




UNIVERSIDAD DE PANAMÁ

PROPUESTA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE POLÍTICAS DE AHORRO ENERGÉTICO DE EQUIPOS INFORMÁTICOS, EN EMPRESAS DE SANTIAGO DE VERAGUAS

Expositores:

- *Fátima Álvarez*
- *Fabrizio Santillana*

A decorative graphic on the left side of the slide, consisting of a vertical arrangement of stylized circuit lines and nodes. The lines are in shades of green and blue, and the nodes are small circles. The pattern is reminiscent of a circuit board or a network diagram.

Cuida de los pequeños gastos; un
pequeño agujero hunde un barco.
(Benjamín Franklin)

Introducción

- En los últimos años se ha incrementado el consumo de energía en Panamá, a causa de la infraestructura y crecimiento de la población de este país.

Este incremento es causado por múltiples factores, pero el más preocupante es el provocado por el mal uso de la energía.

Antecedentes

- Panamá es un país que genera el 40% de su energía a través de plantas hidroeléctricas y un 60% procede de fuentes térmicas que utilizan combustibles fósiles como los hidrocarburos o el carbón.



Estado Actual del Problema

- Actualmente, se están desarrollando planes de modernización en empresas privadas, cuya principal meta es la implementación de tecnologías de información y la creación de centros informáticos dentro de las mencionadas instituciones, esto supone un incremento en la demanda de energía del país.

Objetivo General

- **Proponer** políticas de ahorro energético que contribuyan a abaratar costos de operación en empresas del corregimiento de Santiago.

Objetivos Específicos



Documentar la construcción del instrumento de medición de la potencia real de un equipo eléctrico.

Construir el instrumento de medición de la potencia real de un equipo eléctrico.

Determinar el consumo energético del funcionamiento del hardware bajo diferentes condiciones de trabajos.

Delimitación

- Sólo se pondrán bajo estudio a los usuarios que posean sistema portátil o de sobremesa, y haber solicitado servicios de mantenimiento y/o reparación de la unidad del sistema de su equipo informático en una empresa en el Corregimiento de Santiago, provincia de Veraguas.

Restricciones de la Investigación

- El sujeto de estudio se niega a realizar la encuesta o participar del estudio.
- Permisos o autorización del personal administrativo para realizar la investigación.
- Los sujetos de estudio mienten.



Justificación de la Investigación

- La conclusión de este estudio, traerá como resultados que el personal de las empresas privadas, tome conciencia de la importancia de aplicar las políticas derivadas de este proyecto, en sus instituciones, e incluso puedan extrapolarlas hacia sus hogares.

Importancia del Tema

Ofrecer un punto de partida para el diseño e implementación de políticas de ahorro energético empresas privadas que cuenten con centros informáticos

El dispositivo para medir la potencia real, tendrá un costo significativamente menor al de los equipos industriales

La vida útil del instrumento de medición no terminará con la finalización del estudio, se puede seguir utilizando en la implementación de otros proyectos similares

La implementación de estas políticas, contribuirá a reducir el costo y consumo de la energía eléctrica, aportando a la labor ambientalista.

Propósito

- El resultado de esta investigación nos permitirá elaborar políticas energéticas que permitan lograr un mayor ahorro y control de los gastos energéticos en las diversas empresas privadas que estén dispuestas a implementarlas.



An abstract graphic on the left side of the slide, resembling a circuit board. It features various colored lines (green, blue, white) and circular nodes of different sizes, some with a 3D effect. The lines and nodes are arranged in a complex, interconnected pattern, suggesting a network or a flow of information.

Marco Teórico

Desarrollo de una Política para la Administración de Centros Informáticos

Toda política debe contar con:

- **Propósito:** las política deben tener un propósito definido, que articule claramente por qué fueron creadas.
- **Ámbito:** cada política deberá tener una sección que defina su aplicabilidad.
- **Responsable:** debe tener una persona responsable, quien será el encargado de aplicar las políticas.

Fases de desarrollo:

Recopilación de material de referencia.

Definición del marco de referencia para las políticas.

Redacción y cobertura de las políticas.

Recopilación de Material de Referencia

- La construcción de una política deberá ser impulsada en base a los factores involucrados en la gestión de la organización y que son identificados como causa de las fallas o posibles riesgos que deben ser cubiertos por las políticas.



Definición del Marco de Referencia para las Políticas

- El primer borrador de las políticas, debe incluir lineamientos destinados a la adopción inmediata y futuras aplicaciones.



Redacción y Cobertura de las Políticas

- Para redactar el documento, se debe tener en cuenta al lector o la audiencia a las cuales serán dirigidas las políticas.



Formas en que se Desperdicia Energía en el Computador

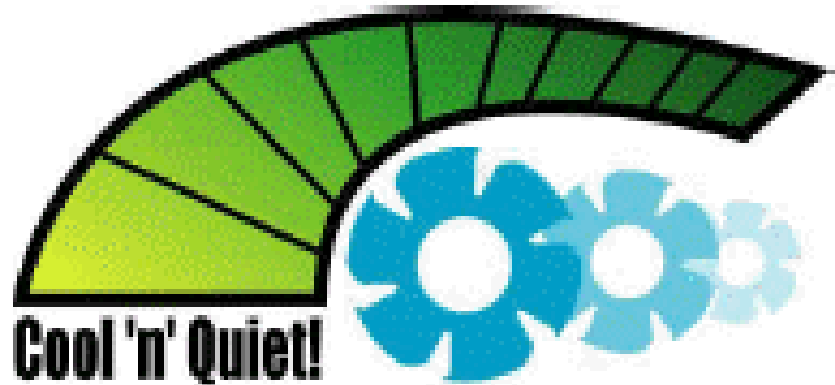
Las causas más comunes son:

- Supresores de voltajes.
- Regletas de conexiones múltiples.
- UPS.
- Consumo eléctrico de las impresoras.
- Consumo eléctrico de los escáneres.
- Monitores.
- Procesadores.



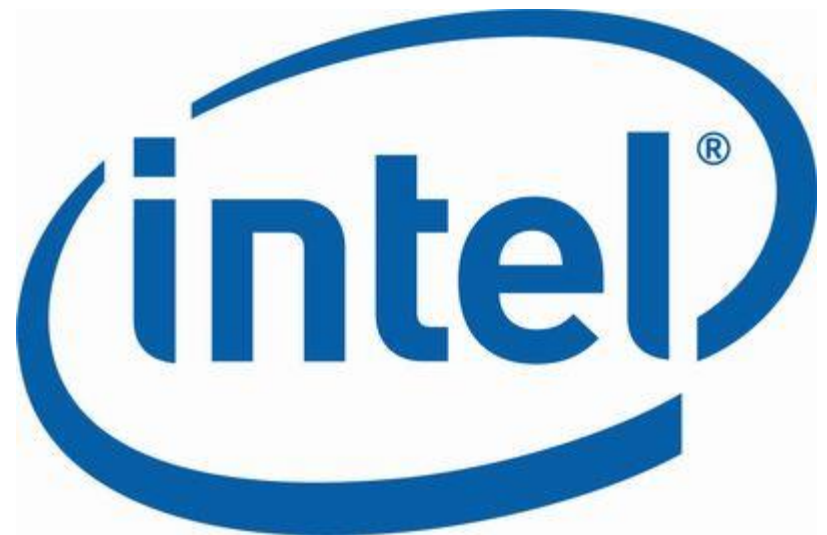
Tecnología Cool'n Quiet de AMD


- Surge con la aparición de los procesadores Athlon 64 y Sempron, para sistemas de sobremesa, que permite ahorrar energía, al regular su frecuencia de funcionamiento.



Mejoramiento Energético de INTEL

- INTEL está implementando la tecnología “*SpeedStep*” en algunos de sus procesadores, que regula la frecuencia del reloj del micro cuando está en reposo y así minimizar el consumo de energía y el calor cuando está con poca actividad.



An abstract graphic on the left side of the slide, resembling a circuit board. It features various colored lines (green, blue, white) and circular nodes of different sizes, some with a 3D effect. The lines and nodes are arranged in a complex, interconnected pattern, suggesting a technical or electronic theme.

Planificación, Diseño e Implementación del Instrumento de Medición

El Instrumento de Medición

- El instrumento de medición tiene como finalidad contabilizar el consumo de corriente de un equipo o aparato eléctrico en funcionamiento. Para ello el circuito integrado ADE7757 está conectado al sistema eléctrico que alimenta de energía a un equipo.

Componentes del instrumento de medición:

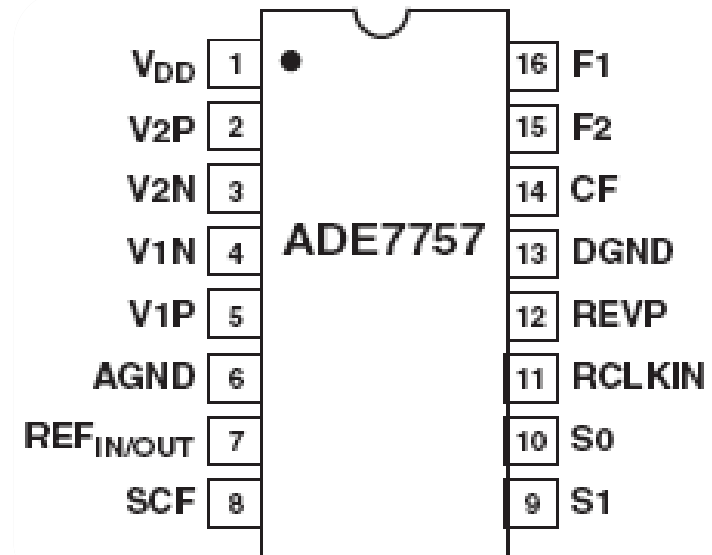
Circuito integrado (ADE7757)

Microcontrolador (PIC16F84A)

Monitor de fuente de alimentación

Circuito Integrado (ADE7757)

- Determina la cantidad de energía consumida o empleada por el equipo que se está monitoreando.



Microcontrolador (PIC16F84A)

- Supervisa y procesa la información recibida de la circuitería de medición y que muestra en un LCD la información relacionada con la medición de energía.

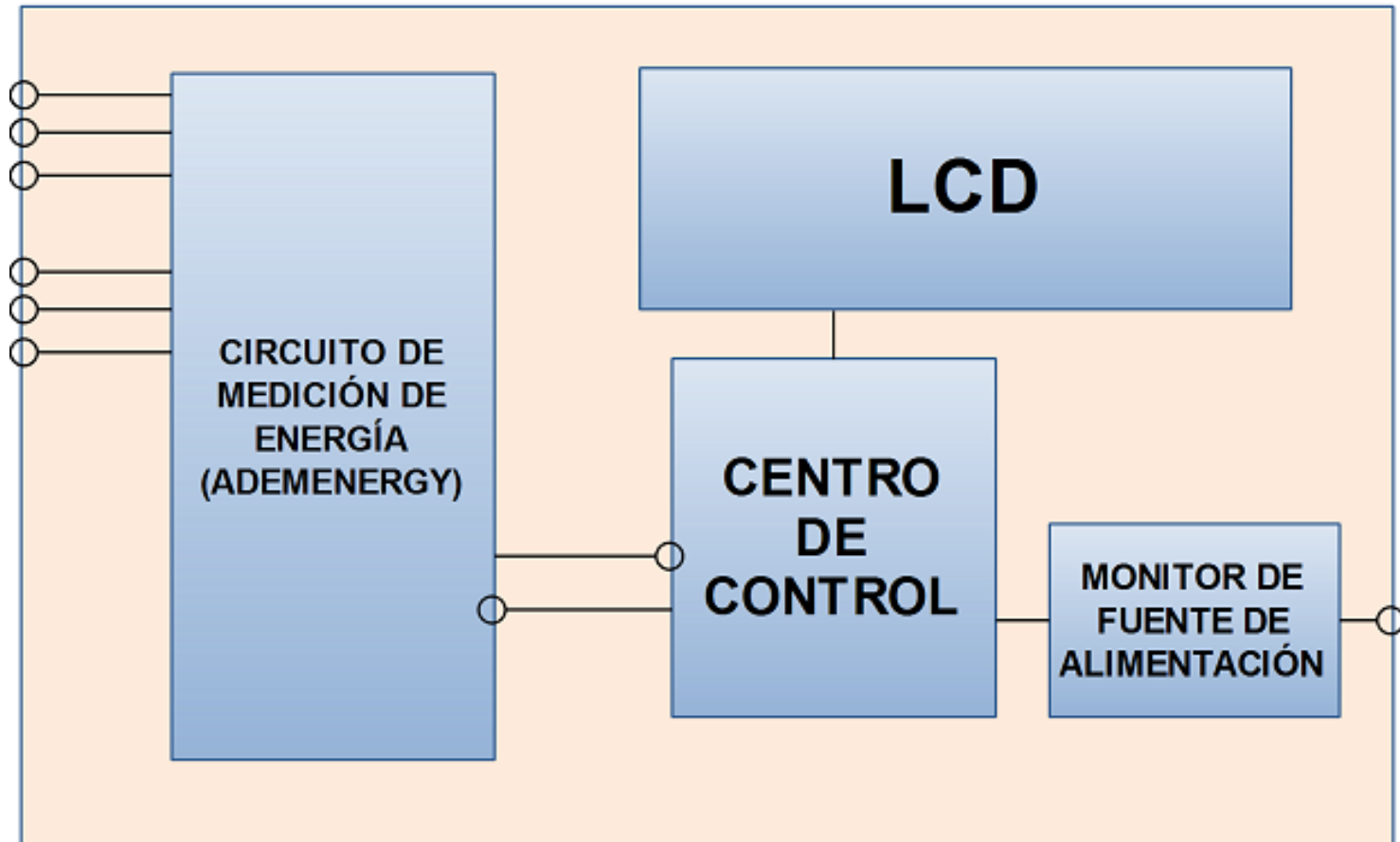


Monitor de Fuente de Alimentación

- Controla el flujo de energía en el sistema y lo mantiene en funcionamiento al suspenderse la energía eléctrica.

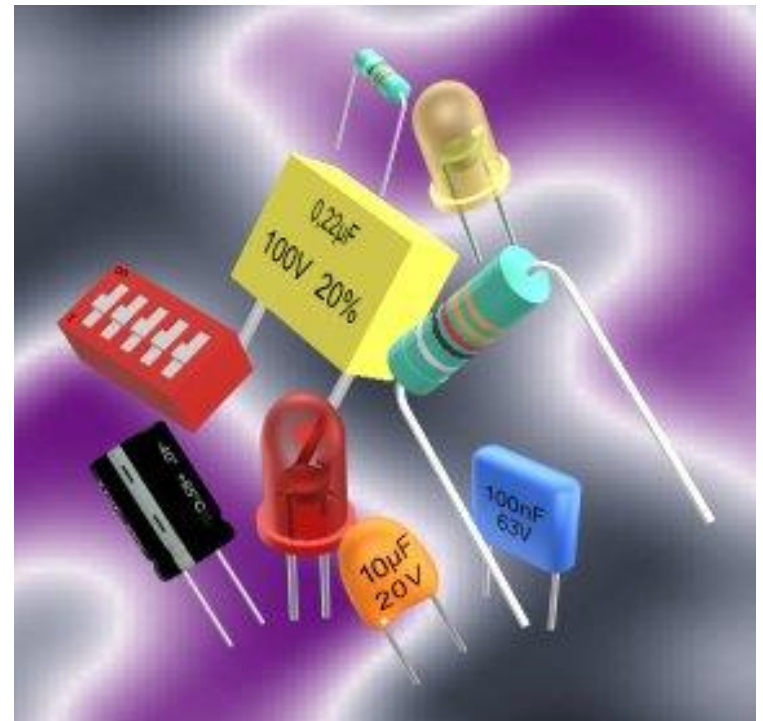


Diagrama de Bloques del Instrumento



El Sistema ADEMENERGY

- Se ocupa del cálculo de la energía que el equipo este consumiendo. Para eso cuenta con interfaces de entrada que soportan corrientes y voltajes alternos de 20A y 120V, respectivamente.



Centro de Control

- La interpretación de la señal procedente del ADE7757 se utiliza el PIC-16F84A que es un microcontrolador de 18 pines y que, debido a sus múltiples funciones, es uno de los micros más usados en la actualidad.



Monitor de Voltaje

- El monitor regula el voltaje de entrada a 5V DC, que es utilizado por los circuitos integrados, pero también los mantiene, aun cuando la alimentación de energía eléctrica se suspenda, gracias a una batería de 9V.



Recurso Tecnológico

- El recurso tecnológico constituye un pilar fundamental para el diseño y elaboración del instrumento de medición

Proteus.

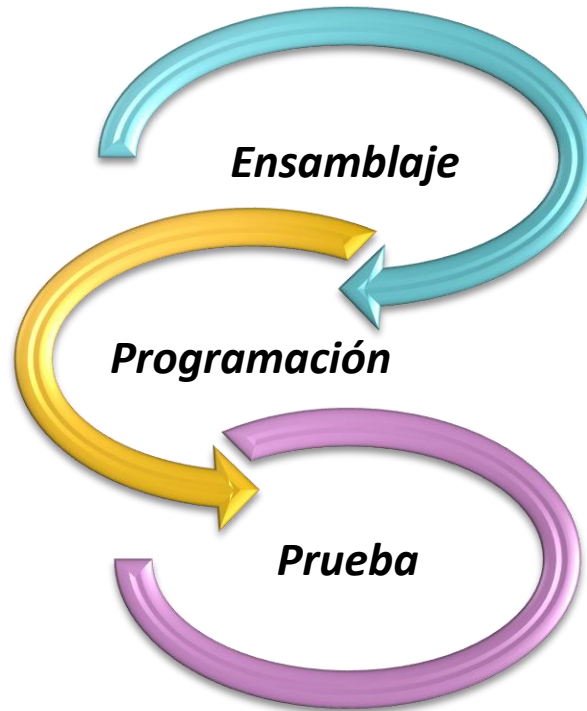
Compilador PIC CCS.

ExpressPCB.

*Programador de
microcontroladores.*

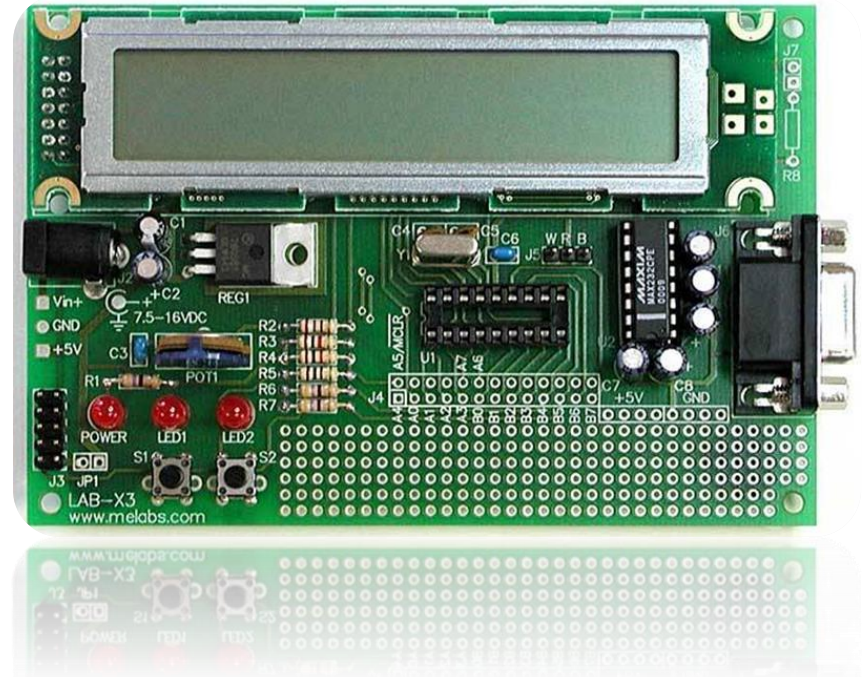
Fases de Desarrollo

- El desarrollo del instrumento de medición se dio en tres fases importantes.



Ensamblaje de la Unidad de Control

- Se utiliza el **Board LAB-X3** que ofrece todos los periféricos necesarios para el funcionamiento del **PIC-16F84A** el cuál permitirá la comunicación con el circuito ADEMENERGY.



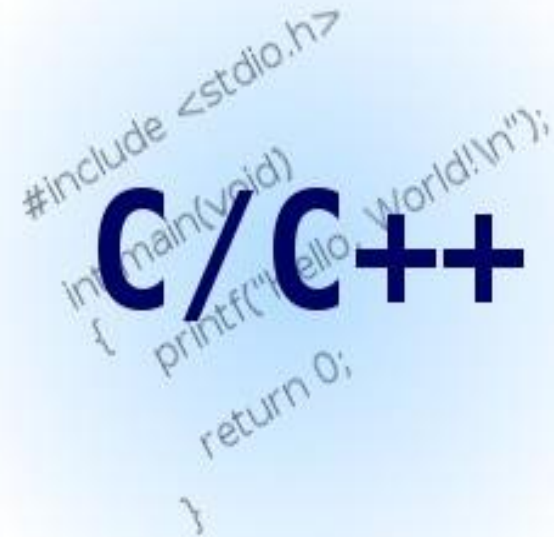
Ensamblaje del Monitor de Voltaje

- El monitor controla el paso de energía al circuito ADEMENERGY, Unidad de control y supe de voltaje en caso de una interrupción de corriente.



Programación

- Para la codificación de los algoritmos se utiliza el lenguaje de programación C con un compilador CCS C para PIC.



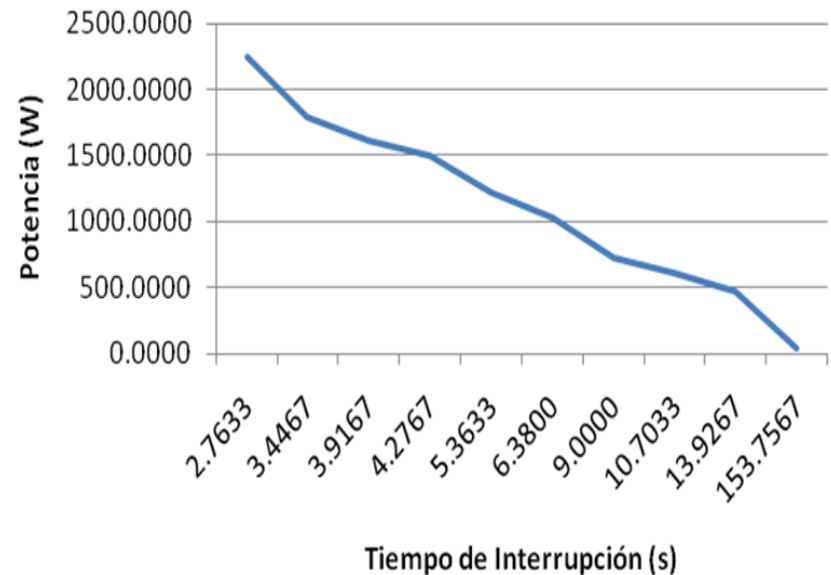
A large, semi-transparent graphic on the right side of the slide. It features the text 'C/C++' in a large, bold, dark blue font. Behind this text is a light blue circular area containing a snippet of C code in a smaller, lighter blue font. The code is:

```
#include <stdio.h>
int main(void)
{
    printf("Hello World!\n");
    return 0;
}
```

Pruebas de Funcionamiento

- Las pruebas de funcionamiento del instrumento ayudarán a determinar la estabilidad del sistema, comportamiento, fidelidad en las lecturas de energía y el cálculo de una constante de energía equivalente a Watts / hora (W/h).

Gráfica de Potencia vs Tiempo de interrupción





Aspectos Metodológicos

Planteamiento Del Problema

- Una computadora consume energía eléctrica debido a muchos factores. Entre ellos destacan:

Una misma computadora puede ser utilizada por personas diferentes.

Las exigencias de sus usuarios.

Hardware a la medida.

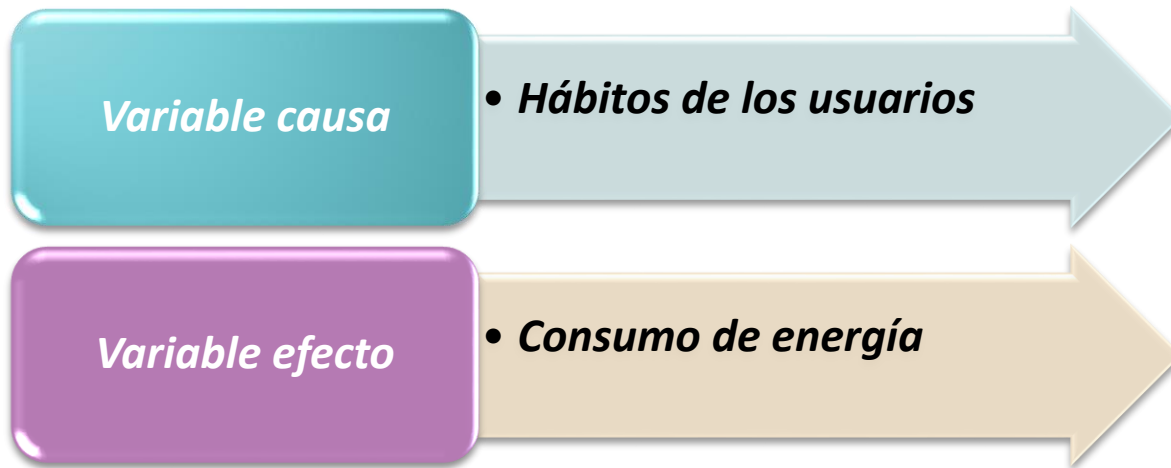
Soporte de ahorro de energía por parte del Sistema Operativo.

Formulación del Problema

En consecuencia al problema planteado, se establece la formulación del problema formalmente con la siguiente pregunta:

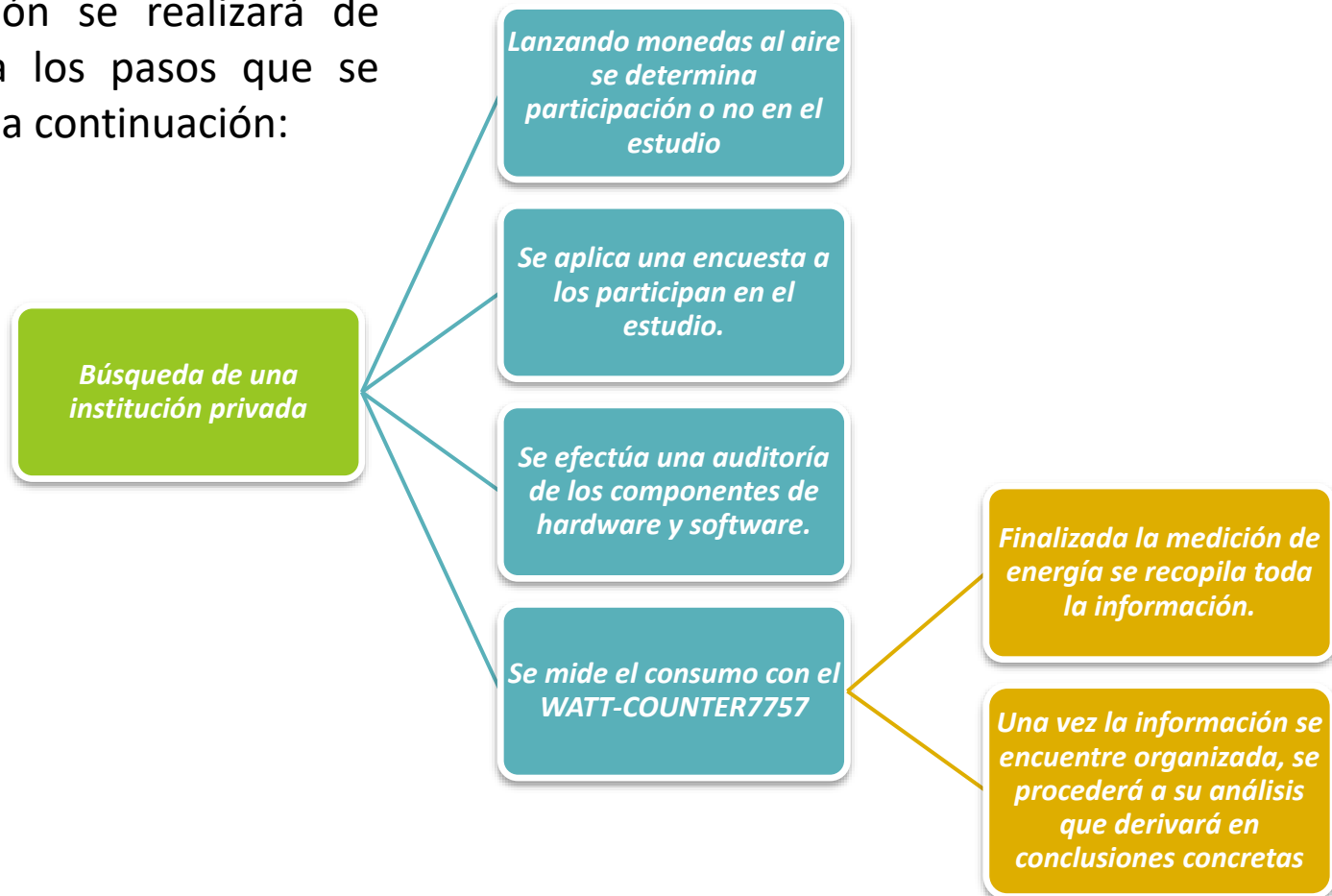
- *¿Qué políticas de ahorro de energía se podrían implementar para reducir el consumo eléctrico de las computadoras a través de los usuarios?*

Definición de Variables



Marco de Estrategia a Seguir en la Investigación

- La ejecución de la investigación se realizará de acuerdo a los pasos que se describen a continuación:



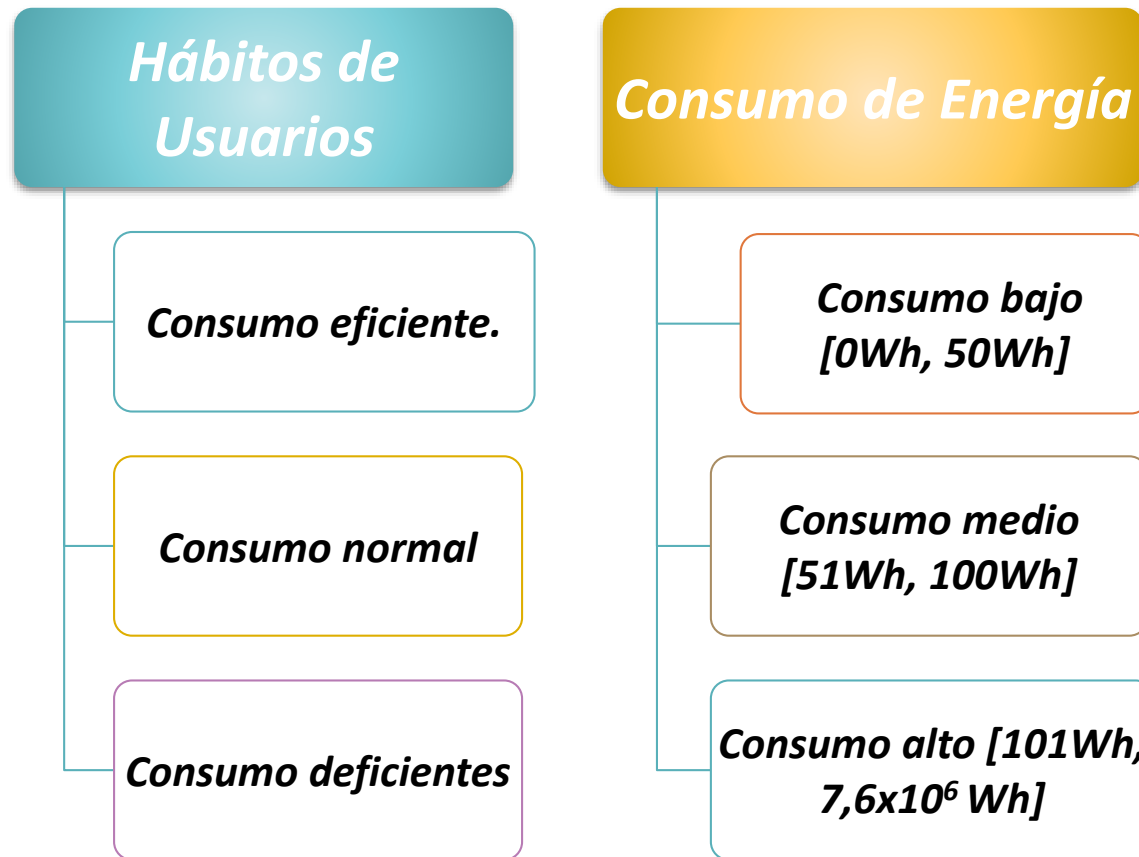
Tipo de Investigación

- Esta investigación es del tipo descriptiva con un enfoque cuantitativo dado que no se manipulan variables de forma deliberada y los datos obtenidos por muestreo probabilístico simple serán tabulados bajo estadística descriptiva.

Perfil del Sujeto de Investigación



Definición Conceptual de las Variables



Definición y Descripción de los Instrumentos de Medición

Encuesta

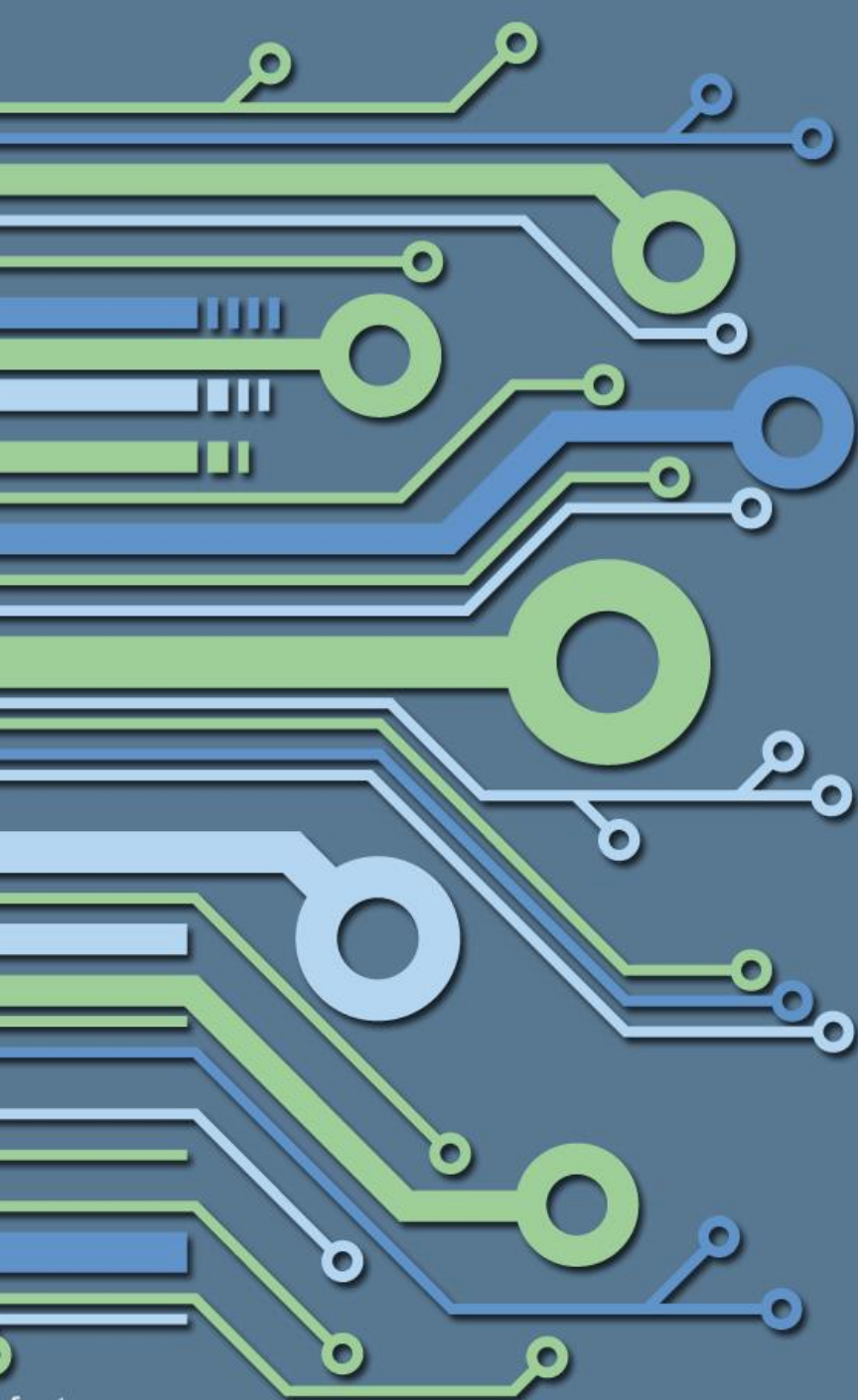
- Se usará para establecer el valor de la variable independiente, tipificándolo en hábitos de consumo eficiente, consumo normal o consumo deficiente.

Observación

- Se empleará para recopilar información relacionada con el equipo del usuario que se esté analizando en el momento y que será registrado en listas de cotejos

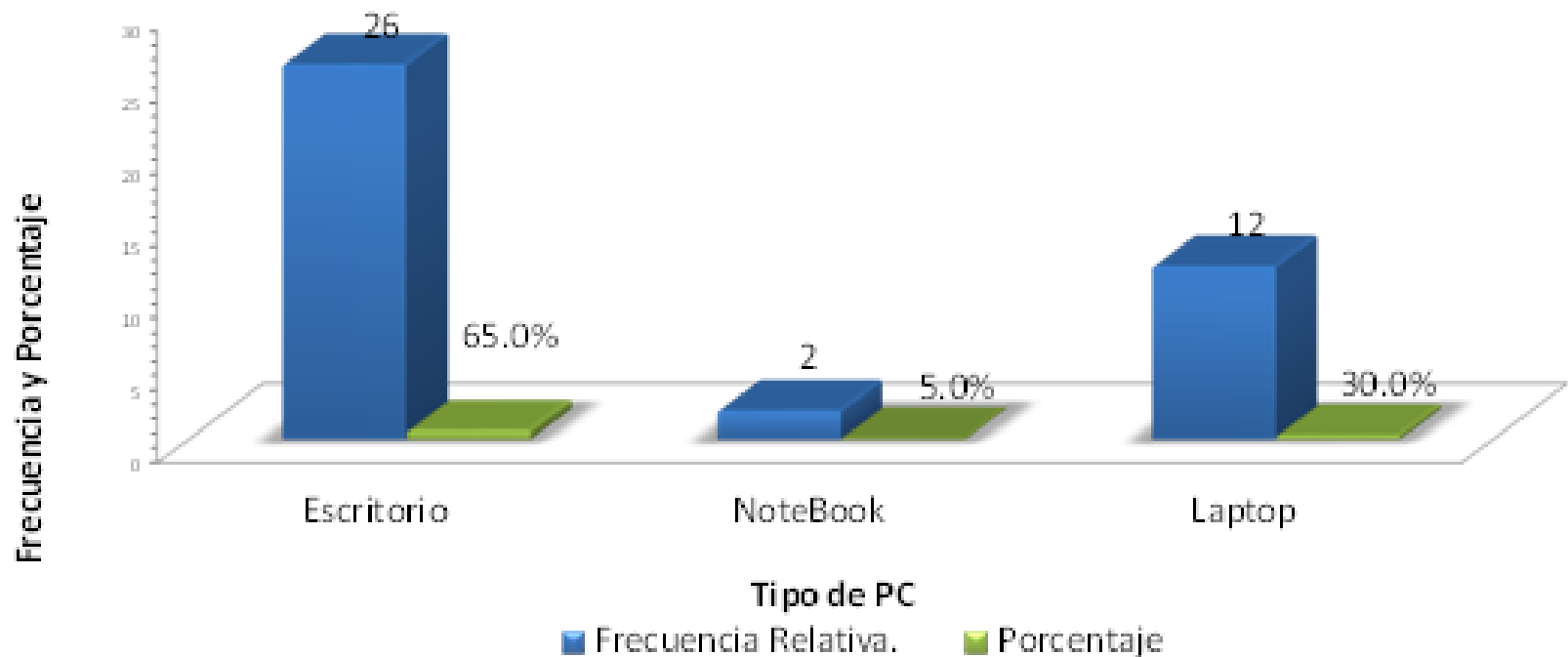
Medición mediante el WATT- COUNTER7757

- Determina el valor de la variable dependiente o el consumo de energía de la computadora bajo estudio.

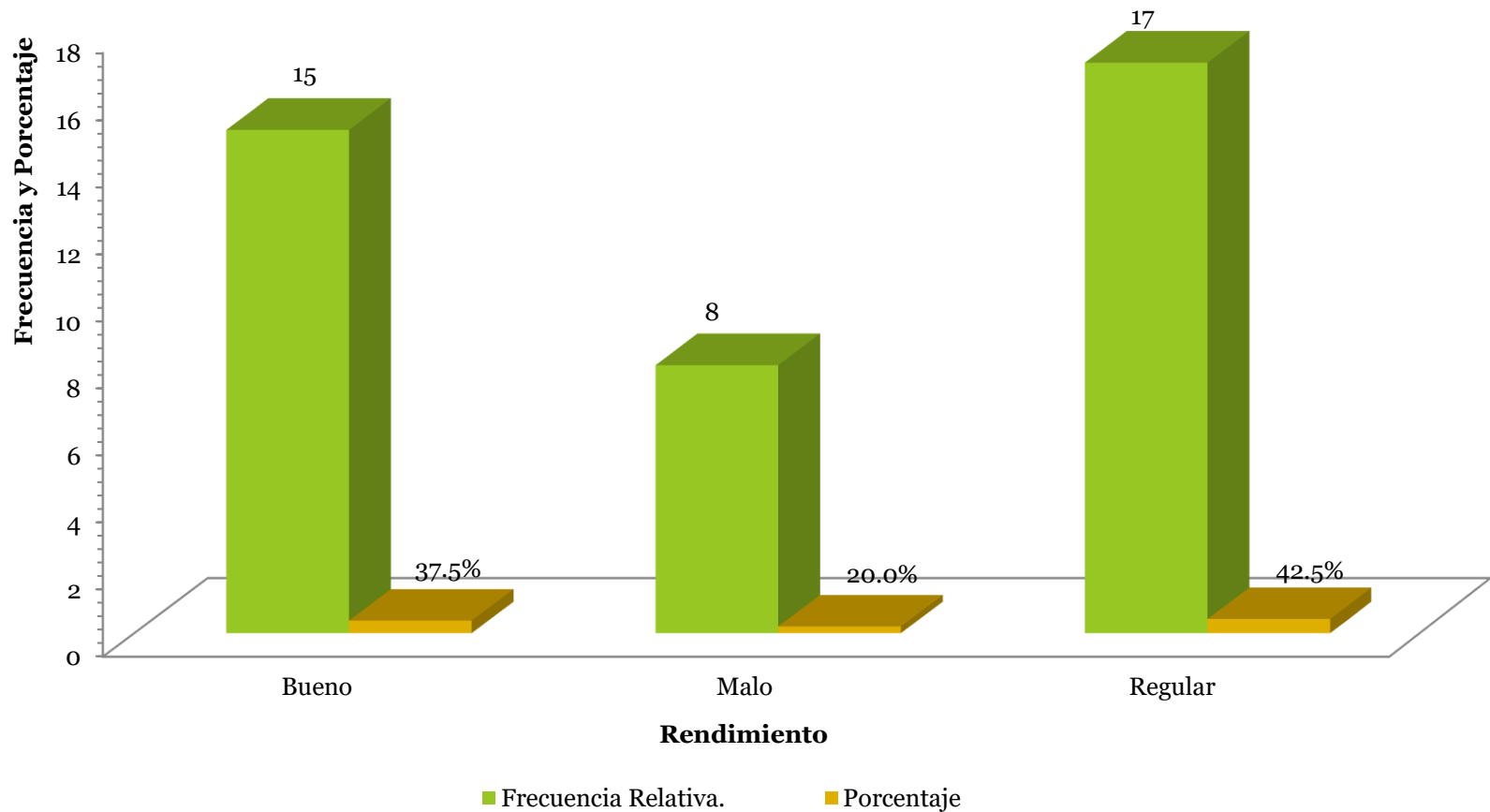


Resultados

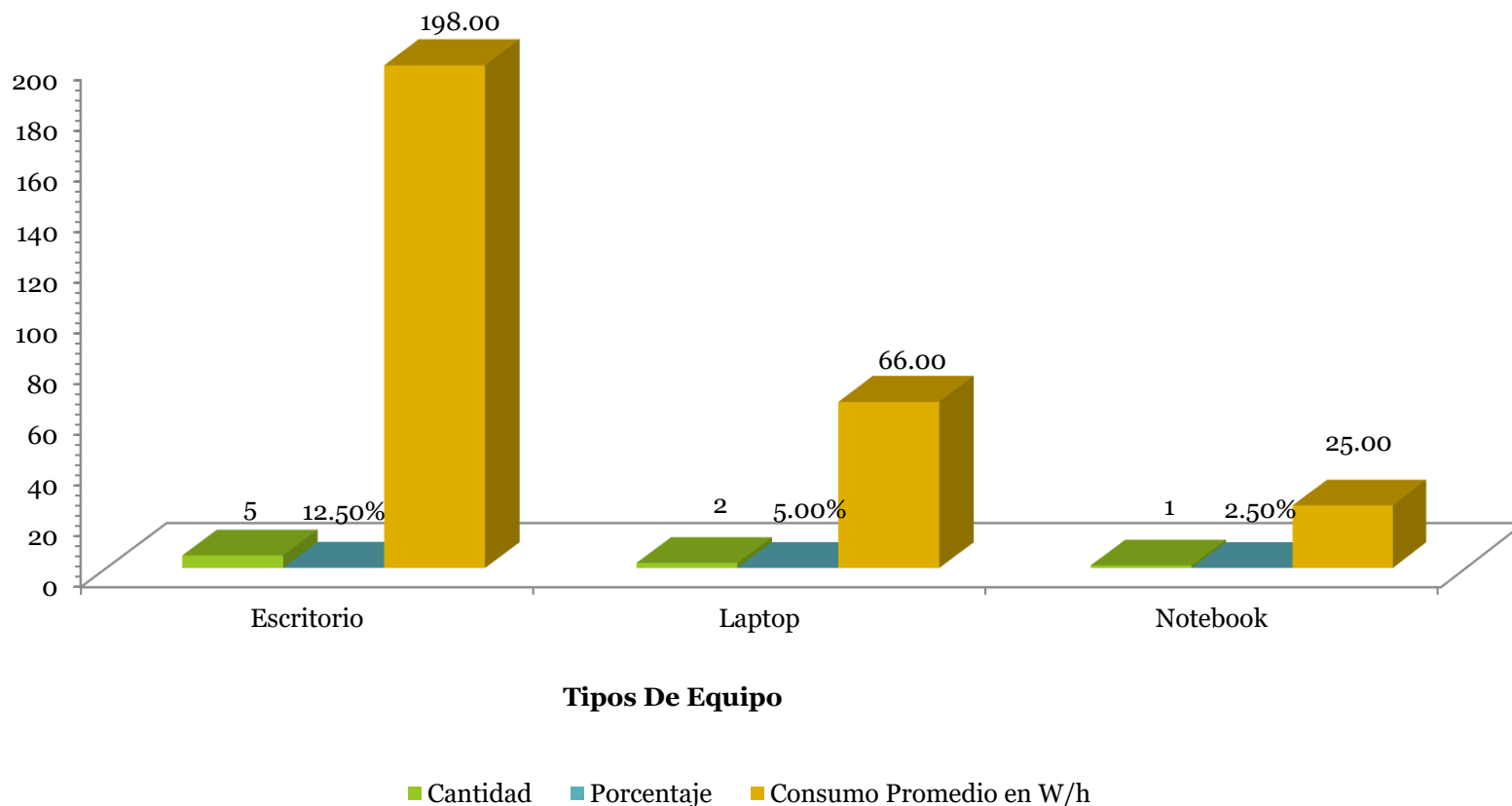
Cantidad de Computadoras Muestreadas Según su Arquitectura



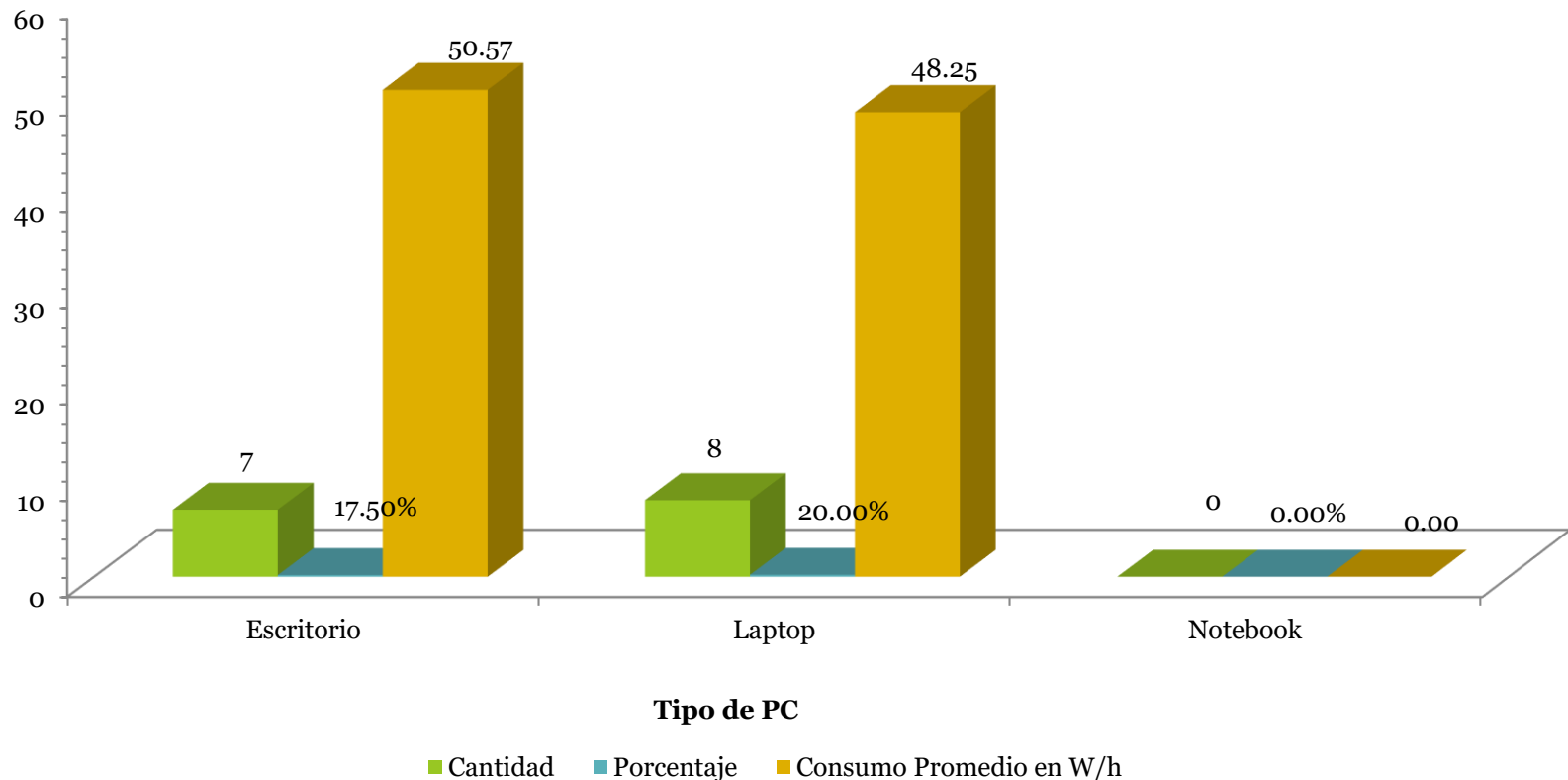
Cantidad de Computadoras Muestreadas Según su Rendimiento



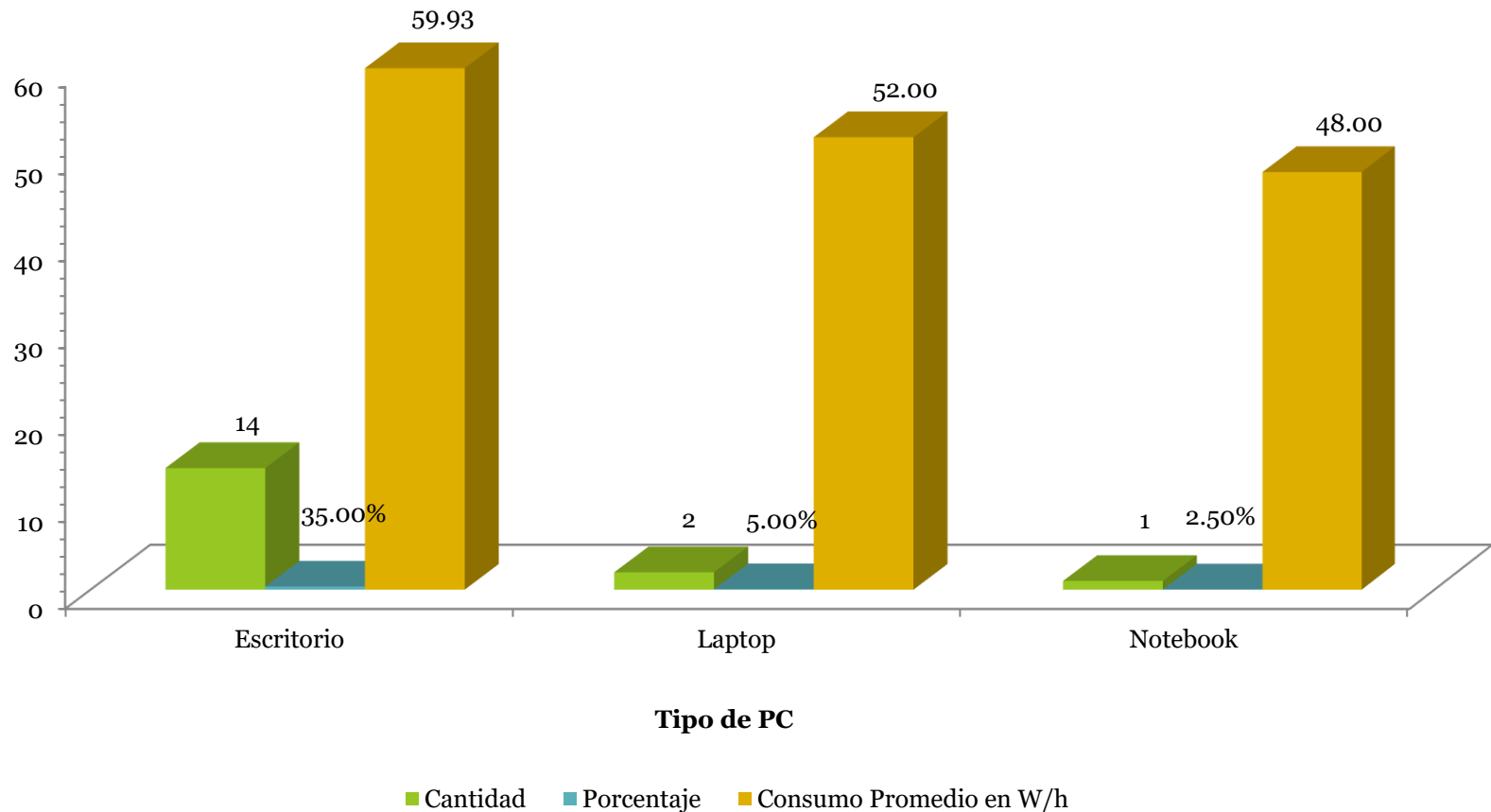
Consumo de Energía Promedio de las Computadoras con Rendimiento Malo



Consumo de Energía Promedio de las Computadoras con Rendimiento Bueno

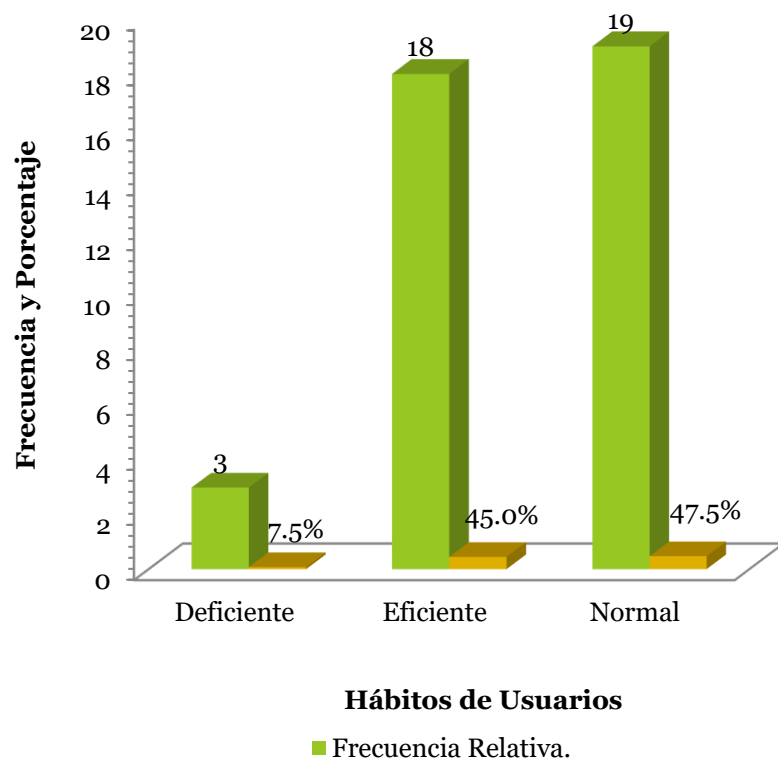


Consumo de Energía Promedio de las Computadoras con Rendimiento Regular

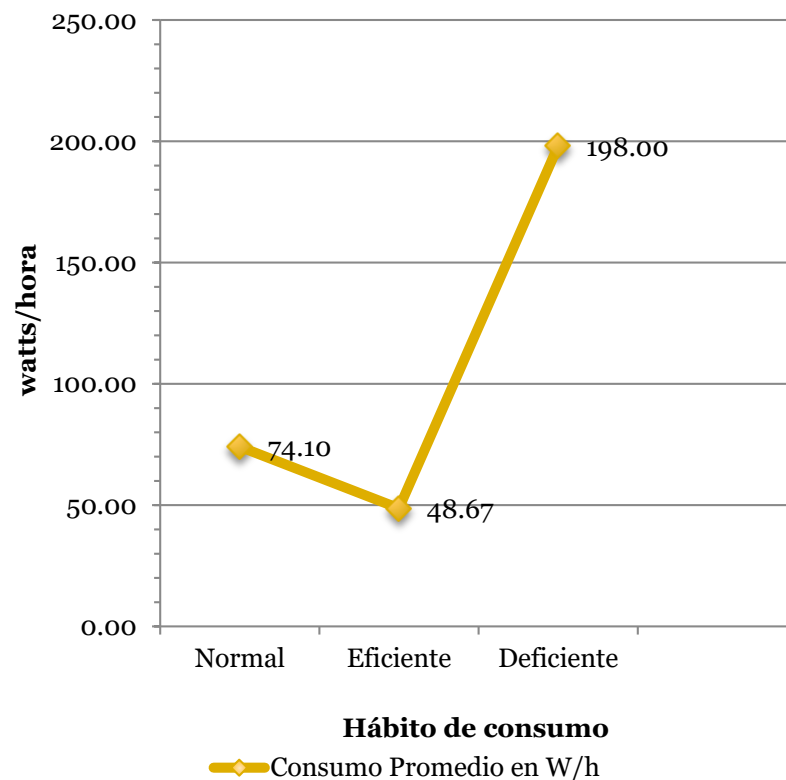


Cantidad de Casos Muestreados y Consumo de Energía Promedio Según el Tipo de Hábito

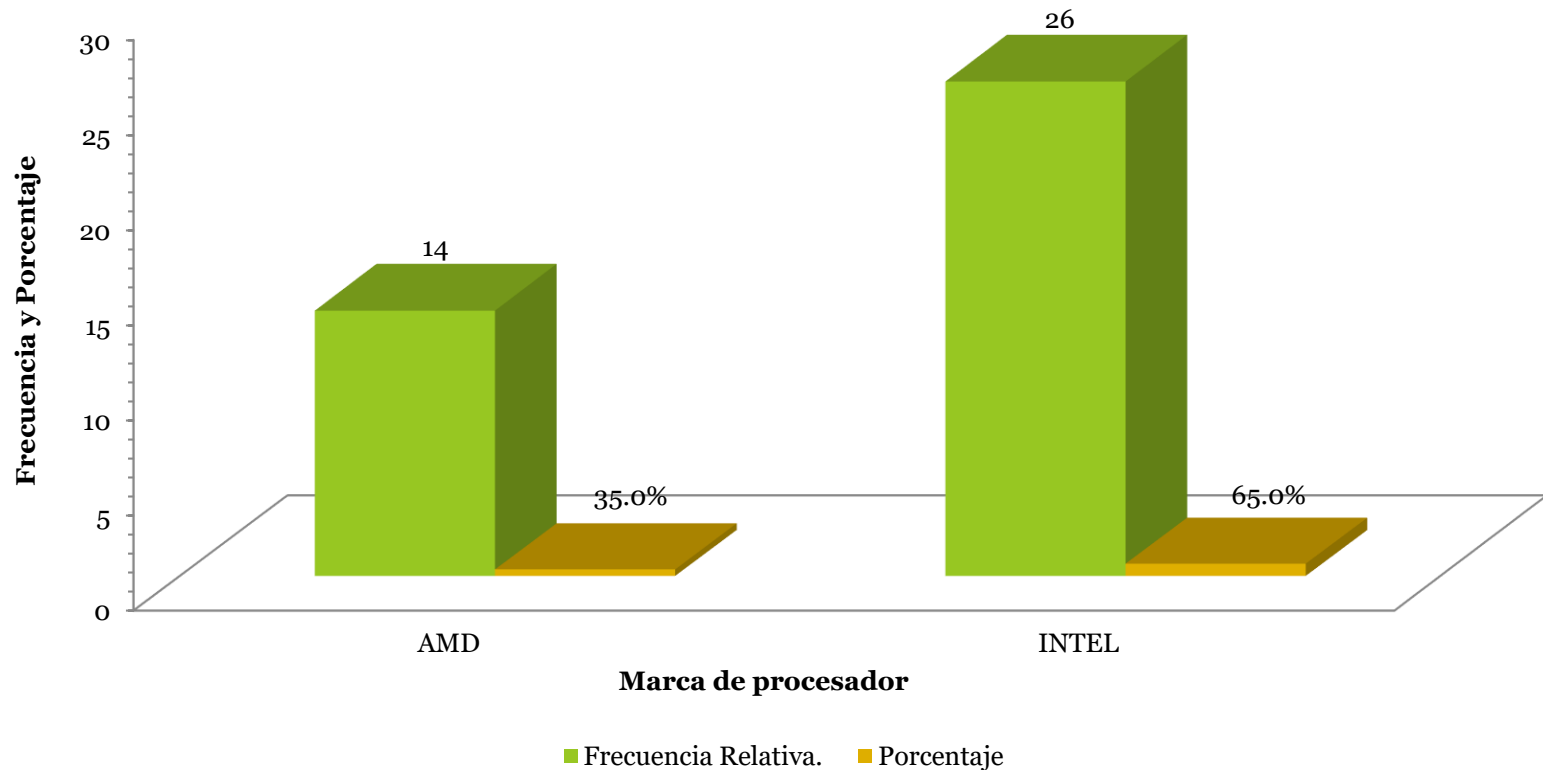
Cantidad de casos



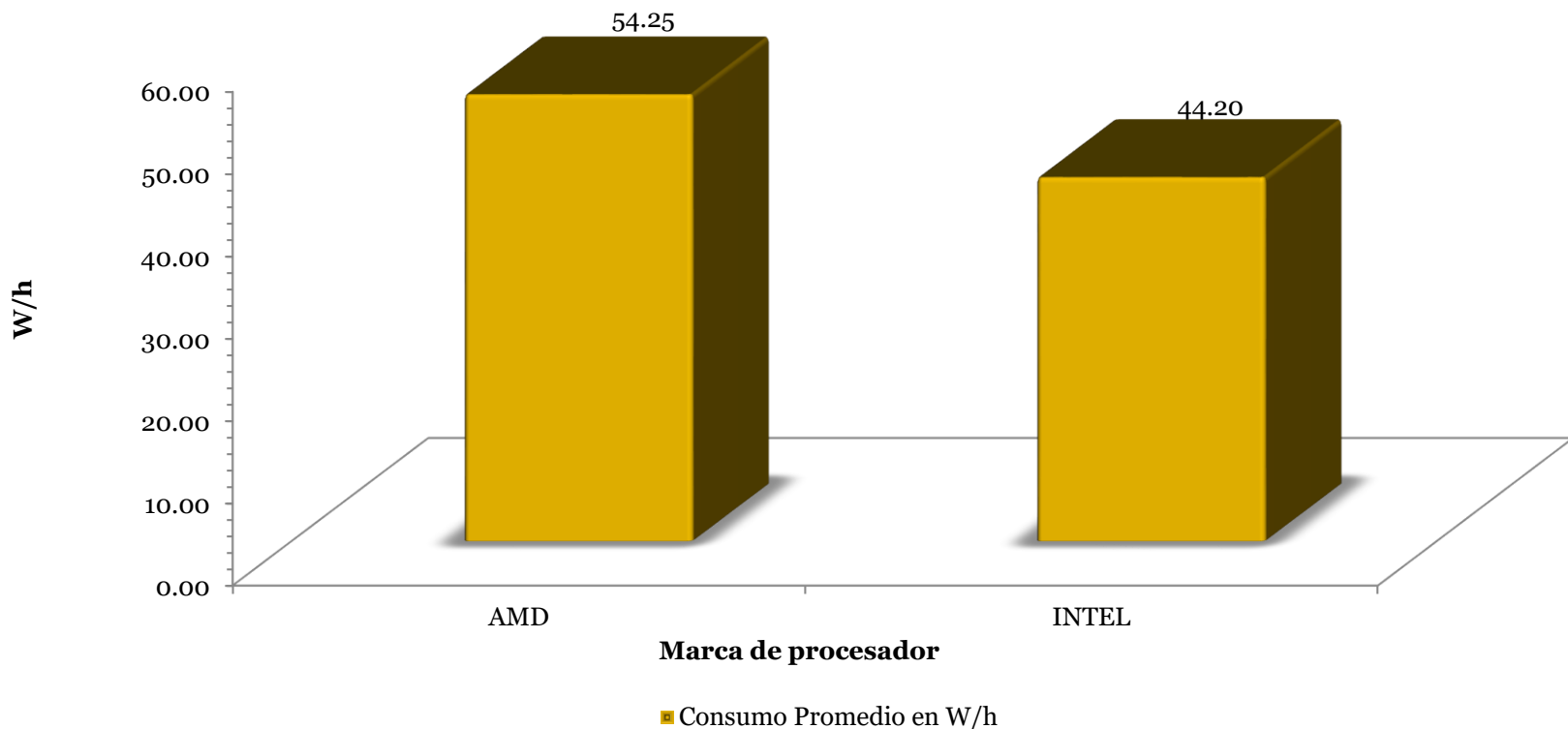
Consumo promedio



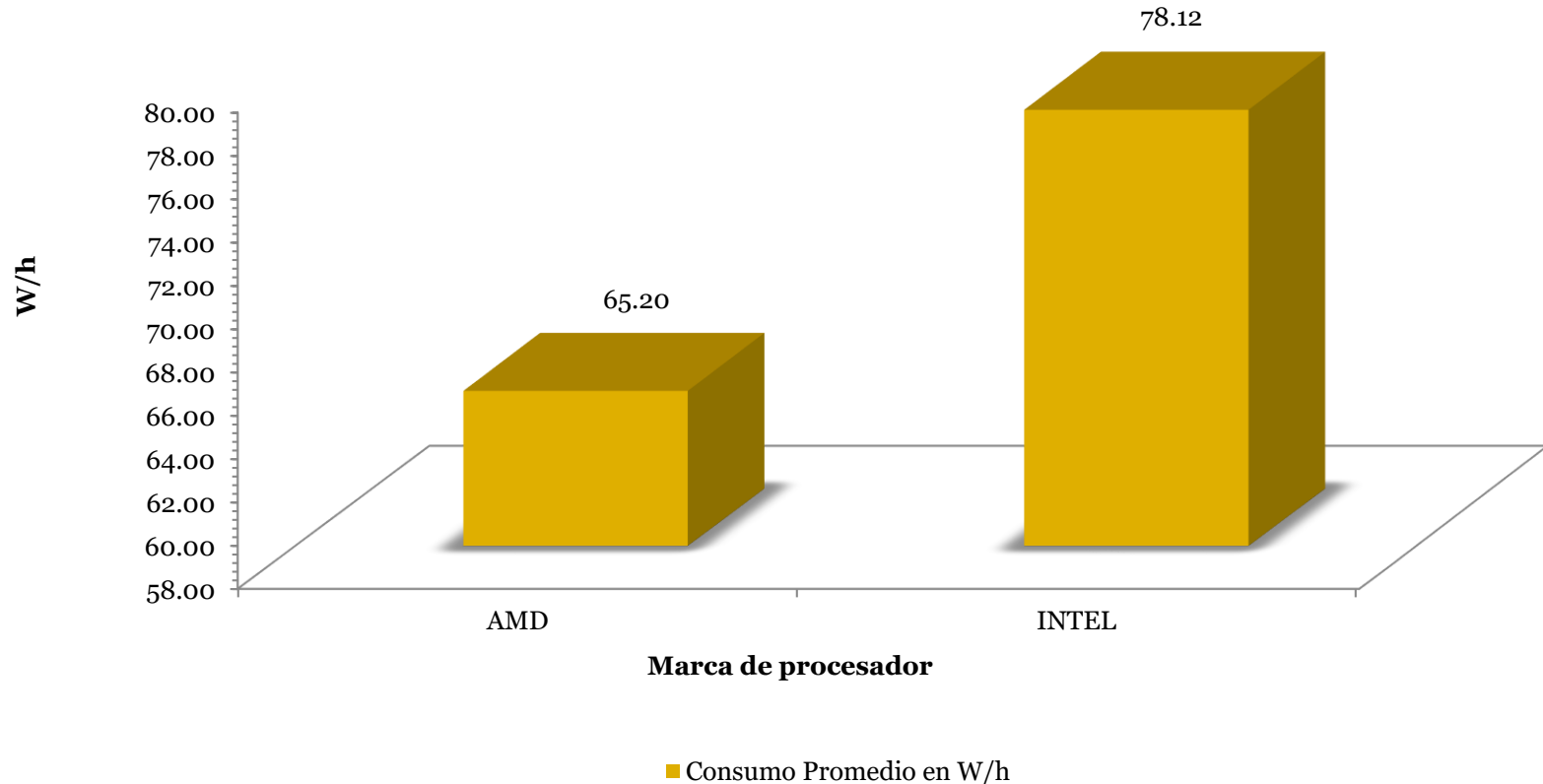
Marca de Procesadores Muestreados



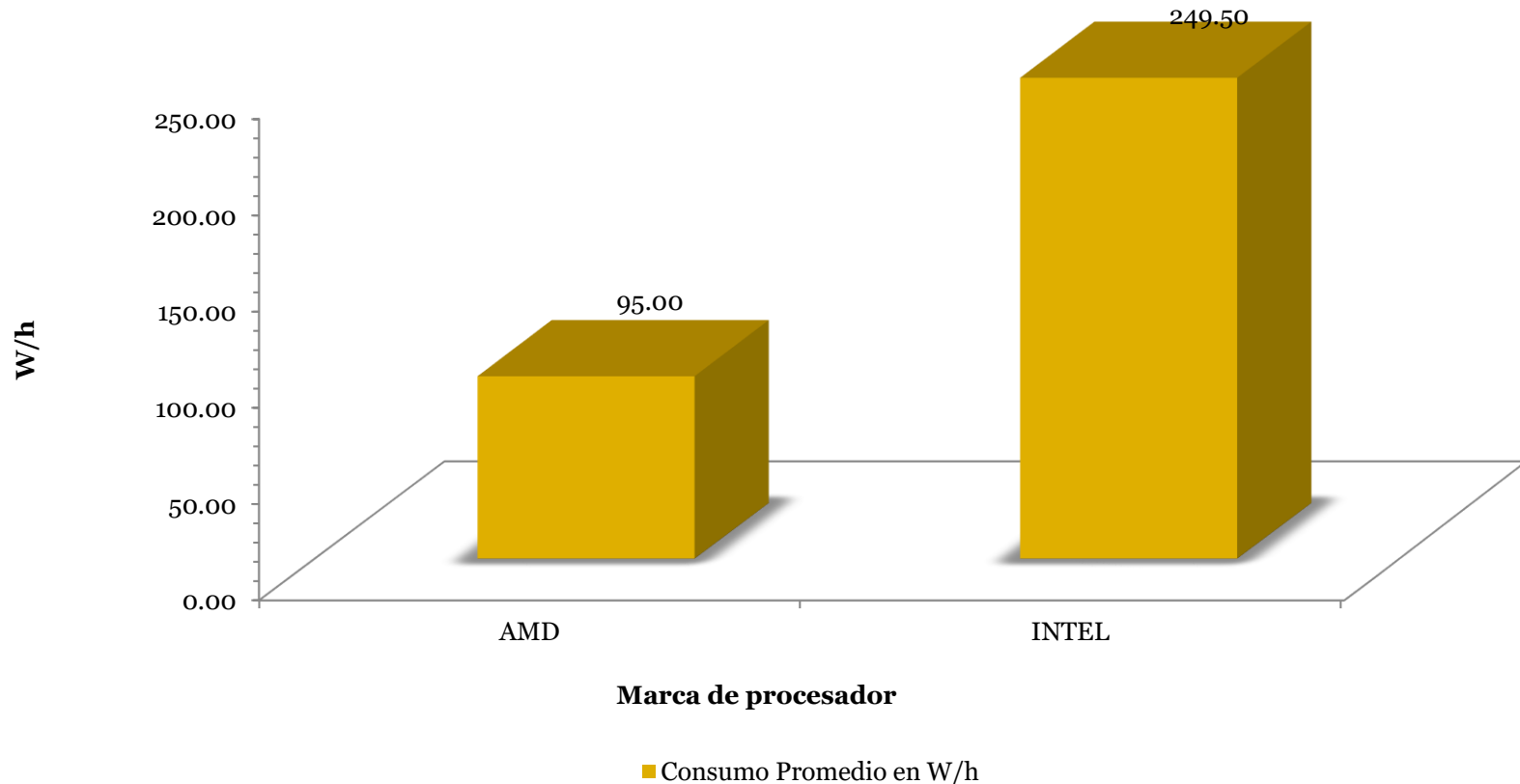
Consumo de Energía Promedio Eficiente Según la Marca de Procesador



Consumo de Energía Promedio Normal Según la Marca del Procesador

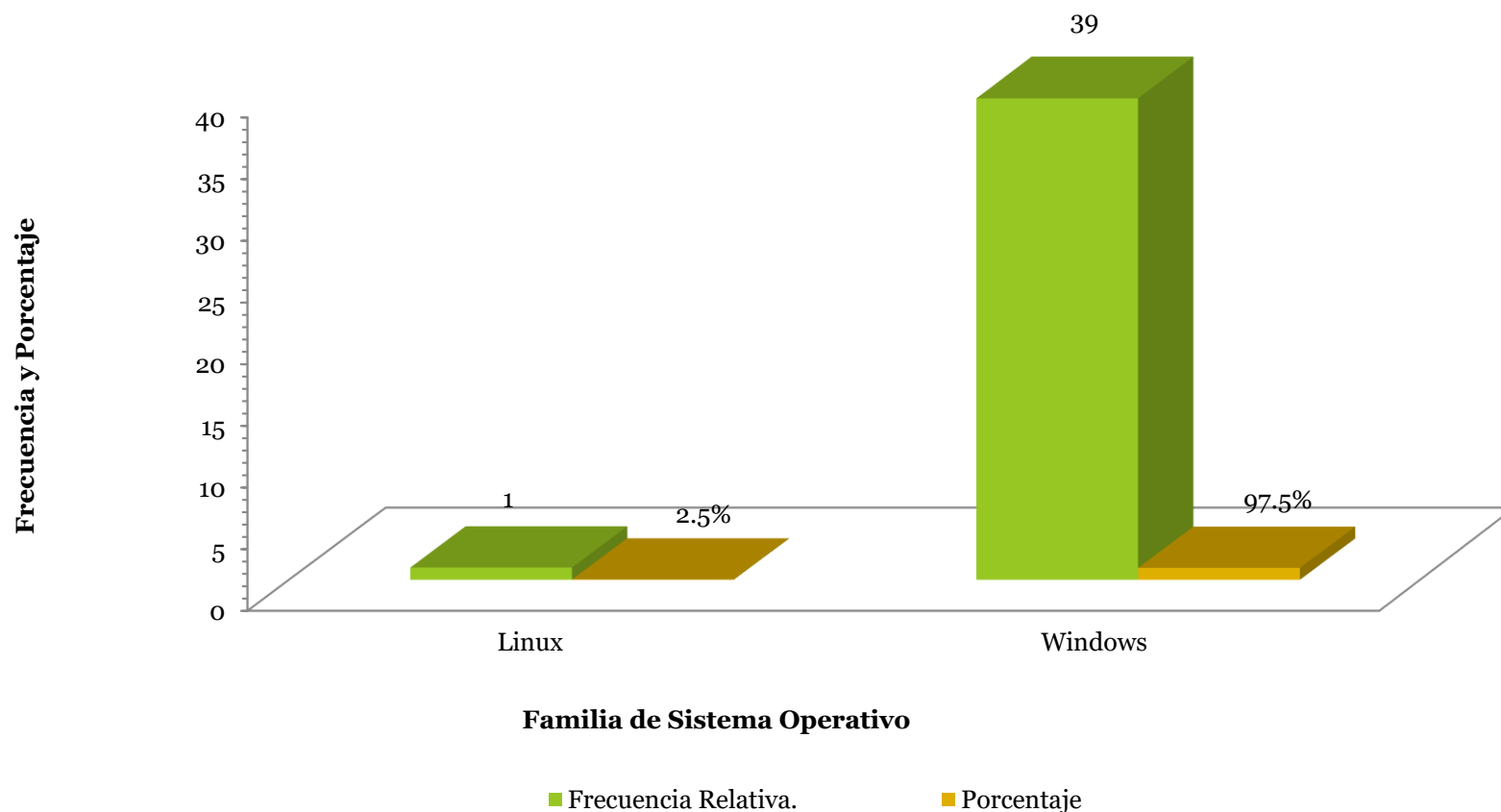


Consumo de Energía Promedio Deficiente Según la Marca de Procesador



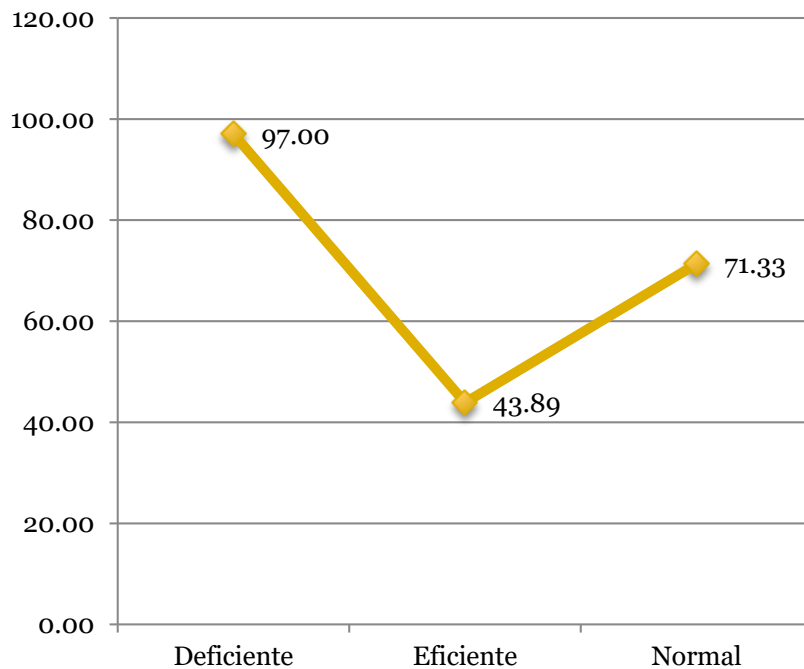
Sistemas Operativos Linux y Windows

Muestreados



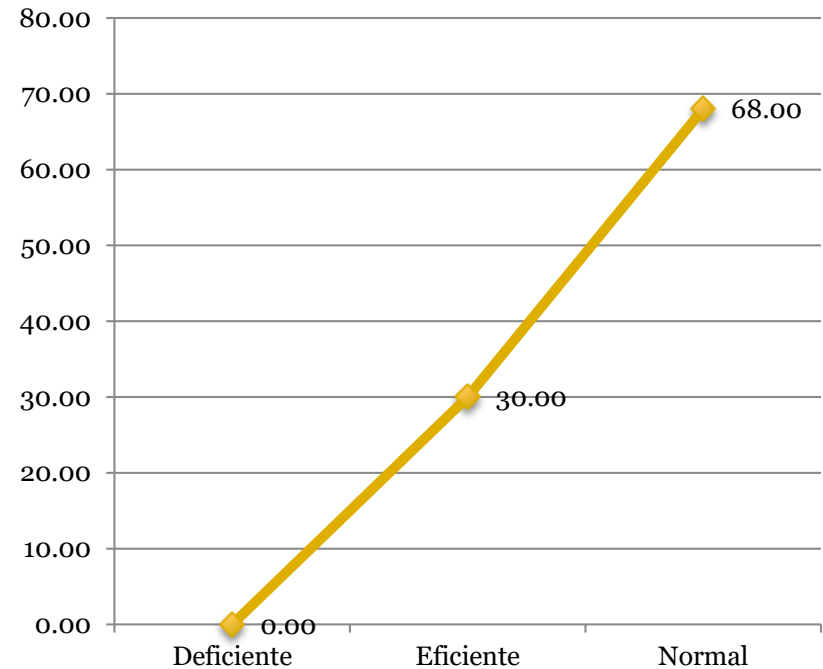
Consumo de Energía Promedio de los Sistemas Operativos Windows Seven y Windows Vista

Windows Seven



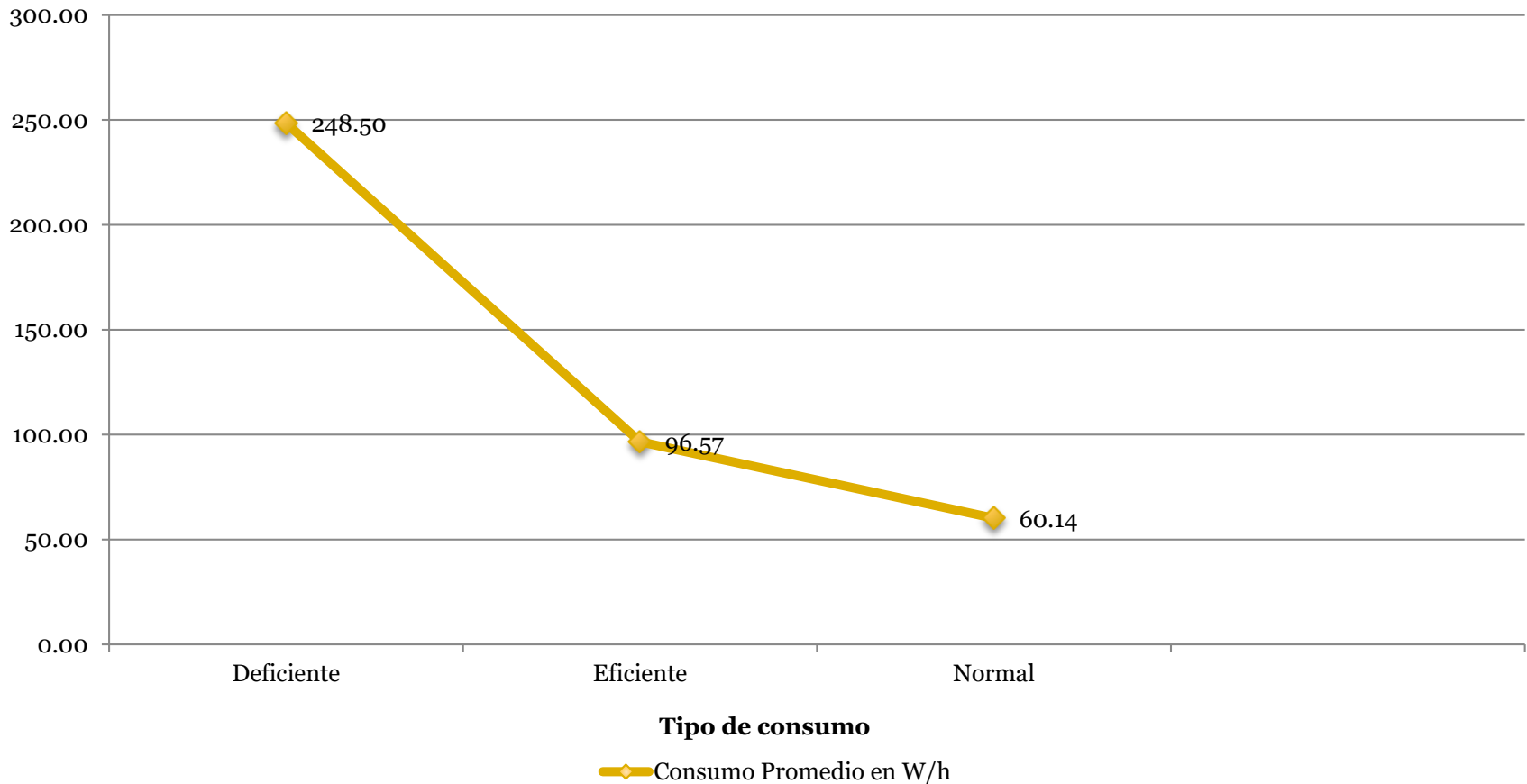
Tipo de consumo
Consumo Promedio en W/h

Windows Vista



Tipo de consumo
Consumo Promedio en W/h

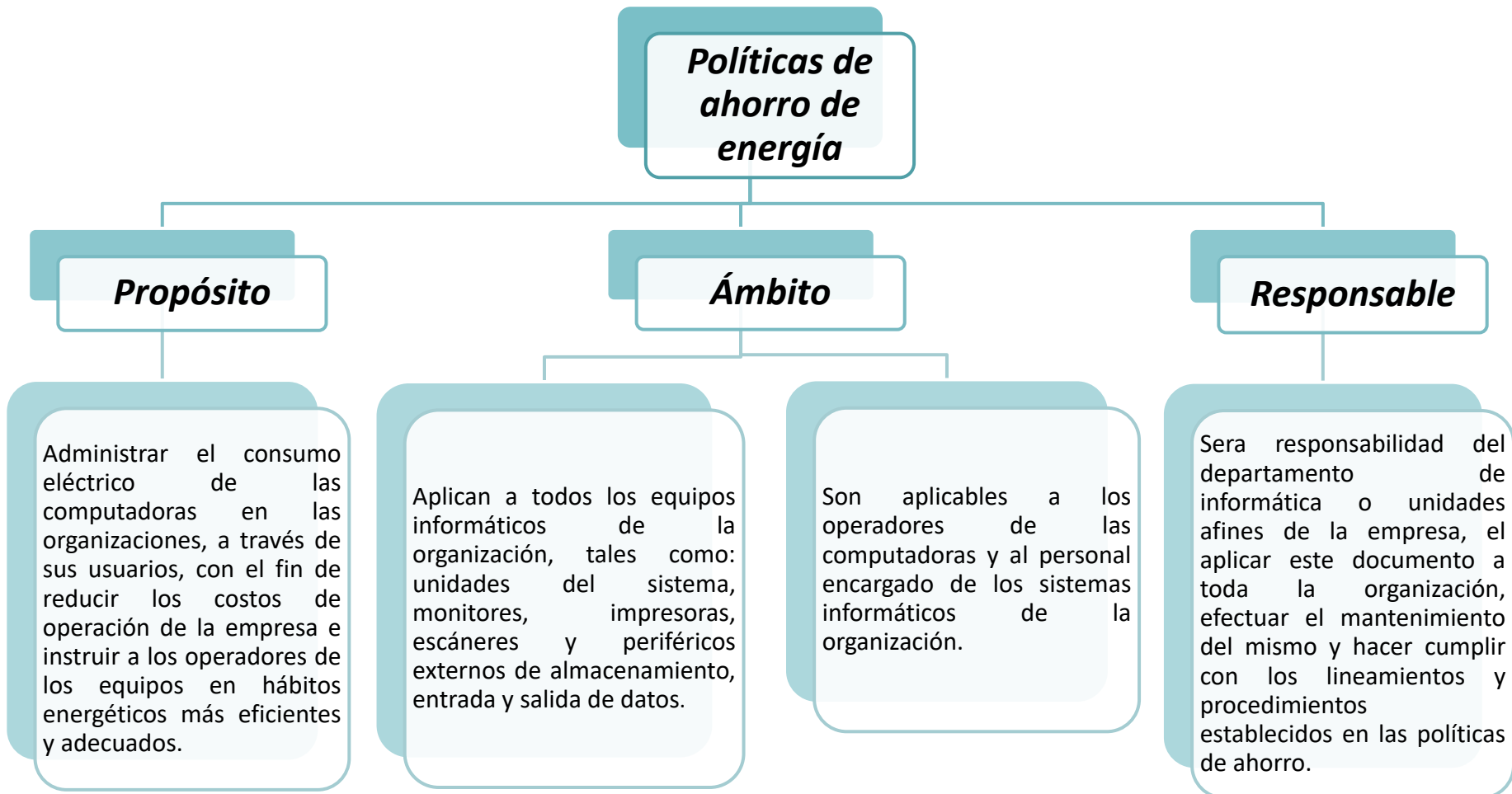
Consumo de Energía Promedio del Sistemas Operativo Windows XP





Políticas de Ahorro de Energía

Políticas de Ahorro Energético



Políticas de Ahorro Energético

Cumplimiento De Las Políticas Para El Ahorro De Energía.

- Los usuarios de los equipos informáticos deberán ser notificados por medio verbal, escrito o electrónico, acerca de las políticas, normas y procedimientos establecidos, con la finalidad de ahorrar energía.

Obligaciones De Los Usuarios.

- Los usuarios de las computadoras en la organización deben cumplir con los estatutos y políticas de ahorro de energía de la empresa.
- Los operadores de las computadoras, deben emplear éstos equipos con cuidado, reportar cualquier falla al departamento o encargado de su administración y utilizarlas sólo para los fines destinados por la gerencia de la empresa.

Entrenamiento De Los Colaboradores De La Empresa En El Ahorro De Energía En Equipos Informáticos.

- Todo nuevo colaborador que ingrese a la empresa deberá ser capacitado sobre las políticas de ahorro de energía, por el responsable principal de la administración de los servicios y equipos informáticos de la organización.

Políticas de Ahorro Energético

Personal Encargado Del Mantenimiento De Los Equipos.

- Sólo el personal especializado, puede efectuar las reparaciones físicas y lógicas de las computadoras.
- Cuando la computadora presente un comportamiento fuera de lo común, se debe informar al departamento técnico para su revisión inmediata.

Sanciones Disciplinarias.

- Aquellos usuarios que no cumplan con las políticas de ahorro serán sancionados, según el reglamento interno de la empresa y lo estipulado por este documento.

Incumplimiento De Las Políticas De Ahorro De Energía Por Parte Del Personal.

- Se debe considerar como incumpliendo de las políticas de ahorro de energía, el ignorar todo o parcialmente los lineamientos establecidos por este documento.
- Al identificar que se ha cometido alguna falta, los responsables de la aplicación de estas políticas, deberán efectuar las acciones necesarias según sea la ocurrencia de las violaciones establecidas por este documento.

Políticas de Ahorro Energético

Organización Del Trabajo Frente Al Computador.

- Los responsables de la aplicación de las políticas para el ahorro de energía, deberán asegurar que los usuarios cuenten con una configuración de hardware y software adecuado al trabajo que se efectué.
- En la medida de lo posible, deberá utilizar periféricos que carezcan indicadores luminosos en exceso o innecesarios y sólo deben estar activos o conectados a la unidad del sistema cuando su utilización sea obligada.
- Una vez se haya terminado de utilizar la computadora, esta deberá ser apagada.

Políticas de Ahorro Energético

Ubicación Del Equipo Informático

- Los equipos informáticos deben estar ubicado en una superficie plana y estable, alejada de la luz solar, humedad o equipos que generen campos electromagnéticos y calor.

Temas Visuales

- Los usuarios de las computadoras, no deben utilizar temas visuales, con colores fuertes, luminosos y con efectos visuales transparentes.
- Evitar aplicar fondos de pantallas con tendencia al blanco o colores muy claros.

Monitor

- El brillo del monitor, debe tener, preferentemente, un nivel bajo o normal con una resolución de pantalla cómoda para el operador de la computadora. Sólo debe tener un nivel alto cuando el usuario lo necesite por razones de salud visual.

Políticas de Ahorro Energético

Inactividad Del Equipo Por Menos De 15 Minutos.

- Los equipos informáticos deben estar configurados para entrar en modo de suspensión cada 15 minutos, luego de mantener este tiempo sin ser utilizado, de igual forma el Sistema Operativo, deberá estar configurado para que apague el monitor cada 10 minutos luego de ser utilizado, por última vez.
- Si no es posible activar la suspensión cada 15 minutos, debido a que el equipo debe efectuar una tarea por más de este tiempo. Todos los usuario deben apagar el monitor, bocinas de audio y demás periféricos como: impresoras, escáneres, de igual forma desconectar los dispositivos de interfaz USB necesarios.

Inactividad Del Equipo Por Más De 15 Minutos.

- Si el equipo no va a ser usado por más de 15 minutos y se desea mantener en memoria el trabajo que se está utilizando, este debe ser configurado para que entre en estado de hibernación. De lo contrario el equipo debe ser apagado totalmente.

Políticas de Ahorro Energético

Escáneres

- El escáner debe ser apagado o desconectado luego de ser utilizado, se debe evitar repetir escaneos de imágenes previamente efectuados, por lo cual se debe tener cuidado y revisar todos los parámetros necesarios para efectuar el escaneo.

Impresoras

- La impresora debe ser apagada o desconectada una vez se haya terminado de utilizar, sólo se deben efectuar impresiones de documentos finales y no de borradores
- En caso que se deba imprimir un documento de poca relevancia, se debe utilizar papel reciclado, de no ser posible se debe priorizar al efectuar impresiones en las dos caras del documento.

Políticas de Ahorro Energético

Mantenimiento Preventivo

- El departamento encargado de los equipos informáticos, deberá efectuar un mantenimiento preventivo de todo el hardware de las computadoras cada 6 meses y un mantenimiento lógico cada mes de los equipos de escritorio
- De tratarse de un equipo Portátil, deberá efectuarse un mantenimiento preventivo del hardware cada 12 meses y un mantenimiento lógico cada mes.

Mantenimiento Correctivo

- El usuario deberá reportar cualquier mal funcionamiento de la computadora (físico o lógico), a la entidad correspondiente inmediatamente se haya detectado. La corrección deberá efectuarse en menos de dos días laborales hábiles.
- Se debe efectuar una inspección visual de los equipos informáticos, cada 15 días laborables o un periodo establecido, según la rutina de mantenimiento requerido.

Políticas de Ahorro Energético

UPS

- El sistema de alimentación interrumpida, debe ser ubicado en una zona con ventilación a una distancia, por lo menos, de 12 centímetros respecto a la unidad del sistema.
- La UPS debe ser apagada totalmente una vez se deje de utilizar la computadora.

Regletas De Conexión Múltiple

- La regleta de conexión múltiple deber ser apagada luego de ser utilizada.
- Una vez finalizada la jornada laboral, está debe ser desconectada de la toma de corriente.

Reguladores De Voltaje

- No se debe exceder el número de dispositivos conectados a cada toma de corriente perteneciente al regulador de voltaje.
- El regulador debe ser apagado luego de finalizar el uso del computador.

Políticas de Ahorro Energético

Configuración Física De Las Computadoras Orientadas A Trabajos De Ofimática

- Procesador de gama baja o media con una tarjeta madre ATX compatible.
- Memoria RAM RAM de por lo menos 1 Gb.
- Disco Duros de 80 Gb a 120 Gb.
- Fuente de poder mínima de 350W
- Tarjeta de video integrada.
- El chasis del equipo deberá contar por lo menos con un ventilador.

Configuración Física De Las Computadoras Orientadas A Entretenimiento

- Procesador de gama media o alta con una tarjeta madre ATX compatible.
- Memoria RAM de mínima de 2 Gb o superior.
- Disco Duros de 120 Gb a 320 Gb.
- Fuente de poder mínima de 400W.
- Tarjeta de video independiente a la VGA integrada.
- El chasis del equipo deberá contar por lo menos con un ventilador

Configuración Física De Los Equipos Orientados Al Desarrollo Y Diseño Asistido Por Computadora

- Procesador de gama alta con una tarjeta madre ATX compatible.
- Memoria RAM de mínima de 2 Gb o superior.
- Disco Duros de 320 Gb o superior.
- Fuente de poder mínima de 450W o superior
- Tarjeta de video compatible con VRAM mínima de 256Mb e independiente a la VGA integrada.
- El chasis del equipo deberá contar por lo menos con un ventilador.

An abstract graphic on the left side of the slide, featuring a complex network of stylized circuit lines in green, blue, and white. These lines connect various circular nodes of different sizes, some of which are solid and others are hollow. The pattern is dense and layered, creating a sense of depth and technological complexity.

Conclusiones

Conclusiones

- El ahorro de energía es la manera más efectiva de solventar la crisis energética actual.
- El consumo de energía de los equipos informáticos está ligado a la arquitectura del hardware y requerimientos del software, al mismo tiempo que este aumenta con cada nueva generación de computadoras.
- La implementación de políticas de ahorro en las organizaciones reducen los gastos de operación al disminuir el consumo de energía de los equipos informáticos.

An abstract graphic on the left side of the slide, featuring a complex network of stylized circuit lines in green, blue, and white. These lines connect various circular nodes of different sizes, some of which are solid and others are hollow. The pattern is dense and layered, creating a sense of depth and connectivity.

Recomendaciones

Recomendaciones

- Siempre apagar la computadora una vez se haya dejado de utilizar.
- Desconectar siempre los equipos electrónicos una vez dejen de ser utilizados en cada jornada diaria de trabajo.
- No utilizar la computadora durante tormentas eléctricas para evitar que el equipo se dañe por picos de voltajes.

An abstract graphic on the left side of the slide, resembling a circuit board. It features various colored lines (green, blue, white) and circular nodes of different sizes, some with a 3D effect. The lines and nodes are arranged in a complex, interconnected pattern.

Referencias Bibliográficas

- **[CHCR03]** **CHARLES, Cresson.** *Políticas de Seguridad Informática - Mejores Prácticas Internacionales.* 2da Edición, NetIQ, Estados Unidos de América, 2003.
- **[SACA06]** **SAMPIERI, Roberto. CALLADO, Carlos. LUCIO, Pilar.** *Metodología de la investigación.* 4ta Edición, México, Editorial McGraw-Hill Interamericana, 2006.
- **[UCON10]** **Ucontrol.** *Tutorial del compilador de C de Custom Computer Services (CCS) para PICs.* Fecha de Actualización: 15 de Julio de 2008. Fecha de Consulta: 19 de Octubre de 2010. Disponible en: http://www.amd.com/las/Processors/ProductInformation/0,,30_118_9485_9487%5E10272,00.html.
- **[MICR10]** **MICROCHIP.** *PIC16F84A Data Sheet.* Fecha de Actualización: Sin fecha de actualización. Fecha de Consulta: 21 de Octubre de 2010. Disponible en: <http://ww1.microchip.com/downloads/en/devicedoc/35007b.pdf>.
- **[BOYL10]** **BOYLESTAD, Robert.** *Introducción al análisis de circuitos.* 10ma Edición, México, Pearson Education, 2004.
- **[ABSE90]** **ABAD, Adela y SERVÍN, Luis.** *Introducción al Muestreo.* Segunda Edición. Editorial Limusa. México, 1990.

A decorative graphic on the left side of the slide, consisting of a vertical arrangement of stylized circuit lines and nodes. The lines are in shades of green and blue, and the nodes are small circles. The pattern is more dense in the middle and tapers off towards the top and bottom.

GRACIAS