

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación



"Plan de negocios para comercializar productos electrónicos para el control y administración de locales y áreas residenciales, comerciales e industriales. Presentación del prototipo: Módulo electrónico para uso eficiente de un ascensor"

TÉSIS DE GRADO

Previo a la obtención del Título de:

INGENIERO EN COMPUTACIÓN

INGENIERO EN ELECTRICIDAD ESPECIALIZACIÓN ELECTRÓNICA

Presentado por:

Alejandro José Tarira Villalta

Arturo Guillermo Sanay Indacochea

Guayaquil - Ecuador

AÑO 2007

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación

“Plan de negocios para comercializar productos electrónicos para el control y administración de locales y áreas residenciales, comerciales e industriales. Presentación del prototipo: Módulo electrónico para uso eficiente de un ascensor”

TÉSIS DE GRADO

Previo a la obtención del Título de

INGENIERO EN COMPUTACIÓN

INGENIERO EN ELECTRICIDAD ESPECIALIZACIÓN ELECTRÓNICA

Presentado por:

Alejandro José Tarira Villalta

Arturo Guillermo Sanay Indacochea

Guayaquil-Ecuador

Año 2007

AGRADECIMIENTO

Agradecemos:

En primer lugar a Dios por la terminación de este trabajo, al Ing. Víctor Bastidas por su apoyo a los jóvenes emprendedores, y a todos quienes han hecho posible llevar a cabo este trabajo.

DEDICATORIA

A mi esposa,

Por su apoyo incondicional.

A mis padres

Por la educación que procuraron para mí.

ALEJANDRO JOSE TARIRA VILLALTA

A BLANCA, JUANA, JOHANA, ELSY, MAURA, SABRINA, MICAELA

A mis padres

Por su total apoyo incondicional

Por su colaboración

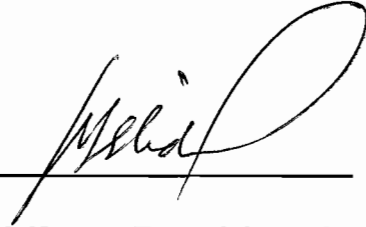
ARTURO SANAY INDACOCHEA

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN



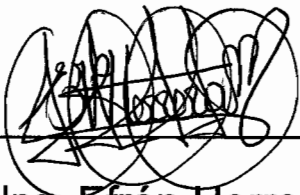
Ing. Holger Cevallos

SUBDECANO DE LA FIEC



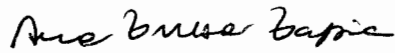
Ing. Víctor Bastidas J.

DIRECTOR DE TÓPICO



Ing. Efrén Herrera

MIEMBRO PRINCIPAL



Ing. Ana Tapia

MIEMBRO PRINCIPAL

DECLARACIÓN EXPRESA

“La responsabilidad por los hechos, ideas y doctrinas expuestas en ésta tesis, nos corresponden exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma, a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL”



Alejandro José Tarira Villalta



Arturo Sanay Indacochea

RESUMEN

Presentamos un plan de negocios para el desarrollo de un emprendimiento de base tecnológica. La microempresa comercializará productos electrónicos para el control y administración de locales y áreas residenciales, comerciales e industriales. Iniciamos con la comercialización de dos productos que controlan el uso de ascensores y uno para acceso a parqueos.

En los edificios de Guayaquil se presenta frecuentemente el problema de la negativa a pagar los servicios comunes como el agua, luz y uso del ascensor, por parte de los arrendatarios y copropietarios que los utilizan. Los valores que se recaudan mensualmente conocidos como alícuotas son utilizados por la administración del edificio para cancelar las facturas de agua y luz a los proveedores, y su no pago causa cortes de agua y/o energía eléctrica y suspensión de los servicios tanto a los usuarios que están al día en sus alícuotas como a los que no lo están. De esta forma los usuarios que pagaban cumplidamente dejan también de hacerlo y se genera un círculo vicioso que lamentablemente termina en la desvalorización de la propiedad, ya que si no hay servicios no hay arriendos, y por lo tanto los precios bajan, lo mismo sucede si se trata de vender.

Junto con este trabajo presentamos un prototipo: el módulo electrónico para uso eficiente de un ascensor. Este dispositivo restringe el uso del ascensor

por medio de una clave de acceso a los usuarios que no están al día en sus alícuotas.

En la práctica no hay soluciones para este problema por parte de empresas locales, los productos que sirven para esto son importados y de costo elevado. Ese es nuestro nicho de mercado, nuestra oportunidad.

La idea es ofrecer un servicio integral, brindando al cliente soluciones completas y un servicio de calidad en la venta y en la post-venta. Veremos mas adelante que el valor de la VAN \$4272.09 nos muestra que nuestra inversión esta asegurada y la TIR cuyo valor es 49.83% nos indica que el rendimiento de la inversión aunque no es alta, retorna un valor mayor al de la tasa bancaria.

ÍNDICE GENERAL

AGRADECIMIENTO	II
DEDICATORIA.....	III
TRIBUNAL DE GRADUACIÓN.....	IV
DECLARACIÓN EXPRESA.....	V
RESUMEN	VI
ÍNDICE GENERAL.....	VIII
CAPÍTULO I.....	1
1. INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO II.....	3
2. DEFINICIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL NEGOCIO.....	3
2.1. Descripción general del negocio.....	3
2.2. Misión	4
2.3. Visión.....	5

2.4. Objetivos generales de la empresa.....	5
2.5. Factores claves de éxito	6
2.6. Análisis FODA.....	7
CAPÍTULO III.....	11
3. ANÁLISIS DEL MERCADO.....	11
3.1. Análisis del sector y de la microempresa.....	11
3.2. Análisis del mercado propiamente dicho	12
3.2.1. Producto/ servicio	12
3.2.2. Clientes.....	14
3.2.3. Competencia	17
3.2.4. Tamaño del mercado global	18
3.2.5. Tamaño de mi mercado.....	18
3.3. Plan de mercadeo	21
3.3.1. Estrategia de precio.....	21
3.3.2. Estrategia de venta.....	22
3.3.3. Estrategia promocional.....	24
3.3.4. Estrategia de distribución	24
3.3.5. Políticas de servicio.....	25
3.3.6. Tácticas de venta	26

CAPÍTULO IV	28
4. ANÁLISIS TÉCNICO	28
4.1. Análisis del producto (Anexo Prototipo: Módulo electrónico para uso eficiente de un ascensor)	28
4.1.1. Diseño	29
4.1.2. Construcción.....	30
4.2. Equipos	30
4.3. Plan de producción	31
4.4. Plan de consumo y compras	31
4.5. Sistemas de control	33
CAPÍTULO V	34
5. ANÁLISIS LEGAL, ADMINISTRATIVO Y SOCIAL	34
5.1. Aspectos Legales del emprendimiento	34
5.2. Grupo empresarial	35
5.3. Organización, personal ejecutivo y de apoyo	37
5.4. Análisis social	39

CAPÍTULO VI.....	40
6. ANÁLISIS ECONÓMICO	40
6.1. Inversión en activos fijos	40
6.2. Inversión en capital de trabajo	41
6.3. Presupuesto de ingresos	41
6.4. Presupuesto de materias primas, servicios e insumos	43
6.5. Presupuesto de personal	45
6.6. Presupuesto de otros gastos	48
6.7. Deduciones tributarias	50
6.8. Análisis de costos	51
CAPÍTULO VII.....	52
7. ANÁLISIS FINANCIERO	52
7.1. Flujo de caja	52
7.2. Estado de resultados.....	55
7.3. Balance General.....	56

CAPÍTULO VIII.....	57
8. ANÁLISIS DE RIESGOS E INTANGIBLES.....	57
8.1. Riesgos de mercado.....	57
8.2. Riesgos técnicos	58
8.3. Riesgos económicos	59
8.4. Riesgos financieros.....	59
CAPÍTULO IX.....	60
9. EVALUACIÓN INTEGRAL DEL NEGOCIO	60
9.1. Evaluación de contado.....	60
9.2. Evaluación con financiación.....	62
9.3. Análisis de sensibilidad	63
9.4. Análisis de estructura financiera	63
9.5. Evaluación integral.....	64
CONCLUSIONES.....	65
RECOMENDACIONES	66

BIBLIOGRAFÍA.....	68
A. RESUMEN TÉCNICO.....	70
B. PROBLEMA QUE ES SATISFECHO CON EL PRODUCTO QUE SERÁ DISEÑADO Y CONSTRUIDO	71
1. Descripción del problema.....	71
2. Descripción de la idea del producto que será desarrollado.....	73
3. Descripción de la forma como será solucionado o atendido el problema detectado	73
C. CONCEPTOS Y PRINCIPIOS GENERALES.....	75
1. Descripción general del prototipo	75
2. La electrónica	75
3. Los microcontroladores	76
- Características.....	77
4. Los PIC's.....	80
5. Las computadoras	82
6. Redes de computadoras.....	83

7. La familia de protocolos TCP/IP.....	85
8. El desarrollo multidisciplinario	86
D. DISEÑO DEL PRODUCTO	87
1. Alternativas para el diseño.....	87
a. Hardware	87
b. Software.....	90
2. Bloques Funcionales y su interconexión.....	93
c. Módulo ethernet.....	95
d. Interfaz de entrada.....	96
3. Partes piezas y materiales a ser utilizados	96
4. Funcionamiento teórico de los diferentes bloques y el conjunto....	98
5. Diseño del prototipo	99
Hardware	99
Software Servidor	101
E. CONSTRUCCIÓN DEL PROTOTIPO	103
1. Controlador principal	103
a. Implementación del micro código	103
b. Implementación física	104

7. La familia de protocolos TCP/IP.....	85
8. El desarrollo multidisciplinario	86
D. DISEÑO DEL PRODUCTO	87
1. Alternativas para el diseño.....	87
a. Hardware	87
b. Software.....	90
2. Bloques Funcionales y su interconexión.....	93
c. Módulo ethernet.....	95
d. Interfaz de entrada.....	96
3. Partes piezas y materiales a ser utilizados	96
4. Funcionamiento teórico de los diferentes bloques y el conjunto....	98
5. Diseño del prototipo	99
Hardware	99
Software Servidor	101
E. CONSTRUCCIÓN DEL PROTOTIPO	103
1. Controlador principal.....	103
a. Implementación del micro código	103
b. Implementación física	104

2. Implementación del software	106
a. Programa de aplicación	106
b. Programa servidor	109
c. Base de datos	111
F. FUNCIONAMIENTO DEL PROTOTIPO	112
1. Descripción del sitio donde ocurre el funcionamiento.....	112
2. Descripción del funcionamiento, correcciones.....	112
3. Resultados obtenidos	113
G. RECURSOS ECONÓMICOS INVERTIDOS EN EL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL PROTOTIPO	114

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 1 Distribución de edificios por la naturaleza	16
Fig. 2 Organigrama de la empresa	37
Fig. 3 Ejemplo de un sistema basado en microcontrolador	76
Fig. 4 Bloques funcionales	94
Fig. 5 Conexión del modulo ethernet.....	95
Fig. 6 Conexión de la interfaz de entrada.....	96
Fig. 7 Esquemático del módulo PREMIUM	100
Fig. 8 Interacción del cliente con la base de datos	101
Fig. 9 Interacción entre el software de administración y la base de datos...	102
Fig. 10 Módulo ethernet.....	104
Fig. 11 Circuito impreso para soldar el módulo	104
Fig. 12 Ventana principal del software de aplicación.....	106
Fig. 13 Ventana de ingreso de datos.....	107
Fig. 14 Ventana de actualización de datos.....	108
Fig. 15 Ventana de consulta de datos	109

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla I.- Clasificación de edificios	16
Tabla II. Intención de compra	19
Tabla III Tamaño del mercado.....	20
Tabla IV Lista de precios	21
Tabla V Niveles de escalabilidad.....	25
Tabla VI Plan de consumo y compras	32
Tabla VII Inversión de activos fijos	41
Tabla VIII Presupuesto de ingresos.....	42
Tabla IX Materias primas.....	43
Tabla X Presupuesto de materias primas e insumos	44
Tabla XI Presupuesto anual de personal.....	46
Tabla XII Prestaciones sociales según la legislación	46
Tabla XIII Presupuesto mensual de mano de obra directa e indirecta	47
Tabla XIV Costos de operación.....	48
Tabla XV Gastos de administración y ventas	49

Tabla XVI Depreciación y amortización.....	50
Tabla XVII Análisis de costos	51
Tabla XVIII Flujo de caja	54
Tabla XIX Estado de resultados	55
Tabla XX Balance General	56
Tabla XXI Flujo de caja totalmente neto.....	60
Tabla XXII Flujo con financiación	62
Tabla XXIII Estructura de la base de datos	111
Tabla XXIV Lista de componentes y sus precios	114

CAPÍTULO I

1. INTRODUCCIÓN

Se evaluaron algunas alternativas de negocios de base tecnológica para el mercado local. Se optó por el desarrollo de productos electrónicos de control debido al crecimiento potencial de este mercado y a las facilidades que se dan en el mundo moderno para esto, tales como la obtención de las herramientas para su elaboración, el Internet, entre otras.

La evolución constante de los circuitos integrados orientados al control y la aparición de herramientas de ayuda para el diseño, reducen los costos de fabricación y el tiempo de desarrollo.

Por otro lado la reducción de precios de los componentes electrónicos permite elaborar productos menos costosos para los clientes finales, lo que facilita su venta.

La necesidad de las empresas de tener seguridad, ser más eficientes y tener un mejor control en el uso de sus recursos, constituyen una oportunidad para emprender en este tipo de negocio.

En este documento presentamos el plan de negocios para comercializar un módulo electrónico para uso eficiente de un ascensor al que llamamos PREMIUM y cuyo prototipo se anexa, una variante con menos funcionalidades al que llamamos BASE, y uno para controlar acceso a parqueos.

Crearemos otros productos que sean de utilidad tanto para los hogares como para la industria y el comercio, sabemos que de la forma de manejar el primer producto dependerá el éxito de los siguientes y el crecimiento de la empresa.

CAPÍTULO II

2. DEFINICIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL NEGOCIO

2.1. Descripción general del negocio

Los productos que serán comercializados por la empresa Soluciones Tecnológicas S.A., están destinados a satisfacer la demanda local de sistemas electrónicos que controlen y ayuden a ser más eficiente el uso de áreas residenciales comerciales e industriales.

En el caso de residencias: módulos para control de ascensores, para seguridad en entradas y salidas de edificaciones, entre otros. En las empresas (comerciales e industriales), para controles eficientes de asistencia de personal, seguridades en entradas y salidas de

oficinas y/o predios privados, y en procesos específicos de manufactura; son algunos ejemplos de productos comercializados por Soluciones Tecnológicas S.A.

Empezamos la comercialización con el módulo para uso eficiente de ascensores PREMIUM. Este dispositivo permite a la administración de las propiedades horizontales con ascensor, establecer el uso discriminado de este servicio a co-propietarios y arrendatarios en función de su estado de deudas pendientes, para incentivar la cultura del pago de sus alícuotas.

El módulo permite el acceso al ascensor a personas que estén al día en sus cuentas caso contrario se lo negará, de esta forma el gasto que genera su funcionamiento por consumo de electricidad estará cubierto.

2.2. Misión

Brindar soluciones que permitan elevar los niveles de productividad y eficiencia con la asistencia de equipos electrónicos e informáticos de calidad.

2.3. Visión

Ser líderes en el desarrollo y comercialización de equipos electrónicos e informáticos dedicados a la optimización de recursos en áreas residenciales, comerciales e industriales, en el ámbito nacional e internacional, cumpliendo los más altos estándares de fabricación y servicio al cliente.

2.4. Objetivos generales de la empresa

Los objetivos general y específicos son los siguientes:

General. Ofrecer soluciones electrónicas para el control y optimización de recursos para residencias, comercio e industria que sean competitivas nacional e internacionalmente.

Específicos.

- Obtener un margen de rentabilidad mayor al 50%
- Recuperar la inversión en un tiempo no mayor a 2 años
- Obtener una participación en el mercado de al menos el 10%
- Obtener excedentes que puedan ser utilizados para la investigación y desarrollo de productos tecnológicos.

2.5. Factores claves de éxito

Algunos factores clave para el éxito de Soluciones Tecnológicas S.A. son:

- Productos que varían de precio según las prestaciones que ofrecen; esto nos acerca tanto a los clientes que buscan precios bajos, como a los que buscan productos más completos.
- Ofrecemos un producto de diseño simple y uso fácil.
- Generar recursos que nos permitan tener ingresos económicos satisfactorios par nuestro bienestar personal y familiar.
- Reducir los tiempos de producción, de esta forma seremos siempre los primeros en desarrollar las soluciones.
- Brindar una excelente atención al cliente.
- Brindar un servicio técnico ágil y eficiente.

2.6. Análisis FODA

Fortalezas

- Alto grado de conocimiento teórico en electrónica e informática, experiencia en proyectos similares.
- Experiencia en conseguir elementos electrónicos local e internacionalmente.
- Buenas relaciones con expertos en el área de fabricación de productos electrónicos.
- No dependemos de terceros a la hora de responder por garantías, y hacer actualizaciones al producto.

Potenciar las fortalezas:

No tendremos problemas al desarrollar el producto y hacerlo a un bajo costo, debemos mostrar estas ventajas, mediante catálogos de servicios donde se incluya información sobre el tiempo de solución de problemas y facilidad de conseguir repuestos.

Oportunidades

- El mercado residencial, comercial e industrial esta abandonado en soluciones electrónicas de bajo costo a nivel nacional.
- La mayoría de las empresas que se forman para brindar soluciones electrónicas están haciendo el papel de proveedores de servicio o son netamente comerciales, es decir compran y venden productos electrónicos.
- Los productos que comercializaremos no se están haciendo en nuestro país, por lo que consideramos que será factible iniciar operaciones con grandes probabilidades de éxito.

Potenciar las oportunidades

La oportunidad es hacerlo primero y bien.

Ofrecer personalizaciones o adaptaciones de nuestro producto a los requerimientos del usuario, mostrar que estamos en capacidad de hacerlo.

Debilidades

- Competencia extranjera
- Empresas grandes que brinden servicios u ofrezcan productos similares a los nuestros
- Ser una empresa nueva.
- Poca experiencia en vender soluciones electrónicas

Minimizar las debilidades

No se puede eliminar la competencia extranjera y local, sin embargo para lograr superarla debemos ser dinámicos, llegar a los clientes mas rápidamente, de tal forma que nuestros productos sean evaluados y se reconozca nuestra calidad frente a la de nuestros competidores.

Ser una empresa nueva no es una gran debilidad, ya que el producto que vendemos no lo tienen las empresas que tienen más trayectoria. Debemos presentarnos al cliente como profesionales con experiencia, utilizar la hoja de vida de nuestro grupo de trabajo.

Para vender el producto tenemos que capacitarnos y contratar vendedores con un adecuado nivel técnico.

Amenazas

- Los problemas socio-económicos y políticos del país.
- La competencia que se puede obtener en cualquier momento al detectar la oportunidad de satisfacer este mercado. Según la información obtenida en la CAPIG (Cámara de la pequeña industria del Guayas), las empresas relacionadas con el mercado son 15⁽¹⁾.

Minimizar las amenazas

En cuanto a la competencia, es importante tener un producto que se ajuste a las necesidades del cliente, promocionar personalizaciones, que Soluciones Tecnológicas S.A. se encargue de la puesta a punto del sistema en forma integral, para que el cliente sienta que tiene el respaldo, garantía y seguridad de que nuestra empresa resolverá el problema para el que ha sido contratada.

1 www.capig.org, julio 2007

CAPÍTULO III

3. ANÁLISIS DEL MERCADO

3.1. Análisis del sector y de la microempresa

En realidad no existe información muy detallada respecto de las empresas del sector, sin embargo se conoce de la existencia de 15 empresas dedicadas a la comercialización de equipos electrónicos según datos de la CAPIG, de las cuales un 27% trabajan en el diseño y/o comercialización de productos similares al nuestro. Su desarrollo ha sido lento durante los últimos años debido al costo de las soluciones, sin embargo desde hace dos años se ha producido un movimiento más dinámico debido a la demanda de estos productos por parte del mercado.

El repunte del sector se debe a la baja en los precios de los productos electrónicos y a la necesidad de sistemas de control para ser más competitivos.

La tendencia es invertir en productos tecnológicos con el fin de reducir costos de administración y obtener así el mejor provecho de los recursos. Asimismo los altos costos de los servicios básicos como el agua, la luz y teléfono, hacen que los administradores implementen mecanismos para reducir sus consumos.

3.2. Análisis del mercado propiamente dicho

3.2.1. Producto/ servicio

Como mencionamos anteriormente iniciaremos comercializando tres productos.

1. El módulo de control de ascensores PREMIUM
2. El módulo de control de ascensores BASE
3. El módulo para control de acceso de ascensores

El primero es un dispositivo electrónico para uso de eficiente ascensores. Se trata de un dispositivo electrónico que se adapta al ascensor bloqueando los botones que seleccionan el piso al que desee ser transportado. El usuario que requiere el

servicio deberá ingresar una clave numérica de 4 dígitos al módulo, la misma que es verificada y si el portador esta autorizado para acceder al ascensor se le desbloquearán los botones de selección de piso, en caso contrario los botones no podrán ser presionados.

Está compuesto por:

- Un módulo electrónico, con interfaz ethernet, salida para controlar la botonera del ascensor
- Software de administración, que permite el ingreso, y mantenimiento de la base de datos de usuarios del ascensor. Es actualizable y puede ser personalizado a gusto del comprador.
- Dos puntos de acceso inalámbricos que permitirán la conexión entre el módulo y la base de datos que reposa en un computador designado por la administración. La distancia de cobertura es de 100 metros.
- Un adaptador de voltaje de 12 voltios/ 1 amperio.

Hemos llamado a este producto "Módulo Premium". El prototipo presentado, corresponde a este dispositivo.

En el capítulo 4 se describen otros aspectos del producto.

El segundo es un módulo para ascensores pero con menos opciones para el usuario. Llamamos “módulo base” a este producto.

El tercero es un sistema de control de parqueos, llamado “módulo para parqueos”.

Los productos que compiten contra el nuestro en realidad no existen por si solos, sino como parte de sistemas electrónicos integrales de edificios normalmente instalados en edificios nuevos.

3.2.2. Clientes

El mercado objetivo para nuestro negocio está conformado por residencias y empresas del comercio y la industria, que necesiten realizar controles de acceso y hacer más eficiente el uso de recursos.

Los clientes para el módulo para ascensores serán los dueños de edificios de condominios de más de 4 pisos que posean ascensor y deseen controlar su uso para ahorrar energía eléctrica.

En lo que refiere a segmentos, se los clasifica por su utilización.

- Edificios residenciales, cuyo uso es para espacios habitacionales.
- Edificios no residenciales, usados para oficinas y otras actividades que no involucran vivienda.
- Edificios mixtos , se utilizan para viviendas y oficinas.

Según información recopilada por el INEC durante el año 2005 se extendieron los siguientes números de permisos para construcción de edificios de más de 4 pisos: Guayas 70, Pichincha 171 y Azuay 89⁽¹⁾. Como indica el mismo informe, se nota un decrecimiento en general en permisos de construcción de un 10,7% con respecto al año anterior.

1 INEC Censo Nacional infraestructura 2005

En nuestro trabajo de campo tomamos una muestra de 20 edificios y se obtuvieron los resultados mostrados en la tabla I.

Tamaño de la muestra de edificios			20
Número de edificios por naturaleza			
Oficinas	35%		7
Residencias	5%		1
Mixtos	60%		12

Tabla I.- Clasificación de edificios

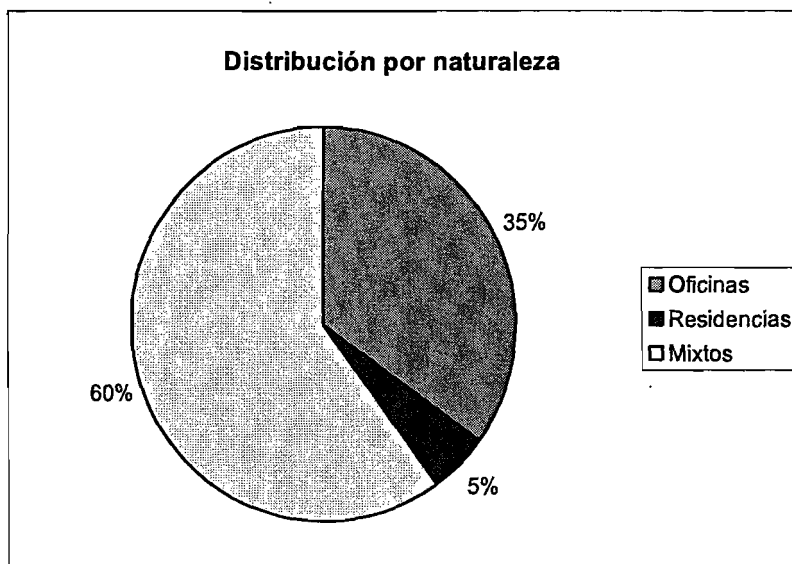


Fig. 1. Distribución de edificios por la naturaleza

El factor más importante para la motivación a la compra del módulo PREMIUM es el ahorro de energía eléctrica.

Considerando el hecho de que exista un 40% de usuarios que no están el día en sus alcuotas (este dato es variable), se

desprende que el ahorro en energía que podría llegar a tener el edificio es un porcentaje similar.

En cuanto al módulo para parqueos, nuestros clientes son propietarios de parqueos, medianos y grandes con un poder adquisitivo medio y alto, cuyo flujo de clientes sea alto, estos están ubicados en los puntos geográficos mas comerciales de la ciudad.

3.2.3. Competencia

Las empresas del sector comercializan productos que se asemejan al nuestro, pero están dedicados al control del personal o a la seguridad, por la afinidad son considerados como competencia.

El producto que manejan estas empresas es de origen extranjero por lo tanto muy costoso, el soporte local no está capacitado para canalizar requerimientos inmediatos.

Para hacer demostraciones utilizan un kit, y las ventas las hacen bajo pedido (no tienen stock), tienen un período de entrega de 15 a 30 días.

Entre las que visitamos están: Tecnopower, Isconnect e lcom.

3.2.4. Tamaño del mercado global

Se obtuvo información sobre la cantidad de edificios que existen en el DUAR del Municipio de Guayaquil, pero esta información necesitaba ser complementada, por lo que luego de hacer un recorrido por los sectores comerciales, residenciales e industriales, y de realizar una pequeña encuesta se obtuvo que el tamaño de nuestro mercado, está constituido por unos 200 edificios aproximadamente en la ciudad de Guayaquil. Para parqueos se estima un mercado de 100 unidades. El mercado potencial sería de 300 unidades.

Factores recesivos de la economía nacional podrían hacer que disminuya la compra de nuestro producto para su uso en los edificios.

3.2.5. Tamaño de mi mercado

Considerando que en la actualidad el problema que estamos solucionando no está siendo atendido, y la necesidad manifestada por los encuestados, se pronostican buenos resultados. De las inspecciones realizadas se determinó un total de 300 potenciales clientes entre los productos que se

comercializarán, además se observa que la intención de compra de los primeros seis meses es la que se muestra en la tabla II.

Producto	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6
Módulo de acceso para ascensores(PREMIUM)	0	3	2	0	3	2
Módulo de acceso para ascensores(Base)	2	2	3	3	2	3
Módulo de acceso a parqueos	0	1	1	0	1	1

Tabla II. Intención de compra

Hicimos una proyección a doce meses utilizando estos datos como base, vemos que durante el primer año tendremos una participación de 16,67%, el segundo de 17,67% y el tercero de 18,67%, ver tabla III.

Se estima que al ver el ingreso de nuestro producto, otras empresas empezarán a comercializar soluciones alternativas en un tiempo no menor de dos meses, esto debido a que podrían optar por soluciones fabricadas en el exterior lo que involucra fases de investigación, selección, importación y diseño de planes de mercado.

	M1	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	Año1	Año2	Año3
Mercado Global (Unidades)	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300
Volumen ventas módulo PREMIUM	0	0	3	2	0	3	2	0	1	0	16	17	18
Volumen ventas módulo BASE	2	3	2	3	3	2	3	2	1	1	27	29	31
Volumen ventas módulo de paquetes	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	7	7	7
Fracción del mercado	0,67%	1,00%	2,00%	2,00%	1,00%	2,00%	2,00%	0,67%	1,00%	0,33%	16,67%	17,67%	18,67%

Tabla III Tamaño del mercado

3.3. Plan de mercadeo

3.3.1. Estrategia de precio

Al no existir un producto igual en el mercado no es posible determinar el precio que la competencia pondrá a su producto.

El precio previsto para nuestro primer producto depende del costo de manufactura más los costos indirectos que genere y un margen razonable de ganancia.

Tomamos la decisión de ofrecer un módulo para ascensores que interactúe directamente con la base de datos administrativa y otro que incorpora la información de usuarios.

La razón para hacerlo fue por precio, sabemos que una parte de los clientes se encuentran en el estrato medio abajo, y la otra en el estrato alto, de esta forma tendremos la posibilidad de llegar a todo el mercado, la lista de precios se muestra en la tabla IV.

Con estos precios estaremos preparados a la posible entrada en el mercado de empresas como la nuestra

Producto	Precio
Módulo de acceso para ascensores(PREMIUM)	\$ 1.200
Módulo de acceso para ascensores(Base)	\$ 500
Módulo de acceso a parqueos	\$ 1.000

Tabla IV Lista de precios

El precio al que se ofertan los productos similares en la competencia para el control de uso de ascensores oscila entre \$2500 y \$2800.

Los costos de materia prima e insumos para el primer producto son de \$241,71 ver tablas IX, XIII y XIV, los costos operativos y de fabricación hacen que el costo del producto sea aumentado considerablemente. El precio de \$1.200 por unidad del módulo PREMIUM cubre los costos de producción y permite que el negocio sea rentable.

El precio de nuestro producto no es negociable y tampoco se venderá a crédito a no ser que supere las expectativas de venta planificadas y se justifique por razones comerciales, se ofrecerá servicio técnico gratuito durante el primer año de uso del dispositivo.

3.3.2. Estrategia de venta

El factor más importante para la motivación a la compra de nuestro producto es el ahorro de energía eléctrica.

Entablaremos relaciones comerciales con las empresas o personas que realizan mantenimiento a ascensores en la ciudad.

A continuación las más importantes:

- Ascensores y Sistemas AMGRU CIA. LTDA.
- Compañía de Servicios Auxiliares del Pacífico S.A.
SERENTRESA.
- Electro Ecuatoriana.

Se contratará a un vendedor profesional, que será entrenado para cumplir con las expectativas de ventas de la empresa, y como podemos observar en la tabla II son de 4 unidades mensuales promedio de cualquiera de los productos.

Inicialmente se comercializará en la ciudad de Guayaquil, para posteriormente, buscar clientes en Quito y luego en otras ciudades. Se hará especial énfasis en mostrar las cualidades de la empresa al público:

- Excelente atención al cliente.
- Puntualidad en atención y solución de problemas.
- Cobertura oportuna de garantías.

Mostraremos las ventajas económicas de utilizar nuestro producto.

Al restringir el uso del ascensor a las personas que no cancelen puntualmente sus cuotas de servicios, hará que el ascensor opere en ciertos casos hasta en un 50% menos. Según el consumo que observamos en 3.2.1 el ahorro es significativo.

La facilidad de operarlo y su poca necesidad de mantenimiento así como la preparación que tienen los técnicos de la empresa harán que el cliente se sienta 100% respaldado.

3.3.3. Estrategia promocional

Se creará un kit demostrativo, para que el potencial cliente evalúe las características esenciales del producto.

Tendremos 3 catálogos de venta con la información detallada del producto haciendo especial énfasis en el ahorro que se puede obtener al utilizarlo.

3.3.4. Estrategia de distribución

El producto será comercializado por la empresa, no se necesitan canales de distribución.

Se trabaja bajo pedido.

El tiempo de entrega del producto es de 10 días laborables.

Para cumplir con la expectativa de venta establecida solo necesitamos un vendedor.

3.3.5. Políticas de servicio

La garantía técnica del producto es de un año, cubre defectos de fabricación, la reposición se hará en máximo 10 días, pero se dejará instalado en el cliente un equipo provisional dentro de las 48 horas luego de solicitar la garantía.

La atención del cliente se hará por niveles de escalabilidad, calificando el problema se determinará quien lo atenderá como se muestra en la tabla V.

Niveles de escalabilidad	Tipo de problema	Tiempo de solución	Quien atiende
Nivel 0	Básico	Máximo 2 horas	Técnico
Nivel 1	Leve	De 2 a 8 horas	Técnico
Nivel 2	Grave	De 8 a 24 horas	Ingeniero

Tabla V Niveles de escalabilidad

En vista que el módulo esta sometido a humedad y movimiento constante, clasificamos de la siguiente forma los problemas que pueden presentarse:

Básico.- Que el módulo falle por algún elemento electrónico que se haya desoldado, o algún cable de acoplamiento este suelto.

Leve.- Que por efectos de la humedad las pistas se corroan y se produzca un mal funcionamiento, que algún elemento integrado este quemado.

Grave.- Que exista un mal acoplamiento entre el módulo debido a la parte electrónica del ascensor.

3.3.6. Tácticas de venta

Se contratará a un vendedor para iniciar operaciones, si se superan las expectativas se recurrirá a la contratación de personal adicional.

Se establecerá la comisión de 5% por venta. El personal de ventas deberá tener firmes conocimientos técnicos del producto.

Los requisitos que debe cumplir el personal de ventas son:

- Experiencia en venta activa, es decir vender puerta a puerta.

- No ser mayor de 30 años.
- De preferencia con estudios en administración de empresas.
- Sexo masculino o femenino
- Habilidades de comunicación
- Experiencia en ventas en electrónica y/o computación

CAPÍTULO IV

4. ANÁLISIS TÉCNICO

4.1. Análisis del producto (Anexo Prototipo: Módulo electrónico para uso eficiente de un ascensor)

El prototipo desarrollado consiste en un módulo electrónico para uso eficiente de un ascensor y el software de aplicación, llamado módulo PREMIUM.

El módulo PREMIUM es adaptado al ascensor y puede hacer consultas por medio de una red inalámbrica a un computador, donde

se encuentra el programa de administración y la base de datos donde se verifica si el usuario que quiere usar el servicio esta al día o no en sus pagos.

El módulo normalmente deshabilita los botones de selección de piso, de tal forma que cuando alguien desee ir a un piso determinado deba ingresar una clave numérica de cuatro dígitos por medio de un teclado, si el usuario esta al día en los pagos de alcúotas se activarán los botones para que el usuario pueda seleccionar el piso al que desea ser transportado, en caso contrario no lo podrá hacer. Ver anexo B.

4.1.1. Diseño

El diseño de nuestro prototipo deja posibilidades para futuros cambios y mejoras, por ejemplo reportes estadísticos de usos del ascensor, clasificación de usuarios, y otros.

Una vez puesto en funcionamiento podremos detectar otras necesidades de usuarios.

Es necesario un módulo por ascensor, y cada módulo instalado estará ubicado en la cabina del ascensor.

En cuanto a número de pisos que pueden ser cubiertos estamos limitados por la cobertura de los puntos de acceso

inalámbricos, que es de 100 metros es decir 30 pisos aproximadamente.

Ver anexo D.

4.1.2. Construcción

El tiempo de fabricación de las unidades es de 8 días, según la estimación de ventas, es necesario mantener un stock inicial de placas de circuito impreso de 3 por cada producto. El resto de materiales se obtienen fácilmente en el mercado local. Ver anexo E.

4.2. Equipos

El equipamiento necesario para el funcionamiento de Soluciones Tecnológicas S.A. es:

- 2 Computadores Pentium IV de 2.5Ghz, 512 Mb de memoria RAM disco duro de 80Mb, monitor de 17 pulgadas, teclado y Mouse óptico.
- 1 Impresora Láser de resolución de 1400 dpi.
- 1 Estabilizador de Voltaje.

- 2 kits de herramientas para mantenimiento electrónico (cautín, desarmadores de todos los tipos, multímetro y punta lógica.
- 1 Kit para grabación del PIC.
- 1 Mesa de trabajo para montaje de circuitos electrónicos (protoboard incluido).
- Software para elaboración de tarjetas electrónicas.
- 2 Escritorios sencillos.
- 4 sillas.

4.3. *Plan de producción*

Se trabajará según pedidos, es decir que solo produciremos las unidades que sean vendidas, con un plazo de entrega de 30 días. El plan de producción está basado en la tabla II del capítulo anterior.

4.4. *Plan de consumo y compras*

Las compras de materia prima se realizarán directamente a distribuidores en USA o en el país.

La tabla VI se muestra el consumo y las compras de unidades mensuales.

Producto	1er Trimestre			2do Trimestre			3er Trimestre			4to Trimestre			Año 1	Año 2	Año 3	
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12				
	0	3	2	2	0	3	2	0	3	2	0	1				0
Producto 1														16	17	18
Elementos electrónicos	0	63	42	0	63	42	0	63	42	0	21	0	336	357	378	
Controlador Plc 16F877	0	3	2	0	3	2	0	3	2	0	1	0	16	17	18	
Controlador de Red	0	3	2	0	3	2	0	3	2	0	1	0	16	17	18	
Teclado numérico	0	3	2	0	3	2	0	3	2	0	1	0	16	17	18	
Puntos de acceso	0	6	4	0	6	4	0	6	4	0	2	0	32	34	36	
Tarjeta Impresa	0	3	2	0	3	2	0	3	2	0	1	0	16	17	18	
Modulo base	2	2	3	3	2	3	3	2	3	2	1	1	27	29	31	
componentes 2	50	50	75	75	50	75	75	50	75	50	25	25	675	725	775	
Módulo de parqueos	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	7	7	7	
componentes 3	0	25	25	0	25	25	0	25	25	0	25	0	175	175	175	

Tabla VI Plan de consumo y compras

4.5. Sistemas de control

Durante la fase de manufactura se hará el respectivo control de calidad.

Se hará una revisión del equipo terminado para garantizar su funcionamiento en base a pruebas de rutina.

Se establecerán procedimientos de pruebas y tolerancia a fallas externas como por ejemplo variaciones altas de voltaje, vibración y movimientos bruscos, con la finalidad de minimizar los defectos de fabricación.

CAPÍTULO V

5. ANÁLISIS LEGAL, ADMINISTRATIVO Y SOCIAL

5.1. Aspectos Legales del emprendimiento

Los tipos de compañías que conviene elegir para nuestro negocio son: La sociedad anónima (S.A.) y la de responsabilidad limitada (Cia. Ltda).

Nos inclinamos a crear nuestra compañía como Sociedad Anónima, por cuanto es factible crecer en un momento dado, poniendo acciones a la venta y tener el control haciendo un buen manejo del porcentaje las acciones, lo que no es posible en compañías limitadas, que solo pueden crecer hasta 15 socios, además las

sociedades anónimas por sus características tienen mejor aceptación en los círculos empresariales y financieros.

El nombre de nuestra microempresa será "Soluciones Tecnológicas S.A".

La microempresa será creada con el capital que actualmente se pide por ley que es de \$800.00, que estará dividido en 1000 acciones con un valor de \$0.80 por acción.

Se dividirán 50% de las acciones para Arturo Sanay y el otro 50% para Alejandro Tarira.

5.2. Grupo empresarial

El grupo empresarial está conformado por dos socios: el Ingeniero Electrónico Arturo Sanay e Ingeniero en Computación Alejandro Tarira, ambos guayaquileños, graduados en la Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL).

Jóvenes emprendedores dedicados a laborar en empresas privadas y estatales siendo ejemplares empleados y mostrando el 100% de su capacidad para resolver problemas y dar soluciones cuando les han sido requeridas.

Arturo Sanay ha laborado por 9 años en la industria electrónica, instalando, reparando y dando mantenimiento a equipamientos médico en la empresa BAXTER, estos años le han servido para saber como brindar una excelente atención al cliente, y ganar una amplia experiencia en lograr tiempos de respuesta adecuados para solucionar problemas de equipamientos electrónicos que es el área en la que Soluciones Tecnológicas S.A. se va a desarrollar.

Alejandro Tarira ha laborado en empresas del sector público y privado, en el área de desarrollo de sistemas de información, migración de datos y tecnologías de comunicación de datos. Ha desarrollado habilidades básicas de emprendedor, puesto que ha liderado varios proyectos propios como un Centro de Cómputo, una empresa de servicios de computación y actualmente lidera una empresa de provisión de Servicios de Internet en la ciudad de Santo Domingo de los Colorados. Haber trabajado en empresas del estado y privadas en el desarrollo de sistemas informáticos administrativos, ha desarrollado su capacidad de hacer modelos de organización. Los emprendimientos que ha llevado a cabo han forjado su experiencia y gracias a ello tiene criterios más reales para evaluar nuevos negocios.

Ambos socios están conscientes de que la única alternativa para tener independencia económica es emprender en un negocio propio.

5.3. Organización, personal ejecutivo y de apoyo

El esquema organizacional se muestra en la figura 2.

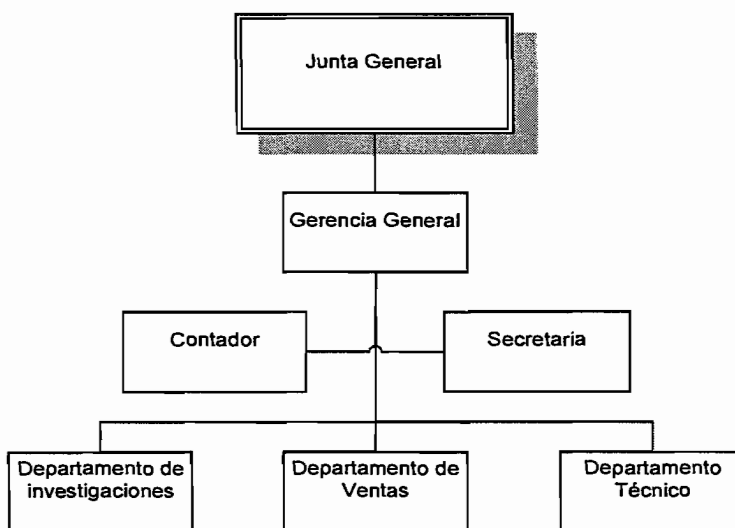


Fig. 2 Organigrama de la empresa

Dado que es una empresa nueva, se cuenta con el personal mínimo necesario para iniciar operaciones, por lo que habrá funciones compartidas para el personal.

La Junta General esta conformada por los socios de la compañía, será la que fije las directivas de cómo se manejará el negocio.

El Gerente General: Alejandro Tarira, será quien represente legalmente a la empresa, además realizara los controles sobre los

diferentes departamentos (investigaciones, técnico, ventas y contabilidad).

En el departamento de investigaciones, se invertirá tiempo para la investigación de tecnología electrónica, telecomunicaciones y computación, estará bajo la responsabilidad conjunta de Arturo Sanay y Alejandro Tarira.

En el departamento técnico se ensamblarán, instalarán y se dará mantenimiento a los módulos que serán vendidos por la compañía, este departamento lo manejará Arturo Sanay como Gerente técnico, y un tecnólogo en electrónica con el cargo de técnico.

Es necesario aclarar que en un principio se compartirán roles como en el caso de Arturo Sanay.

Para el departamento de ventas se contratará a un profesional con experiencia en ventas de tecnología electrónica o computación, será de planta y ganará sueldo básico mas comisiones por ventas. Este vendedor se reportará directamente con Gerencia además se hará cargo del servicio de postventa y de la atención al cliente.

Se contratará un contador por honorarios, para que haga las declaraciones al SRI y los balances anuales.

5.4. Análisis social

La empresa contribuirá a crear fuentes de trabajo, inicialmente a 4 personas e indirectamente a 20 vinculadas a proveedores.

Por la naturaleza del producto PREMIUM se contribuye a crear la cultura de respeto y solidaridad con respecto a las personas que comparten servicios básicos.

Se fomenta el uso de equipos hechos en Ecuador

Se generarán ingresos al estado a través de impuestos.

CAPÍTULO VI

6. ANÁLISIS ECONÓMICO

Para este proyecto los accionistas cuentan con un capital total de \$5.000, dividido en aportaciones iguales para cada uno de los accionistas.

6.1. Inversión en activos fijos

En la tabla VII se muestran los activos con los que empezará las operaciones el emprendimiento.

	Cantidad	Valor unitario	Valor Total
Equipos			
Computadores	2	\$ 500,00	\$ 1.000,00
Impresora Laser	1	\$ 152,19	\$ 152,19
Estabilizador de voltaje	1	\$ 80,00	\$ 80,00
Kit de herramientas	2	\$ 55,00	\$ 110,00
Kit de grabación de PIC	1	\$ 200,00	\$ 200,00
Kit demostrativo	1	\$ 167,81	\$ 167,81
<i>Total en inversión de equipos</i>			\$ 1.710,00
Inversión amortizable			
Software elaboración de tarjetas	1	\$ 600,00	\$ 600,00
<i>Total en inversión amortizable</i>			\$ 600,00
Muebles y enseres			
Archivadores	2	\$ 60,00	\$ 120,00
Gabinetes elevados	1	\$ 60,00	\$ 60,00
Mesa de trabajo(Protoboard incluido)	1	\$ 250,00	\$ 250,00
Escritorios sencillos	2	\$ 140,00	\$ 280,00
Sillas	4	\$ 20,00	\$ 80,00
<i>Total en muebles y enseres</i>			\$ 790,00
Total en inversión de activos fijos			\$ 3.100,00

Tabla VII Inversión de activos fijos

6.2. Inversión en capital de trabajo

El capital de trabajo o de contingencias será aportado por los socios al momento de constituir la compañía, el valor es de \$1900.

6.3. Presupuesto de ingresos

En la tabla VIII se muestra el presupuesto de ingresos para los tres productos, según las proyecciones que se hicieron en capítulos anteriores. Los precios son los que constan en la tabla IV.

	1er trimestre			2do trimestre			3er trimestre			4to trimestre			Año 2	Año 3	
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	A1	A2	A3
Módulo PREMIUM															
Precio de venta	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1260,00	1323,00
Ventas módulo de ascensor	0,00	3600,00	2400,00	0,00	3600,00	2400,00	0,00	3600,00	2400,00	0,00	1200,00	0,00	19200,00	21420,00	23814,00
Módulo Base															
Precio de venta	500,00	500,00	500,00	500,00	500,00	500,00	500,00	500,00	500,00	500,00	500,00	500,00	500,00	500,00	500,00
Ventas	1000,00	1000,00	1500,00	1500,00	1000,00	1500,00	1000,00	1500,00	1000,00	1000,00	500,00	500,00	13500,00	14500,00	15500,00
Módulo de parqueos															
Precio de venta	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00
Ventas	0,00	1000,00	1000,00	0,00	1000,00	1000,00	0,00	1000,00	1000,00	0,00	1000,00	0,00	7000,00	7000,00	7000,00
Ventas brutas(\$)	1000,00	5600,00	4900,00	1500,00	5600,00	4900,00	1500,00	5600,00	4900,00	1000,00	2700,00	500,00	39700,00	42920,00	46314,00
IVA 12%	120,00	672,00	588,00	180,00	672,00	588,00	180,00	672,00	588,00	120,00	324,00	60,00	4764,00	5150,40	5557,68
Retención en la fuente 2%	20,00	112,00	98,00	30,00	112,00	98,00	30,00	112,00	98,00	20,00	54,00	10,00	794,00	858,40	926,28
Ventas Netas	1100,00	6160,00	5390,00	1650,00	6160,00	5390,00	1650,00	6160,00	5390,00	1100,00	2970,00	550,00	43670,00	47212,00	50945,40

Tabla VIII Presupuesto de ingresos

6.4. Presupuesto de materias primas, servicios e insumos

La tabla IX muestra los componentes para la fabricación del módulo PREMIUM y sus costos, también se muestra el costo total de los otros dos módulos.

	Unid.	Costo-U	Total
Módulo PREMIUM			
Elementos electrónicos	21	0,70	14,71
Controlador P16F877	1	12,00	12,00
Controlador de Red	1	55,00	55,00
Teclado numérico	1	40,00	40,00
Puntos de acceso	2	40,00	80,00
Tarjeta impresa	1	40,00	40,00
Total módulo PREMIUM			241,71
Módulo base	25	4,20	105,00
Módulo de parqueos	25	6,40	160,00

Tabla IX Materias primas

Los elementos electrónicos discretos son las resistencias, condensadores y otros adicionales de bajo costo, que en promedio tienen un valor de 70 centavos, ver anexo G.

	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	Año 1	Año 2	Año 3
Módulo PREMIUM	0	3	2	0	3	2	0	0	3	2	0	1	16	17	18
Elementos electrónicos	0,00	63,00	42,00	0,00	63,00	42,00	0,00	0,00	63,00	42,00	0,00	0,00	336,00	357,00	378,00
Costo unitario	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70
Costo total	0,00	44,13	29,42	0,00	44,13	29,42	0,00	0,00	44,13	29,42	0,00	14,71	235,36	250,07	264,78
Controlador Pic-16F877	0,00	3,00	2,00	0,00	3,00	2,00	0,00	0,00	3,00	2,00	0,00	0,00	16,00	17,00	18,00
Costo unitario	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00
Costo total	0,00	36,00	24,00	0,00	36,00	24,00	0,00	0,00	36,00	24,00	0,00	12,00	192,00	204,00	216,00
Controlador de Red	0,00	3,00	2,00	0,00	3,00	2,00	0,00	0,00	3,00	2,00	0,00	0,00	16,00	17,00	18,00
Costo unitario	55,00	55,00	55,00	55,00	55,00	55,00	55,00	55,00	55,00	55,00	55,00	55,00	55,00	55,00	55,00
Costo total	0,00	165,00	110,00	0,00	165,00	110,00	0,00	0,00	165,00	110,00	0,00	0,00	880,00	935,00	990,00
Teclado numérico	0,00	3,00	2,00	0,00	3,00	2,00	0,00	0,00	3,00	2,00	0,00	0,00	16,00	17,00	18,00
Costo unitario	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00
Costo total	0,00	120,00	80,00	0,00	120,00	80,00	0,00	0,00	120,00	80,00	0,00	0,00	640,00	680,00	720,00
Puntos de acceso	0,00	6,00	4,00	0,00	6,00	4,00	0,00	0,00	6,00	4,00	0,00	0,00	32,00	34,00	36,00
Costo unitario	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00
Costo total	0,00	240,00	160,00	0,00	240,00	160,00	0,00	0,00	240,00	160,00	0,00	0,00	1280,00	1360,00	1440,00
Tarjeta impresa	0,00	3,00	2,00	0,00	3,00	2,00	0,00	0,00	3,00	2,00	0,00	0,00	16,00	17,00	18,00
Costo unitario	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00
Costo total	0,00	120,00	80,00	0,00	120,00	80,00	0,00	0,00	120,00	80,00	0,00	0,00	640,00	680,00	720,00
Costo Módulo PREMIUM	0,00	725,13	483,42	0,00	725,13	483,42	0,00	0,00	725,13	483,42	0,00	241,71	3667,36	4109,07	4350,78
Módulo BASE	2,00	2,00	3,00	3,00	2,00	3,00	3,00	3,00	2,00	3,00	2,00	1,00	27,00	29,00	31,00
Componentes	50,00	50,00	75,00	75,00	50,00	75,00	75,00	50,00	50,00	75,00	50,00	25,00	675,00	725,00	775,00
Costo unitario	4,20	4,20	4,20	4,20	4,20	4,20	4,20	4,20	4,20	4,20	4,20	4,20	4,20	4,20	4,20
Costo módulo base	210,00	210,00	315,00	315,00	210,00	315,00	315,00	210,00	210,00	315,00	210,00	105,00	2835,00	3045,00	3255,00
Módulo de parqueos	0,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	7,00	7,00	7,00
Componentes	0,00	25,00	25,00	0,00	25,00	25,00	0,00	0,00	25,00	25,00	0,00	0,00	175,00	175,00	175,00
Costo unitario	6,40	6,40	6,40	6,40	6,40	6,40	6,40	6,40	6,40	6,40	6,40	6,40	6,40	6,40	6,40
Costo módulo de parqueos	0,00	160,00	160,00	0,00	160,00	160,00	0,00	0,00	160,00	160,00	0,00	0,00	1120,00	1120,00	1120,00
Costo materias primas	210,00	1095,13	958,42	315,00	1095,13	958,42	315,00	1095,13	958,42	210,00	506,71	105,00	7822,36	8274,07	8725,78
IVA 12%	25,20	131,42	115,01	37,80	131,42	115,01	37,80	131,42	115,01	25,20	60,81	12,60	936,68	992,89	1047,09
Retención en la fuente 2%	4,20	21,90	19,17	6,30	21,90	19,17	6,30	21,90	19,17	4,20	10,13	2,10	156,45	165,48	174,52
Costo total materias primas	231,00	1204,64	1054,26	346,50	1204,64	1054,26	346,50	1204,64	1054,26	231,00	557,38	115,50	8604,60	9101,48	9598,36

Tabla X Presupuesto de materias primas e insumos

En la tabla X vemos una proyección de costos basada en la estimación de ventas y el costo unitario de las materias primas según la tabla IX.

6.5. Presupuesto de personal

La tabla XI muestra el presupuesto de personal durante los primeros 3 años en forma resumida, la tabla XII muestra las fórmulas para el cálculo de los sueldos y las prestaciones sociales según nuestra legislación. Se han incrementado los valores básicos para los cálculos del segundo y tercer año tomando como referencia una inflación del 5%. Este valor es un poco exagerado en comparación al dato del INEC, pero lo ajustamos un poco hacia arriba para contingencias.

La tabla XIII muestra el presupuesto de personal mensual.

Cargo	Concepto	Año 1	Año 2	Año 3
Gerente General	Salario basico mensual	400,00	420,00	441,00
	Salario anual	4800,00	5040,00	5292,00
	Prestaciones sociales	1305,20	1790,46	1879,98
Gerente técnico	Salario basico mensual	300,00	315,00	330,75
	Salario anual	3600,00	3780,00	3969,00
	Prestaciones sociales	1021,40	1387,47	1456,84
Técnico	Salario basico mensual	250,00	262,50	275,63
	Salario anual	3000,00	3150,00	3307,50
	Prestaciones sociales	879,50	1185,98	1245,27
Vendedor	Salario basico mensual	170,00	178,50	187,43
	Salario anual	2040,00	2142,00	2249,10
	Prestaciones sociales	652,46	863,58	906,76
Secretaria	Salario basico mensual	170,00	178,50	187,43
	Salario anual	2040,00	2142,00	2249,10
	Prestaciones sociales	652,46	863,58	906,76
	Total Salarios mensuales	1290,00	1354,50	1422,23
	Total Salarios anuales	15480,00	16254,00	17066,70
	Total prestaciones anuales	4511,02	6091,07	6395,62
	Total costo mano de obra	19991,02	22345,07	23462,32

Tabla XI Presupuesto anual de personal

Concepto	Valor
Salario minimo vital gener	170,00
APORTE PATRONAL	11,15%
DECIMO TERCER SUEL	170,00
DECIMO CUARTO SUEL	170,00
VACACIONES	85,00
Fondos de reserva desde	170,00

Tabla XII Prestaciones sociales según la legislación

	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	A1	A2	A3
Salario Básico	1290,00	1290,00	1290,00	1290,00	1290,00	1290,00	1290,00	1290,00	1290,00	1290,00	1290,00	1290,00	15480,00	16254,00	17066,70
APORTE PATRONAL 11,15%	143,84	143,84	143,84	143,84	143,84	143,84	143,84	143,84	143,84	143,84	143,84	143,84	1726,02	1812,32	1902,94
DECIMO TERCER SUELDO	107,50	107,50	107,50	107,50	107,50	107,50	107,50	107,50	107,50	107,50	107,50	107,50	1290,00	1354,50	1422,23
DECIMO CUARTO SUELDO	70,83	70,83	70,83	70,83	70,83	70,83	70,83	70,83	70,83	70,83	70,83	70,83	850,00	892,50	937,13
VACACIONES	53,75	53,75	53,75	53,75	53,75	53,75	53,75	53,75	53,75	53,75	53,75	53,75	645,00	677,25	711,11
Fondos de reserva 2do año														1354,50	1422,23
Total meno de obra mensual	1665,92	1665,92	1665,92	1665,92	1665,92	1665,92	1665,92	1665,92	1665,92	1665,92	1665,92	1665,92	19991,02	22345,07	23462,32

Tabla XIII Presupuesto mensual de mano de obra directa e indirecta

6.6. Presupuesto de otros gastos

El espacio necesario para el personal administrativo técnico y comercial es 40 metros cuadrados. La ubicación del negocio puede ser en cualquier localidad geográfica de la ciudad de Guayaquil, es recomendable un sector céntrico debido a la cercanía de las instituciones bancarias y comerciales, con esto los costos de arrendamiento están entre 150 y 200 dólares.

Los valores proyectados para los años 2 y 3 tienen un incremento de 5% que se prevé de inflación.

	m	Año1	Año2	Año3
Arriendo	200,00	2400,00	2760,00	3174,00
Servicios públicos(agua, luz y telefono)	180,00	2160,00	2268,00	2381,40
Impuestos municipales 1/1000 de Activos	0,10%	3,10	2,25	1,40
Contribución de Superintendencia de Cías	0,10%	3,10	2,25	1,40
Gastos legales de constitución	175,70			
Cámara de Comercio	16,00	192,00	201,60	211,68
Depreciación de equipos		570,00	570,00	570,00
Amortización		200,00	200,00	200,00
Total costos de operación		5528,20	6004,10	6539,88

Tabla XIV Costos de operación

	Mes	Año1	Año2	Año3
Gastos de publicidad	40,00	480,00	504,00	529,20
Asesoría contable	50,00	600,00	630,00	661,50
Gastos de transporte	75,00	900,00	945,00	992,25
Comisiones	5%	1985,00	2146,00	2315,70
Gastos papelería	25,00	300,00	315,00	330,75
Depreciación muebles y enseres		79,00	79,00	79,00
Total gastos de administración y ventas		4344,00	4619,00	4908,40

Tabla XV Gastos de administración y ventas

En los gastos de publicidad están incluidos los siguientes rubros:

- Carpetas con el logo de Soluciones Tecnológicas S.A.
- Catálogos de productos.
- Tarjetas de presentación del personal.

6.7. Deducciones tributarias

Todos los activos son sujetos a depreciación o amortización.

La Tabla la XVI contiene los valores de la depreciación que se reflejan en los estados financieros de la empresa.

	Período	Valor Actual	Depreciacion	Depr. Acum.
Equipos (3 años)	0	\$ 1.710,00	\$ 0,00	0
	1		\$ 570,00	\$ 570,00
	2		\$ 570,00	\$ 1.140,00
	3		\$ 570,00	\$ 1.710,00
Inversión amortizable(3 años)	0	\$ 600,00	\$ 0,00	0
	1		\$ 200,00	\$ 200,00
	2		\$ 200,00	\$ 400,00
	3		\$ 200,00	\$ 600,00
Muebles y enseres (10 años)	0	\$ 790,00	\$ 0,00	0
	1		\$ 79,00	\$ 79,00
	2		\$ 79,00	\$ 158,00
	3		\$ 79,00	\$ 237,00

Tabla XVI Depreciación y amortización

8. Análisis de costos

Nos mantenemos sobre el punto de equilibrio en ventas como se puede observar en la tabla XVII, lo que es un buen indicador. El margen estrecho puede mejorar si incluimos mas variedad de productos, lo que es manejable en el tiempo. Es importante no perder esto de vista.

	ANO 1	ANO2	ANO3
COSTOS FIJOS			
Mano de obra	19991,02	22345,07	23462,32
Arriendo	2400,00	2760,00	3174,00
Servicios públicos	2160,00	2268,00	2381,40
Impuestos locales	3,10	2,25	1,40
Industria	192,00	201,60	211,68
Depreciación de equipos	570,00	570,00	570,00
Amortización	200,00	200,00	200,00
Asesoría contable	600,00	630,00	661,50
Gastos papelería	300,00	315,00	330,75
Depreciación muebles y enseres	79,00	79,00	79,00
Total costos fijos	26495,12	29370,92	31072,06
COSTOS VARIABLES			
Materia prima	7822,36	8274,07	8725,78
Publicidad	480,00	504,00	529,20
Comisiones en ventas	1985,00	2146,00	2315,70
Transporte	900,00	945,00	992,25
Total costos variables	11187,36	11869,07	12562,93
COSTO TOTAL	37682,48	41239,99	43634,99
Numero de unidades vendidas	50,00	53,00	56,00
Costo promedio de unidad vendida	753,65	778,11	779,20
Costo variable por cada unidad	223,75	223,94	224,34
Precio de unidad	794,00	809,81	827,04
Margen unitario promedio	570,25	585,87	602,70
Punto de equilibrio	46,00	50,00	52,00
Requerimientos de capital de trabajo	2143,76	2383,41	2525,17

Tabla XVII Análisis de costos

CAPÍTULO VII

7. ANÁLISIS FINANCIERO

Este análisis se realiza en base a los “estados financieros” del emprendimiento. Estos estados financieros nos proporcionan información sobre la salud financiera de la empresa. Los datos relevantes en este caso son el TIR que se obtuvo de 49.83 y la VAN de 4272.09, lo que será detallado más adelante.

7.1. Flujo de caja

Uno de los retos de dirigir un pequeño emprendimiento es su inherente inestabilidad, lo que se refleja en primer lugar en el flujo de caja. Por esta razón es muy importante que mantengamos la

regularidad en los ingresos, evitando tener clientes morosos y facturando a tiempo. Así mismo con el propósito de no tener dinero sin circulación por mucho tiempo, no tendremos en inventario un número excesivo de partes y piezas, tendremos lo justo para satisfacer los pedidos.

Al final de cada año vemos que el valor remanente en caja es superior al anterior, durante todo el emprendimiento no se ven valores negativos, lo que indica que no habrá problemas de liquidez., ver tabla XVIII.

.

	Mes 0	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12	Año 1	Año 2	Año 3
Caja Inicial	0,00	1724,30	284,82	2609,26	3885,59	2370,02	4644,96	5921,29	4405,71	6860,65	7856,98	6031,91	5958,61	1724,30	3843,22	5799,18
Mas: Ingresos por Ventas	1100,00	6160,00	5390,00	5390,00	5390,00	5390,00	5390,00	1680,00	6160,00	5390,00	1100,00	2970,00	550,00	43670,00	47212,00	50945,40
Total disponible	0,00	2824,30	6444,82	7999,26	5535,59	8330,02	10054,96	7571,29	10563,71	12070,65	9054,98	9001,91	6508,61	43384,30	51055,22	56744,59
Menos: Inversiones en activos fijos	3100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Menos: Egresos por materia prima	231,00	1204,64	1054,26	946,50	1054,26	1204,64	1054,26	346,50	1204,64	1054,26	231,00	557,38	115,50	6864,60	9101,46	8586,36
Menos: Egresos por mano de obra	1665,92	1665,92	1665,92	1665,92	1665,92	1665,92	1665,92	1665,92	1665,92	1665,92	1665,92	1665,92	1665,92	19991,02	22345,07	23462,32
Menos: Egresos por gastos de fabricación	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	2400,00	2760,00	3174,00
Arrendo	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	2160,00	2268,00	2381,40
Servicios públicos																
Menos:Egresos Administración y ventas																
Gastos de publicidad	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	480,00	504,00	529,20
Comisiones en ventas	50,00	280,00	245,00	75,00	280,00	245,00	245,00	75,00	280,00	245,00	50,00	135,00	25,00	1985,00	2146,00	2315,70
Asesoría contable	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	600,00	630,00	661,50
Gastos de transporte	75,00	75,00	75,00	75,00	75,00	75,00	75,00	75,00	75,00	75,00	75,00	75,00	75,00	900,00	945,00	992,25
Gastos de papelería	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	300,00	315,00	330,75
Pago de impuestos	175,70														-365,94	-501,86
Gastos de constitución	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00	192,00	201,60	211,68
Camara de Comercio	3,28													3,10	2,25	1,40
Impuestos locales	3,28													3,10	2,25	1,40
Contribución Supercias																
IVA	84,80	540,58	472,99	142,20	540,58	472,99	142,20	472,99	540,58	472,99	94,60	263,19	3777,82	3941,72	4510,59	4510,59
Retención en la fuente	4,20	21,90	19,17	6,30	21,90	19,17	6,30	19,17	21,90	19,17	4,20	10,13	154,35	157,45	174,52	174,52
Utilidades															302,16	251,66
TOTAL EGRESOS	3275,70	2539,48	3639,56	4113,67	3165,56	3885,06	4113,67	3165,56	3885,06	4113,67	3025,08	3043,30	2665,75	41551,08	45256,04	48094,86
Neto disponible	-3275,70	284,82	2609,26	3885,59	2370,02	4644,96	5921,29	4405,71	6860,65	7856,98	6031,91	5958,61	3842,86	3843,22	5799,18	8646,72
MAS: APOYOS DE SOCIOS	5000,00															
CAJA FINAL	1724,30	284,82	2609,26	3885,59	2370,02	4644,96	5921,29	4405,71	6860,65	7856,98	6031,91	5958,61	3842,86	3843,22	5799,18	8646,72

Tabla XVIII Flujo de caja

7.2. Estado de resultados

El estado de resultados muestra utilidades durante los 3 años del emprendimiento, esto es bueno para una empresa nueva.

Ítem	1er año	2do año	3er Año
Ventas Netas	39700,00	42920,00	46314,00
Compra de materias primas	7822,36	8274,07	8725,78
Costo obra de mano	19991,02	22345,07	23462,32
Gastos de fabricación	5528,20	6004,10	6539,88
Gastos de administración y ventas	4344,00	4619,00	4908,40
Costos y Gastos	37685,58	41242,24	43636,39
UTILIDAD GRAVABLE	2014,42	1677,76	2677,61
Reparto Utilidades personal(15%)	302,16	251,66	401,64
Subtotal	1712,26	1426,09	2275,97
Menos impuesto a la renta	428,06	356,52	568,99
UTILIDAD NETA	1284,19	1069,57	1706,98

Tabla XIX Estado de resultados

7.3. Balance General

Como observamos en el balance tabla XX, los activos aumentan cada año lo que muestra un buen nivel de ingresos de la empresa. Los activos corrientes empiezan en \$1724,30 y al terminar el tercer año están en \$9576.00.

	Inicio	1er año	2do Año	3er Año
ACTIVO				
ACTIVO CORRIENTE				
Caja y bancos	1724,30	3843,22	5799,18	8649,72
Anticipo para impuesto a la renta		794,00	858,40	926,28
TOTAL ACTIVOS CORRIENTES	1724,30	4637,22	6657,58	9576,00
ACTIVO FIJO				
Maquinaria y equipo	1710,00	1710,00	1710,00	1710,00
Menos: Depreciación		570,00	1140,00	1710,00
Equipos de oficina	790,00	790,00	790,00	790,00
Menos: Depreciación		79,00	158,00	237,00
Software	600,00	600,00	600,00	600,00
Menos: Amortización		200,00	400,00	600,00
TOTAL ACTIVOS FIJOS	3100,00	2251,00	1402,00	553,00
TOTAL ACTIVOS	4824,30	6888,22	8059,58	10129,00
PASIVO				
PASIVO CORRIENTE				
Utilidades personal por pagar		302,16	251,66	401,64
Prestaciones sociales por pagar				
Impuesto de renta por pagar		428,06	356,52	568,99
Retención en la fuente por pagar		2,10	10,13	10,13
IVA por pagar		47,40	263,19	263,19
TOTAL PASIVO CORRIENTE	0,00	779,73	881,52	1243,96
TOTAL PASIVOS	0,00	779,73	881,52	1243,96
PATRIMONIO				
Capital	5000,00	5000,00	5000,00	5000,00
Revalorización del patrimonio				
Resultado de ejercicios anteriores		-175,70	1108,49	2178,06
Utilidades o pérdidas del ejercicio	-175,70	1284,19	1069,57	1706,98
Reserva legal				
TOTAL PATRIMONIO	4824,30	6108,49	7178,06	8885,04
TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO	4824,30	6888,22	8059,58	10129,00

Tabla XX Balance General

CAPÍTULO VIII

8. ANÁLISIS DE RIESGOS E INTANGIBLES

A continuación una relación de los riesgos de nuestro negocio.

8.1. Riesgos de mercado

El mercado objetivo de nuestro producto se compone de los edificios que tienen ascensores en la ciudad de Guayaquil en primer lugar, y las principales ciudades del país en el mediano plazo.

Alguna normativa municipal referente a los impuestos podría tener efecto sobre nuestros planes, sin embargo estamos seguros de que es salvable.

Es probable que otros competidores ingresen al mercado, lo que provocaría una caída en los precios y fraccionamiento del mercado, frente a esto es importante posicionarnos primero y ser eficientes, de tal forma que seamos la empresa líder en este tipo de soluciones.

8.2. Riesgos técnicos

Los riesgos probables aquí, están dados por los siguientes factores:

- Calidad de la materia prima.
- Controles de calidad en la elaboración del producto.
- Mantenimientos preventivos.

Si usamos materia prima de mediana o baja calidad, el producto va a ser susceptible a defectos técnicos.

Si no hacemos un adecuado control de calidad en la elaboración del producto, este resultará con un alto grado de probabilidad de falla.

Haciendo los mantenimientos preventivos nos anticipamos a los problemas el módulo para uso de ascensor, minimizaremos los potenciales problemas.

8.3. Riesgos económicos

Se han planificado márgenes de aumento en insumos locales y mano de obra directa e indirecta de acuerdo a la inflación que estimamos será de 5%, sería peligroso un nivel superior a este porcentaje.

La elevación de los costos de materias primas es un riesgo, sin embargo es muy poco probable que suceda, ya que normalmente estos tienden a bajar debido a la producción cada vez mayor en el mundo.

El precio del producto tampoco tiene un margen amplio para reducción, por lo que se trabajará en la comercialización de otros productos.

8.4. Riesgos financieros

En este proyecto no estamos utilizando capital externo, lo que los socios aportan al inicio del proyecto es lo único que se necesitará para las operaciones de la empresa, por lo que no existen riesgos financieros.

CAPÍTULO IX

9. EVALUACIÓN INTEGRAL DEL NEGOCIO

9.1. Evaluación de contado

	Inicio	1er año	2do Año	3er Año
UTILIDAD BRUTA		2014,42	1677,76	2677,61
Mas depreciación		649,00	649,00	649,00
Mas amortización		200,00	200,00	200,00
1.-Flujo de fondos neto del periodo		2863,42	2526,76	3526,61
Inversiones netas del periodo	3100,00			
Inversiones en capital de trabajo	1900,00			
2.- Inversiones netas del periodo	5000,00			
3.- Liquidación del negocio				3078,17
4.- (1-2+3) Flujos de caja totalmente netos	-5000,00	2863,42	2526,76	6604,78
Tasa para el VAN	12%			
Va	9272,09	2556,63	2014,32	4701,15
VAN	4272,09			
Indice de rentabilidad	85,44%			
Plazo de recuperación	26 meses			
Tasa interna de retorno	49,83%			

Tabla XXI Flujo de caja totalmente neto

En la tabla XXI se muestra el comportamiento del flujo de caja neto.

Aquí podemos observar que el valor de la tasa interna de retorno TIR, 49.83% es bueno, el tiempo de recuperación de la inversión es de 26 meses, esto es porque los flujos de caja son bajos, debido a que la producción es pequeña, sin embargo durante el tercer año se ve un repunte en los flujos esto provoca que la inversión se recupere en el segundo mes.

Si se cumplen las expectativas de venta existe una muy buena perspectiva para invertir en el proyecto.

La evaluación de contado se ciñe a nuestras necesidades, ya que no se recurrirá a financiación externa.

El índice de rentabilidad de 73.69% valor que nos refleja cuanto va a crecer el capital invertido.

9.2. Evaluación con financiación

Con fines demostrativos se ha incluido una evaluación con financiación de \$2500, la cual nos muestra que índices mas altos en rentabilidad 166.69% y TIR 75.61%, esto muestra que con financiamiento externo la rentabilidad aumenta, a costa de obtener obligaciones financieras con sus respectivos riesgos.

	Inicio	1er año	2do Año	3er Año
UTILIDAD BRUTA		2014,42	1677,76	2677,61
Mas depreciación		649,00	649,00	649,00
Mas amortización		200,00	200,00	200,00
Pagos prestamo		\$ 1.084,57	\$ 1.084,57	\$ 1.084,57
1.-Flujo de fondos neto del periodo		1778,85	1442,19	2442,04
Inversiones netas del periodo	3100,00			
Inversiones en capital de trabajo	1900,00			
Prestamos	2500,00			
2.-Inversiones netas del periodo	2500,00			
3.- Liquidación del negocio				3078,17
4.- (1-2+3) Flujos de caja totalmente netos	-2500,00	1778,85	1442,19	5520,21
Tasa del Banco	18%			
Tasa para el VAN	12%			
Va	6667,14	1588,26	1149,70	3929,18
VAN	4167,14			
Indice de rentabilidad	166,69%			
Plazo de recuperación	22 meses			
Tasa interna de retorno	75,61%			

Tabla XXII Flujo con financiación

9.3. Análisis de sensibilidad

Los puntos críticos en el proyecto son:

- La variación de precio durante los 3 años que se proyectan
- La variación en el costo de los suministros y el costo de la materia prima

En lo referente al precio según nuestras proyecciones, se mantendrá el inicial por cada módulo, de presentarse una fuerte competencia hay un pequeño margen para bajarlo.

Es poco probable el aumento de costos en materia prima, ya que la tendencia es a la baja, sin embargo en los costos de fabricación si se ha tomado como referencia un aumento anual de 5%. Al presentarse un aumento en los costos de materia prima y un aumento superior al 5% en los costos de fabricación se tendría un problema manejable si no se presentan situaciones extremas.

9.4. Análisis de estructura financiera

Este proyecto está sustentado con el capital de los socios, no es necesario recurrir a financiación.

Tomamos la decisión de no recurrir a financiación para mantener todo el control de la compañía y tener las posibilidades intactas para abrir un paquete accionario que financie un proyecto de mayor cobertura.

Por este motivo obviamos el análisis de estructura financiera.

9.5. Evaluación integral

Las variables de interés para la evaluación integral muestran aspectos positivos de este proyecto, una TIR de 49.83% y un índice de rentabilidad de 85.44% son prometedores.

El proyecto está basado en las expectativas de ventas del módulo para el uso de ascensores, nótese que se está vendiendo 2 de los 3 productos especializados en ello.

Dado que la empresa es muy joven, la penetración en el mercado será difícil, y las metas son altas, por lo que es necesario seguir los planes y lograr vender lo que se proyecta.

CONCLUSIONES

1. El negocio de productos electrónicos es amplio por lo que es necesario trabajar en productos complementarios, de tal forma que los costos sean compartidos y el flujo de caja aumente para que el negocio sea más atractivo.
2. Inicialmente se pensó en un bajo precio del módulo PREMIUM para ascensores (prototipo), sin embargo la proyección de los estados financieros y el análisis de costos mostró que era necesario aumentarlo
3. El flujo de caja resultó muy importante al momento de decidir sobre el capital de trabajo, ya que muestra mes a mes como se va a necesitar dinero.
4. El flujo de caja neto, la evaluación de contado, junto con las tablas de análisis de costos nos ayudaron a decidir incorporar otro producto al proyecto. Gracias a esto se obtuvo una rentabilidad de 85.44% una tasa interna de retorno TIR de 49.83% lo que hace a nuestro proyecto rentable y que la inversión sea recuperada en 26 meses.

RECOMENDACIONES

1. La utilización del módulo ethernet simplificó el trabajo, sin embargo el costo al final es un poco alto, es necesario investigar constantemente nuevos productos con la finalidad de bajar costos, y optimizar el diseño.
2. La utilización del PIC 16F877 se recomienda porque es uno de los más populares y se puede encontrar fácilmente personas que graben el microcódigo
3. Recomendamos a las personas que estén familiarizadas con el lenguaje C, trabajar con el PIC 18F452 dado que las herramientas de programación están liberadas en Internet, y la programación se simplifica.
4. Existen otros mecanismos para manejo de claves, tales como tarjetas magnéticas, con códigos de barra y electrónicas, siendo el más seguro el último. Otro sería una combinación de ingreso de tarjeta y clave, pero considerando que el uso del ascensor es frecuente la combinación resultaría engorrosa al momento del funcionamiento
5. Es posible hacer una personalización del módulo para que funcione con cualquier tipo de tarjeta como se mencionó en el párrafo anterior, sin embargo es necesario considerar los costos de grabación y de la interfaz de lectura.
6. Normalmente al momento que el usuario obtiene su clave adquiere un compromiso con los demás usuarios que comparten el uso del ascensor así como con quienes están al día en sus alícuotas, por lo que si se da el caso de que entreguen sus claves a otros, será en pocas ocasiones, lo que no tendrá un impacto fuerte en el uso del servicio. Para esto la administración del edificio tendrá la potestad de activar o desactivar las claves.

7. Puede darse el caso de que haya un grupo de personas que paguen sus alcótuas y un grupo mayor que no lo haga, este sistema no hace que las personas paguen sino que el uso del ascensor se restrinja a las personas que no lo hacen, de tal forma que no importa si están en los últimos o en los primeros pisos, si están al día podrán hacer uso del ascensor.
8. En los edificios donde existan oficinas y estas sean visitadas por personas que necesiten usar el ascensor, la administración tiene también la potestad de darle una clave para uso exclusivo del guardia, quien tendrá un registro de las personas que ingresen al edificio.

BIBLIOGRAFÍA

a Libros

1. RODRIGO VARELA, "Innovación Empresarial: Arte y Ciencia en la creación de empresas", Prentice Hall, Bogotá, 2da Ed., 2001, 382 pág.

b Folletos

1. FREIRE A. ANDY, "La pasión por emprender"
2. TUIJA MARSTIO, "Manual para escribir un plan de negocios"
3. CARRASQUEÑO DOMINGO, El estudio de Mercado – Guía para estudio de Factibilidad, Ed. Gestiópolis, 2006, 6 pág.
4. FINANZAS PARA DIRECTIVOS HARVARD BUSINESS ESSENTIALS DEUSTO.
5. ECG.SEMICONDUCTORS, "Master Replacement Guide", Phillips, 16th Edition, 1994.

c Referencias de internet

1. <http://www.capig.org.ec>, Cámara de la pequeña industria del Guayas
2. <http://www.inec.gov.ec>, Instituto Nacional de Estadísticas y Censos

ANEXOS

A. RESUMEN TÉCNICO

La solución que presentamos permite controlar el uso de ascensores en edificios de oficinas y condominios.

Se construye un dispositivo electrónico (prototipo) capaz de permitir o denegar el acceso a un ascensor, y se desarrollan dos programas: a) Un programa servidor que resuelve los pedidos del ascensor consultando una base de datos que contiene la información de pago de los usuarios y b) Un software para que el administrador del edificio actualice en la base de datos el estado de los usuarios del servicio.

El diseño electrónico tiene una interfaz que recoge datos por medio de un teclado, una interfaz ethernet para la obtención de datos desde un computador, y como salida principal el switch para habilitar la botonera del ascensor, todo esto es dirigido por un microcontrolador.

El teclado permite al dispositivo obtener la clave de un usuario que quiere ingresar al ascensor, con este dato el microcontrolador pide el estado del usuario a la base de datos, que le indicará si el usuario es apto o no, en función de lo anterior se habilita la botonera de selección de pisos del ascensor.

B. PROBLEMA QUE ES SATISFECHO CON EL PRODUCTO QUE SERÁ DISEÑADO Y CONSTRUIDO

El problema y la forma en que será solucionado se describen a continuación.

1. Descripción del problema

En los condominios de nuestro país se presenta frecuentemente el problema de la negativa a pagar los servicios comunes como el agua, luz y uso del ascensor, por parte de los arrendatarios y copropietarios que los utilizan.

Los valores que se recaudan mensualmente conocidos como alícuotas son utilizados por la administración del edificio para cancelar las facturas de agua y luz a los proveedores, y su no pago causa cortes de agua y/o energía eléctrica y suspensión de los servicios tanto a los usuarios que están al día en sus alícuotas como a los que no lo están.

De esta forma los usuarios que pagaban cumplidamente dejan también de hacerlo y se genera un círculo vicioso que lamentablemente termina en la desvalorización de la propiedad, ya que si no hay servicios no hay arriendos, y por lo tanto los precios

bajan, lo mismo sucede si se trata de vender. Esto ocurre en varios edificios en la ciudad de Guayaquil.

Una solución para este problema consiste en controlar el suministro de estos servicios, de tal forma que la administración tenga el poder de dar o negar el uso de los mismos en función de su estado de pago, al reducirse el uso lo recaudado alcanza para cancelar las facturas a proveedores.

Los servicios de alumbrado y suministro de agua, pueden ser controlados, con llaves de paso en el caso de agua y con el uso de cajas de breakers centralizados en el caso del alumbrado.

El control del uso del ascensor, es el problema que se resolverá con el producto que desarrollamos.

2. Descripción de la idea del producto que será desarrollado

El producto a desarrollarse está conformado por una tarjeta electrónica, un programa servidor, uno de administración y una base de datos. El funcionamiento se explica a continuación:

- La tarjeta electrónica será acoplada al ascensor y bloquea la botonera de selección de pisos. Tendrá las siguientes funciones:
 - a) Recibir la clave del usuario que desea ingresar al ascensor (llave electrónica)
 - b) Leer el estado del usuario que ingresó la clave, desde una base de datos.
 - c) Si el estado leído es "apto" habilitar la botonera en caso contrario mantenerla deshabilitada.
- El programa servidor recibe los requerimientos del módulo electrónico, obtiene el estado de la base de datos y lo envía al módulo para que este tome la decisión de permitir o no habilitar la botonera.
- El software de administración permitirá la actualización de la base de datos, con respecto al pago de los valores mensuales.

3. Descripción de la forma como será solucionado o atendido el problema detectado

Se instalará el software administrador, el servidor y la base de datos en la administración del edificio, y se acoplará al ascensor el módulo de control.

La administración del edificio se encargará de mantener al día el registro de pagos de los arrendatarios o copropietarios en la base de datos a través del software de administración.

El módulo electrónico será instalado en el ascensor, de tal forma que se deshabilitará la botonera de selección de pisos, hasta que algún usuario ingrese una clave válida, si el usuario dueño de esta clave está al día en sus pagos el módulo habilitará la botonera permitiendo de esta manera que el usuario utilice el servicio.

De esta forma la administración tendrá control absoluto sobre el uso el ascensor.

El problema se soluciona debido a que el uso reducido del ascensor hace que baje la cuenta de energía eléctrica, los usuarios son motivados a pagar las alícuotas y el edificio no se deteriora.

C. CONCEPTOS Y PRINCIPIOS GENERALES

En este capítulo mostramos los fundamentos teóricos en los cuales se basa el diseño del prototipo.

1. Descripción general del prototipo

El producto electrónico a desarrollar consta de:

- Un módulo electrónico cuyo diseño se detallará en el próximo capítulo
- Un programa servidor que hace posible la comunicación entre el módulo electrónico y la base de datos
- Un programa de administración, que permita el ingreso y actualización de datos que requerirá el módulo electrónico

2. La electrónica

La electrónica como una de las disciplinas que más se ha desarrollado durante los últimos 50 años, ha hecho posible la creación de dispositivos de gran capacidad tanto en control como en almacenamiento de información.

Ejemplos hay muchos, en la industria es fácil encontrar equipamiento que va desde el control automático de parámetros como temperatura, nivel de agua, vibración, etc., hasta las computadoras y los grandes centros de almacenamiento de información.

Gran parte del equipamiento electrónico mencionado antes funciona utilizando información ingresada a ellos por medio de entradas lógicas (unos y ceros), internamente hacen operaciones con los datos de entrada y generan salidas acorde a la operación que necesite el sistema al que controlan.

3. Los microcontroladores

Los microcontroladores, son la base fundamental para el diseño de equipamiento que necesite procesar datos y realizar funciones complejas.

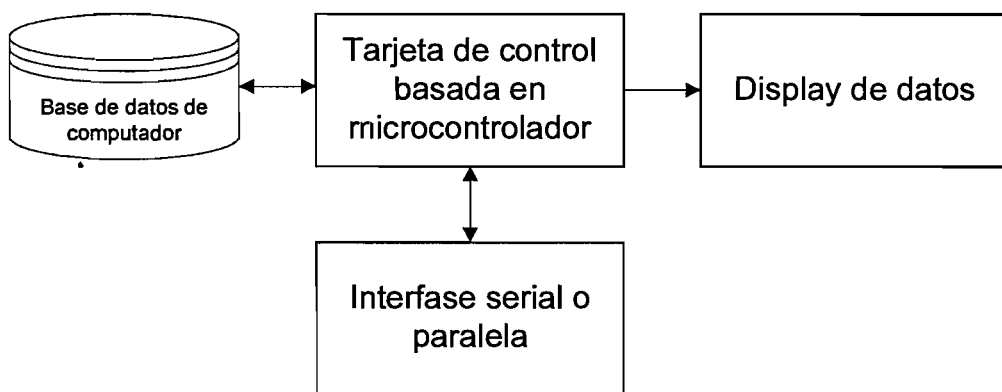


Fig. 3 Ejemplo de un sistema basado en microcontrolador

Por muchos años han existido dos grandes familias de microcontroladores, por un lado los de INTEL y por otro los de Motorola. Por cada uno de estos fabricantes existen varios tipos de controladores, para uso en desarrollo de computadoras y otros que son de propósito específico, estos últimos son los que se utilizan en diseño de tarjetas de control.

El diseño de la parte digital para sistemas basados en microcontroladores de INTEL y MOTOROLA hace necesaria la presencia de una memoria EPROM para el programa.

Las instrucciones para el funcionamiento de la aplicación del microcontrolador son almacenadas en su memoria y se denominan micro código.

En los últimos años se han popularizado los microcontroladores de la familia de los PICs como se los conoce, cuyo fabricante es MICROCHIP. Una de las principales ventajas de los PIC, es su arquitectura que permite que el microcódigo se almacene en su memoria.

- Características

Todos los microcontroladores deben disponer de los bloques esenciales como: Procesador, memoria de datos y de instrucciones, líneas de E/S y oscilador de reloj.

A continuación haremos un breve recorrido por el mundo de los microcontroladores.

Arquitectura básica

Existen dos tipos de arquitecturas en el diseño de los microcontroladores. La arquitectura de Von Neumann se caracteriza por disponer de una sola memoria principal donde se almacenan datos e instrucciones de forma indistinta. A dicha

memoria se accede a través de un sistema de buses único (direcciones, datos y control).

La arquitectura Harvard dispone de dos memorias independientes, una que contiene sólo instrucciones y otra sólo datos. Ambas disponen de sus respectivos sistemas de buses de acceso y es posible realizar operaciones de acceso (lectura o escritura) simultáneamente en ambas memorias.

Inicialmente los microcontroladores adoptaron la arquitectura clásica de Von Neumann, pero actualmente se impone la arquitectura Harvard.

Unidad Central de Proceso o CPU

Se encarga de direccionar la memoria de instrucciones, recibir el código de máquina de la instrucción en curso, su decodificación y la ejecución de la operación que implica la instrucción, así como la búsqueda de los operandos y el almacenamiento del resultado.

Existen tres orientaciones en cuanto a la arquitectura y funcionalidad de los procesadores actuales.

CISC: (Controladores de Juego de Instrucciones Complejo). Disponen de más de 80 instrucciones máquina en su repertorio, algunas de las cuales son muy sofisticadas y potentes, requiriendo muchos ciclos para su ejecución.

RISC: (Computadores de Juego de Instrucciones Reducido). Estos procesadores el repertorio de instrucciones máquina es muy reducido y las instrucciones son simples y, generalmente, se ejecutan en un ciclo.

SISC: (Computadores de Juego de Instrucciones Específico) Estos procesadores se hallan en microcontroladores destinados a aplicaciones muy concretas. Tienen la característica de poseer un juego de instrucciones muy reducido.

Memoria

En los microcontroladores la memoria de instrucciones y datos está integrada en el propio chip. Una parte debe ser no volátil, tipo ROM, y se destina a contener el programa de instrucciones que gobierna la aplicación. Otra parte de memoria será tipo RAM, volátil, y se destina a guardar las variables y los datos.

Puertos de Entrada y Salida

Los puertos de Entrada y Salida (E/S) permiten comunicar al procesador con el mundo exterior, a través de interfaces, o con otros dispositivos.

Reloj principal

Todos los microcontroladores disponen de un circuito oscilador que genera una onda cuadrada de alta frecuencia, que configura los impulsos de reloj usados en la sincronización de todas las operaciones del sistema.

Generalmente, el circuito de reloj está incorporado en el microcontrolador y sólo se necesitan un cristal de cuarzo junto a elementos pasivos o bien un resonador cerámico o una red R-C para seleccionar y estabilizar la frecuencia de trabajo.

4. Los PIC's

Los PIC's, son dispositivos programables capaces de realizar actividades que requieran el procesamiento de datos digitales y de control y comunicación con otros dispositivos, muy parecidos a los microprocesadores que utilizan las computadoras, sin embargo hay una diferencia fundamental y es que estos dispositivos están diseñados para poder realizar tareas específicas.

Se pueden programar con lenguajes de alto y bajo nivel dependiendo de la familia, su programación es bastante sencilla y el diseño electrónico se reduce significativamente, son utilizados para la industria y el comercio.

Existe diversidad de microcontroladores. Quizá la clasificación más importante sea por el tamaño del bus, de 4, 8, 16 ó 32 bits. Aunque las prestaciones de los microcontroladores de 16 y 32 bits son superiores a los de 4 y 8 bits, la realidad es que los microcontroladores de 8 bits dominan el mercado y los de 4 bits se resisten a desaparecer. La razón de esta tendencia es que los microcontroladores de 4 y 8 bits son apropiados para la gran mayoría de las aplicaciones, lo que hace absurdo emplear micros más potentes y consecuentemente más caros.

También los modernos microcontroladores de 32 bits van afianzando sus posiciones en el mercado, siendo las áreas de más interés el procesamiento de imágenes, las comunicaciones, las aplicaciones militares, los procesos industriales y el control de los dispositivos de almacenamiento masivo de datos.

El microcontrolador utilizado para el prototipo es el PIC 16F877 fabricado por la compañía MICROCHIP.

5. Las computadoras

Las computadoras como medio de procesamiento de información han evolucionado para convertirse en herramientas indispensables para el estudio, la investigación y los procesos administrativos y operativos de las empresas.

Para su funcionamiento básico, las computadoras necesitan un programa que administre sus recursos, como memoria, disco duro, puertos de impresión, interfaz de red, entre otros, este es el Sistema Operativo.

Existen varios sistemas operativos, el más popular es el Microsoft Windows, sin embargo existen otros como Mac OS, Linux.

Una herramienta fundamental para el desarrollo de sistemas de adquisición de datos son los lenguajes de programación, son utilizados para ayudar al programador a darle las instrucciones al computador.

En un principio se programaba a las computadoras directamente con instrucciones en lenguaje de máquina (unos y ceros), para ello se utilizaban tarjetas perforadas.

En la actualidad lo más cercano al lenguaje de unos y ceros que se usaba antes, es el lenguaje ensamblador, que consiste en

instrucciones en códigos básicos entendidos por los microprocesadores como instrucciones, este lenguaje es conocido también como de bajo nivel.

Para que la programación sea más ágil se crearon los lenguajes de alto nivel, ellos permiten hacer programas con instrucciones legibles y con significado en inglés, cuya forma hace más amigable el entorno para el programador.

Los programas escritos en estos lenguajes utilizan compiladores cuya función es traducir estas instrucciones en lenguaje ensamblador que es fácilmente leído por los computadores.

Otro avance importante es el desarrollo de las bases de datos, son entidades que almacenan información de forma ordenada y eficiente, que con instrucciones simples manejan gran cantidad de operaciones sobre los datos que contienen.

6. Redes de computadoras

La conexión entre dos o más computadoras o hosts con la finalidad de compartir aplicaciones y/o datos se llama red de computadoras.

Cuando la conexión es entre un grupo de computadoras dentro de alguna edificación es llamada red LAN (Local Area Network).

Cuando la red abarca un área geográfica más pequeña que una ciudad pero mas grande que un edificio es llamada WAN (Wide Area Network).

Si la red abarca una ciudad completa o un país se denomina MAN (Metropolitan Area Network).

La implementación de una red LAN puede ser realizada según estándares dados por una organización internacional: la IEEE.

El más utilizado es el IEEE 802.3, conocido también ethernet es usado para redes alámbricas, para redes inalámbricas el más popular es el 802.11b/g.

Para hacer posible el funcionamiento de la redes de computadoras es necesario el uso de protocolos. Los protocolos son reglas que establecen los parámetros para transmisión de información, chequeos de errores, etc.

Internet es una red de redes a nivel mundial, unir redes a través del mundo sin tener mayores complicaciones ha sido posible gracias al protocolo TCP/IP.

7. La familia de protocolos TCP/IP

La familia de protocolos TCP/IP es muy difundido en la actualidad, tiene su base en un proyecto de comunicaciones de la armada norteamericana.

Se fundamenta en una arquitectura de capas, basada en el modelo OSI.

Su éxito radica en la adecuada distribución de protocolos en las diversas capas que lo componen

Se denomina familia de protocolos TCP/IP, en referencia a los dos protocolos más importantes que la componen: Protocolo de Control de Transmisión (TCP) y Protocolo de Internet (IP), que fueron los dos primeros en definirse, y que son los más utilizados de la familia. Existen tantos protocolos en este conjunto que llegan a ser más de 100 diferentes, entre ellos se encuentra el popular HTTP (HyperText Transfer Protocol), que es el que se utiliza para acceder a las páginas web, además de otros como el ARP para la resolución de direcciones, el FTP para transferencia de archivos, el SMTP y el POP para correo electrónico, entre otros.

El TCP/IP es la base de Internet, y sirve para enlazar computadoras que utilizan diferentes sistemas operativos,

incluyendo PC, minicomputadoras y computadoras centrales sobre redes de área local (LAN) y área extensa (WAN).

8. El desarrollo multidisciplinario

La creación de productos que involucran disciplinas como la electrónica y la informática es muy visible en nuestros días, la demanda del mercado mundial de dispositivos que reciben datos y generan resultados, ha provocado el desarrollo multidisciplinario, es decir involucrar en un solo producto a ciencias como la electrónica, las telecomunicaciones y la informática, por dar un ejemplo.

D. DISEÑO DEL PRODUCTO

1. *Alternativas para el diseño*

Es necesario hacer una explicación en hardware y software, por lo que a continuación se describen dos apartados.

a. **Hardware**

El esquema básico está conformado por un microcontrolador que contendrá el microcódigo necesario para realizar todas las operaciones del prototipo, será además quien interactúe con los demás elementos que lo conforman, un dispositivo que permita enviar y recibir información desde un computador, una interfaz de entrada y otra de salida.

Existen varias formas de solucionar el problema, en lo referente al diseño del prototipo, uno de los principales puntos que debemos tomar en cuenta es la selección del microcontrolador.

Elección del microcontrolador

El número de puertos, la cantidad de memoria de programa y la complejidad que adquiera el diseño son importantes aspectos que influyen en la selección del microcontrolador.

Aunque existen varios fabricantes como Intel, Motorola o Microchip, en primera instancia de selección nos inclinamos por Microchip. Debido a su implementación para memoria de programa y datos interna, lo que minimiza el tamaño del diseño. Existen varias familias en microcontroladores en microchip, según su capacidad, forma y tamaño de memoria de programa y datos. Elegimos el PIC 16F877 por su tamaño de memoria, aunque esta un poco excedido para nuestra aplicación nos permitirá hacer adaptaciones y actualizaciones al firmware sin tener que cambiar el chip, adicionalmente permite grabar el programa mediante su memoria flash lo que lo hace reutilizable un numero mayor de ocasiones, y por último es el más utilizado lo que hace que las herramientas para programas estén mas disponibles en comparación a otro miembro de la familia Microchip en nuestro medio.

Elección del dispositivo de comunicación.

Para seleccionar este dispositivo primero debemos establecer que vamos a trabajar con el protocolo TCP/IP de tal forma que tenemos dos alternativas, la primera: Implementar la interfaz de red utilizando un NIC(Network Interfase Controller) ese es un chip que tiene los puertos e instrucciones necesarias para establecer

redes ethernet que son la base para implementar el protocolo TCP/IP mediante un microcódigo extenso en el microcontrolador, la segunda alternativa: Un módulo que ya tiene implementado el protocolo TCP/IP y que se adapta fácilmente al PIC.

La elección resultaría obvia, elegir el módulo que inclusive ya esta siendo utilizado en aplicaciones en nuestro país. Sin embargo no se ha tomado en cuenta el costo, la diferencia de precios es bastante amplia, (de 8 a 60 dólares).

En nuestro caso es conveniente tomar la alternativa del módulo, ya que a pesar de ser más costosa, en tiempo de desarrollo se ahorra mucho tiempo.

Interfaz de entrada

Se eligió trabajar con un teclado numérico debido a lo económico que resulta para los usuarios finales, al no tener que comprar tarjetas de códigos de barras ni magnéticas.

El diseño permite al usuario elegir el dispositivo de entrada entre un lector de código de barras y un teclado numérico. Para esto es necesario que la lectora de códigos de barras tenga la capacidad de funcionar con una interfaz similar a la de los teclados convencionales que utilizan los computadores.

Interfaz de salida

Aquí se utilizará un relé, para permitir acceder o no a la botonera del ascensor.

b. Software

Se realizará un programa que permita el ingreso y actualización de datos de los usuarios que utilizarán el ascensor.

Datos que posteriormente serán leídos desde el hardware de nuestro prototipo.

Básicamente se necesita lo siguiente: Un software administrador, un programa servidor que reciba los requerimientos de información del módulo electrónico, y una base de datos para almacenar la información de los usuarios.

Licencia

El emprendimiento en el cual estamos trabajando, involucra programación de interfaces sencillas para ingreso de datos.

Por lo que nos inclinamos a utilizar Visual Basic, esta herramienta forma parte del grupo que ofrece el paquete Visual Studio 6 de Microsoft, en el cual encontramos además el Visual C++, que será de mucha ayuda en otros productos que se desarrollen.

Otro motivo por el cual elegimos la plataforma Microsoft es que interactuamos con una base de datos muy sencilla como es la de Microsoft Access, para el volumen de información que manejamos es suficiente, aprovechamos el hecho de que es una base de datos cuyo núcleo se instala junto con el paquete de Microsoft Office que utiliza la mayoría de nuestros potenciales clientes.

El precio de la licencia del producto en mención es de \$700.

Software Libre

El software libre es una buena alternativa para muchos desarrolladores, pero en caso de que el costo de licencias sea muy elevado, donde realmente se justifique una inversión de tiempo en capacitación de este tipo de herramientas.

En nuestro caso específico la inversión es relativamente baja, contamos con los conocimientos necesarios en la herramienta.

Software administrador

Para la elaboración del software administrador se tienen las alternativas como Visual Basic, Visual C++ o Java. Por las facilidades que brinda Visual Basic para el desarrollo de interfaces visuales y por el conocimiento previo que tenemos en esta herramienta la seleccionamos para la implementación de la aplicación del prototipo.

Programa servidor

EL programa servidor puede desarrollarse en Visual C++ o Visual Basic, para una mejor interacción entre este y el programa de aplicación se seleccionó trabajar con visual Basic, ya que se ha probado el socket TCP/IP que ofrece esta herramienta y cumple con los requisitos para nuestro trabajo.

Base de Datos

Siendo la base de datos a diseñar muy sencilla se seleccionó Microsoft Access que no necesitamos instalarlo, ya que se incluye Visual Basic y debido a que la arquitectura es bastante sencilla.

Prácticamente todos los computadores que se encuentran en el comercio trabajan con sistema operativo Microsoft Windows y esto es suficiente para que funcione nuestra aplicación y su base de datos.

2. *Bloques Funcionales y su interconexión*

El diagrama de bloques principal es el siguiente, se muestra en la figura 4.

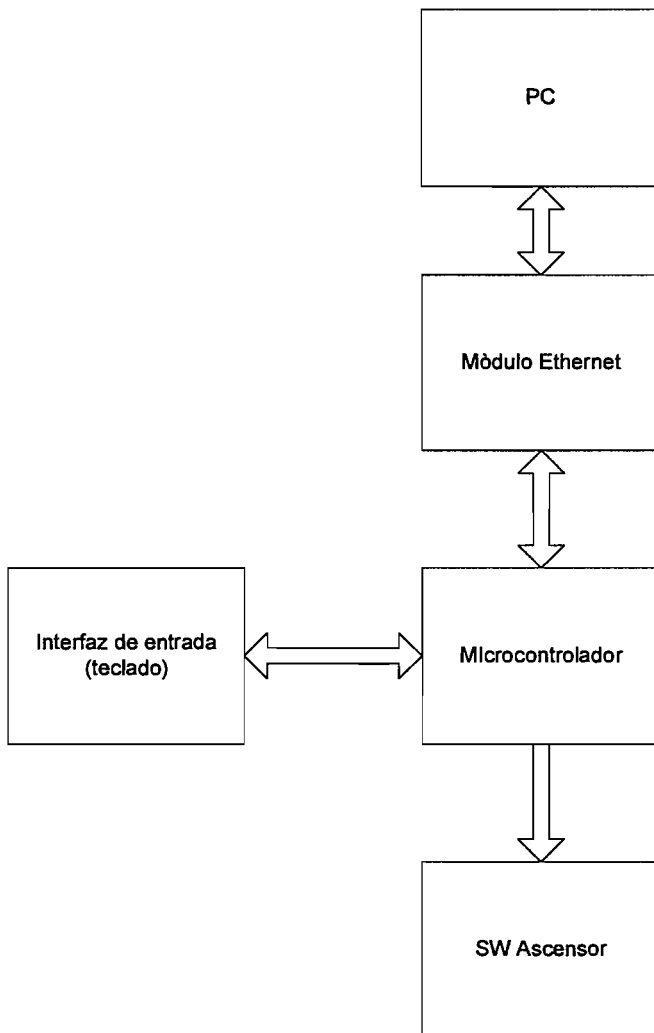


Fig. 4 Bloques funcionales

El bloque principal está constituido por el controlador PIC, que almacenará las instrucciones para operación del módulo

Este bloque se encargará de controlar la operación íntegra del módulo, generará la secuencia de trabajo y las operaciones de inicialización.

c. Módulo ethernet

El PIC Interactuará con el módulo ethernet mediante comunicación serial, éste se encargará de permitir conectarse a la red, ya sea por un HUB o por conexión directa a un computador, ya que se trata de una interfaz ethernet.

Ver figura 5.

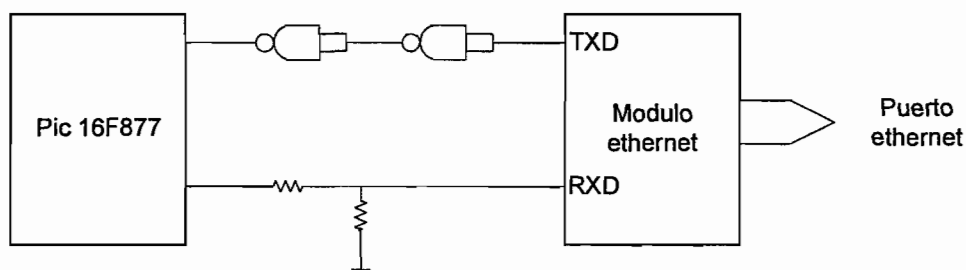


Fig. 5 Conexión del modulo ethernet

El módulo ethernet trabaja con un voltaje de 3.3v por lo que es necesario adecuar la señal TXD para que pueda ser leída por el PIC por este motivo se utilizan dos puertas NAND cuya función lógica es nula, pero proveen a la señal el voltaje adecuado.

La señal RXD por el contrario debe bajar de 5 a 3.3v por lo que usamos un divisor de voltaje.

Los datos que entran y salen por el puerto ethernet tienen una correspondencia inmediata con las señales TXD y RXD.

d. Interfaz de entrada

La interfaz de usuario, permitirá identificarse con una clave de cuatro dígitos del 0 al 9, ingresada por teclado, los datos obtenidos de esta se enviarán al PIC serialmente, para que este haga una consulta a la base de datos, a través de la interfaz del módulo ethernet.

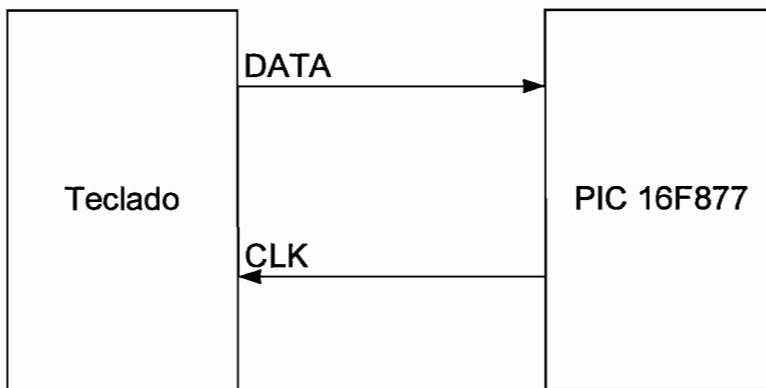


Fig. 6 Conexión de la interfaz de entrada

3. Partes piezas y materiales a ser utilizados

Las partes que se utilizarán para el diseño son:

- Un IC Pic 16F877
- Un Módulo ethernet con TCP/IP embebido
- Un teclado
- Resistencias y capacitores
- Un resonador de 20Mhz

- Adaptador de voltaje de 5Vdc
- Diodos

4. *Funcionamiento teórico de los diferentes bloques y el conjunto*

Todo se origina en la Interfaz de entrada, ya que es aquí donde el usuario digitando por el teclado, ingresará su identificación.

Estos datos son leídos desde este dispositivo por el microcontrolador, quien los enviará por medio del módulo ethernet, hacia el computador que estará conectado en la misma red que nuestro módulo, lo que permitirá obtener los datos de estatus de pago que se encuentran almacenados en la pequeña base de datos del software de control de pagos.

El resultado de la búsqueda será enviado por el computador al módulo ethernet y este a su vez le entregará esta información al microcontrolador, quien finalmente decidirá si abre o no el switch del ascensor comparando el dato que tenga mediante su programa.

5. *Diseño del prototipo*

Hardware

El esquemático se muestra en la siguiente página

Como se puede observar, el diseño electrónico es reducido gracias al uso del módulo ethernet.

El módulo opera con una fuente de 5v, es necesario que el software servidor este en operación para que funcione el sistema.

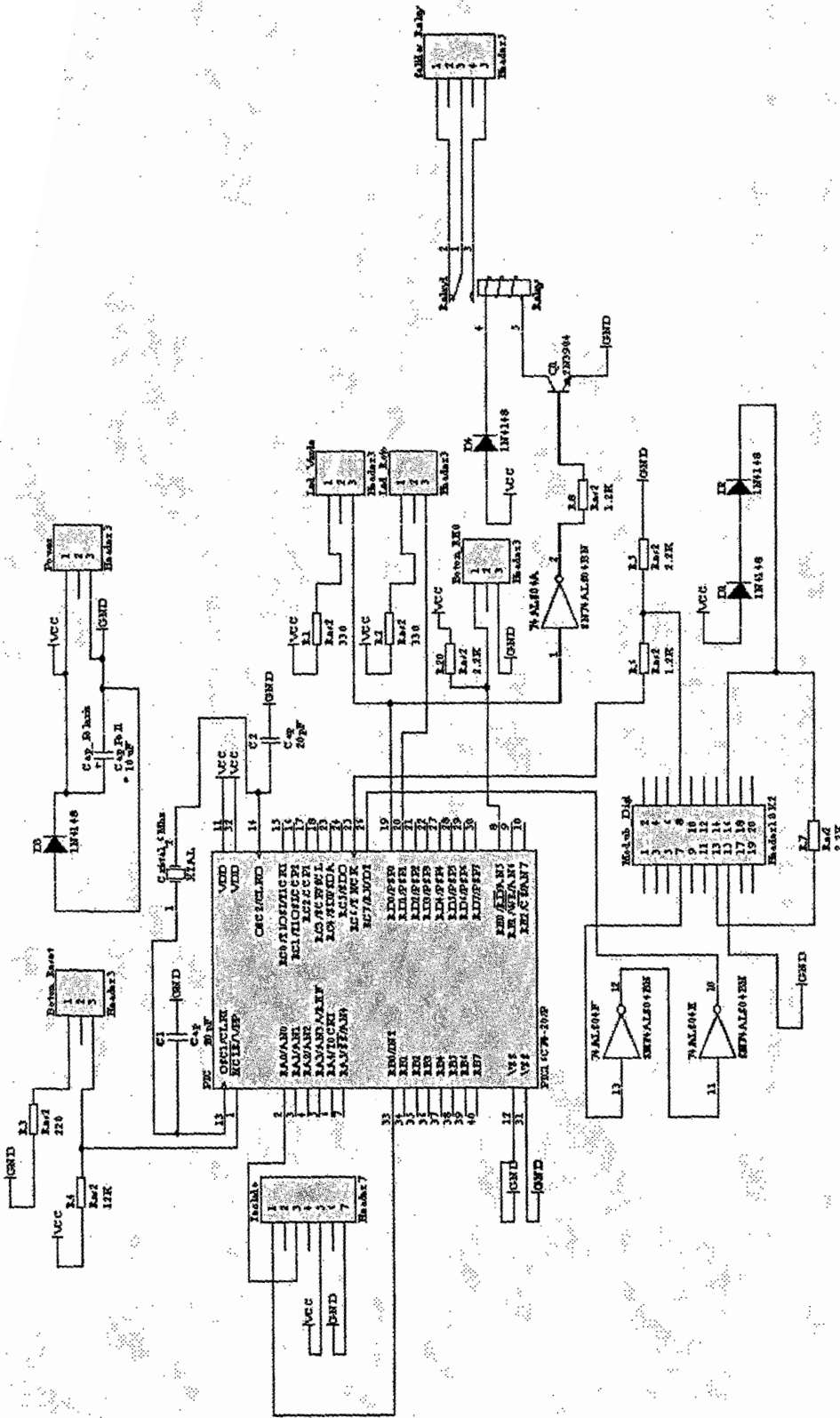


Fig. 7 Esquemático del módulo PREMIUM

Software Servidor

El prototipo funciona en un entorno cliente-servidor

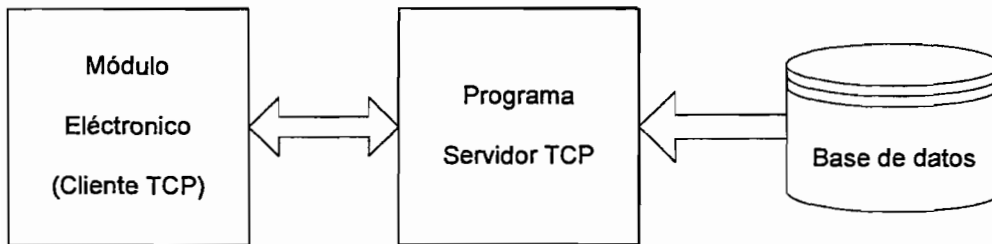


Fig. 8 Interacción del cliente con la base de datos

El módulo electrónico a través de la interfaz ethernet envía un requerimiento de información al computador, este lo recibe por medio del servidor TCP, este a su vez debe acceder a la base de datos y recuperar la información solicitada, y responderle al módulo indicándole si debe abrir o no la puerta.

Por lo tanto el servidor tendrá las siguientes funciones:

- a) Escuchar el requerimiento del módulo
- b) Leer la base de datos usando el criterio entregado por el módulo
- c) El dato obtenido de la base de datos indica si debe o no abrirse la puerta, por lo que el servidor le enviará al módulo como respuesta un carácter (una letra) con la cual permitirá o no el uso del ascensor.
- d) Termina la sesión y nuevamente regresa al paso descrito en a)

De esta forma queda descrito el funcionamiento del servidor.

Programa de administración

El programa de administración permitirá ingresar, eliminar, actualizar y consultar los datos de los usuarios del ascensor, correspondientes al estado de pago de alcótuas.

Los datos que se ingresarán son:

Nombres, Apellidos, Identificación(cedula), Estado de pago y clave para el sistema.

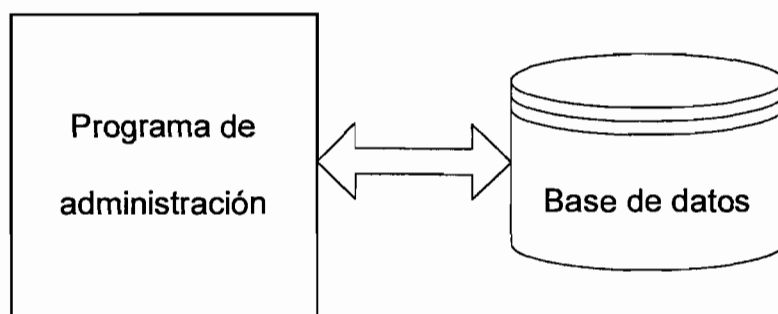


Fig. 9 Interacción entre el software de administración y la base de datos

E. CONSTRUCCIÓN DEL PROTOTIPO

1. *Controlador principal*

El controlador principal es el encargado de dirigir todo el funcionamiento de los diversos bloques.

Se trabaja en dos ámbitos:

- La implementación del micro código.
- La implementación física, es decir el montaje de los elementos electrónicos en la placa de circuito impreso

a. **Implementación del micro código**

El PIC que utilizamos es el PIC 16F877 de Microchip.

Adicionalmente usamos un módulo que incorpora el ethernet y el protocolo TCP/IP, esto nos favorece al reducir el tiempo de construcción de nuestro prototipo.

El programa escrito en el microcódigo hace lo siguiente: se trata de recibir datos continuamente por el teclado (la clave de usuario), y luego enviar este dato por el modulo ethernet a la base de datos del computador. Recibir el dato del computador

(estado del usuario) y enviar una señal al relé para que abra o no el circuito de encendido de la botonera del ascensor.

b. Implementación física

Para poder comenzar a construir el prototipo fue necesario confeccionar una pequeña placa de circuito impreso en la cual se soldarían los pines que se acoplan perfectamente al protoboard y que a su vez recibe al módulo ethernet en un socket adecuado.

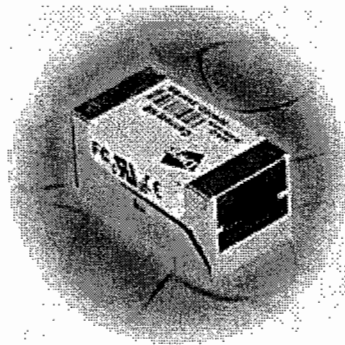


Fig. 10 Módulo ethernet

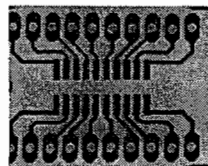


Fig. 11 Circuito impreso para soldar el módulo

Con esto en mano se procedió a ubicar los componentes en el protoboard.

Para evitar caer en errores provocados por elementos ajenos a la función principal de nuestro prototipo hablando específicamente del caso de la fuente de poder, se utilizará una fuente de poder de origen taiwanés con un buen nivel de estabilidad de voltaje y corriente.

Para eliminar dudas respecto del funcionamiento del módulo ethernet se armó un circuito que permita simular el funcionamiento del PIC con lo que probamos el envío y recepción a través de los pines del módulo, con lo que obtuvimos la certeza de cómo operaba este dispositivo.

Una vez realizadas las pruebas armamos el circuito en forma integral y logramos la primera interacción con la base de datos.

Finalmente logramos hacer funcionar completamente nuestro prototipo, es decir recibir la información por teclado, luego hacer un requerimiento a través del puerto ethernet enviar una señal para activar la botonera del ascensor.

Con esto queda terminada la fase de implementación de la parte física del prototipo.

2. Implementación del software

a. Programa de aplicación

El programa de aplicación se desarrolló en Visual Basic, sin mayores novedades, se implementó una ventana principal donde se despliega un menú de opciones

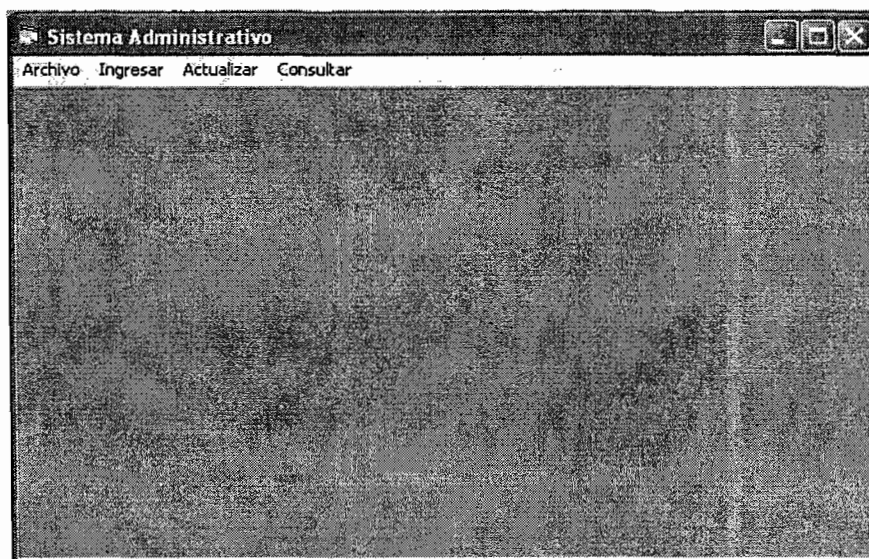
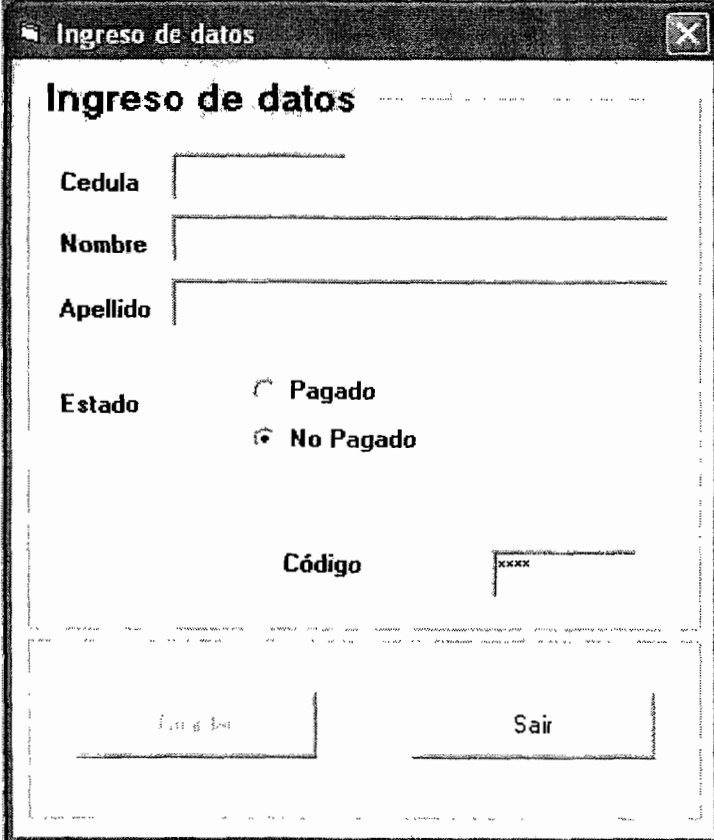


Fig. 12 Ventana principal del software de aplicación

En la opción de ingreso se muestra una ventana que permite el ingreso de cada uno de los campos como: usuario, identificación y estado actual.



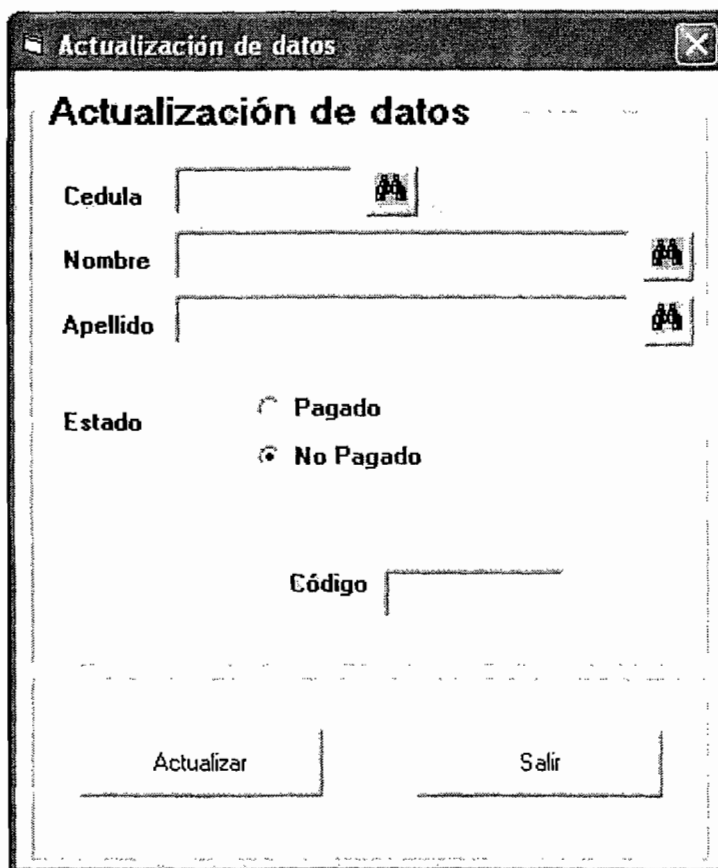
The image shows a graphical user interface window titled "Ingreso de datos". The window contains the following elements:

- Cedula:** A text input field.
- Nombre:** A text input field.
- Apellido:** A text input field.
- Estado:** Two radio buttons. The first is labeled "Pagado" and is unselected. The second is labeled "No Pagado" and is selected.
- Código:** A text input field containing the characters "XXXX".
- Buttons:** Two buttons at the bottom, labeled "Guardar" and "Salir".

Fig. 13 Ventana de ingreso de datos

Al terminar de ingresar los campos se presiona Guardar o Salir.

En la opción de actualización se muestra una ventana que muestra los campos a editar, permite hacer una búsqueda y al terminar se presiona actualizar o salir.

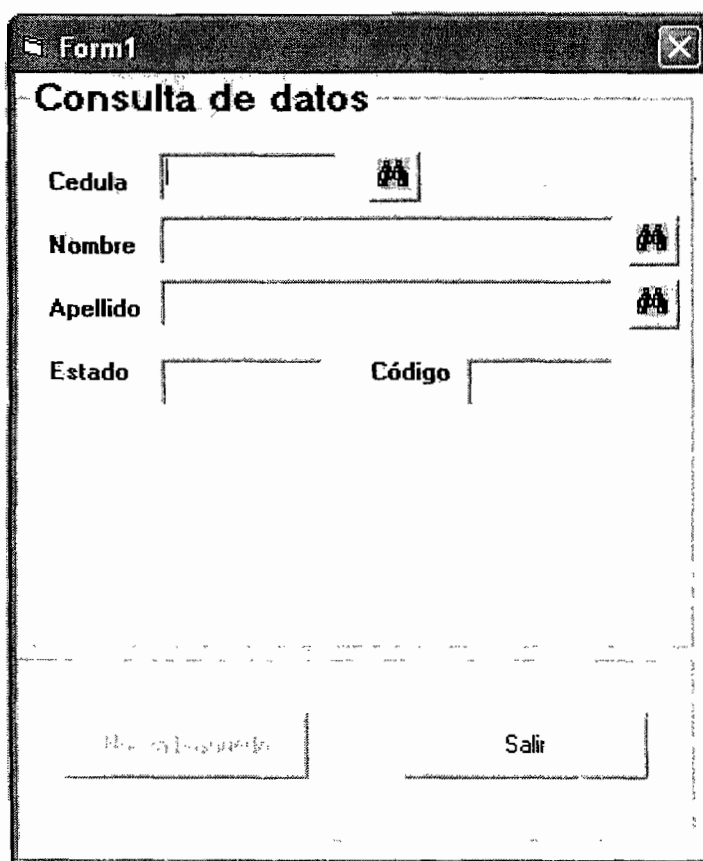


The image shows a graphical user interface window titled "Actualización de datos". The window contains the following elements:

- Cedula:** A text input field with a small icon to its right.
- Nombre:** A text input field with a small icon to its right.
- Apellido:** A text input field with a small icon to its right.
- Estado:** A section with two radio buttons: "Pagado" (unselected) and "No Pagado" (selected).
- Código:** A text input field.
- Buttons:** Two buttons at the bottom: "Actualizar" and "Salir".

Fig. 14 Ventana de actualización de datos

Por último la opción de consulta, que permite revisar la información ingresada.



The image shows a graphical user interface window titled "Form1" with a close button in the top right corner. The main title of the window is "Consulta de datos". Below the title, there are four input fields for data entry: "Cedula", "Nombre", "Apellido", and "Estado". The "Cedula" field has a small icon to its right. The "Nombre" and "Apellido" fields have a small icon to their right. The "Estado" field is split into two sub-fields: "Estado" and "Código". At the bottom of the window, there are two buttons: "Buscar" and "Salir".

Fig. 14 Ventana de consulta de datos

Estas son las opciones permitidas por nuestro programa de aplicación.

En el menú principal mostrado en la figura 12 vemos la opción archivo, en ella debemos seleccionar la ubicación de un archivo que contiene la ubicación física de la base de datos.

b. Programa servidor

El módulo ethernet de nuestro hardware tiene un programa cliente en TCP/IP el cual envía un requerimiento cada vez que lo solicite el PIC, el envía la identificación del usuario que desea ingresar al ascensor, este dato es leído por el programa servidor que se detalla en esta sección.

Este programa esta elaborado en Visual Basic que tiene un control para sockets TCP/IP, mediante el uso de este socket se implementa un programa para escuchar requerimientos como el que nos hace el módulo electrónico, una vez recibido esta información, el programa servidor accesará a la base de datos alimentada por el programa de aplicación, obtendrá el estatus de la persona a quien corresponde la identificación del requerimiento, envía este dato al módulo electrónico cerrando el canal de comunicación.

Este programa es de tipo residente es decir deberá estar trabajando siempre en el computador que tenga la base de datos.

Base de datos

La base de datos esta implementada en Microsoft Access la estructura es la que se muestra a continuación.

Campos	Tipo
Clave de registro(Para implementaciones futuras)	Serial numérico
Nombres	Tipo carácter de 100
Apellidos	Tipo carácter de 100
Cedula	Tipo carácter de 10
Estado	Tipo carácter

Tabla XXIII Estructura de la base de datos

c. Base de datos

La base de datos esta implementada en Microsoft Access la estructura es la que se muestra a continuación.

Campos	Tipo
Clave de registro(Para implementaciones futuras)	Serial numérico
Nombres	Tipo carácter de 100
Apellidos	Tipo carácter de 100
Cedula	Tipo carácter de 10
Estado	Tipo carácter

Tabla XXIII Estructura de la base de datos

5. FUNCIONAMIENTO DEL PROTOTIPO

El prototipo ha sido probado, su funcionamiento esta dentro de los parámetros esperados.

1. Descripción del sitio donde ocurre el funcionamiento

El prototipo ha sido probado en taller, el switch que activa y desactiva el la botonera del ascensor funciona adecuadamente.

La conectividad inalámbrica que es otro punto crucial funciona y esta probado a distancias hasta de 100 metros exitosamente.

2. Descripción del funcionamiento, correcciones

El módulo electrónico inicia su operación al encenderse, se ha adecuado un botón de reset para solucionar problemas de inhibición que pueden darse por variaciones de voltaje.

Se debe cargar el programa servidor de datos en el computador de administración, para que este listo a los requerimientos del módulo.

Luego los usuarios ingresarán continuamente sus claves por teclado durante el tiempo que este encendido el módulo, estas serán verificadas por e programa servidor y según el estado de pago del cliente se permite o no activar la botonera de selección de pisos.

3. Resultados obtenidos

Los resultados obtenidos están dentro de lo planificado para el módulo.

G.RECURSOS ECONÓMICOS INVERTIDOS EN EL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL PROTOTIPO

Componente	Cantidad	P/u	P/t
Controlador Pic 16F877	1	\$ 12,00	\$ 12,00
Controlador de Red	1	\$ 55,00	\$ 55,00
Teclado numérico	1	\$ 40,00	\$ 40,00
Acces Point	2	\$ 35,00	\$ 35,00
Tarjeta impresa	1	\$ 40,00	\$ 40,00
Caja	1	\$6,00	\$6,00
Adaptador de voltaje	1	\$6,00	\$6,00
Elementos electrónicos discretos			
*Resistencias	7	\$ 0,03	\$ 0,21
Diodos	3	\$ 0,10	\$ 0,30
Leds	2	\$ 0,10	\$ 0,20
Botonera	2	\$ 0,10	\$ 0,20
Capacitor electroliticos	1	\$ 0,30	\$ 0,30
Capacitores ceramicos	2	\$ 0,25	\$ 0,50
Cristal 6Mhz	1	\$ 0,65	\$ 0,65
Puerta NAND	1	\$ 0,45	\$ 0,45
Connector ps2	1	\$ 2,00	\$ 2,00
socket para el módulo ethernet	1	\$ 4,00	\$ 4,00

Tabla XXIV Lista de componentes y sus precios

El software y equipamiento para grabación del microcódigo no tuvo costo por haber sido conseguido a través de redes de contactos.