

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA  
FACULTAD DE ELECTROTECNIA Y COMPUTACIÓN  
DEPARTAMENTO DE ELECTRICA**



**Tesis monográfica para optar al Título de  
Ingeniero Eléctrico**

**Título**

**ESTUDIO DE VIABILIDAD PARA LA DISTRIBUCIÓN DE SISTEMAS DE  
PROTECCIÓN DE ENERGÍA.**

**Autores:**

- Br. Edgar José Cabrera Cruz 2006-24077
- Br. Miguel Ángel Bonilla Garmendia 2006-23173

**Tutor:**

Ing. Juan González Mena.

**Managua, septiembre 2018**

## ÍNDICE DE CONTENIDO

I.	Introducción .....	4
II.	Antecedente .....	6
III.	Justificación .....	7
IV.	Objetivos del Estudio .....	8
4.1.	Objetivo General .....	8
4.2.	Objetivo Específico .....	8
V.	Marco Teórico .....	9
5.1	Calidad de la energía .....	9
5.2	Sistema Ininterrumpido de Energía (UPS).....	11
5.3	Tecnologías SAI y su clasificación .....	11
5.3.1	Clasificación según norma EN 62040-3 .....	14
5.4	Necesidad de instalar UPS.....	15
5.5	Aplicaciones para diferentes tipos de SAI .....	16
5.6	El coste del tiempo de inactividad de la máquina .....	18
5.7	Estudio de mercado .....	19
5.7.1	Autonomía.....	21
5.7.2	Características principales de los equipos UPS .....	21
5.7.3	Elección del UPS .....	22
5.8	Planeación del Proyecto.....	28
5.8.1	Exploración de Posibles Clientes .....	28
5.8.2	Selección de Clientes Y Conocimientos de sus Necesidades .....	29
5.8.3	Análisis de Requerimientos Técnicos .....	30
5.8.4	Aclaración de Dudas y Aspectos Técnicos.....	31
5.8.5	Búsqueda de Proveedor Local.....	31
5.8.6	Solicitud de Cotización al Proveedor.....	31
5.8.7	Elaboración de Oferta al Cliente .....	32
5.9	Indicadores de Rentabilidad .....	33
VI.	Metodología .....	34
VII.	Resultados de estudios .....	35
VIII.	Conclusiones .....	37

IX.	Bibliografía .....	38
X.	Anexos.....	39

## I. Introducción

En Nicaragua, el suministro eléctrico se abastece a través de redes eléctricas que se interconectan de numerosas estaciones generadoras a las ciudades y empresas.

Asimismo, se ha determinado que uno de los problemas más comunes que ocasiona el desperdicio de energía eléctrica en las empresas es la calidad de esta, pues influye en la eficiencia de los equipos eléctricos que la usan.

La ausencia de suministro eléctrico o la falta de calidad en algunos casos provocaría perturbaciones que originan un sobrecoste tan elevado que justifica inversiones dirigidas a la eliminación de dichos problemas.

Las perturbaciones en la calidad del suministro definidas por el estándar del IEEE han sido organizadas en siete categorías, según la forma de la onda:

- Transitorios
- Interrupciones
- Bajada de tensión / subtensión
- Aumento de tensión / sobretensión
- Distorsión de la forma de onda
- Fluctuaciones de tensión
- Variaciones de frecuencia

Con el objetivo de resolver el problema y teniendo en cuenta los sistemas de alimentación ininterrumpida, se pretende **realizar un estudio de viabilidad para la distribución de sistemas de protección de energía en Nicaragua** que garantice la continuidad en el funcionamiento de los equipos ante un fallo.

Por lo tanto, en el presente, la alimentación energética sin interrupciones y de buena calidad es una necesidad cada vez más urgente de las empresas.

En efecto, los dispositivos que se deben alimentar tienen papeles cada vez más fundamentales y cruciales en la vida de las empresas, la seguridad de las personas, la conservación y el tratamiento de datos, y en las comunicaciones.

Los costos para la industria de Nicaragua por fallas de calidad de energía se estiman en aproximadamente miles de dólares. Las fallas de calidad de energía causan problemas dispersos en el ambiente de manufactura e industrial y pueden ser:

- Disminuir la velocidad de los discos duros de los ordenadores.
- Causar fallas en los controles.
- Paralizar la producción.
- Causar reinicios prolongados.

El fin de este proyecto es realizar una investigación de mercado, de un Sistema de alimentación ininterrumpido, que busca suplir las necesidades mencionadas anteriormente, así mismo confirmar porque este SAI es el mejor en su clase, haciendo comparación con otros SAI en el mercado nicaragüense

En su proceso de mejora continua la empresa Tecnología de Nicaragua desea conocer con información veraz, del por qué sus productos son los mejores en el mercado nicaragüense. Debido a eso nosotros realizaremos una investigación de mercado de uno de sus productos, la UPS llamada "EMERSON", en conjunto con la investigación se hará un cotejo con productos de marcas rivales. Para así conocer su posición actual en el mercado, conseguido con ayuda de estrategias empresariales.

## II. Antecedente

En Nicaragua existen varias empresas que distribuyen SAI, pero la única que distribuya la marca EMERSON, es la empresa Tecnología de Nicaragua (Grupo Electrotecnia) es una empresa certificada por EMERSON (empresa creadora de este SAI), la cual tiene exclusividad de distribución. En Nicaragua el único SAI que es de este mismo tipo (modular), se distribuye a través de la empresa Microtech, dicho SAI tiene por nombre Symmetra.

Los Sistemas de Energía Ininterrumpido (UPS), están diseñados para entregar energía eléctrica de alta calidad a la entrada de los equipos de trabajo, asegurando el máximo rendimiento en sus operaciones, lo que evita las fallas de suministro eléctrico a la empresa por un tiempo determinado, en eventos donde se llegara a perder el suministro de la red normal. En su inicio eran simples reguladores de voltaje o acondicionadores de línea, pero a lo largo del tiempo han evolucionado hasta llegar a sistemas denominados inteligentes, que se describen a continuación.

2006. Aparece el primer UPS de 12 kVA hasta 60 kVA con alta densidad de potencia y eficiencia, con montaje en Racks con sistema paralelo redundante y distribución modular

2007. Aparece el primer UPS con alta densidad de potencia y eficiencia, con montaje en Racks y distribución modular con redundancia interna para máxima fiabilidad en sistemas trifásicos.

En el centro de documentación de monografías de la uní no se encontraron temas relacionados a estudios de mercado de sistemas de alimentación ininterrumpida.

### III. Justificación

Toda empresa requiere de confiabilidad en el suministro de energía eléctrica para el desarrollo de sus procesos productivos, como son las bases de datos de nómina, expedientes, inventarios, compra-venta de materia prima, insumos, etc.

Para garantizar la continuidad de sus operaciones y procesos en cuanto al suministro de energía eléctrica, se requiere contar con un UPS, que deberá de cubrir las especificaciones técnicas y económicas de cada empresa en particular como medida para minimizar las pérdidas económicas en horas hombre y datos perdidos debidos a fallas en el suministro eléctrico.

El 50% de los problemas ocasionados en los equipos eléctricos e informáticos así como las pérdidas de información, se deben a interrupciones y perturbaciones en el suministro de la red eléctrica, lo que genera pérdidas en el mundo de aproximadamente 26 Billones de dólares: De acuerdo al estudio del *National Power Quality Laboratory* cada año se producen aproximadamente en un edificio de oficinas de cualquier ciudad del mundo unos 36 Picos de Tensión, 264 Bajadas de Red, 128 Sobre-tensiones o subidas de tensión, 289 micro-cortes menores a 4 milisegundos y aproximadamente entre 5 a 15 apagones de red mayores a 10 segundos, donde de cada 100 perturbaciones 40 causaran pérdidas de datos ó incidencias en las cargas conectadas.

Se benefician los estudiantes de ingeniería en electrónica, eléctrica, etc. al disponer de este documento con temáticas relacionadas a este tema, permitiendo una forma de retroalimentación para proyectos de este tipo.

Se benefician las empresas de servicios que distribuyen UPS a nivel nacional o incluso internacional, ya que dispondrán de información de estudios de mercado sobre sistemas de alimentación ininterrumpido.

## **IV. Objetivos del Estudio**

### **4.1. Objetivo General**

- Realizar un estudio de viabilidad para la distribución de sistemas de protección de energía en Nicaragua.

### **.4.2 Objetivo Específico**

- Mencionar los principios fundamentales sobre el funcionamiento de los sistemas de alimentación ininterrumpidas UPS.
- Aplicar un instrumento de medición, encuesta, que permita medir el comportamiento del mercado nacional relacionado al consumo de la tecnología UPS EMERSON.
- Realizar un estudio de mercado, de la tecnología de sistemas de protección de energía, que identifique la aceptación del mismo, por medio del instrumento de medición elegido y comparando con otras marcas de UPS similares.
- Realizar un estudio de evaluación financiera que nos permita calcular la VAN y la TIR del proyecto.



## V. Marco Teórico

### 5.1 Calidad de la energía

En la actualidad el producto básico más utilizado en las actividades industriales y comerciales del mundo desarrollado es la energía eléctrica. Se trata de un producto muy particular, ya que debe estar a disposición de los usuarios de una manera permanente, no es posible su almacenamiento previo en cantidades importantes, por lo que debe producirse acorde a su demanda.

Por otro lado, no puede controlarse su calidad antes de estar en disposición de ser utilizado, constituye un ejemplo representativo de la filosofía "*Just in Time*" (Justo a Tiempo), según la cual los materiales requeridos en una cadena de producción deben ser entregados por un proveedor, justo en el momento preciso en que deban integrarse en el proceso de producción, sin que sea posible efectuar ensayos de recepción previos a su incorporación al producto. Para que este procedimiento tenga éxito es necesaria una definición muy precisa de las características que han de presentar estos componentes, una confianza absoluta de que el proveedor está en situación de producir y suministrar el material de acuerdo con las especificaciones requeridas en el momento preciso y la seguridad de que el producto está dentro de los límites de tolerancia exigidos. Debe garantizarse la continuidad del suministro y la tolerancia o límite de variación de sus características de manera que no creen problemas al usuario.

No obstante, se trata de un elemento que presenta características muy especiales: la electricidad se genera lejos de los lugares de consumo; se mezcla en la red de transporte y distribución con más energía procedente de otros centros de generación y llega a los puntos de consumo después de pasar a través de transformadores y recorrer varios kilómetros de líneas aéreas y algunos kilómetros más de redes subterráneas.

Donde esta industria es de tipo privado, la responsabilidad de la gestión y mantenimiento de las redes de transporte y distribución puede depender de diferentes empresas y organismos. Controlar la calidad de la energía entregada a los usuarios no es una tarea fácil y no existe un procedimiento que permita retirar del sistema la energía que no cumpla las especificaciones exigidas o que ésta pueda ser devuelta por el usuario al proveedor.

Desde la perspectiva de usuarios, el problema es todavía más complejo. Existen estadísticas sobre la calidad de la energía suministrada, pero el nivel de calidad considerado aceptable por una empresa suministradora (o por el organismo regulador de esta actividad) puede ser diferente del requerido y posiblemente del deseado por el usuario. Las deficiencias más evidentes en el suministro de energía eléctrica son el corte o interrupción (cuya duración puede estar comprendida desde pocos segundos a varias horas) y oscilaciones o variaciones de tensión, también denominados huecos de tensión, en las que ésta disminuye o aumenta, en algunos momentos, a valores de acuerdo a la norma vigente de cada país.

Las interrupciones de suministro durante largos periodos de tiempo, son un problema para todos los usuarios afectados, pero existen aplicaciones que son muy sensibles a interrupciones muy breves. Algunos ejemplos de estas aplicaciones son:

- Actividades que se desarrollan mediante procesos continuos, en las que breves interrupciones pueden alterar los ritmos de las cadenas de producción, acumulando grandes cantidades de productos semi-elaborados. Un ejemplo podría ser la industria del papel en la que las operaciones de limpieza de las máquinas son largas y costosas.
- Los procesos de producción por etapas, en las que un corte o interrupción de los mismos puede inutilizar el resultado de las operaciones anteriores. Un ejemplo de este tipo es la fabricación de semiconductores, en la que la producción de una oblea requiere docenas de etapas de fabricación y en las

que una interrupción en una fase intermedia resulta en grandes pérdidas económicas.

- El proceso de datos donde el valor de la transacción a efectuar es alto, como es el caso de las operaciones en los mercados de valores o en el cambio de divisas. Una interrupción puede provocar pérdidas económicas que exceden varias veces el costo de proceso.

## **5.2 Sistema Ininterrumpido de Energía (UPS)**

Es un sistema Eléctrico-electrónico diseñado para mejorar la calidad de la energía eléctrica y proporcionar operación ininterrumpido por tiempo limitado de acuerdo a la capacidad de sus baterías.

Otros nombres el cual se le conoce al sistema son:

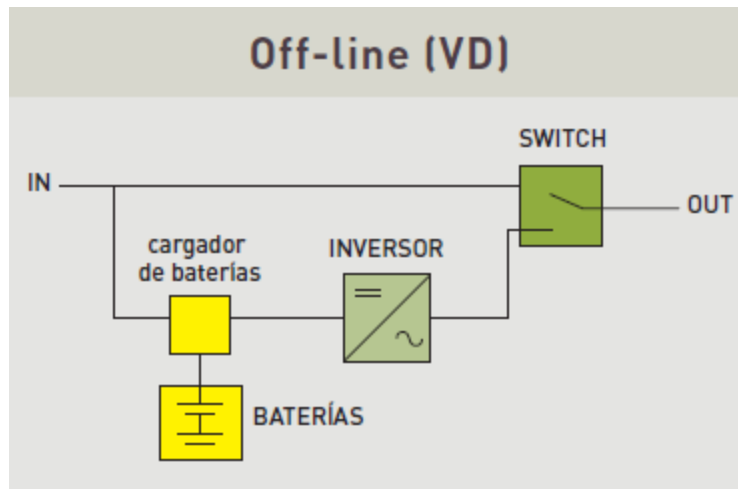
- UPS: Por sus iniciales en inglés: "Uninterruptible Power Supply"
- No Break: Que significa "Sin interrupción"
- SFI: Por Sistema de Fuerza Ininterrumpible
- SAI: Por Sistema de Alimentación Ininterrumpible

## **5.3 Tecnologías SAI y su clasificación**

En el mercado existen diferentes tipos de SAI estáticos, por ejemplo: Off-Line, Line Interactive, On Line, Doble Conversión, Digital On Line, In-Line etc. La mayor parte de estos nombres son dictados más por las exigencias y elecciones comerciales que por la tecnología adoptada. En general, se pueden individualizar tres tipos constructivos principales:

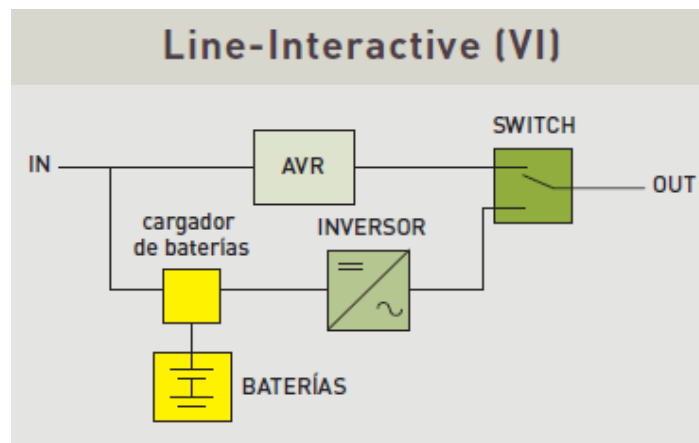
### A. OFF LINE

En presencia de una red de alimentación, la salida es exactamente igual que la entrada. El SAI interviene solo en ausencia de tensión de entrada, alimentando la carga con el inversor que a su vez está alimentado por las baterías.



### B. LINE INTERACTIVE

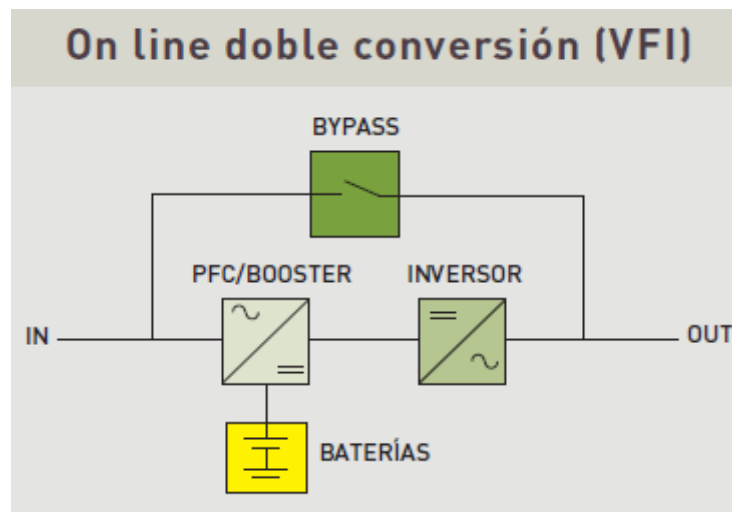
En presencia de una red de alimentación, la entrada y la salida están separadas por un circuito de filtración y estabilización (AVR: Automatic Voltage Regulator) pero parte de las interferencias o variaciones de la forma de onda, posibles en la entrada pueden encontrarse en la salida. Como en Off line, durante el momento de ausencia de red, la salida es conectada al inversor, alimentado a su vez por las baterías.



### C. ON LINE DE DOBLE CONVERSIÓN

La entrada es primero rectificadada y después reconvertida en alterna con un inversor. De este modo, la forma de onda de la tensión de salida es completamente independiente de la entrada, todas las posibles interferencias de red son eliminadas y no hay tiempo de transitorio en el paso de red a batería porque la salida está siempre alimentada por el inversor.

En caso de sobrecargas y eventuales problemas internos, este tipo de SAI dispone de bypass automático, que garantiza la alimentación de la carga conmutándola directamente en la entrada.



Para elegir el SAI más adecuado para sus exigencias, es importante evaluar atentamente las características de la aplicación que se desea proteger.

Cada tipo de SAI ofrece ventajas específicas según la aplicación para la cual ha sido estudiado.

¡No es suficiente controlar la potencia absorbida por la carga!

Que un SAI tenga una potencia suficiente para gestionar la carga efectiva no garantiza que la elección sea adecuada.

### 5.3.1 Clasificación según norma EN 62040-3

<b>XXX</b>	<b>YY</b>	<b>ZZZ</b>
<b>Dependencia de la salida respecto de la entrada</b>	<b>Forma de onda en salida</b>	<b>Prestaciones dinámicas en salida</b>

La primera parte de la clasificación (XXX) define el tipo de SAI:

- VFI (Voltage and Frequency Independent):

Se trata del SAI en el cual la salida es independiente de las variaciones de la tensión de alimentación (red) y las variaciones de frecuencia son controladas dentro de los límites prescritos por la norma IEC EN 61000-2-2.

- VFD (Voltage and Frequency Dependent):

Se trata del SAI en el cual la salida depende de la variación de la tensión de alimentación (red) y de las variaciones de frecuencia.

- VI (Voltage Independent):

Se trata del SAI en el cual las variaciones de la tensión de alimentación son estabilizadas por dispositivos de regulación electrónicos/pasivos dentro de los límites del funcionamiento normal.


La segunda parte del código de clasificación (YY) define la forma de la onda de salida durante el funcionamiento normal y con batería:

- SS: sinusoidal (THDu < 8%)
- XX: sinusoidal con carga lineal; no-sinusoidal con carga distorsionante (THDu > 8%)

- YY: no sinusoidal

La tercera parte del código de clasificación (ZZZ) define la prestación dinámica de la tensión de salida a las variaciones de carga en tres condiciones diferentes:

- 111 variaciones de las modalidades operativas (normal y con batería),
- 112 inserción de la carga lineal escalonada en modo normal o con batería,
- 113 inserción de la carga no-lineal escalonada en modo normal o con batería.



**CLASIFICACIÓN EN 62040-3**

VFI	SS	111
VI	XX	112
VFD	YY	113

Los SAI con mejores prestaciones tienen clasificación: VFI SS 111

#### 5.4 Necesidad de instalar UPS

Consta Debido a los costos derivados de fallos en el suministro eléctrico; la instalación de UPS nace de la necesidad de trabajar con cierto grado de protección ante variaciones en el suministro eléctrico, que permitan salvaguardar la información de procesos y equipos informáticos principalmente.

El 50% de los problemas ocasionados en los equipos eléctricos e informáticos así como las pérdidas de información, se deben a interrupciones y perturbaciones en el suministro de la red eléctrica, lo que genera pérdidas en el mundo de aproximadamente 26 Billones de dólares: De acuerdo al estudio del National Power Quality Laboratory cada año se producen aproximadamente en un edificio de oficinas de cualquier ciudad del mundo unos 36 Picos de Tensión, 264 Bajadas de Red, 128 Sobre-tensiones o subidas de tensión, 289 micro-cortes menores a 4 milisegundos y aproximadamente entre 5 a 15 apagones de red mayores a 10

segundos, donde de cada 100 perturbaciones 40 causaran pérdidas de datos ó incidencias en las cargas conectadas.

A continuación, se detallan las afectaciones particulares en sistemas informáticos por un mal suministro eléctrico.

- Una variación en el flujo de energía eléctrica puede dañar datos confidenciales, documentos de operación diaria, estadísticas e información financiera.
- Cada variación en el voltaje va disminuyendo la vida útil de: ordenadores personales, servidores, controles de máquinas, estaciones de trabajo y redes informáticas entre otros.
- Las constantes interrupciones en la continuidad laboral y consecuente caída de productividad generan estrés y desmotivación en los recursos humanos.
- Las interrupciones de operación de las compañías afectan la productividad y la generación de ingresos.

## **5.5 Aplicaciones para diferentes tipos de SAI**

Combinando las características funcionales de los SAI y conociendo las características de las cargas a alimentar, es posible enumerar y reagrupar las posibles aplicaciones compatibles para cada tipo de SAI.



### **Off-Line**

- PC Home
- Puestos de trabajo de Internet
- Centralitas telefónicas
- Cajas registradoras
- Terminales POS
- Fax
- Pequeños grupos de lámparas de emergencia
- Automatización industrial y doméstica

### **Line-Interactive**

- Networking de empresas
- Sistemas de seguridad
- Sistemas de emergencia
- Sistemas de iluminación
- Automatización domótica e industrial

### **On line de doble conversión**

- Red IT empresarial.
- Telecomunicaciones.
- Equipos electromedicina
- Automatización industrial.
- Instalaciones de emergencia.
- Protección de líneas dedicadas.
- Aplicaciones críticas en los sectores
- industrial/público.
- Aguas abajo de los grupos electrógenos.
- Cualquier otra posible aplicación, sensible
- a los sectores de alimentación.

## 5.6 El coste del tiempo de inactividad de la máquina

Calcular el impacto económico provocado por una posible parada de la máquina puede parecer complicado; en realidad, la productividad de las empresas modernas está fuertemente relacionada a la de los sistemas informativos; por lo tanto, la no disponibilidad de los sistemas informativos corresponde a la parada de funcionamiento. Para tener una idea de los costes de parada de máquina provocada por problemas eléctricos, basta con multiplicar el tiempo de no disponibilidad por el coste del salario de los trabajadores que dependen del sistema y agregar la ganancia faltante (total ganancia/ tiempo de no disponibilidad).

A estos costes, deben sumarse los eventuales costes del restablecimiento del sistema, que en cambio dependen de la frecuencia de los eventos y de la seriedad de estos.

Son muchas las características distintivas de los principales protagonistas del mercado de los SAI que se deben tener en cuenta antes de efectuar una elección: desde el compromiso con la Investigación y el Desarrollo de soluciones de power protección, la atención a los bajos consumos energéticos y el respeto de las reglas ambientales, hasta las medidas para reducir los costes de gestión y aumentar la flexibilidad y, en algunos casos, la compacticidad y la estética de los aparatos.

Desde el punto de vista de la comercialización, como elementos clave y verdaderos diferenciadores para el sistema de oferta, emergen claramente la importancia de la satisfacción del cliente, los procesos de mantenimiento (que deben prever check up técnicos periódicos) y la rapidez con la que se garantizan las intervenciones de asistencia. Las características fundamentales de los SAI son sustancialmente tres: Seguridad, Fiabilidad, Disponibilidad.

## 5.7 Estudio de mercado

En este capítulo se analizará la viabilidad para la distribución de sistemas de protección de energía marca EMERSON. se tratarán tres puntos esenciales para el estudio de mercado que son:

- Análisis del consumidor
- Análisis de la competencia
- Estrategia para atacar el mercado

Como casos particulares se compararán las cinco principales marcas de UPS en sus diferentes modelos, capacidades, requerimientos y necesidades del cliente.

Al inicio, se explicó la importancia de disponer de un UPS y su función de regular y respaldar desde una sola computadora personal, hasta centros de datos de alto volumen.

Existen diferentes niveles de protección dependiendo de las necesidades del cliente y la problemática eléctrica de la alimentación de acuerdo a la ubicación donde se encuentren las instalaciones del cliente, para ello se debe considerar previamente los problemas eléctricos a los que se está expuesto como: proximidad de zonas industriales donde se puedan generar cortes o ruido eléctrico o aquéllas que estén continuamente azotadas por tormentas u otros fenómenos meteorológicos o naturales.

En ambos casos se requerirá un UPS con baterías de gran capacidad. Estos niveles de problemas eléctricos se dividen como se muestra en la Tabla.

<b>Tipo de Problema Eléctrico</b>	<b>Ubicación o Entorno</b>	<b>UPS Recomendado</b>
Pocos cortes en la red	Oficina y zona industrial	Nivel 3
Muchos cortes en la red	Oficinas - industrias	Nivel 9
Variaciones en la red	Oficinas	Nivel 5
Subidas y bajadas constantes	Oficinas - -industrias	Nivel 9
Micro cortes varios	Oficina y zona industrial	Nivel 9
Ruido eléctrico y cortes	Zona industrial	Nivel 9

### **5.7.1 Autonomía**

Se debe tener en cuenta al momento de elegir un UPS su autonomía. Que se define como el periodo de tiempo durante el cual la UPS puede alimentar a la carga en condiciones de total ausencia de energía eléctrica. Normalmente viene expresada en minutos y se considera porcentaje de carga conectada.

La autonomía del equipo está referida a la carga que se le aplique en cada momento cuanto mayor sea el nivel de carga (% load) disminuirá el tiempo de respaldo.

Existen varias maneras de calcular los bancos de baterías, el cual depende de varios factores, como son:

- Tipo de UPS.
- Nivel de carga.
- Tiempo de respaldo requerido.
- Tipo de arreglo de banco, serie o paralelo.
- Temperatura del banco de baterías.
- Calibración de cargador.
- Caducidad de baterías.
- Tipo de sistema, principalmente serie o paralelo.

Un principio básico en todos los UPS, es el siguiente.

- Carga al 25% de su capacidad máxima de 40 a 50 minutos de respaldo.
- Carga al 50% de su capacidad máxima de 20 a 30 minutos de respaldo.
- Carga al 75% de su capacidad máxima de 5 a 15 minutos de respaldo.

### **5.7.2 Características principales de los equipos UPS**

Este apartado se enfoca en el estudio de mercado de la mejor opción de UPS según las necesidades eléctricas del usuario. Los puntos principales puntos a evaluar son los siguientes:

- Capacidad del equipo.
- Eficiencia.
- Factor de potencia en la salida.
- Distorsión Armonica Total (THD, Total Harmonic Distortion).
- Kw / Área.
- Peso.
- Área que ocupa.
- Dimensiones.
- Costo del transporte.
- Instalación eléctrica.

### **5.7.3 Elección del UPS**

Contando con la inspección o la información de la carga total que es necesaria proteger con el UPS, se tendrá un valor en KVA o en W, con este dato se puede elegir: tipo, marca, modelo, capacidad y número de módulos UPS para las necesidades particulares del usuario. Para la elección del UPS apropiado, se mencionarán las marcas más conocidas o con mayor rango de viabilidad y eficiencia considerando un rango de 500 VA hasta 1000 kVA. Las principales marcas que se consideran son las siguientes.

- TRIPP LITE
- MGE
- EMERSON
- EATON POWERWARE
- MITSUBISHI

A continuación, se muestran las especificaciones técnicas de los equipos considerados como ejemplos.

a. Especificaciones técnicas de equipos TRIPP- LITE

Características	SU10000RT3U	SU20K3/3	SU80K
Capacidad	10 KVA	20 KVA	80 KVA
% De fallas	20%	7%	20%
Factor de potencia	0,9	0,9	0,96%
THD	3%	3%	3%
V(salida)	200 / 208/ 220 /230 / 240V	120/208V	120/208VAC
V (entrada)	240V	240V	208 / 240V
Variación de entrada	10%	10%	10%
Comunicación	RS232, SNMP	RS232, SNMP	RS232, SNMP
Epo	SI	SI	SI
Bypass mecánico	SI	SI	NO
Sensor de temperatura	SI	SI	SI
Sensor de humedad	SI	SI	SI

b. Especificaciones técnicas de equipos MGE

Características	ELLIPSE	GALAXI 3500	GALAXI 5000
Capacidad	300 - 1200 VA	15 A 30 KVA	40 A 130 KVA
% De fallas	5%	3%	5%
Factor de potencia	0,9	0,9	0,90%
THD	3%	3%	3%
V(salida)	120 - 127 V	408 - 440V	408 - 440VAC
V (entrada)	120 - 127 V	220 - 208V	208 / 240V
Variación de entrada	10%	10%	10%
Comunicación	RS232, USB	SNMP	RS232, SNMP
Epo	NO	SI	SI
Bypass mecánico	NO	SI	SI
Sensor de temperatura	NO	SI	SI
Sensor de humedad	NO	NO	SI



c. Especificaciones de equipos Emerson

Características	PSI-XR	NFINITY	NPOWER
Capacidad	1000-3000VA	4 - 20 KVA	30 A 130 KVA
% De fallas	3%	15%	5%
Factor de potencia	0,9	0,9	0,90%
THD	3%	3%	3%
V(salida)	120 - 127 V	208 - 240 V	208 - 480 V
V (entrada)	127 V	208 - 240 V	208, 220, 240, 480
Variación de entrada	10%	10%	10%
Comunicación	RJ45, USB, RS232	DB9	RS232, SNMP
Epo	SI	SI	SI
Bypass mecánico	SI	SI	SI
Sensor de temperatura	SI	OPCIONAL	SI

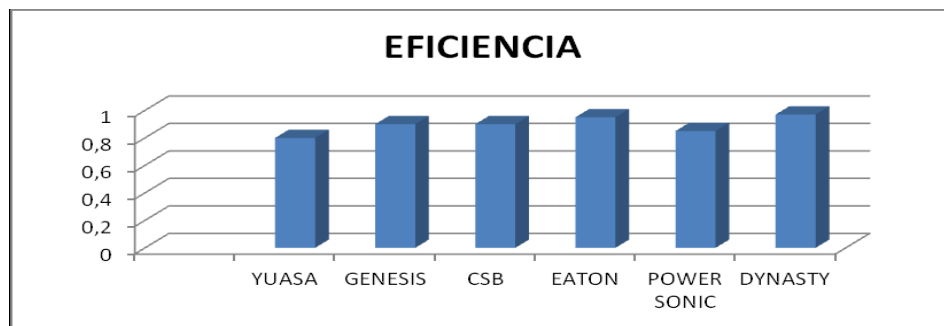
d. Especificaciones de equipos EATON

Características	EATON 5110 UPS	FERRUPS TOWER	EATON BLADEUPS
Capacidad	500-1500 VA	500 VA A 18 kVA	30 A 130 KVA
% De fallas	2%	2%	5%
Factor de potencia	0,97	0,97	0,97
Thd	2%	2%	2%
V(salida)	120 Vac, 220	120/208/240 V	208 - 400 V
V (entrada)	120 Vac, 220	120/208/240 V	208, 220, 240, 400
Variación de entrada	10%	10%	10%
Comunicación	usb	SR232	RS232, SNMP
Epo	NO	NO	SI
Bypass mecánico	NO	NO	SI
Sensor de temperatura	NO	NO	SI
Sensor de humedad	NO	NO	SI

e. Especificaciones técnicas de equipos MITSUBISHI

Características	7011A	2033G	9900A
Capacidad	6kVA A 12kVA	30kVA to 50kVA	80kva to 225kVA
% De fallas	1%	1%	1%
Factor de potencia	0,99	0,99	0,96%
THD	1%	1%	1%
V(salida)	240/120	208 V	480 V
V (entrada)	240/120	208	480 V
Variación de entrada	20%	20%	20%
Comunicación	SNMP	RS232, USB	SNMP, USB
Epo	SI	SI	SI
Bypass mecánico	SI	SI	SI
Sensor de temperatura	SI	SI	SI
Sensor de humedad	SI	SI	SI

Una parte esencial de los UPS son las baterías, se debe considerar que no todos los modelos y marcas son el mismo nivel, calidad y durabilidad, por lo tanto su tiempo de vida útil así como su eficiencia es muy importante para garantizar el buen funcionamiento del UPS.



## 5.8 Planeación del Proyecto

En este capítulo se analiza la propuesta técnica y económica, la cual deberá cumplir con las especificaciones indicadas por el cliente o institución, mismas que se encuentran en la “RFQ” (Request For Quotation, solicitud de cotización). Esta solicitud de cotización o de pedido, es un documento que el comprador envía a los proveedores para cotizar determinados productos o servicios. La fase de propuesta técnica la cubren la mayoría de los competidores cuando siguen al pie de la letra las bases; en cuanto al segundo parámetro, la propuesta económica la mayoría de las veces es la decisiva para dar el fallo a un proveedor.

Cabe señalar que la planeación para describir los pasos a seguir se basó en las siguientes actividades que se enlistan:

- *Prospección o exploración de posibles clientes.*
- *Selección de clientes y conocimiento de sus necesidades.*
- *Análisis de requerimiento técnicos.*
- *Aclaración de dudas y aspectos técnicos.*
- *Evaluación y selección de equipo de las diferentes marcas de UPS que cumplan con los requerimientos técnicos de Intel.*
- *Búsqueda de proveedor local.*
- *Solicitud de cotización de proveedor.*
- *Elaboración de la oferta.*

### 5.8.1 Exploración de Posibles Clientes

Desde siempre, crear mercado para vender productos y servicios es uno de los mayores problemas, ya que se debe tener claro a que segmento de mercado se van a dirigir los productos y servicios que se ofertaran. La fase de prospección o exploración es el primer paso del proceso de venta y consiste en la búsqueda de clientes en perspectiva; es decir aquellos que aún no son clientes pero que tienen

grandes posibilidades de serlo. En esta etapa se responde a la pregunta: ¿Quiénes pueden ser los futuros clientes? Para hallar clientes en perspectiva se acudió a diversas fuentes, por ejemplo:

- Datos de la misma empresa.
- Referencias de los clientes actuales.
- Referencias que se obtienen en reuniones con amigos, familiares y conocidos.
- Empresas y compañías que ofrecen productos o servicios complementarios.
- Información obtenida del seguimiento a los movimientos de la competencia.
- Grupos o asociaciones.
- Periódicos y directorios.
- Entrevista a posibles clientes.
- Licitaciones gubernamentales.

### **5.8.2 Selección de Clientes Y Conocimientos de sus Necesidades**

Al identificar los clientes se procede a determinar su importancia en función a su potencial de compra y el grado de prioridad que requiere. Algunos factores para seleccionar a los clientes, son los siguientes:

- Capacidad económica (situación económico - financiera).
- Accesibilidad.
- Disposición para comprar.
- Perspectiva de crecimiento y desarrollo.
- Situación del sector al que pertenece.
- Actividades de la empresa.
- Instalaciones y equipos.
- Planes de expansión y diversificación.
- Actividades de la empresa.
- Procesos y tecnología.

- Instalaciones y equipos.
- Integrantes del equipo de compra y su ubicación en el organigrama.
- Nivel de conocimientos sobre los productos a ofrecer.
- Nivel de aspiraciones y necesidades en relación con la oferta.
- Procesos de compras, criterios de decisión, frecuencia de compras.
- Competencia: Participación en la empresa, frecuencia de visitas, precios y condiciones, plazos de entrega, servicios ofrecidos, etc.

Los puntos anteriores se deberán llevar a cabo con el fin de poder decidir en este punto del proyecto si el cliente a analizar tiene un buen potencial de venta y por lo tanto aprovechar mejor los recursos con los que se cuenta. Existe una diferencia entre un posible cliente y un cliente calificados en perspectiva

La diferencia radica en que la primera está compuesta por clientes que necesitan el producto, pero no necesariamente pueden permitírselo ya sea por falta de recursos o capacidad de decisión; en cambio la segunda lista está compuesta por posibles clientes que tienen la necesidad y además pueden permitirse la compra.

### **5.8.3 Análisis de Requerimientos Técnicos**

El objetivo de este apartado es el de estudiar y comprender las necesidades técnicas del usuario para poder ofrecer la mejor solución a sus requerimientos. Lo anterior consiste en el estudio de especificaciones y el cumplimiento de estas en las diferentes marcas de UPS en el mercado. Los requerimientos técnicos están sujetos completamente a la capacidad económica y operacional de la empresa o institución, a la que se presenta la propuesta de un sistema de UPS.

#### **5.8.4 Aclaración de Dudas y Aspectos Técnicos**

Después de estudiar las especificaciones del cliente se determina un periodo de aclaración de dudas que lleguen a surgir con el personal de la empresa. Lo anterior para evitar malas interpretaciones y el incumplimiento de sus requisitos técnicos, así como falta de información para el cálculo y especificaciones del UPS.

También se desarrolla un proceso de evaluación y selección de las diferentes marcas de UPS que cumplan con los requerimientos técnicos. Después de determinar las necesidades técnicas del cliente y hacer una comparación entre las diferentes marcas de UPS se elige la marca que puede proveer el sistema y que deberá cumplir con lo solicitado por el cliente.

#### **5.8.5 Búsqueda de Proveedor Local**

En este punto se estudian los diferentes fabricantes que pueden proveer el UPS requerido y cumplir con las peticiones del cliente respecto a los siguientes puntos:

- Personal entrenado y calificado por el fabricante proveedor del sistema.
- Soporte técnico durante la instalación del sistema.
- Puesta en marcha y pruebas de operación.
- Soporte Postventa (Mantenimiento preventivo y correctivo).

#### **5.8.6 Solicitud de Cotización al Proveedor.**

La selección de proveedores es requerida con un mínimo de tres cotizaciones, donde se tome en consideración los siguientes puntos.

1. Precio.
2. Tiempo de entrega.
3. Disponibilidad de refacciones.
4. Adaptabilidad de la UPS.

5. Confiabilidad de la UPS.
6. Garantías.
7. Especificaciones de instalación y arranque.
8. Accesorios.

### **5.8.7 Elaboración de Oferta al Cliente**

Después de la evaluación y aceptación de la oferta obtenida por parte del proveedor, esta se complementará y presentará al cliente o institución para su análisis y posible aceptación.

Una vez descritas las actividades a llevar a cabo detalladamente, es importante definir los tiempos requeridos para dar cumplimiento a las mismas, así como la secuencia de actividades.

Se debe de considerar una buena respuesta en tiempos de presentación del proyecto, lo que aumenta la posibilidad de aceptación por parte del cliente, ya que en muchas ocasiones cuando se trata de licitaciones es indispensable hacer cambios apresurados, pero nunca mal elaborados para situaciones inesperadas.

También se debe por sentado los siguientes puntos.

- Tiempos de entrega de los proveedores.
- Tener siempre actualizada las listas de precios de los proveedores.
- Transportación de los equipos.
- Mano de obra de ingenieros calificados.
- Programas de mantenimientos preventivo y correctivo.



## 5.9 Indicadores de Rentabilidad

VAN

$$VAN = \sum_{t=0}^n \frac{B_t - C_t}{(1+r)^t}$$

Bt. : Beneficio del año t del proyecto

Ct. : Costo del año t del proyecto

t : Año correspondiente a la vida del proyecto, que varía entre 0 y n

0 : Año inicial del proyecto, en el cual comienza la inversión

r : Tasa social de descuento.

TIR

$$0 = \sum_{t=0}^n \frac{B_t - C_t}{(1+r)^t}$$

RBC

n=0

$$B = \sum_{t=0}^n \frac{B_t}{(1+r)^t} - \sum_{t=0}^n \frac{C_t}{(1+r)^t}$$

Para el análisis Financiero se utilizó la herramienta Excel ya que el uso de las formulas es Tedioso cuando evaluamos a varios años.

Criterio de Decisión de la VAN:

Cuando  $VAN(i_o)^* > 0$  : Señala que el proyecto es conveniente.

Cuando  $VAN(i_o) < 0$  : Señala que el proyecto no es atractivo.

Cuando  $VAN(i_o) = 0$  : Señala que el proyecto es indiferente.

Criterio de Decisión de la TIR:

Cuando  $irr > i_o$  : Señala que el proyecto es conveniente.

Cuando  $irr < i_o$  : Señala que el proyecto no es atractivo.

Cuando  $irr = i_o$  : Señala que el proyecto es indiferente.

## **VI. Metodología**

La metodología que se utilizara para este estudio es la investigación de campo y la investigación cuantitativa. La Investigación de campo porque se recabará información en el sitio y exige un contacto con la realidad. La Investigación cuantitativa porque va a generar datos apoyados en tratamiento estadísticos.

### **i) Enfoque y Alcance del Estudio:**

El estudio, es de enfoque metodológico Cualitativo y Cuantitativo. Su alcance es descriptivo. Primero se realizó un estudio exploratorio mediante entrevistas a profundidad a expertos en el campo de la Ingeniería, ingenieros diseñadores, ingenieros eléctricos, vendedores. Se utilizará la entrevista por teléfono y una selección aleatoria de manera que abarque todas las áreas de la Ingeniería que necesiten el uso de UPS.

### **ii) Fuentes**

Las fuentes de los datos empleadas serán primarias y secundarias.

### **iii) Estrategias de recolección de los datos.**

-Buscar registros en las páginas Web de las empresas que brinden este tipo de servicios de venta de UPS. Para determinar el nombre, ubicación y contacto de la empresa.

-Investigaciones de campo de algunos distribuidores que se estén llevando a cabo, para la aplicación de los instrumentos como las “Encuestas”, que nos permita determinar la posible demanda de este tipo de servicio.

### **iv) Técnicas de Recopilación de Datos**

Se emplearán las técnicas de recopilación de datos Cualitativas y Cuantitativas. Se realizará entrevista y recopilación de información ya existente.

Las “Encuestas”, que nos permita determinar la posible demanda de este tipo de servicio.

## VII. Resultados de estudios

Tamaño de la muestra.

Para determinar el tamaño de la muestra o número de encuestados, se toma en cuenta la siguiente información.

El mercado objetivo, el cual estuvo conformado por las empresas que han adquirido equipos UPS EMERSON en lugares ubicados a nivel nacional, la cual está conformada por 14 empresas y/o compañías en total, con un total de 28 equipos vendidos, según fuentes externas (empresas Tecnología de Nicaragua). Ver anexos 2

Resultados Indicadores financieros

El beneficio obtenido del proyecto

Considerando ingresos por ventas de 500,000 anuales como siguen en la tabla a continuación.

Ventas	500
Incremento anual de las ventas	100%
Costos de producción como % de ventas	65%
Depreciación anual	50
Gastos Administrativos	80
Inversión	600
Impuesto sobre la renta	30%
Gastos de ventas	100
Incremento anual de los gastos de venta	100%

Conceptos	0	1	2	3	4
Ingresos		500	1000	2000	4000
Costos de Producción		325	650	1300	2600
Depreciación		50	50	50	50
Gastos Administrativos		80	80	80	80
Gastos de Ventas		100	200	400	800
<b>Utilidad antes de IR</b>		-55	20	170	470
Impuesto sobre la renta (30)		-16.5	6	51	141
<b>Utilidad despues de Impuesto</b>		-38.5	14	119	329
Depreciación		50	50	50	50
Valor Residual					400
Inversión	600				
<b>FNE</b>	<b>-600</b>	<b>11.5</b>	<b>64</b>	<b>169</b>	<b>779</b>
VAN	\$14.9092				
TIR	15.78%				
<b>TASA</b>	<b>15%</b>				

Según la VAN el proyecto de venta y distribución de UPS EMERSON es rentable porque es mayor que 1.

En el caso de la TIR, la tasa es mayor que 15 % que es la tasa de descuento, por lo tanto, es rentable.

## VIII. Conclusiones

Para los que aún desconocían el funcionamiento del UPS o sistema de alimentación ininterrumpida, confiamos haber logrado enriquecerlos con los principios de funcionamientos antes expuestos.

Según la información obtenida durante nuestra investigación, conocemos todas las características y prestaciones que ofrece el UPS EMERSON, en la cual se centró nuestro documento. La fuente de información principal en lo que respecta a EMERSON, fue la empresa Tecnología de Nicaragua.

Se consiguió demostrar que la cantidad de encuestados, es decir, el tamaño de la muestra es la misma que la cantidad de clientes, que, de acuerdo a Tecnología de Nicaragua, han adquirido la tecnología de EMERSON.

Al realizar el cotejo entre distintas marcas de UPS de tipo modular, se puede concluir que las funciones que brinda EMERSON son superiores, al poder adaptarse a las necesidades de los clientes actuales y potenciales.

Según la VAN el proyecto de venta y distribución de UPS EMERSON es rentable porque es mayor que 1. En el caso de la TIR, la tasa es mayor que 15 % que es la tasa de descuento, por lo tanto, es rentable.

## **IX. Bibliografía**

1. S.A.I. Sistema de Alimentación Ininterrumpida Help-Pc, S.L. C/ Pintor Pau Roig, 39 L-5 08330 Premià de Mar Barcelona.
2. Kevin McCarthy. Comparación de configuraciones de diseño de sistemas UPS Informe interno N° 75. APC.
3. Manual de Operación e instalación de UPS APC. Reporte técnico 6235, 2004
4. Manual de Operación e instalación de UPS EATON  
Galaxy 4000, 3500, Symmetra, Smart. 2005
5. Manual de Operación e instalación de UPS MITSUBISHI  
Modelo 7011, 2033, 2000
6. Manual de Operación e instalación de UPS EMERSON  
Modelo Npower, Infinity 2003
7. Manual de Operación e instalación de UPS TOSHIBA  
Modelo 1400, 1400XL, 1600 EP 1997
8. Guía Europea de los sistemas de alimentación ininterrumpida, El Comité Español del SAI pertenece a la Agrupación de Fabricantes de Bienes de Equipo Eléctricos de SERCOBE.

## X. Anexos

### a. Anexo 1

Formato de encuestas realizadas a los clientes.

El propósito de la encuesta es para conocer la calidad del servicio que le brindamos a todos los clientes, con ello garantizar y a la vez mejorar el servicio que ofrecemos. Marque con una X la respuesta que considere.

¿Cómo conoció usted la UPS SERIMAN?

Anuncio por televisión. \_\_\_\_\_

Medios de comunicación impresos. \_\_\_\_\_

Anuncios por radio. \_\_\_\_\_

Visita de nuestro personal. \_\_\_\_\_

Otro. \_\_\_\_\_

¿Qué marcas de UPS usa o prefiere?

SERIMAN. \_\_\_\_\_

Symmetra. \_\_\_\_\_

Otra. \_\_\_\_\_

Al momento de comprar un UPS, ¿qué es lo primero que toma en cuenta?

Potencia. \_\_\_\_\_

Capacidad de carga. \_\_\_\_\_

Flexibilidad o adaptabilidad. \_\_\_\_\_

Compactibilidad. \_\_\_\_\_

Facilidad de operación. \_\_\_\_\_

Escalabilidad. \_\_\_\_\_

De las opciones del punto anterior cuales cree que le brindamos y cuales necesitamos agregar a nuestro servicio.

---

---

---

---

---

¿Cuál es la capacidad de la UPS que seleccionaron inicialmente?, en caso de haber aumentado la capacidad posteriormente indique a cuanto la aumentaron.

4KVA. \_\_\_\_

8KVA. \_\_\_\_

12KVA. \_\_\_\_

16KVA. \_\_\_\_

20KVA. \_\_\_\_

Capacidad aumentada a: \_\_\_\_\_

Comente lo que considere necesario, para mejorar nuestro servicio, en caso haber tenido algún inconveniente, o sobre alguna recomendación o sugerencia que desee hacer.

---

---

---

---

---

---

---



b. Anexos 2

Un nivel de confianza de 95% y un grado de error de 5% en la fórmula de la muestra.  
Aplicando fórmula de la muestra.

$$n = \frac{Z^2 pqN}{Ne^2 + Z^2 pq}$$

Dónde:

Nivel de confianza (Z) = 1.96 para el 95% de confianza y 2.58 para 99% de confianza.

Grado de error (e) = 0.05

Universo (N) = 12

Probabilidad de ocurrencia (P) = 0.5

Probabilidad de no ocurrencia (Q) = 0.5

$$n = ((1.962)(0.5)(0.5)(12)) / (((12)(0.052))+((1.962)(0.5)(0.5)))$$

n = 14 encuestas.

Con esto se confirma que nuestro número de encuestas es igual al número de clientes que han adquirido la UPS EMRSON

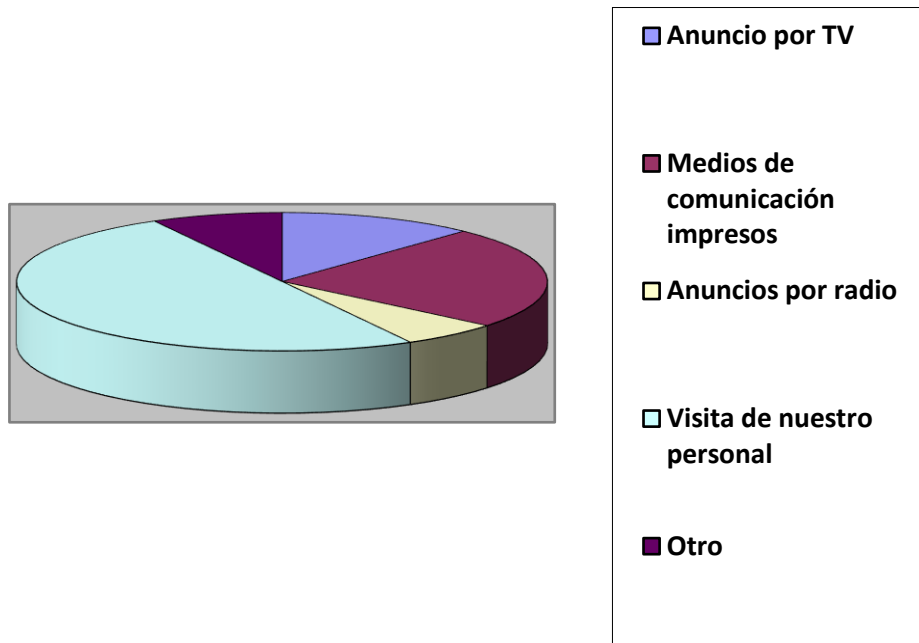
Resultados de la encuesta.

Una vez realizada la encuesta los resultados fueron los siguientes:

¿Cómo conoció usted la UPS EMERSOM?

Anuncio por televisión.	14%
Medios de comunicación impresos.	22%
Anuncios por radio.	8%
Visita de nuestro personal.	47%

Otro.	9%
<b>Total.</b>	<b>100%</b>



Gráfica 1

La mayoría de los encuestados, afirma haber tenido conocimiento del equipo UPS EMERSOM, por medio de las visitas personalizadas de personal capacitado.

¿Qué marcas de UPS usa o prefiere?

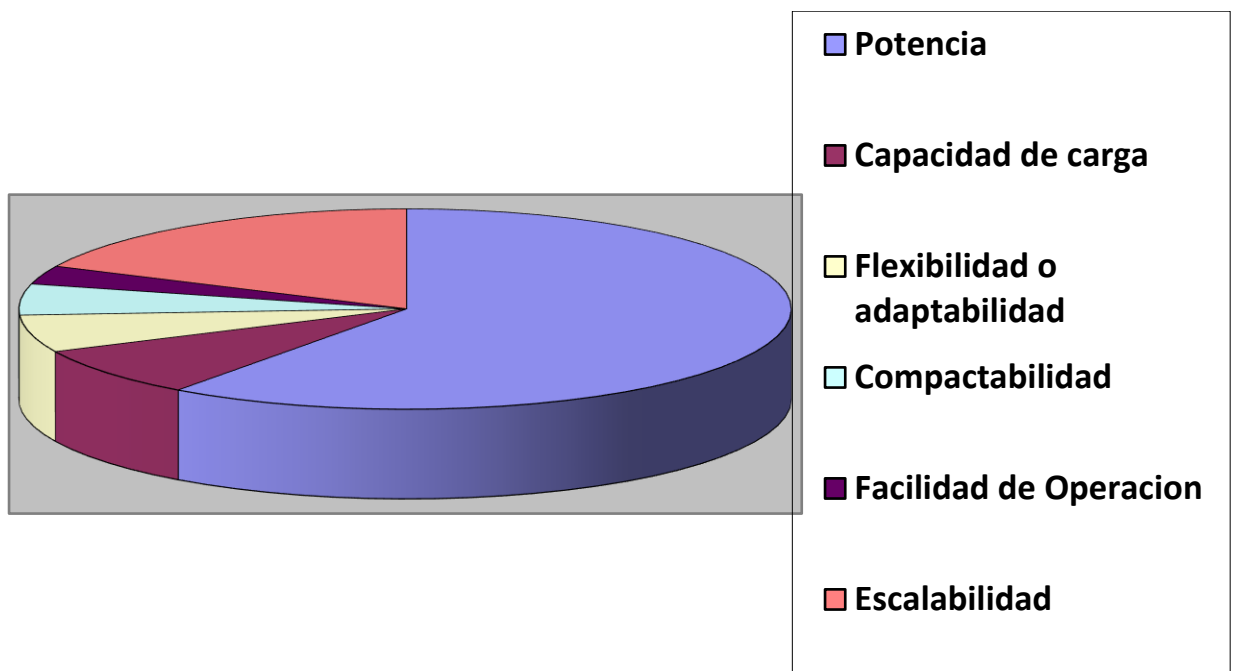
EMERSOM .	78%
Symmetra.	20%
Otra.	2%
<b>Total.</b>	<b>100%</b>

## Gráfica.2

Un gran porcentaje afirma que usa o prefiere la UPS EMERSOM, y a un 2% le es indiferente la marca, lo cual representa un 2% de clientes potenciales.

Al momento de comprar un UPS, ¿qué es lo primero que toma en cuenta?

Potencia.	60%
Capacidad de Carga.	8%
Flexibilidad o adaptabilidad	6%
Compactibilidad.	5%
Facilidad de operación.	3%
Escalabilidad.	18%
<b>Total.</b>	<b>100%</b>



## Gráfica 2

Se puede saber que la mayoría piensa en la potencia que soportará la carga y como segundo punto a tomar en cuenta tenemos la escalabilidad.

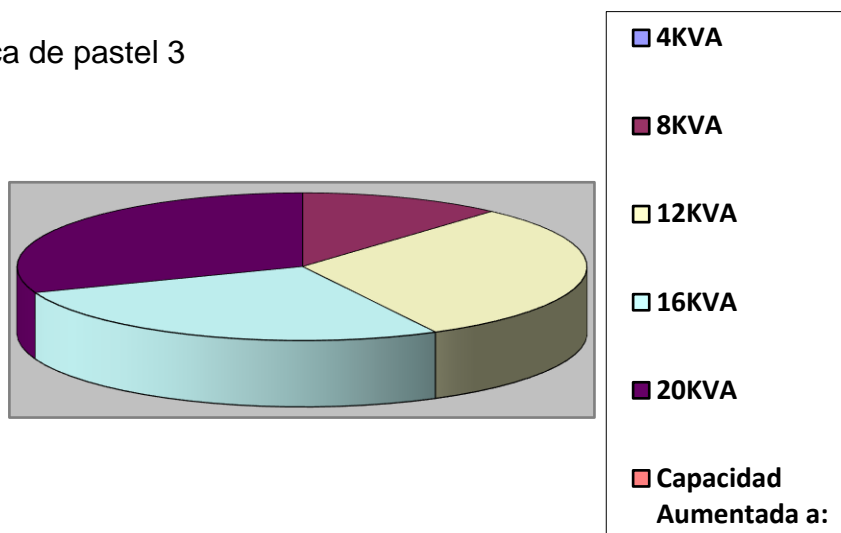
De las opciones del punto anterior cuales cree que le brindamos y cuales necesitamos agregar a nuestro servicio.

En esta pregunta los clientes coinciden en que la empresa tecnología de Nicaragua cumple con todas estas características, ya que tiene a disposición variedad de equipo para las distintas necesidades, y en particular la UPS EMERSOM se ajusta a la necesidad que pueda tener el cliente.

¿Cuál es la capacidad de la UPS que seleccionaron inicialmente?, en caso de haber aumentado la capacidad posteriormente indique a cuanto la aumentaron.

4KVA	0%
8KVA	11.56%
12KVA	30.76%
16KVA	26.92%
20KVA	30.76%
Capacidad aumentada a:	0%
<b>Total.</b>	<b>100%</b>

Gráfica de pastel 3



Con las repuestas obtenidas en la encuesta, se puede notar que las empresas solicitan más las UPS con 12KVA y 20KVA de potencia.

Comente lo que considere necesario, para mejorar nuestro servicio, en caso haber tenido algún inconveniente, o sobre alguna recomendación o sugerencia que desee hacer.

Como lo esperábamos, los clientes se encuentran satisfechos por el servicio que le hemos estado ofreciendo hasta ahora, sin embargo, se recibieron sugerencias de innovación, para hacer llegar nuestro producto a las empresas y sobre las modernas las formas de pago electrónico. Siendo catalogado de forma general, el servicio que ofrece la empresa tecnología de Nicaragua, como muy bueno.