



BANCO DE MÉXICO®

## El uso del polímero en los billetes del Banco de México

Enero 2013



**Uso Público**

Información de acceso público.

## Contenido

Antecedentes	3
Estudio costo-beneficio	4
Pruebas semi-industriales y factibilidad en la producción	4
Prueba de circulación	5
Encuestas	6
Procesamiento de los billetes de polímero	7
Falsificaciones	8
Conclusiones	9

## Antecedentes

El interés del Banco de México por el substrato polimérico se remonta al año 1996, cuando éste empezó a experimentar con los substratos alternativos de esa época. Se analizaron tres substratos, uno de ellos llamado DURANOTE (producido por Akro-Mobile), que estaba formado por la unión de dos capas de polímero, otro llamado LUMINUS (producido por Domtar), que consistía en una delgada capa de polímero cubierta por ambos lados con capas de algodón y un tercer producto llamado GUARDIAN (producido por Securency), consistente en un polímero creado de tal forma que los monómeros están distribuidos de manera perpendicular. Se realizaron pruebas de laboratorio a los tres substratos y pruebas de impresión a dos de ellos; de este primer estudio, se escogió el substrato GUARDIAN para continuar con pruebas adicionales.

Fue hasta el año 2000, cuando con el propósito de incrementar la durabilidad y mejorar particularmente la calidad del billete de menor denominación (20 pesos), el Banco de México inició un proyecto de investigación sobre la viabilidad de usar substratos alternos.

Cuando el Banco decidió estudiar la propuesta del polímero, surgieron muchas preguntas: ¿durarán los billetes de polímero en México más que los billetes fabricados en papel?, ¿Serán seguros contra las falsificaciones?, ¿La población los aceptará?, ¿Qué requerirá la Fábrica de Billetes para utilizar este substrato?, ¿Qué problemas tendremos para procesarlos?, ¿Los cajeros automáticos podrán manejarlos?, ¿Qué opinará la banca comercial al respecto?, ¿Qué costos y beneficios traerá para la sociedad? La magnitud del cambio para la sociedad y el sistema financiero no era menor, por lo que el Banco Central definió un proyecto que contenía las siguientes etapas: un estudio costo beneficio, una prueba semi-industrial de impresión en la Fábrica de Billetes del Banco Central, una prueba de circulación a nivel nacional, una evaluación a través del esquema de grupos focales y una encuesta nacional con el público, los procesadores de efectivo y la banca comercial, por último y con toda esa información, presentar los resultados a la Junta de Gobierno del Banco Central y tomar una decisión.

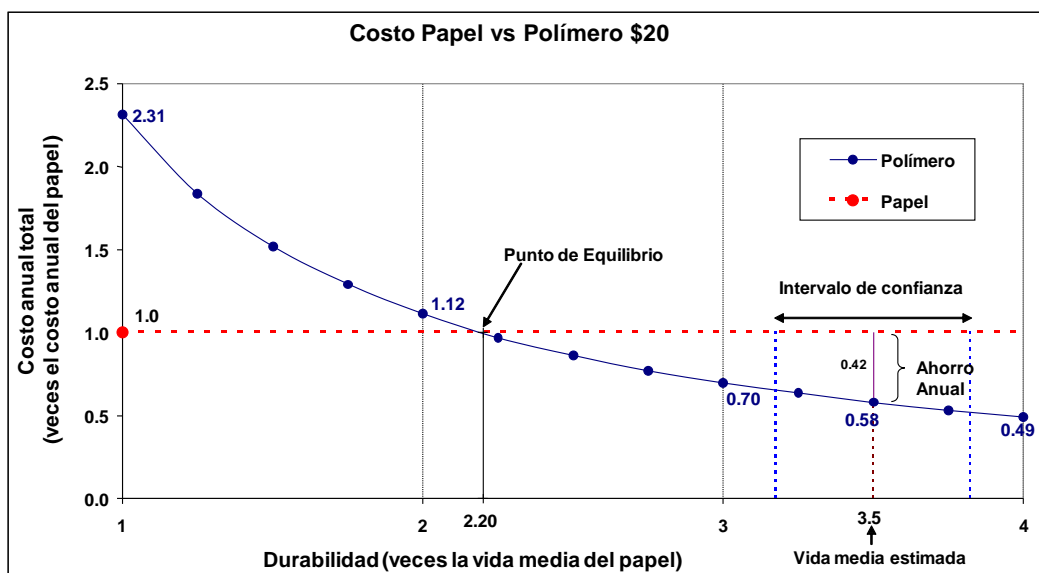
### Uso Público

Información de acceso público.

## Estudio costo-beneficio

Se realizó un análisis de costo-beneficio considerando los costos directos de producción, una estimación de la disminución de la productividad, el costo de distribución y el costo del recubrimiento. El análisis indicó que si la vida del polímero fuera de al menos 2.2 veces la vida promedio del billete de papel correspondiente, el proyecto sería económicamente viable (ver gráfica 1).

Gráfica 1. Análisis costo-beneficio



La estimación final de la vida media para el billete de polímero resultó ser 3.5 veces la del billete de papel correspondiente en promedio, y con un nivel de confianza del 95 por ciento, se estimó que la vida promedio estaría entre 3.2 y 3.8 veces la del papel, reflejándose en un ahorro anual del 42% con respecto al escenario de mantener la misma cantidad de billetes de papel en circulación. La vida media del billete de 20 pesos cambió de 8.3 meses a 28.8 meses en promedio.

## Pruebas semi-industriales y factibilidad en la producción

El Banco realizó pruebas de impresión con el substrato "GUARDIAN". Las pruebas arrojaron resultados importantes sobre el comportamiento del polímero en las máquinas de impresión. Además de las diferencias en el comportamiento de los substratos en las

máquinas, como es bien sabido, los billetes de polímero se tienen que barnizar; este último proceso también se tuvo que modificar para tomar en cuenta la altura de la Ciudad de México, que supera los dos mil metros sobre el nivel del mar y produce un comportamiento diferente en el secado del barniz. Problemas técnicos de este tipo se encontraron durante las pruebas de impresión, pero todos se resolvieron, manteniendo el proyecto económicamente viable.

La estrategia que siguió el Banco de México fue la de “polimerizar” una denominación a diferencia de “substituir”; la diferencia en la que quiero hacer hincapié, es que al “polimerizar”, uno mantiene en la medida de lo posible el diseño anterior, de tal manera que el nuevo billete pertenezca a la familia en circulación, mientras que en una sustitución, uno tiene la libertad de rediseñar el billete. Menciono lo anterior, ya que al polimerizar la denominación de 20 pesos, observamos que las mismas láminas o planchas imprimen diferente dependiendo del substrato, esto debido básicamente a la diferencia de su absorción. Lo anterior, provocó que se tuvieron que realizar cambios en el grosor y distancia entre las líneas del diseño para que la apariencia final fuera parecida al billete que circulaba en papel.

Además de los cambios al diseño y el ajuste del proceso de barnizado, surgieron dos problemas en el proceso de impresión, el primero, llamado “blocking”, que consiste en el pegado de las hojas impresas, y el segundo problema asociado al manejo físico de las propias resmas de polímero que resultó ser muy distinto a las de papel. Para todos los detalles se encontraron soluciones que permitieron continuar con el proyecto.

## Prueba de circulación

La prueba de circulación inició en septiembre del 2002 y tuvo dos características fundamentales. Primero, la prueba se realizó a nivel nacional; esto era importante en un país como México, en el que existen grandes diferencias en sus condiciones climáticas, así como en las costumbres de uso de los billetes entre sus habitantes. La segunda característica fue que se realizó una sustitución rápida y completa del billete en

### Uso Público

Información de acceso público.

circulación. Para lo anterior, el Banco de México constituyó un inventario de la denominación, de tal magnitud que en el lapso de 8 meses había substituido prácticamente todos los billetes en circulación (200 millones). Esto permitió que toda la población conociera inmediatamente el nuevo billete y lo usara; de esta manera la estimación de la vida promedio no tendría distorsión derivada de la convivencia de dos sustratos diferentes.



## Encuestas

La decisión de cambiar el sustrato de un billete no es sencilla, involucra muchos aspectos, de carácter técnico, económico, cultural e inclusive político. Para conocer la magnitud del aspecto cultural de dicha decisión, se realizaron estudios de opinión, encuestas dirigidas al público en general y encuestas al sector financiero.

Un año después de iniciada la prueba de circulación, se realizó una encuesta que incluyó a 2,200 hogares, en ciudades con una población mayor a 50,000 habitantes. De los resultados más interesantes, podemos citar que ante la pregunta: ¿Si tuviera usted la opción de escoger, entre una moneda metálica, un billete de polímero o uno de papel, todos de denominación de 20 pesos, que preferiría?, el 59% de la población encuestada prefirió un billete de polímero, 22% un billete de papel y 18% una moneda metálica. De la misma manera, ante la pregunta, ¿Desearía que otra denominación fuera impresa en polímero?, 68% de la población mencionó que sí, y 31% que no.

### Uso Público

Información de acceso público.



Quince meses después de haber iniciado la prueba, se levantó otra encuesta, pero esta vez al sector bancario, representado por cajeros de bancos, personal de compañías procesadoras y representantes de la banca comercial. Ante la pregunta: ¿Cómo evaluaría al billete de polímero comparado con el papel?, la mayoría respondió que es más limpio (92%), de mejor calidad (64%) y más durable (94%); sin embargo, ante la pregunta sobre ¿Cómo se comparaba su procesamiento?, la mayoría respondió que, era más difícil (45%), más lento (23%) o igual (15%). No obstante esta mayor dificultad para procesar estos billetes, la opinión general del sector financiero fue positiva, y la mayoría también recomendaba que otra denominación fuera impresa en polímero.

## Procesamiento de los billetes de polímero

Los billetes de papel y polímero se deterioran diferente: mientras que el primero se convierte en deteriorado debido a su ensuciamiento y flacidez, el último se deteriora cuando pierde tinta o se rasga. Esta diferencia presenta un reto en las primeras etapas de una emisión inicial de billetes de polímero; el Banco Central tiene que difundir un nuevo estándar para billete “apto” y “no apto”.

En nuestro caso el estándar fue definido a través de un abanico de 10 billetes con niveles progresivos de deterioro, desde el billete nuevo al completamente deteriorado. Inicialmente, a los bancos se les entregaron fotografías de billetes deteriorados, producidos en laboratorio. Después de un par de años, se contaron con suficientes abanicos para poder distribuir a la banca.

Los depósitos de billete deteriorado por parte de la banca cambiaron principalmente en dos aspectos: el número total de billetes recibidos disminuyó considerablemente, pero aumentó la proporción de billetes rotos en estos depósitos.

La destrucción fuera de línea se hizo más lenta, pero la cantidad de billetes a destruir disminuyó notablemente.

Para el Banco de México, el cambio en el substrato no impactó en un requerimiento adicional de recursos humanos ni en el área de fábrica ni en la de caja. Si bien en algunos procesos hubo una disminución en productividad, ésta se vio más que compensada por la disminución en los billetes fabricados o procesados.

La mayor duración del billete de polímero, tuvo como beneficio adicional ahorros en el área de Caja, debido a un menor flujo de billete (reducción en comisiones, transporte y seguros).

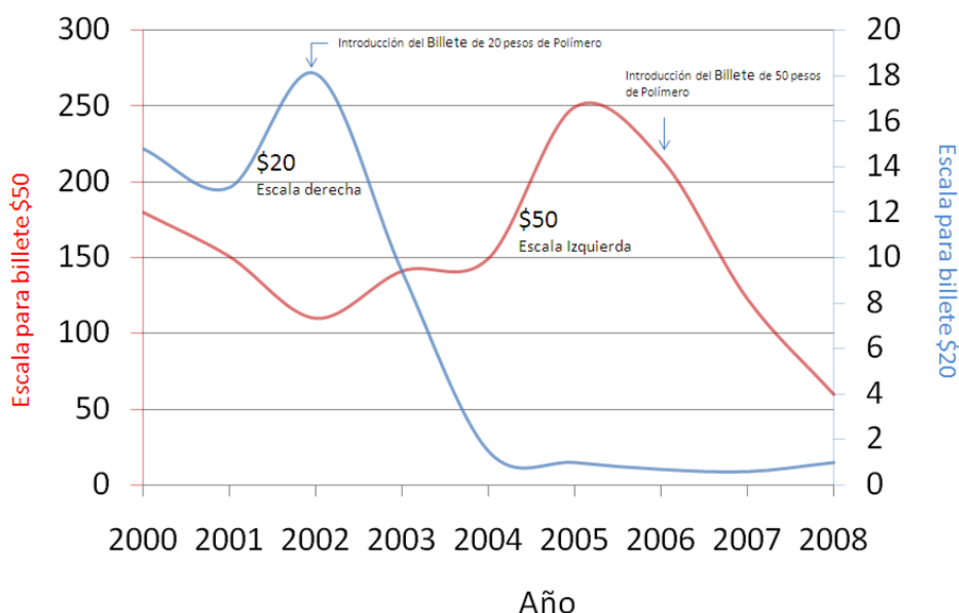
Uno de los cambios implementados, fue el sistema de empaque, antes se utilizaba plástico termoencogible y sospechábamos que los procesadores de efectivo, abrían los paquetes con navajas que podrían originar cortes en las orillas de los billetes, que posteriormente se convertirían en rasgaduras, por tal motivo se cambió el sistema de empaque.

## Falsificaciones

Como se mencionó al principio, el motivo principal de la introducción del billete de polímero en México, fue alargar la vida media y mejorar la calidad del billete en circulación. Sin embargo, a pesar de que el número de piezas falsas que se detectaban año con año en esa denominación, no era una cifra alta, se observó una drástica disminución de falsificaciones en los años posteriores (ver gráfica 2), al grado tal que en el lapso de 6 años que lleva el billete en circulación, se han detectado muy pocas piezas realizadas en plástico.



**Gráfica 2. Número de falsos por cada millón de piezas en circulación**



En noviembre de 2006, se emitió el billete de 50 pesos en polímero. Ese año, al igual que los dos anteriores, esa era la denominación más falsificada en el país, en términos absolutos. Al año siguiente de emitido el billete de polímero, pasó a ser la tercera y en el año 2008 pasó a ser la cuarta.

El polímero ha representado en México, una barrera importante ante el tipo de falsificadores que existen en el país.

## Conclusiones

La adopción del substrato polimérico es una tarea complicada y con muchos detalles a cubrir. No obstante lo anterior, al Banco de México y creemos a la sociedad, le ha resultado beneficioso; emitimos un billete más limpio, más económico, menos perjudicial para el medio ambiente, y al parecer más seguro. Cabe mencionar que fue también importante una campaña de difusión hacia el público, para que éste conociera el producto y supiera que esperar de él, también se mantuvo un grupo de trabajo con la Asociación Mexicana de Bancos para atender sus preocupaciones.

\*\*\*

### Uso Público

Información de acceso público.



BANCO DE MÉXICO®

[www.banxico.org.mx](http://www.banxico.org.mx)

