**INTRODUCCION**

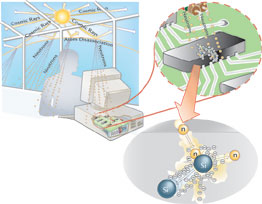
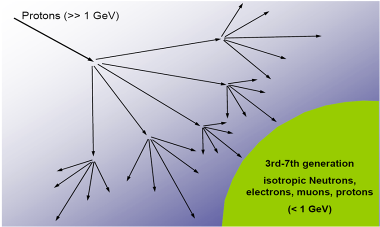
La ininterrumpida y progresiva evolución de circuitos integrados ha llevado a la dramática reducción en los tamaños de los dispositivos micro-electrónicos, generando dispositivos cada vez más potentes, y más eficientes; por el contrario, esta evolución también ocasiona que estos sean cada vez más susceptibles a efectos de ionización por radiación. Dicho proceso tiende a un límite en el cual la vulnerabilidad a errores causados por agentes externos es muy probable, reduciendo la confiabilidad de los circuitos considerablemente.

Cuando estos dispositivos son elementos de los cuales depende la vida humana, como equipamiento médico o espacial, el problema es aun más grande y la confiabilidad se vuelve un factor sumamente importante.

En el primer capítulo, se describirá el fenómeno que se produce en los transistores MOS (Metal Oxide Semiconductor) cuando es afectado por la ionización. Debido a los múltiples efectos producidos por la radiación, es necesario realizar una clasificación y se analizara el efecto producido en el material semiconductor de los dispositivos electrónicos.

Los dispositivos micro-electrónicos son susceptibles a daños o fallas al ser expuestos a la radiación debido a su estructura y forma de funcionamiento. Dicha estructura está constituida por material semiconductor (silicio) que opera por regulaciones de flujo de corriente o de cantidad de carga eléctrica acumulada en un pozo de potencial (potential well). La radiación electromagnética, incluyendo cualquier partícula energética (electrones, protones, neutrones) o fotones (rayos gamma, rayos X), altera estas precisas condiciones de regulación y carga eléctrica, produciendo fenómenos de evento único conocidos como SEP (Single Event Phenomena). En el presente trabajo se analizaran los efectos producidos por los SEPs, conocidos como Single Event Effects (SEEs).

Los Single Event Effects (SEEs) son causados por una sola particula entrante, como por ejemplo, flujos de rayos cósmicos y protones (partículas y núcleos de átomos de alta energía) presentes en el universo, fuera de nuestra atmosfera. Si tan solo una partícula cargada llegara a impactar en un transistor de una celda de memoria de una computadora, este depositaria una carga adicional en esta dando como resultado una reprogramación natural de la memoria.

Si bien la atmosfera terrestre provee un muy eficiente escudo para los rayos cósmicos (generlamente protones), algunas partículas logran ingresar e impactar en átomos de nitrógeno u oxigeno en la parte más externa de la atmosfera produciendo un extenso espectro de diversas partículas cargadas con grandes niveles de energía (proceso conocido como espalación). La mayoría de estas partículas son detenidas y absorbidas por la atmosfera terrestre, pero algunas logran penetrarla y alcanzan altitudes ocupadas por el humano.

Otra fuente importante de SEEs son las impurezas en el material del dispositivo. Por ejemplo, el Plomo utilizado para la soldadura, puede tener restos de Uranio(U) o Torio(Th), ambos son naturalmente elementos radioactivos que generan emisiones α, pudiendo luego liberar cargas y causar SEEs. [[1]](#endnote-2)

1. <http://www.tsl.uu.se/radiation_testing/tsl_see.html> [↑](#endnote-ref-2)