



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL**  
**CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN COMPUTACIÓN**

No.234

Serie: Azul

Fecha: Marzo 2008

**La importancia del microtexto como candado de seguridad**

**José de Jesús Deloya Cruz<sup>1</sup>**  
**Samuel Sánchez Islas<sup>2</sup>**  
**Edgardo Manuel Felipe Riverón<sup>3</sup>**

**RESUMEN**

En este documento se incluye parte del resultado de los estudios y búsquedas de información hechas, como justificación de la utilidad de nuestro trabajo de tesis de maestría. Se expone, desde el punto de vista de la documentoscopia, la importancia del microtexto que se incorpora a los documentos oficiales como candado de seguridad, la explicación de algunos conceptos afines, así como algunas de sus aplicaciones en documentos de importancia en nuestro país. Asimismo, se incluyen algunos de los trabajos a desarrollar relacionados con su detección y análisis.

Palabras clave: Microtexto; Microimpresión; Medidas de seguridad en documentos.

---

<sup>1</sup> Estudiante de maestría del Centro de Investigación en Computación.

<sup>2</sup> Estudiante de maestría del Centro de Investigación en Computación.

<sup>3</sup> Profesor-Investigador del Centro de Investigación en Computación.

“Este reporte contiene información desarrollada por el Centro de Investigación en Computación del Instituto Politécnico Nacional a partir de datos y documentos con derechos de propiedad y por lo tanto su uso queda restringido a las aplicaciones que explícitamente se convenga.

La aplicación no convenida exime al Centro de su responsabilidad técnica y da lugar a las consecuencias legales que para tal efecto se determinen.

Información adicional sobre este reporte podrá obtenerse recurriendo a la Unidad de Publicaciones y Reportes Técnicos del Centro de Investigación en Computación del IPN. Av. Juan de Dios Bátiz s/n, teléfono 5729-60-00 ext. 56403, 56608 y 56610.”

## INDICE

<b>LISTA DE FIGURAS</b>	<b>4</b>
<b>GLOSARIO</b>	<b>5</b>
<b>1 INTRODUCCIÓN</b>	<b>6</b>
<b>2 DEFINICIÓN Y APLICACIÓN DEL MICROTEXO EN DIFERENTES DOCUMENTOS</b>	<b>7</b>
<b>2.1 La microimpresión como candado de seguridad en documentos valorados</b>	<b>8</b>
2.1.1. La microimpresión como candado de seguridad en los billetes mexicanos	8
<b>2.2 La microimpresión en documentos de identificación</b>	<b>9</b>
2.2.1. La microimpresión como candado de seguridad en la Credencial para Votar con fotografía	9
2.2.2. La microimpresión como candado de seguridad en las Visas de Lectura Electrónica y Matrículas Consulares	10
2.2.3. La microimpresión como candado de seguridad en la credencial del Instituto Mexicano del Seguro Social	12
<b>2.3 Otras aplicaciones de la microimpresión</b>	<b>14</b>
2.3.1. La microimpresión como candado de seguridad en las boletas electorales de las elecciones federales del año 2006	15
2.3.2. La microimpresión en los comprobantes preimpresos en bloc de papel bond de pago de Caminos y Puentes Federales de Ingresos y Servicios Conexos	16
<b>3 OBJETIVOS</b>	<b>18</b>
<b>3.1 Objetivo general de la tesis</b>	<b>18</b>
<b>3.2 Objetivos específicos de la tesis</b>	<b>18</b>
<b>4 CONCLUSIONES</b>	<b>18</b>
<b>REFERENCIAS</b>	<b>19</b>

## LISTA DE FIGURAS

<i>Figura 1. Microtexto impreso en los billetes mexicanos de \$20, \$100, \$200, \$500 y \$1000</i>	8
<i>Figura 2. Microtexto impreso en el nuevo billete de \$50</i>	9
<i>Figura 3. Línea de microimpresión en el anverso de la Credencial para Votar con fotografía</i>	10
<i>Figura 4. Línea de microimpresión en el reverso de la Credencial para Votar con fotografía</i>	10
<i>Figura 5. Candados de seguridad en la Matrícula Consular</i>	12
<i>Figura 6. Diseño de la Credencial del IMSS</i>	12
<i>Figura 7. Microtexto en las líneas llaves indicadoras y la sustitución de la letra E en la palabra MEXICANOS</i>	13
<i>Figura 8. Tamaño y ubicación de la primera llave que contiene la microimpresión</i>	13
<i>Figura 9. Tamaño y ubicación de la segunda llave que contiene microtexto</i>	14
<i>Figura 10. Tamaño y ubicación de la tercera llave que contiene microtexto</i>	14
<i>Figura 11. Boleta electoral para las elecciones federales del año 2006</i>	15

## GLOSARIO

**Impresión intaglio o en relieve:** Es la impresión de imágenes en relieve sobre un sustrato de impresión. Durante la impresión calcográfica el sustrato, por ejemplo el papel, es impreso a una alta presión para producir en él una imagen en relieve. En los billetes de banco en euros, en su anverso, hay varios elementos con relieve calcográfico, por ejemplo: el valor facial del billete [4].

**Tinta fotocromática:** Tinta que cambia de color al ser expuesta a la luz ultravioleta y que al regresar bajo la luz blanca regresa a su color original [4].

**Scrambled indicia:** Se trata de una zona de estampación difusa, en la que el texto impreso solo es visible mediante una lente decodificadora [11].

**Marca de agua:** Consiste en variaciones de densidad y del espesor del papel que causan variaciones en su opacidad. El conjunto de estas variaciones forman una imagen, integrada en el papel, que es visible a contraluz. A causa de sus variaciones en espesor, la marca de agua tiene también un relieve palpable [4].

**Código de barras bidimensional PDF 417:** Es un código de barras de dos dimensiones que puede almacenar hasta cerca de 1.800 caracteres de ASCII imprimibles o 1.100 caracteres binarios por símbolo. El símbolo es rectangular; la forma del símbolo se puede ajustar a un cierto grado fijando la anchura y permitiendo que la altura crezca con los datos. Es también posible romper cantidades grandes de datos en varios símbolos PDF-417 que se ligen lógicamente. No hay límite teórico en la cantidad de datos que se puedan almacenar en un grupo de los símbolos PDF-417.

La capacidad de PDF-417 puede ser provechosa en los usos donde los datos deben viajar con el artículo etiquetado, donde no está siempre disponible una base de datos del anfitrión para el look-up rápido. PDF-417 se está utilizando para el etiquetado peligroso de los materiales; almacenar especificaciones y datos técnicos de la calibración en los instrumentos electrónicos; huellas digitales y fotografías de codificación en las partes posteriores de las licencias de conductores.

La densidad de datos máxima es determinada por los elementos más pequeños que pueden ser impresos y ser explorados confiablemente. Usando el tamaño recomendado más pequeño del elemento de 0.0075 pulgada de ancho y de 0.010 pulgada de alto, la densidad de datos máxima en el modo binario es 686 octetos por la pulgada cuadrada (106.2 octetos por centímetro cuadrado). En el modo imprimible del ASCII la densidad es 1.144 caracteres por la pulgada cuadrada (177.2 caracteres por centímetro cuadrado) [12].

# 1 INTRODUCCIÓN

En la actualidad se presentan graves problemas con la falsificación de documentos oficiales, no solo en México, sino en todo el mundo. Se sufre del fraude con los cheques de banco, por ejemplo, además de la falsificación del papel moneda y hasta la falsificación de identificaciones oficiales lo que lleva implícita la suplantación de la identidad de las personas.

Ante todo definamos el concepto de documento desde el punto de vista de la documentoscopia.. Un documento es todo portador de la información que se puede entender, interpretar y quedar escrita en el tiempo. Una maqueta se considera un documento, siempre y cuando se tengan los conocimientos suficientes para interpretar la información que porta, es decir, para un arquitecto la maqueta tiene información vital y por lo tanto para él es un documento [1].

En México existen personas especializadas en la investigación de los delitos relacionados con la falsificación de documentos a quienes se les llama peritos en documentoscopia. Son los encargados de decidir si un documento es falso o no, justificando esa decisión mediante pruebas irrefutables de por qué ese documento es falso.

Además de contar con la disciplina de la documentoscopia, existe otra disciplina muy útil para el combate contra este tipo de delitos; esta disciplina es llamada Grafoscopia. Las definiciones formales dadas para estas disciplinas por la Procuraduría General de la República (PGR) de México son las siguientes:

- **Grafoscopia.** Es la disciplina encargada del estudio de la escritura y firmas con fines de identificación [2].
- **Documentoscopia.** Es la disciplina encargada del análisis de un documento, a fin de determinar su autenticidad, falsedad o alteración [2].

La documentoscopia nos dice si un documento es falso o no, pero eso es gracias a que los documentos a los que se dedica esta disciplina tienen cierto tipo de características que facilitan el reconocimiento de su autenticidad. A estas características se les llama *medidas* o *candados de seguridad*. Unos son ideados para que no se puedan reconocer a simple vista como son:

- Textos y dibujos realizados con tintas invisibles que se aprecian solo con la luz ultravioleta
- Microtextos o microimpresiones, que son impresiones tipográficas de un texto con caracteres de tamaño menores que un punto. Algunas personas pueden ver a simple vista el texto impreso con caracteres de 0,8mm de altura, mientras que los caracteres de 0,2mm

aparecen a simple vista como una línea fina, aunque pueden leerse con una lupa. Sin embargo, las microimpresiones ofrecen protección contra los sistemas de fotocopiado [4].

Otros tipos de candados de seguridad son creados para que los documentos no se puedan reproducir mediante dispositivos ópticos, tales como escáneres, fotocopiadoras, etc. Este tipo de candado de seguridad es visible a simple vista, pero no son fácilmente reproducibles. Algunos de ellos son:

- Hologramas de seguridad que cambian de color dependiendo de la dirección en la que le incida la luz.
- Fibras de colores fluorescentes ante la luz ultravioleta en el papel de impresión.
- Marcas de agua en el papel de impresión.
- Tramas de seguridad sobre la fotografía que impide la extracción correcta de los rasgos físicos de la persona retratada, en el caso de que se trate de falsificar el documento.

Aparte de estos candados de seguridad, existe uno nuevo con una característica muy particular desarrollada en el Centro de Química Aplicada en México. Consiste en una marca de agua química que tiene la propiedad de ser fluorescente ante la luz ultravioleta. La formulación se puede aplicar en cualquier papel mediante el proceso de impresión de flexografía o grabado que simula la marca de agua en el papel.

Su novedosa característica fluorescente contiene en su formulación compuestos de resinas de brea de pino modificadas, pigmentos y acetonas, entre otros. La imagen impresa en los documentos como marca de agua, se puede ver a contraluz o bien colocando los documentos bajo la radiación ultravioleta [5].

## 2 DEFINICIÓN Y APLICACIÓN DEL MICROTTEXTO EN DIFERENTES DOCUMENTOS

La definición de lo que es el micro-texto en el ambiente jurídico en México ha cambiado, ya que antes se definía como “todo texto que es tan pequeño que no se puede leer a simple vista”, pero como esa definición dependía más bien de cuán buena tenía su agudeza visual la persona que lo está revisando, la nueva definición pasó a ser: “Todo texto impreso que mida menos de un punto en el documento es considerado microtexto” [1].

Ahora bien, teniendo en cuenta estas dos definiciones de microtexto o microimpresión (ya que en realidad no se han terminado de poner de acuerdo en cuál es la definición más aceptada aquí en

México), se pueden dar los siguientes ejemplos de microimpresión usado como candado de seguridad en diferentes documentos, ya sea de identificación o valorados.

## **2.1 La microimpresión como candado de seguridad en documentos valorados**

Los documentos valorados o documentos de valor son todos aquellos documentos que se usan para representar un valor monetario en el ámbito financiero; algunos ejemplos de ello son los billetes (papel fiduciario), los cheques, etc.

### **2.1.1. La microimpresión como candado de seguridad en los billetes mexicanos**

En los billetes de 20, 100, 200, 500 y 1000 pesos se pueden apreciar líneas que enmarcan el frente y el reverso de los billetes; en estas líneas se puede observar una microimpresión consistente en la impresión repetida del texto "BANCO DE MEXICO" (Figura 1) [6].



**Figura 1. Microtexto impreso en los billetes mexicanos de \$20, \$100, \$200, \$500 y \$1000**

En el billete de 50 pesos, los textos microimpresos aparecen en el anverso y reverso con la leyenda "50PESOS" repetida varias veces. Adicionalmente, tiene un texto microimpreso de altura decreciente, el cual consiste en letras que van disminuyendo de tamaño (Figura 2) [6].





**Figura 2. Microtexto impreso en el nuevo billete de \$50**

## ***2.2 La microimpresión en documentos de identificación***

En nuestro país hay muchos tipos de documentos de identificación, aunque algunos de ellos sólo son válidos para las dependencias que los expiden, tales como las credenciales de las dependencias de educación, los gafetes de identificación de empresas para sus trabajadores y otros más. Otros documentos son considerados de identificación oficial; algunos ejemplos de estos son la Credencial para Votar con fotografía (del Instituto Federal Electoral - IFE), el pasaporte, la visa, la cartilla militar, etc., aunque en realidad, de acuerdo a la definición vigente de documento de identificación oficial, se necesita que el documento sea expedido por una dependencia gubernamental; actualmente muchos de los documentos de identificación son expedidos por organizaciones independientes.

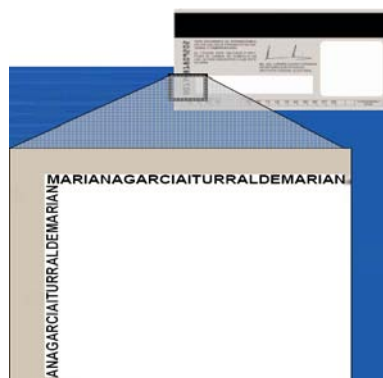
### ***2.2.1. La microimpresión como candado de seguridad en la Credencial para Votar con fotografía***

En el año 2001 se aprobó el modelo de la Credencial para Votar con fotografía a la cual se le hicieron algunas modificaciones como son, la tinta invisible personalizada que ya no solo tiene el escudo nacional, sino que ahora también tiene el nombre del ciudadano, la fotografía es digital de 800 puntos por pulgada, y lo más importante y que es lo que nos ocupa: en el anverso se le agregó una microimpresión que aparece como un marco de la fotografía en el cual se puede leer el nombre del ciudadano y la fecha de trámite de su credencial. Esta microimpresión tiene las siguientes características: tamaño de 0.5 punto, fuente tipo Arial y color negro en el contorno de la fotografía (Figura 3) [3].



**Figura 3. Línea de microimpresión en el anverso de la Credencial para Votar con fotografía**

Así mismo, en el reverso de la Credencial para Votar con fotografía, se tiene otra microimpresión en el contorno del recuadro para la firma con las mismas características que la microimpresión del anverso, pero esta vez solo se puede leer el nombre del ciudadano repetido en todo el contorno (Figura 4) [3].



**Figura 4. Línea de microimpresión en el reverso de la Credencial para Votar con fotografía**

### *2.2.2. La microimpresión como candado de seguridad en las Visas de Lectura Electrónica y Matrículas Consulares*

La visa de alta seguridad se imprime sobre etiquetas de alta seguridad que se pegan en el pasaporte. La etiqueta de visa mide 104mm x 74mm. El diseño de la visa cuenta con un fondo formado por entramados de alta seguridad estilo papel moneda, de colores verde y rojo predominando el primero de ellos y apareciendo el segundo en tonos muy tenues. Al centro de la etiqueta se encuentra el escudo nacional apenas esbozado en un tono gris muy claro. Las leyendas “VISA” y “SRE” (Secretaría de Relaciones Exteriores) se observan en diferentes tamaños, apenas esbozados formando parte de los entramados de fondo (Figura 5) [7].

La parte superior de la visa consiste en un entramado de alta seguridad en tonos mucho más intensos en verde y rojo. Este diseño está hecho con impresión en Intaglio, característica del papel moneda como medida extra de seguridad. Al centro del extremo superior se aprecia la leyenda “MEXICO VISA”.

En la parte inferior de la visa, el color del fondo cambia a gris claro con la leyenda “MEXICO” al centro y en blanco.

En diversas zonas de la etiqueta, hay líneas formadas por microtexto y algunos errores voluntarios.

Las Matrículas Consulares de Alta Seguridad (MCAS) se imprimen sobre papel TESLIN de alta seguridad, con un diseño de entramados también de alta seguridad en un tono predominantemente verde muy tenue. Al frente del documento, el entramado forma el escudo nacional del centro al extremo derecho de manera parcial. En la parte superior del documento cuenta con un diseño ondulado en colores sólidos verde, rojo y blanco. El verde está en el extremo superior y en el extremo superior izquierdo del mismo se muestra muy pequeño y en blanco el escudo nacional. También se muestra la leyenda “MEXICO MATRICULA CONSULAR ID CARD” en blanco también. El fondo verde del documento contiene texto preimpreso, codificado óptimamente con *Scrambled indicia* con la leyenda “SRE” en múltiples posiciones y en la parte inferior del documento la codificación muestra la leyenda “matrícula consular id card”.

En el reverso de la identificación aparece el entramado verde tenue con la leyenda “SRE” codificada óptimamente con *Scrambled indicia*. El diseño incluye en la parte central superior del documento un escudo nacional completo más pequeño que el del anverso.

En la parte superior izquierda del reverso se imprime la firma del solicitante. La línea de firma es microtexto con la leyenda “Secretaría de Relaciones Exteriores”. En el extremo superior derecho aparece la leyenda “EL PORTADOR ES NACIONAL MEXICANO QUE RESIDE EN EL EXTRANJERO. ESTA ES UNA IDENTIFICACION EXPEDIDA POR EL GOBIERNO DE MEXICO THE BEARER IS A MEXICAN NATIONAL LIVING ABROAD THIS IS AN ID ISSUED BY THE MEXICAN GOVERNMENT”. Debajo de esta leyenda, aparece el número del documento preimpreso en el TESLIN.

Al centro del documento aparece un código de barras bidimensional PDF 417 que incluye la información personal del solicitante, así como las “minucias” de su huella digital.

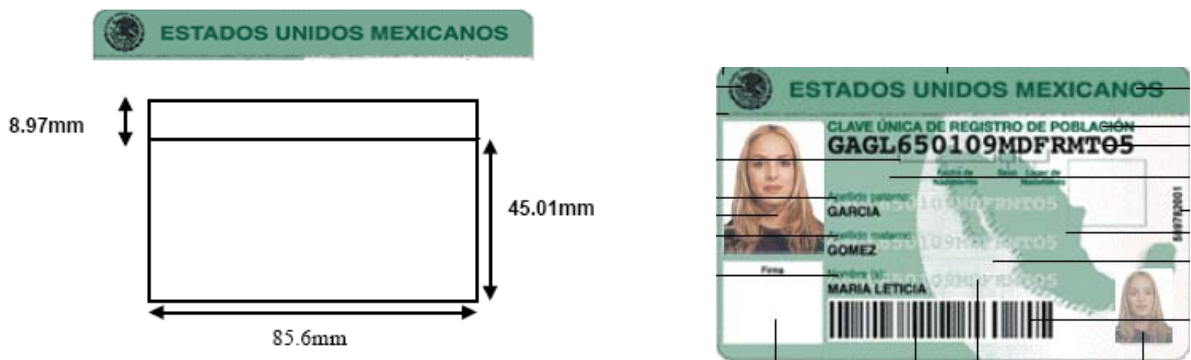
Finalmente, en la parte inferior se muestra una numeración para ser leída mediante el reconocimiento óptico de caracteres de lectura mecánica OCR (*Optical Character Recognition*) [7].



**Figura 5. Candados de seguridad en la Matrícula Consular**

*2.2.3. La microimpresión como candado de seguridad en la credencial del Instituto Mexicano del Seguro Social*

En el año 2003 fue diseñada una credencial para la identificación personal para ser usada dentro del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS). Entre sus candados de seguridad que implementa está el uso de microtexto formado por el primer apellido, segundo apellido, nombre y fecha de nacimiento del derechohabiente, tipografía Courier de 2 puntos, color negro, ubicado en la parte inferior de la pleca que aparece en la parte superior de la credencial debajo de la leyenda Estados Unidos Mexicanos, de lado a lado de la credencial, repitiendo los datos hasta agotar el espacio disponible (Figura 6) [8].



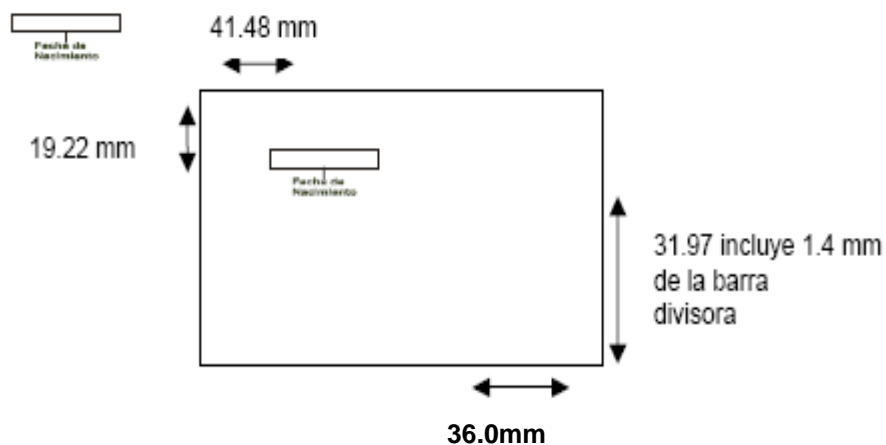
**Figura 6. Diseño de la Credencial del IMSS**

Además, aparece un microtexto en las líneas llaves indicadoras de la fecha de nacimiento, sexo y lugar de nacimiento, con la leyenda de “Estados Unidos Mexicanos” en mayúsculas, donde en la palabra MEXICANOS se sustituye la letra “E” por tres líneas horizontales paralelas de la misma dimensión de la letra (Figura 7). Son tres llaves de distintas dimensiones que describen la fecha de nacimiento, el sexo y lugar de nacimiento de la persona que conformarán una medida de seguridad con el micro texto.

La primera mide 8.12mm de ancho por 2.79mm de altura, su barra divisora siempre medirá 1.4mm de altura y representa la fecha de nacimiento (Figura 8) [8].

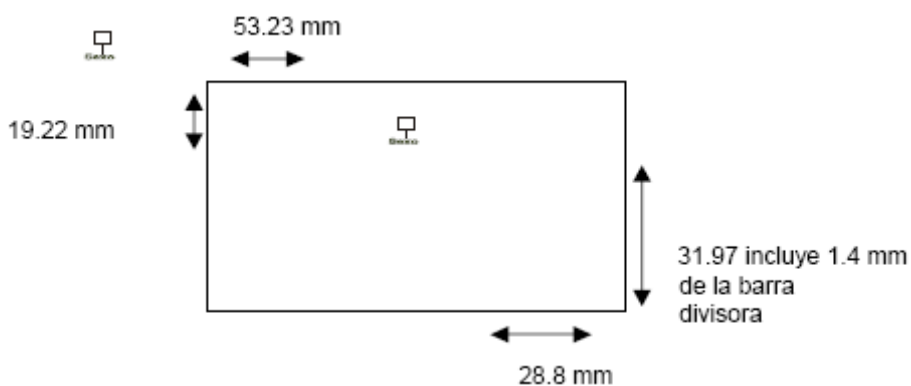


**Figura 7. Microtexto en las líneas llaves indicadoras y la sustitución de la letra E en la palabra MEXICANOS**



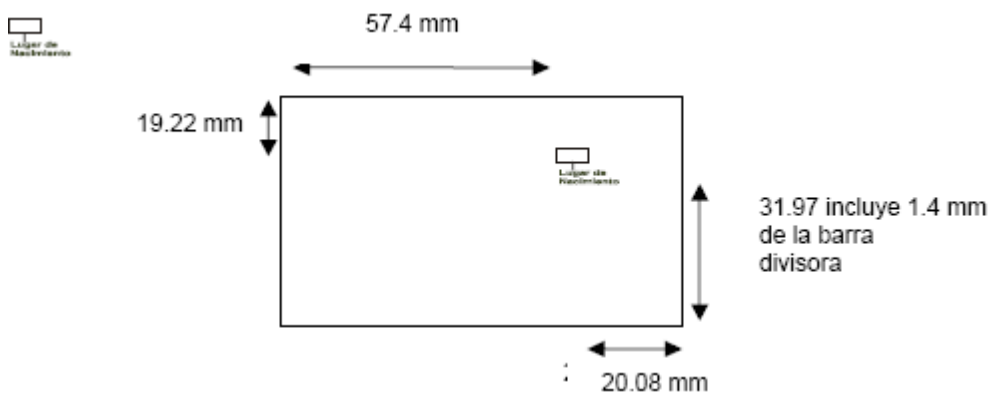
**Figura 8. Tamaño y ubicación de la primera llave que contiene la microimpresión**

La segunda mide 3.57mm de ancho por 2.79mm de altura y representa al sexo (Figura 9) [8].



**Figura 9. Tamaño y ubicación de la segunda llave que contiene microtexto**

La tercera de ellas mide 8.12mm de ancho por 2.79mm de altura y representa el lugar de nacimiento (Figura 10) [8].



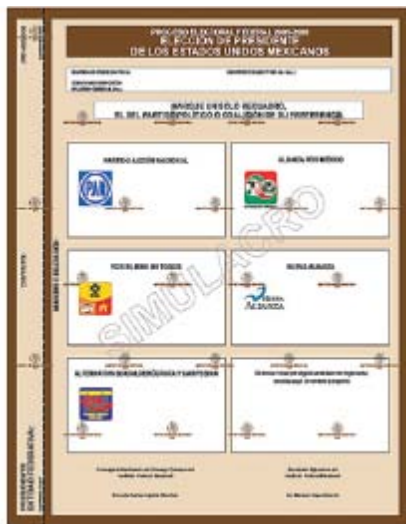
**Figura 10. Tamaño y ubicación de la tercera llave que contiene microtexto**

### ***2.3 Otras aplicaciones de la microimpresión***

Además de usarse como candado de seguridad, la microimpresión se ha usado para imprimir libros completos en ediciones muy pequeñas, pero esto no se ha hecho muy popular por la dificultad de su lectura. Entre estas publicaciones podemos encontrar enciclopedias, literatura e incluso se han hecho publicaciones de la Biblia microimpresas.

Por otra parte, se pueden describir otro tipo de documentos en los cuales también se aplica la microimpresión como medida de seguridad para evitar falsificaciones.

### 2.3.1. La microimpresión como candado de seguridad en las boletas electorales de las elecciones federales del año 2006



**Figura 11. Boleta electoral para las elecciones federales del año 2006**

Después de las elecciones federales de 2003 se realizaron diversas consultas para mejorar los documentos y materiales electorales. Se elaboraron nuevos diseños de la documentación, los que se sometieron a la aprobación del Consejo General, y posteriormente se llevaron a cabo los trámites administrativos para su adquisición [9].

Las boletas electorales cuentan con siete medidas de seguridad que las hacen infalsificables, las cuales se describen brevemente a continuación (Figura 11):

- Marca de agua con el logotipo del IFE. Al mirar la boleta a contraluz natural se observa una marca en el papel.
- Fibras ópticas visibles. Al observar la superficie del papel de la boleta, iluminada con luz natural, se captan pequeños filamentos de colores.
- Fibras ópticas ocultas. Filamentos de colores que se observan con una lámpara de luz ultravioleta.
- Pantalla de sello de agua impresa. Impresiones tenues de emblemas o logotipos en series lineales distribuidas en toda la boleta.

- Microimpresión. Textos de tamaño muy reducido que simulan la línea de un recuadro. Se requiere de una lente de aumento para leer el texto.
- Impresión invertida. Carácter impreso de manera invertida.
- Imagen latente. Texto oculto en la impresión que requiere de una mica especial para verlo [9].

### *2.3.2 La microimpresión en los comprobantes preimpresos en bloc de papel bond de pago de Caminos y Puentes Federales de Ingresos y Servicios Conexos*

Estos comprobantes están impresos en papel *bond* de 60gr, en *offset* a 8 tintas en el frente y 3 en el reverso incluida la pantalla de seguridad, tinta invisible con fluorescencia rosa, tinta reactiva al plumón, tinta de verificación láser, tinta de validación electrónica, tinta fotocromática con validación láser, tinta termo-reactiva, tinta verde con fluorescencia de doble onda (verde-amarillo) y la selección de color visible, con folio consecutivo y requisitos fiscales, en medida de 7cm de ancho x 9cm de largo [10].

Lleva impreso el logotipo de CAPUFE (Caminos y Puentes Federales) con tinta invisible con fluorescencia rosa, que sea visible claramente con luz negra (ultravioleta).

La leyenda de caminos y puentes está impresa con tinta negra.

Los comprobantes llevan una microlínea con la leyenda de “CAPUFE” en repetidas ocasiones.

Microlínea en negativo que contiene la leyenda “CAPUFE” en repetidas ocasiones.

Los comprobantes se entregan en blocs de 100 unidades, pegados en la parte del lomo superior y con cartón mina gris o cartulina en la parte trasera del mismo.

Los comprobantes se imprimen por clase de tarifa y están foliados con un máximo de siete dígitos numéricos y en forma consecutiva; el folio impreso está creado con tinta de validación electrónica [10].

#### Anverso:

Los comprobantes llevan en el anverso el logotipo y leyenda de “Caminos y Puentes”, impreso a 4cm x 1cm de ancho en tres tintas; el folio está impreso en tinta negra con validación electrónica.

El comprobante lleva el fondo de seguridad en color invisible con la imagen que designe el organismo.



Las logolíneas con la leyenda de CAPUFE están impresas en las líneas horizontales de las tarifas.

Los comprobantes se imprimen por clase de tarifa.

Los comprobantes llevan en tinta negra las siguientes leyendas.

Caminos y Puentes Federales de Ingresos y Servicios Conexos, domicilio: Calzada de los Reyes no. 24 Colonia Tete la del Monte CP 62130 Cuernavaca, Mor., RFC CPF-6307036N8, tarifa, delegaciones regionales y gerencias de tramo, plaza de cobro así como el tramo que abarca, al final la leyenda: Queremos servirle mejor: anote su queja o sugerencia en el libro correspondiente en esta plaza de cobro o comuníquese al tel. 01 800 99 039 00 lada sin costo, Cuernavaca, Morelos.

Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos, S. N. C., Av. Javier Barros Sierra No. 515 Colonia Lomas de Santa Fe Delegación, Álvaro Obregón, C. P. 01219, México, D. F., teléfono 5270-1200 (conmutador). RFC, BNO-670315-CD0. Tarifa, delegaciones regionales, y gerencias de tramo, plaza de cobro así como el tramo que abarca, al final la leyenda: Queremos servirle mejor: anote su queja o sugerencia en el libro correspondiente en esta plaza de cobro o comuníquese al tel. 01 800 99 039 00 lada sin costo, Cuernavaca, Morelos [10].

#### Reverso:

El comprobante lleva una cédula horizontal con el RFC de CAPUFE, Banobras o Fideicomiso impreso.

Impresión de imagen escondida con las leyendas “Original y CAPUFE”, las cuales son visibles mediante el uso de un cuenta hilos.

Impresión con tinta fotocromática, color rosa, que al exponerse a la luz ultravioleta cambia a morado y contiene una validación láser en color rojo.

Impresión de microtexto en negativo con el nombre del impresor autorizado.

El reverso contará con la siguiente leyenda: “Ahora tu cuota te protege con un seguro al usar las instalaciones de Caminos y Puentes, cuentas con un seguro que cubre: responsabilidad civil, gastos médicos, últimos gastos; un espacio de 2cm en blanco y continúa la leyenda: en caso de siniestro informa a la plaza de cobro más cercana o comunícate al teléfono 01 800 99 039 00 de oficinas centrales o por la torre de auxilio vial S.O.S., exige tu boleto y consévalo”, el comprobante lleva el registro del impresor autorizado y la fecha de vigencia del mismo [10].

### 3 OBJETIVOS

El presente reporte técnico está basado en los estudios previos y la búsqueda bibliográfica realizados para el desarrollo de la tesis dentro del programa de la Maestría en Ciencias de la Computación titulada **Análisis de las microimpresiones de la Credencial para Votar con fotografía.**

#### *3.1 Objetivo general de la tesis*

Crear un subsistema de software capaz de validar la autenticidad de las líneas de microimpresión que se encuentran alrededor de la fotografía en el anverso y alrededor del área destinada para la firma en el reverso de la Credencial para Votar con fotografía.

#### *3.2 Objetivos específicos de la tesis*

- Crear las condiciones para extraer la información necesaria de ambas caras de la credencial mediante el escaneo con alta resolución.
- Crear una base de datos a partir de un número suficiente de credenciales para probar la funcionalidad del sistema.
- Crear una metodología para buscar automáticamente las áreas en las cuales deben aparecer las microimpresiones.
- Analizar dichas áreas, validar en cada una de ellas si existe o no la microimpresión y comprobar en cada caso si ésta cumple o no con las características correspondientes.

### 4 CONCLUSIONES

Como se ha podido observar en el presente reporte, es importante detectar, reconocer y finalmente validar la autenticidad de la microimpresión por algún medio automático. Si el análisis del contenido de la microimpresión, del tamaño del microtexto, del tipo de fuente con el que está impreso, del color usado en la impresión, si es visible o no, etc., da como resultado que cumple con las características preestablecidas, puede entonces garantizarse que no se trata de una copia apócrifa del documento en cuestión. La importancia del microtexto es apreciable, pues es una forma de impedir que por medios foto-ópticos se cometan fraudes dentro de la sociedad en que vivimos. Debido a la gran variedad de documentos que pueden poseerla y a su obvia diversidad de contenido, tamaño, posición, fuentes, etc., su detección, análisis y reconocimiento se debe realizar de una forma diferente.

## REFERENCIAS

1. Entrevista personal con el Maestro José Luis Ruvalcaba del Instituto Nacional de Ciencias Penales (INACIPE), abril de 2007.
2. <http://www.pgr.gob.mx/combate%20a%20la%20delincuencia/Servicios%20Periciales/Especializacion%20de%20servicios%20periciales/Grafoscopia%20y%20Documentoscopia.asp>
3. [http://www.ife.org.mx/docs/Internet/Biblioteca\\_Virtual\\_DECEYEC/seminario\\_padron\\_DERFE/estaticos\\_seminario/Florencio\\_Gonzalez\\_COMISIONES\\_VIGILANCIA\\_Instrumentos.pdf](http://www.ife.org.mx/docs/Internet/Biblioteca_Virtual_DECEYEC/seminario_padron_DERFE/estaticos_seminario/Florencio_Gonzalez_COMISIONES_VIGILANCIA_Instrumentos.pdf)
4. <http://www.bde.es/billemones/glosario/glosario.htm>
5. <http://www.invdes.com.mx/anteriores/Diciembre2001/htm/falso.html>
6. [http://www.banxico.org.mx/billetesymonedas/didactico/billetes\\_FabCaractHis/seguridad/bill/bill\\_microimpresion.html](http://www.banxico.org.mx/billetesymonedas/didactico/billetes_FabCaractHis/seguridad/bill/bill_microimpresion.html)
7. [http://www.ordenjuridico.gob.mx/Federal/PE/APF/APC/SRE/Acuerdos/2007/09032007\(1\).pdf](http://www.ordenjuridico.gob.mx/Federal/PE/APF/APC/SRE/Acuerdos/2007/09032007(1).pdf)
8. [http://transparencia.imss.gob.mx/admin\\_licitaciones/docs/prebases/anexos/ANEX\\_20030922180324000008\\_11.pdf](http://transparencia.imss.gob.mx/admin_licitaciones/docs/prebases/anexos/ANEX_20030922180324000008_11.pdf)
9. [http://www.ife.org.mx/documentos/proceso\\_2005-2006/cuadernos/pdf/C1/c1\\_1-6.pdf](http://www.ife.org.mx/documentos/proceso_2005-2006/cuadernos/pdf/C1/c1_1-6.pdf)
10. [http://www.capufe.gob.mx:81/statics/web\\_internet/licitaciones/estaticos\\_2007/bases\\_LPN\\_bienes\\_comprobanes\\_de\\_pago.pdf](http://www.capufe.gob.mx:81/statics/web_internet/licitaciones/estaticos_2007/bases_LPN_bienes_comprobanes_de_pago.pdf)
11. <http://www.periciasaligraficas.com/v2.0/resultados.php?contenidosID=101>
12. [http://www.geocities.com/luiguin\\_web/codigos.htm](http://www.geocities.com/luiguin_web/codigos.htm)

Derechos Reservados  
Copyright © 2007  
Instituto Politécnico Nacional  
Centro de Investigación en Computación  
Av. Juan de Dios Bátiz casi esq.  
Miguel Othón de Mendizábal Ote.  
México, 07738, D.F.  
ISBN 978-970-36-0484-5  
Impreso en México