

FACULTAD: INFORMÁTICA Y CIENCIAS APLICADAS.

CARRERA: TÉCNICO EN INGENIERÍA EN HARDWARE.



TEMA:

Desarrollo de un Prototipo Diseñado para el Sistema de Enfriamiento de una Computadora utilizando aceite mineral u otros elementos para el laboratorio de Hardware de la Universidad Tecnológica de El Salvador.

TRABAJO DE GRADUACIÓN PRESENTADO POR:

Ricardo Arturo Rodríguez Medina.

Alan Xavier Menéndez Aguiar

PARA OPTAR AL GRADO DE:

Técnico en Ingeniería en Hardware.

Marzo 2013

San Salvador, El Salvador, Centroamérica

PAGINA DE AUTORIDADES.

Ing. Nelson Zarate Sánchez.

Rector.

Ing. Francisco Armando Zepeda.

Decano.

JURADO EXAMINADOR.

Lic. Marvin Elenilson Hernández Montoya.

Presidente

Ing. Mario Alberto Valle.

Primer Vocal.

Ing. Claudia Lissette Rodríguez de Dimas.

Segundo Vocal.

Marzo, 2013

San Salvador, El Salvador, Centroamérica.

ACTA DE EXAMEN PROFESIONAL

HABIÉNDOSE REUNIDO EL JURADO CALIFICADOR INTEGRADO POR:

Ing. Mario Alberto Valle, Ing. Claudia Lissette Rodríguez de Dimas, Lic. Marvin Elenilson Hernández Montoya

a las 12:30p.m. del día Jueves, 6 de diciembre del dos mil doce.

Y LUEGO DE HABER DELIBERADO SOBRE EL EXAMEN PROFESIONAL DE LOS ALUMNOS:

1-Alan Xavier Menendez Aguilar Carnet 28-3049-2006

2-Ricardo Arturo Rodríguez Medina Carnet 28-3643-2007

QUIENES PRESENTARON DEFENSA DE SU TRABAJO DE GRADUACION TITULADO:

"Desarrollo de un Prototipo diseñado para el sistema de enfriamiento de una Computadora utilizando aceite mineral u otro elementos para el laboratorio de Hardware de la Universidad Tecnológica de El Salvador"

PARA OPTAR AL GRADO DE:

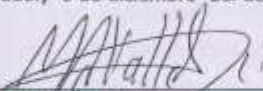
TÉCNICO EN INGENIERIA DE HARDWARE

Y DEL CUAL TAMBIEN EVALUARON LOS CONOCIMIENTOS RELACIONADOS CON EL TEMA DEL MISMO. POR LO QUE ESTE JURADO RESUELVE DECLARAR EL EXAMEN COMO:

Aprobado.

YA QUE CUMPLE CON LOS REQUISITOS ESTABLECIDOS EN EL REGLAMENTO DE GRADUACION DE LA UNIVERSIDAD.

San Salvador, 6 de diciembre del dos mil doce.

F. 
PRIMER VOCAL
Ing. Mario Alberto Valle

F. 
SEGUNDO VOCAL
Ing. Claudia Lissette Rodríguez de Dimas

F. 
PRESIDENTE
Lic. Marvin Elenilson Hernández Montoya

Contenido

Introducción.....	i
CAPÍTULO I: SITUACIÓN ACTUAL.....	1
1.1 Situación Problemática.....	1
1.2 Enunciado del problema.....	2
1.3 Justificación del proyecto.....	3
1.4 Objetivos.....	4
1.4.1 Objetivo General.....	4
1.4.2 Objetivos Específicos.....	4
1.5 Delimitaciones.....	4
1.5.1 Geográfica.....	4
1.5.2 Temporal.....	4
1.5.3 Organizacional.....	6
1.6 Alcances.....	7
1.7 Estudio de Factibilidad.....	8
1.7.1 Factibilidad Económica.....	8
1.7.1.1 Factibilidad Económica Motherboard.....	8
1.7.1.2 Factibilidad Económica Microprocesador.....	21
1.7.1.3 Factibilidad Económica Memoria RAM.....	21
1.7.1.4 Factibilidad Económica Disco Duro.....	22
1.7.1.5 Factibilidad Económica Aceite.....	22
1.7.1.6 Factibilidad Económica Vidrio.....	23
1.7.1.7 Factibilidad Económica Editor de Texto.....	23
1.7.2 Factibilidad Técnica.....	24
1.7.2.1 Factibilidad Técnica Motherboard.....	25
1.7.2.2 Factibilidad Técnica Microprocesador.....	26
1.7.2.3 Factibilidad Técnica Memoria RAM.....	27
1.7.2.4 Factibilidad Técnica Disco Duro.....	28
1.7.2.5 Factibilidad Técnica Aceite.....	29

1.7.2.5 Factibilidad Técnica Vidrio.....	29
1.7.2.6 Factibilidad Técnica Editor de Texto.....	30
Introducción.....	33
CAPÍTULO II: Marco Teórico de Referencia.	34
2.1 Marco Teórico de Referencia.	34
2.1.1 ¿Qué es un manual?	34
2.1.2 Métodos de Enfriamiento de una Computadora.	36
2.1.2.1 Refrigeración por Aire.	36
2.1.3 Refrigeración Líquida.	38
2.1.3.1 Water cooling.....	38
2.1.3.2 Refrigeración Líquida por Inmersión.....	43
2.1.3.4 Refrigeración por Heatpipes.	46
2.1.4 Refrigeración Extrema.....	48
2.1.4.1 Refrigeración Térmica o Termoeléctrica.	49
2.1.4.2 Refrigeración Criogénica.	51
2.2 Marco Teórico de la Solución.	53
2.2.1 Manual de Ensamblamiento del, Método de Enfriamiento Líquido por Aceite Mineral para un Computadora.	53
2.3. Diagrama de Ubicación del Proyecto.....	93
2.3.1 Marco Teórico Conceptual.....	94
2.4 Documentación Técnica.	101
2.4.1 Motherboard.....	101
2.3.2 Microprocesador.....	103
2.3.3 Memoria RAM.....	106
2.3.4 Disco Duro.....	107
2.3.5 Fuente de Poder.....	109
2.3.6 Aceite Mineral.	110
2.3.7 Bomba de Agua.....	110
2.3.8 Contenedor.....	112
Capitulo III. Desarrollo de Solución.....	113

3.1 Propuesta de solución	113
3.2 Conclusión.....	121
3.3 Recomendaciones.....	122
1°. Para la implementación del proyecto se ha utilizado un Microprocesador Intel® Core™ i5, el cual se puede actualizar con un Microprocesador Intel® Core™ i7 o un Xeón, ya que estos son compatibles con la Motherboard utilizada.....	122
3.4 Citas bibliográficas.	124
Anexos.....	127

Introducción.

Hoy en día las computadoras forman una parte esencial en nuestras vidas, ya que facilitan la búsqueda de documentos además de ser actualmente una herramienta de trabajo indispensable, es por ello que se suelen encontrar ligadas a sistemas incorporados en las empresas y por otra parte el uso de estas en el hogar cada vez va en aumento.

En esta etapa del proyecto se presenta el capítulo I, en él se muestra la situación actual, haciéndose énfasis en la problemática que se genera en las computadoras al sobrecalentarse, haciendo mención de algunos factores que propician que la temperatura de la computadora no sea la adecuada para su funcionamiento óptimo.

Con la realización de este proyecto se obtiene un gran beneficio, y es que la computadora no se calentará ya que el aceite absorberá el calor, y el aceite estará en movimiento por una bomba de agua logrando que el aceite no se caliente.

Mostrada la problemática existente, se justifica el proyecto haciéndose ver ventajas y beneficios que obtendrá el laboratorio de hardware con la propuesta que se presenta. Posteriormente se muestran los alcances que tendrá el proyecto.

Finalmente se presenta el estudio de factibilidad técnica y económica que permite evaluar diversas propuestas de todos aquellos materiales necesarios para el desarrollo del proyecto, como tipo de Motherboard, Microprocesador, Memoria RAM, Disco Duro, tipo de Aceite. Al finalizar todo el proyecto se dejará un pequeño manual en el laboratorio de Hardware de la Universidad Tecnológica de El Salvador, el cuál

contendrá información de todos los materiales usados en dicho proyecto, también se detallará paso a paso el ensamblamiento.

CAPÍTULO I: SITUACIÓN ACTUAL.

1.1 Situación Problemática.

El óptimo rendimiento de una computadora depende de muchos factores, dentro de los cuales se encuentra un adecuado manejo del sistema de enfriamiento, sobre todo de los componentes internos, ya que una temperatura extrema podría ser causa de un bajo rendimiento en el equipo o incluso podría llegar a dañarlo drásticamente, teniendo así que hacer una gran inversión en reparar el problema.

En muchos de los casos los usuarios de las computadoras no se percatan del peligro que corre su equipo al sobrecalentarse ya que esto puede causar apagones repentinos y o en el peor de los casos dejar inoperable el equipo.

El problema del sobrecalentamiento en el equipo es muy normal, lo cual muchas veces es un claro descuido, pues al no brindarle el mantenimiento respectivo a las computadoras estas siempre presentarán constante acumulación de polvo, siendo este uno de los mayores causantes de sobrecalentamiento de una computadora ya que el polvo se va acumulando en la Motherboard y en componentes que son esenciales en el funcionamiento del equipo.

El cooler cuando acumula polvo y suciedad se vuelve más lento y esto causa el sobrecalentamiento en el microprocesador el cual al sobrecalentarse comienza a manifestar diferentes fallos, el problemas más común es de reinicios inesperados o que la computadora se apague.

El problema más evidente es que los usuarios creen que porque la computadora posee cooler está protegida contra el sobrecalentamiento, pero la realidad es otra ya que si bien es cierto el cooler es un componente interno que permite el enfriamiento del microprocesador, este como todo componente requiere un mantenimiento preventivo el cual muchas veces se olvida realizar. La mayoría de los métodos de enfriamiento se enfocan en dispositivos específicos y no a todo el equipo.

Uno de los problemas que se presenta en el laboratorio de Hardware de la Universidad Tecnológica de El Salvador, es que existe equipo en dicho laboratorio al que no se le brinda el mantenimiento preventivo, además de eso los case se encuentran ubicados a un lado de los monitores afectando estos en la temperatura de la Motherboard.

1.2 Enunciado del problema.

¿Es importante utilizar un método de enfriamiento líquido que permita mantener una computadora funcionando por un largo período a una temperatura óptima, evitando que está presente fallas de sobrecalentamiento?

1.3 Justificación del proyecto.

La razón del presente trabajo se basará en los medios de enfriamiento de una computadora, se explicará el por qué se eligió este medio entre otros factores en la facultad de informática y ciencias aplicadas. Por lo cual se demuestra un trabajo a tiempo real, esto para concretar la información del documento ya mencionado anteriormente.

Este proyecto se realizará en La Universidad Tecnológica de El Salvador, en el Laboratorio de Hardware, esta escuela se especializa en la enseñanza de detección y reparación de problemas con las computadoras.

Por este medio se concreta que este tema es para el beneficio de la comunidad de usuarios para que puedan conservar en mejor calidad de vida sus componentes electrónicos con nuevos medios de enfriamiento, con precios razonables e incluso con elementos naturales.

Lo cual este documento se reflejara en el problema de calidad de vida de la computadora a altas temperaturas, y el medio de enfriamiento del mismo, más otros problemas de mantenimiento, etc. Así como también evaluaciones externas a la universidad que es el instrumento de dichas evaluaciones de este avance educativo y tecnológico.

1.4 Objetivos.

1.4.1 Objetivo General.

Desarrollar un prototipo de una computadora utilizando un método de enfriamiento líquido, el cual quedará a disposición del laboratorio de hardware de la Universidad Tecnológica de El Salvador

1.4.2 Objetivos Específicos.

1. Investigar diferentes métodos de enfriamiento para computadoras.
2. Implementar un método de enfriamiento en una computadora, en el laboratorio de hardware de la Universidad Tecnológica de El Salvador.
3. Documentar a través de un manual los diferentes métodos de enfriamiento.

1.5 Delimitaciones.

1.5.1 Geográfica.

El proyecto se realizará en la Universidad Tecnológica de El salvador, ubicada en Calle Arce No.1020, específicamente en el laboratorio de hardware, San Salvador, El Salvador.

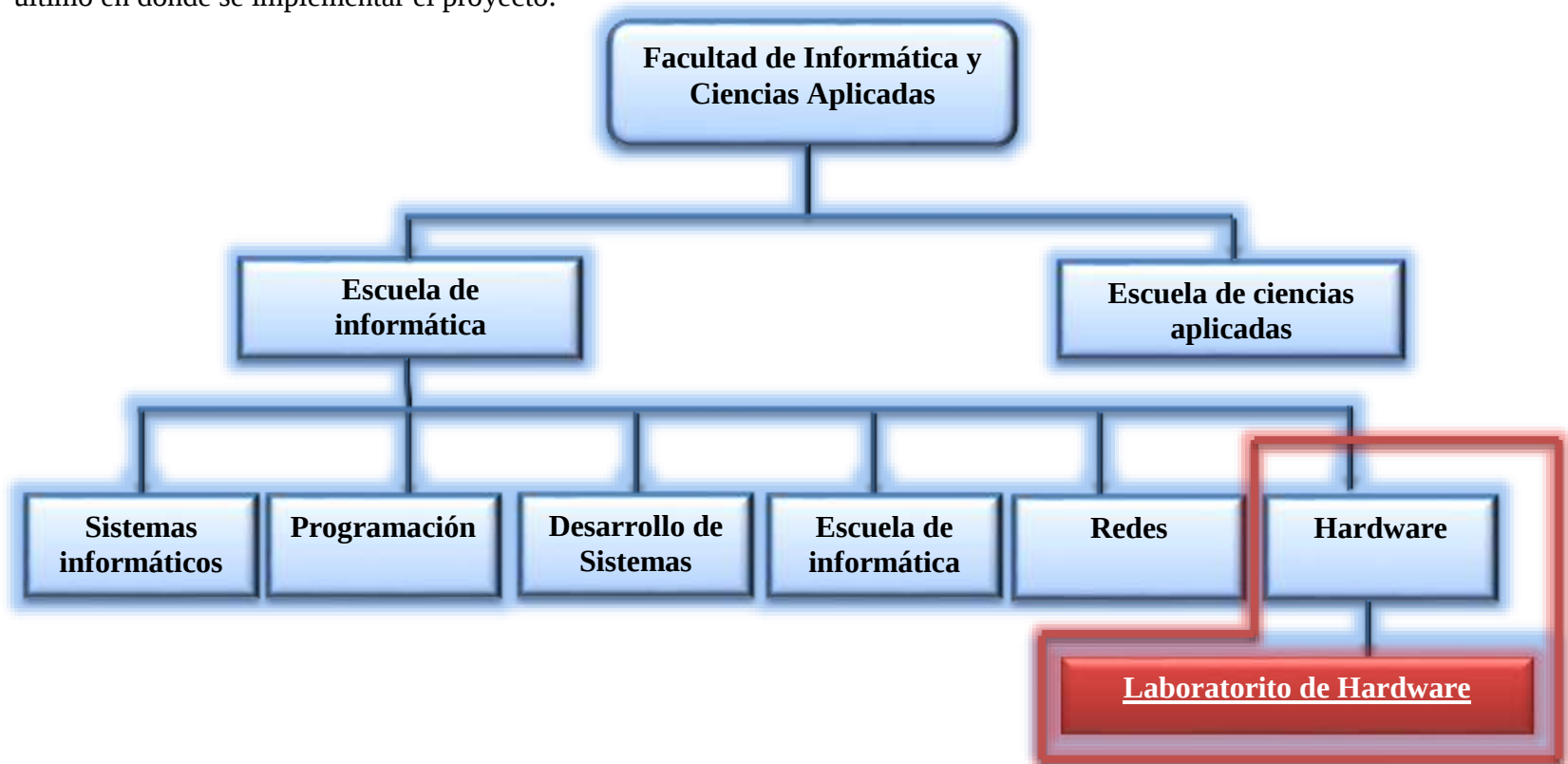
1.5.2 Temporal.

Este proyecto se realizará en el período comprendido del 13 de agosto al 17 de noviembre del 2012.

1.5.3 Organizacional

El proyecto a realizar será efectuado en la Universidad Tecnológica de El Salvador, en la Facultad de Informática y Ciencias Aplicadas la cual se divide en: Escuela de Informática y Escuela de Ciencias Aplicadas.

La Escuela de Informática se subdivide en seis cátedras las cuales son: Sistemas Informáticos, Programación, Desarrollo de Sistemas, Electrónica, Redes, y Hardware. En el área de Hardware se encuentra el Laboratorio de Hardware siendo este último en donde se implementará el proyecto.



1.6 Alcances.

En el desarrollo de este proyecto los alcances propuestos, contemplan promesas que se adquieren con el laboratorio de hardware de la Universidad Tecnológica de El Salvador, los cuales permitirán que al final se implemente un sistema de enfriamiento líquido en una computadora del mencionado laboratorio.

Dichos alcances se muestran en el siguiente cuadro, el cual al lado izquierdo detalla las promesas adquiridas en el desarrollo del proyecto y al lado derecho se muestran los productos visibles que resultan de dichas promesas.

PROMESA	PRODUCTO
Dar a conocer un listado con diferentes métodos de enfriamiento de computadoras.	Elaboración de una lista de diferentes métodos de enfriamiento con una breve explicación de cada método.
Implementar un método de enfriamiento en una computadora, en el laboratorio de hardware de la Universidad Tecnológica de El Salvador.	Realización de método de enfriamiento líquido en el cual la Motherboard se sumerge en aceite mineral siendo este el que la mantendrá a una buena temperatura.
Proporcionar un documento sobre el proceso de implementación de diversos sistemas de enfriamiento.	Manual de implementación de los sistemas de enfriamiento

1.7 Estudio de Factibilidad

1.7.1 Factibilidad Económica

En el siguiente apartado se muestra una comparación de precios de los principales productos a utilizar en la elaboración del proyecto, con el fin de verificar la factibilidad económica que ofrece cada componente.

1.7.1.1 Factibilidad Económica Motherboard

Características	Motherboard BIOSTARH61 3a	Motherboard ASROCK G41M- VS3 S775 DDR3	Motherboard LGA1155 p/Intel MSI H61M-P20 (G3) DDR3
Precio de Cotización	\$55.00	\$72.39	\$70.50
Lugar de Cotización	Tecno Service	Save Solutions	Save Solutions

La elección de la motherboard a usar para este proyecto es BiostarH61 3a, la cual se selecciona por su precio.

1.7.1.2 Factibilidad Económica Microprocesador

Características	AMD SEMPROM 145 2.8GHZ	Microprocesador COREI5 3.30 K GHZ	INTEL CELERON SB 1.8 GHZ
Precio de Cotización	\$63.00	\$175.00	\$69.65
Lugar de Cotización	Save Solutions	Tecno Service	Save Solutions

La elección del microprocesador a utilizar en este proyecto es un procesador AMD SEMPROM, debido a que su precio no es elevado.

1.7.1.3 Factibilidad Económica Memoria RAM

Características	Memoria Kingston DDR3, 1333MHz, 1GB	Memoria Kingston DDR3, 1333MHz, 4GB	Memoria Kingston 2GB DDR3, 1333MHZ
Precio de Cotización	\$10.50	\$29.00	\$16.25
Lugar de Cotización	Tecno Service	Tecno Service	Tecno Service

La elección de la memoria RAM a utilizar en este proyecto es una memoria Kingston DDR3, de 1Gb. ya que su precio es accesible.

1.7.1.4 Factibilidad Económica Disco Duro

Características	Disco Duro Seagate, 500GB SATA	Disco Duro SATA Samsung 500GB	Disco Duro SATA Seagate, 1000GB
Precio de Cotización	\$84.50	\$103.50	\$125. 70
Lugar de Cotización	Tecno Service	Save Solutions	Save Solutions

La selección del disco duro a utilizar en el proyecto será un disco duro Seagate SATA de 500GB. Ya que su precio es bastante accesible.

1.7.1.5 Factibilidad Económica Aceite

Características	Aceite Mineral	Aceite de Oliva	Aceite Orisol
Precio de Cotización	\$12.00	\$9.50	\$10.00
Lugar de Cotización	Droguería	Súper Selectos	Súper Selectos

La selección del aceite en el proyecto es una de las más importantes a tomar ya que éste es el que enfriará el equipo. Económicamente se vuelve más accesible el aceite de oliva.

1.7.1.6 Factibilidad Económica Vidrio.

Características	Contenedor de Vidrio Liso	Contenedor de Vidrio Granulado	Contenedor de Vidrio Ahumado
Precio de Cotización	\$20.00	\$30.00	\$37.00
Lugar de Cotización	Vidriería El Ángel	Vidriería El Ángel	Vidriería El Ángel

La selección del vidrio que utilizará la pecera sea un vidrio liso ya que respecto a costos es el factible.

1.7.1.7 Factibilidad Económica Editor de Texto.

Características	Libre Office	Open Office	Microsoft Office 2010
Precio de Cotización	Gratuito	Gratuito	\$102.00
Lugar de Cotización	Google	Google	Tecno Service

La selección de los Editores de Texto en este proyecto es importante, ya que es con este que se realizará el documento. Se toma la decisión de utilizar como editor de texto el Libre Office ya que es gratuito.

1.7.2 Factibilidad Técnica.

A continuación se presentan los cuadros comparativos en los cuales se detallan las características técnicas de cada uno de los productos a utilizar en el desarrollo del proyecto. El producto aceptado para ser utilizado en el proyecto se encuentra en función del que presente un mayor porcentaje al momento de evaluar sus características técnicas así como también se tendrá en cuenta la evaluación económica.

La escala de evaluación técnica es:

0= Malo

1 = Regular

2 = Bueno.

Basándose en la escala de evaluación se requerirá como mínimo un 80% de efectividad en cada componente elegido para el proyecto como se demuestra a continuación.

1.7.2.1 Factibilidad Técnica Motherboard

Características Técnicas	Peso	Motherboard BiostarH61 3a		Motherboard ASROCK G41M-VS3 S775 DDR3		Motherboard LGA1155 p/Intel MSI H61M-P20 (G3) DDR3	
		Valor	Cantidad	Valor	Calidad	Valor	Calidad
Adaptación	40%	2	80	1	40	2	80
Velocidad	15%	1	15	0	0	2	30
Programación	15%	2	30	2	30	2	30
Chipset	20%	2	40	2	40	1	20
Memoria	10%	1	10	1	10	1	10
Σ	100%	8	175/2		120/2		170/2
X			87.50%		60%		85%

Escala de puntuación: 0 = MALO; 1 = regular; 2 = bueno.

Basándose en la escala de evaluación se requerirá como mínimo un 80% de efectividad en cada componente elegido para el proyecto como se demuestra a continuación.

Adaptabilidad:	Se refiere a su adaptación a nuevos componentes.
Velocidad:	Se refiere a su velocidad de Bus.
Programación:	Se refiere a su facilidad de integración de sistemas operativos.
Chipset:	Se refiere a su tipo de conexiones que posee la tarjeta madre.
Memoria:	Se refiere a su capacidad máxima que es expandible.

Evaluada la característica técnica se selecciona la motherboard BiostarH61 3a ya que resultó con un puntaje mayor, pues presenta las características técnicas más óptimas, comparada con otras marcas y modelos. Por otra parte es la más accesible en cuanto a precio se refiere y porque esta puede ser actualizada a futuro.

1.7.2.2 Factibilidad Técnica Microprocesador.

Características Técnicas	Peso	Core i5 3.30 GHZ		AMD SEMPRON 145 2.8GHZ		INTEL CELERON SB 1.8 GHZ	
		Valor	Cantidad	Valor	Calidad	Valor	Calidad
Desempeño	25%	2	50	1	25	1	25
Velocidad	15%	1	15	2	30	1	15
Procesamiento	30%	2	60	1	30	2	60
Gerencia de energía	10%	1	10	1	10	1	10
Potencia	20%	2	40	2	40	2	40
Σ	100%		175/2		135/2		150/2
X			87.5%		67.5%		75%

Escala de puntuación: 0 = MALO; 1 = regular; 2 = bueno.

Basándose en la escala de evaluación se requerirá como mínimo un 80% de efectividad en cada componente elegido para el proyecto como se demuestra a continuación.

Desempeño:	Se refiere a la cantidad máxima de datos que puede manejar a la vez.
Velocidad:	Se refiere a la velocidad del reloj interno.
Procesamiento:	Se refiere a la cantidad de procesos por núcleo.
Gerencia de Energía:	Se refiere a la potencia térmica que es capaz de soportar.
Potencia:	Se refiere a la cantidad de procesamiento del núcleo.

El microprocesador seleccionado para este proyecto es un microprocesador Core i5, ya que este proporciona las características técnicas necesarias para el desarrollo del proyecto mencionado, brindando la capacidad de procesamiento requerido, a pesar que su precio es elevado.

1.7.2.3 Factibilidad Técnica Memoria RAM

Características Técnicas	Peso	Kingston DDR3, 1333MHz, 4GB		Kingston DDR3, 1333MHz, 1GB		Kingston 2GB DDR3, 1333MHZ	
		Valor	Cantidad	Valor	Calidad	Valor	Calidad
Memoria interna	20%	2	40	1	20	2	40
Rendimiento	15%	1	15	2	30	2	30
Velocidad de bus	25%	2	50	1	25	1	25
Compatibilidad	10%	1	10	2	20	1	10
Ancho de datos	30%	2	60	1	30	1	30
Σ	100%		175/2		125/2		135/2
X			87.50%		62.50%		67.50%

Escala de puntuación: 0 = MALO; 1 = regular; 2 = bueno.

Basándose en la escala de evaluación se requerirá como mínimo un 80% de efectividad en cada componente elegido para el proyecto como se demuestra a continuación.

Memoria Interna:	Se refiere a la capacidad de memoria de arranque.
Rendimiento:	Se refiere al esfuerzo que se está realizando bajo presión.
Velocidad de Bus:	Se refiere a la velocidad en la transferencia de datos.
Compatibilidad:	Se refiere a ser accesible con otras marcas de placas madre.
Ancho de Datos	Se refiere a la cantidad de datos que puede manejar la memoria.

La memoria RAM seleccionada para este proyecto es la Kingston DDR3 de 4GB. ya que resultó con un mayor puntaje tomando en cuenta sus características técnicas, sobre todo debido a que en cuanto a velocidad es la más rápida, aun sabiendo que su precio es más elevado a comparación de otras memorias RAM.

1.7.2.4 Factibilidad Técnica Disco Duro.

Características Técnicas	Peso	HD Seagate, 500GB SATA		HD SATA Samsung 500GB		HD SATA SEAGATE 1 Tera	
		Valor	Cantidad	Valor	Calidad	Valor	Calidad
Memoria cache	40%	2	80	1	40	1	40
Capacidad	20%	1	20	1	20	1	20
Interfaz	15%	2	30	2	30	2	30
Fiabilidad	15%	2	30	1	15	1	15
Compatibilidad	10%	1	10	1	10	2	20
Σ	100%		170/2		115/2		125/2
χ			85%		57.50%		62.50%

Escala de puntuación: 0 = MALO; 1 = regular; 2 = bueno.

Basándose en la escala de evaluación se requerirá como mínimo un 80% de efectividad en cada componente elegido para el proyecto como se demuestra a continuación.

Memoria cache:	Se refiere a la aceleración en la transferencia de datos.
Capacidad:	Se refiere a la capacidad de almacenamiento.
Interfaz:	Se refiere al tipo de conectabilidad que puede soportar.
Fiabilidad:	Se refiere a él buen funcionamiento y durabilidad.
Compatibilidad:	Se refiere al tipo de sistema operativo.

El disco duro seleccionado para este proyecto es el disco duro Sata Seagate de 500GB. Se selecciona debido a que su puntaje es el más alto según el cuadro de características técnicas, la capacidad de almacenamiento se decidió que era suficiente para el desarrollo del proyecto, además el precio es más accesible que el de 1Tera.

1.7.2.5 Factibilidad Técnica Aceite.

Características Técnicas	Peso	Aceite Mineral		Aceite de Oliva		Aceite de Orisol	
		Valor	Cantidad	Valor	Calidad	Valor	Calidad
Conductividad	40%	2	80	1	40	1	40
Viscosidad	30%	2	60	2	60	2	60
Calidad	10%	1	10	2	20	1	10
Durabilidad	20%	2	40	1	20	1	20
Σ	100%		190/2		140/2		130/2
χ			95%		70%		65%

Escala de puntuación: 0 = MALO; 1 = regular; 2 = bueno.

Basándose en la escala de evaluación se requerirá como mínimo un 80% de efectividad en cada componente elegido para el proyecto como se demuestra a continuación.

Conductividad:	Se refiere a la capacidad de transmitir energía eléctrica.
Viscosidad:	Se refiere a la resistencia del fluido.
Calidad:	Se refiere a su gran resistencia y efectividad.
Durabilidad:	Se refiere a su duración de vida antes de cada cambio.

1.7.2.5 Factibilidad Técnica Vidrio.

Características Técnicas	Peso	Liso		ahumado		Granulado	
		Valor	Cantidad	Valor	Calidad	Valor	Calidad
resistencia	50%	2	100	1	50	2	100
grosor	25%	1	25	1	25	1	25
transparencia	25%	2	50	1	25	1	25
Σ	100%		175/2		100/2		150/2
χ			87.5		50		75

Escala de puntuación: 0 = MALO; 1 = regular; 2 = bueno.

Basándose en la escala de evaluación se requerirá como mínimo un 80% de efectividad en cada componente elegido para el proyecto como se demuestra a continuación.

Resistencia:	Se refiere a la capacidad de resistir impactos y el peso del líquido.
Grosor:	Se refiere al ancho del vidrio.
Transparencia:	Se refiere a que el usuario pueda ver los componentes sumergidos en el aceite.

Para la realización del proyecto se determinó que el vidrio liso es la mejor opción ya que este permitirá apreciar más fácilmente los componentes que se encuentren dentro del contenedor y también porque es de bajo costo.

1.7.2.6 Factibilidad Técnica Editor de Texto.

Características Técnicas	Peso	Office 2010		Open Office		Libre Office	
		Valor	Cantidad	Valor	Calidad	Valor	Calidad
Licencia	40%	2	80	0	0	1	40
Diccionario	15%	1	15	2	30	1	15
Ortografía	20%	2	40	1	20	1	20
Manejo de Tablas	15%	2	30	1	15	1	15
Manejo de Imágenes	10%	1	10	1	10	1	10
Σ	100%		175/2		75/2		100/2
X			87.5		37.5		50

Escala de puntuación: 0 = MALO; 1 = regular; 2 = bueno.

Basándose en la escala de evaluación se requerirá como mínimo un 80% de efectividad en cada componente elegido para el proyecto como se demuestra a continuación.

Licencia:	Se refiere a que posee con una licencia y esta puede tener un valor monetario.
Diccionario:	Se refiere a su que posee una gama de palabras.
Ortografía:	Se refiere a que posee control de los errores ortográficos.
Manejo de Tablas:	Se refiere a que puede crear o modificar tablas y posee diferentes diseños de estas mismas.
Manejo de Imágenes:	Se refiere a que se puede insertar imágenes y estas pueden ser manipuladas.

La elección del editor para este proyecto es Microsoft Office 2010 ya que este editor de texto es más completo que los otros, y cada computadora nueva trae instalado una versión de prueba para luego comprar una licencia, y es el mejor para la realización del documento .

Carta de Aceptación

Universidad Tecnológica
Nuestro Compromiso es la Innovación



San Salvador, 17 de agosto de 2012

Lic. Marvin Hernández.

Catedrático del área de hardware.

Deseándole éxitos en sus labores diarias nos dirigimos a usted para solicitarle la aprobación, para realizar un método de enfriamiento líquido por aceite mineral para el Laboratorio de Hardware de la Universidad Tecnológica de El Salvador, como parte de nuestro proyecto en el proceso de graduación como Técnicos en Ingeniería de Hardware, con el fin de proporcionar a docentes y estudiantes de la cátedra de hardware un material de apoyo respecto a los métodos de enfriamiento, además se entregará un pequeño manual en donde se explicará a detalle los materiales utilizados y el proceso de implementación del método antes mencionado.

Atentamente,

Ricardo Arturo Rodríguez Medina

Alan Xavier Menéndez Aguiar

Lic. Marvin Hernández F. _____

Introducción.

En el capítulo II se detalla información acerca de lo que es un manual y los diferentes tipos que existen, así mismo se mencionan diferentes métodos de enfriamiento que pueden ser utilizados en una computadora.

En cuanto a los métodos de enfriamiento, se hace mención de cada uno de ellos, detallando la manera de mantener fría la computadora así como sus ventajas y desventajas.

Debido a que el documento está dirigido específicamente al método de enfriamiento líquido por aceite mineral para una computadora, se ha creado un manual en el cual se describe detalladamente el uso de todos los componentes para la implementación del método mencionado.

En dicho manual se detalla el procedimiento paso a paso de todo proceso de proceso de ensamble del método de enfriamiento, así mismo se encuentra el diseño del Laboratorio de Hardware de la Universidad Tecnológica en donde se muestra la ubicación en la que el contenedor estará situado.

CAPÍTULO II: Marco Teórico de Referencia.

2.1 Marco Teórico de Referencia.

2.1.1 ¿Qué es un manual?

Pequeño libro o cuadernillo que acompaña a ciertos productos tecnológicos (televisores, máquinas de fotos, reproductores de DVD, computadoras, teléfonos celulares, etcétera) al momento de adquirirlos, para que el usuario sepa como armarlos, utilizarlos de modo apropiado, y consejos prácticos sobre su limpieza y manutención.

(deConcepotos.com)

Los manuales son textos utilizados como medio para coordinar, registrar datos e información en forma sistémica y organizada. También es el conjunto de orientaciones o instrucciones con el fin de guiar o mejorar la eficacia de las tareas a realizar.

Pueden distinguirse los manuales de:

- **Organización:** Este tipo de manual resume el manejo de una empresa en forma general. Indican la estructura, las funciones y roles que se cumplen en cada área.
- **Departamental:** Dichos manuales, en cierta forma, legislan el modo en que deben ser llevadas a cabo las actividades realizadas por el personal. Las normas están dirigidas al personal en forma diferencial según el departamento al que se pertenece y el rol que cumple.

- **Política:** Sin ser formalmente reglas en este manual se determinan y regulan la actuación y dirección de una empresa en particular.
- **Procedimientos:** Este manual determina cada uno de los pasos que deben realizarse para emprender alguna actividad de manera correcta.
- **Técnicas:** Estos manuales explican minuciosamente como deben realizarse tareas particulares, tal como lo indica su nombre, da cuenta de las técnicas.
- **Bienvenida:** Su función es introducir brevemente la historia de la empresa, desde su origen, hasta la actualidad. Incluyen sus objetivos y la visión particular de la empresa. Es costumbre adjuntar en estos manuales un duplicado del reglamento interno para poder acceder a los derechos y obligaciones en el ámbito laboral.
- **Puesto:** Determinan específicamente cuales son las características y responsabilidades a las que se acceden en un puesto preciso.
- **Múltiple:** Estos manuales están diseñados para exponer distintas cuestiones, como por ejemplo normas de la empresa, más bien generales o explicar la organización de la empresa, siempre expresándose en forma clara.
- **Finanzas:** Tiene como finalidad verificar la administración de todos los bienes que pertenecen a la empresa. Esta responsabilidad está a cargo del tesorero y el controlador.

- **Sistema:** Este tipo de manuales debe ser producido en el momento que se va desarrollando el sistema. Está conformado por otro grupo de manuales.
- **Calidad:** Es entendido como un tipo de manual que presenta las políticas de la empresa en cuanto a la calidad del sistema. Puede estar ligado a las actividades en forma sectorial o total de la organización.
- (tiposde.org (portal educativo))

2.1.2 Métodos de Enfriamiento de una Computadora.

El enfriamiento en una computadora es muy importante e indispensable ya que de esta manera se le alarga la vida útil a una computadora, existen diferentes métodos enfriamientos para ser utilizados en una computadora cada uno de estos métodos tiene como finalidad que esta no se caliente para que su desempeño sea óptimo.

A continuación se mencionaran los diferentes métodos de enfriamiento de computadora.

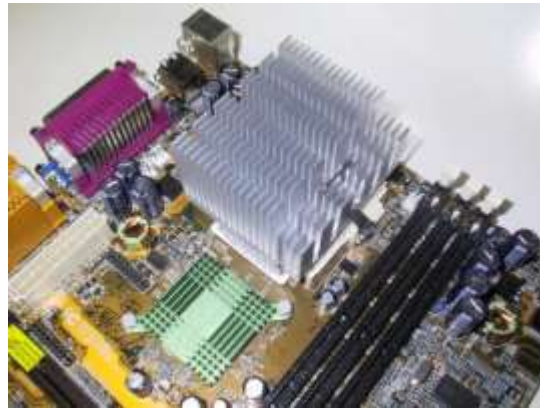
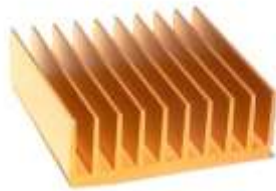
2.1.2.1 Refrigeración por Aire.

La refrigeración por aire es la más antigua y común no solo para enfriar una computadora o un componente electrónico y para cualquier objeto que genere calor.

La refrigeración por aire puede ser pasiva o activa.

Refrigeración Pasiva.

La refrigeración Pasiva su principal ventaja de la disipación es su simplicidad, pues se trata básicamente de un pedazo de metal, que carece de piezas móviles por tanto no producen ruido. La mayor desventaja de la disipación pasiva es su habilidad limitada para dispersar grandes cantidades de calor rápidamente.



Refrigeración Activa.

La refrigeración activa por aire es, un sistema pasivo el cual posee un elemento que acelera el flujo de aire. Este elemento es usualmente un ventilador aunque se han visto variantes en las que se utiliza una especie de turbina.



(SAMANTHA, Sabiendolo.com, 2012)

(GNU-LINUX, 2009)

(Cevallos, Refrigeración del PC)

2.1.3 Refrigeración Líquida.

La refrigeración líquida es una técnica de enfriamiento utilizando agua u otros líquidos como el aceite, envés de disipadores de calor y ventiladores, logrando así excelentes resultados en cuanto a temperaturas.

Los líquidos tienen mayor conductividad térmica que el aire, debido a esto es ideal para que absorba el calor generado por una motherboard o por cualquier componente de esta misma, la refrigeración líquida se divide en tres métodos de enfriamiento los cuales son: Water cooling, refrigeración líquida por inmersión y refrigeración por Heatpipes.

2.1.3.1 Water cooling.

Este es un método más complejo y menos común. El agua tiene un calor específico más alto y una mejor conductividad térmica que el aire, gracias esto puede transferir calor más eficientemente y a mayores distancias que el gas. Bombeando agua alrededor de un procesador es posible remover grandes cantidades de calor de éste en poco tiempo, para luego ser disipado por un radiador ubicado en algún lugar dentro o fuera del computador. La principal ventaja de la refrigeración líquida, es su habilidad para enfriar incluso los componentes más calientes de un computador.



La gran peligro que posee este método es que si el sistema tiene una fuga de agua corre un gran peligro tanto la computadora como para el usuario.



Se puede montar una refrigeración líquida por piezas o por kits las piezas para la realización de este método son:

- ✓ Bloques para chipset: estos bloques están destinados a intercambiar el calor con los microchips que entrelazan entre sí los elementos de la placa base.



- ✓ Bloques para microprocesador: estos bloques están destinados a intercambiar el calor con el microprocesador, o CPU (del inglés Central Process Unit), lo que facilita subir su reloj y voltaje para, de esa manera, aumentar su rendimiento. Actualmente existen bloques para casi cualquier microprocesador de AMD y de Intel.



- ✓ Bloques para disco duro: estos bloques están destinados a intercambiar el calor con los discos duros, los componentes que suelen producir bastante calor debido a eso se van deteriorando, lo que puede causar fallos de lectura y/o escritura y, por tanto, pérdida de datos.



- ✓ Bloques para Tarjeta Gráfica: estos bloques están destinados a intercambiar el calor con el chip de la tarjeta gráfica y, con ello, facilitar la subida de su reloj y voltaje para aumentar su rendimiento, y poder usarla como si fuera un modelo superior y más caro. Aunque suelen ser los más usados, después de los de microprocesador, no están disponibles para todos los modelos de chips ni de tarjetas del mercado más habituales.



- ✓ Bombas: esta se podría considerar el corazón del sistema; su principal función es mover el agua del circuito para que el calor no se quede estancado dentro del ordenador. Aunque existen muchos modelos y fabricantes.



- ✓ Depósitos: este elemento contiene las reservas de fluido para sufragar las pérdidas; además puede cumplir funciones refrigerantes. Existen los depósitos comerciales, pero también existe la posibilidad de fabricar un depósito casero.



- ✓ Radiadores: este elemento refrigera el fluido y disipa el calor que lleva para que al volver al circuito pueda refrigerar de nuevo los componentes.



(Claudia, Taller de Computo Cancún, 2009)

(Wikipedia, Wikipedia, 2012)

2.1.3.2 Refrigeración Líquida por Inmersión.

La refrigeración líquida por inmersión consiste en sumergir la computadora totalmente en un líquido de conductividad eléctrica muy baja, como el aceite mineral. La computadora se mantiene fría por el intercambio de calor entre sus partes, el líquido refrigerante y el aire del ambiente.

Para la realización de este método se necesitan diferentes materiales los cuales son:

- ✓ Un contenedor de vidrio o de acrílico: el tamaño de este puede variar según el tamaño de la motherboard y de la fuente de poder, debido a que estas mismas estarán introducidas en el contenedor.
- ✓ Una motherboard.
- ✓ Pasta térmica.
- ✓ Un microprocesador.
- ✓ Memorias RAM.
- ✓ Disco duro.
- ✓ Fuente de Poder.
- ✓ Aceite mineral o de cocina: el aceite es indispensable debido a que este es el que enfriaría la computadora.

La gran ventaja de este método de enfriamiento a comparación de los demás, es que este no solo enfría un elemento sino a toda la motherboard y sus componentes, ya que estos están sumergidos en el aceite y de esta forma se está manteniendo la computadora a una temperatura adecuada, en este método se sugiere el uso de aceite mineral ya que este a comparación del aceite de cocina no emana mal olor, el aceite de cocina es mucho más

delicado y este a las dos semanas de uso su color se va haciendo más oscuro y comienza a despedir mal olor.

A diferencia del aceite de cocina el aceite mineral dura más tiempo (2 meses), no emana mal olor y posee un color transparente lo cual nos facilita observar los componentes que se encuentra sumergidos en el aceite.

Es importante mencionar que el disco duro no tiene que entrar en contacto con el aceite debido a que el disco duro posee partes mecánicas y móviles.

La desventaja que posee este método es que, es muy desagradable el intercambio de piezas para mejorarla o actualizarla. Otra desventaja es que si el aceite no está en movimiento se calentara y dañara el equipo.



Debido al gran avance de la tecnología este método de enfriamiento ha sido tomado por la empresa HARCORE COMPUTER, que es la primera empresa en sacar al mercado una computadora con un método de enfriamiento el cual ellos han denominado con el nombre de Reactor. El sistema que utiliza esta computadora son discos de

almacenamiento de estado sólido y el tanque es un diseño personalizado donde se sumerge la Motherboard, memoria RAM, Fuente de poder. El contenedor de esta computadora está hecho de un material a prueba de balas.

El aceite en el cual está sumergido la motherboard y todos sus componentes, también cuenta con un poderoso radiador que es el encargado de mantener todo el aceite en movimiento, esta computadora posee un peso 115 kilogramos. Dicha computadora tiene un valor de \$4207

(Hardcore. Computer)



2.1.3.4 Refrigeración por Heatpipes.

Es un dispositivo el cual posee un tubo de calor el cual en su interior contiene un líquido refrigerante siendo este el encargado de cambiar la temperatura, de esta manera es enfriado el microprocesador o el chip de video de nuestra computadora.

El funcionamiento del método de enfriamiento llamado Heatpipes consiste en unos tubos de cobre, que están conectados a la fuente de calor en este caso el microprocesador o el chip de video, una vez los tubos comienza a calentarse el líquido refrigerante que poseen dentro se evapora absorbiendo todo el calor.

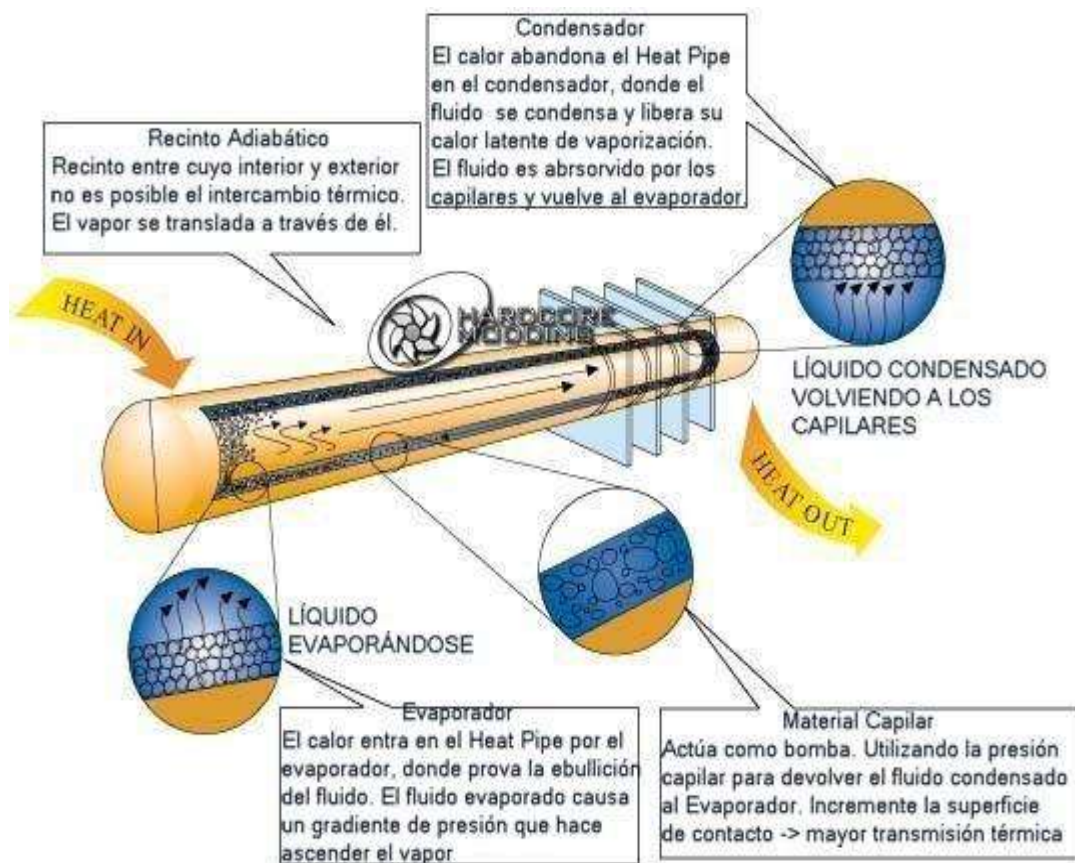
Una vez que el proceso de evaporación ha comenzado, el vapor que se crea del refrigerante se desplaza hasta la zona de condensación, en donde se libera el calor absorbido de la fuente de calor, al liberarse el vapor comienza a condensarse en forma de gotas, hasta volver a la fase líquida del refrigerante y regresa al extremo en donde se encuentra con la fuente de calor nuevamente.

(HEAT PIPES El "nuevo" Paradigma de Refrigeración, 2004)

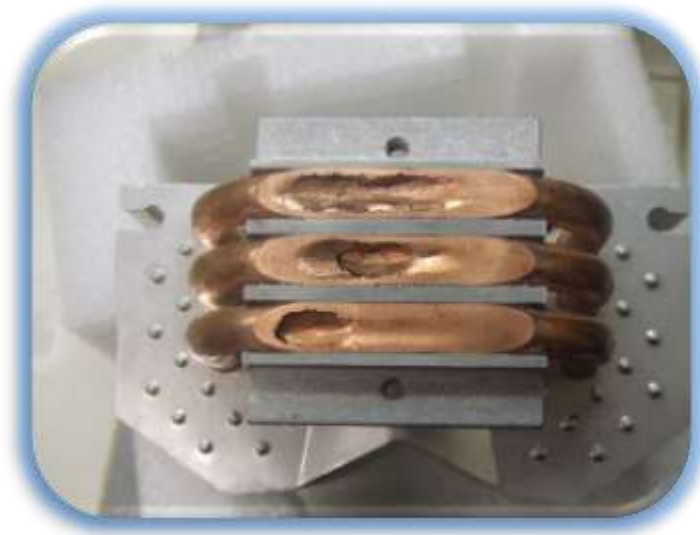


El Heatpipes realiza tres pasos para enfriar el microprocesador o el chip de video los cuales son:

1. **Transferencia de calor** esta es gracias a los tubos de cobre que contiene líquido refrigerante en su interior
2. **Evaporación**, en este punto se retira el calor del procesador y es llevado lejos de este.
3. **Condensación**, muchas veces potenciado por un pequeño enfriador eléctrico o por convección con el ambiente, transfiriendo el calor a otra fuente y preparando el refrigerante para un nuevo ciclo de enfriamiento.



La desventaja de este método que al arruinarse o al tener una picadora el tubo que lleva el refrigerante este líquido dañara los componente donde este sea derramado



(Wikipediea, 2012)

(Noguera, 2011)

2.1.4 Refrigeración Extrema.

La refrigeración extrema con este método de enfriamiento se puede llevar a los microprocesadores a grados bajo cero. La refrigeración extrema se divide en dos métodos extremos los cuales son: Refrigeración termoeléctrica y refrigeración criogénica.

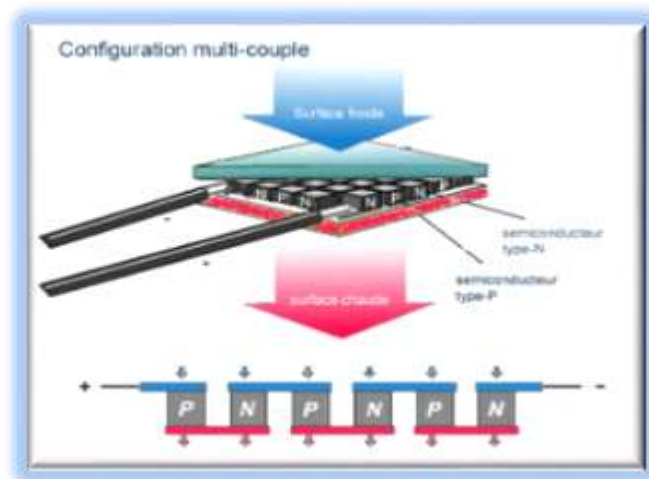
2.1.4.1 Refrigeración Térmica o Termoeléctrica.

La refrigeración Térmica surge del efecto Peltier, esta es una propiedad termoeléctrica descubierta en 1834 por Jean Peltier, trece años después del descubrimiento del mismo fenómeno de forma independiente.

El efecto Peltier hace referencia a la creación de una diferencia de temperatura debida a un voltaje eléctrico. Sucede cuando una corriente se hace pasar por dos metales o semiconductores conectados por dos “junturas de Peltier”. La corriente propicia una transferencia de calor de una juntura a la otra: una se enfría en tanto que otra se calienta.

Este método de refrigeración térmica está basado en el método Peltier, que hace que una variación de corriente pueda producir calentamiento o enfriamiento. Consiste en pasar una corriente eléctrica entre dos metales semiconductores conectados entre sí. Al pasar la electricidad se transfiere una diferencia de temperatura enfriando la zona caliente y calentando la fría.

El uso de refrigeración térmica por lo general se utiliza en el ámbito industrial, pero algunos fabricantes han desarrollado productos que incorporan el método Peltier como método para enfriar el microprocesador.



(Wikipedia, Efecto Peltier-Seebeck, 2012)

(Refrigerando tu PC, 2009)

(Fdez, 2007)

2.1.4.2 Refrigeración Criogénica.

Dada la larga prolongación de uso de una computadora, es normal que todos sus componentes lleguen a estado crítico de calor, poniendo en peligro el estado de vida de los componentes electrónicos, es por eso que presentamos una de las formas de enfriamiento más potentes que hay “enfriamiento por medio de nitrógeno líquido.

Debido al uso continuo de la computadora esta comienza a producir calor, el cual requiere un método de enfriamiento capaz de contener o disipar tal calor para prevenir fallas considerables y así prevenir el desgaste de la computadora, es un método extremo pero altamente eficaz en la actualidad.

Esto puede hacer que la funcionabilidad del microprocesador se eleve a un nivel mayor casi al doble de su capacidad a esto se le llama “overclock extremo”, esto consiste en modificar la frecuencia del reloj interno y el voltaje de los componentes, dando así una gran capacidad de procesamiento y velocidad, pero tiene su desventaja, que esto puede disminuir la vida útil de los componentes es por eso que a menos que se sepa de programación y buen mantenimiento de hardware se recomienda no utilizar este método, ya que puede haber fallos en el sistema.

Es importante analizar todos los aspectos a realizar, para el aislamiento de los componentes y las temperaturas a alcanzar para evitar inconvenientes, tomar en cuenta los tiempos de condensación y aprovechamiento del líquido, ya que en su estado líquido en más puro.

Cabe mencionar que es muy peligroso su uso, ya que puede generar graves quemaduras en la piel, es muy recomendable usarlo con sumo cuidado únicamente si tiene las herramientas necesarias y conocimiento del mismo. Ya que el gas que emana causa graves quemaduras en materiales orgánicos en este caso la piel del usuario, no falta decir que cualquier mala instalación puede causar daños irreparables al equipo por ello es necesario tomar precauciones extremas al trabajar con este líquido.

(Khemlani, 2007)

(GNU-LINUX, 2009)



2.2 Marco Teórico de la Solución.

2.2.1 Manual de Ensamblamiento del, Método de Enfriamiento Líquido por Aceite Mineral para un Computadora.

Este manual está dirigido para el laboratorio de Hardware de la Universidad Tecnológica de El Salvador y para los estudiantes de la carrera de Técnico en Ingeniería de Hardware, con el fin de dar a conocer cómo implementar el método de enfriamiento líquido por aceite mineral.

Una de las cosas más importantes en una computadora es que esta se mantenga a una buena temperatura, y los usuarios no le dan importancia de brindar el mantenimiento preventivo a su computadora.

Muchas personas se pregunta: ¿Porque tengo que mantener fría mi computadora?

Y es porque el calor reduce el tiempo de vida de la computadora, al calentarse la computadora, esta se vuelve más lenta, se queda congelada la imagen y en casos extremos se llega a apagar ella sola.

Ya que todos los componentes electrónicos del equipo producen calor, por tanto es importante mantener limpio el equipo o poner en práctica



algún método de enfriamiento.

Ya que este manual está elaborado para la refrigeración por aceite mineral es normal que se llegue a pensar y a preguntar, ¿Una computadora en aceite mineral se calienta?

La temperatura de inicio del aceite en frío, es la ambiental, es decir que si en la habitación se está a 22°C, el aceite tiene esa temperatura en frío. Una vez que se enciende tiene una subida de temperatura durante la primera hora bastante rápida hasta más o menos los 35°C. A partir de ese punto la subida de temperatura es más lenta dependiendo proporcionalmente de los litros de aceite que se coloquen en el contenedor.

Sabiendo que el aceite sí se calienta, es normal pensar en no usar este método de enfriamiento en alguna computadora. Pero cabe mencionar algo importante y es que existe una forma de evitar que el aceite mineral llegue a calentarse. Una buena forma de evitar que el aceite se caliente es usando aire, se puede usar un pequeño compresor no muy potente; con este aire brindado por el compresor o bomba de aire se logra que el aceite se mantenga en constante movimiento haciendo que la temperatura se mantenga fría, la temperatura podría oscilar entre los 35°C a 43°C.



Paso 1. Selección de componentes internos a utilizar.

Para la realización de este proyecto se utilizarán diversos componentes, los cuales se detallan a continuación.

🚦 Motherboard Biostar modelo H61MLV.

Se determinó el uso de esta motherboard ya que su precio es accesible, y porque es compatible con memorias RAM de última tecnología, también es compatible con microprocesadores: Core i3, Core i5, Core i7 permitiendo que se pueda actualizar el equipo fácilmente.

Las medidas de esta motherboard según la hoja técnica de este modelo de tarjeta madre es de:

- Ancho: 226 mm
- Profundidad: 170 mm

Pero debido a que la Motherboard se utilizará vertical, los puertos de conexión quedarán hacia arriba, es decir, los puerto VGA, puertos USB, conectores de teclado y mouse, conectores de audio y micrófono. Debido a esto las medidas de la motherboard son de:

- Ancho: 22 cm
- Alto: 16.5 cm



✚ Microprocesador Intel CORE i5.

Se determinó la utilización del procesador Intel CORE i5 ya que este es compatible con la motherboard que se está ocupando para este proyecto y debido a que es uno de los mejores procesadores que se encuentra actualmente en el mercado. También es un procesador que posee 4 núcleos esto quiere decir que es más rápido y potente que uno de menos núcleos, puede hacer tareas con mayor facilidad ya que divide el trabajo en sus cuatro núcleos.



- ✚ Fuente de poder ATX marca Omega de 800w.

Esta fuente es una de las mejores para este proyecto ya que es ATX y es compatible con la motherboard que se esta usando para el proyecto, ademas esta fuente trae conectores SATA. Esta fuente posee medidas de:

- Alto: 8.5 cm
- Largo: 15 cm
- Ancho: 14cm



🚦 Disco Duro SATA de 400 Gb.

La utilización de este disco duro se terminó por su gran capacidad de almacenamiento y ya que es un disco duro Sata, es compatible tanto con la motherboard, como con la Fuente de Poder ATX.



✚ Memoria RAM DDR3 de 2 Gb.

La elección de la memoria RAM DDR3 de 2Gb, es debido a que es compatible con la motherboard que estamos usando, también se toma la decisión ya que con esta memoria la computadora funcionará correctamente y puede ser actualizada en un futuro a una memoria DDR3 de 4Gb.



2° Paso. Determinar las medidas adecuadas del contenedor.

✚ Contenedor de Vidrio.

El contenedor es muy importante porque es en el que se verterá el aceite, se determinó que el contenedor medirá:

- Ancho: 25 cm
- Largo: 32 cm
- Alto: 25 cm
- Grosor del vidrio 3.06 mm

La decisión de que el contenedor tenga estas medidas es debido, a que se tomaron en cuenta aspectos como: las medidas de la motherboard y de la fuente de poder ya que son estas las que estarán dentro del contenedor, además hay que recalcar que entre más grande sea el contenedor mayor será el consumo de aceite.

Por eso es importante tomar las medidas de los componentes antes de elegir un contenedor.



3° Paso. Evaluar el tipo de aceite a utilizar.

✚ Aceite Mineral.

La utilización del aceite mineral es importante ya que es este el que mantendrá fría la computadora, la elección del aceite es muy importante debido a que también se puede utilizar aceite de cocina, y la computadora de igual forma se mantendrá fría pero la gran desventaja de utilizar este aceite de cocina es que este a las dos semanas está despidiendo mal olor, cosa que no sucede con el aceite mineral.



4° Paso. Evaluar la forma de mantener el aceite en movimiento.

✚ Bomba de Pecera.

La bomba de pecera es muy importante ya que es de recordar que aceite tiene que estar en movimiento para que no se caliente, ya que si se calienta no estaría cumpliendo con su función que es la de enfriar la computadora y es una forma económica para evitar que se caliente.



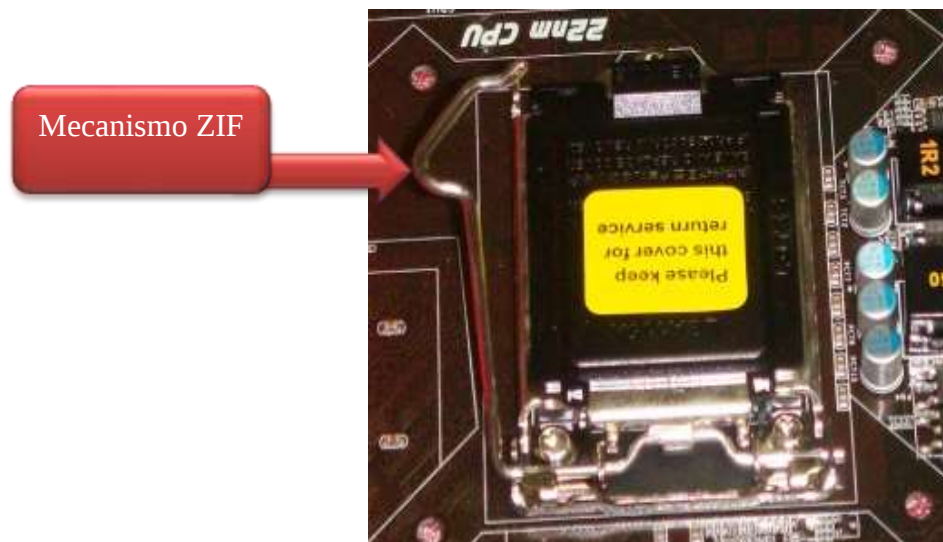
Una vez que se ha determinado cuales son los componentes a utilizar, se procederá a armar el equipo y a implementar el ensamble del, método de enfriamiento líquido por aceite mineral para una computadora.

5° Paso. Ensamble de los componentes para el método de enfriamiento líquido por aceite mineral.

 Paso 1. Preparación de socket.

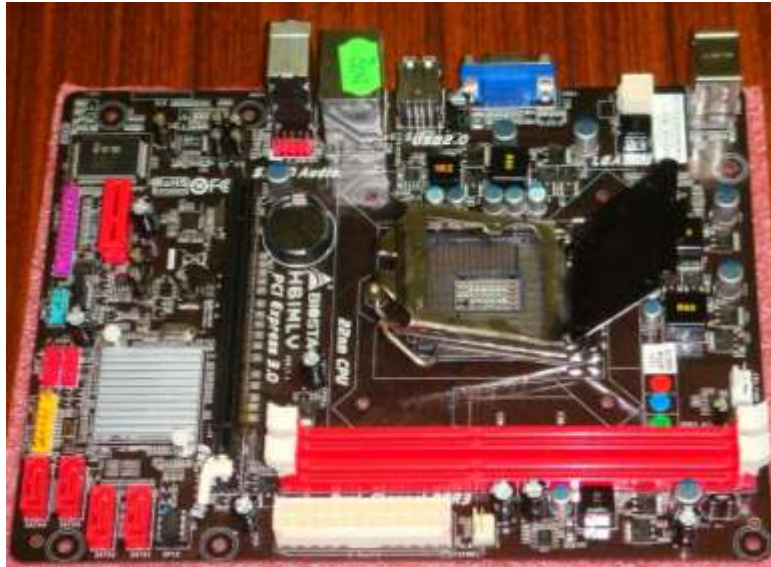
Debido a que la motherboard es nueva esta trae un protector en donde se coloca el microprocesador, se procede entonces a retirar el protector plástico, para ello quitamos el seguro o mecanismo ZIF, siendo este seguro el que se encargará de que el microprocesador no se mueva.

A continuación se observa la motherboard con el protector que trae en el mecanismo ZIF.

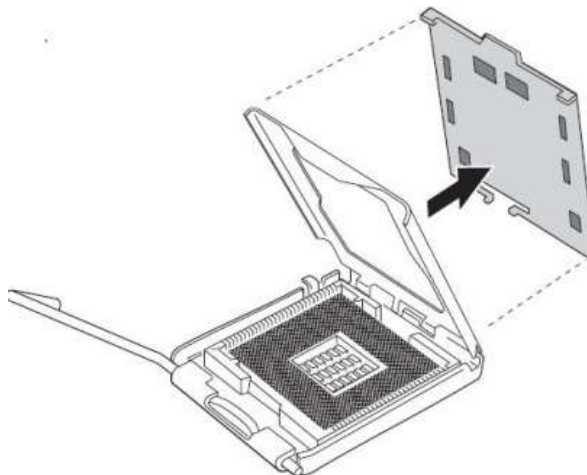


Procedimiento a seguir.

- Retirar la protección que se encuentra en el mecanismo ZIF.



- La protección solo se tiene que precionar hacia afuera.



A continuación se aprecia el socket, una vez retirada la protección que trae el mecanismo ZIF.



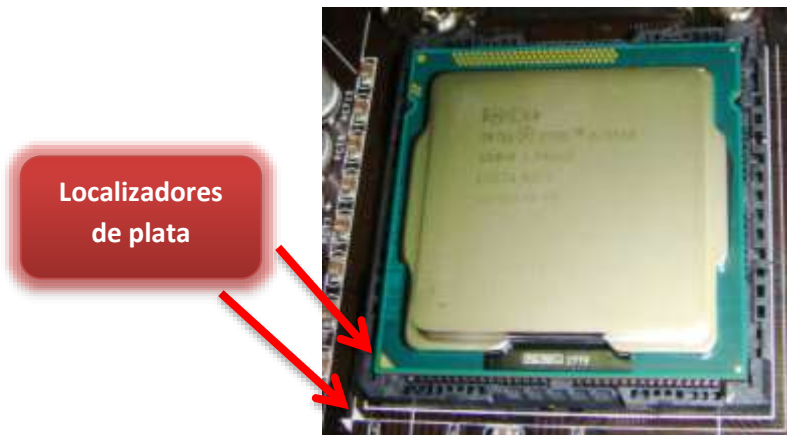
Paso 2. Ensamble del microprocesador en la motherboard.

Para la colocación correcta del microprocesador se debe identificar inicialmente en este una marca o localizador de plata en una de sus esquinas, esta misma marca o localizador que se encuentra en la motherboard, una vez identificadas estas marcas o localizadores solo se debe colocar el microprocesador de forma que las marcas o localizadores de plata coincidan.

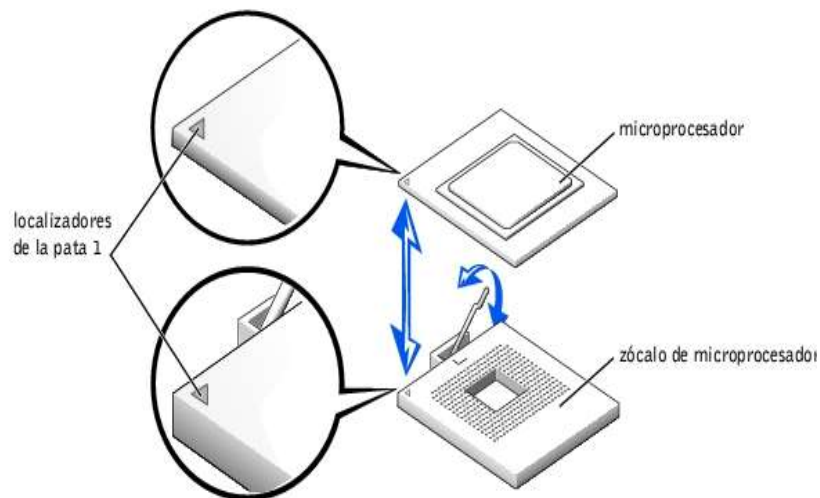
Una vez colocado el microprocesador de manera correcta se cierra el mecanismo ZIF, asegurando este en el zócalo.

Procedimiento a seguir.

- Identificar los localizadores de plata en el microprocesador y en la motherboard, los cuales deben coincidir al momento de la instalación.



- Ubicación correcta del microprocesador en el socket



Paso 3. Colocación de pasta térmica en el microprocesador.

En la colocación de la pasta térmica en el microprocesador se coloca un poco de pasta térmica en el microprocesador, luego se riega la pasta térmica de manera que no queden grumos de pasta térmica.

Se procede a colocar una gota de pasta térmica sobre la parte central superior del microprocesador. Luego colocan la foto

En las fotos se muestra la gota de pasta térmica sobre el microprocesador.



Luego se esparce la pasta térmica con sumo cuidado sobre toda la superficie del microprocesador

A continuación se observa el microprocesador con la pasta térmica sobre su superficie.



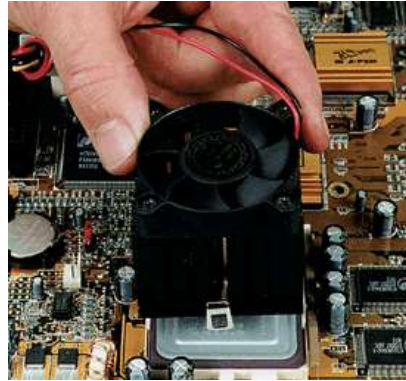
+ Paso 4. Ubicación del cooler en el microprocesador.

Luego de colocar el microprocesador y la pasta térmica de manera correcta se colocará el cooler que va sobre el microprocesador, para ello solo se debe alinear el cooler con el microprocesador, luego de alinearlos se presionan y se giran los seguros que posee el cooler, finalmente se conecta el cooler a la motherboard.

A continuación se muestra y explica el procedimiento de la ubicación y conexión del cooler.

Procedimiento a seguir:

- Alinear el cooler con el microprocesador y ejercer presión entre ambos



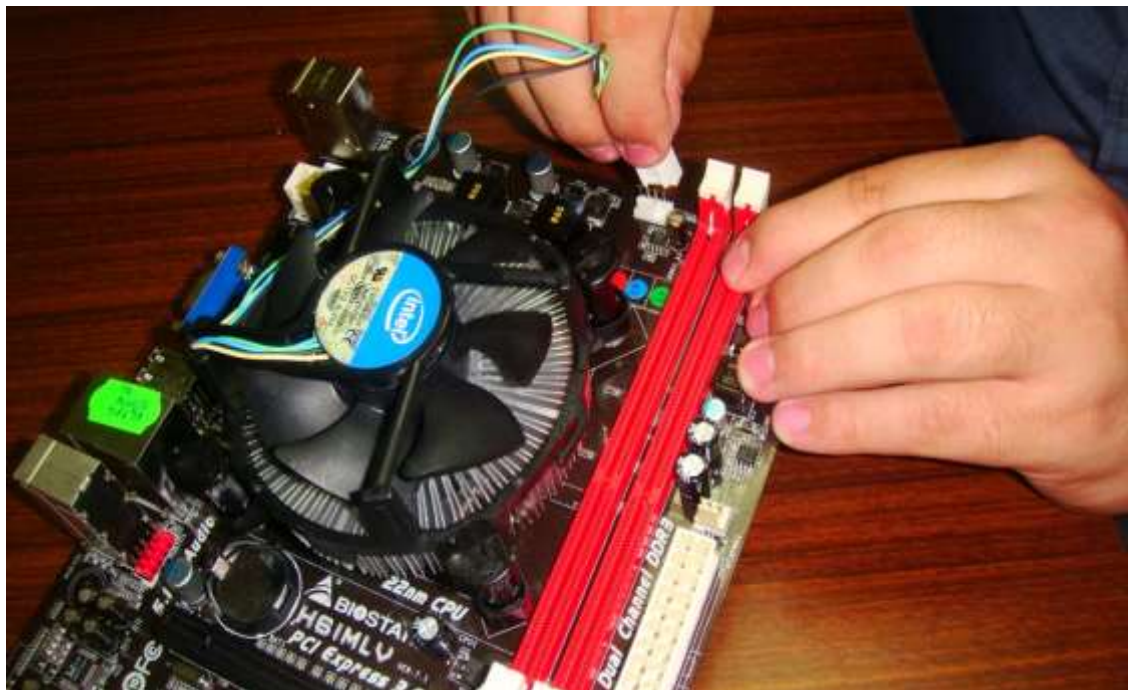
En la siguiente imagen se observa el cooler ubicado sobre el microprocesador



- Girar los seguros que posee el cooler (estos seguros son para que el cooler no se mueva)



- Conectar el cable de corriente del cooler a la motherboard.



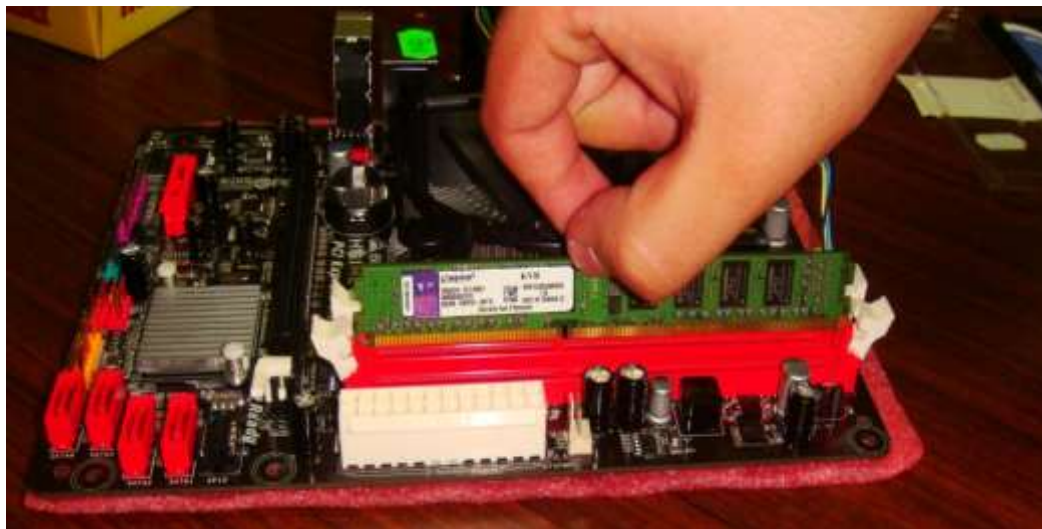
Paso 5. Ensamble de los módulos de memoria RAM

Para la instalación de la memoria RAM se tiene que identificar inicialmente donde esta las Ranuras DIM ya que es en ellas en las que se colocan los módulos de memoria RAM.

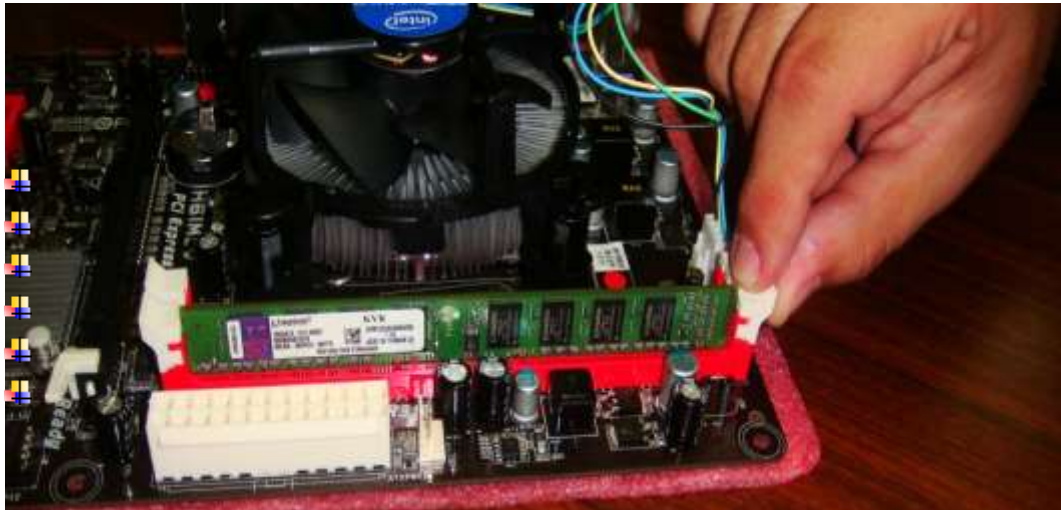
Una vez identificadas las ranuras DIM se procede a la instalación de las memorias RAM, para ello solo se hace un poco de presión al colocarlas y luego se colocan los seguros que se encuentran en los extremos.

Procedimiento a seguir:

- Colocar el módulo de memoria RAM en la ranura DIM ubicada en la motherboard, ejerciendo presión con sumo cuidado.



- Colocar los seguros que posee las ranuras DIM



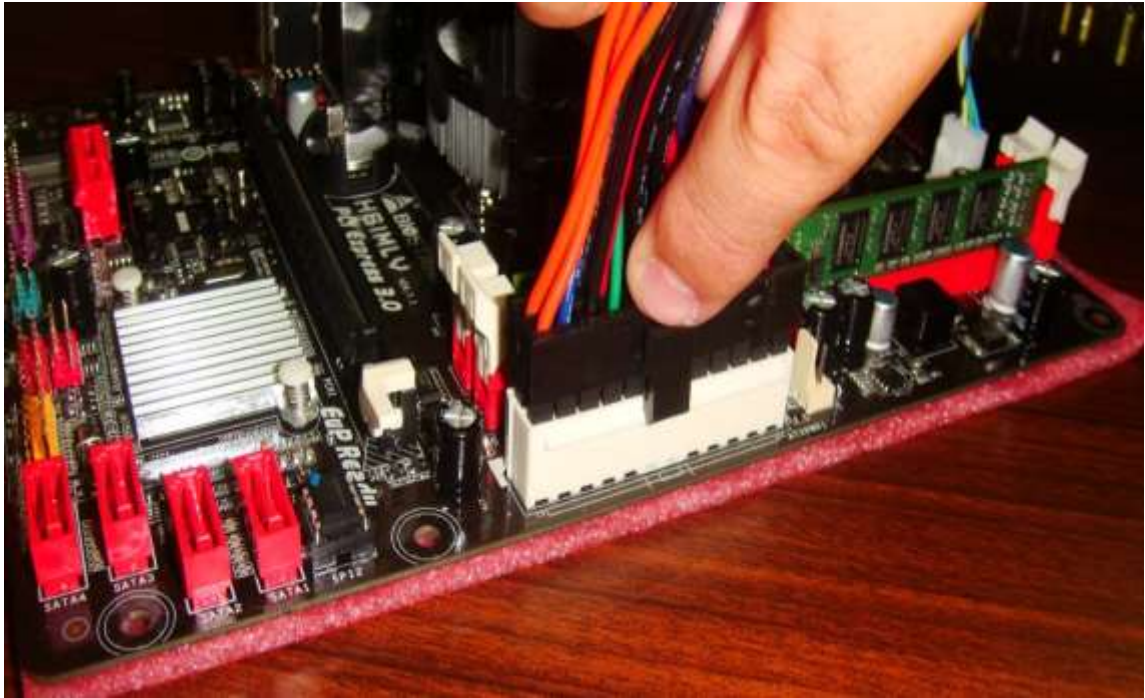
Paso 6. Conexión de la Fuente de Poder

En este paso se procederá a la conexión de la fuente de poder, para ello se tomará el cable ATX ubicado en la fuente de poder, y se conecta al conector de alimentación (24 pines) ubicado en la motherboard.

Cabe mencionar que el conector ATX tiene un seguro el cual tendrá que coincidir con una pequeña muesca que posee el conector hembra ATX en la motherboard.

Procedimiento a seguir:

- Conectar el cable ATX de la fuente en el conector de alimentación ubicado en la motherboard

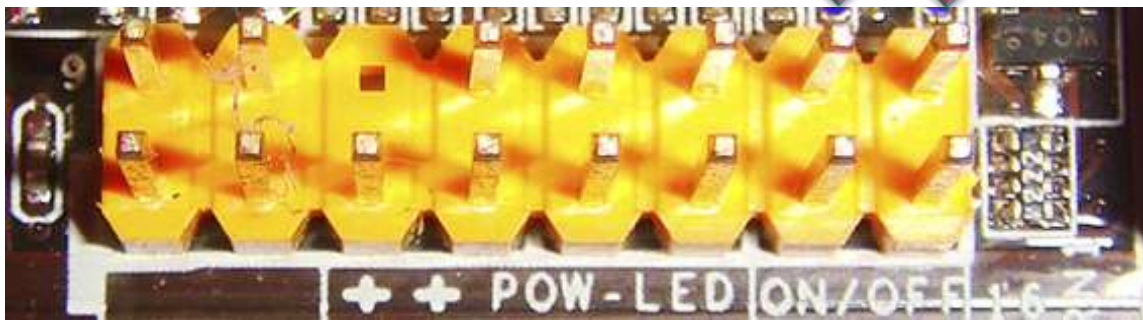


Paso 7. Ubicación de Panel Frontal y conexión de cable Power

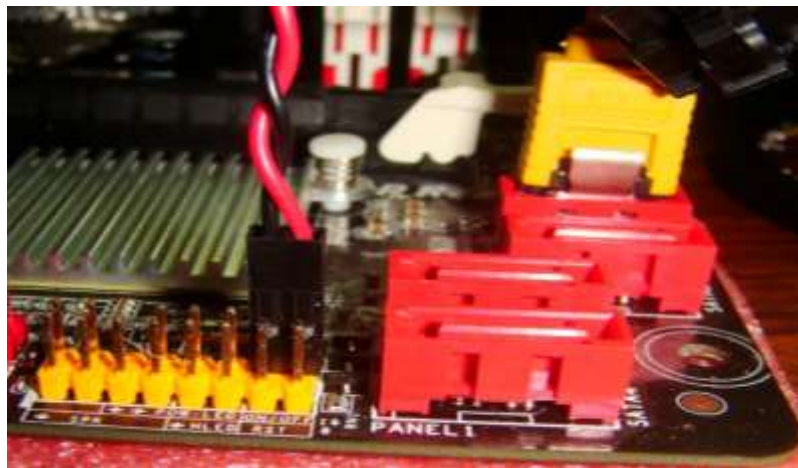
La conexión del botón de encendido es muy sencilla, para ello se tiene que identificar el panel frontal luego ubicar los pines 15 y 16, estos pines se encuentran en la fila de pines que dice ON-OFF (en esta motherboard estos pines son de color amarillo, se recomienda tener el manual de la motherboard que se está usando o buscar en internet el manual de la motherboard, debido a que cada modelo de motherboard tiene el panel frontal en diferente lugar y la conexión de pines puede variar)

Procedimiento a seguir:

- Identificar los pines correspondientes al botón de encendido en el panel frontal



- Conectar el cable del botón de encendido en los pines correspondientes a el (según lo indica el manual de la motherboard)



Paso 8. Conexión del disco duro

Debido a que el disco duro es de tecnología SATA, se utiliza una cincha con conector SATA.

Para la instalación del disco duro se conecta un extremo de la cincha en el conector hembra ubicado en la motherboard y el otro extremo de la cincha en el disco duro.

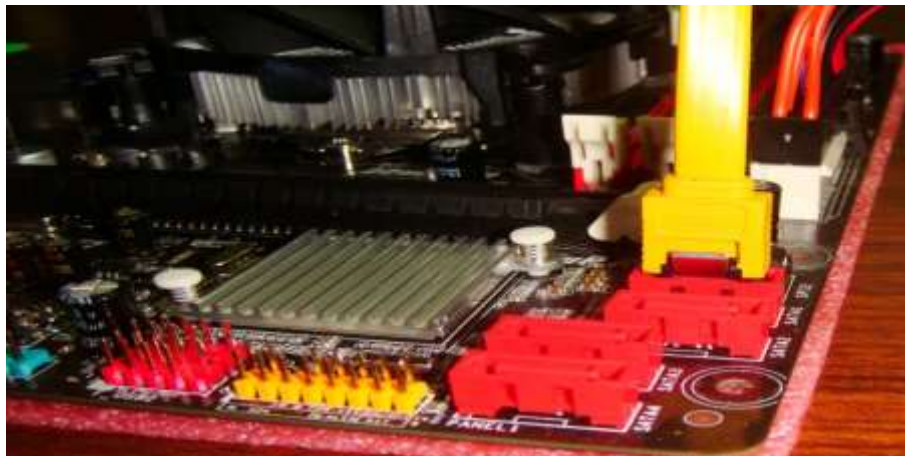
Posteriormente se conectará en el disco duro uno de los conectores SATA que posee nuestra fuente de poder ya que será este el encargado de brindarle electricidad.

Es importante mencionar que el disco duro no tiene que entrar en contacto con el aceite del contenedor ya que este posee parte mecánicas, y el aceite mineral lo dañaría.

Luego de conectar el disco duro se colocara la tapa que cubrirá el contenedor la cual evitará que el polvo entre al contenedor.

Procedimiento a seguir:

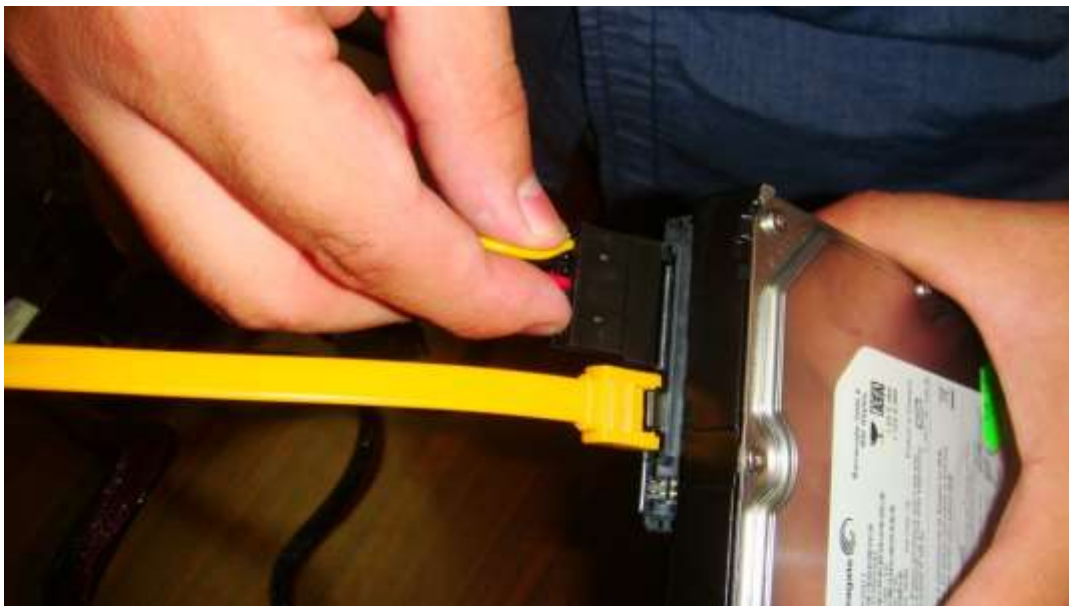
- **Conectar la cincha SATA en el conector SATA ubicado en la Motherboard.**



- Conectar el otro extremo de la cincha SATA en el disco duro.



- Conectar el cable SATA que posee la fuente de poder en el disco duro.



Paso 9. Introducir Motherboard y Fuente de Poder al Contenedor.

Una vez conectada la motherboard con la fuente de poder se procede a introducir la motherboard y la fuente de poder en el contenedor, se recomienda que la posición de la motherboard sea de forma vertical de manera que los puertos USB, VGA y conector ethernet queden hacia arriba, fuera del contenedor.

El fin de colocar la Motherboard de tal manera es que al conectar el monitor, teclado, USB, mouse, impresora, y cable de red estos no tengan contacto con el aceite.

Procedimiento a seguir:

- Colocar la motherboard y la fuente de poder dentro del contenedor.



Paso 10. Conexión monitor, mouse, teclado y ethernet

En este paso se conectará el cable de se conectará el monitor, mouse y teclado ya que con son con ellos que controlamos la computadora.

Procedimiento a seguir:

- **Conectar cable VGA.**

A continuación se observa conector VGA en el cual se conecta el cable del Monitor



- **Conexión USB de Mouse y teclado.**

A continuación se muestra como se conecta el teclado y mouse en los puertos USB



➤ **Conexión cable Ethernet.**

A continuación se muestra en la fotografía el cable ethernet conectado. (Si el cable de red no está dañado se encenderá los dos foquitos como se aprecia en la foto)



✚ **Paso 11. Colocar el aceite mineral en contenedor**

Solo queda por llenar el contenedor de aceite mineral es muy importante recordar que el aceite tiene que cubrir toda la Motherboard.

A continuación se observa el aceite cubriendo la motherboard



Paso 12. Colocación de Bomba de Aire.

Es muy importante la colocación de una bomba de aire ya que esta evitara que el aceite se caliente.

Recomendación:

Se recomienda que el contenedor posea una tapa para evitar que entre polvo o que caiga dentro del contenedor algún objeto

Como información extra se presenta el manual de implementación del Método de enfriamiento conocido como Watercooling (este manual se ha tomado de internet.)

Manual de ensamblamiento de Water Cooling.

La refrigeración líquida es un sistema que permite enfriar los componentes de un ordenador de una forma más rápida y silenciosa. Consta de los siguientes elementos:



1. Líquido refrigerante
2. Depósito de agua
3. Tubos por los que circulará el líquido refrigerante
4. Sujeciones para fijar el bloque de cobre a la placa base
5. Regulador de velocidad del ventilador
6. Sujeción de los tubos para pinchar en salida de tarjeta PCI
7. Bomba
8. Radiador
9. Bloque de refrigeración de la CPU.

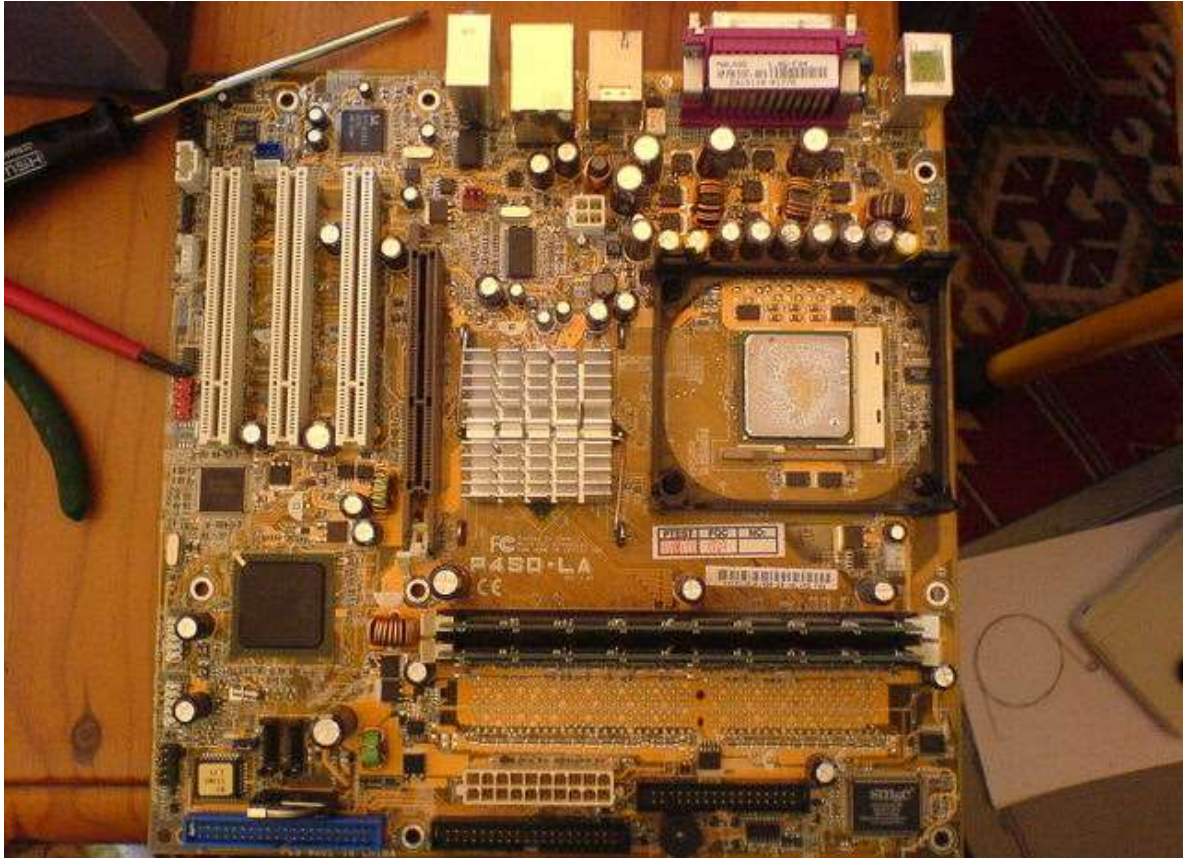
Preparación previa a la instalación.

De aquí parte todo: la caja abierta antes de hacer nada y todos los componentes al aire.

Pueden verse el ventilador trasero de 8cm, así como el otro ventilador que refrigera el procesador.



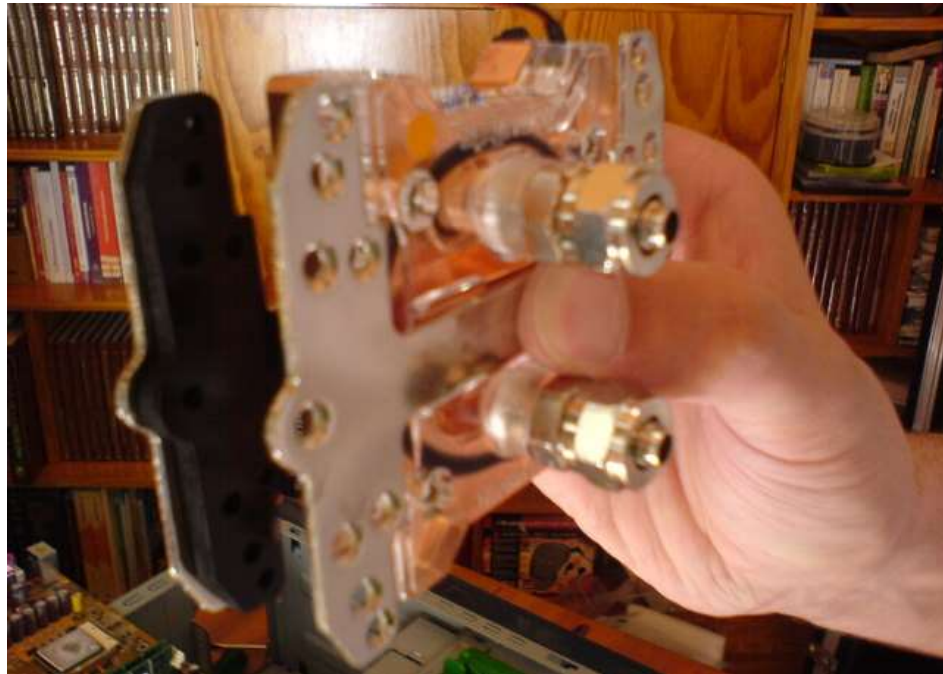
Tras desmontarlo todo y dejar la placa base con tan sólo el procesador y la memoria pinchados, el aspecto era éste:



El siguiente paso era retirar las sujeciones para el ventilador y disipador que estaban antiguamente instalados:



Veamos un primer plano del bloque encargado de disipar la CPU junto con los fijadores de metal:



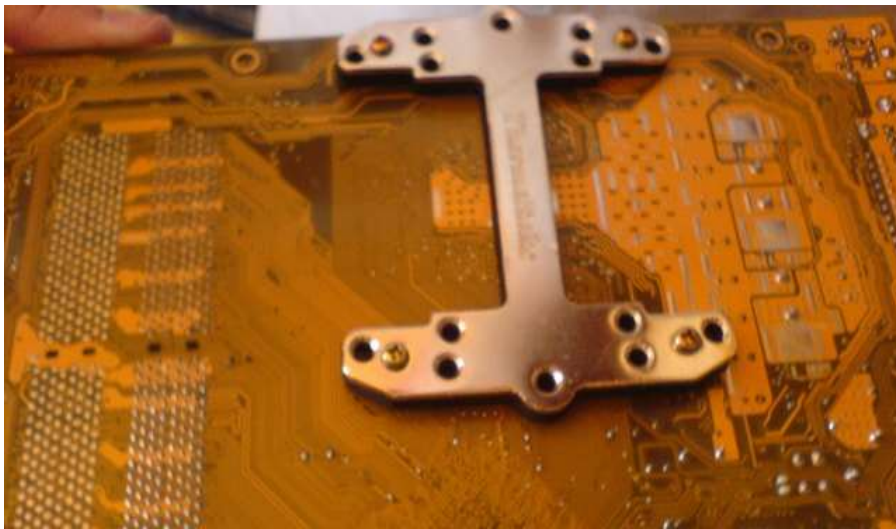
Lo siguiente era limpiar el procesador de la pasta térmica.



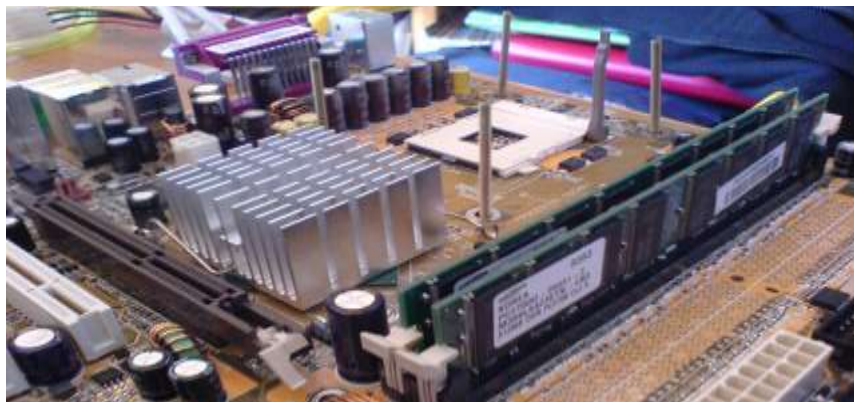
Con todo eso, ya estaba todo preparado para comenzar la instalación propiamente dicha.

Instalación del equipo de refrigeración líquida.

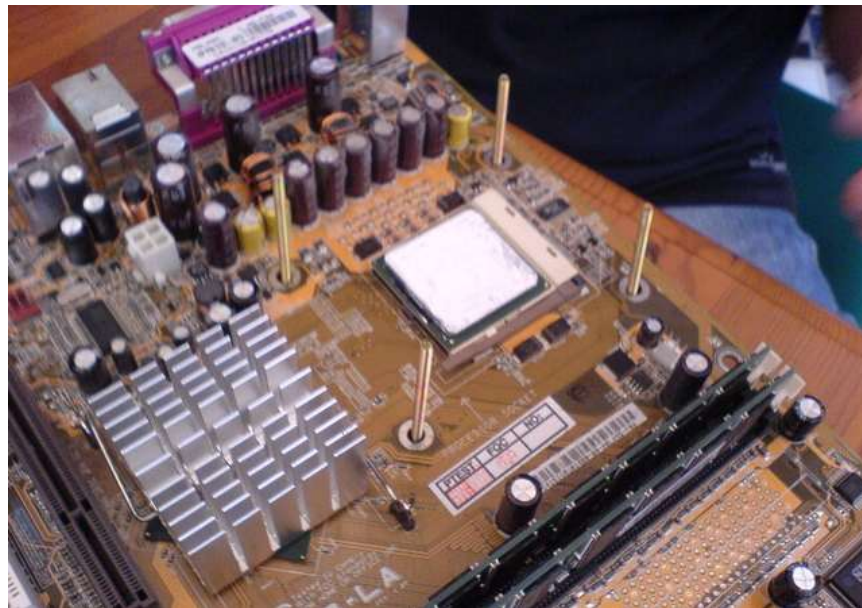
Lo primero es enganchar las sujeciones tanto por debajo de la placa como por arriba, aunque antes de ponerlos arriba habrá que poner pasta térmica para evitar la existencia de superficies sin contacto con el disipador.



Como se ve, los tornillos para las sujeciones son realmente largos. Al fin y al cabo, aún quedaban bastantes cosas por añadir.



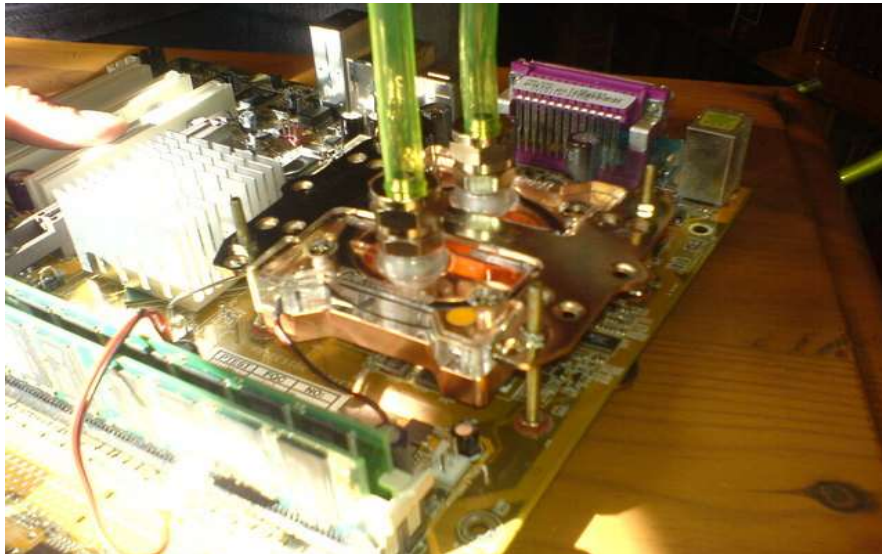
Aquí puede observarse el procesador tras aplicarle la pasta térmica.



Finalmente, había que colocar el bloque disipador encima del procesador junto con la sujeción. Aparte de eso, era necesario ir colocando los tubos por los que iba a circular el líquido refrigerante. Es especialmente importante que los tubos queden bien fijos, puesto que si se produce algún escape de agua los daños pueden ser terribles.



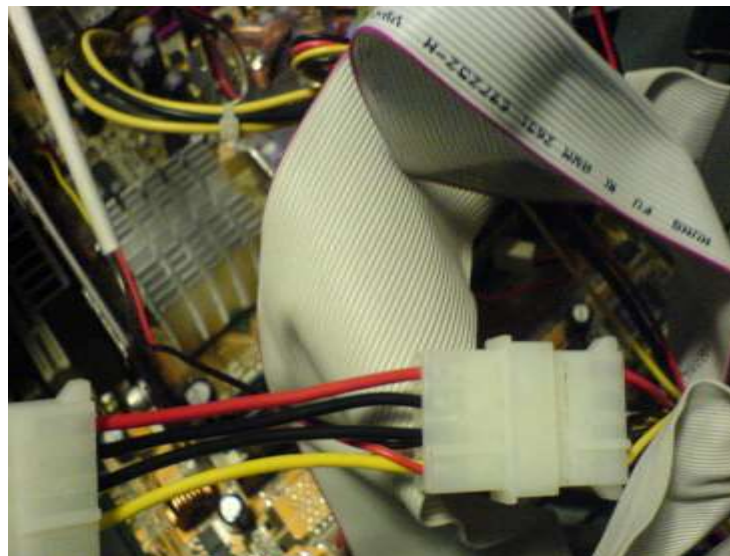
Una vez instalado el bloque junto con sus tubos había que volver a introducir la placa base en la caja e instalar las tarjetas. Ese fue el momento de añadir la sujeción para los tubos y el cable de alimentación (abajo) y el regulador de velocidad del ventilador del radiador (encima). Todo ello pertenece al radiador. Tras eso, había que conectarlo a la alimentación. En este caso, la de la fuente de alimentación, no la de la placa base. Este es el aspecto de la placa base tras hacer todas las conexiones.



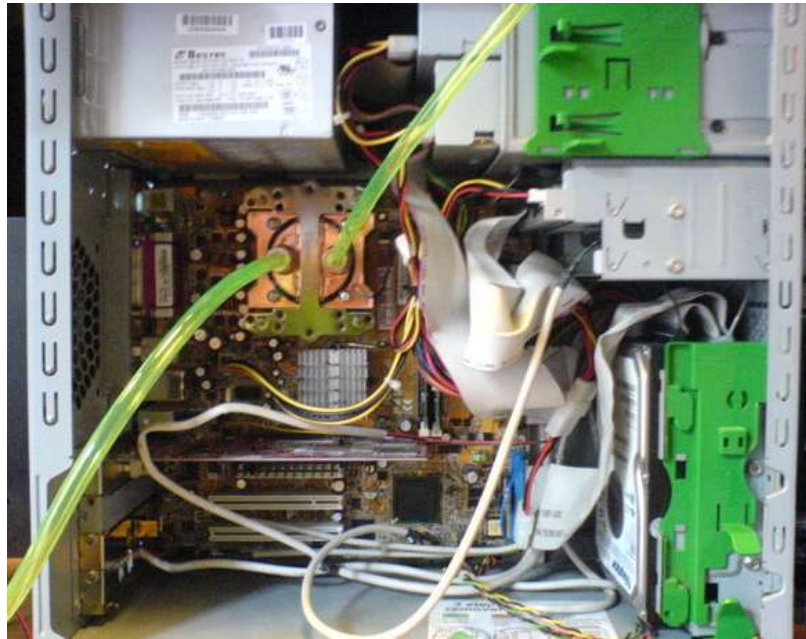
Ese fue el momento de añadir la sujeción para los tubos y el cable de alimentación (abajo) y el regulador de velocidad del ventilador del radiador (encima). Todo ello pertenece al radiador.



Tras eso, hay que conectarlo a la alimentación. En este caso, la de la fuente de alimentación, no la de la placa base.



Este es el aspecto de la placa base tras hacer todas las conexiones.



Lo siguiente era conectar el radiador a la parte externa de la caja. Por un momento surgió un imprevisto que podía haber causado serios problemas. Como se ve en la siguiente imagen, el radiador dejaba muy poco espacio para la salida al monitor de la tarjeta gráfica. Sin embargo hubo suerte y fue posible conectar el cable. Eso sí, no sobró ni un milímetro.

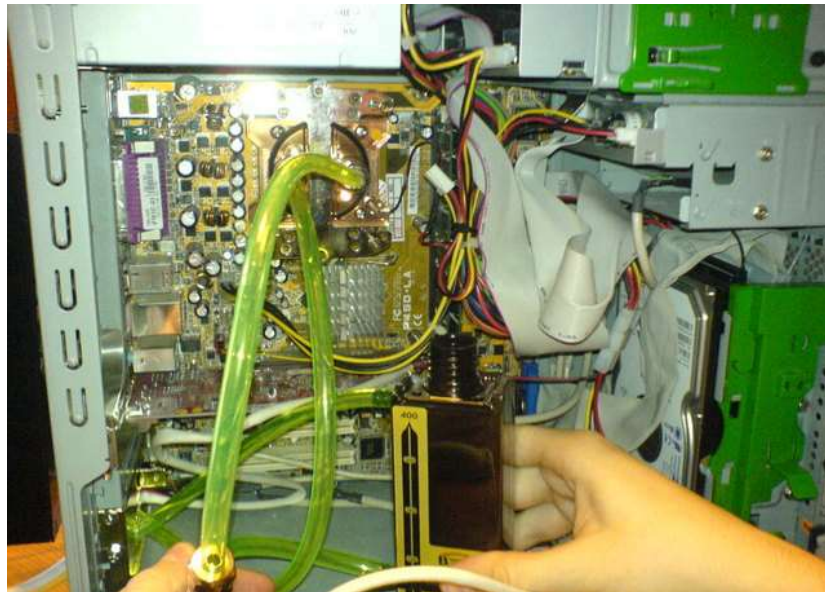


Puesta en funcionamiento del sistema.

Tras eso, quedaba por distribuir el ciclo que debía seguir el líquido. Tras muchas deliberaciones la decisión fue ésta:

1. Bloque CPU
2. Radiador
3. Depósito de agua
4. Bomba de agua

Puede verse esa disposición (no con mucha claridad, pero puede imaginarse) en la siguiente foto:



Y finalmente, la prueba de fuego: poner en marcha el sistema de refrigeración líquida. Obviamente no era plan de conectarlo sin más, ya que primero había que purgar el sistema. Eso consiste en llenar los tubos de líquido refrigerante para evitar que haya aire dentro del circuito, lo cual podría ser fatal. Pero claro, desenchufar la alimentación de la placa base no vale, ya que para que la fuente de alimentación proporcione energía unos determinados pines de la conexión eléctrica a la placa base tienen que estar puenteados. Tras indagar, descubrimos que eran los pines 14 y 15, así que bastó con puentearlos con una grapa para así conseguir poner en marcha el sistema de refrigeración líquida sin arrancar el procesador. En la foto se puede ver el instante en el que se llenaba el depósito con líquido refrigerante.

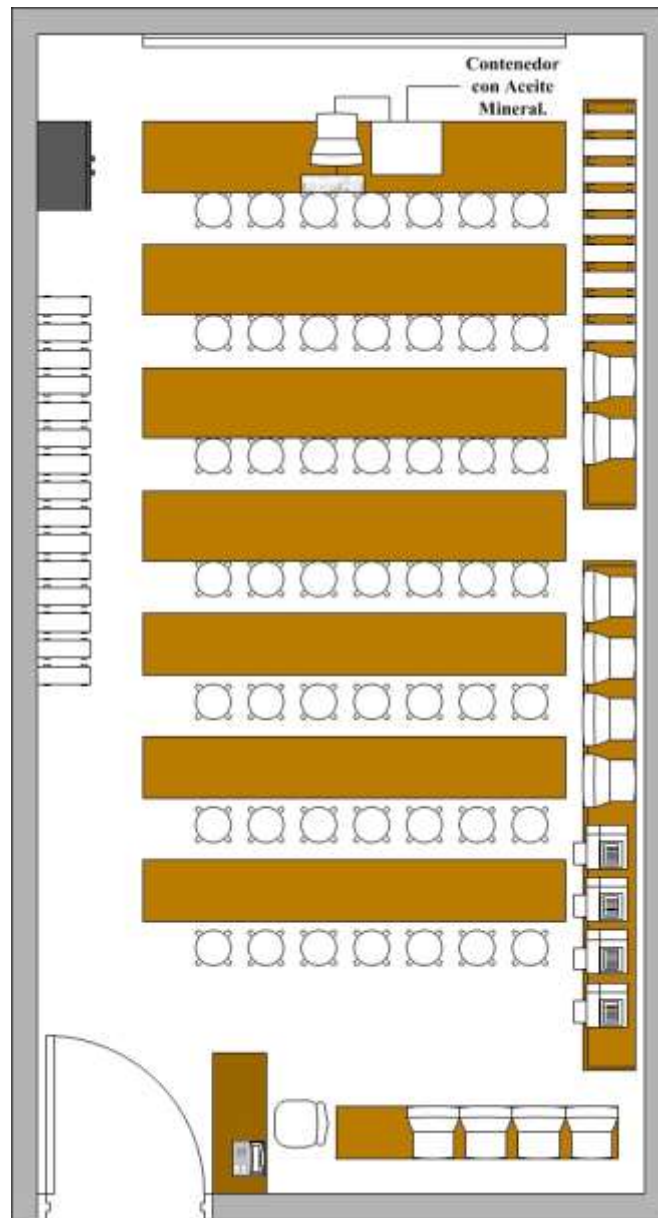


Por último se comprueba que no exista ninguna Fuga.



2.3. Diagrama de Ubicación del Proyecto.

A continuación se presenta un diagrama en la cual estará ubicado el contenedor.



2.3.1 Marco Teórico Conceptual.

Aceite mineral: Se utiliza esta denominación para aceites obtenidos por refinación del petróleo y cuyo uso es el de lubricantes. Se usan ampliamente en la industria metalmecánica y automotriz. Estos aceites se destacan por su viscosidad, su capacidad de lubricación frente a la temperatura y su capacidad de disipar el calor, como es el caso de los aceites.

Aislamiento Eléctrico: se produce cuando se cubre un elemento de una instalación eléctrica con un material que no es conductor de la electricidad, es decir, un material que resiste el paso de la corriente a través del elemento que recubre y lo mantiene en su trayectoria a lo largo del conductor. Dicho material se denomina aislante eléctrico.

ATX: se desarrolló como una evolución del factor de forma[1] de Baby-AT, para mejorar la funcionalidad de los actuales E/S y reducir el costo total del sistema. Este fue creado por Intel en 1995.

Bomba de aire: es un tipo de máquina de fluido de desplazamiento expresamente diseñada para trabajar con aire. Se trata por lo tanto de un compresor, una máquina térmica (y no una máquina hidráulica) que varía la densidad del fluido al variar la presión del mismo. En general son máquinas pequeñas accionadas manualmente. Cuando la máquina es accionada por un motor no suele llamarse bomba de aire, sino compresor.

Computadora: es una máquina electrónica que recibe y procesa datos para convertirlos en información útil, con una colección de circuitos integrados y otros componentes

relacionados que puede ejecutar con exactitud, rapidez y de acuerdo a lo indicado por un usuario o automáticamente por otro programa.

Conductividad térmica es una propiedad física de los materiales que mide la capacidad de conducción de calor. En otras palabras la conductividad térmica es también la capacidad de una sustancia de transferir la energía cinética de sus moléculas a otras moléculas adyacentes o a sustancias con las que no está en contacto.

Contenedor: Se trata de unidades estancas que protegen las mercancías de la climatología y que están fabricadas de acuerdo con la normativa ISO (International Standardization Organization), en concreto, ISO-668; por ese motivo, también se conocen con el nombre de **contenedores ISO**.

Conductividad Eléctrica: es una medida de la capacidad de un material de dejar pasar la corriente eléctrica, su aptitud para dejar circular libremente las cargas eléctricas. La conductividad depende de la estructura atómica y molecular del material, los metales son buenos conductores porque tienen una estructura con muchos electrones con vínculos débiles y esto permite su movimiento.

Condensar: hacer más densa o espesa una sustancia, eliminando parte del agua que contiene.

Criogenia: es el conjunto de técnicas utilizadas para enfriar un material a la temperatura de ebullición del nitrógeno o a temperaturas aún más bajas.

Chipset: Circuito integrado auxiliar es el conjunto de circuitos integrados diseñados con base a la arquitectura de un procesador (en algunos casos diseñados como parte

integral de esa arquitectura), permitiendo que ese tipo de procesadores funcionen en una placa base.

Deterioro: es la erosión de material sufrida por una superficie sólida por acción de otra superficie. Está relacionado con las interacciones entre superficies y más específicamente con la eliminación de material de una superficie como resultado de una acción mecánica.

Disipación: El término estructura disipativa busca representar la asociación de las ideas de orden y disipación. El nuevo hecho fundamental es que la disipación de energía y de materia, que suele asociarse a la noción de pérdida y evolución hacia el desorden, se convierte, lejos del equilibrio, en fuente de orden.

Disco Duro: es un dispositivo de almacenamiento de datos no volátil que emplea un sistema de grabación magnética para almacenar datos digitales. Se compone de uno o más platos o discos rígidos, unidos por un mismo eje que gira a gran velocidad dentro de una caja metálica sellada.

DDR3: Forma parte de la familia SDRAM de tecnologías de memoria de acceso aleatorio, que es una de las muchas implementaciones de la SDRAM. El principal beneficio de instalar DDR3 es la habilidad de poder hacer transferencias de datos más rápido, y con esto nos permite obtener velocidades de transferencia y velocidades de bus más altas que las versiones DDR2 anteriores.

Efecto Peltier: hace referencia a la creación de una diferencia de temperatura debida a un voltaje eléctrico. Sucede cuando una corriente se hace pasar por dos metales o

semiconductores conectados por dos “junturas de Peltier”. La corriente propicia una transferencia de calor de una juntura a la otra: una se enfría en tanto que otra se calienta.

Ensamblaje: en informática, ensamblar un computador es seguir una secuencia lógica de pasos que nos llevará de tener unos componentes que por sí solos no ofrecen grandes prestaciones, a tener una máquina poderosa para desarrollar actividades relacionadas con nuestros trabajos, nuestro hogar y hasta nuestros ratos de ocio y esparcimiento. En esta sesión aprenderemos por medio de una secuencia de imágenes y de unos vídeos, la forma correcta de ensamblar un computador desde cero, como si recientemente se hubiesen comprado cada una de sus partes

Intel: es el mayor fabricante de circuitos integrados del mundo, según su cifra de negocio anual.⁸ La compañía estadounidense, es la creadora de la serie de procesadores x86, los procesadores más comúnmente encontrados en la mayoría de las computadoras personales. Intel fue fundada el 18 de julio de 1968 como Integrated Electronics Corporation.

Implementación: es la realización de una especificación técnica o algoritmos como un programa, componente software, u otro sistema de cómputo. Muchas implementaciones son dadas según a una especificación o un estándar.

Nitrógeno Líquido: es nitrógeno puro en estado líquido a una temperatura igual o menor a su temperatura de ebullición, que es de $-195,8\text{ }^{\circ}\text{C}$ a una presión de una atmósfera. El nitrógeno líquido es incoloro e inodoro. Su densidad en el punto triple es de $0,707\text{ g/ml}$.

Se produce industrialmente en grandes cantidades por destilación fraccionada del aire líquido. A la hora de manipular es recomendable leer la **HDSP** (hoja de seguridad del producto) debido a que es un gas inerte (desplaza el oxígeno) y debido a su baja temperatura puede producir quemaduras.

Ordenador: es una colección de circuitos integrados y otros componentes relacionados que puede ejecutar con exactitud, rapidez y de acuerdo a lo indicado por un usuario o automáticamente por otro programa, una gran variedad de secuencias o rutinas de instrucciones que son ordenadas, organizadas y sistematizadas en función a una amplia gama de aplicaciones prácticas y precisamente determinadas.

Overclock: es un anglicismo de uso habitual en informática que literalmente significa sobre el reloj, es decir, aumentar la frecuencia de reloj de la CPU. La práctica conocida como overclocking pretende alcanzar una mayor velocidad de reloj para un componente electrónico.

RAM: se utiliza como memoria de trabajo para el sistema operativo, los programas y la mayoría del software. Es allí donde se cargan todas las instrucciones que ejecutan el procesador y otras unidades de cómputo.

Radiador: es un tipo de emisor de calor. Su función es intercambiar calor del sistema de calefacción para cederlo al ambiente, y es un dispositivo sin partes móviles ni producción de calor. Forma parte de las instalaciones centralizadas de calefacción.

Refrigeración: es un proceso termodinámico, donde se extrae el calor de un cuerpo o espacio (bajando así su temperatura) y llevarlo a otro lugar donde no es importante su efecto.

Refrigeración pasiva: que consiste en crear una diferencia de temperatura entre el material y su entorno. Por esto es muy importante, al diseñar un edificio, prever zonas o sectores ubicados adecuadamente para que puedan almacenar una cantidad suficiente de calor durante el día y mantenerlo en una temperatura confortable durante la noche.

Rendimiento: también referido como rendimiento químico y rendimiento de reacción, es la cantidad de producto obtenido en una reacción química. El rendimiento absoluto puede ser dado como la masa en gramos o en moles (rendimiento molar).

SATA: es una interfaz de transferencia de datos entre la placa base y algunos dispositivos de almacenamiento, como puede ser el disco duro, lectores y re grabadores de CD/DVD/BR, Unidades de Estado Sólido u otros dispositivos.

Semiconductor es un elemento que se comporta como un conductor o como aislante dependiendo de diversos factores, como por ejemplo el campo eléctrico o magnético, la presión, la radiación que le incide, o la temperatura del ambiente en el que se encuentre.

Turbina: Es un motor rotativo que convierte en energía mecánica la energía de una corriente de agua, vapor de agua o gas. El elemento básico de la turbina es la rueda o rotor, que cuenta con palas, hélices, cuchillas o cubos colocados alrededor de su circunferencia, de tal forma que el fluido en movimiento produce una fuerza tangencial que impulsa la rueda y la hace girar.

Voltaje: es una magnitud física que cuantifica la diferencia de potencial eléctrico entre dos puntos. También se puede definir como el trabajo por unidad de carga ejercido por el campo eléctrico sobre una partícula cargada para moverla entre dos posiciones determinadas.

Wáter cooling: consiste en extraer el calor de los componentes de un ordenador, ya que si no es así, muchos de los componentes dejarían de funcionar porque se queman, o se apagaría el ordenador, en caso de ser una placa moderna.

2.4 Documentación Técnica.

A continuación se presenta los cuadros con las características técnicas de los componentes, que se están utilizando para la realización de este método de enfriamiento.

2.4.1 Motherboard.

Modelo:	Intel H61
Apoyo de CPU	• Procesador Intel core i7 de segunda generación • Procesador Intel core i5 de segunda generación • Procesador Intel core i3 de segunda generación • Procesador Intel Pentium LGA 1155 • Máximo TDP en CPU (diseño de poder termal
Memoria	• Canal dual de DDR3 1066/1333 MHZ • 2x ranuras de memoria DIMM • Expansión hasta 16 GB de memoria
Ranuras de expansión	• 2x ranuras PCI • 1x ranura PCI-Ex1 2.0 • 1x ranura PCI-Ex16 2.0
Almacenamiento	• Conector 4x SATA2 3GBS
USB	• 4x puertos USB 2.0 • 2x cabezales USB 2.0
LAN	• Controladores RTL8105E – 10/100
Video integrado	• Modelo CPU
Audio	• Sistema de alta definición ALC662 6
Conectores traseros	• Teclado x1 PS/2 • Puertos 4x USB 2.0 • Conector x1 DVI • Puerto x1 VGA • Puerto x1 RJ-45 • Conectores x3 audio
Dimensión Interna	• Micro ATX de factor de dimensión 24.4 cm x 20 cm (W x L)

Sistemas Operativos compatibles	• Windows XP / Vista / 7
Accesorios	• 2x Cables SATA • 1x escudo I/O • 1x CD Driver • 1x Guía rápida
Características	• Compatible con Windows 7 • Compatible con condensadores solidos • Actualización de BIOS en línea



2.3.2 Microprocesador.

Intel Corei5	
Número de procesador	i5-2400S
Cantidad de núcleos	4
Cantidad de subprocesos	4
Velocidad del reloj	2.5 GHz
Frecuencia turbo máxima	3.3 GHz
Caché inteligente Intel®	6 MB
Relación bus/núcleo	25
DMI	5 GT/s
Conjunto de instrucciones	64-bit
Extensiones de conjunto de instrucciones	- SSE4.1/4.2, - AVX
Opciones integradas disponibles	No
Litografía	32 nm
TDP Máx.	65 W
Precio de cliente recomendado	- TRAY:\$184,00 - BOX : \$195,00
Especificación de memoria	
Tamaño de memoria máximo (depende del tipo de memoria)	32 GB

Tipo de memoria	• DDR3-1066/1333
Cantidad de canales de memoria	• 2
Máximo de ancho de banda de memoria	• 21 GB/s
Compatibilidad con memoria ECC	• No
Especificaciones Graficas	
Gráficos incorporados al procesador	• Intel® HD Graphics 2000
Frecuencia de base de gráficos	• 850 MHz
Frecuencia dinámica máxima de gráficos	• 1.1 GHz
Rápida sincronía de video	• SI
Pantalla inalámbrica Intel®	• No
Interfaz Intel® de visualización flexible (Intel® FDI)	• Yes
Tecnología Intel® HD de video nítido	• Yes
Capacidad para pantalla doble	• Yes
Nº de pantallas admitidas	• 2
Opciones de expansión	
Revisión de PCI Express	• 2.0
Cantidad de puertos PCI Express	• 1
Especificaciones de paquete	
Máximo de configuración de CPU	• 1
Temperatura CASE	• 69.1°C
Tamaño de paquete	• 37.5mm x 37.5mm

Zócalos compatibles	• LGA1155
Baja concentración de halógenos disponibles	• Ver MDDS

Tecnologías avanzadas	
Tecnología Intel Turbo Boost	• 2.0
Tecnología Intel vPro	• SI
Tecnología Intel Hyper-Threading	• NO
Tecnología de Virtualización Intel VT-X	• SI
Tecnología de virtualización Intel para E/S dirigida (VT/d)	• SI
Tecnología Intel trusted Execution	• SI
Nuevas instrucciones de AES	• SI
Intel 64	• SI
Estados de inactividad	• SI
Tecnología Intel SpeedStep mejorada	• SI
Tecnologías de monitoreo térmico	• SI
Acceso de memoria rápida Intel	• SI
Acceso a memoria Flex Intel	• SI
Bit de desactivación de ejecución	• SI
Intel VT-x con tablas de paginas extendidas (EPT)	• SI



2.3.3 Memoria RAM

Memoria RAM Kingston DDR3, 1333MHz, 4GB.	
Número de pines	• 240
Memoria interna	• 4096 MB.
Tipo de memoria interna	• DDR3.
Velocidad de memoria del reloj	• 1333 MHz.
Diseño de memoria	• 1 x 4096 MB.
Memory form factor	• 240-pin DIMM.
Latencia	• CAS 9.
Tipo de embalaje	• DIMM



2.3.4 Disco Duro.

HD SEAGATE 400GB SATA II			
Tipo de dispositivo		• Disco duro interno	
Anchura		• 10.2 cm	
Profundidad		• 14.7 cm	
Altura		• 2.6 cm	
Peso		• 0.64m Kg	
Disco duro			
Factor de forma		• 3.5"x 1/3h	
Capacidad		• 400 GB	
Tipo de interfaz		• Serial ATA-300	
Tamaño de búfer		• 16 MB	
Características		• Native Command Queuing (NCQ), altura de vue • lo adaptable, Clean Sweep, Directed Offline Scan, Enhanced G-Force Protection, Grabación Perpendicular, Seagate SoftSonic	
Homologado		• S.M.A.R.T	
Prestación			
Índice de transferencia de la unidad		• 300 MBps (extremo)	
Tiempo de búsqueda		• 8.5 ms (media)	
Tiempo de búsqueda de pista a pista		• 0.8 ms	
Latencia media		• 4.16 ms	
Velocidad del eje		• 7200 rpm	
Fiabilidad			
Errores irreversibles		• 1 por 10´14	
Ciclos de inicio / parada		• 50,000	
Expansión / conectividad			
Interfaces		• 1 x serial ATA-300 – Serie ATA de 7 espigas	
Compartimientos compatibles		• 1 x interna – 3.5” x 1/3H	
Diverso			
Cumplimiento de normas		• RoHS	
Parámetros de entorno			
Temperatura funcionamiento	mínima	de	• 0°C
Temperatura	máxima	de	• 60°C

funcionamiento	
Ámbito de humedad de funcionamiento	• 5 – 90 %
Tolerancia a golpes	• 68g @ 2 ms (operativo) / 300g @ 2 ms (no operativo)
Tolerancia a vibraciones	• 0.5g @ 22-350 HZ (operativo) / 5g @ 22-350 HZ (no operativo)



2.3.5 Fuente de Poder.

Fuente de poder de 800 watts.
• Potencia Fuente de poder súper poderosa de alto desempeño que te ofrece 800 watts reales en equipos de alto rendimiento y por tiempos prolongados. • Protección Cable de alimentación principal con recubrimiento protector el cual proporciona un óptimo flujo de aire dentro del chasis evitando sobrecalentamiento de cualquiera de los cables internos; además cuenta con aprobaciones de seguridad EMI: CF/FCC.
Características
• Fuente de poder de alto rendimiento y eficiencia. • Protección contra variaciones de energía, corto circuito y sobre carga. • Cuenta con filtro Emi incorporado.
Conectores
• 1 x conector principal de 24 pines. • 1 x conector de 12 voltios de 4+4 = 8 pines. • 2 x conectores SATA. • 4 x conectores Molex para periféricos. • 1 x conector para Floppy Disk. • 2 x conectores PCI-E de 6 pines



2.3.6 Aceite Mineral.

ACEITE MINERAL	
Sinónimos	• Aceite de parafina
Formula química	• Mezcla
Concentración	• Mezcla
Peso molecular	• Mezcla
Grupo químico	• Compuesto químico
Propiedades físicas y químicas	
Estado físico	• Liquido
Apariencia	• Aceitoso y oloroso
Olor	• Sin olor
PH	• No reportado
Temperatura de ebullición	• 360°C
Temperatura de fusión	• No reportado
Densidad (agua)	• 0.80 - 0.90 kg/L a 21°C
Presión de vapor	• 0.5 mmHg a 20°C
Densidad de vapor (aire)	• 9.0
Solubilidad	• Insoluble en Agua. Soluble en Benceno, Eter Dietílico y Eter de Petróleo
Indenficación de riesgos	
Riesgo principal	• Altamente inflamable a altas temperaturas



2.3.7 Bomba de Agua.

Bomba de agua	
Modelo	• Xinyou R-3500
Voltaje	• 230/110/12V
Frecuencia	• 50/60HZ
Poder eléctrico	• 4.5 con presión 0.018Mpa
Cantidad de agotamiento	• 2x 1.5/3/4.5L/tamaño mínimo



2.3.8 Contenedor.

Contenedor	
Tipo	• Transparente con base de espejo
Ancho	• 25 cm
Largo	• 32 cm
Grosor	• 3.06 mm
Alto	• 25 cm



Capítulo III. Desarrollo de Solución

3.1 Propuesta de solución

Como ya se ha mencionado antes, el rendimiento de una computadora se ve influenciado por diversos factores y uno muy importante es el relacionado al sobrecalentamiento que se puede dar en el equipo. Muchos componentes internos generan calor, por lo que si no se cuenta con un adecuado sistema de enfriamiento, una temperatura extrema podría causar un bajo rendimiento del equipo o en casos extremos dañarlo. Actualmente existen diferentes métodos alternativos de enfriamiento, algunos de ellos pueden implementarse de forma fácil y económica

Tomando en cuenta lo anterior se plantea como propuesta el desarrollo de un prototipo diseñado para el sistema de enfriamiento de una computadora haciendo uso de un método alternativo de enfriamiento líquido, el cual quedará a disposición del laboratorio de hardware de la Universidad Tecnológica de El Salvador.

La implementación del proyecto se llevará a cabo tomando en cuenta los siguientes aspectos:

Actualmente existen diferentes métodos de enfriamiento, por lo que como primer paso se recolectará información sobre las características propias de cada uno de ellos, conociendo ventajas y desventajas, forma de funcionamiento, materiales que utilizan, entre otros. De esta forma se contará con un listado de los diferentes métodos de enfriamiento.

Una vez se tiene información sobre los métodos de enfriamiento se procede a evaluar los componentes necesarios para implementar el método de enfriamiento líquido, tomándose como punto de partida que se utilizará aceite mineral. Tomándose en cuenta lo anterior se procede con la evaluación técnica de los componentes internos que conformarán el prototipo.

Ya que el prototipo consiste en un contenedor en el cual se sumergirán en aceite mineral los componentes electrónicos que se eligieron para el proyecto, esto es Motherboard, disco duro, microprocesador, memoria RAM, entre otros, es importante considerar en el diseño del contenedor factores como: la presión que se ejercerá dentro de él debido al aceite y demás componentes, evaluar este factor permitió determinar el tipo de material con el cual se construye el contenedor que para este proyecto se ha elegido vidrio transparente con un grosor adecuado el cual permitirá soportar la presión interna que se genera, por otra parte y para no tener problemas o fallos estructurales con el contenedor, se a moldeado de tal manera que solo pueda contener únicamente los componentes principales de la computadora, es decir la motherboard, fuente, memoria RAM, pero a la vez dejando una forma más apropiada para futuros mantenimiento o mejoras, incluso se ha tomado en cuenta una posible desventaja del sobrecalentamiento del líquido, por lo que estará sumergida incluso una bomba de agua cuya función principal es la de movilizar el aceite, de esta forma no se mantiene estático, lo que hace que sea más difícil adquirir suciedad o polvo, y aligera la carga térmica del mismo.

Finalmente se elabora un manual el cual detalla paso a paso las diferentes acciones que se deben seguir para la implementación del método de enfriamiento líquido por aceite

mineral, este manual se ha elaborado de forma que si alguna persona desea llevar a cabo este método de enfriamiento no le sea difícil implementarlo, para ello si bien se ha tenido en cuenta el uso de vocabulario técnico, este es de fácil comprensión y seguimiento. De hecho el manual quedará a disposición de la Universidad Tecnológica de El Salvador, específicamente en el Laboratorio de Hardware, el cual puede ser fácilmente utilizado como referencia en diferentes asignaturas que pertenecen a la carrera de Técnico en Ingeniería de Hardware. El manual muestra desde el proceso de selección de componentes internos, posteriormente muestra paso a paso el ensamble de cada componente interno en la motherboard y finalmente se muestra la implementación del sistema de enfriamiento líquido con aceite mineral.

Cada uno de los productos mencionados anteriormente se integran de la siguiente forma:

En el caso del primer producto este estará compuesto por una lista de diferentes métodos de enfriamiento, la cual muestra las características de cada uno, así como sus ventajas y desventajas, dicha lista se elabora en base a una investigación bibliográfica sobre esta temática. Así mismo se muestra los materiales que se ven involucrados en cada uno de los métodos.

En el caso del segundo producto, que es la parte esencial del prototipo este se integra de la siguiente forma:

El contenedor está compuesto de un vidrio transparente con base de espejo con la finalidad de dar una apariencia vistosa al prototipo, además se ha seleccionado este material ya que



proporciona un grosor adecuado para soportar la presión que se genera debido al contenido, incluso se ha moldeado para abarcar únicamente los componentes electrónicos necesarios para el proyecto, en este caso la motherboard y sus componentes, fuente de poder y bomba de aire, teniendo en cuenta las medidas de estos sea construido el contenedor, de forma que su altura y ancho sean los que se necesitan ahorrando espacio insuficiente y haciéndolo de fácil ubicación. Cabe recalcar que se tendrá incluido un método para extraer el aceite cuando se necesite su futuro cambio

Internamente el contenedor alojara específicamente los siguientes componentes:

Motherboard Biostar H61mlv, la cual se ubicará dentro del contenedor de forma vertical, dada las características de la tarjeta madre, en el contenedor los conectores quedaran hacia afuera del líquido, conectores USB, conectores de teclado y mouse, puertos VGA. Esta se encontrará sujeta al vidrio por medio de agarraderas que la sostendrán fijamente para que no se caiga o su mueva de su lugar, dejando así espacio para los demás componentes como la fuente y la bomba de agua, los cuales proporcionaran tanto como la potencia y movimiento del líquido para evitar sobrecalentamientos futuros.



La fuente de poder que dará la energía para la computadora, en este caso se ha elegido la fuente ATX 800w OMEGA, que ofrece una alta revolución de ventilador que expulsa el calor del mismo, también estará



sumergida en el líquido para demostrar su alta capacidad de funcionamiento y resistencia, también ayudará a la movilización del líquido dando así mejor enfriamiento a los demás componentes.

Por otra parte según su hoja técnica esta presenta alta capacidad de funcionamiento haciendo referencia al nivel de revolución que posee su ventilador el cual tiene un tamaño físico de 14 cm.

En cuanto a su durabilidad es de muy buena calidad la cual es una ventaja para la implementación de este proyecto , en el contenedor estará ubicada en una esquina de este, sus conexiones se ubicaran hacia arriba dando así un efecto de turbina con el aceite brindando un movimiento casi perpetuo y así evitar el calentamiento del mismo, ya que con su recubrimiento interno proporciona un óptimo flujo de aire en su interior, evitándose así mismo un sobrecalentamiento, también presenta alta protección con variaciones de energía y corto circuito, esto será de mucho beneficio ya que está aprobada por medios de seguridad EMI.

Otros de los componentes que brindaran apoyo para dicha refrigeración será la bomba de agua, que estará colocada en una esquina superior la cual cumple con una función específica para el proyecto en sí, esta se encargará de dar movimiento al aceite, mientras la computadora esté en funcionamiento para que no



adquiera suciedades que podrían perjudicar la vida útil de este y que esto arrastre a los demás componentes dentro del contenedor, por otra parte no requiere de mucho espacio

ni es de alto consumo de voltaje, además que brindará la fuerza necesaria para dar movimiento al aceite, justamente está capacitado para ser parte de los componentes vitales para este proyecto.

Dentro de los componentes internos se tienen:

El microprocesador, el cual dará una alta capacidad de procesamiento al equipo, el seleccionado es Intel Core i5, con su alta gama de análisis de información este circuito es uno de los de más alto reconocimiento ya que posee varias facetas que puede dar una gran ventaja en el análisis de instrucciones internas, con su gran capacidad de ancho de banda puede fácilmente transformar los datos a una gran velocidad interna incluso con su alta capacidad de análisis grafico aportando una fuerte dinámica de video.

Considerando estos y otros factores que este microprocesador posee es muy fácil que genere una gran cantidad de calor, poniéndolo en peligro de fundirse mucho antes de su vida útil, con este método de enfriamiento se provee de un adecuado cuidado ya que estará en un alto nivel de enfriamiento dentro del contenedor, manteniéndolo a una adecuada temperatura, siendo capaz de mantener su nivel de análisis por más que el usuario haga pocas o muchas acciones simultaneas.



Debido a la compatibilidad con el microprocesador y a la tecnología actual se ha seleccionado una memoria RAM tipo DDR3, la cual es de gran ayuda gracias a su memoria interna que ofrece una alta velocidad de transferencia de datos.



El disco duro seleccionado es un SEAGATE, con una conexión SATA II el cual es de alta fiabilidad, incluso posee una gran protección con el sistema G-Force, asimismo ofrece una capacidad muy alta en el tipo de conexiones SATA, además de su desempeño en su tasa de transferencia de datos este componente es el adecuado, cabe mencionar que a diferencia de los demás componentes, el disco duro no permanecerá sumergido en el aceite ya que posee varias partes mecánicas que pueden dañarse si entran en contacto con él, así que será colocado fuera del contenedor.



Finalmente el aceite mineral en el cual se sumergirán todos los componentes mencionados anteriormente, este es un compuesto químico cuya fórmula resulta de una combinación de líquidos que lo hacen más duradero que un aceite de



cocina, otro factor que se tomó en cuenta para su selección es que a medida que pase el tiempo este no despiden ningún olor o se arruina con facilidad, es de color transparente así que se pondrán ver a través de él los demás componentes, pero el factor más importante de este líquido es que podrá mantener a una temperatura moderada a toda la computadora sin poner en riesgo su vida útil o funcionamiento, ya que su nivel máximo de temperatura es de 360°C pero con la bomba de agua y la fuente de poder dando el movimiento y refrigeración es casi imposible que alcance dicha temperatura, para evitar que este se vuelva inflamable es importante tomar medidas adecuadas para dar buen mantenimiento preventivo a la computadora a la hora de hacer cambio de aceite o mejoras a la computadora.

Una vez se ha ensamblado cada componente en la motherboard se deberá colocar dentro del contenedor junto con la fuente de energía y la bomba de agua, posteriormente se vierte el aceite mineral teniendo el cuidado de cubrir únicamente las partes electrónicas, posteriormente se procederá a encender la computadora en ese momento entra en funcionamiento la bomba de agua que le comenzará a dar movimiento al aceite, también se puede apreciar que el ventilador de la fuente de energía comienza a girar brindando también movimiento al aceite.

Como se dijo anteriormente este prototipo quedará a disposición del laboratorio de hardware de la Universidad Tecnológica de El Salvador, el cual podrá ser utilizado como referente de los métodos de enfriamiento líquido, también se entregará un manual en el cual se detalla paso a paso el procedimiento a seguir para llevar a cabo la implementación de un sistema de enfriamiento líquido, utilizando en este caso aceite mineral.

3.2 Conclusión

- Es importante contar con un buen sistema de enfriamiento en una computadora ya que el sobrecalentamiento en sus componentes internos puede ser causa de fallos inesperados en ella.
- Existen diferentes métodos de enfriamiento dentro de los cuales el “método de enfriamiento líquido” es uno de los que presentan mejores ventajas y es de los más factibles económicamente.
- El método de enfriamiento líquido es efectivo en cuanto enfriamiento y es seguro su utilización.

3.3 Recomendaciones.

1°. Para la implementación del proyecto se ha utilizado un Microprocesador Intel® Core™ i5, el cual se puede actualizar con un Microprocesador Intel® Core™ i7 o un Xeon, ya que estos son compatibles con la Motherboard utilizada.

2°. Conservar el contenedor con su tapadera de protección, ya que esta evita a que caigan materiales extraños como el polvo en el interior

3°. Instalar la licencia de Windows 7 que posee la Universidad Tecnológica de El Salvador o Instalar el sistema operativo Ubuntu 12.04, el cual se proporcionará en un CD para que pueda ser instalado.

4°. No utilizar Aceite de Cocina ya que este último es muy delicado.

5° Se recomienda realizar el cambio de aceite cada 6 meses, debido a que el aceite se puede contener polvo.

6° Por ningún motivo se debe introducir el Disco Duro y CD ROM dentro del Contenedor con Aceite, ya que estos poseen partes mecánicas las cuales se dañarían al entrar en contacto con el aceite mineral.

6° Actualmente el equipo posee 2GB de memoria RAM, la cual puede ser expandida a 4GB o 16GB ya la Motherboard soporta hasta 16GB.

7° Colocar el contenedor en un lugar seguro, ya que siendo de vidrio algún golpe pudiese quebrarlo.

8° Encender la bomba de aire cada vez que el equipo se esté utilizando, ya que de no ser así el equipo corre el riesgo de sobrecalentarse.

3.4 Citas bibliográficas.

Ballestin, A. (2008). *Hardcore computer acerca la refrigeración por aceite a las masas*. Obtenido de <http://es.engadget.com/tag/Harcore+Computer/>

Clauida. (2009). *Refrigerando tu PC*. Obtenido de GNU-LINUX:
<http://elendill.wordpress.com/2009/01/15/refrigerando-tu-pc-iii/>

Cevallos, J. I. (s.f.). *Refrigeración del PC*. Obtenido de [Registro Web]
<http://blog.espol.edu.ec/woody/2009/08/08/refrigeracion-del-pc/>

Claudia. (2009). *Sistema de enfriamiento por agua/Water cooling system*. Obtenido de [Registro Web]
<http://www.tallerdecomputocancun.com/blog/index.php/2009/10/sistema-de-enfriamiento-por-agua/>

Deconceptos.com. (s.f.). *Concepto de manual*. Obtenido de
<http://deconceptos.com/general/manual>

Fdez, F. (2007). *Refrigeración del PC*. Obtenido de
<http://mundopc.net/refrigeracion-del-pc/>

J.R.Tolkien. (2009). *Métodos para refrigerar tu computador*. Obtenido de [Registro Web] <http://elendill.wordpress.com/2009/01/15/dispositivos-para-refrigerar-tu-computador/>

Heat Pipes(2004). *El nuevo paradigma de refrigeración*. Obtenido de Rutger:

<http://www.hardcore-modding.com/articulo-43.html>

Hardcorecomputer. (s.f.). *El Ultimate PC de alto rendimiento*. Obtenido de

http://www.hardcorecomputer.com/ProductConfigurator_productReactorX.aspx

J.R.Tolkien. (2009). *Métodos para refrigerar tu computador*. Obtenido de [Registro

Web] <http://elendill.wordpress.com/2009/01/15/dispositivos-para-refrigerar-tu-computador/>

J.R.Tolkien. (2009). *Refrigerando tu PC*. Obtenido de [Registro Web]

<http://elendill.wordpress.com/2009/01/15/refrigerando-tu-pc-iii/>

Khemlani, V. (2007). *Distintos tipos de refrigeración*. Obtenido de

<http://www.chw.net/2007/03/distintos-tipos-de-refrigeracion/>

Noguera, B. (2011). *¿Qué son los heatpipes?*. Obtenido de

<http://culturacion.com/2011/04/%C2%BFque-son-los-heatpipes-i/>

Samantha. (2012). *Cómo enfriar correctamente tu PC*. Obtenido de [Registro Web]

<http://www.sabiendolo.com/2012/04/como-enfriar-correctamente-tu-pc.html>

Tiposde.org, (s.f.). *Tipos de manuales*. Obtenido de

<http://www.tiposde.org/cotidianos/568-tipos-de-manuales/>

Wikipedia. (2012). *Efecto peltier-seebeck*. Obtenido de

http://es.wikipedia.org/wiki/Efecto_Peltier

Wikipedia. (2012). *Refrigeración líquida*. Obtenido de

http://es.wikipedia.org/wiki/Refrigeraci%C3%B3n_l%C3%ADquida

Wikipediea. (2012). *Heat-pipe*. Obtenido de http://en.wikipedia.org/wiki/Heat_pipe

Anexos.

MATRIZ DE CONGRUENCIA.		
Tema:	Desarrollo de un Prototipo Diseñado para el Sistema de Enfriamiento de una Pc utilizando aceite mineral u otros elementos para el laboratorio de Hardware de la Universidad Tecnológica de El Salvador.	
Enunciado del Problema:	¿Es importante utilizar un método de enfriamiento líquido que permita mantener una computadora funcionando por un largo período a una temperatura óptima, evitando que está presente fallas de sobrecalentamiento?	
Objetivo General:	Desarrollar un prototipo de una computadora utilizando un método de enfriamiento líquido como método de enfriamiento líquido, el cual quedará a disposición del laboratorio de hardware de la Universidad Tecnológica de El Salvador.	
Objetivo Especifico 1: Investigar diferentes métodos de enfriamiento para computadoras.	Objetivo Especifico 2: Implementar un método de enfriamiento en una computadora, en el laboratorio de hardware de la Universidad Tecnológica de El Salvador.	Objetivo Especifico 3: Documentar a través de un manual los diferentes métodos de enfriamiento.
Promesa1: Dar a conocer un listado con diferentes métodos de enfriamiento de computadoras.	Promesa 2: Documentar los diferentes métodos de enfriamiento para computadoras.	Promesa 3: Proporcionar un documento sobre el proceso de implementación de diversos sistemas de enfriamiento.
Producto 1: Elaboración de una lista de diferentes métodos de enfriamiento con una breve explicación de cada método.	Producto 2: Realización de método de enfriamiento líquido en el cual la Motherboard se sumerge en aceite mineral siendo este el que la mantendrá a una buena temperatura.	Producto 3: Manual de implementación de los sistemas de enfriamiento

HOJA DE REVISION DESPUES DE LA DEFENSA

Por este medios los miembros del Jurado evaluador del Trabajo de Graduación titulado: “Desarrollo de un Prototipo Diseñado para el Sistema de Enfriamiento de una Computadora utilizando aceite mineral u otros elementos para el laboratorio de Hardware de la Universidad Tecnológica de El Salvador.”

Presentado por:

Alan Xavier Menéndez Aguiar

Ricardo Arturo Rodríguez Medina

Después de la Defensa Oral, hemos revisado el Trabajo escrito y se ha incluido en él las observaciones realizadas durante la misma.

Por lo que damos por APROBADO y finalizado el Trabajo:

San Salvador, a los 7 días del mes de 12 de 2012.

F. _____

Ing. Mario Alberto Valle.

F. _____

Ing. Claudia de Dimas.

F. _____

Lic. Marvin Elenilson Hernández Montoya.

PAGINA DE AUTORIDADES.

Ing. Nelson Zarate Sánchez.

Rector.

Ing. Francisco Armando Zepeda.

Decano.

JURADO EXAMINADOR.

Lic. Marvin Elenilson Hernández Montoya.

Presidente

Ing. Mario Alberto Valle.

Primer Vocal.

Ing. Claudia Lissette Rodríguez de Dimas.

Segundo Vocal.

Marzo, 2013

San Salvador, El Salvador, Centroamérica.