



México, D.F., a 10 de marzo de 2008.

## AVISO A LOS SOCIOS LIQUIDADORES, OPERADORES Y PÚBLICO EN GENERAL

### CÁLCULO DEL PRECIO O PRIMA DE LIQUIDACIÓN DIARIA PARA OPCIONES.

A continuación se da a conocer el nuevo procedimiento para el cálculo de Precios de Liquidación Diaria en los Contratos de Opción que entrará en vigor a partir del 24 de marzo del presente año.

Finalizada una sesión de negociación, MexDer, Mercado Mexicano de Derivados, S.A. de C.V., (en adelante "MexDer"), calculará los Precios de Liquidación Diaria para cada Serie de Opción de acuerdo con la metodología y orden de prelación siguiente:

#### 1. CONTRATO DE OPCION SOBRE EL IPC.

a) Promedio Ponderado de los HECHOS de los últimos cinco minutos.

El Precio de Liquidación será el Promedio Ponderado por Volumen de los HECHOS que se registren en el Sistema de Negociación durante los últimos cinco minutos de operación.

b) Posturas al Cierre de Negociación.

En caso que no se hayan concertado operaciones durante el periodo que se establece en el inciso anterior y únicamente cuando existan ambas posturas, el Precio de Liquidación Diaria para cada Serie será el precio promedio ponderado por volumen cruzado de las Posturas y/o Cotizaciones en firme, de compra y venta, vigentes al final de la sesión de negociación.

c) Volatilidad del último hecho registrado durante la sesión de negociación.

Cuando no exista información derivada de los dos incisos anteriores, pero existan hechos de mercado anteriores a los últimos cinco minutos de la sesión de negociación, el Precio de Liquidación será calculado en forma teórica utilizando la volatilidad implícita del hecho más reciente en esa Serie.

La volatilidad implícita se calculará tomando como referencia el último hecho del futuro con el mismo plazo y que haya sido registrado al mismo tiempo o en los cinco minutos anteriores o posteriores a la realización del hecho de Opción, de lo contrario se utilizará el valor teórico del futuro de acuerdo a lo establecido en las Condiciones Generales de Contratación correspondientes.

MexDer mantendrá informados a los participantes en las operaciones y/o Formadores de Mercado sobre los resultados obtenidos al realizar los cálculos descritos anteriormente.

d) Precio Teórico (Skew de Volatilidad Teórico)

Cuando no exista información derivada de los tres incisos anteriores y únicamente cuando por la actividad de los participantes en el mercado existan Posturas en la Serie En el Dinero y la inmediata siguiente superior e inferior, el Precio de Liquidación se calculará de la siguiente forma:

Para las opciones En el Dinero (*At the Money*), la inmediata siguiente superior y la inmediata siguiente inferior y sólo en el caso en el que existan ambas Posturas (de compra y de venta), se calculará la volatilidad implícita del precio que se obtenga del promedio ponderado por volumen cruzado de las posturas existentes.

Para los precios de ejercicio superiores, se calculará la diferencia de volatilidad entre la opción En el Dinero y la inmediata siguiente superior a ésta, dicha diferencia se aplicará en forma constante para cada precio de ejercicio siguiente respecto del anterior.

Para los precios de ejercicio inferiores, se calculará la diferencia de volatilidad entre la Opción En el Dinero y la inmediata siguiente inferior a ésta, dicha diferencia se aplicará en forma constante para cada precio de ejercicio siguiente respecto del anterior.

e) Volatilidad del día inmediato anterior.

Cuando no sea posible obtener información sobre la volatilidad implícita de acuerdo con los incisos anteriores, los Precios de Liquidación serán calculados en forma teórica utilizando la volatilidad registrada en la Serie el día de negociación anterior.

f) Metodología de Heston.

El resultado obtenido de acuerdo a los incisos anteriores será ajustado empleando la metodología de Heston.

En todo momento, MexDer estará facultado para solicitar cotización a los Formadores de Mercado cuando los parámetros utilizados para el cálculo de volatilidad no se consideren apropiados a las condiciones de mercado.

En este caso, MexDer empleará una encuesta telefónica y registrará los niveles de volatilidad que cada Formador de Mercado proporcione para la valuación de las opciones En el Dinero de compra (*At the Money Call*) y En el Dinero de venta (*At the Money Put*) en cada uno de los vencimientos.

Tomando como referencia la volatilidad descrita en el párrafo anterior, el Precio de Liquidación de los precios de ejercicio superiores e inferiores, se calculará aplicando la misma diferencia de volatilidad que se haya calculado en la sesión de negociación del día anterior como se describe en el inciso “c” de este procedimiento, es decir la curva tendrá la misma pendiente pero con datos de volatilidad actualizados.

El cálculo del Precio de Liquidación teórico será el precio que se obtenga como resultado de aplicar la fórmula de valuación conocida como BLACK 76, obteniendo las variables para su cálculo de la información de mercado como se indica a continuación:

|                         |   |
|-------------------------|---|
| <b>TASA DE INTERÉS:</b> | Se empleará la Tasa de Interés obtenida a partir de la Curva “Cero” de la Tasa de Interés Interbancaria de Equilibrio (TIIE) proporcionada por el proveedor de precios ( <i>price vendor</i> ) que contrate MexDer.   |
| <b>SUBYACENTE:</b>      | Se empleará el precio de Liquidación Diaria del Contrato de Futuro con igual Fecha de Vencimiento del Contrato de Opción de que se trate.   |
| <b>DIVIDENDOS:</b>      | Los Dividendos estarán considerados en la valuación teórica que haga MexDer de los distintos Vencimientos de Futuros según las Condiciones Generales de Contratación respectivas.<br>El Precio de los Futuros incorpora la información de dividendos esperada por el mercado. |

## 2. CONTRATO DE OPCIÓN SOBRE ACCIONES.

Finalizada una sesión de negociación, MexDer calculará los Precios de Liquidación Diaria para cada Serie de Opción de acuerdo con la metodología y orden de prelación siguiente:

a) Promedio Ponderado de los HECHOS de los últimos cinco minutos.

El Precio de Liquidación será el Promedio Ponderado por Volumen de los HECHOS que se registren en el sistema de negociación durante los últimos cinco minutos de operación.

b) Posturas al Cierre de Negociación.

En caso que no se hayan concertado operaciones durante el periodo que se establece en el inciso anterior y únicamente cuando existan ambas posturas, el Precio de Liquidación Diaria para cada Serie será el precio promedio ponderado por volumen cruzado de las Posturas y/o Cotizaciones en firme, de compra y venta, vigentes al final de la sesión de negociación.

c) Volatilidad del último hecho registrado durante la sesión de negociación.

Cuando no exista información derivada de los dos incisos anteriores, pero existan hechos de mercado anteriores a los últimos cinco minutos de la sesión de negociación, el Precio de Liquidación será calculado en forma teórica utilizando la volatilidad implícita del hecho más reciente en esa Serie.

La volatilidad implícita se calculará tomando como referencia el precio del Último Hecho del Subyacente que se encuentre registrado en el sistema de negociación de la Bolsa Mexicana de Valores (BMV), al momento de realizar la operación de Opción.

MexDer mantendrá informados a los participantes en las operaciones y/o Formadores de Mercado sobre los resultados obtenidos al realizar los cálculos descritos anteriormente.

d) Precio Teórico (Skew de Volatilidad Teórico)

Cuando no exista información derivada de los tres incisos anteriores y únicamente cuando por la actividad de los participantes en el mercado existan Posturas en la Serie En el Dinero y la inmediata siguiente superior e inferior, el Precio de Liquidación se calculará de la siguiente forma:

Para las opciones En el Dinero (*At the Money*), la inmediata siguiente superior y la inmediata siguiente inferior y sólo en el caso en el que existan ambas Posturas (de compra y de venta), se calculará la volatilidad implícita del precio que se obtenga del promedio ponderado por volumen cruzado de las posturas existentes.

Para los precios de ejercicio superiores, se calculará la diferencia de volatilidad entre la Opción En el Dinero y la inmediata siguiente superior a ésta, dicha diferencia se aplicará en forma constante para cada precio de ejercicio siguiente respecto del anterior.

Para los precios de ejercicio inferiores, se calculará la diferencia de volatilidad entre la Opción En el Dinero y la inmediata siguiente inferior a ésta, dicha diferencia se aplicará en forma constante para cada precio de ejercicio siguiente respecto del anterior.

e) Volatilidad del día inmediato anterior.

Cuando no sea posible obtener información sobre la volatilidad implícita de acuerdo con los incisos anteriores, los Precios de Liquidación serán calculados en forma teórica utilizando la volatilidad registrada en la Serie el día de negociación anterior.

f) Metodología de Heston.

El resultado obtenido de acuerdo a los incisos anteriores será ajustado empleando la metodología de Heston.

En todo momento MexDer estará facultado para solicitar cotización a los Formadores de Mercado cuando los parámetros utilizados para el cálculo de volatilidad no se consideren apropiados a las condiciones de mercado.

En este caso, MexDer empleará una encuesta telefónica y registrará los niveles de volatilidad que cada Formador de Mercado proporcione para la valuación de las opciones En el Dinero de compra (*At the Money Call*) y En el Dinero de venta (*At the Money Put*) en cada uno de los vencimientos.

Tomando como referencia la volatilidad descrita en el párrafo anterior, el Precio de Liquidación de los precios de ejercicio superiores e inferiores, se calculará aplicando la misma diferencia de volatilidad que se haya calculado en la sesión de negociación del día anterior como se describe en el inciso “c” de este procedimiento, es decir la curva tendrá la misma pendiente, pero con datos de volatilidad actualizados.

El cálculo del Precio de Liquidación teórico será el precio que se obtenga como resultado de aplicar la fórmula de valuación BINOMIAL para opciones americanas, obteniendo las variables para su cálculo de la información de mercado como se indica a continuación:

|                         |   |
|-------------------------|---|
| <b>TASA DE INTERÉS:</b> | Se empleará la Tasa de Interés obtenida a partir de la Curva “Cero” de la Tasa de Interés Interbancaria de Equilibrio (TIIE) proporcionada por el proveedor de precios ( <i>price vendor</i> ) que contrate MexDer.                     |
| <b>SUBYACENTE:</b>      | Se empleará el Precio Promedio Ponderado (PPP) del subyacente que corresponda y que dé a conocer la BMV al cierre del mercado.<br>En caso de que no se publique el PPP se utilizará el Precio del Ultimo Hecho que dé a conocer la BMV. |
| <b>DIVIDENDOS:</b>      | Los Dividendos para cada una de las Clases serán obtenidos del Boletín de Indicadores Bursátiles de la BMV. Mexder podrá consultar a los Formadores de Mercado a fin de incorporar expectativas de dividendos distintas.                |

**3. CONTRATO DE OPCION SOBRE ACCIONES LISTADAS EN EL SISTEMA INTERNACIONAL DE COTIZACIONES (SIC).**

Finalizada una sesión de negociación, MexDer calculará los Precios de Liquidación Diaria para cada Serie de Opción de acuerdo con la metodología y orden de prelación siguiente:

a) Promedio Ponderado de los HECHOS de los últimos cinco minutos.

El Precio de Liquidación será el Promedio Ponderado por Volumen de los HECHOS que se registren en el sistema de negociación durante los últimos cinco minutos de operación.

b) Posturas al Cierre de Negociación.

En caso que no se hayan concertado operaciones durante el periodo que se establece en el inciso anterior y únicamente cuando existan ambas posturas, el Precio de Liquidación Diaria para cada Serie será el precio promedio ponderado por volumen cruzado de las Posturas y/o Cotizaciones en firme, de compra y venta, vigentes al final de la sesión de negociación.

c) Volatilidad del último hecho registrado durante la sesión de negociación.

Cuando no exista información derivada de los dos incisos anteriores, pero existan hechos de mercado anteriores a los últimos cinco minutos de la sesión de negociación, el Precio de Liquidación será calculado en forma teórica utilizando la volatilidad implícita del hecho más reciente en esa Serie.

La volatilidad implícita se calculará tomando como referencia el precio del Último Hecho del Subyacente que se encuentre registrado en el sistema de negociación de la BMV al momento de realizar la operación de Opción, en caso contrario se usará el precio del subyacente registrado en la Bolsa reconocida donde éste cotice, multiplicado por el Tipo de Cambio actual.

MexDer mantendrá informados a los participantes en las operaciones y/o Formadores de Mercado sobre los resultados obtenidos al realizar los cálculos descritos anteriormente.

d) Precio Teórico (Skew de Volatilidad Teórico)

Cuando no exista información derivada de los tres incisos anteriores y únicamente cuando por la actividad de los participantes en el mercado existan Posturas en la Serie En el Dinero y la inmediata siguiente superior e inferior, el Precio de Liquidación se calculará de la siguiente forma:

Para las opciones En el Dinero (*At the Money*), la inmediata siguiente superior y la inmediata siguiente inferior y sólo en el caso en el que existan ambas Posturas (de compra y de venta), se calculará la volatilidad implícita del precio que se obtenga del promedio ponderado por volumen cruzado de las posturas existentes.

Para los precios de ejercicio superiores, se calculará la diferencia de volatilidad entre la Opción En el Dinero y la inmediata siguiente superior a ésta, dicha diferencia se aplicará en forma constante para cada precio de ejercicio siguiente respecto del anterior.

Para los precios de ejercicio inferiores, se calculará la diferencia de volatilidad entre la Opción En el Dinero y la inmediata siguiente inferior a ésta, dicha diferencia se aplicará en forma constante para cada precio de ejercicio siguiente respecto del anterior.

e) Volatilidad del día inmediato anterior.

Cuando no sea posible obtener información sobre la volatilidad implícita de acuerdo con los incisos anteriores, los Precios de Liquidación serán calculados en forma teórica utilizando la volatilidad registrada en la Serie el día de negociación anterior.

f) Metodología de Heston.

El resultado obtenido de acuerdo a los incisos anteriores será ajustado empleando la metodología de Heston.

En todo momento, MexDer estará facultado para solicitar cotización a los Formadores de Mercado cuando los parámetros utilizados para el cálculo de volatilidad no se consideren apropiados a las condiciones de mercado.

En este caso, MexDer empleará una encuesta telefónica y registrará los niveles de volatilidad que cada Formador de Mercado proporcione para la valuación de las opciones En el Dinero de compra (*At the Money Call*) y En el Dinero de venta (*At the Money Put*) en cada uno de los vencimientos.

Tomando como referencia la volatilidad descrita en el párrafo anterior, el Precio de Liquidación de los precios de ejercicio superiores e inferiores, se calculará aplicando la misma diferencia de volatilidad que se haya calculado en la sesión de negociación del día anterior como se describe en el inciso “c” de este procedimiento, es decir la curva tendrá la misma pendiente pero con datos de volatilidad actualizados.

El cálculo del Precio de Liquidación teórico será el precio que se obtenga como resultado de aplicar la fórmula de valuación BINOMIAL para opciones americanas, obteniendo las variables para su cálculo de la información de mercado como se indica a continuación:

|                         |   |
|-------------------------|---|
| <b>TASA DE INTERÉS:</b> | Se empleará la Tasa de Interés obtenida a partir de la Curva “Cero” de la Tasa de Interés Interbancaria de Equilibrio (TIIE) proporcionada por el proveedor de precios ( <i>price vendor</i> ) que contrate MexDer.   |
| <b>SUBYACENTE:</b>      | Se empleará el Precio Promedio Ponderado (PPP) del subyacente que corresponda y que dé a conocer la BMV al cierre del mercado.<br>En caso de que no se publique el PPP se utilizará el Precio del Ultimo Hecho que dé a conocer la BMV.<br>En caso de que no exista operación en el día, Mexder utilizará como referencia el precio de cierre del subyacente publicado en la Bolsa reconocida donde éste cotice, multiplicado por el Tipo de cambio FIX publicado por Banco de México en el Diario Oficial de la Federación (Tipo de Cambio para solventar obligaciones denominadas en moneda extranjera pagaderas en la República Mexicana, determinado en el día t, publicado en el Diario Oficial de la Federación en el Día Hábil siguiente). |

#### 4. CONTRATO DE OPCIÓN SOBRE EL DÓLAR DE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA.

a) Promedio Ponderado de los HECHOS de los últimos cinco minutos.

El Precio de Liquidación será el Promedio Ponderado por Volumen de los HECHOS que se registren en el sistema de negociación durante los últimos cinco minutos de operación.

b) Posturas al Cierre de Negociación.

En caso que no se hayan concertado operaciones durante el periodo que se establece en el inciso anterior y únicamente cuando existan ambas posturas, el Precio de Liquidación Diaria para cada Serie será el precio promedio ponderado por volumen cruzado de las Posturas y/o Cotizaciones en firme, de compra y venta, vigentes al final de la sesión de negociación.

c) Volatilidad del último hecho registrado durante la sesión de negociación.

Cuando no exista información derivada de los dos incisos anteriores, pero existan hechos de mercado anteriores a los últimos cinco minutos de la sesión de negociación, el Precio de Liquidación será calculado en forma teórica utilizando la volatilidad implícita del hecho más reciente en esa Serie.

La volatilidad implícita se calculará tomando como referencia el último hecho del futuro con el mismo plazo y que haya sido registrado al mismo tiempo o en los cinco minutos anteriores o posteriores a la realización del hecho de Opción, de lo contrario se utilizará el valor teórico del futuro de acuerdo a lo establecido en las Condiciones Generales de Contratación correspondientes.

MexDer mantendrá informados a los participantes en las operaciones y/o Formadores de Mercado sobre los resultados obtenidos al realizar los cálculos descritos anteriormente.

d) Precio Teórico (Skew de Volatilidad Teórico)

Cuando no exista información derivada de los tres incisos anteriores y únicamente cuando por la actividad de los participantes en el mercado existan Posturas en la Serie En el Dinero y la inmediata siguiente superior e inferior, el Precio de Liquidación se calculará de la siguiente forma:

Para las opciones En el Dinero (*At the Money*), la inmediata siguiente superior y la inmediata siguiente inferior y sólo en el caso en el que existan ambas Posturas (de compra y de venta), se calculará la volatilidad implícita del precio que se obtenga del promedio ponderado por volumen cruzado de las posturas existentes.

Para los precios de ejercicio superiores, se calculará la diferencia de volatilidad entre la Opción En el Dinero y la inmediata siguiente superior a esta, dicha



diferencia se aplicará en forma constante para cada precio de ejercicio siguiente respecto del anterior.

Para los precios de ejercicio inferiores, se calculará la diferencia de volatilidad entre la Opción En el Dinero y la inmediata siguiente inferior a ésta, dicha diferencia se aplicará en forma constante para cada precio de ejercicio siguiente respecto del anterior.

e) Volatilidad del día inmediato anterior.

Cuando no sea posible obtener información sobre la volatilidad implícita de acuerdo con los incisos anteriores, los Precios de Liquidación serán calculados en forma teórica utilizando la volatilidad registrada en la Serie el día de negociación anterior.

f) Metodología de Heston.

El resultado obtenido de acuerdo a los incisos anteriores será ajustado empleando la metodología de Heston.

En todo momento MexDer estará facultado para solicitar cotización a los Formadores de Mercado cuando los parámetros utilizados para el cálculo de volatilidad no se consideren apropiados a las condiciones de mercado.

En este caso MexDer empleará una encuesta telefónica y registrará los niveles de volatilidad que cada Formador de Mercado proporcione para la valuación de las opciones En el Dinero de compra (*At the Money Call*) y En el Dinero de venta (*At the Money Put*) en cada uno de los vencimientos.

Tomando como referencia la volatilidad descrita en el párrafo anterior, el Precio de Liquidación de los precios de ejercicio superiores e inferiores, se calculará aplicando la misma diferencia de volatilidad que se haya calculado en la sesión de negociación del día anterior como se describe en el inciso “c” de este procedimiento, es decir la curva tendrá la misma pendiente pero con datos de volatilidad actualizados.

El cálculo del Precio de Liquidación teórico será el precio que se obtenga como resultado de aplicar la fórmula de valuación conocida como BLACK 76, obteniendo las variables para su cálculo de la información de mercado como se indica a continuación:

|                         |   |
|-------------------------|---|
| <b>TASA DE INTERÉS:</b> | Se empleará la Tasa de Interés obtenida a partir de la Curva “Cero” de la Tasa de Interés Interbancaria de Equilibrio (TIIE) proporcionada por el proveedor de precios ( <i>price vendor</i> ) que contrate MexDer. |
| <b>SUBYACENTE:</b>      | Se empleará el precio de Liquidación Diaria del Contrato de Futuro con igual Fecha de Vencimiento del Contrato de Opción de que se trate.   |

## 5. MODELO DE VALUACIÓN PARA CONTRATOS DE OPCIÓN SOBRE IPC.

Se emplea el modelo conocido como Black 76 de valuación de opciones sobre futuros:

$$C = e^{-rt} [FN(d_1) - KN(d_2)]$$

$$P = e^{-rt} [-FN(-d_1) + KN(-d_2)]$$

Donde:

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{F}{K}\right) + \frac{\sigma^2 t}{2}}{\sigma \sqrt{t}}$$

$$d_2 = d_1 - \sigma \sqrt{t}$$

C = Valor teórico de una opción *call*

P = Valor teórico de una opción *put*

F = Precio del subyacente

K = Precio de ejercicio de la Opción

t = Tiempo a vencimiento, en años

$\sigma$  = Volatilidad implícita del Subyacente

r = Tasa de Interés al plazo de vencimiento,

El Sistema Electrónico de Negociación considerará además las siguientes condiciones:

Si  $C < (F - K)$ , entonces  $C = (F - K)$

Si  $P < (K - F)$ , entonces  $P = (K - F)$

Si el valor teórico resultante es inferior al valor intrínseco de la Opción, es este último el que se considera.

## 6. MODELO DE VALUACIÓN PARA CONTRATOS DE OPCIÓN SOBRE ACCIONES.

Se emplea el modelo de valuación BINOMIAL para opciones americanas sobre acciones utilizando los datos en el apartado 2 y 3 de este Aviso. El proceso se desarrolla con 50 periodos considerando la probabilidad de ejercicio anticipado, y el pago de Dividendos discretos.

## 7. METODOLOGÍA PARA EL CÁLCULO DE PRECIOS DE LIQUIDACIÓN POR MEDIO DEL MODELO DE HESTON.

Heston es un modelo matemático que describe la evolución en el tiempo de la volatilidad de un Subyacente. Es un modelo de volatilidad estocástica, lo cual significa que asume que la volatilidad del subyacente no es constante, sino que sigue un proceso aleatorio.

[Consultar Metodología de Heston.](#)

Atentamente,

(Rúbrica)

Jorge Alegría Formoso  
Director General