

Investigación Tecnológica en Ingeniería

Dr. César Eduardo Jiménez Calderón

Profesor de la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, Perú. 2009.

cjimenez@usat.edu.pe



Estructura del Proyecto de Investigación Tecnológica

1. **Título**
2. **Identificación de la Problemática:** Percepción de las deficiencias, limitaciones y carencias de la realidad
3. **Formulación del Problema de Investigación:** Abstracción de la Problemática en base a palabras claves
4. **Identificación del Objeto de la Investigación:** Proceso que se abstrae del Problema de Investigación y se refiere a un área del conocimiento
5. **Identificación del Campo Específico de la Investigación:** Subproceso del Objeto de la Investigación
6. **Formulación del Objetivo de la Investigación:** Verbo infinitivo... , fundamentado en ... (ley, principio, estándar)
7. **Formulación de la Hipótesis de la Investigación:** SI (objetivo), ENTONCES (probable solución al problema)
8. **El Estado del Arte:** Referencias de otros investigadores sobre el Objeto de la Investigación
9. **Elaboración del Modelo Teórico-Conceptual:** Combinación del pensamiento crítico, razonamiento lógico, pensamiento creativo + Estado del Arte, para la solución ideal del problema
10. **Elaboración del Modelo Cuántico:** como se realizará la verificación: (a) experimental o cuasi-experimental por la estadística o (b) lógica demostrativa
11. **Formulación del Título de la Investigación:** X / Y
12. **Tareas, Cronograma y Presupuesto**
13. **Referencias**

Colaboración: Estudiante de Ingeniería de Sistemas Max Monja Suropachin. 2008

Nota: ver formatos en -GOOGLE: Investigación Tecnológica Jiménez-

cesarejimenez@gmail.com

1. Título

Efecto de la Spintrónica y la Nanotecnología en la Ampliación de Capacidad de Memorias USB

Autor... Filiación... Año...

2. Problemática

Muchos de nosotros, al querer tener que efectuar un transporte de archivos siempre nos vemos en la necesidad de tener a la mano un dispositivo USB, el cual satisface nuestra necesidad de transporte de archivos.

Si bien el dispositivo USB es una solución aceptable para este tipo de necesidad, muchos de nosotros nos vemos en la necesidad de que este dispositivo tenga una mayor capacidad de memoria flash, ya que al tener mayor capacidad de memoria nuestros archivos pueden ser transportados en una buena cantidad, sin tener limitaciones a poder insertar nuevos archivos en el dispositivo USB por el temor a la escasez de memoria.

Pero, en la actualidad, los dispositivos USB con una memoria más amplia son muy escasos, la mayoría de ellos tiene un precio que sobrepasa las limitaciones económicas de las personas. Es por esto que un buen porcentaje de la población adquiere dispositivos USB (memorias, Mp3, Mp4) de memoria flash relativamente baja, estaríamos hablando de “512 Mb, 1Gb, 2Gb, 4Gb, que son los dispositivos USB de más bajo almacenamiento de memoria

Esto hace que las personas tengan muchas limitaciones a la hora de poder utilizar su USB, no pueden transportar archivos que ocupen una gran parte de la memoria, ya que sometería al usuario a solo poner archivos que sean menos cobertores de memoria. Es por esto que la mayoría de las personas siempre espera que aparezcan nuevos dispositivos USB con mucha mas memoria, pero estas esperanzas se ven distantes ya que cuando aparece un nuevo dispositivo USB, este tiene un precio inimaginablemente alto.

Un IPOD es la ultima tendencia en reproductores, con una interfaz parecida a los MP4, lo distingue su gran capacidad de reproducción, también cuenta con capacidades mucho mayores que la de los MP3 Y MP4, la cual puede a llegar hasta los 160 Gb, el cual es el IPOD CLASICC que puede reproducir hasta 40.000 canciones, pero que como era de

esperarse su precio es de aprox. \$15000, una gran suma para la gente de bajos recursos económicos.

3. Problema

Existe deficiencia en la capacidad de almacenamiento del dispositivo USB y a bajo costo

4. Objeto de la Investigación

Ingeniería del Hardware

5. Campo Específico de la Investigación

La Memoria flash de los dispositivos de almacenamiento USB (mp3, mp4, ipod)

6. Objetivo de la Investigación

Aumentar la capacidad de la memoria flash y a bajo costo que los habituales, fundamentado en la tecnología “Spintronic”.

7. Hipótesis

Si se aumenta la capacidad de la memoria flash y a bajo costo que los habituales, fundamentado en la tecnología “Spintronic”; entonces se superará la deficiencia en la capacidad de almacenamiento del dispositivo USB y a bajo costo.

8. Estado del Arte

Existen muchas investigaciones explicando mejoras en la capacidad de memoria flash USB; muchos autores han aportado con definiciones y modelos de memorias. Si bien aún los modelos tienen dificultades para su inserción en el mercado, éstos son importantes para el desarrollo de la memoria flash de este estudio.

Uno de los aspectos que se tratan en estas definiciones son las diferentes tecnologías que se pueden emplear para reducir el espacio que ocupa un tipo de archivo en la memoria flash USB.



Fig. 1. Dispositivos móviles (PC World 2007)

La revista Mac Word (2007) presenta un informe sobre la memoria flash, dando definiciones muy básicas para el desarrollo de ellas. Aquí, se expresa principalmente que “la memoria flash se ha vuelto algo básico para los chips BIOS, porque hacen fácil actualizarlo para los usuarios. Usted puede bajar un archivo simplemente del sitio del fabricante y entonces ejecutar una utilidad que borre los contenidos de la memoria y escriba los nuevos datos en él. Es posible borrar y también escribir en algunas áreas seleccionadas del chip, pero algunas pueden protegerse no permitiendo el acceso a ellas.

Estos rasgos hacen atractiva la memoria flash para dispositivos portátiles como PDAS y cámaras digitales, donde los usuarios pueden querer alterar algunas áreas y dejar otras áreas intactas. Algunos de estos dispositivos tienen instalado una unidad de 3.5 pulgadas normalmente disco blando para trasladar lo almacenado, pero este dispositivo mecánico es grande, requiere más cantidad de energía (llevando a la batería a tener una vida más corta), y tiene una capacidad limitada. Por el contrario, SONY tiene la Memoria Stick, que es más rápida, tiene menos consumo, y su almacenamiento puede elevarse a 32MB (más de 20 discos blandos).



Fig. 2. Placa de memoria de una cámara fotográfica marca SONY (PC Wordl 2007)

Es a partir de esta definiciones de Mac Word (2007) que Roche (2007) propuso que se podría ampliar la capacidad de la memoria flash a través del movimiento de electrones,

como se sabe cuando nosotros guardamos algún texto en la memoria USB, este archivo contiene una carga eléctrica, la cual cuenta con electrones.

Por ello, Roche (2007) se refiere a la nueva tecnología creada y llamada “Spintronic”, como una “tecnología que utiliza el movimiento de electrones con el fin de encoger la capacidad de éstos y con ello reducir su peso”.

Wolf y Treger (2007) nos dan una introducción muy importante de la Spintronic, o spin electrónica, “se refiere al estudio del papel desempeñado por la electrónica basada en los dispositivos que específicamente usan las propiedades del spin con el fin de tener una mejor dinámica en sus fluidos”.

Pero el fin no es encoger el peso de los archivos, sino aumentar la capacidad de la memoria, es por esto que en la revista Science (2008) se publicó un artículo donde se refiere a la fabricación una memoria flash USB, con la tecnología “Spintronic”, ya que con esta tecnología aumentará el proceso de velocidad de la memoria flash.

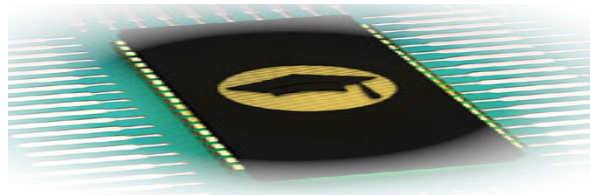


Fig.3. Memoria RACETRACK IBM (Science)

Es decir, se podrá hacer la lectura y escritura de la memoria en una manera mas rápida, aprovechando las descargas eléctricas que produce cada archivo en una determinada posición de memoria, con lo cual mejoraría la velocidad de esta memoria, reducirá la capacidad de energía a utilizar por ésta y costará menos producirlo ya que sólo cambiaría una parte del hardware de la memoria pero con muchas más funciones.

Albert Fert & P.Grunberg, los dos ganadores del premio Nobel de Física (2007), presentaron un modelo de ampliación de memorias en discos duros, estos modelos eran basados en la *magnetorresistencia gigante*, es decir utilizaban el magnetismo proporcionado por las cargas eléctricas para aumentar la capacidad de la memoria.

IBM CORPORATION ha anunciado que se estaría planificando el invento de un nuevo tipo de memoria informática que podría expandir la capacidad de almacenamiento de datos hasta 100 veces más que los dispositivos actuales. “La denominada memoria "racetrack" permitiría que tocadors de música guarden medio millón de canciones, o que dispositivos de video tengan muchas horas de películas y operen durante varias semanas con una sola carga de batería”.

La memoria *racetrack* almacena datos en segmentos conocidos como paredes de dominio, entre regiones magnéticas en nanocables. El dispositivo fue apodado *racetrack*, o pista de carreras, debido a que los datos se aceleran alrededor del cable o la pista conforme se va leyendo o grabando.



Fig. 4. Memoria RACETRACK en prototipo de hardware (Science)

Las paredes de dominios se pueden leer a través de un mecanismo que aprovecha los campos magnéticos débiles generados por la rotación de los electrones. La diminuta cantidad de electricidad que se requiere para explotar esos campos le permite a esa memoria generar mucho menos calor que los dispositivos actuales.

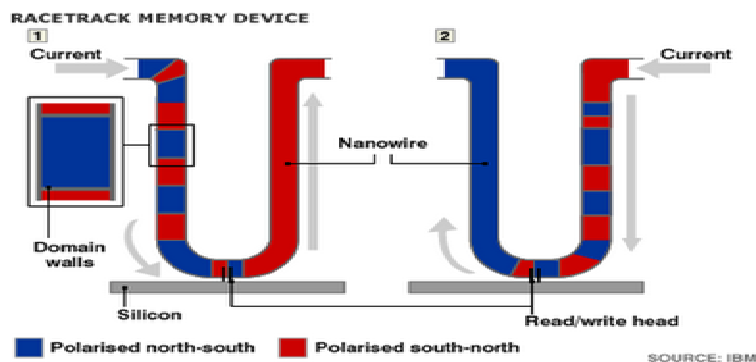


Fig.5. Paredes de dominios de racetrack prototipo (Ross. 2008)

Este prototipo de dispositivo que esta en planes en la industria, el cual cuenta con una cabeza lectora y una memoria de almacenamiento de células gigantes como la tecnología de magnetoresistive (GMR) que consiste en la alternancia entre las capas de metal.

Sankar Das Sarma (2008), investigador de Stamford y desarrollador de Spintronic, afirma que actualmente los dispositivos espintrónicos tienen dos diferentes enfoques. En el primero, ellos tratan de perfeccionar el actual GMR basado en la tecnología magnetoresistive, ya sea mediante el desarrollo de nuevos materiales con poblaciones más grandes de electrones (llamado spin con polarización) o haciendo mejoras en los dispositivos ya existentes con el fin de proporcionar mejor el giro del filtrado.

El segundo esfuerzo, que es más radical, se centra en encontrar nuevas formas para generar y para utilizar un spin-polarizado- a las corrientes, es decir, a controlar activamente la dinámica de spin. La intención es investigar a fondo el spin transporte en los semiconductores y de búsqueda para las formas en que puede semiconductores funcionar como spin polarizadores y spin válvulas, es por esto que con el giro del spin, se puede ahorrar energía, ya que un solo spin podría hacer el trabajo de muchos.

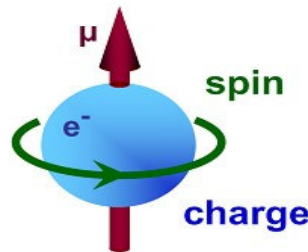


Fig. 6.- Movimiento del Spin de un electrón (Parki 2008)

Es por esto que Sankar Das Sarma (2008) sostiene que el spin es fundamental para el poder desarrollar dispositivos espintrónicos, pero también nos dice que no se podría llevar a cabo el desarrollo de estos dispositivos sin el desarrollo de una metodología que encaje en la Spintronica y esa metodología es la nanotecnología.

Ross (2008), docente de electrónica digital en la universidad de Stanford, planteó un artículo muy importante sobre este tema donde explicaba que su impacto en la vida moderna aún parece una historia de ciencia ficción. Fármacos que trabajan a nivel atómico, microchips capaces de realizar complejos análisis genéticos, generación de fuentes de energía inagotables, construcción de edificios con micro robots, combates de

plagas y contaminación a escala molecular, son sólo algunos de los campos de investigación que se desarrollan con el uso de la nanotecnología, conocimiento que permite manipular la materia a escala manométrica, es decir, átomo por átomo. Es decir, esta tecnología esta basada en la creación de productos que sean cada vez mas pequeños pero con rendimiento de 100 veces mejor que los originales. Es por esto que la nanotecnología es vital para el desarrollo de dispositivos USB con mayor capacidad, ya que se podría usar esta tecnología para el desarrollo del hardware de la memoria flash con el fin de que se pueda tener una mejor capacidad de almacenamiento y en un mejor tamaño y costo.

Dentro de unos años, las computadoras serán bastante diferentes de las actuales. Los avances en el campo de la nanotecnología harán que las computadoras dejen de utilizar el silicio como sistema para integrar los transistores que la componen y empiecen a manejarse con lo que se llama mecánica cuántica, lo que hará que utilicen transistores a escala atómica.



Fig. 7.- Hardware de dispositivo usb actual (hogar digital 2008)

El 2010, el tamaño de los transistores o chips llegará a límites de integración con la tecnología actual, y ya no se podrán empaquetar más transistores en un área de silicio, entonces se entrará al nivel atómico o lo que se conoce como mecánica cuántica.

Con esto surge otro tipo de computación la cual es la computación cuántica, la cual según la revista Hogar Digital, “las computadoras convencionales trabajan simbolizando datos como series de unos y ceros –dígitos binarios conocidos como bits. El código binario resultante es conducido a través de transistores, switches que pueden encenderse o prenderse para simbolizar un uno o un cero”.

En cambio las computadoras cuánticas, utilizan un fenómeno físico conocido como “superposición”, donde objetos de tamaño infinitesimal como electrones o átomos

pueden existir en dos o más lugares al mismo tiempo, o girar en direcciones opuestas al mismo tiempo. Esto significa que las computadoras creadas con procesadores superpuestos puedan utilizar bits cuánticos –llamados qubits- que pueden existir en los estados de encendido y apagado simultáneamente.

Con todos estos conceptos se podría concluir que el modelo, sin incluir la memoria flash USB, tiene muchas interpretaciones aún que están basadas en la implementación de nuevas tecnologías como la “Spintronic”, “la computación cuántica”, “la nano tecnología”, las cuales no son muy conocidas para muchos pero que son vitales para el desarrollo de este tipo de memoria.

9. Modelo Teórico Conceptual

El uso de los dispositivos USB actualmente es tan requerido por la sociedad, como una necesidad primordial para el transporte de archivos. Si bien, este transporte en la actualidad es de muy poco calibre debido a la baja capacidad de memoria que tiene los dispositivos USB de hoy en día, la población no pierde la expectativa de poder llegar a tener un dispositivo altamente eficiente, es decir con un grado muy alto de capacidad de memoria y que esté al alcance de la economía de la población.

El hardware de un dispositivo USB, está basado de muchos componentes altamente sofisticados (placas de silicio, transistores, circuitos integrados, etc.) los cuales hacen que su composición física sea muy compleja y exacta.

Considerando la arquitectura de un dispositivo USB y de su desempeño a la hora de grabar, leer y proporcionar datos, se puede plantear un modelo de cómo se realiza el proceso anteriormente señalado, con el fin de poder hacer los cambios correspondientes que puedan darle otro panorama a la capacidad de almacenamiento de los dispositivos USB.

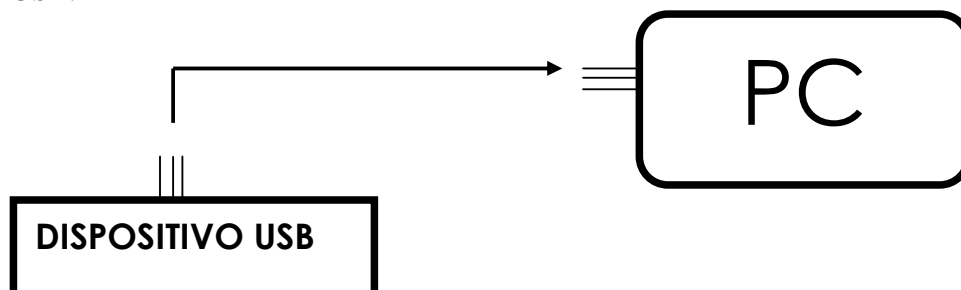


Fig. 8.- Conexión Del Dispositivo Usb A Un PC

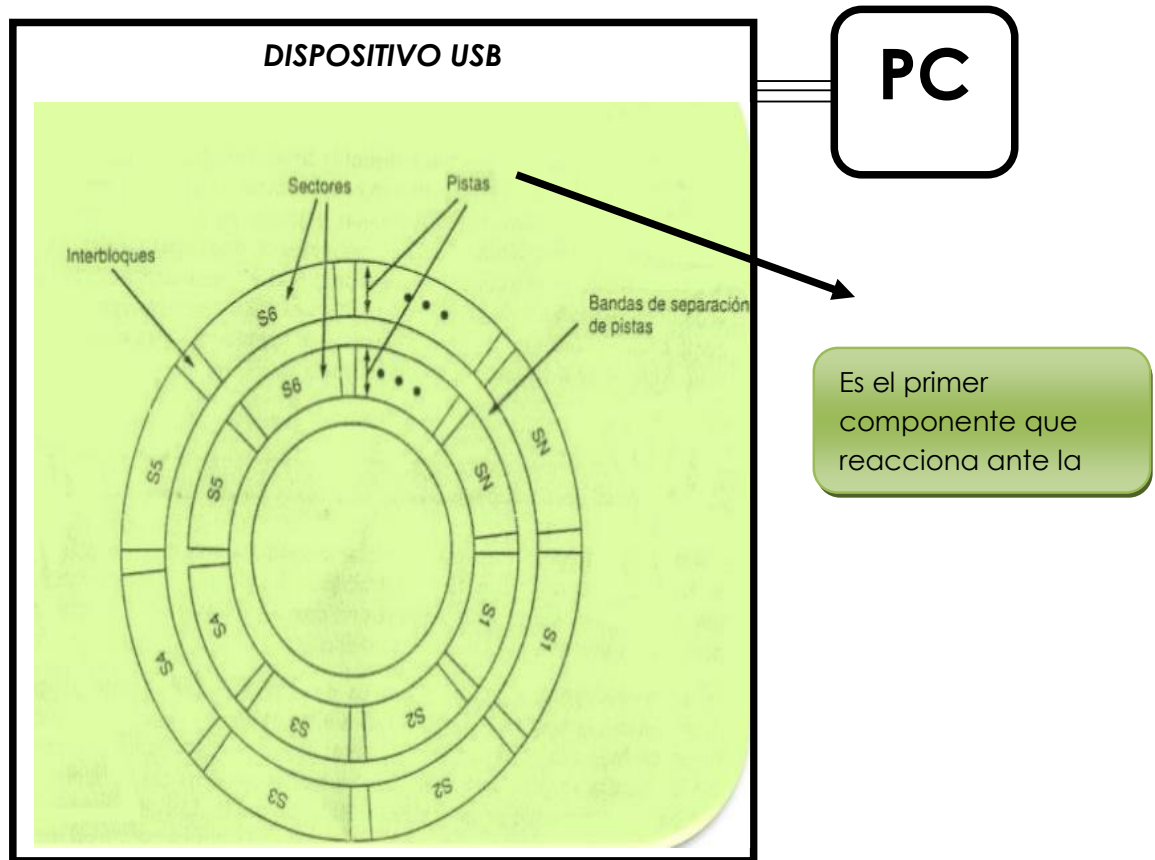


Fig. 9.- Proceso De Conexión De Dispositivo USB a PC

Teniendo como referencia los dos primeros gráficos anteriormente planteados sobre como sucede el proceso lógico de conexión de un dispositivo USB a un PC. Daremos las pautas para realizar algunos cambios en el modelo lógico de una memoria USB.

Las placas y todos los componentes electrónicos que contiene un dispositivo USB están ubicados inteligentemente con el fin de poder tener un mejor uso de espacio y un mejor desarrollo de las funciones lógicas dentro del circuito. Es para esto que los dispositivos USB están basados en circuitos integrados, los cuales por medio del silicio uno de los principales componentes de estas placas y un elemento químico alógeno por naturaleza, hace que este elemento reaccione a las cargas eléctricas.

Dichas cargas eléctricas causan efectos en el silicio y en todo el circuito, estas cargas taren consigo un flujo de electrones los cuales pasan por los buses que contiene toda la memoria y llegan a las pistas del sistema de la memoria USB. Por consiguiente al estar

en las pistas del sistema, traen consigo las señales de escritura y lectura del computador, es decir crea la comunicación entre estos dos elementos.

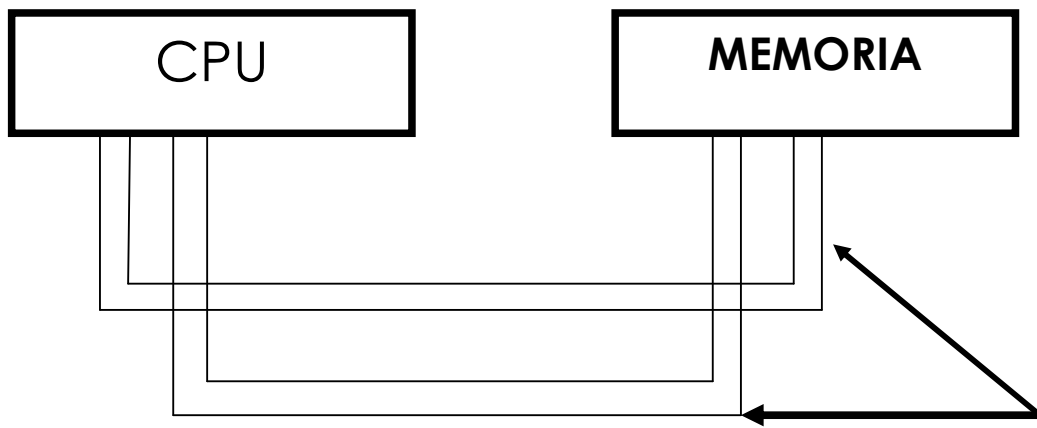
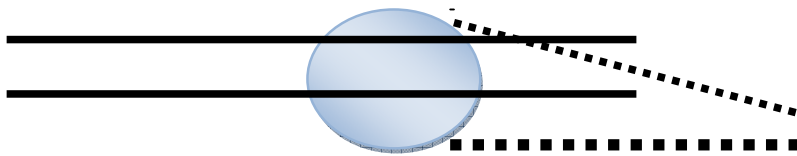


Fig. 10.- La acción de los buses dentro de la memoria

Buses, por los cuales se conectan las

OJO



Un bus en su interior esta constituido por más líneas que contienen muchas

Ahora, esta comunicación contiene en su interior paredes de dominios, que en otro lenguaje vendría a hacer lo que se conoce como el capturador de información o la parte del hardware que contiene la información entro del dispositivo USB, cabe recalcar que para que esta información llegue a las paredes de dominios de los dispositivos usb tiene que pasar por conductos sofisticados que conducen esta información o cables si los quisiéramos llamar de otra forma.

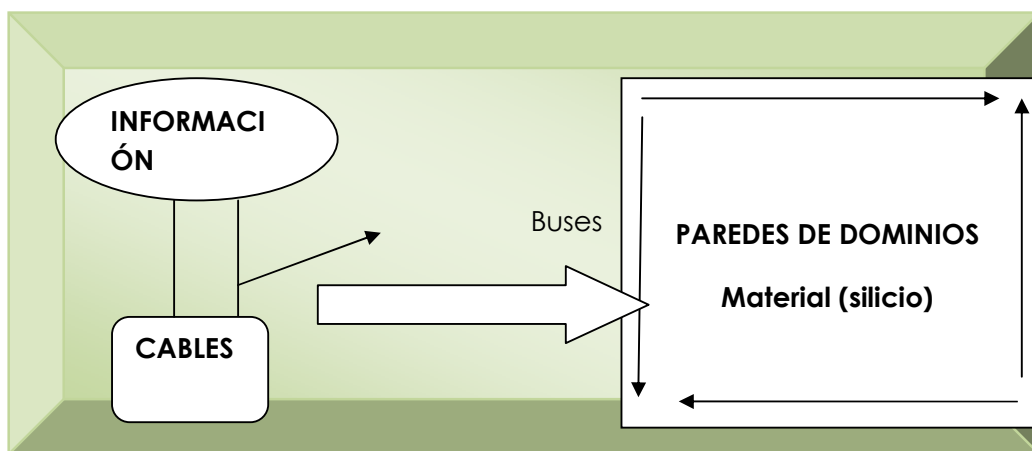


Fig. 12. Transporte de información a través de buses

Ahora si nosotros hemos comprendido este proceso, podemos llegar a comprender también algunos cambios que se puede desarrollar en este proceso lógico, con la ayuda de la nanotecnología y de la Spintronic. Aplicando los conceptos de Roche (2007) sobre la Spintronic, podemos darnos cuenta que esta tecnología es beneficiosa y muy importante para el desarrollo de nuestra memoria.

Con la Spintronic podemos aprovechar el flujo de electrones que emite las cargas eléctricas que se dan cuando uno realiza el proceso de conexión, escritura y lectura de datos a través de los dispositivos USB, es decir cuando nosotros realizamos cualquier operación en nuestro dispositivo usb emitimos una carga eléctrica. La cual va a generar un flujo de electrones que van hacia la memoria del dispositivo USB a través de los buses, los cuales están conectados a cables que tiene la función de servir de carriles para llegar a su destino que es la memoria principal de este dispositivo.

Pero, con la Spintronic todo cambia, ya que esta tecnología cambia el flujo de los electrones, es decir primero hay que someter al hardware del USB a una radiación Spintronica (sólo creada para artefactos), la cual hace que los electrones que se almacenan en esta memoria cambien su comportamiento. El comportamiento de un electrón esta basado en su Spin ya que es este el cual le da la carga eléctrica que este va a transportar.

La Spintronic se basa principalmente en eso, el Spin para esta ciencia es la matriz de todos los procesos a desarrollarse vía electrones, ya que esta ciencia no aprovecha la carga eléctrica del electrón, sino su capacidad de movimiento, la cual es un punto clave para este nuevo prototipo de memoria. Ya que con esto damos un giro de 180 grados a el funcionamiento de la memoria de los dispositivos USB actuales.

Aprovechando el movimiento del electrón podríamos hacer que el dispositivo USB sea más veloz en los procesos de lectura y escritura de datos, ya que como sabemos cuando guardamos o abrimos archivos en nuestra memoria USB, generamos cargas eléctricas, y cuando guardamos varios archivos a la vez o abrimos varios documentos a la vez generamos en la memoria muchos procesos de lectura y escritura a la vez que crean un conflicto en la memoria, pero con la Spintronic todo cambiaria ya que su velocidad podría llegar a multiplicarse por 100.

Aprovechando el movimiento del electrón reduciríamos la saturación de los carriles o buses de información, sin pérdida de información ya que cuando el flujo de electrones llega a la memoria a través de los cables; estos electrones se encuentran girando en la memoria del dispositivo y se posicionan en la memoria cuando se conglera un numero extenso de flujo de electrones.

Si nos basamos en las leyes de la física eléctrica, existe una formula matemática la cual podría decirnos cual es el numero exacto de electrones como máximo que pueden estar circulando. Esta formula es la de COULOMB

$$E = K_e \cdot q_1 \cdot q_2$$

Donde

E= # electrones

q₁ y q₂ = cargas eléctricas

K_e= 8.9875x10⁹ Coulomb

Con esta fórmula se puede calcular la cantidad exacta de electrones que una vez de estar circulando se depositan en la memoria ocupando un espacio en ésta, por lo cual si aprovechamos el movimiento de los electrones y no su carga eléctrica almacenaríamos mucha mas información en nuestro dispositivo USB. Con lo cual quedaría muy claro que con la Spintronica podríamos hacer que nuestro dispositivo USB y disco duro pudiera tener mucha mayor capacidad sólo con el proceso de radiación Spintronica.

10. Modelo Cuántico

Partiendo del prototipo de memoria que se planteó anteriormente y con la ayuda de la nanotecnología explicaremos como es que puede funcionar este prototipo de memoria para dispositivos USB.

Como se explicó anteriormente el espacio que ocupa un archivo en un memoria USB está dado principalmente por su peso, pero este peso es a su vez el referente de su carga eléctrica que este produce, por lo tanto si quisiéramos generalizar diríamos que un archivo o documento tiene una carga eléctrica que ocupa espacio en una memoria de un dispositivo USB.

Ahora el modelo lógico para el funcionamiento de este prototipo esta basado principalmente en la nanotecnología, del cual rescataríamos a los nanocables, los cuales son dispositivos que son 100 veces mas delgados que el cabello humano, los cuales pueden fabricarse en cámaras de plasma gaseoso, son de 10 a 100 veces mas fuertes que el acero y poseen características eléctricas muy interesantes como la transmisión de la cargas eléctricas o del flujo de electrones cuantos de veces mas eficientes que los cables de acero.

El grafito que es un semi- metal que se encuentra en este nano cable, produce la conducción de las cargas eléctricas, aparte que es un alineador de electrones es decir los ordena de acuerdo a sus cargas, es por esto que el nano cable con ser tan delgado puede transportar 100 veces mas rápido las cargas eléctricas que un cable normal. Cabe recalcar que a la hora de realizar la radiación Spintronica, estos nano cables deben estar ya implantados en el dispositivo USB ya que si no lo están la radiación no afectaría a los electrones que se encuentran en los cables.

Luego que la carga está en los nanos cables, a la hora de ingresar a la memoria del dispositivo USB, se le asigna una carga eléctrica de referencia (00110011) al Spin con el fin de que sean ubicables dentro de la memoria del dispositivo.

Este procesos se repite cada vez que ingrese un flujo de electrones, por ejemplo si quisiéramos guardar un archivo de peso 35 kb, este flujo de electrones que genera este documento llevaría una carga adicional a su carga normal, con el fin de que a la hora

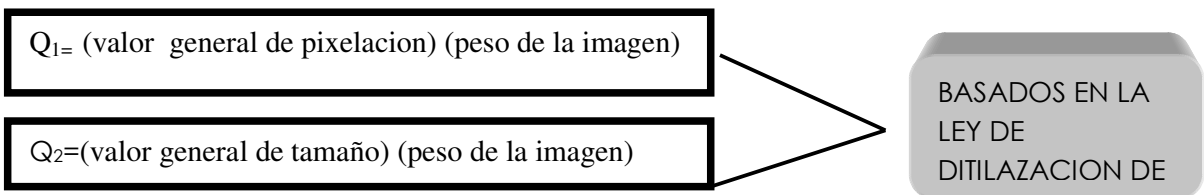
que yo requiera de ese archivo, la memoria lo ubique de acuerdo a la carga ya que el flujo de datos no va a estar estático sino va a estar girando alrededor de la memoria por las pistas de la memoria explicado anteriormente.

Con esto podríamos afirmar que si tenemos a las cargas girando alrededor de la memoria del dispositivo USB generaríamos más espacio, ya que estas cargas eléctricas estarían haciendo esta operación hasta llegar a un número determinado de electrones. Este número lo vamos a ejemplificar a continuación:

Si tenemos una imagen que tiene un peso de 15,6 KB



Esta imagen va a tener dos cargas eléctricas las cuales van a estar basadas en dos aspectos fundamentales, su pixelación y su tamaño y estas cargas se hayan de la siguiente manera:



De lo cual se tiene que:

El valor general de pixelacion es $= 1.6 \times 10^4 e$

El valor general de tamaño es $= 1.8 \times 10^4 e$

$Q_1 < Q_2$; La ecuación se cumple siempre que $(\text{peso de imagen} > 0)$

Volviendo a nuestra imagen, obtendremos que si aplicamos la formula para calcular las cargas entablaríamos la siguiente operación matemática:

$$Q_1 = (1.6 \times 10^4 e) (15.6 \text{ kb})$$

$$Q_1 = 24.96 \text{ (Kb) (e)}$$

$$Q_2 = (1.8 \times 10^4 \text{ e}) (15.6 \text{ Kb})$$

$$Q_2 = 28.08 \text{ (Kb) (e)}$$

Obteniendo estas cargas entablaríamos la ecuación general de Coulomb para poder ayar el flujo de electrones que se transfieren en esa imagen al ser guardada a un dispositivo USB.

$$E = K_e \cdot q_1 \cdot q_2$$

Ahora reemplazando nuestros datos obtendríamos el siguiente resultado

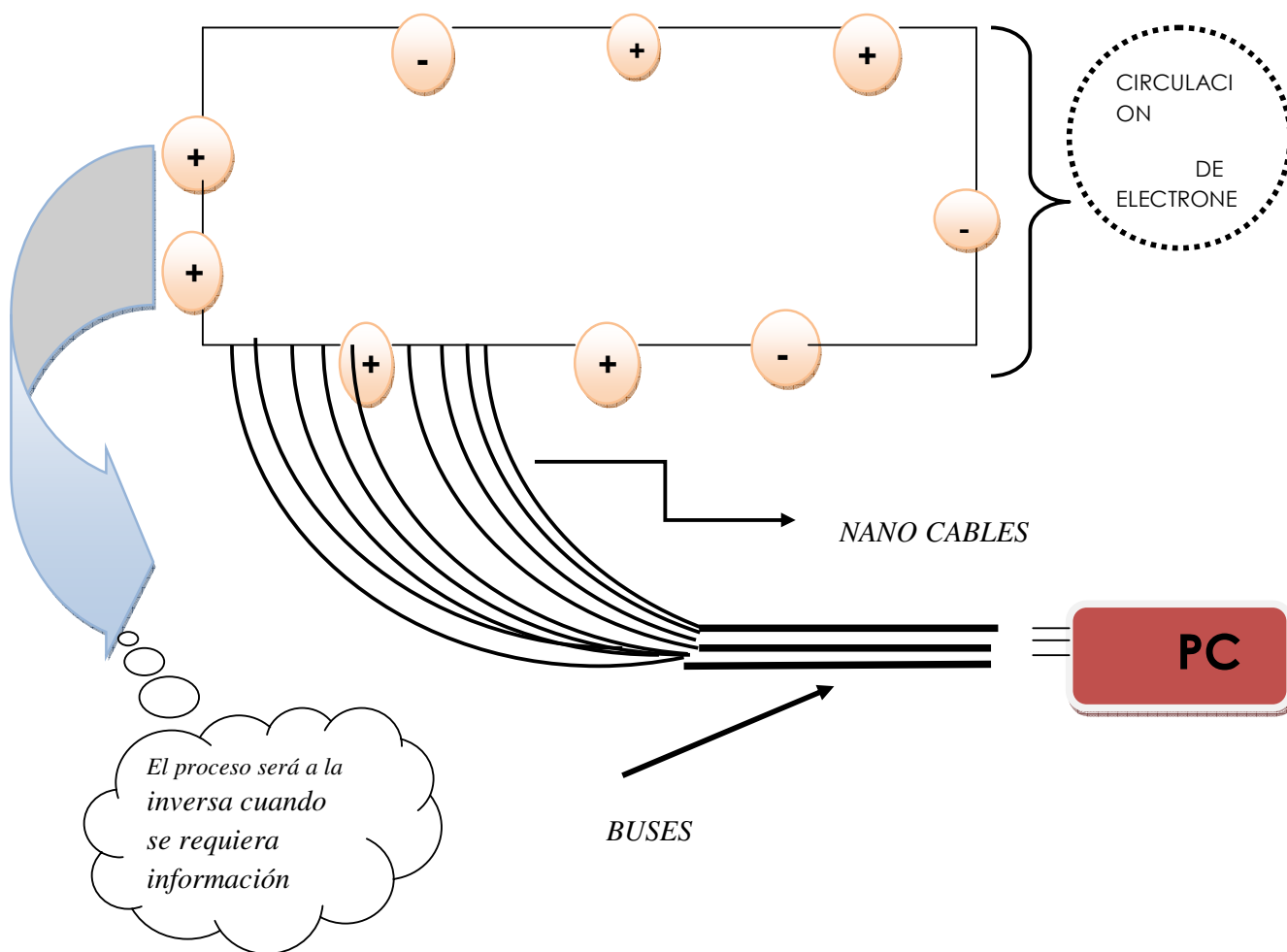
$$E = 8.9875 \times 10^9 \text{ Coulomb} \times [24.96 \text{ (Kb) (e)}] [28.08 \text{ (Kb) (e)}] \quad \text{Ojo: } \boxed{1 \text{ Kb}^2 \text{e} = 1 \text{ Coulomb}}$$

$$E = 7560.97524 \times 10^9 \text{ electrones}$$

$$\boxed{1 \text{ e} = 1 \text{ C}^2}$$

Por tanto, en la imagen tenemos un flujo de electrones de $7560.97524 \times 10^9 \text{ e}$, los cuales entran a la memoria por los nano cables que a través del grafito distribuyen esta cantidad de electrones por cargas, es decir positivas (+) y negativas (-), los cuales entran a la memoria a circular en ella hasta que sean requeridos de nuevo. Cabe recalcar que para que este flujo de electrones se deposite en la memoria debe ser mayor a la cifra de $(1.8 \times 10^{135} \text{ e})$ la cual es la cifra establecida por Coulomb para un paquete máximo de electrones en un circuito eléctrico (Science 2008).

Es decir, cuando los electrones circulantes lleguen a esa cifra recién se van a depositar en la memoria, lo cual por deducción lógica a ser muy beneficioso ya que aumentaría en 100 veces la capacidad normal de una memoria



Con este gráfico estaríamos explicando como se realizaría el proceso de escritura y lectura en una memoria de un dispositivo USB, tomando como referencia las cargas eléctricas y los nanos cables que son puntos esenciales para este tipo de memoria junto con la Spintronica. Con lo cual se le sugiere a las diferentes empresas desarrolladoras de hardware que implementen la Spintronica y la Nanotecnología ya que como se da a notar en este trabajo son muy importantes para poder crear hardware muy eficiente.

Algunos centros tecnológicos en los cuales se utiliza la Spintronica y nanotecnología son:

PAIS	LUGAR	CONOCIMIENTO POBLACIONAL	
		Si	No
E.UU	Standford	80%	20%
JAPON	U. T. Tokio	90%	10%
ESPAÑA	U.P. Madrid	70%	30%

Conocimiento sobre Spintronic y nanotecnología en principales potencias tecnológicas (Science 2008)

Con esta tabla se aprecia que ya son tres potencias tecnológicas a nivel mundial que ya están realizando sus estudios en Spintronic y tratando de profundizar su desarrollo con el fin de mejorar la calidad de hardware que sea favorable a la sociedad.

11. Formulación del Título de la Investigación

Variable independiente = Spintrónica y Nanotecnología (X)

Variable dependiente = capacidad de memoria USB (Y)

Efecto de X en Y

“Efecto de la Spintrónica y la Nanotecnología en la Ampliación de Capacidad de Memorias USB”

12. Tareas, Cronograma y Presupuesto

TAREAS	TIEMPO EN HORAS	COSTO (nuevos soles)
Problemática	12	240
Problema	12	240
Objeto	10	200
Campo Especifico	5	100
Objetivo	6	120
Hipótesis	4	80
Estado del Arte	25	500
Modelo Teórico Conceptual	15	300
Modelo Cuántico	18	360
Título de la Investigación	3	60
TOTAL	110	2200

13. Referencias

Wolf .S, y D. Treger. 2007. Spintronic: A new paradigm for electronics for the new millennium. *IEEE Transactions on Magnetics* 36:2748.

Serway .S y J. Beichner. 2000. *Física: Para ciencias e ingeniería* 2003 sep.; Vol.20 (9), pp.766-71

Roche, K. 2007. Spintronic acabará con la tecnología de transistores. Recuperado 15-04-08 de <http://www.igooh.com.ar/Nota.aspx?IdNota=22009>.

Albert Fert y P.Grunberg.2008. Un nuevo chip permitirá multiplicar por cien la capacidad de los MP3 Recuperado de <http://www.sciencemag.org> el 17-04-08.

- PC Word Digital (2007).Introducción a la memoria flash. Recuperado de http://www.macworld.co.uk/news/main_news.cfm?NewsID=8521 el 25/04/08
- Spintronic y la nanotecnología. .recuperado de <http://sciencenow.sciencemag.org/cgi/search?searchtype=article&andorexacttitle=or&fulltext=spintronic> 27/04/08
- Spin acaba con los transistores. Recuperado de <http://www.faq-mac.com/noticias/node/8209> el 27/04/08
- Parki, S.2008. La Magnetoelectronics. Recuperado de <http://translate.google.com/translate?hl=es&sl=en&u=http://news-service.stanford.edu/news/2004/april28/spin-428.html&sa=X&oi=translate&resnum=10&ct=result&prev=/search%3Fq%3Dspintronic%26start%3D10%26hl%3Des%26sa%3DN> el 30/04/08
- Hogar Digital. Spin y la computación cuántica. Recuperado de <http://www.20minutos.es/> el 30/04/08
- Ross, M. 2008. La Spintronica promete mejorar el rendimiento del equipo, la memoria. Recuperado de http://technology.newscientist.com/article.ns?id=dn11837&feedId=tech_rss20 el 1/05/08
- Carrasco Ochoa, J. Reconocimiento de Patrones. n.d. Racetrack, un chip a todo terreno. <http://www.xataka.com/2008/04/14-memoria-racetrack-de-ibm-promete-mejorar-los-gadgets>
- Theinquirer. 20 de abril 2008.Racetrack, 100 veces mayor densidad. Recuperado de http://www.theinquirer.es/2008/04/11/ibm_racetrack_100_veces_mas_de_densidad_de_memoria.html el 4/05/08
- Sankar Das Sarma.2007.recuperado de <http://www.physics.umd.edu/rgroups/spin/> el 04/05/08