo o la pared como una caja de resonancia. Otra aplicación, con AC-algunos dispositivos conectados a poner en marcha un circuito para que la corriente AC en un ruido lo suficientemente fuerte para conducir un altavoz y conectar este circuito a unos baratos 8-ohm altavoz. Hoy en día, es más popular el uso de una cerámica a base de piezoeléctrico sólida como una Sonalert que hace un agudo tono. Normalmente, estas fueron conectadas a "conductor" circuitos que variaban el tono de los impulsos de sonido o el sonido.

En los juegos también es conocido como un "sistema de bloqueo," porque cuando una persona señales, todos los demás están bloqueados a partir de señalización. Varios juegos tienen grandes botones de timbre que se identifican como "buzos".

La palabra "timbre" proviene del ruido áspero zumbador que hizo cuando eran dispositivos electromecánicos, operados desde la intensificación de la línea de CA en tensión a 50 o 60 ciclos. Otros sonidos comúnmente utilizados para indicar que un botón ha sido presionado son un anillo o un pitido.

<sup>12</sup>El buzzer es todo lo necesario para la construcción de la alarma, claro, además de cable, compuertas y push botton.

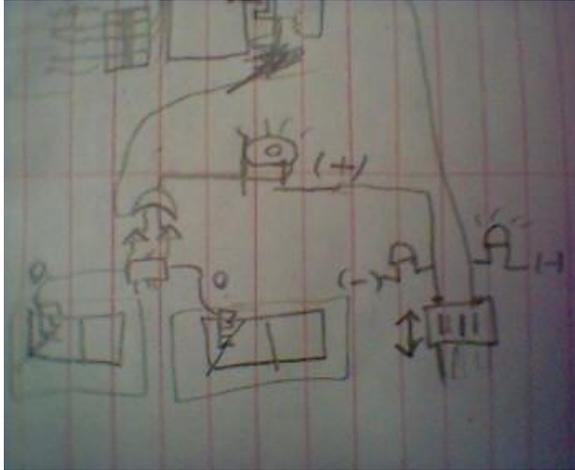


---

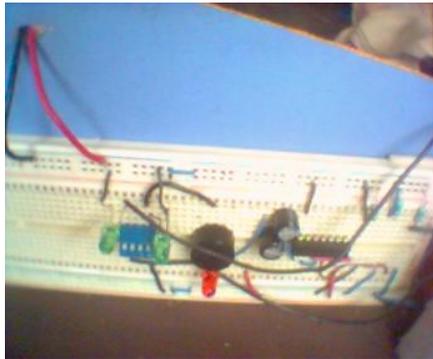
<sup>12</sup> <http://en.wikipedia.org/wiki/Buzzer>

## Dispositivo buzzer

Para la creación de la alarma se necesita solamente ponerle una compuerta de inversor, para que cuando el push sea oprimido deje de sonar, y es todo, se tiene que hacer en 3 ocasiones donde se aplique el inversor, 2 para ventanas y una para la puerta.



En la figura se muestra el diagrama de cómo se construye la alarma.

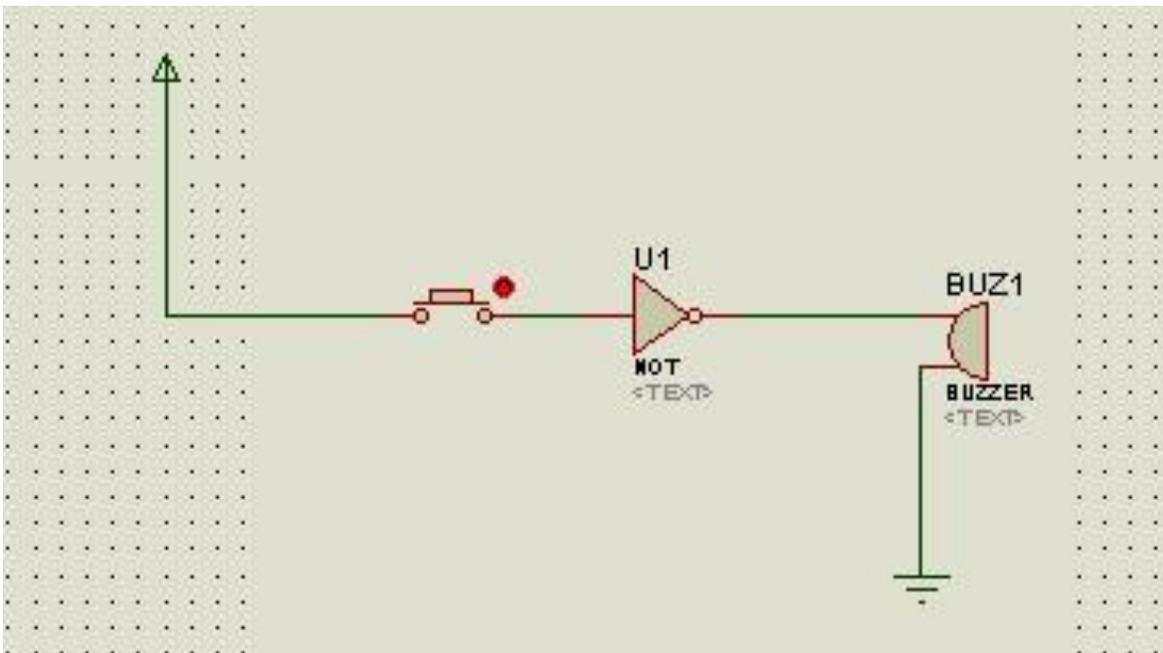


Circuito de alarma montado en el protoboard, donde se muestran cada una de sus características, como el buzzer, las compuertas lógicas, y un led que indica cuando suena el buzzer.

En el caso de la implantación en la maqueta de la alarma, no hubo mucho problema solo es cuestión de poner push`s ocultos debajo de las ventanas y de la puerta, para cuando las abran sin la llave se active el buzzer, el cual esta en un muro falso junto con el protoboard.



Implantación de alarma en muro falso junto con el protoboard



Alarma simulado en isis

### 5.3.- CONSTRUCCION Y MANEJO DE LUCES

En el caso del manejo de las luces, se hace el uso de la fotorresistencia, la cual definiremos a continuación:

Una fotorresistencia es un componente electrónico cuya resistencia disminuye con el aumento de intensidad de luz incidente. Puede también ser llamado fototransistor, fotoconductor, célula fotoeléctrica o resistor dependiente de la luz, cuya siglas (LDR) se originan de su nombre en inglés light-dependen resistor.

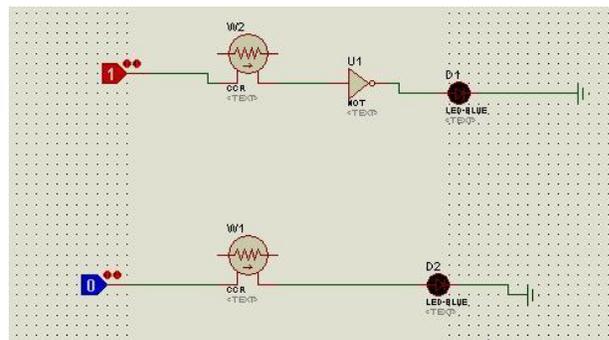
Un fototransistor está hecho de un semiconductor de alta resistencia. Si la luz que incide en el dispositivo es de alta frecuencia, los fotones son absorbidos por el semiconductor dando a los electrones la suficiente energía para saltar la banda de conducción. El electrón libre que resulta (y su hueco asociado) conduce electricidad, de tal modo que disminuye la resistencia.

Un dispositivo fotoeléctrico puede ser intrínseco o extrínseco. En dispositivos intrínsecos, los únicos electrones disponibles están en la banda de la valencia, por lo tanto el fotón debe tener bastante energía para excitar el electrón a través de toda la banda prohibida. Los dispositivos extrínsecos tienen impurezas agregadas, que tienen energía de estado a tierra más cercano a la banda de conducción puesto que los electrones no tienen que saltar lejos, los fotones más bajos de energía (es decir, de mayor longitud de onda y frecuencia más baja) son suficientes para accionar el dispositivo.

En el caso del circuito se lleva a cabo con la instalación de leds junto con compuertas lógicas, cada uno con su<sup>13</sup> fotoresistencia, para que cuando le de sombra, pueda prender la luz, esto es para cuando se haga de noche se prenda la luz por si sola.



fotorresistencia



Luz exterior simulado en isis

En la instalación de la maqueta no fue problema por que las fotorresistencias son fáciles de ocultar, y ahora por si sola apaga y prende los focos.

Estos fueron los circuitos que fueron implantado en la maqueta a escala de una casa de interés social con apoyo a personas con discapacidad motriz.

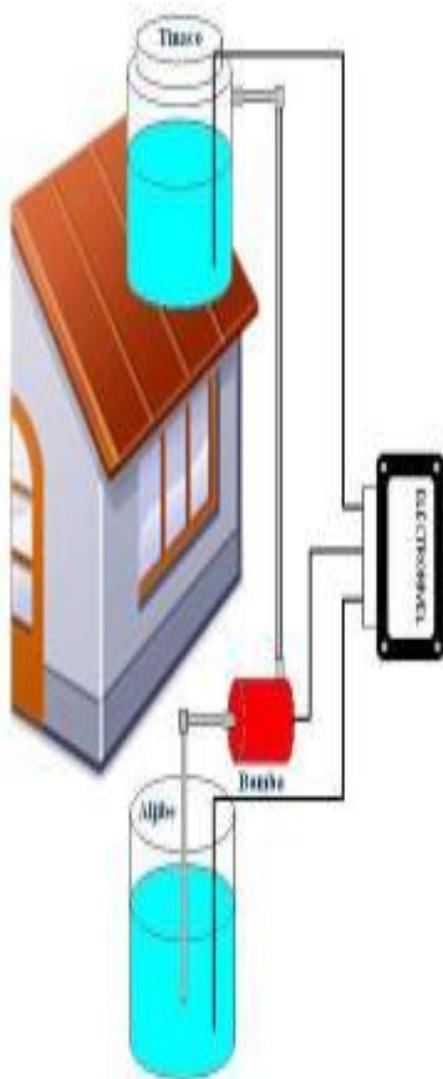
<sup>13</sup> <http://es.wikipedia.org/wiki/Fotorresistencia>

## 5.4.- CONSTRUCCION DE SENSOR DE HUMEDAD Y BOMBA DE AGUA

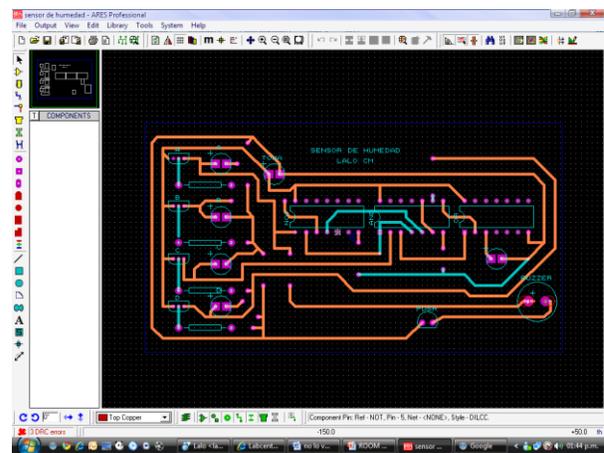
El sensor de humedad es una implementación de un dispositivo capaz de identificar niveles e agua en un tinaco y/o cisterna ya incluidos en la casa para que el discapacitado tenga acceso a esta información sin problemas de ubicación de tinaco, y para que detecte si es alto o bajo el nivel de agua en el tinaco, si es bajo se procede a utilizar la bomba de agua automática, que detecta este nivel y deje subir agua para tener un mejor funcionamiento de la casa.

El principal elemento para este circuito que controla el nivel de corriente al usar el agua de conductor en su uso es el transistor BC557.

La figura muestra la adaptación de este circuito en la casa



Circuito adaptado a la casa

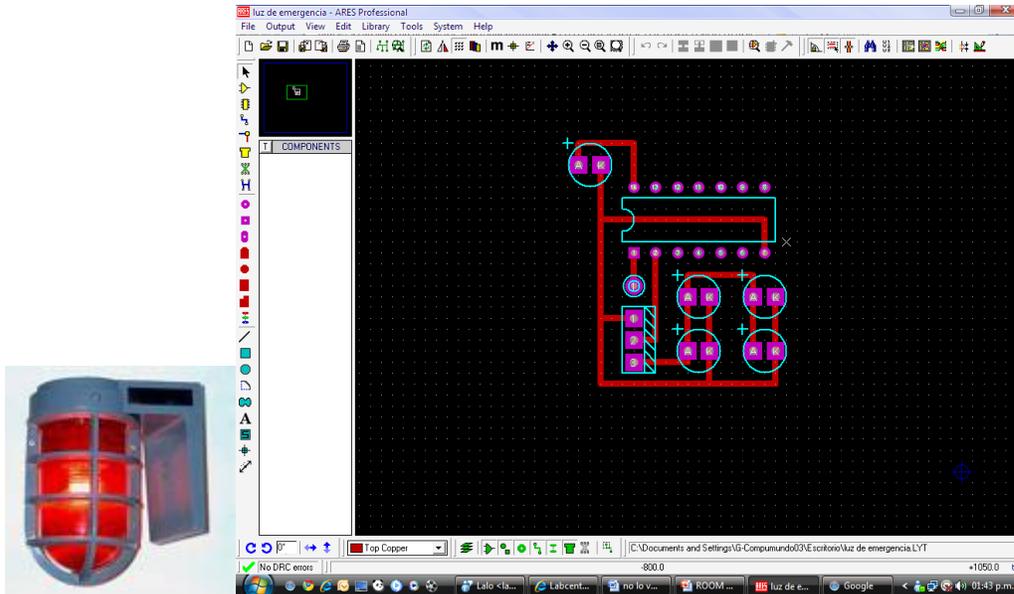


Circuito simulado en ares

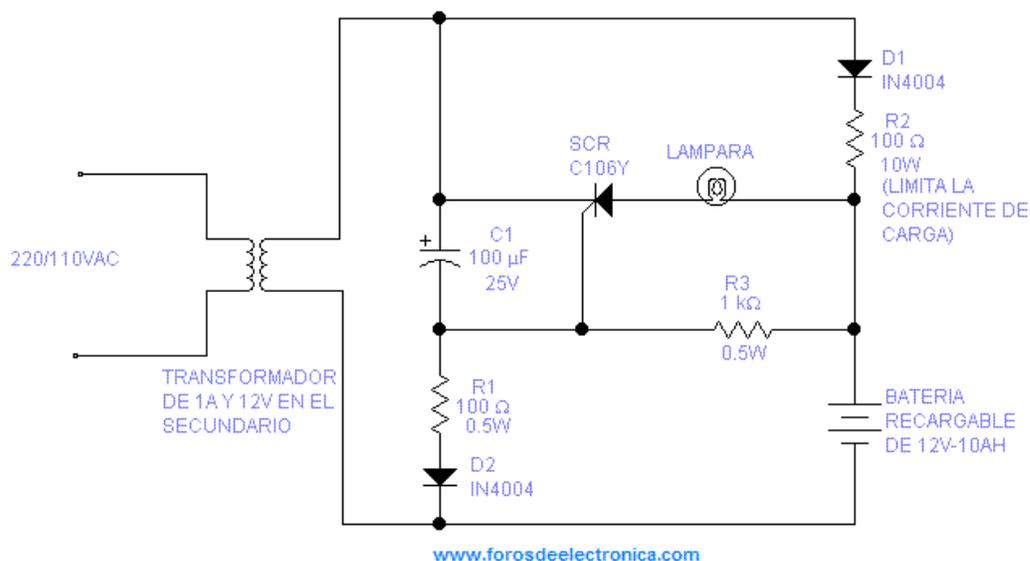
## 5.5.- CONSTRUCCION DE LUCES DE EMERGENCIA

Para la adaptación de este sensor a esta casa fue necesario diversos métodos, ya que la luz de emergencia es un dispositivo que hace activar unas luces de iluminación para cuando no halla suministro de energía en la habitación.

Para tener esto fue necesario de un circuito donde hay una segunda fuente de alimentación que se activa cuando cortan la principal, esto se logro con una serie de compuertas lógicas y transistores.

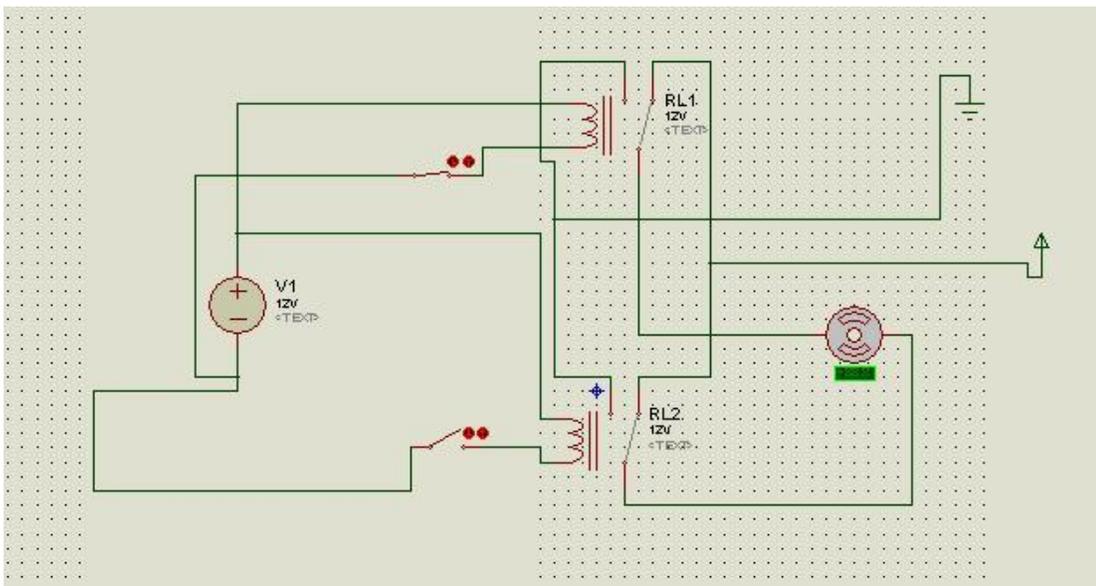


Circuito de luz de emergencia simulado en ares



## 5.6.- PUERTA AUTOMATICA

Para este circuito fue necesario principalmente tener la inversión de giro de un motor , es toda la ciencia de este dispositivo, nuestra implementación fue dado con un circuito integrado 555, dando pulsaciones de reloj cada vez que se necesite la inversión.





**PRESUPUESTO:**

**ELEMENTOS DE LA CASA**

CANTIDAD	ELEMENTOS	PRECIO
1	PAPEL CASCARON 1/2	\$10
2	PINTURA VINCI ROJA	\$ 10
2	PINTURA VINCI CAFE	\$ 10
1	TABLA DE POLICARBONATO	\$50
2	RESISTOL 850	\$40
1	UHU	\$15
1	KOLA LOKA	\$15
1	TUJERAS	\$ 7
1	CUTTER	\$6
1	TABLA DE MADERA	\$10
	VARIOS MATERIALES	\$ 40
	TOTAL DE GASTOS EN LA CONSTRUCCION DE LA CASA	<u>\$ 183</u>

**ELEMENTOS DE LOS CIRCUITOS**

<i>cantidad</i>	<i><u>elementos</u></i>	<i><u>precio</u></i>
<u>8</u>	LEDS VERDES	<u>\$24</u>
<u>8</u>	LEDS ROJOS	<u>\$27</u>
<u>3</u>	DIP DE 8	<u>\$24</u>
<u>8</u>	LED ultrabrillante de 3 mm, color blanco	<u>\$ 88</u>

<b>50</b>	<b>RESISTENCIAS DIFERENTES VALORES</b>	<b><u>\$ 25</u></b>
<b>1</b>	<b>MOTOR 9 V</b>	<b><u>\$12</u></b>
<b><u>6</u></b>	<b>ITR8102 Optointerruptor integrado de 30 Volts, 1 Amper</b>	<b><u>\$66</u></b>
<b><u>10</u></b>	<b>AU-1012 Micro switch, de push, con 2 terminales</b>	<b><u>\$ 4</u></b>
<b><u>2</u></b>	<b>COMPUERTAS 7408</b>	<b><u>\$16</u></b>
<b><u>2</u></b>	<b>COMPUERTAS 7400</b>	<b><u>\$32</u></b>
<b><u>2</u></b>	<b>TEMPORIZDOR 555</b>	<b><u>\$14</u></b>
<b><u>2</u></b>	<b>ZOCALOS PORTA 74</b>	<b><u>\$8</u></b>
<b><u>2</u></b>	<b>ZOCALOS PORTA555</b>	<b><u>\$12</u></b>
<b><u>4</u></b>	<b>PLACAS FENOLICAS DE 10 * 10</b>	<b><u>\$ 44</u></b>
<b><u>2</u></b>	<b>BGD25C Buzzer de 2,9 kHz, de 3 a 20 Vcc, con señal de tono constante de 90 dB</b>	<b><u>\$ 50</u></b>
<b><u>5</u></b>	<b><u>METROS DE CABLE</u></b>	<b><u>\$25</u></b>
<b><u>4</u></b>	<b>BC547-B TRANSISTOR DE PEQUENA SENAL NPN 45VCEO 0.1IC</b>	<b><u>\$16</u></b>
<b><u>3</u></b>	<b>METROS DE ESTAÑO</b>	<b><u>\$15</u></b>
<b><u>1</u></b>	<b>INTERRUPTOR</b>	<b><u>\$ 7</u></b>
<b><u>2</u></b>	<b>INFRAROJOS</b>	<b><u>\$10</u></b>
<b><u>2</u></b>	<b>RECEPTORES</b>	<b><u>\$12</u></b>
<b><u>1</u></b>	<b>CLORURO FERRICO</b>	
<b><u>1</u></b>	<b>VINAGRE</b>	<b><u>\$8</u></b>
<b><u>1</u></b>	<b>MARCADOR</b>	<b><u>\$10</u></b>

<u>1</u>	MC025 Cloruro férrico para grabado de circuito impreso,	<u>\$25</u>
	ALGUNOS OTROS COMPONENTES	<u>\$100</u>
	<b><u>GASTOS DE LA CASA</u></b>	<b><u>\$710</u></b>

<b><u>GASTOS DE LA CASA</u></b>	<b><u>\$ 183</u></b>
<b><u>GASTOS DE LOS CIRCUITOS</u></b>	<b><u>\$710</u></b>
<b><u>TOTAL</u></b>	<b><u>\$893</u></b>

## CONCLUSION

En general el proyecto aula de este año “casas automatizadas para fines de discapacidad motriz” nos hizo contribuir tal vez con un proyecto que algún día pueda ser real, ya que es una necesidad de la población mexicana discapacitada que tiene una situación económica baja o media.

Dependientemente de eso el proyecto aula nos hizo trabajar en equipo ya que para la realización de la maqueta o instrumento se necesito de la colaboración de todos, ya que esta vez era un proyecto mucho mas arriesgado que en los años anteriores.

También debido a su complejidad retomamos las bases de nuestra carrera “sistemas digitales”, ya que sin esta nunca podríamos haber armado los circuitos, que cada vez eran mas complicados de armar.

También aprendimos cosas que nos seguirán ayudando en nuestra formación académica como a hacer complejos trabajos de investigación, y a hacer circuitos ya mencionados.

Todo buen trabajo tiene detalles y uno fue que en cuanto a el interés de los maestros hacia el trabajo en algunos casos fue poco o nulo, debido a que se argumentaba que a ellos no les correspondía, pero, el nombre “proyecto aula” lo engloba todo, debido a que señala: “es un proyecto que debe ser realizado por todos los que laboran en un salón para así aprender algo mas” ese debe ser el fin de este proyecto y se debe de cumplir al 100% ya que si se va a realizar un proyecto en grupo debe de buscarse la forma de que todos los maestros cumplan y no pongan pretextos, así mismo con los compañeros que no trabajan, ya que son parte de un proyecto de salón y no individual o escaso.

El proyecto aula engloba a toda la comunidad del cecyt 3 y no solo a los involucrados debido a que es un proyecto que será presentado ante toda la comunidad estudiantil y ellos serán los principales jueces del trabajo realizado en un semestre.

Como ya dije antes el proyecto aula es un proyecto muy complejo por lo que se deberían buscar formas de que este proyecto se lleve acabo realmente, ya que es un proyecto que ayudaría de una forma significativa a los discapacitados del país y porque no decirlo, del mundo, esto le daría una gran calidad de vida a los discapacitados y así una mejor calidad de vida para todos.

Ya que hablamos del discapacitado, especifiquemos, el discapacitado necesita un lugar en la sociedad, pero un lugar digno, por lo cual se han tomado medidas en nuestro país pero

no han funcionado, es un gran problema que representa a nivel nacional un promedio de 1795 000 personas discapacitadas (1.8 % de la población total), de las cuales el 46.3 % tienen discapacidad motriz, esto representa la magnitud del problema , que en verdad parece pequeña , pero no lo es por lo que debemos ayudarlas a mejorar su vida.

Alguna de las opciones que proponemos es financiar en un determinado tiempo el proyecto con alguna constructora, aunque para esto necesitaríamos también algo de lo que ya investigamos , como el material con el que se construyen , sus medidas , etc. , para así instalar los circuitos según la ingeniería de la casa, esto además de que traería beneficios a la sociedad , nos traería beneficios también a nosotros y a nuestra comunidad estudiantil.

Otra opción seria construir nosotros mismos la casa a tamaño real y así poder probarla con todas las medidas de seguridad con un discapacitado antes de su financiamiento para que nada falle y así proteger al discapacitado.

En general , este proyecto se cumplió en un 80% , pero podemos hacer que se cumpla en un porcentaje mas alto debido a que lo seguiremos llevando y por lo tanto mejorándolo día con día, también así podremos acoplarnos mas tanto alumnos como maestros para hacer un verdadero trabajo en equipo , un verdadero proyecto aula.

## **BIBLIOGRAFIA**

**INTERNET:**

<http://es.mimi.hu/hogar/casa.html>

[http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/fichas/construccion/ficha\\_liconstruccion.pdf](http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/fichas/construccion/ficha_liconstruccion.pdf)

<http://www.casasara.com.mx/>

<http://www.google.com.mx/search?hl=es&q=CASAS+GEO&btnG=Buscar&meta=>

[http://www.sadasi.com/grupo\\_sadasi.php](http://www.sadasi.com/grupo_sadasi.php)

<http://www.infonavit.gob.mx/>

<http://noticias.arg.com.mx/Detalles/1920.html>

<http://www.wordreference.com/definicion/casa>

<http://www.inegi.gob.mx/est/contenidos/espanol/metodologias/clasificadores/Clasificaci%C3%B3n%20de%20Tipo%20de%20Discapacidad.pdf>

[http://www.consumer.es/web/es/vivienda/comunidades\\_vecinos\\_y\\_legislacion/2004/02/26/96263.php?page=2](http://www.consumer.es/web/es/vivienda/comunidades_vecinos_y_legislacion/2004/02/26/96263.php?page=2)

<http://electronred.iespana.es/optoacopla.htm>

<http://en.wikipedia.org/wiki/Buzzer>

<http://es.wikipedia.org/wiki/Fotorresistencia>

**LIBROS:**

Hernández Díaz Elia M. “Saber-hacer tecnológico”. 2 edición Mc Graw Hill 2004. 146 pag. 8 Colección: “textos de Secundaria”

Cortes Paniagua Juan Carlos. “Ciencia y Tecnología” 1a Edición Editorial Trillas, 2005. 116p.

Cataño Calatayud Sylvia “Las mil maravillas de la tecnología” 2da edición, 2006, México, 211p.

Punzo Granados María Aurora. “Formación Tecnológica” 1ª edición Larousse. 2005. 152p.

Cielo Canales Samuel “Formación Cívica y Ética” 1ª edición, 3ra reimpresión, Santillana, México, 2003, 224p.

Van Der Merwe, Carel W. “Ciencia General” 2ª edición. Schaum México 1985. 181 p.