



FACULTAD DE INFORMÁTICA Y CIENCIAS APLICADAS
TÉCNICO EN INGENIERÍA DE HARDWARE



TEMA:

Implementación del Sistema Watercooling XSPC Raystorm en equipo computacional con el fin de lograr un mayor rendimiento y durabilidad de las computadoras en el Laboratorio de Hardware de la Universidad Tecnológica de El Salvador.

TRABAJO DE GRADUACIÓN PRESENTADO POR:

Flores Reyes Bryan Enrique

Martínez Flores Edgar Josué

Mejía Salvador Norma Carolina

PARA OPTAR AL GRADO DE:

Técnico en Ingeniería de Hardware

ABRIL, 2015

SAN SALVADOR, EL SALVADOR, CENTROAMÉRICA

PAGINA DE AUTORIDADES

ING. NELSON ZÁRATE SÁNCHEZ
RECTOR

LIC. JOSÉ MODESTO VENTURA
VICERRECTOR ACADEMICO

ING. FRANCISCO ARMANDO ZEPEDA
DECANO

JURADO EXAMINADOR

ING. ERNESTO ALONSO EMESTICA AVALOS
PRESIDENTE

INGRA. CLAUDIA LISSETTE RODRÍGUEZ DE DIMAS
PRIMER VOCAL

TEC. CARLOS ALBERTO NARVÁEZ MORÁN
SEGUNDO VOCAL

ABRIL, 2015

SAN SALVADOR, EL SALVADOR, CENTROAMÉRICA

ACTA DE EXAMEN PROFESIONAL

HABIÉNDOSE REUNIDO EL JURADO CALIFICADOR INTEGRADO POR:

Ingra. Claudia Lissette Rodríguez de Dimas, Tec. Carlos Alberto Narváez Morán,
Ing. Ernesto Alonso Emestica Avalos, a las 12:30m. del día Miércoles, 3 de Diciembre de dos
mil catorce.

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

- | | |
|---|----------------------------|
| 1- <u>Bryan Enrique Flores Reyes</u> | <u>Carnet 28-4290-2012</u> |
| 2- <u>Edgar Josué Martínez Flores</u> | <u>Carnet 28-1605-2012</u> |
| 3- <u>Norma Carolina Mejía Salvador</u> | <u>Carnet 28-2658-2012</u> |

QUIENES PRESENTARON DEFENSA DE SU TRABAJO DE GRADUACION TITULADO:

"Implementación del sistema Watercooling XSPC Raystorm en equipo computacional con
el fin de lograr un mayor rendimiento y durabilidad de las computadoras en 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, 3 de Noviembre de 2014

F. 
PRIMER VOCAL

Ingra. Claudia Lissette Rodríguez de Dimas

F. 
SEGUNDO VOCAL

Tec. Carlos Alberto Narváez Morán

F. 
PRESIDENTE

Ing. Ernesto Alonso Emestica Avalos

Agradecimientos

Me gustaría que estas líneas sirvieran para expresar mi más profundo y sincero agradecimiento a todas aquellas personas que con su ayuda han colaborado en la

Realización del presente trabajo, en especial al Lic. Marvin Montoya, Asesor de esta investigación, por la orientación, el seguimiento y la supervisión

Continúa de la misma, pero sobre todo por la motivación y el apoyo recibido a lo largo de

Estos años.

Especial reconocimiento merece el interés mostrado por mi trabajo y las sugerencias recibidas de Tec. Carlos Narváez, con el que me encuentro en deuda por el ánimo infundido y la confianza en mí depositada. También me gustaría agradecer la ayuda recibida del Ing. Mario Valdez.

Quisiera hacer extensiva mi gratitud a mis compañeros de la Facultad de informática y ciencias aplicadas de la carrera Tec. Ingeniería de Hardware de la Universidad Tecnológica de El Salvador

Un agradecimiento muy especial merece la comprensión, recibidos de mi madre Irma de Flores, mi padre Nelson Flores y por su paciencia y el ánimo que me brindaron, por su ayuda incondicional

A todos ellos, muchas gracias.

Bryan Enrique Flores Reyes

Apreciada Universidad Tecnológica de El Salvador.

Por este medio quiero expresar mi agradecimiento, primeramente a Dios, a la escuela de informática, al decanato de estudiantes, a la Facultad de Informática y Ciencias Aplicadas, a las autoridades de la universidad, a profesores, a mi familia, a mis amigos, a mis compañeros, con un testimonio de eterno agradecimiento por el apoyo moral que desde siempre me brindaron y con el cual he logrado terminar mi carrera profesional, que es para mí la mejor de las herencias.

Con un agradecimiento especial al Ing. Mario Valdés, que gracias a su apoyo pude salir adelante con muchas actividades, al Tec. Carlos Narváez que me ayudo a completar el informe de tesis, y darme la oportunidad de demostrar que si puedo cumplir mis metas. Al Ing. Otoniel por el apoyo que me dio en el trascurso de la carrera.

A mis compañeros de clases, que muchas veces me ayudaron a cumplir con las tareas, y a compartir de su conocimiento, a mis compañeros de tesis, Bryan Enrique, Carolina Mejía ya que sin ellos no hubiera podido completar con éxitos la tesis.

A mi familia, ya que sin su apoyo moral no hubiese sido posible cumplir este sueño de poder graduarme, a la familia Álvarez que me apoyo y me motivo cada día de mi carrera. a mi madre Esperanza Flores de Martínez que es el ser más maravilloso de todo el mundo gracias por el apoyo moral, tu cariño y comprensión que desde niño me has brindado, por guiar mi camino y estar junto a mí en los momentos más difíciles.

A mi padre Manuel de Jesús Martínez porque desde pequeño ha sido para mí un gran hombre maravilloso al que siempre he admirado gracias por guiar mi vida con energía, esto ha hecho que sea lo que soy.

Att. Edgar Josué Martínez Flores

AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mis sinceros agradecimientos a quienes me apoyaron para culminar mi carrera, tesis y proyecto de graduación.

Primeramente gracias a Dios por ser mi guía, protegerme durante todo mi camino y darme fuerzas para superar obstáculos y dificultades a lo largo de mi carrera, por bendecirme para llegar hasta donde he llegado, porque gracias a Él he podido lograr este sueño anhelado.

A mi madre, Norma Concepción Salvador de Mejía que con su demostración de una madre ejemplar me ha enseñado a no desfallecer ni rendirme ante nada, en el trayecto de mi vida me ha demostrado su amor, corrigiendo mis faltas y celebrando mis triunfos.

A mi padre, José Alberto Mejía Sotelo por los ejemplos de perseverancia, valor y esfuerzo que me ha infundado siempre, por todo su apoyo para salir adelante y por su amor.

A mi novio Roberto Delgado, por el apoyo que me brindo de muchas maneras, han sido de gran bendición para mí.

Agradezco mucho por la ayuda de mis maestros, compañeros y amigos.

A la universidad por enseñarnos valores y guiarnos en el proceso de graduación, han sido fundamentales para mi formación profesional.

Agradezco sinceramente a mi asesor de Tesis, Técnico Carlos Alberto Narváez, al Ing. Marvin Montoya e Ing. Mario Valdez por el apoyo, la dedicación, conocimientos, orientaciones, y paciencia.

A todos por ayudarme a poder culminar mi carrera de manera exitosa.

Gracias...

Norma Carolina Mejía Salvador

Índice

CAPITULO I SITUACIÓN ACTUAL

Introducción	i
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.....	5
1.6 Alcances.....	6
1.7 Estudio de Factibilidad	8
1.7.1 Factibilidad Económico WaterCooling	8
1.7.2 Factibilidad Económico Motherboard	9
1.7.3 Factibilidad Económico Procesador	10
1.7.4 Factibilidad Económico Disco Duro	11
1.7.5 Factibilidad Económico Memoria RAM.....	12
1.7.6 Factibilidad Técnica Water Cooling.....	13
1.7.7 Factibilidad Técnica Motherboard.....	14
1.7.8 Factibilidad TécnicaProcesador	15
1.7.9 Factibilidad TécnicaDisco Duro	16
1.7.10 Factibilidad TécnicaMemoria RAM	17
1.8 Análisis General	18

CAPITULO II DOCUMENTACION TECNICA

2.1 El Marco Teórico de Referencia	20
2.1.1 Manual	20
2.1.1.1 Tipos de Manuales	20
2.1.1.2 Partes de un Manual	23
2.1.1.3 Manual de Usuario	23
2.1.2 Sistema de Enfriamiento.....	24
2.1.2.1 Enfriamiento por Aire.....	24
2.1.2.1.1 Refrigeramiento por Aire Pasivo	24
2.1.2.1.2 Refrigeramiento por Aire Activo	25
2.1.3.2 Refrigeración Líquida	26
2.1.3.2.1 Refrigeración Líquida Pasiva	27
2.1.3.2.2 Refrigeración Líquida Activa	27
2.1.3.2.3 Refrigeración Líquida Por Inmersión	27
2.2 El Marco Teórico de la Solución.....	28
2.2.1 Water Cooling XSPC Raystorm 750 EX360	28
2.2.2 Sistema de Enfriamiento Liquida o WaterCooling.....	29
2.2.3 Funcionamiento del Sistema WaterCooling	30
2.2.4 Elementos de la Refrigeración Líquida.....	31
2.2.5 Pasos de Como Ensamblar las Partes del Sistema de Enfriamiento Líquido o WaterCooling	31
2.2.6 Manual de Usuario.....	34
2.2.6.1 Componentes del Kit	34
2.2.6.2 Especificaciones del kit.....	36
2.2.6.3 Preparación Intel Zócalos.....	38
2.2.6.4 Preparación AMD	39

2.2.6.5 Preparación del Radiador.....	39
2.2.6.6 Preparación de la Bomba.....	41
2.2.6.7 Preparación del WaterBlock	41
2.2.6.8 Manguera o Tubos de Enrutamiento.....	42
2.2.6.9 WaterBlock Intel	43
2.2.6.10 Salida de la bomba.....	44
2.2.6.11 Radiador Interno	44
2.2.6.12 Parte Trasera del Radiador	45
2.2.6.13 Montaje Superior del Radiador	46
2.2.6.14 Cortar Tuberías	47
2.2.6.15 Colocación de Tubería (Accesorios).....	48
2.2.6.16 Colocación de la Tubería (de inserción)	49
2.2.6.17 Usando los Soportes de Radiador	50
2.2.6.18 Fijación Del Radiador	52
2.2.6.19 Tutorial Ejemplo de Instalación	52
2.2.6.20 Llenado del Sistema	53
2.2.6.21 Colocación De La Bomba	55
2.2.6.22 Montaje del Bloque de Agua	55
2.2.6.23 Toques Finales	58
2.2.6.24 Mantenimiento	59
2.2.6.25 Solución de Problemas	59
2.2.7 Teoría del Video Tutorial	63
2.3 Marco Teórico Conceptual.....	64
2.4 Documentación Técnica.....	69
2.4.1 Sistema de Enfriamiento Líquido	69

2.4.2 Motherboard.....	71
2.4.3 Procesador.....	74
2.4.4 Disco Duro.....	76
2.4.5 Memoria RAM.....	79

CAPITULO III PROPUESTA DE LA SOLUCION

3.1 Propuesta de Solución.....	82
3.1.1 Producto 1: Sistema WaterCooling	82
3.1.2 Producto 2: Manual De Instalación Y Mantenimiento Para WaterCooling.....	83
3.1.3 Producto 3: Video De Ensamble Del Sistema WaterCooling	84
3.2 Recomendaciones	90
3.3 Conclusiones	91
3.4 Referencias.....	92
3.4 Anexos	94
3.4.1 Matriz de Congruencia	94

INTRODUCCIÓN

En el presente proyecto se dará a conocer la importancia de un sistema de enfriamiento en el mundo del hardware, las altas temperaturas y sus consecuencias.

En este trabajo se busca realizar un análisis que permita ayudar a las nuevas generaciones e interesados en el tema de Water Cooling, conocer los posibles problemas y dar una solución a través de un proyecto realizado por alumnos de la Universidad Tecnológica de El Salvador en su proyecto de graduación.

En el capítulo uno de esta investigación se encuentra la situación problemática, es la parte donde se da a conocer cuáles son los problemas que genera el calentamiento del procesador, el enunciado del problema, donde se encuentra la solución a los problemas planteados en la situación problemática. También se presenta la sección de los objetivos que ayudará a conocer hasta donde se pretende llegar con el trabajo de Implementación del Sistema Watercooling XSPC Raystorm en equipo computacional con el fin de lograr un mayor rendimiento y durabilidad de las computadoras en el Laboratorio de Hardware de la Universidad Tecnológica de El Salvador.

Además en las Delimitaciones se encuentra a quienes está destinado el trabajo final y donde se realizará el trabajo de esta investigación. Así también están planteados los alcances que tienen una gran importancia en el presente trabajo donde se dan a conocer las promesas y el producto final.

Al final del capítulo uno, se presenta un estudio de factibilidad que se muestra en cuadros, da a conocer un análisis económico y técnico del sistema watercooling y los componentes utilizados.

Así también en el capítulo dos del tema “Implementación del Sistema Water Cooling XSPC Raystorm en equipo computacional con el fin de lograr un mayor rendimiento y durabilidad de las computadoras en el Laboratorio de Hardware de la Universidad Tecnológica de El Salvador“. Se da a conocer puntos muy importantes, se muestra el marco teórico de referencia, en él podemos encontrar la información en la que se ha basado el proyecto de tesis, sobre los diferentes tipos de sistemas de refrigeración para computadoras de sobremesa que existen, esta información servirá para obtener conceptos o información sobre el tema, además se encuentra el punto de marco teórico de solución, que tiene como fin aclarar dudas sobre el tema que contiene información importante sobre cada producto. Producto uno, el sistema de enfriamiento líquido, también se da a conocer el producto dos, manual de usuario de instalación e información técnica del sistema de enfriamiento líquido y el producto tres, que contiene información del video tutorial de instalación del sistema. El siguiente punto muestra un glosario con la definición de los conceptos más importantes del proyecto de tesis, basado en conceptos técnicos de hardware. En el último punto se encuentra la documentación técnica, en ella se muestra los componentes que han sido utilizados en el proyecto, el sistema de enfriamiento, conceptos, funcionamiento, marca, modelo y características técnicas de cada componente y del sistema watercooling.

En el capítulo tres se presenta los tres productos finales que se entregaran al Laboratorio de Hardware de la Universidad Tecnológica de El Salvador, es un capitulo muy interesante ya que contiene información muy valiosa acerca de cada uno de los productos de proyecto de tesis, concepto, funcionamiento y que contiene cada producto. Esto ayudara a conocer la finalidad e importancia que cada producto tiene, al final de este capítulo se encentra las recomendaciones acerca del sistema de enfriamiento y conclusiones de todo el proyecto de tesis sobre el sistema Raystorm 750 EX 360 , la conclusión que como equipo de trabajo se ha formado acerca de cada producto final de proyecto de tesis.

CAPITULO I

Situación actual

1.1 Situación problemática

El problema actualmente en los microprocesadores es altas temperaturas en el momento de estar siendo utilizados a su máximo rendimiento, esto hace que la durabilidad de este producto baje y también se ve afectado su rendimiento.

Ya que muchos de los productos se podrían dañarse por las altas temperaturas en especial el CPU (Unidad Central De Procesamiento). En la actualidad se siguen vendiendo computadoras personales (PC) aun con el antiguo método del disipador, varias personas se quejan en diferentes países por las altas temperaturas y aumentando más el calor del disipador sumado a eso la alta temperatura ambiental, en ocasiones llegan a más grados que los recomendados por el fabricante. La falta de personal para darles mantenimiento a los equipos informáticos del laboratorio de hardware de la Universidad Tecnológica de El Salvador, genera un deterioro del equipo, lo cual afecta económicamente a la Universidad, ya que tienen que gastar más en nuevos equipos para poder prestar los servicios informáticos del salón de Hardware.

1.2 Enunciado del problema

En la presente investigación se pretende establecer: ¿De qué manera se solucionará las altas temperaturas de los procesadores de las computadoras de sobremesa?

Con la última tendencia del uso de múltiples procesadores y tarjetas gráficas en PC modernos y estaciones de trabajo de altos rendimientos dedicados a juegos para garantizar la mejor experiencia y flujo de trabajos posibles, el enfriamiento eficiente se ha vuelto muy problemático. La eliminación de esta gran cantidad de calor en un ambiente de espacio limitado, como por ejemplo en el chasis de la computadora, se logra la disipación del calor por lo general a costa de altos niveles de ruido con ventiladores que incomodan.

Refrigeración líquida, comúnmente llamada también la refrigeración por agua, es la mejor solución a la eliminación rápida del calor debido al rendimiento térmico inigualable. Es una solución que permite la extracción de calor con éxito de los puntos críticos en la computadora de hoy en día con contaminación acústica cero. Los bloques de agua normalmente permiten soluciones de refrigeración con perfil más bajo.

1.3 Justificación

Este proyecto se realizara para dar un mayor rendimiento en el laboratorio en la universidad tecnológica ya que se necesita de un equipo especializado y capaz de realizar trabajos de los estudiantes que exigen en ocasiones el máximo rendimiento de la computadora , eso implica altas temperaturas en el microprocesador para ello se brindara además un sistema de enfriamiento liquido “wáter cooling” profesional capaz de extraer el calor del microprocesador para evitar el calentamiento en el equipo .

En ocasiones se necesita dar mantenimiento o saber cómo serán instalados algunos componentes, También en otras situaciones es muy difícil hacer una instalación solo con un manual, para algunas personas les resulta muy difícil.Estos son algunos de los beneficios que la universidad tendrá al implementar la propuesta:

- La universidad tendrá un equipo que no se sobrecaliente demasiado en épocas de calor.
- Tendrá la opción de ocupar el equipo bastante tiempo en épocas de calor sin preocuparse de un calentamiento exagerado del equipo.
- Podrán tener un mayor beneficio del procesador al máximo, ya que se le puede exigir el máximo rendimiento sin sobrecalentarlo.
- Se dará un manual que tendrá paso por paso el mantenimiento del equipo, para que personal de la Universidad o alumnos puedan usarlo con fines educativos.
- Se brindará un video tutorial en el cual se verá paso a paso el procedimiento del mantenimiento que se tiene que brindar al equipo informático.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo general

Implementar un Sistema de WaterCooling XSPC Raystorm en un equipo computacional con el fin de lograr un mayor rendimiento y durabilidad de las computadoras en el Laboratorio de Hardware de la Universidad Tecnológica de El Salvador.

1.4.2 Objetivo específicos

- Integrar todos los componentes del SistemaWatercooling en el equipo informático que se dará a la Universidad Tecnológica de El Salvador.
- Desarrollar un manual de mantenimiento preventivo y correctivo del sistema de Watercooling en el equipo informático brindado.
- Crear un video tutorial del mantenimiento y ensamblaje del sistema de Watercooling para su uso e implementación, de alumnos y maestros de la universidad.

1.5 Delimitaciones

Geográfica:

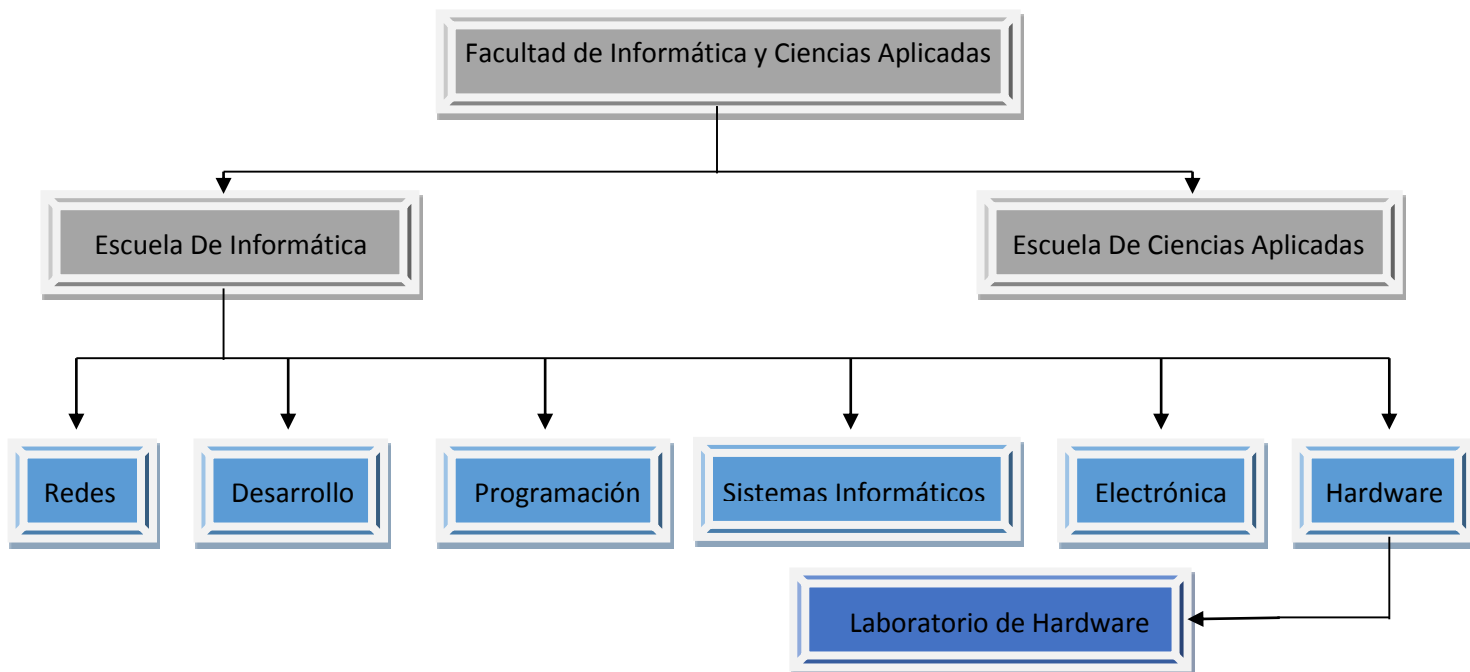
Calle Arce, 19 Avenida Norte 19 Avenida Sur, San Salvador.

Temporal:

El proyecto tendrá una duración entre el mes de Agosto hasta el mes de Noviembre, ya que es el tiempo estimado para desarrollar la propuesta hecha a la Universidad Tecnológica de El Salvador.

Organizacional:

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE EL SALVADOR



1.6 Alcances

Con el proyecto Watercooling se busca el mejor rendimiento en equipos informáticos, para ello se implementará un sistema capaz de cumplir con todas las características necesarias.

PROMESA	PRODUCTO
Demostrar el buen funcionamiento del sistema de Watercooling en el equipo informático que se le dará a la Universidad Tecnológica de El Salvador para lograr un mayor rendimiento y durabilidad al microprocesador.	Sistema de Watercooling
Desarrollar un manual de mantenimiento preventivo y correctivo del sistema de Watercooling en el equipo informático. Para obtener información importante sobre cómo cuidar el sistema que se implementará.	Manual de Mantenimiento para Watercooling.

Crear un video tutorial del mantenimiento y ensamblaje del sistema de Watercooling para conocer paso a paso su uso e implementación, para que alumnos y maestros de la Universidad Tecnológica de El Salvador se guíen y eviten problemas técnicos.	Video de ensamble del Sistema Watercooling.
--	--

1.7 Estudio de factibilidad

1.7.1 Factibilidad económica watercooling

CUADRO DE EVALUACIÓN ECONÓMICO XSPC RAYSTORM 750 WATERCOOLING			
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD ECONÓMICO			
Nombre del Producto	XSPC Raystorm 750 EX240 Kit de Sistema de Enfriamiento.	XSPC Cobre Raystorm AX240 Kit de Sistema de Enfriamiento.	XSPC Raystorm 750 EX360 Kit de Sistema de Enfriamiento.
Precios	\$159.98	\$399.99	\$169.99
Análisis	En el cuadro de evaluación económico de Watercooling comparando tres modelos diferentes, se obtuvo como resultado que el XSPC Raystorm 750 EX240 Kit , es el más factible económicamente por ser de precio intermedio.		
Establecimiento Consultado ó URL	http://www.pcper.com/reviews/Cases-and-Cooling/XSPC-Raystorm-750-EX240-Watercooling-Kit-Review	http://www.amazon.com/XSPC-Raystorm-Extreme-Cooling-Dead-Water/dp/B00AXW09NS/ref=sr_1_fkmr1_3?ie=UTF8&qid=1408156590&sr=8-3-fkmr1&keywords=Raystorm+750+EX240+Watercooling+Kit	http://www.amazon.com/XSPC-Raystorm-Universal-Included-Dead-Water/dp/B00FVVEDWY/ref=sr_1_fkmr1_2?ie=UTF8&qid=1408156590&sr=8-2-fkmr1&keywords=Raystorm+750+EX240+Watercooling+Kit

1.7.2 Factibilidad económica motherboard

CUADRO DE EVALUACIÓN ECONÓMICO MOTHERBOARD			
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD ECONÓMICA			
Nombre del Producto	Motherboard Gigabyte GA-78LMT-USB3	Motherboard ASUS MAXIMUS VI HERO DDR3 2800 LGA 1150	Motherboard Biostar, H61MGV3 LGA 1155 / i7 i5 i3 / ddr3
Precios	\$54.99	\$187.99	\$55.00
Análisis	En el cuadro de evaluación económico de Motherboard comparando tres modelos diferentes, se obtuvo como resultado que la Motherboard Gigabyte GA-78LMT-USB3 , es el más factible económicamente por ser de precio intermedio.		
Establecimiento Consultado ó URL	http://www.amazon.com/Gigabyte-DDR3-Micro-Motherboard-GA-78LMT-USB3/dp/B009FC3YJ8/ref=sr_1_1?ie=UTF8&qid=1409238516&sr=8-1&keywords=MotherBoard	http://www.amazon.com/MAXIMUS-VI-HERO-Motherboard-Generation/dp/B00CXIVEA2/ref=sr_1_10?ie=UTF8&qid=1409239067&sr=8-10&keywords=MotherBoard	AEON COMPUTERS S.A. DE C.V.

1.7.3 Factibilidad económica procesador

CUADRO DE EVALUACIÓN ECONÓMICO PROCESADOR			
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD ECONÓMICA			
Nombre del Producto	Procesador Core i3 3250	Procesador Intel Core i3-2120m Dual-Core	Procesador Intel Core i5-3320m
Precios	\$155	\$138.13	\$225.00
Análisis	En el cuadro de evaluación económico de Procesadores comparando tres modelos diferentes, se obtuvo como resultado que el Procesador Core i3 2120m , es el más factible económicamente por ser de menor precio.		
Establecimiento Consultado ó URL	AEON COMPUTERS S.A DE C.V	http://www.amazon.com/Intel-i3-2120-Dual-Core-Processor-Cache/dp/B004KZDV8E/ref=sr_1_3?ie=UTF8&qid=1409240294&sr=8-3&keywords=Procesador	http://ark.intel.com/products/64896/Intel-Core-i5-3320M-Processor-3M-Cache-up-to-3_30-GHz

1.7.4 Factibilidad económica disco duro

CUADRO DE EVALUACIÓN ECONÓMICO DISCO DURO			
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD ECONÓMICA			
Nombre del Producto	Disco Duro SATA Seagate 320GB	Disco Duro Seagate 750GB	Disco duro Western digital 500GB SATA
Precios	\$25.00	\$70.00	\$45.00
Análisis	En el cuadro de evaluación económico de Disco Duro comparando tres modelos diferentes, se obtuvo como resultado que el Disco Duro SATA 3 Seagate 320GB , es el más factible económicamente por ser de menor precio.		
Establecimiento Consultado ó URL	COMPU-OFERTAS S.A de C.V	http://www.amazon.com/WD-Blue-Desktop-Hard-Drive/dp/B0088PUEPK/ref=sr_1_3?ie=UTF8&qid=1409241477&sr=8-3&keywords=Disco+duro	http://sansalvadorcity.olx.com.sv/vendo-disco-duro-western-digital-500gb-45-negociables-iid-696326588

1.7.5 Factibilidad económica memoria ram

CUADRO DE EVALUACIÓN ECONÓMICO MEMORIA RAM			
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD ECONÓMICA			
Nombre del Producto	Memoria RAM Kingston 1GB	Memoria RAM ADATA DDR3 2GB	Memoria RAM 4GB Kinstong DDR3
Precios	\$20	\$25.00	\$40.00
Análisis	En el cuadro de evaluación económico de Memoria RAM comparando tres modelos diferentes, se obtuvo como resultado que la Memoria RAM Kingston 1GB , es el más factible económicamente por ser de bajo precio.		
Establecimiento Consultado ó URL	http://www.newegg.com/Product/Product.aspx?Item=N82E16820134787	http://sansalvadorcity.olx.com.sv/ram-ddr3-para-desktop-se-venden-probadas-iid-699569901	Tecno Service S.A de C.V

1.7.6 Factibilidad técnica watercooling

CUADRO DE EVALUACIÓN XSPC RAYSTORM WATERCOOLING KIT						70%	
Característica Técnica	Ponderación	Raystorm 750 EX240		Raystorm 750 AX240		Raystorm 750 EX360	
		Valor	Total	Valor	Total	Valor	Total
Bloque de Agua/Calidad (WaterBlock-del Procesador)	20%	1	20%	2	40%	2	40%
Bomba/Recipiente de Agua/Tamaño/Fuerza	30%	1	30%	2	60%	1	30%
Radiador/Tamaño	20%	1	20%	1	20%	2	40%
Adaptadores de Manguera/Calidad	5%	1	5%	1	5%	1	5%
Manguera de Plástico Recortada/Capacidad de Temperatura máxima.	10%	1	10%	1	10%	1	10%
Pasta Térmica/Calidad	10%	1	10%	1	10%	1	10%
Tornillos/Tamaño	5%	1	5%	1	5%	1	5%
Total	100%		100%		150%		140%
	%Final		50%		75%		70%

Análisis: En el cuadro de evaluación técnica del Water Cooling Kit comparando tres modelos diferentes, se obtuvo como resultado un alto porcentaje en las características técnicas de sistema **Raystorm 750 EX360**, este sistema es el que se utilizará en el proyecto Water Cooling por poseer las características necesarias.

1.7.7 Factibilidad técnica motherboard

CUADRO DE EVALUACIÓN MOTHERBOARD				60%			
Característica Técnica	Ponderación	MOTHERBOARD GIGABYTE		MOTHERBOARD ASUS		MOTHERBOARD BIOSTAR	
		Valor	Total	Valor	Total	Valor	Total
Máxima Velocidad de memoria ram	20%	0	0%	2	40%	1	20%
Compatibilidad con modelos i3,i5,i7	40%	2	80%	2	80%	2	80%
Máxima capacidad de memoria ram	20%	1	20%	2	40%	1	20%
Compatibilidad USB 3.0	20%	2	40%	2	40%	0	0%
Total	100%		140%		200%		120%
	%Final		70%		100%		60%

Análisis: En el cuadro de evaluación técnica del Motherboard comparando tres modelos diferentes, se obtuvo como resultado un porcentaje aceptable en las características de la **Motherboard BiostarH61MGV3**. Se eligió porque cumple con las características necesarias. También posee un buen rendimiento en sus componentes y compatibilidad con Microprocesadores Intel i3 i5 i7.

1.7.8 Factibilidad técnica procesador

CUADRO DE EVALUACIÓN PROCESADOR				80%			
Característica Técnica	Ponderación	PROCESADOR CORE I3 3250		PROCESADOR INTEL CORE I3- 2120		PROCESADOR INTEL CORE I5- 650	
		Valor	Total	Valor	Total	Valor	Total
Cantidad de Núcleos	20%	2	40%	2	40%	2	40%
Velocidad de Reloj	20%	2	40%	2	40%	1	20%
Memoria Caché	10%	2	20%	2	20%	2	20%
Litografía/Temperatura	20%	2	40%	1	20%	2	40%
Máximo de Ancho de Banda de Memoria	20%	2	40%	1	20%	2	40%
Gráficos del Procesador	10%	2	20%	1	10%	2	20%
Total	100%		200%		150%		180%
	%Final		100%		75%		90%

Análisis: En el cuadro de evaluación técnica del Procesador comparando tres modelos diferentes, se obtuvo como resultado un alto porcentaje en el **PROCESADOR CORE I3 3250**, se eligió porque obtuvo un porcentaje aceptable y sus características técnicas son necesarias para su buen funcionamiento en el proyecto.

1.7.9 Factibilidad técnica disco duro

CUADRO DE EVALUACIÓN DISCO DURO				50%			
Característica Técnica	Ponderación	DISCO DURO SEAGATE 320GB		DISCO DURO SEAGATE 750GB		DISCO DURO SATA WESTERN DIGITAL 500GB	
		Valor	Total	Valor	Total	Valor	Total
Capacidad de Almacenamiento	40%	1	40%	2	80%	2	80%
Caché/Velocidad	20%	1	20%	2	40%	1	20%
Interface/Velocidad de Transferencia	20%	2	40%	2	40%	2	40%
Velocidad/de Lectura y Escritura	20%	2	40%	2	40%	2	40%
Total	100%		140%		200%		180%
	%Final		70%		100%		90%

Análisis: En el cuadro de evaluación técnica del Disco Duro comparando tres modelos diferentes, se obtuvo como resultado un alto porcentaje en las características técnicas **DISCO DURO SEAGATE 750GB**, se utilizará porque posee las características necesarias para el buen funcionamiento del proyecto.

1.7.10 Factibilidad técnica memoria ram

CUADRO DE EVALUACIÓN MEMORIA RAM				50%			
Característica Técnica	Ponderación	Memoria RAM Kingston 1GB		Memoria RAM ADATA DDR3 2GB		Memoria RAM 4GB Kingston DDR3	
		Valor	Total	Valor	Total	Valor	Total
Capacidad de Memoria	40%	1	40%	2	80%	2	80%
Velocidad/Megahertz	30%	2	60%	2	60%	2	60%
Voltaje	20%	2	40%	2	40%	2	40%
Disipador de Calor	10%	0	0%	0	0%	0	0%
Total	100%		140%		100%		180%
	%Final		70%		90%		90%

Análisis: En el cuadro de evaluación técnica de la memoria RAM comparando tres modelos diferentes, en sus características técnicas la **Memoria RAM Kingston 1GB**, obtuvo mayor porcentaje, se eligió porque cumple con todas las características necesarias.

1.8 Análisis general

PRODUCTO	DESCRIPCIÓN
Watercooling	En el cuadro de evaluación técnica del Water Cooling Kit comparando tres modelos diferentes, se obtuvo como resultado un alto porcentaje en las características técnicas de sistema Raystorm 750 EX360 , este sistema es el que se utilizará en el proyecto Water Cooling por poseer las características necesarias.
Motherboard	En el cuadro de evaluación técnica del Motherboard comparando tres modelos diferentes, se obtuvo como resultado un porcentaje aceptable en las características de la Motherboard Biostar H61MGV3 . Se eligió porque cumple con las características necesarias. También posee un buen rendimiento en sus componentes y compatibilidad con Microprocesadores Intel i3 i5 i7.
Procesador	En el cuadro de evaluación técnica del Procesador comparando tres modelos diferentes, se obtuvo como resultado un alto porcentaje en el PROCESADOR CORE I3 3250 , se eligió porque obtuvo el porcentaje más alto en la evaluación de sus características técnicas y las necesarias para su buen funcionamiento en el proyecto.
Disco Duro	En el cuadro de evaluación técnica del Disco Duro comparando tres modelos diferentes, se obtuvo como resultado un alto porcentaje en las características técnicas DISCO DURO SEAGATE 750GB , se utilizará porque posee las características necesarias para el buen funcionamiento del proyecto.

MEMORIA RAM	En el cuadro de evaluación técnica de la memoria RAM comparando tres modelos diferentes, en sus características técnicas la Memoria RAM Kingston 1GB , obtuvo mayor porcentaje, se eligió porque cumple con todas las características necesarias.
-------------	--

CAPITULO II

Documentación técnica

2.1 El marco teórico de referencia

2.1.1 Manual

El manual (Bidcelidysr, 2013) es. Un procedimiento por escrito significa establecer debidamente un método estándar para ejecutar algún trabajo.

Los manuales son un medio de comunicación muy especializado que contienen habilidades de comunicación especializadas habilidades que normalmente no se aprenden en la escuela o en el trabajo.

Un manual es un conjunto de documentos que partiendo de los objetivos fijados y las políticas implantadas para lograrlo, señala la secuencia lógica y cronológica de una serie de actividades, traducidas a un procedimiento determinado, indicando quien los realizará, que actividades han de desempeñarse y la justificación de todas y cada una de ellas, en forma tal que constituyen una guía para el personal que ha de realizarlas.

2.1.1.1 Tipos de manuales

El manual es un documento de tipo administrativo. (educativo, 2014) Se le considera como una técnica de planeación. Los principales son los que contienen políticas, procedimientos y objetivos. También los clasifican como generales, departamentales y de puestos. Entre los tipos de manuales están los siguientes:

- **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.
- **Usuario:** Documento que contiene información válida y clasificada sobre la estructura y modo de operar un objeto o programa. Su contenido destina un porcentaje menor a la descripción y uno mayor a la gráfica. Un manual de usuario va dirigido a un público más general, el cual no necesariamente debe tener conocimientos específicos en el área de interés.
- **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:** debe ser producido en el momento que se va desarrollando el sistema. Está conformado por otro grupo de manuales.
- **Calidad:** es entendido como una clase 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.

2.1.1.2 Partes de un manual

- Introducción
- Capítulos
- Indicadores
- Procedimientos
- Controles
- Códigos
- Graficas

Entre los manuales que hemos mencionado anterior mente, se bridara el manual de usuario, el cual se explicara brevemente. (kaburagi, 2011)

2.1.1.3 Manual de usuario

El manual de usuario es (Alegsa, 2014) .Un documento técnico de un determinado sistema que intenta dar asistencia que sus usuarios. Los manuales de usuario generalmente son incluidos a dispositivos electrónicos, hardware de computadora y aplicaciones. El manual de usuario puede venir tanto en forma de libro como en forma de documento digital, e incluso poder ser consultado por internet. En general, un manual de usuario debería poder ser entendido por cualquier usuario principiante, así también servirles de utilidad a usuarios avanzados.

2.1.2 Sistema de enfriamiento

El sistema de enfriamiento, (Stunayoshi, 2010) se encarga de retirar el exceso de calor del motor, para mantenerlo a su temperatura óptima de trabajo. Los sistemas de enfriamiento se clasifican generalmente de acuerdo al tipo de elemento utilizado para enfriar el motor en algunos casos es un líquido y en otros es aire.

2.1.2.1 Enfriamiento por aire

El sistema de enfriamiento por aire. (FRANCO, 2013) Este método no es nada nuevo, se ha estado usando por un par de décadas en el mundo de las computadoras. Se trata de esos ventiladores comunes que vienen con los procesadores, tarjetas gráficas y los que vienen sueltos para usar en el *case*. Se usan para sacar el calor del *hardware* y, como su nombre lo indica, para ventilar.

En una computadora de escritorio es posible que haya un ventilador en el CPU, otro en la GPU y uno o dos más dentro del *case* que contiene todos los componentes. Es el más conocido y por eso también se llama "enfriamiento tradicional".

2.1.2.1.1 Refrigeramiento por aire pasivo

Las principales ventajas de la disipación pasiva (Khemlani, 2007) son su inherente simplicidad (pues se trata básicamente de un gran pedazo de metal), su durabilidad (pues carece de piezas móviles) y su bajo costo. Además de lo anterior, no producen ruido. La mayor desventaja de la disipación pasiva es su habilidad limitada para dispersar grandes cantidades de calor rápidamente. Los disipadores (heatsinks) modernos son incapaces de

refrigerar efectivamente la unidad de control de procesamiento (CPU) de gama alta, sin ayuda de un ventilador.

2.1.2.1.2 Refrigeramiento por aire activo

La refrigeración activa por aire (Khemlani, 2007) es, en palabras sencillas, tomar un sistema pasivo y adicionar un elemento que acelere el flujo de aire a través de las aletas del heatsink. Este elemento es usualmente un ventilador aunque se han visto variantes en las que se utiliza una especie de turbina.

En la refrigeración pasiva tiende a suceder que el aire que rodea al disipador se calienta, y su capacidad de evacuar calor del disipador disminuye. Aunque por convección natural este aire caliente se mueve, es mucho más eficiente incorporar un mecanismo para forzar un flujo de aire fresco a través de las aletas del disipador, y es exactamente lo que se logra con la refrigeración activa.

Aunque la refrigeración activa por aire no es mucho más cara que la pasiva, la solución tiene desventajas significativas. Por ejemplo, al tener partes móviles es susceptible de averiarse, pudiendo ocasionar daños irreparables en el sistema si es que esta avería no se detecta a tiempo (en otras palabras, si un sistema pensado para ser enfriado activamente queda en estado pasivo por mucho tiempo). En segundo lugar, aunque este aspecto ha mejorado mucho todos los ventiladores hacen ruido. Algunos son más silenciosos que otros, pero siempre serán más ruidosos que los cero decibeles que produce una solución pasiva.

2.1.3.2 Refrigeración líquida

Refrigeración líquida es (Khemlani, 2007), un método más complejo y menos común es la refrigeración por agua. El agua tiene un calor específico más alto y una mejor conductividad térmica que el aire, gracias a lo cual 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.

Todo lo bueno del sistema de enfriamiento (Water Cooling) tiene, sin embargo, un precio; la refrigeración por agua es cara, compleja e incluso peligrosa en manos sin experiencia (Puesto que el agua y los componentes electrónicos no son buena pareja).

Aunque usualmente menos ruidosos que los basados en refrigeración por aire, los sistemas de refrigeración por agua tienen partes móviles y en consecuencia se sabe eventualmente pueden sufrir problemas de confiabilidad. Sin embargo, una avería en un sistema de Water Cooling (por ejemplo, si deja de funcionar la bomba) no es tan grave como en el caso de la refrigeración por aire, puesto que la inercia térmica del fluido es bastante alta e incluso encontrándose estático no será fácil para el CPU calentarlo a niveles peligrosos.

2.1.3.2.1 Refrigeración líquida pasiva

Refrigeración líquida pasiva (Ulmehar, ibertronica.es). Unifica varios de sus componentes principales en una misma pieza, lo que implica no depender del trabajo de los ventiladores. De esta manera, tanto el radiador como la bomba se sitúan en el exterior y esto beneficia de una forma completa al rendimiento. La temperatura ambiente es lo que marca el ritmo de la refrigeración, con la que se alimenta el interior del equipo de forma continuada.

2.1.3.2.2 Refrigeración líquida activa

La Refrigeración líquida activa (Ulmehar, ibertronica.es), depende de la utilización de ventiladores a la hora de llevar a cabo su cometido en cuanto a la expulsión del calor. El resultado con la refrigeración líquida activa es más eficiente que el de la pasiva, pero también tiende a unos niveles de ruido un poco superiores.

2.1.3.2.3 Refrigeración líquida por inmersión

Refrigeración líquida por inmersión (Khemlani, 2007) es, en la que un computador es totalmente sumergido en un líquido de conductividad eléctrica muy baja, como el aceite mineral. El computador se mantiene enfriado por el intercambio de calor entre sus partes, el líquido refrigerante y el aire del ambiente. Este método no es práctico para la mayoría de los usuarios por razones obvias.

Pese a que este método tiene un enfoque bastante simple (llene un acuario de aceite mineral y luego ponga su PC adentro) entre las ventajas de la refrigeración por inmersión:

- El medio refrigerante es económico y fácil de obtener.
- Se mantienen los principales elementos del computador aislados del medio circundante evitando el polvo y la humedad.
- El líquido disipa el calor acumulado en toda la Motherboard.

2.2 El marco teórico de la solución

En el siguiente informe está enfocado, en los componentes que se ocuparan en la propuesta, y se explica brevemente su función en el proyecto.

2.2.1 Watercooling XSPC RAYSTORM 750 EX360:

Producto #1: Sistema de watercooling

Este sistema (Martínez, XSPC RAYSTORM, 2014) es el que se utilizará en el proyecto Water Cooling por poseer las características necesarias, y es de mejor calidad, este sistema hará que el procesador no se sobrecaliente, ya sea en épocas de calor o en dado caso que se le exija su mayor rendimiento, el procesador con este kit estará funcionando en menores temperaturas, a tal grado que se le puede sacar su mayor potencial al procesador sin dañarlo. El agua estará en su temperatura más fresca una vez que salga del radiador, por lo cual conviene que pase por el microprocesador primero.

El agua caliente que se transfiere del microprocesador regresará entonces al depósito.

Desde allí pasa por la bomba y luego otra vez al radiador, completando el ciclo.



Imagen1:

Kit del Sistema Water Cooling XSPC Raystorm 750 EX360

Fuente: shop.xs-pc.com

2.2.2 Sistema de enfriamiento líquido o watercooling

Tal y como se indica,(Ulmeher, <http://www.ibertronica.es>, 2014) la refrigeración líquida es la que se encarga de hacer que todo el calor producido dentro del ordenador, el cual podría ser muy perjudicial para el mismo, se expulse por medio de un proceso sencillo y eficiente. La refrigeración líquida no es algo nuevo precisamente, dado que se lleva utilizando en ordenadores desde hace 15 años. Su efectividad se encuentra en que el

agua es capaz de transmitir el calor de un lado a otro, 15 veces más rápido que el aire, proporcionando unos resultados mucho más efectivos en la práctica. Por otro lado, hay que tener en cuenta que la refrigeración líquida facilita la posibilidad de transmitir el calor que se ha tomado en la fuente hacia una zona de enfriamiento más acorde a las exigencias del equipo. Esta zona secundaria permite la instalación de una serie de radiadores mucho más grandes y potentes, donde se termina el proceso de refrigeración de manera cómoda y segura.

2.2.3 Funcionamiento del sistema water cooling

Su funcionamiento es sencillo, (Iglesias, 2014) tenemos un circuito cerrado con agua u otro líquido refrigerante accionado por una bomba. De esta forma, el calor que emite el procesador calienta este líquido que lleva esta energía a un elemento que funciona como un radiador. En este está conectado un ventilador de aire que enfría este líquido y el ciclo se repite.

El sistema es más eficiente que una ventilación con aire por que la conductividad térmica del agua es mayor. Es decir este elemento es capaz de mover más cantidad de energía fuera de la caja en menos tiempo.

2.2.4 Elementos de la refrigeración líquida

En un sistema (PCRELIC, 2012) básico los elementos indispensables serán:

- Bomba / Recipiente
- Radiador
- Ventiladores
- Bloque de agua para CPU
- Tubería / Mangueras
- Roscas
- Líquido refrigerante

2.2.5 Pasos de como ensamblar las partes del sistema de enfriamiento líquido o Wáter Cooling

Ahora es el momento (PCWorld, 2011) de comenzar a armar su sistema de enfriamiento por líquido. La planificación es fundamental, así que dibuje un diagrama antes de comenzar a ensamblar. El agua estará en su temperatura más fresca una vez que salga del radiador, por lo cual conviene que pase por el bloque de agua del procesador primero. El agua caliente que se transfiere del bloque de agua del procesador regresará entonces al depósito. Desde allí pasa por la bomba y luego otra vez al radiador, completando el ciclo. Primero, instale el depósito, el radiador, la



bomba y la tarjeta madre en el chasis vacío. Monte el depósito en una cavidad vacía de 5,25 pulgadas y coloque el radiador sobre el ventilador de 120mm en la parte superior del chasis. La bomba no trae tornillos de montaje; utilizamos tiras de Velcro para asegurarla a la base de nuestras cavidades de 5,25 pulgadas. A continuación, conecte la



tubería al bloque de agua del procesador antes de montarlo en la tarjeta madre. Las mangueras que se escogieron se conectarán al bloque del microprocesador, una vez que se haya conectado al bloque, se tendrá que deslizar la tubería hacia los extremos sobresalientes. Se necesitará un poco de esfuerzo, pero será difícil encontrar un sello más ajustado. Si no puede colocar la tubería alrededor de la púa, pruebe calentando el extremo con un secador de pelo. Una vez que tenga bien ajustado el sello alrededor de las púas del bloque del procesador, monte el bloque en su tarjeta madre. El próximo paso es conectar esa tubería a nuestra bomba. Ponga un par de púas en la entrada y la salida de la bomba; el manual de la bomba le mostrará cuál extremo es cuál.

Luego, guíe la manguera del bloque de agua del procesador hacia la bomba, doblando la manguera lo menos posible. Una vez que haya medido la longitud que le permita algún espacio para doblar, use una cuchilla afilada para cortar la manguera y luego conectarla a un extremo de la bomba. Este paso se repetirá para conectar la bomba al depósito, el depósito al radiador y luego de nuevo al procesador.

Ahora para la parte más importante: probar si hay fuga de líquido (no queremos empapar el equipo). Con todo montado en el chasis y la tubería conectada firmemente, encenderemos la fuente de alimentación para poner a prueba nuestro sistema de enfriamiento por líquido.

Se toma la fuente de alimentación y se busca el conector grande ATX de 24 o de 20 espigas. De todos los cables, el único que nos interesa es uno de color verde sólido y uno de los negros, no importa cuál. Vamos a cerrar el circuito, como lo haría el interruptor de la tarjeta madre. Pero usaremos para ello un sujetapapeles.



En este momento, se puede llenar el depósito del refrigerante; para impedir los derrames, que se desliza el depósito fuera del chasis, o verter el agua con un embudo.

Se asegura de que lo único que esté conectado a la fuente de alimentación sea la bomba. Doble el sujetapapeles o clip para formar una “U”, inserte entonces un extremo en el conector del cable verde y el otro en un conector de cable negro.



Encienda la fuente de alimentación y la bomba deberá arrancar. Cuando el depósito esté por la mitad, apague la fuente de alimentación y rellene el depósito; se está tratando de eliminar la presencia de burbujas de aire en el circuito para optimizar la circulación. Se

enciende la fuente de alimentación nuevamente. Si el agua circula y sus piezas permanecen secas, ya se terminó y se puede empezar a ocupar el equipo normalmente.

2.2.6 Manual de usuario

Producto #2: Manual de mantenimiento para watercooling

2.2.6.1 Componentes del kit



1) CPU RayStorm Waterblock
2) D5 Vario o X2O 750 Embalse / Bomba
3) Cobre / Latón radiador.

4) G1 / 4 "Acopladores (Negro Cromados) x6
5) XSPC 140mm 1200rpm Ventiladores.
6) Fan Parrillas (Negro)
7) Intel y AMD Raystorm Soportes
8) Socket 1366 y 1155/1154/1150 Placas
9) Escuadras para radiadores externos9
10) LED 3mm Doble Azul con 4 pines Molex
11) LED 5mm azul con 4 pines
12) Manguera transparente 2 metros
13) Conector de 24 pines ATX
14) K2 Pasta Térmica
15) Abrazaderas
16) Tornillos.
17) Empaques.
18) Pernos

19) Resorte, Arandela de metal, Arandela de Plástico.
20) Llave Allen 8mm.

2.2.6.2 Especificaciones

❖ BLOQUE CPU

- Los agujeros de 3 mm 4x LED
- Socket para AMD AM2, AM2 +, AM3, AM3 +, FM1, FM2
- Socket para Intel LGA1366, LGA1156, LGA1155, LGA1150, LGA2011

❖ BOMBA D5 VARIO

- 4 Pin Molex de 3 pines con salida Tacho
- 5 speed interruptor selector
- Voltaje 8-24 (37W Max)
- G1 / 4 "Acopladores (Negro Cromados) x6
- Agujero 5mm 1x LED

❖ X2O 750 BOMBA

- 4 Pin Molex
- 12 V Voltaje (10.5W Max)
- Agujero 5mm 1x LED

140mm

❖ RADIADOR

- Escuadras para soporte de radiador
- Gomas anti-vibración
- Tornillos 6-32 UNC

❖ TUBO / MANGUERA

- 7.16 "ID, 5.8" de diámetro exterior de PVC Tubería (11,1 / 15,9 mm)

❖ VENTILADORES DE 120MM

- 3 VENTILADORES 1650RPM
- Bajo nivel de ruido (29 dBA ~)
- Flujo de aire 65.2 CFM
- Presión de aire estática 1,8 mmAq.
- Tensión de funcionamiento Rango 5.5-13.8V

2.2.6.3 Preparación INTEL Zócalos 1366, 1155, 1156, 1150

Este método de instalación es adecuado para la mayoría de las placas base de Intel. Esto incluye algunos socket 2011 tarjetas sin la placa posterior integrado.

Al instalar la placa posterior usted debe asegurarse de que no hace contacto con cualquier componente o pines en la parte posterior de la placa. Puede que tenga que girar la placa posterior para encontrar la orientación correcta.



1. Seleccione la placa posterior correcta para sus placas base Zócalo de la CPU.
2. Retire la película de las etiquetas engomadas de la placa posterior.
3. Coloque la placa en la parte posterior de la placa base y alinear los agujeros. Aplique presión para asegurar.

2.2.6.4 Preparación AMD AM2 Enchufes, AM3, FM1, FM2

1. Retire los clips de plástico a cada lado de la CPU aflojando los 4 tornillos.
2. Si la placa trasera se suelta de nuevo colocarla en su correcta posición. Asegúrese de que las 4 roscas de los tornillos en la placa posterior queden en alineación con los orificios de la placa base.

2.2.6.5 Preparación del radiador

1. Retire los tapones de plástico de los orificios del radiador



2. Si utiliza accesorios de compresión, utilice una pequeña moneda y girarla hacia la derecha hasta que la junta teórica se comprime.
3. Si utiliza adaptadores dentados, de primera mano apriete la púa y acabado utilizando una llave inglesa. no aplicar demasiada fuerza ya que puede causar daños.



4. Utilizando los tornillos de 30 mm 6-32, instale un ventilador en la parrilla del radiador. Tenga cuidado, en el uso de tornillos más largos de 30 mm, no perforar el núcleo del radiador.

2.2.6.6 Preparación de la bomba



1. Fije los accesorios a la entrada y salida de la bomba. No aplique demasiada presión, ya que esto puede despojar a la roscas.
2. Empuje el LED de 5 mm en el soporte LED. Tal vez prefiera hacerlo después de instalar el kit.

2.2.6.7 Preparación de la waterblock



1. Fije los accesorios a la entrada y salida de la bomba. No aplique demasiada presión, ya que esto puede despojar a la roscas.

2. Empuje los dos LEDs de 3mm en los soportes LED. Si usted lo prefiere, puede hacer esto después de instalar el kit.

2.2.6.8 Manguera o tubos de enrutamiento

Planificación de la disposición del bucle de refrigeración por agua es la parte más importante de la instalación. Vale la pena pasar algún tiempo aquí para calcular la ruta más fácil para conectar el bloque, bomba y radiador.

Antes de empezar a cortar el tubo a la medida, usted debe colocar los componentes en la mejor posición en su caso y cuando esté satisfecho con el diseño, medir y cortar el tubo. Las páginas siguientes muestran algunos ejemplos de diseños y un tutorial de instalación de la disposición más común.

Hay muchas discusiones en línea sobre el orden de los componentes, el radiador o bloque de agua en primer lugar. De cualquier manera va a funcionar y si bien hay una pequeña ventaja en el rendimiento de bombeo para el radiador, no es una diferencia significativa. Le sugerimos conectar los componentes más fácil primero, la ruta más corta. Es más importante evitar curvas cerradas en el tubo que podrían causar torceduras y reducir el flujo de agua.

El radiador no tiene ninguna entrada y salida designada, para que pueda utilizar cualquiera de los puertos. El bloque de CPU y de la bomba ha asignado orificios de entrada y salida que deben ser seguidas.

2.2.6.9 Waterblock INTEL

Es fundamental que el agua fluya hacia los Waterblocks de entrada. Si la dirección de flujo entra en la salida a continuación, el rendimiento se verá seriamente comprometido. Este es uno de los errores más comunes de instalación y usted debe tener cuidado para asegurarse de que el flujo de dirección va hacia la entrada.



2.2.6.10 Salida de la bomba

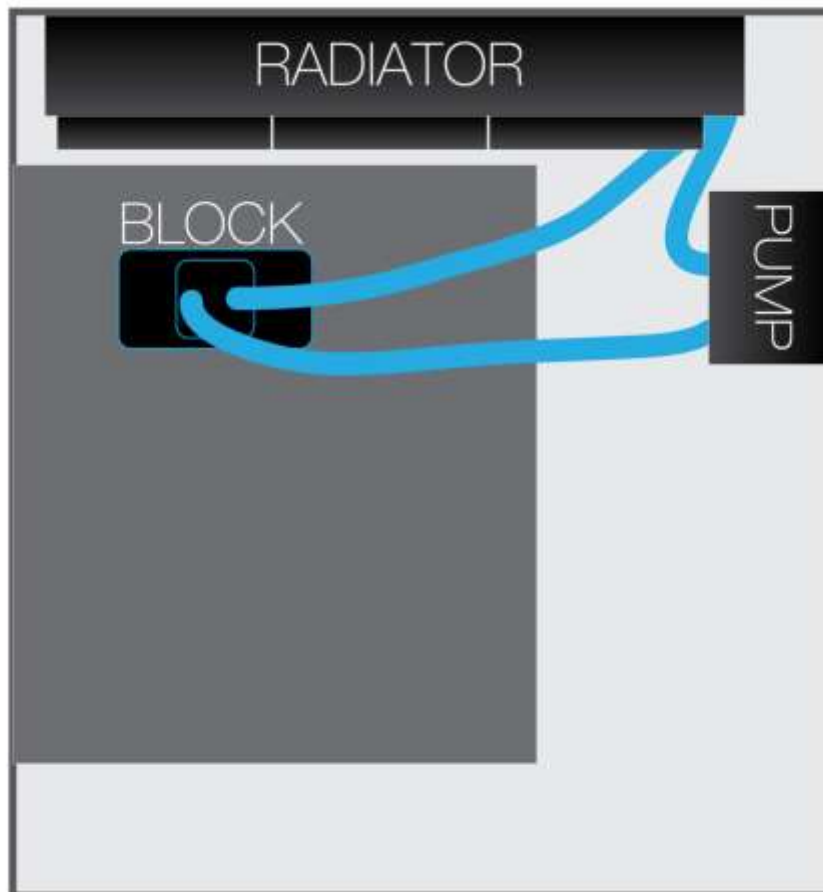


La entrada y salida no están marcadas en la bomba, por lo que siguen las fotos de abajo.

2.2.6.11 Radiador interno

Lo ideal sería si no tiene espacio para instalar el radiador internamente. Esto podría ser en la parte superior, inferior o frontal del case. El aire siempre debe fluir fuera de la caja.

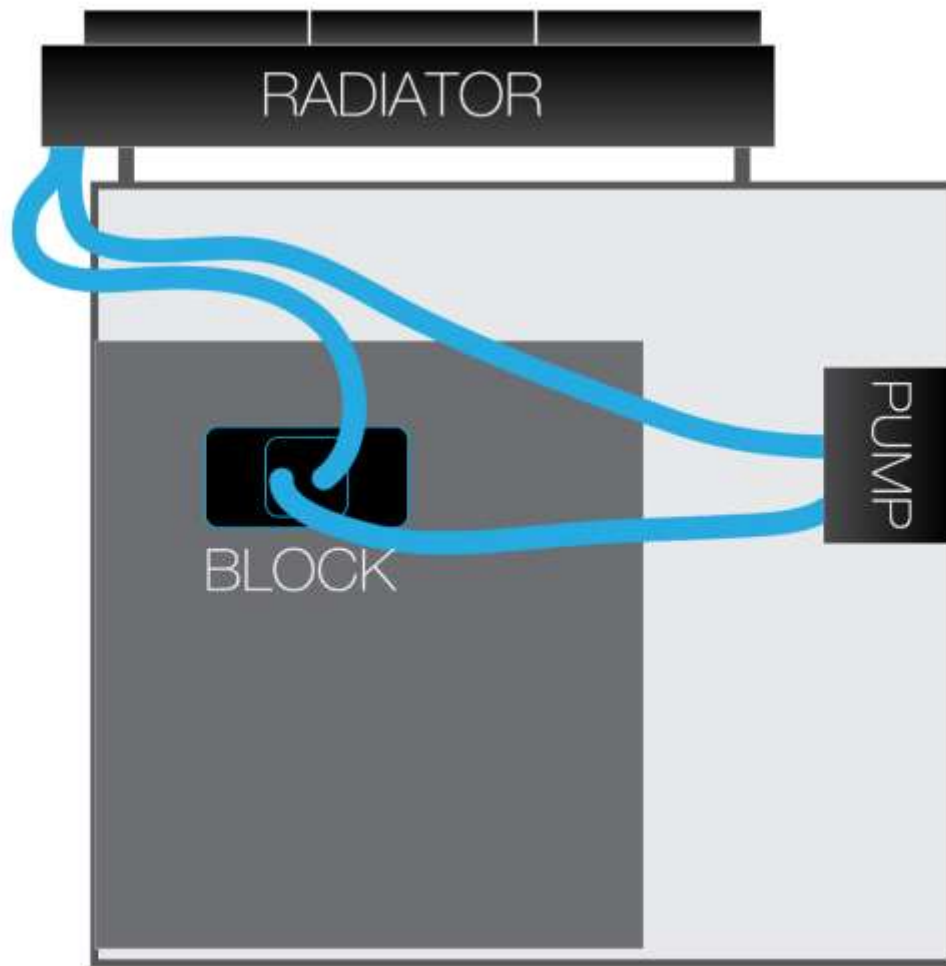
Montaje del radiador internamente no dará el mejor rendimiento, pero es la solución más elegante y altamente recomendamos que se use cuando sea posible.



2.2.6.12 Parte trasera del radiador

Este diseño utiliza el soporte establecido para fijar el radiador en la parte trasera de la caja. Los soportes se pueden conectar a 120mm o 80mm en parrilla de ventilador. Este método le dará un mejor rendimiento, ya que da mejor flujo de aire a través del radiador.

2.2.6.13 Montaje superior del radiador

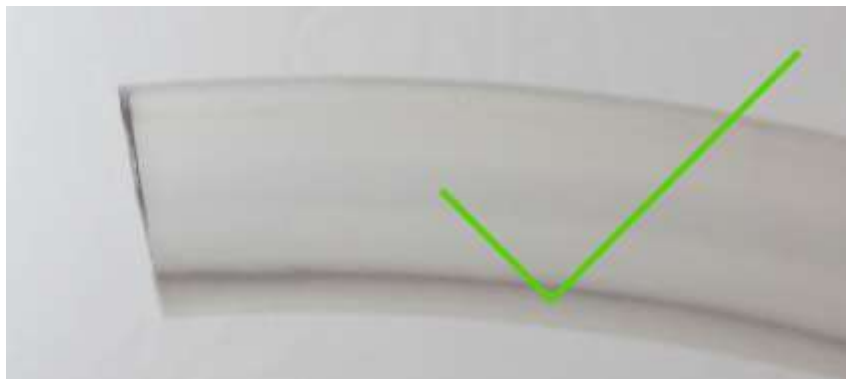


Este diseño utiliza el soporte establecido para fijar el radiador a la parte superior de la caja. Es posible que tenga que perforar 4 agujeros en el techo del case para asegurar el radiador.

Una vez más este método dará un mejor rendimiento debido a la mejora del flujo de aire a través del radiador.



2.2.6.14 Cortar la tubería





Al cortar el tubo que es muy importante conseguir un corte limpio y recto. Si el corte es rugoso o irregular, entonces podría dejar del sellado de tubos y provocar una fuga. Puede que le resulte útil para comprar un cortador de manguera en lugar de usar las tijeras.

2.2.6.15 Colocación de la tubería

1. Empuje el extremo de la tubería sobre la lengüeta. El tubo es un ajuste apretado, pero esto es necesario para evitar fugas.



2. Coloque una abrazadera en la parte inferior de la púa y presionar a las dos partes fijan la pinza.



2.2.6.16 Colocación de la tubería

1. Coloque la tapa del adaptador de compresión sobre el tubo.
2. Empuje el extremo de la tubería sobre la lengüeta. El tubo es un ajuste apretado, pero esto es necesario para evitar fugas.
3. Deslice la tapa sobre el conector y gire en sentido horario hasta que el tubo está sellado en su lugar.

2.2.6.17 Usando los soportes de radiador

Los soportes de radiador son útiles para el montaje del radiador exterior de la caja. El diagrama de arriba muestra cómo adjuntar los soportes con los tornillos suministrados y las juntas tóricas.

1. Coloque un tornillo a través del orificio sin cuerda en el soporte y poner una junta tórica en el extremo del tornillo.
2. Utilice un destornillador para fijar el soporte a una de los 6-32 agujeros roscados en el radiador.
3. Conecte el otro lado del soporte para el case. Un anillo debe ser colocado entre el soporte y la caja para reducir las vibraciones.

Usted puede adjuntar a una rejilla del ventilador de 120mm por todo el frente en la misma dirección.



Si gira los soportes hacia el centro que lo harán alinearse con una parrilla de ventilador de 80mm.



Si va a conectar el radiador en la parte superior de la caja lo mejor es difundir los soportes a cabo más por más estabilidad.



2.2.6.18 Fijación del radiador

1. Levante el radiador en la misma posición y la línea que con los agujeros de los tornillos del panel de case.

2. Use cuatro tornillos 6-32 de 6mm en cada uno de los cuatro agujeros de las esquinas.

No utilice tornillos más largos que 6mm.

2.2.6.19 Tutorial ejemplo de instalación

1. Coloque la placa en la caja y en posición del radiador, la bomba y el bloque de agua en elegidos lugares. Es posible que desee para tratar de mover los componentes alrededor para encontrar las mejores posiciones para tubo de enrutamiento.

2. Decidir sobre el orden de bucle y medir la longitud de tubería para cada conexión. Se aconseja dejar 5-10cm de tubo de holgura para la conexión a la bomba.

Esta voluntad le permite tirar de la bomba hacia adelante para el llenado.

3. Conecte la tubería y compruebe que todos los accesorios están sellados. El orden de bucle es la bomba> Radiador> CPU block> bomba. Cuando el tubo se conecta usted debe asegurarse de que no tiene ninguna torcedura. Porque reducirán el flujo y tienen un efecto significativo en el rendimiento

4. Ahora puede quitar la placa base. El sistema está listo para el llenado y la prueba de fugas.

2.2.6.20 Llenado del sistema

1. Tire de la bomba hacia adelante para que pueda acceder el relleno.



2. Use una moneda pequeña para deshacer la tapa de la bomba.



3. Utilice un pequeño embudo para evitar el derrame del líquido refrigerante.
4. Recomendamos el uso de un refrigerante premezclado como XSPC EC6. Esto protegerá a los componentes y detener crecimiento biológico en el bucle.

5. Tope el líquido refrigerante hasta la parte superior de la ventana de visualización en la parte frontal de la bomba / depósito.



6. Quite su PSU exterior de la caja y colóquelo en las bombas de 4 pines conector Molex.

7. Coloque el bloque de arranque PSU al conector de 24 pines. Esto permitirá que la fuente de alimentación inicie sin la placa base.

8. Cuando la bomba se pone en el nivel de refrigerante en el depósito bajará. Usted debe mantener el relleno del nivel de refrigerante mientras que el resto del sistema se llena.

9. Cuando el nivel de refrigerante es estable debe dejar la bomba en funcionamiento durante 24 horas para comprobar fugas de líquido. Si pasa esto el aire que queda puede purgar el bucle.

Después de la prueba de fugas se puede volver a instalar la placa base y otros componentes de la PC en el case

2.2.6.21 Colocación de la bomba

1. Empuje la bomba de nuevo por lo que la placa frontal quede al ras con la parte delantera de la caja. Fije la bomba en su lugar mediante el uso de los pequeños tornillos M3.
2. Si usted tiene un case con clips de apertura rápida, no recomendar la eliminación de ellos y con el orificio del tornillo debajo.

2.2.6.22 Montaje del bloque de agua (waterblock intel 1366, 1156, 1150)

El proceso de instalación se muestra a continuación. Esto se ha hecho por lo que el proceso de instalación se puede ver claramente, sin ninguna obstrucción.

1. Retire la película plástica de la base de la bloque de agua.



2. Aplicar una fina capa de pasta térmica al Microprocesador.



3. Coloque el bloque de agua sobre la CPU y alineación de la placa de montaje con los orificios de la placa base.



3. Coloque un resorte y arandelas en cada perno.

Perno> Tuerca> Spring> arandela de metal> Plástico



5. Colocar cada uno de los pernos a través de la placa de montaje y el tornillo sin apretar en la placa posterior utilizando la moldeada sección del perno. Enroscar los 4 pernos, utiliza la forma de atornillar en X para facilitar el trabajo.

6. Use la tuerca moldeada inferior para ajustar la presión en la CPU. Asegúrese de aplicar una presión igual a cada perno.

2.2.6.23 Toques finales

1. Conecte la salida del tacómetro de la bomba en el encabezado de ventilador de la placa. Esto le permitirá controlar la velocidad de las bombas. (Bomba D5 solamente)

2. Conecte los ventiladores a los conectores de los ventiladores placa base, o un controlador del ventilador.

3. Conecte los dos 3mm LEDs en el soporte LED y conecte el LEDs en el PSU.

4. Empuje el LED de 5mm en el soporte LED y conectar el LED de la fuente de alimentación.

5. En el marco de instancia de la parte posterior de la bomba se puede utilizar el párrafo ajustar la velocidad de la bomba. Siendo el 5 poder completo y 1 Bienestar el Nivel de ruido más bajo. (Bomba D5 Solamente).

6. Su sistema está ahora listo para usar. La primera vez que arranque el sistema se sugeriría el control de la CPU en temperatura.

2.2.6.24 Mantenimiento

Si se instala correctamente, el kit de refrigeración por agua requiere muy poco mantenimiento. En la primera semana de uso es muy recomendable la comprobación de fugas en una base regular y vigilar el nivel de líquido refrigerante. A largo plazo se recomienda lo siguiente:

- Limpie el polvo del radiador cada 12 meses
- Cambie el refrigerante cada 12-18 meses
- Revise el tubo no esté doblado.

Si experimenta aumento de temperaturas o aumento de ruido se debe comprobar el nivel de refrigerante y comprobar si hay torceduras en el tubo.

2.2.6.25 Solución de problemas

- ¿Veo pequeñas burbujas en el agua. ¿Cómo elimino?

Estas burbujas normalmente desaparecen dentro de las 24 horas de uso. Si no lo hacen usted debe apagar el sistema y permitir que se asienten antes de reiniciar.

- ¿Mantiene caída en el nivel de agua. ¿Tengo una fuga?

Usted debe verificar que no haya fugas, pero es normal que el nivel de agua caiga después de la instalación. Un poco de aire puede quedar atrapado en el interior del radiador y el nivel del agua se reducirá, ya que esto se elimina.

- ¿Mi temperatura de la CPU parece mayor de lo esperado, lo que podría estar mal?

1. Compruebe que la bomba está funcionando y el agua está fluyendo alrededor del sistema.
2. Revise que el tubo no esté doblado.
3. Compruebe que haya eliminado la película de plástico de la base del bloque de la CPU.
4. Compruebe que la dirección del flujo de agua va en los Waterblocks puerto de entrada.
5. El bloque de la CPU puede ser montado incorrectamente. Retire y vuelva a intentarlo, por lo que asegúrese de aplicar la misma presión a cada perno.

- ¿La bomba está haciendo un traqueteo o vibración ruido?

Un poco de ruido es normal la primera vez que se llena el sistema. Este ruido desaparece normalmente después de que todo el aire se ha eliminado desde el bucle. Si el ruido no desaparece después de 24 horas luego intente lo siguiente.

1. Compruebe el nivel de agua.
2. Revise el tubo no esté doblado o ninguna restricción.
3. Si está utilizando el D5 Vario bomba se puede reducir la velocidad de la bomba para reducir las vibraciones.
4. A veces el aire puede quedar atrapado dentro de la bomba. Sacudiendo la bomba puede ayudar a eliminar el aire.

- ¿La bomba parece estar funcionando, pero el caudal es muy lento?

1. Compruebe el tubo no esté doblado.
2. Como último recurso se puede desmontar el bloque de agua y verificar si hay bloqueos. Hemos encontrado a algunos clientes caer accidentalmente un pañuelo de papel en el depósito cuando la limpieza de líquido puede caer. Este fluye al bloque de la CPU y provoca un bloqueo.

- ¿Puedo utilizar el agua del grifo?

No utilice agua del grifo, ya que contiene muchas impurezas. Usted debe usar un refrigerante premezclado como XSPC EC6, que lo hará proporcionar protección contra la corrosión y el crecimiento biológico.

- He oído que usted puede utilizar una bobina de plata y des-ionizada agua en vez de refrigerante premezclado.

Una bobina de plata proporcionará protección contra el crecimiento biológico, pero no proporciona ninguna protección contra la corrosión.

El uso de un refrigerante con anticorrosivo ayudará a proteger los componentes y mejorar la fiabilidad a largo plazo.

- ¿Hay fugas de agua de los conectores, es la falla del producto?

Es más probable que sea causada por incorrecta instalación, apretar la conexión y volver a conectar el tubo.

- ¿Hay fugas de agua del núcleo del radiador?

Esto es probable que sea causado por el uso de los tornillos de longitud incorrectos y punción de la médula. Esto no está cubierto por garantía, pero podría ser reparado en un taller de reparación de radiador del coche.

- ¿Hay fugas de agua del bloque de agua, radiador, o la bomba?

Por favor, póngase en contacto con soporte XSPC consejo. www.xs-pc.com/support

2.2.7 Teoría del video tutorial

Producto #3: Video de ensamble del sistema de watercooling

Se presentará un video tutorial de ensamblaje y mantenimiento del sistema Water Cooling, para conocer paso a paso su uso e implementación, para que alumnos y maestros de la Universidad Tecnológica de El Salvador se guíen y eviten futuros problemas técnicos.

Este es un pequeño guion de lo que se hablará en el video que se presentará:

1. Se dará una pequeña introducción a lo que es el Water Cooling, en que consiste y hablar sobre el producto, la marca, el modelo.
2. Se realizará el unboxing, que consiste en el acto de desempacar un producto tecnológico, y publicarlo. Y nombrar los elementos o partes del kit, y cuál será la función en el equipo.
3. Se realiza el armado e instalación del kit paso a paso.
4. Se mostrará las temperaturas y comparaciones con socket del fabricante INTEL.
5. Recomendaciones para el mantenimiento.
6. Conclusiones del Water Cooling.
7. Nombramiento del equipo de trabajo.

2.3 Marco teórico conceptual

Glosario con la definición de los conceptos más importantes del proyecto de tesis.

Basado en conceptos técnicos de hardware.

- **Bomba:** Su principal función es mover el agua del circuito para que el calor no se quede estancado dentro de la computadora. Aunque existen muchos modelos y fabricantes (incluso se puede utilizar la bomba de un acuario) hoy en día suelen usarse los modelos de unas pocas marcas.
- **Bloque para Disco Duro:** Estos bloques están destinados a intercambiar el calor con los discos duros, componentes que suelen producir bastante calor conforme van envejeciendo, lo que puede causar fallos de lectura o escritura y, por tanto, pérdida de datos.
- **Bloque para tarjeta gráfica:** Estos bloques están destinados a intercambiar el calor con el circuito integrado de la tarjeta gráfica y, con ello, facilitar la subida de su reloj y voltaje para aumentar su rendimiento. 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.
- **Bloque para microprocesador:** Estos bloques están destinados a intercambiar el calor con el microprocesador, 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. A la derecha se puede ver una fotografía de un bloque de este tipo.

- **Bytes:** (pronunciada [bait] o ['bi.te]) es una unidad de información utilizada como un múltiplo del bit. Generalmente equivale a 8 bits, por lo que en español se le denomina octeto. Como la cantidad más pequeña de datos que un ordenador podía "morder" a la vez.
- **Celsius:** El grado Celsius (símbolo °C) es la unidad termométrica cuyo 0 se ubica 0,01 grados por debajo del punto triple del agua y su intensidad calórica equivale a la del kelvin.
- **Chasis de Computadora:** Estructura metálica (chasis) rectangular, diseñada para ser colocada sobre una superficie sólida; la cual se encuentra protegida por cubiertas de plástico, fibra de vidrio o lámina metálica.
- **Chipset:** traducido como circuito integrado auxiliar) es el conjunto de circuitos integrados diseñados con base en 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. Sirven de puente de comunicación con el resto de componentes de la placa, como son la memoria, las tarjetas de expansión, los puertos USB, ratón, teclado.
- **Depósito:** 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.

- **Disco Duro:** Es el dispositivo de almacenamiento de datos 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. Sobre cada plato, y en cada una de sus caras, se sitúa un cabezal de lectura/escritura que flota sobre una delgada lámina de aire generada por la rotación de los discos. Es memoria no volátil.
- **Headsink:** O disipador de calor del procesador, es un dispositivo que incorpora un ventilador y/o algún mecanismo que permite mantener la temperatura del procesador en un rango aceptable.
- **INTEL:** Intel Corporación es el mayor fabricante de circuitos integrados del mundo, según su cifra de negocio anual. La compañía estadounidense es la creadora de la serie de procesadores x86, los procesadores más comúnmente encontrados en la mayoría de las computadoras personales.
- **Memoria RAM:** Se utiliza como memoria de trabajo para el sistema operativo, los programas y la mayor parte del software. Es allí donde se cargan todas las instrucciones que ejecutan el procesador y otras unidades de cómputo. Se denominan «de acceso aleatorio» porque se puede leer o escribir en una posición de memoria con un tiempo de espera igual para cualquier posición, no siendo necesario seguir un orden para acceder a la información de la manera más rápida posible.
- **Motherboard:** La placa base, también conocida como placa madre o placa principal (en inglés Motherboard o mainboard) es una tarjeta de circuito

impreso a la que se conectan los componentes que constituyen la computadora. Es una parte fundamental para armar cualquier computadora personal de escritorio o portátil. Tiene instalados una serie de circuitos integrados, entre los que se encuentra el circuito integrado auxiliar (chipset), que sirve como centro de conexión entre el microprocesador(CPU), la memoria de acceso aleatorio (RAM), las ranuras de expansión y otros dispositivos.

- **Overclock:** consiste en aumentar la velocidad del reloj que usan ciertos componentes de tu computadora. El equipo es capaz entonces de realizar más operaciones por segundo. De esta forma su comportamiento es más ágil.
- **Pasta térmica:** Se utiliza para incrementar la conducción de calor generado por los dispositivos, como procesadores y circuitos auxiliares.
- **Presión estática:** La presión estática es la que tiene un fluido, independientemente de la velocidad del mismo, y que se puede medir mediante la utilización de tubos piezométricos. La presión total que ejerce un fluido -bien sea gaseoso o líquido- se define como la suma de la presión estática y la presión dinámica.
- **Procesador:** Es el circuito integrado central y más complejo de un sistema informático; a modo de ilustración, se le suele llamar por analogía el «cerebro» de un computador. Es el encargado de ejecutar los programas, desde el sistema operativo hasta las aplicaciones de usuario; sólo ejecuta instrucciones programadas en lenguaje de bajo nivel, realizando

operaciones aritméticas y lógicas simples, tales como sumar, restar, multiplicar, dividir, las lógicas binarias y accesos a memoria.

- **Radiador:** Este elemento enfría el fluido y disipa el calor que lleva para que al volver a circuito pueda refrigerar de nuevo los componentes.
- **Sistema de Enfriamiento Líquido:** La refrigeración líquida o Water Cooling es una técnica de enfriamiento que utiliza agua en vez de disipadores de calor y ventiladores (dentro del chasis) y logra así excelentes resultados en cuanto a temperaturas, y con enormes posibilidades de overclock. Se suele realizar con circuitos de agua estancos.
- **Velcro:** El velcro, o también llamado cinta pegapega, se constituye como un sistema práctico de cierre y apertura que se realiza por medio de la unión de dos cintas. Se utiliza sobre todo para artículos textiles. La palabra velcro proviene de la unión de dos palabras en idioma francés, velours y crochet, que se traducen como terciopelo y gancho, respectivamente.
- **Zócalos:** (socket en inglés) es un sistema electromecánico de soporte y conexión eléctrica, instalado en la placa base, que se usa para fijar y conectar un microprocesador. Se utiliza en equipos de arquitectura abierta, donde se busca que haya variedad de componentes permitiendo el cambio de la tarjeta o el integrado.

2.4 Documentación técnica

2.4.1 Sistema de enfriamiento líquido



Imagen 2:

Kit del sistema WATERC OOLING XSPC RAYSTORM 750 EX360

Fuente: shop.xs-pc.com

¿Qué es un Sistema de Enfriamiento Líquido?

Otra opción para enfriar una computadora es variedad líquida. (Thompson, 2014) Este tipo de dispositivo activo es esencialmente un radiador que está diseñado para enfriar microchips. En lugar de usar un ventilador para quitar el aire de los disipadores técnicos, usando aire, estos utilizan bombas de agua y tubos para transferir el calor usando refrigerantes. Estos sistemas tienen la ventaja de aumentar la eficiencia de enfriamiento y de disminuir el ruido, pero son más complejos y costosos que los sistemas de ventilación de aire.

Función del Sistema de Enfriamiento Líquido

Su funcionamiento es sencillo, (Iglesias, 2014) tenemos un circuito cerrado con agua u otro líquido refrigerante accionado por una bomba. De esta forma, el calor que emite el procesador calienta este líquido que lleva esta energía a un elemento que funciona como un radiador. En este está conectado un ventilador de aire que enfría este líquido y el ciclo se repite. El sistema es más eficiente que una ventilación con aire por que la conductividad térmica del agua es mayor. Es decir este elemento es capaz de mover más cantidad de energía fuera de la caja en menos tiempo.

Marca: XSPC

Modelo: Watercooling Raystorm 750 EX360

Características Técnicas del Sistema de Enfriamiento

(XSPC, 2014)

- Compatibilidad: AMD Zócalos 939, 754, 940, AM2, AM3 Intel enchufes LGA2011, LGA1366, LGA1155, LGA1156, LGA1150, 603, 604
- Dimensiones de la base: 56mmx56mmx3mm
- Radiador: XSPC AX240
- Recipiente: XSPC X20 750 Dual 5.25 "Bomba / Recipiente

2.4.2 Motherboard



Imagen 3:

Motherboard Biostar Modelo: H61MGV3 LGA 1155

Fuente: [Amazon.com](https://www.amazon.com), Inc

¿Qué es la Motherboard?

La placa base, (Mendoza, 2012) también conocida como placa madre o tarjeta madre (del inglés motherboard o mainboard) es una tarjeta de circuito impreso a la que se conectan los componentes que constituyen la computadora u ordenador. Es una parte fundamental a la hora de armar una PC de escritorio o portátil. Tiene instalados una serie de circuitos integrados, entre los que se encuentra el circuito integrado auxiliar, que sirve como centro de conexión entre el microprocesador, la memoria de acceso aleatorio (RAM), las ranuras de expansión y otros dispositivos.

Va instalada dentro de una caja o gabinete que por lo general está hecha de chapa y tiene un panel para conectar dispositivos externos y muchos conectores internos y zócalos para instalar componentes dentro de la caja.

La placa base, además, incluye un firmware llamado BIOS, que le permite realizar las funcionalidades básicas, como pruebas de los dispositivos, vídeo y manejo del teclado, reconocimiento de dispositivos y carga del sistema operativo.

Función de la Motherboard

La función de la placa madre de la computadora (Kennedy, 2014) es actuar como el circuito principal que conecta y comunica a todos los dispositivos y componentes conectados a ella. Asimismo, la placa madre facilita la comunicación entre los dispositivos.

Se diseñan en función del tipo de unidad central de procesamiento (CPU, pos sus siglas en inglés) en el que se instalarán. Dado que las placas madre funcionan como la base de todos los otros componentes de la computadora, se debe considerar de antemano la cantidad de ranuras de PCI y de memoria, de puertos USB y SATA entre otros, antes de construir una computadora personal.

Marca: Motherboard Biostar

Modelo: H61MGV3 LGA 1155

Características técnicas de la Motherboard: (BIOSTAR, 2012)

- Socket LGA 1155
- Soporta 2 Tecnología-BIO remoto
- Memoria: Soporte Dual Channel DDR3 1600/1333/1066 MHz

Ranura 2 x DDR3 DIMM de memoria

Max. Soporta hasta 16 GB de memoria

- Ranura de Expansión: 1 x PCI-E x16 3.0 Slot (apoyado por Core i5 -3xxx / Core i7 3xxx CPU) 1 x ranura PCI-E x1 2.0
- Almacenamiento: 4 x 2 SATA Conector
- USB: Puerto 2.0 4 x USB
2.0 Encabezado 2 x USB
- Integrado de video: Por modelo de CPU
Soporta HDCP
- CODEC: Realtek ALC662 de 6 canales de audio HD
- DIMENSION: Micro ATX Form Factor Dimension: 22.6cm x 17cm (W x L)
- Soporte para Windows XP / Vista / 7/8
- Windows 8 Ready
- Soporta condensador sólido
- Soporta BIOS-Flasher
- Soporta cargador Booster

2.2.3 Procesador



Imagen 4:

Procesador Intel® Core™i3-3250

Fuente: Amazon.com, Inc.

¿Qué es un Procesador?

El procesador, (Iglesias, 2014) también conocido como CPU o micro, es el cerebro del PC. Es uno de los elementos del PC que más ha evolucionado a lo largo del tiempo. Gracias a las mejoras en la tecnología de fabricación se ha reducido el tamaño de los transistores que se encuentran en su interior permitiendo integrar un mayor número de ellos. Estos elementos no son más que pequeños ladrillos que unidos configuran la funcionalidad del micro. Como se realiza esta interconexión es lo que se denomina arquitectura.

Función del Procesador

Sus funciones principales incluyen, (Iglesias, 2014) la ejecución de las aplicaciones y la coordinación de los diferentes dispositivos que componen un equipo. No puede existir por tanto una máquina rápida que no tenga en su interior un micro potente.

Físicamente, no es más que una pequeña pastilla de silicio. Se coloca sobre la placa base en un conector que se denomina socket, aunque en un laptop o portátil lo normal es encontrarlo soldado.

Marca: Intel® Core™

Modelo: Procesador i3-3250

Características Técnicas del Procesador (Intel, 2014)

- Cantidad de núcleos: 2
- Cantidad de subprocesos: 4
- Velocidad Reloj: 3.5 GHz
- Caché inteligente Intel®: 3 MB
- DMI: 5 GT/s
- Conjunto de instrucciones: 64-bit
- Litografía: 22 nm
- Máximo de TDP: 55 W
- Máximo de Energía de Diseño Térmico: 55 W
- Tamaño de memoria máximo: 32 GB

- Tipos de memoria: DDR3-1333/1600
- Gráficos del procesador: Intel® HD Gráficos 2500
- Frecuencia de base de gráficos: 650 MHz
- Revisión de PCI Express: 2.0
- Zócalos compatibles: FCLGA1155

2.2.4 Disco duro



Imagen 5:

Disco Duro Seagate SATA 750GB

Fuente: www.seagate.com

¿Qué es un Disco Duro?

El disco duro (Iglesias, 2014) es el dispositivo que almacena los programas y archivos del PC de forma permanente. Es capaz de no olvidar nada aunque no reciba corriente

eléctrica. La organización de un disco duro es responsabilidad del sistema operativo. Este se encarga de organizarlo y permitir el acceso a los distintos ficheros.

La mayoría de sistemas utilizan el concepto de archivo o fichero, donde ambos términos vienen a significar lo mismo. Un archivo puede ser por ejemplo, una canción, una foto o un programa. Estos ficheros se organizan en carpetas que a su vez pueden contener otras subcarpetas.

Función de un Disco Duro

Los discos duros (Fernandez, 2011) constituyen la unidad de almacenamiento principal del ordenador, donde se almacenan permanentemente una gran cantidad de datos y programas. Constituyen la memoria de almacenamiento masivo.

Esta información que almacena no puede ser procesada directamente por el microprocesador, sino que, en un paso previo, deben transferirse a la memoria central donde pueden manejarse.

Las unidades de los discos duros contienen 2 o más discos (platinos) apilados sobre un eje central y aislados completamente del exterior. Los elementos móviles que poseen están mucho mejor contruidos. El sistema gira rápidamente y los discos son de mayor densidad. Esto hace que la capacidad de los discos duros sea mucho mayor que la de los discos flexibles.

Marca: Seagate

Modelo: Disco Duro SATA 750GB

Características técnicas del disco duro

- Capacidad: 750GB
- Tamaño de Disco Duro: 3.5 Pulgadas
- Interfaz del Disco Duro: SATA
- Tamaño de Bufer: 32MB
- Velocidad de Transferencia de Datos: 3 Gbit/s
- Bytes por sector: 512
- Tiempo de lectura: 8,5 ms
- Tiempo de escritura: 9,5 ms
- Intervalo de temperatura de almacenaje: -40 - 70 °C
- Intervalo de temperatura operativa: 5 - 55 °C
- Disco duro, velocidad de transferencia: 1287 Mbit/s
- Tasa sostenida de transferencia de datos: 105 MB/s}

2.4.5 Memoria ram



Imagen 6:

Memoria RAM Kingston KTW149-ELD 1GB

Fuente: www.kingston.com

¿Qué es Memoria RAM?

La memoria RAM (Iglesias, 2014) es uno de los dispositivos más importantes de un PC. Su escasez puede hacer que incluso el procesador más rápido parezca una tortuga. El término es el acrónimo de Random Access Memory, en español memoria de acceso aleatorio. Entre sus funciones la más importante es servir de almacén para los programas y datos con los que trabajas en cada momento.

Función de la Memoria RAM (Dennard, 2012)

En esencia, el principio que permite a la memoria RAM almacenar información es muy sencillo. Los chips de RAM contienen millones de capacitores, cada uno de ellos en combinación con un transistor. Cada capacitor almacena un bit de información, según esté cargado eléctricamente o no. El transistor opera como un interruptor que cambia el

estado del capacitor que tiene asignado, de manera dinámica, de acuerdo con las instrucciones que reciba del microprocesador.

De esta manera, cada segundo se producen millones de operaciones de cambio de estado en la memoria que permiten almacenar los datos procesados en la CPU. Pero este proceso no es instantáneo. Los capacitores de la memoria RAM son como diminutos recipientes que almacenan electrones. Para almacenar un 1 en una de estas celdas de memoria, el transistor lo carga con electrones; para almacenar un 0, lo vacía.

Marca: Kingston

Modelo: Memoria RAM KINGSTON 1GB

Características técnicas de la Memoria RAM

(amazon.es, 2014)

- Peso: 9 g
- Dimensiones del producto: 13,4 x 3 x 0.4 cm
- Número de modelo del artículo: KTW149-ELD
- Tamaño de RAM: 1 GB
- Voltaje: 1.50
- Capacidad de memoria: 1GB

CAPITULO III

3.1 Propuesta de la solución

3.1.1 Producto 1: sistema watercooling

- 1- **¿Qué es un Sistema Wáter Cooling?** Es un sistema de enfriamiento que tiene como fin disipar el calor del microprocesador y mantener temperaturas más estables obteniendo así un mayor rendimiento y durabilidad en el procesador.

- 2- **¿Cuáles son los elementos que conforman el proyecto de wáter cooling?** Este sistema está compuesto por una serie de componentes como: la bomba de agua que se encarga de bombear el agua a través de mangueras o conductos que permiten llevar el agua hasta el radiador donde es enfriado el líquido y es trasladado por los mismos conductos hacia el bloque del microprocesador después logrando así un ciclo.

- 3- **¿Qué es lo que se busca hacer con este proyecto?** Con este sistema Water Cooling profesional se hará un equipo informático para la Universidad Tecnológica para un rendimiento óptimo en cuanto a temperaturas en el Laboratorio de Hardware

3.1.2 PRODUCTO 2: MANUAL DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO PARA WATER COOLING.

1-Que es: Es una guía que busca alimentar todos los conocimientos sobre la instalación de algún artículo u objeto que contiene ideas básicas puede ser comprendido por alguien que bien no sepa sobre el tema o alguien experto.

2. Que función tiene en su Producto 2: Tiene una función muy importante, este material contiene toda aquella información necesaria, redactada paso a paso la instalación de un sistema de enfriamiento XSPC RAYSTORM EX 360 ayudara a la persona interesada en el tema, se explica a la persona o institución información muy valiosa referente al sistema Wáter Cooling XSPC.

3.Cuál es el contenido de este manual: Contiene información acerca de la instalación y el mantenimiento preventivo que se le puede dar al sistema y recomendaciones que se dan según el fabricante.

3.1.3 PRODUCTO 3: VIDEO DE ENSAMBLE DEL SISTEMA WATER COOLING.

1. ¿Qué es? Es un video donde se muestra información valiosa como la instalación paso a paso seguida de pequeñas recomendaciones y conclusiones que logran

llenar de conocimiento a la persona que desea adquirir el producto, además se dará a conocer el mantenimiento correctivo.

2. ¿Cuáles son los puntos a desarrollar dentro de este video?

Se dará una pequeña introducción a lo que es el Water Cooling, en qué consiste y hablar sobre el producto, la marca, el modelo del Water Cooling XSPC RAYSTORM. Se realiza el unboxing, que consiste en el acto de desempacar un producto tecnológico, y publicarlo. Y nombrar los elementos o partes del kit, y cuál va ser la función en el equipo. Se realiza el armado e instalación del kit paso a paso. Se mostrara las temperaturas y comparaciones con socket del fabricante INTEL y Recomendaciones para el mantenimiento. Conclusiones del Water Cooling. Nombramiento del equipo de trabajo.

3. ¿Con que finalidad se hará el video?

El video buscara ayudar a las personas sobre como instalar un sistema de enfriamiento líquido y la vez servirá para contestar aquellas dudas de forma informativa para todos aquellos que sepan del tema como a los que nunca se han relacionado con el tema.

4. ¿Cómo estará integrado o compuesto el Sistema Water Cooling?

Algo muy importante que no debe faltar en la propuesta de la solución es como estará integrado o compuesto el producto final que se entregará.

El sistema Water Cooling contiene elementos indispensables para la refrigeración líquida, estos elementos son los necesarios para que este sistema realice una excelente función, estos serán:

- Bomba
- Radiador
- Ventiladores
- Bloque de agua para CPU
- Depósito
- Tubería
- Racores
- Líquido refrigerante

Estos elementos son los que conforman el sistema Water Cooling, pero al proyecto final también se agregaran otros elementos importantes para tener una función completa en el CPU en el que se instalará el sistema.

También está integrado por:

- Motherboard Biostar Modelo h61mhv LGA 1155, actúa como el circuito principal que conecta y comunica a todos los dispositivos y componentes conectados a ella.

- Procesador i3-3220 Intel® Core™, su función principal incluye la ejecución de las aplicaciones y la coordinación de los diferentes dispositivos que componen un equipo.
- Disco Duro Seagate SATA 750GB, constituye la unidad de almacenamiento principal del ordenador, donde se almacenan permanentemente una gran cantidad de datos y programas.
- Memoria RAM Kingston KTW149-ELD 1GB, de acceso aleatorio. Su función principal es servir de almacén para los programas y datos con los que se trabaja cada momento.

5. ¿Cómo será su funcionamiento?

El funcionamiento del Sistema Water Cooling será sencillo, pero tendrá una función importante. Su funcionamiento será remover grandes cantidades de calor de un procesador en poco tiempo, luego ser disipado por un radiador ubicado en algún lugar dentro del computador. La principal ventaja de la refrigeración líquida, es su habilidad para enfriar incluso los componentes más calientes de un computador.

Son una serie de procedimientos que el sistema cumple para realizar su función completa, se tiene un circuito cerrado con agua u otro líquido refrigerante accionado por

una bomba. De esta forma, el calor que emite el procesador calienta este líquido que lleva esta energía a un elemento que funciona como un radiador. En este está conectado un ventilador de aire que enfría este líquido y el ciclo se repite generando una temperatura fresca para el procesador.

6. ¿A quién está dirigido el proyecto?

El proyecto está dirigido al Laboratorio de Hardware de la Universidad Tecnológica de El Salvador, se entregará el proyecto físico completo que se ha planteado en los tres capítulos del documento, así como la función que debe cumplir el sistema en el CPU, video tutorial de como ensamblar el sistema, paso a paso y un Manual de usuario, que servirán para que este se guíe y conozca mejor el sistema.

7. ¿Cómo se eligió el Sistema Water Cooling?

Se llegó al punto de ofrecer esta solución, por diferentes motivos entre los cuales están:

- El microprocesador tiende a dañarse cuando se sobrecalienta o se le exige demasiado.
- Cuando uno ocupa varios programas o algunos en específico que consumen muchos requisitos, le exige al procesador el cual se sobrecalienta y ocasiona daños, como los programas de diseño o renderizado de videos o diseño 3D.
- La universidad tiene que hacer más gastos para poner los equipos en un área el cual cuente con aire acondicionado para que no se sobrecaliente.
- Para que los estudiantes aprendan nuevos métodos de enfriamiento.

Se pensó también en que a muchos les interesa implementar este sistema en su computadora, pero no se atreven por no saber cómo funciona o que beneficios tendría ponerlo, nosotros lo implementaremos para que tomen la iniciativa y puedan hacerlo sin ningún problema. Y tengan una idea de cómo poder hacerlo o implementarlo.

¿Qué se debe de tomar en cuenta para su implementación?

Se debe tomar en cuenta los siguientes aspectos:

- Este proyecto no es para niños menores de 15 años ya que trae piezas frágiles y pequeñas las cuales pueden ser extraviadas, arruinadas o ingeridas por menores de edad.
- El ambiente o entorno en el cual estará expuesto tendrá que estar en un lugar seguro del cual no se caiga o lo boten por accidente.
- El nivel económico, ya que muchas de sus partes son muy caras.
El lugar donde se comprarán los componentes ya que no cualquier lugar vende los componentes.
- El grado de dificultad o delicadeza que hay que tener a la hora de armar el kit.

¿Cuánto tiempo tiene de vida útil?

Su vida útil dependerá mucho del mantenimiento que se le dé tanto, al kit de enfriamiento como a la computadora en general. El kit está diseñado para que al menos cada 12 meses se revise el líquido de enfriamiento.

3.2 RECOMENDACIONES

1. Se puede agregar al Radiador tres ventiladores más para un rendimiento mayor y bajar aún más la temperatura
2. Se puede hacer un upgrade para la motherboard si se desea un microprocesador para un rendimiento aun mayor “actualización de hardware” sin ningún problema a un microprocesador i5 o i7 3ra Generación.
3. Se puede agregar más memoria RAM en caso de querer aumentar más su desempeño sin ningún problema.
4. Cambiar el refrigerante cada 6 meses.

3.3 CONCLUSIONES

Si bien el presente trabajo abordó temas muy importantes acerca del maravilloso mundo del wáter cooling, hardware y enfriamiento para microprocesadores, a lo largo de esta investigación como equipo de trabajo se pudo realizar e implementar un sistema de enfriamiento liquido en un equipo informático con muchas ventajas y capaz de realizar tareas por los alumnos del Laboratorio de Hardware de la Universidad Tecnológica de el Salvador.

Es un equipo que servirá de mucha ayuda ya que cumple con muchas características necesarias para trabajar.

3.4 REFERENCIAS

- Alegsa. (2014). *Manual de usuario*. Recuperado de <http://www.alegsa.com.ar/Dic/manual%20de%20usuario.php>
- Bidcelidysr. (2013). *Manual*. Recuperado de <http://www.buenastareas.com/ensayos/Administracion/26913503.html>
- Dennard Robert. (2011). *Función de la Memoria RAM*. Recuperado de <http://www.redusers.com/noticias/tecnico-pc-funcionamiento-de-la-memoria-ram/>
- Educativo. (2014). *Tipos de manuales*. Recuperado de <http://www.tiposde.org/cotidianos/568-tipos-de-manuales/>
- Fernández, Fernando. (2011). *Función de un Disco Duro*. Recuperado de <http://mundopc.net/funcionamiento-del-disco-duro/>
- Franco. (2013). *Enfriamiento por aire*. Recuperado de <http://gizmologia.com/2013/12/enfriamiento-aire-vs-liquido>
- Grupo BIOSTAR. (2012). *Características técnicas de la Motherboard BIOSTAR H61MGV3*. Recuperado de http://www.biostar.com.tw/app/es/mb/introduction.php?S_ID=638

Iglesias, Ángel Luis Sánchez. (2014). *Funcionamiento del Sistema de Enfriamiento Líquido o Watercooling*. Recuperado de <http://computadoras.about.com/od/placa-base/a/como-Funciona-La-Refrigeracion-Liquida-En-Los-Pcs.htm>

Intel Corporation. *Características técnicas del procesador Intel® Core™ i3-3250*. Recuperado de http://ark.intel.com/es/products/74744/Intel-Core-i3-3250-Processor-3M-Cache-3_50-GHz

Kaburagi. (2011). *Manual De Usuario*. Recuperado de <http://www.buenastareas.com/ensayos/Manual-De-Usuario-y-Manual-T%C3%A9cnico/2876326.html>

Khemlani. (2007). *Enfriamiento por aire pasivo y activo*. Recuperado de <http://www.chw.net/2007/03/distintos-tipos-de-refrigeracion/>

Khemlani. (2007). *Refrigeración líquida*. Recuperado de <http://www.chw.net/2007/03/distintos-tipos-de-refrigeracion/>

Khemlani. (2007). *Sistema de refrigeramiento líquido pasivo y activo*. Recuperado de <http://www.ibertronica.es/blog/refrigeracion/refrigeracion-liquida-i/>

Khemlani. (2007). *Refrigeración líquida por inmersión*. Recuperado de <http://www.chw.net/2007/03/distintos-tipos-de-refrigeracion/>

PCWorld. (2011). *Pasos de como ensamblar las partes del sistema de enfriamiento líquido o Watercooling*. Recuperado de <http://www.pcworld.com.mx/Articulos/19977.htm>

PCRELIC. (2012). *Elementos de la refrigeración líquida*. Recuperado de

<http://www.pcrelic.com/blog/componentes-basicos-de-un-sistema-de-refrigeracion-liquida/>

Sánchez Iglesias, Ángel Luis. (2014). *¿Cómo funciona la refrigeración líquida en los*

PCs?. Recuperado de <http://computadoras.about.com/od/placa-base/a/como-Funciona-La-Refrigeracion-Liquida-En-Los-Pcs.htm>

Stunayoshi. (2010). *Sistema de enfriamiento*. Recuperado de

<http://www.buenastareas.com/ensayos/Que-Es-Un-Sistema-De-Enfriamiento/546580.html>

Thompson, Daniel. (2014). *Opciones de enfriamiento para computadoras*. Recuperado

de http://www.ehowenespanol.com/opciones-enfriamiento-computadoras-info_289664/

Ulmeher, Juan Manzano. (2013). *Sistema de Enfriamiento Liquida o*

Water cooling. Recuperado de <http://www.ibertronica.es>

[/blog/refrigeracion/refrigeracion-liquida-i/](http://www.ibertronica.es/blog/refrigeracion/refrigeracion-liquida-i/)

3.4 ANEXO

3.4.1 MATRIZ DE CONGRUENCIA

MATRIZ DE CONGRUENCIA		
TEMA: Implementación del Sistema Watercooling XSPC Raystorm en equipo computacional con el fin de lograr un mayor rendimiento y durabilidad de las computadoras en el Laboratorio de Hardware de la Universidad Tecnológica de El Salvador.		
ENUNCIADO DEL PROBLEMA: En la presente investigación se pretende establecer: ¿De qué manera se solucionará las altas temperaturas de los procesadores de las computadoras de sobremesa?		
OBJETIVO GENERAL: Implementar un sistema de Watercooling XSPC Raystorm en un equipo computacional, con el fin de lograr un mayor rendimiento y durabilidad de las computadoras en el laboratorio de Hardware de la Universidad Tecnológica de El Salvador.		
OBJETIVO ESPECIFICO 1: Integrar todos los componentes del sistema Watercooling en el equipo informático que se dará a la Universidad Tecnológica de El Salvador.	OBJETIVO ESPECIFICO 2: Desarrollar un manual de mantenimiento preventivo y correctivo del sistema de Watercooling en el equipo informático.	OBJETIVO ESPECIFICO 3: Crear un video tutorial del mantenimiento y ensamblaje del sistema de Watercooling para su uso e implementación, de alumnos y maestros de la Universidad.
PRODUCTO 1: Sistema de Water cooling en el equipo informático que se le dará a la Universidad Tecnológica de El Salvador para lograr un mayor rendimiento y durabilidad al microprocesador.	PRODUCTO 2: Manual de Mantenimiento para obtener información importante sobre cómo cuidar el sistema de Watercooling que se implementará.	PRODUCTO 3: Video para poder conocer paso a paso el ensamble del sistema, para guiarse y evitar problemas técnicos.