



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN INGENIERÍA  
INGENIERIA DE SISTEMAS – OPTIMACIÓN FINANCIERA

"SISTEMA DE CALIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE SERIES  
FINANCIERAS "F/SS" (FINANCIAL SCORE SYSTEM), APLICADO A LOS ACTIVOS QUE  
COMPONEN EL SECTOR DE MATERIALES EN LA BOLSA MEXICANA DE VALORES"

TESIS  
QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:  
MAESTRO EN INGENIERÍA

PRESENTA:

JOSÉ ANTONIO SEGURA SÁNCHEZ

TUTOR PRINCIPAL:

DR. FEDERICO HERNÁNDEZ ÁLVAREZ  
FACULTAD DE INGENIERÍA

MÉXICO, D.F. Febrero 2018

**JURADO ASIGNADO:**

Presidente: Dr. Benito Sánchez Lara  
Secretario: Dr. Gómez Gallardo Wulfrano  
1er. Vocal: Dr. Hernández Álvarez Federico  
2do. Vocal: M. en I. Rodríguez Rubio Jorge  
3er. Vocal: Dr. Martínez Miranda Elio Agustín

Ciudad Universitaria, México, Ciudad de México.

**TUTOR DE TESIS:**

Dr. Federico Hernández Álvarez

-----  
**FIRMA**

## Contenido

<b>Introducción</b> .....	6
<b>Objetivo de la Tesis</b> .....	9
<b>Capítulo 1. Análisis de fechado para la obtención de indicadores de series económicas</b> .....	10
<b>1.1 Criterios para la selección de indicadores de ciclos económicos según Mitchell &amp; Burns (1961)</b> .....	11
a) Selección de los ciclos económicos .....	11
b) Características a cumplir para la selección de indicadores estadísticos ideales para los ciclos de recuperación y recesión.....	13
c) Criterios sobre la lista de los indicadores más fiables, obtenidos en los ciclos de recuperación económicos .....	14
d) Precauciones necesarias según Mitchell & Burns para la selección de indicadores de ciclos económicos .....	15
<b>1.2 Criterios para la selección de indicadores de ciclos económicos según Moore y Shiskin (1967)</b> .....	16
a) Criterios apropiados para la selección de indicadores .....	16
b) Indicadores económicos.....	17
c) Significancia económica .....	19
d) Adecuación estadística.....	20
e) Conformidad.....	20
f) Sincronización.....	21
g) Suavizamiento y precisión .....	22
h) Cobertura de series en revisión .....	22
i) Interpretación de puntajes.....	23
<b>Capítulo 2. Marco Conceptual y Metodológico: “Financial Score System”</b> .....	25
<b>2.1 Indicadores adelantados, coincidentes y atrasados</b> .....	26
a) Indicador adelantado o “ <i>Leading Indicator</i> ” .....	26
b) Indicador coincidente o “ <i>Coincident Indicator</i> ”.....	26
c) Indicador atrasado o “ <i>Lagging Indicator</i> ” .....	26
<b>2.2 “Financial Score System” (FISS)</b> .....	27
Criterios “Financial Score System” (“FISS”).....	28
a) Detección de los puntos de giro .....	29

b)	Medidas acerca del comportamiento del ciclo de series de tiempo.....	31
c)	Calificación de la serie.....	37
<b>2.3</b>	<b>Descripción de las series.....</b>	<b>38</b>
a)	Sector Materiales.....	38
<b>Capítulo 3. Calificación y clasificación de los activos financieros del Sector de Materiales que cotizan en la Bolsa Mexicana de Valores.....</b>		
<b>2.4</b>	<b>IPyC, Serie de referencia.....</b>	<b>41</b>
a)	Detección de los puntos de giro.....	42
b)	Medidas acerca del comportamiento del ciclo.....	42
c)	Calificación de la serie.....	47
<b>3.3</b>	<b>Down Jones Vs IPyC.....</b>	<b>48</b>
a)	Detección de los puntos de giro.....	49
b)	Medidas acerca del comportamiento del ciclo.....	49
c)	Calificación de la serie.....	52
<b>3.4</b>	<b>Sector de Materiales Vs IPyC.....</b>	<b>53</b>
a)	Detección de los puntos de giro.....	53
b)	Medidas acerca del comportamiento del ciclo.....	54
c)	Calificación de la serie.....	56
<b>3.5</b>	<b>Peñoles Vs IPyC.....</b>	<b>57</b>
a)	Detección de los puntos de giro.....	57
b)	Medidas acerca del comportamiento del ciclo.....	58
c)	Calificación de la serie.....	61
<b>3.6</b>	<b>CEMEX Vs IPyC.....</b>	<b>62</b>
a)	Detección de los puntos de giro.....	62
b)	Medidas acerca del comportamiento del ciclo.....	62
c)	Calificación de la serie.....	65
<b>3.7</b>	<b>GMexico Vs IPyC.....</b>	<b>66</b>
a)	Detección de los puntos de giro.....	66
b)	Medidas acerca del comportamiento del ciclo.....	66
c)	Calificación de la serie.....	69
<b>3.8</b>	<b>MEXCHEM Vs IPyC.....</b>	<b>70</b>
a)	Detección de los puntos de giro.....	70

b) Medidas acerca del comportamiento del ciclo .....	70
c) Calificación de la serie .....	73
<b>3.9 Barrick Gold Vs IPyC .....</b>	<b>74</b>
a) Detección de los puntos de giro .....	74
b) Medidas acerca del comportamiento del ciclo .....	74
c) Calificación de la serie .....	77
<b>Capítulo 4. Discusión de resultados, Conclusiones y Recomendaciones .....</b>	<b>79</b>
<b>4.1 Discusión de los resultados obtenidos .....</b>	<b>80</b>
<b>4.2 Conclusiones acerca del sistema “FISS” .....</b>	<b>82</b>
<b>Bibliografía .....</b>	<b>84</b>
<b>Anexos .....</b>	<b>86</b>

## Introducción

El comportamiento del mercado financiero presenta grandes incógnitas, que conllevan a una incertidumbre al momento de tomar decisiones de compra o venta de activos financieros. Basado en ello, se busca obtener información<sup>1</sup> que se convierte en una ventaja competitiva para el intercambio de activos.

¿Sabe usted si en estos momentos nuestra economía se encuentra en recesión?, ¿Qué criterios le aseguran que, en lugar de ello, no nos encontramos más bien en un proceso de expansión económica?

Las respuestas de estas interrogantes ayudan a responder preguntas, por ejemplo: ¿Es momento de realizar operaciones de compra y/o venta de activos financieros?, ¿Subirá más el precio del activo o bajara?, ¿Se anticipa cambios estructurales futuros? Estas preguntas son consecuencia directa de la incertidumbre acerca de cómo se comportan los mercados financieros.

Si no sé logra obtener información que ayude, a responder a las preguntas anteriores, la incertidumbre acerca del mercado permanecerá y por lo tanto el riesgo de cometer pérdidas monetarias será más probable y en mayor proporción según se esté ignorando información acerca del activo.

Caso contrario, si la información con la que se cuenta, ayuda a responder a este tipo de preguntas, disminuirá la incertidumbre, y por lo tanto, esto supondrá una gran ayuda para realizar operaciones en el mercado, sin embargo esta información es complicada de obtener y más aún garantizar que sea confiable.

¿Es posible obtener información futura acerca del mercado financiero?, es decir, ¿Podemos predecir el precio futuro del activo?, ¿Disminuirá la incertidumbre del mercado con la información obtenida? La respuesta para las preguntas, no necesariamente es afirmativa, sin embargo, sí es posible disminuir la incertidumbre del mercado, principalmente usando algoritmos matemáticos y computacionales para prospectar el comportamiento del mercado financiero (precios de los activos).

Los algoritmos matemáticos y computacionales han sido utilizados desde tiempo atrás, para el estudio del comportamiento de los mercados financieros, por ejemplo, Eugene Francis "Gene" Fama (1965). "The Behavior of Stock Market Prices"; Wesley C. Mitchell & Arthur F. Burns (1961). "Business Cycle Indicators"; Geoffrey H. Moore & Julius Shiskin (1967). "An Explicit Scoring System for Business Cycles Indicators"; entre otros.

Una opción para tratar de prospectar el comportamiento del mercado financiero, sería tomar en cuenta un algoritmo que permita identificar puntos de inflexión o cambios estructurales

---

<sup>1</sup> Criterios de la información: Existencia + Disponibilidad + Obtención + Confiabilidad

en series financieras de manera anticipada, para con ello tratar de entender y/o estudiar los movimientos o fluctuaciones tanto pasadas y futuras en series financieras.

En particular un algoritmo que se encargue de calificar y clasificar indicadores de ciclos aplicados a series financieras, ayudaría a identificar cambios estructurales o de tendencia en variables económicas y/o financieras (por ejemplo, sincronía en valles y picos, duración del ciclo, etc.) y ofrecerá la oportunidad de hacer frente a fluctuaciones futuras, (por ejemplo el movimiento de las tasas de interés, la subasta de monedas extranjeras para contrarrestar algún alza, mejores operaciones en la compra y venta de activos, entre muchas otras).

Actualmente, la aplicación de calificación y clasificación se hace en series económicas, no existe en México una empresa o institución que califique y clasifique indicadores de ciclos aplicados a series financieras.

Estados Unidos en contraste con nuestro país, tiene instituciones encargadas de realizar dichos análisis de calificación y clasificación de series pero solo aplicados a series económicas, en particular está el: "The Conference Board" (TCB, por sus siglas en inglés ...), este instituto ofrece reportes anuales y semanales acerca del fecho y clasificación de ciclos económicos, así también, "Economics Research Institute" (ECRI, por sus siglas en inglés, ...) por su parte se especializa en reportes semanales acerca del fecho y la clasificación de índices económicos, el Departamento de la Tesorería de los Estados Unidos ( en inglés "The U.S. Department of the Treasury") genera reportes más específicos y centrados en la función de las Tesorería de los EU.

En México, una de las principales instituciones que se encarga del estudio de los ciclos económicos es el INEGI, sin embargo solo se enfoca en el estudio de la economía, no de las series financieras, por lo tanto al no haber una institución encargada en la identificación temprana de señales asociadas a posibles cambios en ciclos financieros, ofrece una gran oportunidad de ser "pioneros" en presentar este tipo de análisis de fecho, calificación y clasificación de indicadores financieros (índices bursátiles, precios de activos, bonos, etc.)

Por lo tanto en esta tesis se propone utilizar el sistema propuesto por Hernández, F. (2010). Sistema para la calificación y clasificación (SICACLA) de indicadores de ciclos económicos. Renombrado "Financial Score System" (FISS) aplicado a los ciclos financieros para ofrecer la calificación y clasificación de series de precios de los principales activos que cotizan en la Bolsa Mexicana de Valores, el cual está basado en los trabajos de Mitchell & Burns (1961) y Moore & Shiskin (1967).

El uso del sistema FISS ayuda a: 1) Tener una herramienta que permita el uso de modelos acerca de ciclos de negocio para la compra/ venta de activos financieros. 2) Calificar series financieras de acuerdo con su comportamiento (coincidentes, adelantados, rezagado) con los ciclos nacionales e internacionales o ciclos financieros. 3) Definir ciclos financieros particulares. 4) identificar posibles cambios de fase de una serie financiera (de BULL – BEAR o BEAR - BULL).

El trabajo está dividido en 4 capítulos:

Capítulo 1. Se exponen, primero, los trabajos de Mitchell & Burns (1961), los autores propusieron el análisis de fechado y la obtención de indicadores de series económicas para Estados Unidos. Años más tarde este trabajo fue utilizado por Moore & Shiskin (1967) para proponer un sistema de puntuación de indicadores económicos , el cual es la base y del que hasta hoy en día las instituciones de Estados Unidos como TCB y ECRI usan de apoyo para la generación de sus indicadores económicos y financieros.

Capítulo 2. Se describe el modo de uso, los criterios y mejoras del sistema propuesto. Así también, se describen las series a usar como casos de estudio en el Capítulo 3, estas serán series de los principales activos financieros que cotizan en la Bolsa Mexicana de valores, y conforman el Sector de Materiales.

Capítulo 3. Se presenta la calificación y clasificación de las series de precios de los principales activos que componen el Sector de Materiales y cotizan en la Bolsa Mexicana de Valores (series financieras); resultado de aplicar el sistema FISS.

Capítulo 4. Se dan las conclusiones sobre las calificaciones y clasificaciones de las series financieras obtenidas de aplicar el sistema FISS, así como las conclusiones del tema de tesis, esto es, si el sistema ayuda a bajar la incertidumbre para la toma de decisiones. De la misma forma se darán a conocer recomendaciones en el uso de este sistema.



## Objetivo de la Tesis

Proporcionar la calificación y clasificación de las series de precios de los principales activos del Sector de Materiales, que cotizan en la Bolsa Mexicana de Valores, usando el sistema propuesto “*Financial Score System*” (*FISS*). Para ayudar a disminuir la incertidumbre del mercado, en la toma de decisiones de la compra y venta de activos financieros.

# Capítulo 1. Análisis de fechado para la obtención de indicadores de series económicas

Mitchell & Burns (1961), publicaron el estudio “*Statistical Indicators of Cyclical Revivals*” (“Indicadores estadísticos de los ciclos de recuperación”); se expone el tema de indicadores estadísticos de los ciclos de recuperación aplicados a las series económicas de Estados Unidos.

En este artículo, están los primeros criterios acerca indicadores de ciclos económicos, de los cuales se derivaron futuras investigaciones, y por lo tanto son de gran importancia para el correcto entendimiento y desarrollo de este proyecto de tesis.

Años más tarde Geoffrey H. Moore & Julius Shiskin (1967), realizaron otro estudio, el cual fue plasmado en el artículo “*An explicit scoring system for business cycle indicators*” (“Un sistema de puntuación explícito para indicadores de ciclos económicos”); en el que se presenta un sistema para la calificación y clasificación de indicadores aplicados a los ciclos económicos de Estados Unidos.

En este segundo artículo Moore & Shiskin (1967), tomaron en cuenta criterios, procedimientos y análisis de varios trabajos escritos por diversos autores que estudiaban el tema en cuestión (indicadores de ciclos económicos), entre ellos resalta el estudio de 1961 de Mitchell & Burns.

## Objetivos del capítulo

1. Mostrar los criterios de estudio usados por Mitchell & Burns (1961). “*Statistical Indicators of Cyclical Revivals*”. Para analizar la identificación de los indicadores de los ciclos económicos, mismos que son usados hasta la fecha.
2. Mostrar los criterios de estudio usados por Moore & Shiskin (1967). “*An explicit scoring system for business cycle indicators*”. Para identificar la evolución que tuvieron los indicadores de ciclo económico.

---

## 1.1 Criterios para la selección de indicadores de ciclos económicos según Mitchell & Burns (1961).

En el año de 1961 Mitchell & Burns publicaron el artículo “*Statistical Indicators of Cyclical Revivals*”, su objetivo fue la obtención de indicadores estadísticos para los ciclos de recuperación de las series económicas de los Estados Unidos, se usaron alrededor de 487 series estadísticas, mensuales y trimestrales, de las cuales muchas series solo cubrían el período de posguerra, mientras que unas pocas empezaban desde la década de 1880 ó antes. Lo que pretendían al tomar en cuenta dichas series fue ofrecer un compendio de datos históricos, como referencia y usarlos para el análisis futuro cercano.

Uno de los aprendizajes más claros del estudio, fue que cada ciclo económico tiene características peculiares en su comportamiento. Lo que quiere decir es que, no se debe de esperar que para cada serie económica, lo que sucedió en el pasado, se repetirá exactamente en el próximo periodo.

Otro de los aprendizajes a destacar del artículo es que, la experiencia obtenida de varias fases de recuperación establece no más que una presunción sobre los supuestos cuando la economía comienza a elevarse, por lo tanto, los autores recalcan que, deberán basarse, no en el comportamiento de uno o dos índices económicos, sino en el comportamiento de un número considerable de series estadísticas (desde la primer serie estadística de la serie en particular).

Mitchell & Burns (1961) ofrecen una lista de las series estadísticas, que a pesar de diferir ampliamente en varios aspectos entre ellas, cada una demostró ser un indicador bastante constante de los movimientos cíclicos en la economía, por lo cual fue el motivo de que hayan sido tomadas en cuenta como indicadores. Así también indicaron que, se considera esta lista no como una herramienta para pronosticar, sino más bien como un dispositivo de registro que puede ser útil para tratar de interpretar la tendencia general de las fluctuaciones de los diferentes tipos de actividad empresarial.

### a) Selección de los ciclos económicos

Mitchell & Burns (1961), comentan que:

1. Antes de que se pueda determinar qué series se puedan calificar como indicadores fiables de los ciclos de recuperación y recesión, se deberá determinar primero cuándo se produjeron estos giros en la actividad económica.
2. Si existe problema en la determinación de puntos de giro, se deberá tratar mediante aproximaciones sucesivas. Mitchell & Burns utilizaron Informes sobre el comercio y en periódicos financieros así como en opiniones de aquellos llamados

“observadores” de los cambios en las condiciones económicas. Estas opiniones se verificaron con base en el examen de las series en estudio, disponibles en el lapso de interés y se seleccionaron fechas tentativas para marcar valles y picos de los ciclos económicos

3. Después de eliminar las variaciones estacionales, el único ajuste a los datos originales debe ser, ajustar las fechas de los picos y valles de los ciclos en cada serie. Los autores se encontraron con una dispersión considerable de datos, esto quiere decir que, las fechas de puntos de giro en las series diferían considerablemente; sin embargo a partir de matrices dispersas (En inglés “*Sparse matrices*” o también conocidas como “*Matrices Ralas*”, las cuales son usadas para analizar gran cantidad de datos) les permitieron trabajar con todos esos datos dispersados, y así intentar aproximar los meses alrededor de la cual los ciclos de recuperación y recesión se encontraban centradas. Con ese fin, compararon la sincronía de los giros cíclicos en series individuales con el fechado tentativo de los picos y valles de los ciclos económicos.
4. La determinación de, adelantos y retrasos de las series individuales (particulares), se debe obtener mediante la comparación de los puntos de giro de cada serie, con respecto a los puntos de giro de la serie de referencia (sus fases de recuperación o recesión).

Mitchell & Burns (1961), estaban conscientes que, al no contar con suficiente información (desde la aparición de la serie) daría como resultado presentar algunos errores o pequeñas deficiencias, los más notables eran los errores cíclicos de algunas series ya que estaban tan “oscurecidos” (esto es, la falta de información o datos acerca del movimiento cíclico) por movimientos erráticos que se les complicaba y eran difíciles de solucionar. Otras posibles fuentes de errores fueron los ajustes imperfectos de variaciones estacionales, y los errores en los datos originales.

El artículo hace mención que, las fechas de referencia que los autores obtuvieron estaban sujetas a errores, sobre todo en las décadas anteriores al estudio, debido a que pocas series mensuales estaban disponibles a su alcance y por lo tanto indican que, podría verse reflejado en los resultados, sin embargo y a pesar de la presencia de estos problemas los autores lograron presentar y formar los mejores juicios (los cuales se verán a continuación) para la elaboración del estudio.

Cabe señalar que este estudio lo realizaron en el periodo de enero de 1855 a marzo de 1933 (1855 – 1933) para los ciclos económicos de Estados Unidos.

## **b) Características a cumplir para la selección de indicadores estadísticos ideales para los ciclos de recuperación y recesión**

Un indicador estadístico ideal para los ciclos de recuperación y recesión tendría las siguientes características, según Mitchell & Burns (1961):

1. Cubrir la mitad de un siglo o más, mostrando así su relación con los ciclos económicos bajo una variedad de condiciones.
2. Deberá proporcionar suficiente información (entre mayor número de series históricas mejor) para que indique el mes en torno al cual los periodos de recuperaciones cíclicas se centran por un intervalo fijo, digamos tres meses, o mejor, de seis meses. También deberá conducir al mes central de cada recesión cíclica por un intervalo fijo.
3. No mostrar movimientos erráticos; es decir, cada cambio en su dirección o en sus puntos de giro deberá observarse de forma clara, la llegada de una recuperación o recesión en los ciclos económicos.
4. Sus movimientos cíclicos se deben mostrar marcada su magnitud para ser fácilmente identificados, y así poder ofrecer una idea del cambio en la amplitud que se avecina.
5. Presentar una estrecha relación con la actividad económica a nivel en general.

Mitchell & Burns (1961), trataron de fijar el mes central de cada fase recuperación y la recesión, sin embargo no pudieron encontrar alguna serie que tuviera todas estas características. Lo que hicieron fue aceptar su fechado de referencia como aproximaciones para estos meses centrales, y así seleccionar las series que abordan el indicador ideal lo más cercano posible.

En su estudio, la mayoría de las series resultaron ser más cortas en información de lo que a ellos les hubiera gustado (los autores preferían series largas ya que brindaban más información); los intervalos de los adelantos o retrasos variaron considerablemente de un ciclo a otro; mostrando algunos movimientos erráticos, de modo que un repunte durante una contracción cíclica no significaba forzosamente que se avecinará una recuperación y de igual manera una depresión durante la expansión no significaba que una recesión era inminente.

Sin embargo, a pesar de que las series no se comportaban de la manera que se hubiera querido, el estudio se realizó de forma que, la probabilidad de que se produzcan errores fuera reducido, más no eliminado. Esto se logró utilizando un número considerable de series (487 series), cada una con un buen historial (suficiente información pasada), y que representaran en conjunto una amplia gama de actividades económicas.

De las 487 series económicas mensuales de Estados Unidos a “disposición”, Mitchell & Burns seleccionaron 71, las cuales eligieron las que mejor relación presentaron con los ciclos de recuperación económicos (según sus criterios de selección) y que al mismo tiempo fueran interés para aquellos que estudian o analizan las condiciones económicas.

### c) Criterios sobre la lista de los indicadores más fiables, obtenidos en los ciclos de recuperación económicos

Mitchell y Burns (1961) al realizar un análisis exhaustivo de las 71 series seleccionadas, determinaron que todas ellas están catalogadas de acuerdo a las exigencias de lo que sería un “indicador ideal” para los ciclos económicos, sin embargo a partir de estas series, aplicaron otro criterio de selección para acortar un poco más el número de series representativas, esto con el fin de que al tener una muestra más pequeña su análisis se obtendría más rápido.

Los resultados de este estudio se encuentran en el Anexo 1 de esta tesis, donde, se observa en la tabla de resultados que, para cada serie, los indicadores (columnas de la tabla) arrojan una clasificación de la misma, marcado como “Leads”, “Lags”, o “Coincidences” (estos términos serán detallados en el Capítulo 2)

A continuación se muestran los factores considerados por los autores para la selección final de las series, las cuales deberán cumplir con los siguientes criterios:

1. Contener **suficiente información** (contar con una base de información amplia de datos) respecto a la presencia de fases de recuperación.
2. **Uniformidad** en la presencia de eventos y su duración.
3. Qué tan **estrecha** es la correspondencia de sus ciclos, uno a uno, con los ciclos económicos.
4. **Claridad** en la determinación de los ciclos.
5. Menor presencia de movimientos erráticos
6. Menor número de cambios de dirección en sus movimientos mes a mes.
7. Presentar su variación estacional más pequeña y regular.
8. Presentar **mayor número** de recuperaciones en el tiempo.
9. Presentar **menor número** de eventos de irregularidades en referencia con el ciclo económico.
10. Cuanto más amplio sea el abanico de actividades/eventos presentadas por la serie será mejor (esto representa mayor información).
11. **Estabilidad** en cuando a la significancia económica en el proceso representado.

Con base a esta selección final, los autores presentaron 21 series<sup>2</sup>, las cuales dentro de las anotaciones finales las clasifican, con base a si tienen retrasos, adelantos o coincidencias; y explican los aspectos en los que las series merecen alto rango así como sus defectos y la fuente de donde fueron tomadas.

#### **d) Precauciones necesarias según Mitchell & Burns para la selección de indicadores de ciclos económicos**

El primer obstáculo para el análisis de datos, es que los registros estadísticos mensuales no estén al día. La serie podrá decir cuál es el estado mensual de dicha serie económica, sin embargo toma como referencia uno o dos meses pasados, y como consecuencia no podrá decir cuál es el estado de la serie en la actualidad (al día de hoy). La única manera de acercarse a este estado actual será con los informes mensuales y utilizando cifras semanales o diarias cuando estén disponibles; aunque los datos diarios o semanales de esas series parezcan ser de poca utilidad en comparación con toda la información histórica, permitirá dar un estimado de la posición de la serie en el mes actual.

El segundo obstáculo surge en el tratamiento de eventos estacionales. Cuando las variaciones estacionales cambian de año en año, el problema de hacer ajustes satisfactorios para el mes actual será difícil de resolver; un ajuste estacional pobre puede producir un repunte que puede estar mal interpretado como un movimiento cíclico. La única protección contra este peligro será una cuidadosa comparación de los datos originales y desestacionalizados, los cuales se pueden mostrar en un mismo gráfico.

El tercer obstáculo establece que, no hay un pronóstico que pueda decir con exactitud cómo será la próxima fase de recuperación en la serie económica, por lo tanto todo intento de pronosticar en series económicas deberá tomarse como un estimado.

Nota: Esta última sugerencia de Mitchell & Burns da como resultado la elaboración del Sistema de puntuación para ciclos económicos de Geoffrey H. Moore (1961) & Julius Shiskin (1967)

---

<sup>2</sup> Statistical Indicators of Cyclical Revivals. Wesley C. Mitchell, Arthur F. Burns. 1961, p 14-18

---

## 1.2 Criterios para la selección de indicadores de ciclos económicos según Moore y Shiskin (1967)

Geoffrey H. Moore y Julius Shiskin, elaboraron en 1967 el artículo “*An explicit scoring system for business cycle indicators*” (“Sistema de puntuación para indicadores de ciclos económicos”). En este artículo los autores presentan un sistema de puntuación para la calificación y clasificación de indicadores económicos aplicados a los ciclos económicos de Estados Unidos.

Entre los objetivos de este sistema se menciona, el poner a prueba los criterios/juicios profesionales (aquellos juicios que son hechos por investigadores dedicados al tema) utilizados en la selección de indicadores económicos, sobre todo cuando estos juicios se hacen por diferentes investigadores, o por el mismo investigador pero estudiando las series en diferentes momentos. Así también, es útil en la evaluación del desempeño de diferentes series económicas en diferentes tipos de situaciones en las que se encuentren (recesión, recuperación, etc.). Por último, es que la información que sea brindada por el sistema de puntuación acerca de cada serie económica podrá ayudar al analista a interpretar el rendimiento actual de la serie contra su comportamiento pasado.

El objetivo del sistema de puntuación propuesto para indicadores del ciclo económico se limita a la evaluación de su desempeño con relación a los ciclos económicos, y en especial a su utilidad en la predicción a corto plazo.

### a) Criterios apropiados para la selección de indicadores

Moore & Shiskin (1967), para definir sus criterios de selección, se basaron en las características propuestas por Mitchell & Burns (1961) para indicadores ideales, las cuales como lo indica el nombre son las características que deberá de tener un indicador ideal acerca de los ciclos de recesión y expansión económicos.

Con las características definidas por Burns & Mitchell, Moore & Shiskin (1967) establecieron los criterios para la selección de sus indicadores ideales.

En su estudio se dividen los criterios dentro de la siguiente tipología de seis grupos:

- (1) Significancia económica con los ciclos económicos
- (2) Adecuación estadística
- (3) Conformidad con los ciclos económicos
- (4) Sincronización
- (5) Suavidad
- (6) Precisión



Es importante recalcar que cada uno de los seis criterios tiene una influencia importante en la selección de datos para ser utilizado en un modelo probabilístico econométrico.

El método usado para esta investigación fue el de convertir los criterios indicados anteriormente en un sistema de puntuación explícito con pesos asignados por los mismos autores. Un sistema de puntuación independiente, el cual estaría configurado para cada criterio, y en las que un indicador perfecto ganaría 100 puntos. Los seis puntajes se promediarían para obtener un solo puntaje compuesto.

En este estudio se reconoce que, no puede proporcionar un método automático para la selección de indicadores. Sin embargo, se cree que el estudio proporcionara pruebas objetivas sobre la calidad de los diferentes indicadores, desde el punto de vista de su valor en el pronóstico, y por lo tanto ejercerá control sobre el juicio de los investigadores sobre la selección final de un indicador ideal.

También pone en perspectiva el comportamiento característico de cada serie, así como las limitaciones de cada indicador, y este conocimiento tendrá un valor potencial en el proceso del pronóstico, mismo cuando se están evaluando los movimientos del indicador.

De igual forma, los autores señalan la importancia de contar con cifras actualizadas, buenos ajustes estacionales, registros detallados sobre el indicador, así como sus componentes y series relacionadas, con el fin de lograr un análisis ideal durante el tiempo que se trabajen con las series

## **b) Indicadores económicos**

Una de las principales incógnitas que surgieron a principios de la investigación era si convenía calificar series individuales o grupos de series. El manejar grupos de series estrechamente relacionadas como unidad tiene la ventaja de evitar los elementos inciertos y arbitrarios (es decir, evitar la presencia de elementos fuera del rango de datos), característicos de las series individuales, sin embargo estas características individuales de las series representa información importante que no se puede obviar. Lo que hicieron fue, primero obtener medidas del comportamiento de series individuales, y después se evaluaron los grupos estrechamente relacionados de series, finalmente los indicadores individuales fueron seleccionados para representar cada grupo.

Otra incógnita surgió acerca de los criterios de sincronización<sup>3</sup> y conformidad<sup>4</sup>, este fue el problema más complejo. Se obtuvo gran avance al calificar en grupos las series económicas, esto se debió por el reflejo (comportamientos semejantes) que arroja una serie sobre el comportamiento de otra, sin embargo la principal interrogante fue si ¿Se puede dar el mismo peso a las series con pobre registro de conformidad que a otras que contienen buen registro de conformidad simplemente porque están dentro del mismo grupo económico?; al tratar de responder esta interrogante, les surgió otra, ¿De qué manera se deben de agrupar las series para cumplir con el propósito deseado? Y así consecutivamente saldrían cada vez más preguntas con lo cual indican, que podrían caer en criterios o elementos arbitrarios al forzar las respuestas, los cuales se pueden reflejar en los resultados del estudio.

Para tratar estas interrogantes, y objetivos dentro del estudio, se ideó un proceso de clasificación económico simple. Por lo cual, se crean los siguientes nueve tipos de categorías, los cuales serán generalmente reconocidos como la clasificación estratégica para los ciclos económicos:

1. Empleo y desempleo
2. La producción, los ingresos, el consumo y el comercio
3. Inversión de capital fijo
4. Los inventarios y la inversión en inventarios
5. Precios, costos y beneficios
6. El dinero y el crédito
7. El comercio exterior y los pagos
8. Las actividades del gobierno federal
9. La actividad económica en otros países

Las series en los dos primeros grupos de la categoría son medidas de la actividad económica agregada y se utilizan para describir movimientos amplios del ciclo económico, así como para determinar las fechas en que las expansiones de negocios y contracciones empiezan o terminan. Estos dos y los próximos cuatro grupos también incluyen factores en el ciclo de la serie, es decir, en los procesos acumulativos de la expansión y la contracción.

Los últimos tres grupos de la categoría representan procesos que generalmente no se consideran responsables de las fluctuaciones cíclicas en los Estados Unidos, pero que, sin embargo, afectan importantemente su patrón, la amplitud y la duración.

---

<sup>3</sup> Sincronización: se entiende como el comportamiento promedio en que las fechas de los picos y valles de la serie en particular coinciden, se adelantan o retrasan con la serie de referencia

<sup>4</sup> Conformidad: se entiende como la medida de conformidad de una serie particular con respecto a una de referencia, nos indicara si los movimientos de la serie presentan un movimiento paralelo consistente con los ciclos de la serie de referencia

Muchos de los grupos, en particular los grupos 6 y 8, son factores que reflejan la aplicación de la política gubernamental con respecto a la recesión, el desempleo, la inflación, u otras características de los ciclos económicos.

### c) Significancia económica

La significancia o importancia económica es un elemento esencial en la selección, así como en el uso de indicadores del ciclo económico. Es la condición “sine qua non” (condición sin la cual no) esto es, que no importa que tan excelente rendimiento histórico de un indicador o base estadística contenga, no se puede dar un gran peso en el análisis económico a corto plazo a menos que este represente una actividad con un papel clave en el proceso cíclico de una serie económica.

La significancia económica en este sentido es también un elemento difícil de evaluar en términos objetivos o cuantitativos. Sin embargo para los autores, todas las series en su lista son económicamente significativas; de otro modo no habrían sido consideradas.

Moore & Shiskin (1967), con el fin de evaluar la importancia económica de los indicadores para el análisis del ciclo económico, tuvieron en cuenta al menos dos factores. Una de ellos es el papel o desempeño de un proceso económico. La otra es la amplitud de la cobertura de una serie particular, que representa ese proceso.

De igual manera, algunos factores que en épocas pasadas atrajeron la atención de los autores, tales como las variaciones de frecuencia de *sunspots* (variables aleatorias extrínsecas sobre la cual los participantes coordinan sus decisiones), no están cubiertos, sin embargo, las nueve categorías presentadas anteriormente, son bastante amplias y se puede acercar a una especificación de las variables económicas que están representados por series estadísticas si se subdividen estas categorías.

Al subdividirse, estas subcategorías constituyen una lista de variables económicas que son de interés estratégico en el análisis del ciclo económico, la previsión, y la formulación de criterios. Algunos de los indicadores económicos contenidos en estas subcategorías representan variables de algunas series en específico; otros se limitan a determinados sectores, componentes o aspectos.

Para Moore & Shiskin (1967), una de las ventajas de contar con una amplia cobertura de subcategorías es que proporciona una protección contra los cambios en el comportamiento cíclico que puedan derivarse de factores, tales como los avances tecnológicos, los cambios en los gustos del consumidor, o el rápido crecimiento o disminución de los productos individuales o industrias.

Un indicador económico amplio (dígase de aquel que contenga basta información económica) puede continuar desempeñándose “bien”, o por lo menos de manera

representativa, a pesar de que algunos de sus componentes se deterioran con respecto a estos factores.

#### **d) Adecuación estadística**

Moore & Shiskin (1967), un método estadístico de compilación de información es una condición necesaria para un buen indicador, ya que proporciona cierta seguridad o certeza de que se puede confiar en las cifras obtenidas proveniente de datos pasados como de las futuras. Por lo tanto uno de los requisitos importantes es que la serie se base en un sistema de información, así como el tener buena cobertura de datos es un segundo requisito. Con una cuidadosa recopilación, edición y procesamiento de la información obtenida. Sin embargo la cobertura completa y exacta es a menudo difícil, en parte debido a su costo y por otro lado debido a la falta de información disponible.

Los métodos de ajuste estacional conducen a revisiones. Esto es, que los métodos de media móvil de uso general requieren más años de datos para estimar los factores estacionales disponibles, en el momento de las estimaciones del año en curso. Cuando los datos adicionales no estén disponibles, se deberán de revisar los factores estacionales y los datos ajustados estacionalmente.

Para los estudios de los ciclos económicos, los errores de las estimaciones de cambio son con frecuencia más importante que los errores de las estimaciones de nivel. Además de errores de muestreo, existen errores en la presentación de informes, los organismos de estadística cometen errores en el procesamiento o la estimación, y se llegan a cometer errores en la impresión. En parte por razones teóricas y en parte debido a los costos, es difícil para derivar una medida del error total.

Toda existencia de errores en series se deberá de registrar, ya que a menudo proporciona importantes pistas de información, la cual ayudará al analista a comprender mejor las características de la serie en estudio.

Por lo tanto, una medida del error total, de todas las fuentes, a las que cada cifra está sujeta es un requisito importante para una serie estadística.

#### **e) Conformidad**

Moore y Shiskin (1967) proporcionan un índice de conformidad, el cual ofrece una simple medida de cuán fielmente cada serie ha seguido la cronología del ciclo económico. Una serie que ha aumentado su periodo de expansión en la economía y disminuido sus fases

de contracción tendrá un índice de + 100; caso contrario, una serie que ha disminuido sus fases de expansión y sus fases de contracción hayan aumentado tendrá un índice de -100. El índice de la conformidad es un tipo de coeficiente de correlación entre las fluctuaciones cíclicas de cada serie y los de la actividad económica agregada.

Para los autores, el índice de conformidad, sin embargo, no alcanza varios aspectos importantes. En primer lugar, no se ve afectado por los ciclos adicionales. En segundo lugar, el índice de la conformidad no distingue los primeros lapsos en conformidad con los lapsos recientes. En tercer lugar, el índice de conformidad no toma la amplitud del ciclo en cuenta.

Por lo tanto el plan de puntuación del índice de conformidad se deberá complementar con medidas de ciclos adicionales, lapsos recientes y amplitud; también, se deberá tener en cuenta la relación entre la amplitud de los movimientos en un indicador, sobre todo en los primeros meses de una recesión o recuperación, y la amplitud del ciclo económico

## f) Sincronización

Uno de los aprendizajes más firmemente establecidos del estudio del ciclo económico es que los movimientos cíclicos en muchas actividades económicas, ocurren típicamente en un periodo determinado de tiempo; es decir, algunas series se adelantan y otras se retrasan con respecto a otras.

Estas relaciones son de vital importancia para el pronosticador. Por consiguiente, su naturaleza y la estabilidad deben ser reconocidas en un sistema de puntuación.

Moore & Shiskin (1967) consideran varios aspectos importantes de sincronía: la comparación de sincronía (adelantos, coincidencias o retrasos); la variabilidad en la longitud, medida de dispersión sobre la media, comportamiento característico, la presencia de los cambios a largo plazo, y la diferencia entre el momento en los picos del ciclo económico y valles.

Por lo tanto, Mitchell & Burns establecen que, un indicador se califica como adelantado si en el promedio de todas las comparaciones de tiempo presenta una ventaja de dos meses o más con respecto al ciclo económico. Del mismo modo, una serie se clasifica como retrasada si su media de sincronización presenta un retraso de 2 meses o más y el número de retardos es significativamente grande con respecto al mes de referencia. Una serie es más o menos coincidente si no cumple con los criterios anteriores, pero exhibe un número significativo de coincidencias aproximadas (observaciones de sincronía que se encuentran dentro de un rango de  $\pm 3$  meses). Por lo tanto las series coincidentes tienen un tiempo promedio de -1, 0 ó 1 mes, sin embargo son posibles aquellas series cuyas medianas sean de  $\pm 2$  (es decir, si se presenta una mediana de  $\pm 2$  y la serie no pasa la prueba de probabilidad de adelantos o retrasos, entonces califica para coincidencias aproximadas)

### **g) Suavizamiento y precisión**

Para los autores, la disponibilidad de cifras diarias (precios de las materias primas industriales o de acciones ordinarias) o cifras semanales (las ventas al por menor o las solicitudes iniciales de seguro de desempleo), se deberá contar en favor de un indicador. Estos datos a menudo son útiles para hacer una estimación temprana para el mes en curso, y en ocasiones son útiles directamente en la determinación de un punto de inflexión cíclica.

Como regla general, se indica que, cuanto más corto es la unidad de tiempo en el que se presentan datos, por obvias razones más corto es el retraso para ser usada por el analista. Una serie suavizada tiene la ventaja de que es más probable que de un pronto aviso del inicio de una nueva fase cíclica; por lo que un indicador ideal sería uno que cambió de dirección sólo en el caso de una recesión o recuperación.

Las series económicas varían mucho en su suavidad. Ninguna cumple con el ideal, aunque algunos se acercan a ella. De hecho, muchos de los indicadores que cumplen bien con otros criterios son muy irregulares. Esto señala el hecho de que un mayor grado de suavidad se puede lograr ya sea mediante la observación de la serie en intervalos más largos, por ejemplo, comparando la cifra del último mes con la cifra de hace seis meses, o mediante la consolidación de las cifras en unidades de tiempo más largos, como por ejemplo, por una media móvil. Pero cabe recalcar que de cualquier manera hay una pérdida de información en el tiempo por el suavizamiento.

Debido a esta relación entre la suavidad y exactitud, ambos factores deben ser tomados en cuenta en la evaluación de indicadores. Por ejemplo, en general hay una ventaja en los datos semanales sobre los datos mensuales, a pesar de que los datos semanales son a menudo mucho más erráticos en sus movimientos. La razón es que los datos semanales pueden, si es necesario, convertir en cuatro o cinco semanas totales, en cuyo caso serán tan suaves como los datos mensuales correspondientes, y por lo general estarán más al día. La ventaja es aún mayor, por supuesto, cuando dentro de los datos mensuales hacen referencia a sólo una semana en el mes.

Las revisiones de los ajustes estacionales generalmente arrojan datos ajustados más suaves, y también lo hacen las revisiones que se derivan de una muestra de informes más grande. La suavidad, la exactitud, y la sincronía deberían, idealmente, ser relacionadas una con otras. La pérdida de la exactitud que se produce cuando se suaviza una serie irregular puede ser compensada, en cierta medida, por un periodo largo. Del mismo modo, una serie que no es tan accesible o prontamente disponible (datos diarios).

### **h) Cobertura de series en revisión**

Moore & Shiskin (1967) cubrieron 122 series económicas, de las cuales incluyen los 80 indicadores estadounidenses publicados en “*Business Cycle Developments*”<sup>5</sup> y 42 series adicionales que han considerado para la inclusión.

Las series adicionales cubren una amplia gama de actividades económicas, sin embargo los autores hicieron un cierto énfasis en que algunas de esas series presentaban poca información relevante para el estudio y por lo tanto sus indicadores financieros no eran del todo útiles.

En todos los casos las series consideradas para la revisión, son económicamente significativas para el análisis de los ciclos de negocios/económicos. En algunos casos, sin embargo, los procesos que podrían haber sido considerados significativos fueron omitidos, o mal representados, porque la información mensual o los datos trimestrales no estaban disponibles. Y queda la posibilidad de que algunos indicadores importantes hayan sido pasados por alto.

### **i) Interpretación de puntajes**

Moore & Shiskin comentan que, los puntajes asignados deben ser considerados como valores aproximados en lugar de medidas precisas.

De la misma forma indican, que a pesar del intento de proporcionar una evaluación objetiva de series de tiempo económicas, existen muchos elementos arbitrarios, donde los juicios acerca de la selección de indicadores podrían diferir considerablemente. Esto en particular hablando de la asignación de los pesos para la importancia económica o adecuación estadística.

El valor exacto de la puntuación final, por lo tanto, tiene un significado limitado. Pero no deja de ser un símbolo conveniente de éxito al brindar el sistema de calificación y clasificación.. Los resultados apuntan a méritos y limitaciones de las series particulares, y de esta manera pueden ser de ayuda para los analistas.

“Si otros investigadores prepararon un programa de puntuaciones similares, sería sin duda diferente en muchos aspectos a la que se usó en este artículo. Nos podríamos aventurar a la conjetura, sin embargo, habrá una correlación bastante alta entre sus resultados y los nuestros” (Moore & Shiskin, 1967).

Nota: Esta última cita tiene un valor sumamente importante, ya que es a partir de este sistema de calificación y clasificación, es que surge la elaboración del sistema FISS (Financial Score System) el cual veremos en el Capítulo 2.

---

<sup>5</sup> “The Monthly Report on Current Business Cycle Developments”, Julius Shiskin, 1961

Como resumen del capítulo, se proporciona la siguiente tabla mostrando la comparación entre los criterios de Mitchell & Burns, (1961), contra los de Moore & Shiskin, (1967).

Mitchell & Burns, (1961)	Moore & Shiskin, (1967)
a) Suficiente información (base de información amplia)	a) Significancia económica
b) Uniformidad en la presencia de eventos y su duración	b) Adecuación estadística
c) Que tan estrecha es la correspondencia de los ciclos uno a uno.	c) Conformidad con los ciclos económicos
d) Claridad en los ciclos	d) Sincronización
e) Menor presencia de movimientos erráticos	e) Suavidad
f) Menor número de cambios de dirección en sus movimientos mensuales	f) Precisión
g) Variación estacional	
h) Mayor presencia de fases de recuperación	
i) Menor número de eventos de irregularidades con el ciclo económico	
j) Mayor presencia de eventos en la serie (mayor información)	
k) Estabilidad	

Como se puede observar, la evolución de estos criterios, al transcurrir los años disminuyen en cantidad, sin embargo, estos al estar basados en los de Mitchell y Burns, (1961) están enfocados en cumplir con los mismos.

Estos criterios son aplicados a las series económicas, ya que ayudan a determinar la clasificación y calificación de la misma con respecto a otra, es aquí donde, si la serie cumple con los criterios establecidos, esta se puede catalogar como un buen indicador económico.



## Capítulo 2. Marco Conceptual y Metodológico: “Financial Score System”

Como se comentó en el Capítulo 1, los autores Mitchell & Burns (1961) y Moore & Shiskin (1967) hicieron dos aportes importantes al estudio de los indicadores económicos, propusieron criterios para la obtención de indicadores ideales de ciclo económico, culminando sus estudios en la definición de un sistema de calificación y clasificación de ciclos económicos.

En éste capítulo se propone y presenta “*Financial Score System*” denominado en adelante “*FISS*”; está basado en la adaptación realizada por Hernández, F. (2010). “Sistema de Calificación y Clasificación (SICACLA) de Indicadores de Ciclos Económicos”. El cual es un estudio que califica y clasifica la serie particular SIC-IA (Sistema de indicadores compuestos – Indicador adelantado), teniendo como serie de referencia el IGAE (indicador Global de la actividad económica).

Sin embargo, en esta Tesis el sistema adaptado por Hernández, F. (2010), se utiliza para su aplicación en el mercado financiero (series financieras, no económicas); es decir, en el Capítulo 3 se proporciona la calificación y clasificación de las series financieras que componen el sector de materiales.

En esta sección, se detalla: los criterios de selección de indicadores, la detección de puntos de giro, medidas acerca del comportamiento del ciclo, calificación de serie, así como las mejoras del sistema “*FISS*”, propuestas por Hernández, F. (2010).

Finalmente, en la segunda parte de este Capítulo 2, se describen las series financieras a usar por el sistema *FISS*.

### Objetivos

1. Proponer y presentar “*Financial Score System*” (*FISS*).
2. Describir las series de precios de los principales activos que cotizan en la Bolsa Mexicana de Valores; las cuales serán usadas por el sistema “*FISS*”.

---

## 2.1 Indicadores adelantados, coincidentes y atrasados

A continuación se presenta las diferencias entre un indicador adelantado (*“Leading”*), coincidente (*“Coincident”*), y atrasado (*“Lagging”*):

### **a) Indicador adelantado o *“Leading Indicator”***

Es aquel indicador que ayuda a predecir (no con exactitud) los posibles cambios futuros en la economía y/o finanzas (para nuestro tema de tesis es el mercado financiero). Pueden ser utilizados para tratar de anticipar y especular acerca las tendencias en el mercado; se usan para tener un sentido de hacia qué dirección se dirige y poder ajustar estrategias financieras, las cuales tendrán como objetivo beneficiarse de las condiciones futuras del mercado.

### **b) Indicador coincidente o *“Coincident Indicator”***

Es aquel indicador que muestra el estado actual de la actividad económica o financiera. Los indicadores coincidentes hacen una gran sinergia junto con los indicadores adelantados ya que ayudan a obtener una visión completa sobre, donde está el estado actual de la economía o finanzas y cómo es que se espera que cambie en el futuro.

### **c) Indicador atrasado o *“Lagging Indicator”***

Es aquel indicador que sólo cambia después de que la economía ha comenzado a seguir un patrón o una tendencia. Es una señal financiera que se hace evidente sólo después de un gran cambio económico o financiero, el cual ya ha tenido lugar. Usualmente es un indicador técnico que rastrea el precio de un activo. Pueden ser utilizados para generar señales de transacción o confirmar la fortaleza de una tendencia dada; confirman tendencia a largo plazo, pero no las predicen.

## 2.2 “Financial Score System” (FISS)

Como se mencionó en la introducción del capítulo, el sistema “FISS” está basado en los trabajos de Mitchell & Burns (1961) y Moore & Shiskin (1967); quienes en sus publicaciones (Capítulo 1) aportaron conocimiento acerca de los criterios para indicadores de ciclos económicos. En particular uno de los temas fundamentales como se ha venido explicando en este trabajo de tesis, es acerca de la calificación y clasificación de series de tiempo con base a su comportamiento con respecto a los ciclos económicos.

El sistema “FISS” es renombrado, para ofrecer una calificación y clasificación de series, aplicado a los principales activos financieros que cotizan en la Bolsa Mexicana de Valores.

Para hacer esta calificación y clasificación se debe mencionar que: una serie de referencia, será aquel indicador, con el cual se compara la serie en particular. Por lo tanto para cada estudio, es necesario tener en mente estos dos elementos, una serie particular deberá ser clasificada y calificada con respecto a la de referencia.

Por lo tanto se propone el siguiente sistema propuesto, “FISS”, para la calificación y clasificación de los principales activos que cotizan en la Bolsa Mexicana de Valores, el cual se detalla en esta sección del Capítulo en curso.

1. Identificar la serie de referencia
2. Identificar la o las series financieras particulares
3. Aplicar FISS
  - a. Detección de los puntos de giro
  - b. Aplicación de medidas acerca del comportamiento de ciclo
    - i. Amplitud
    - ii. Conformidad
    - iii. Sincronía (de aquí sale la clasificación: adelantada, rezagada o coincidente)
  - c. Calificación de la serie
    - i. Serie particular puntuada y calificada con respecto a su serie de referencia
4. Análisis de resultados con base en la calificación, clasificación y comportamiento cíclico

El output, es la información que ayuda a disminuir la incertidumbre en el mercado financiero de aquellos activos que fueron analizados.

## Criterios “Financial Score System” (“FISS”)

Los criterios para la selección planteados por Moore & Shiskin (1967) vistos en el Capítulo 1, se dividen en 6 grupos:

1. **Significancia económica** o relevancia de la actividad particular en los ciclos,
2. **Suficiencia estadística** (adecuación estadística) mejor entendida como el grado de eficiencia en que la serie a través del tiempo mantiene su nivel de representación,
3. **Conformidad** o grado en que las fases de expansión y contracción de una serie coinciden con las fases de los ciclos,
4. **Sincronía** o comportamiento promedio en que las fechas de inicio de las fases (expansión o contracción) coinciden, se adelantan o retrasan,
5. **Suavidad** (grado de irregularidad),
6. **Precisión.**

Estos seis criterios son la clave para el desarrollo de la calificación y clasificación de indicadores de ciclos, por lo cual son totalmente considerados dentro del sistema FISS.

El principal objetivo del sistema propuesto por Hernández, F. (2010), es contar con un sistema computacional que realice la calificación y clasificación de indicadores cíclicos en forma automática. Algunos de los criterios cuantitativos usados por Moore & Shiskin (1967) son modificados y/o adecuados, con el fin de hacer su implementación en un entorno computacional.

De acuerdo a las modificaciones y/o adecuaciones propuestas, se establecen cinco medidas cíclicas cuantitativas:

- A. **Conformidad con los ciclos**
- B. **Presencia en puntos de giro extras**
- C. **Amplitud de las fluctuaciones**
- D. **Sincronía con los ciclos**
- E. **Dispersión**

A continuación se muestra la ponderación asignada, así como su ubicación dentro de los grupos propuestos por Moore & Shiskin, ésta ponderación propuesta es con base en la medida de conformidad y sincronización.

Tabla 1. Criterios para calificar y clasificar indicadores económicos

### a) Detección de los puntos de giro

<b>Indicador FISS</b>	<b>Ponderación</b>	<b>Ubicación en los criterios de Moore &amp; Shiskin</b>
A. <i>Conformidad</i>	20%	Conformidad con los ciclos económicos
B. <i>Presencia de ciclos extras</i>	20%	Conformidad con los ciclos económicos
C. <i>Amplitud de las fluctuaciones</i>	10%	Conformidad con los ciclos económicos
D. <i>Sincronía (Picos + Valles)</i>	(30%)	Sincronía con los ciclos económicos
<i>Picos</i>	15%	
<i>Valles</i>	15%	
E. <i>Dispersión (Picos + Valles)</i>	(20%)	Sincronía con los ciclos económicos
<i>Picos</i>	10%	
<i>Valles</i>	10%	

La detección de los puntos de giro es el primer tipo de análisis a realizar, tanto para la serie particular (indicador específico), como a la que se utilice de referencia (indicador a gran escala), ya que, estos señalan el inicio de los periodos de recesión y expansión de cada ciclo.

Identificar los periodos de recesión y expansión en cada serie representara la base para la futura determinación de las características cuantitativas acerca de su comportamiento cíclico.

La identificación de puntos de giro se realiza utilizando un algoritmo computacional, un código de MatLab desarrollado por Mönch & Uhlig (2005), el cual es una adecuación y mejora al original Bry & Boschan (1971)<sup>6</sup>.

<sup>6</sup> Procedimiento de Bry & Boschan:

A) Determinación de extremos y sustitución de los mismos. B) Determinación de los ciclos en la serie. C) Determinación de los puntos de giro en la curva de Spencer. D) Determinación de los puntos de giro de la serie de acuerdo al cociente MCD (*Months for cyclical dominance*). E) Determinación de los puntos de giro de la serie no suavizada, F) Presentación final de los puntos de giro no identificados

A continuación se enlistan las variaciones de Mönch & Uhlig (2005), con respecto al original de Bry & Boschan (1971):

1. **Numero de pasos del algoritmo.** El algoritmo original consta de seis pasos, Mönch & Uhlig omiten el primer paso, el cual tiene la finalidad de sustituir valores extremos.
2. **Características de los filtros espaciales.** Las características de los filtros de las medias móviles que utilizan en su sistema difieren de los originales empleados por Bry & Boschan (1971)
3. **Discriminación de picos y valles** con base a criterios de amplitud de los ciclos de negocio estudiado. El algoritmo de Mönch & Uhlig cuenta con la alternativa de aplicar criterios de identificación y tipificación de picos y valles con base a la amplitud de los ciclos que se desean identificar.

Sin embargo el algoritmo de Mönch & Uhlig (2005) se encuentra incompleto, por lo que Hernández, F. (2010), realizó las siguientes modificaciones y adecuaciones al código:

1. Nuevo módulo. Diseñó, programó y probó el paso 1 del algoritmo original de Bry & Boschan (1971).
2. Se modificó el código utilizado en la ejecución de los filtros de medias móviles, con el fin de permitir la ejecución de los filtros originalmente propuestos por Bry & Boschan (1971).

Al implementar estas mejoras presenta ventajas y beneficios tanto para la determinación de las fases de los ciclos de la serie en particular, como en la serie de referencia. A continuación se presentan los beneficios:

- a. **Estandarización de criterios para la selección de puntos de giro.** Al implementar en un sistema de cómputo las características cuantitativas que un ciclo económico debe cumplir, como la duración de las fases y ciclo, criterios de amplitud, secuencia pico- valle, puntos extremos, entre otros; se garantiza la uniformidad de criterios de identificación de las fases de los ciclos.
- b. **Aplicación de este estándar a un número considerable de series.** Una de las razones del desarrollo de este procedimiento, es la necesidad de fechar un número considerable de series (en nuestro caso serán series financieras), con el objetivo de realizar estudios posteriores.

- c. **Representación computacional de indicadores cíclicos con base a sus características cíclicas.** Bry & Boschan (1971)<sup>7</sup> adicional al procedimiento propuesto, presentan ideas y conceptos acerca de los ciclos económicos, por ejemplo estándares para la descripción de los ciclos con base a sus fechas de inicio y terminación de sus fases, estimación de la duración y amplitud de un ciclo; estos conceptos también son usados para la implementación computacional del algoritmo de fechado de fechas.

Con base a la determinación de las fechas en las que inicia y terminan cada ciclo, y sus fases, de una serie, se pueden hacer análisis cuantitativos para caracterizar, entender o pronosticar el comportamiento cíclico de una serie en particular.

## b) Medidas acerca del comportamiento del ciclo de series de tiempo

Con base a la determinación de los puntos de giro de los periodos de recesión y expansión de una serie en particular, se puede realizar un conjunto de medidas acerca sus ciclos; de igual manera se puede percibir la relación entre los ciclos de la serie en particular y los ciclos de referencia. A continuación se describen la definición, procedimientos, o modelos para determinar:

### I. *Amplitud de los ciclos particulares*

Si se toma un valle cualquiera de la serie de referencia, la subida que la serie experimente en su valor desde este valle hasta alcanzar el pico más cercano más la caída desde este pico al siguiente valle corresponde a la amplitud del ciclo particular.

---

7

Mönch y Uhlig (2005), medias móviles simétricas impares:  $y_t = \frac{1}{2q+1} \sum_{r=-q}^{+q} x_{t+r}$

Bry y Boschan, emplean medias móviles que resaltan tendencias temporales anuales y trimestrales (q=12, q= 4, respectivamente):

$$y_t = \frac{\frac{1}{2}x_{t-6} + x_{t-5} + \dots + x_{t+5} + \frac{1}{2}x_{t+6}}{q}$$

Mitchell & Burns (1961) proponen expresar esta alza y caída con base al nivel de cada ciclo específico de la serie (valle-pico-valle), esto es la variación promedio mensual de la serie durante el ciclo.

El procedimiento para la determinación de este valor promedio mensual es el siguiente:

1. **Determinar la “base del ciclo”**. Éste será el valor promedio de la variación del nivel de la serie durante el ciclo. Para determinar este valor, se deberá incluir tanto el valor del valle que inicia el ciclo como el que lo termina, para evitar un sesgo a la baja.
2. **Determinar los valores relativos para cada mes de la serie utilizando su “base del ciclo”**. Esto es, calcular el valor mensual promedio, pero expresado como un porcentaje de la “base del ciclo” particular.
3. **Determinar el valor de la serie en los valles y picos de cada ciclo de la serie**. Se realiza un ajuste por posibles movimientos erráticos que pudieran presentarse en la serie alrededor de sus puntos de giro, el valor que se asigna a los puntos de giro (pico y valles) será el promedio de tres meses con centro en la fecha del punto de giro.

Este mismo procedimiento se realiza para determinar la variación mensual durante la recesión y de la de ambas fases.

## ***II. Conformidad de los ciclos***

La consistencia con la que los movimientos de una serie particular coinciden con los de la serie de referencia (ciclos económicos), se le nombra conformidad.

La medida de la conformidad de una serie particular con respecto a una de referencia, indica si los movimientos de la serie tienen un movimiento paralelo consistente con los ciclos de referencia. Esta medida verifica si una serie se expande consistentemente durante las expansiones de los ciclos de referencia y se contrae durante las recesiones.

Algunas series pueden contraerse durante las expansiones de la serie de referencia y expandirse durante las contracciones (series opuestas a los ciclos de negocio), o pueden mostrar características diferentes de sincronización con los ciclos económicos (se adelantan o atrasan).

Es por esto, que toma importancia el identificar los patrones de expansión y contracción de la serie particular y su relación con la serie de referencia, en cada ciclo de negocio.



Mitchel & Burns (1961), proponen un esquema para caracterizar el patrón de un cíclico (expansión-recesión) de una serie. Este esquema plantea dividir cada ciclo en nueve puntos patrón {I, II, III, ..., IX} para caracterizar un ciclo.

Estos puntos patrón están asociados a las fechas: inicio de la expansión (primer valle), el principio de la recesión (pico) y la terminación de la recesión (segundo valle), así como a tres puntos a lo largo del periodo de expansión y tres para la de recesión.

La elección de las fechas y el nivel que se les asigna a estos puntos, se realiza como se explica a continuación:

1. A los puntos patrón {I, V, IX} se les asignará las fechas: del valle en que inicia la expansión, del pico del ciclo, y a la fecha en que termina la recesión, respectivamente. El valor promedio de la serie relativo al ciclo, es usado como el nivel para cada uno de estos puntos.
2. La fase de expansión, que inicia un mes después del valle y termina un mes antes del pico, se subdividirá en tres partes iguales, en la medida que se pueda, sin utilizar fracciones de mes. Las fechas de los meses centrales de cada una de estas subdivisiones son las posiciones de los puntos patrón {II, III y IV} y el promedio de tres meses de los valores de la serie particular relativos al ciclo, en estas fechas son sus niveles.
3. Para la fase de contracción, que inicia un mes después del mes del pico y termina un mes antes del segundo valle, se aplica un procedimiento similar al paso anterior, se realiza la subdivisión de la fase en tres segmentos {VI, VII y VIII} y asignación del promedio de tres meses de los valores relativos al ciclo, en los meses centrales de cada una de estas subdivisiones como sus niveles.

El patrón que una serie presenta en cada uno de sus ciclos es importante, pero lo que se necesita cuantificar es la conformidad que existe entre una serie particular con respecto a la de referencia.

La manera de cuantificar esta relación se puede hacer ubicando el patrón de la serie de referencia sobre la serie particular, de manera de poder ver cómo se comporta la serie particular en los periodos de expansión y recesión en la serie de referencia; para lograrlo, se deberán seguir los siguientes pasos:

1. Identificar las nueve fechas o puntos patrón de la serie de referencia, en cada uno de sus ciclos.
2. Utilizar las fechas del inciso anterior, fechas de inicio y fin de las fases de la serie de referencia, determinar los valores relativos de la serie particular en estas fechas, esto es el promedio de tres meses respecto a la base del ciclo.

3. Para observar el comportamiento promedio que tiene la serie particular durante los ciclos de la serie de referencia que cubre, se deberá calcular el promedio que cada punto patrón tuvo en los ciclos de referencia.

Para ayudar a tener una idea clara sobre las medidas de conformidad de la serie en particular y como ya explicamos brevemente en el Capítulo 1, Mitchel & Burns (1961), proponen un conjunto de medidas de conformidad nombradas “índices de conformidad” donde:

- a. Índice de expansión. Se calcula asignando 100 puntos a la serie particular en cada ocasión que su nivel aumente durante las expansiones del ciclo de referencia; restando 100 puntos cada vez que sea negativo; y cero cuando no presente cambios; el índice de expansión es la media aritmética de estas puntuaciones. La magnitud de este índice indica el grado de consistencia en la dirección del movimiento de la serie, de ciclo a ciclo durante las expansiones de referencia.
- b. Índice de contracción. De manera similar al índice de expansión, para calcular el índice de contracción se asignan 100 puntos cada vez que la serie particular se contrae en los periodos de recesión de la serie de referencia, y -100 cada vez que crezca durante las recesiones de referencia. En este cálculo la caída del nivel expresa conformidad positiva a la contracción, y el aumento en el nivel de la serie particular indica conformidad inversa.

El rango tanto del índice de expansión como de contracción, es de -100 a 100. Un índice de conformidad (expansión o contracción) con un valor de 100, significa que durante todos los ciclos de referencia la serie particular se movió en el mismo sentido al de la serie de referencia; cuando el valor del índice es -100, indica que la serie particular en todos los ciclos de referencia se movió en sentido opuesto, finalmente cuando el valor del índice es cero, entonces señala que el número de veces en que la serie se conformó positivamente es igual al número de veces que su comportamiento fue negativo.

- c. Índice de ciclo completo de valle a valle. Este índice compara la variación porcentual de la serie particular durante la contracción de referencia versus la variación mensual de la expansión que la antecede; el índice es la diferencia entre el nivel de la contracción menos el de la expansión para cada ciclo. Si el signo es negativo, muestra que la variación mensual del nivel de la serie particular durante la contracción de referencia fue menor al mostrado en la fase de expansión, este comportamiento se juzga como conformidad positiva. Por lo tanto, si el resultado que aparece es de signo negativo se suma 100 puntos, si es positivo -100 y cero cuando el resultado sea cero.
- d. Índice de ciclo completo pico a pico. Si los índices de expansión y contracción son +100, entonces la conformidad del ciclo completo será también +100; sin importar si el ciclo se toma de valle a valle o de pico a pico; en caso que estas condiciones no sucedan, se requiere identificar si la conformidad se mantiene, si los ciclos se

toman de pico a pico; esta conformidad mide el cambio en la variación mensual durante una determinada contracción versus la variación de la expansión que le sigue.

- e. Índice de conformidad ambas vías. El último de los índices de conformidad se calcula como la media aritmética de los dos índices de ciclo completo (valle a valle, pico a pico), ponderados por los ciclos que se cubren en cada fase. Si el valor de este índice es +100 indica que la serie particular tiene un comportamiento conformado durante las fases tanto de expansión como de contracción de la serie de referencia.

Si la serie particular de manera frecuente inicia antes (o después) sus fases de expansión y contracción en relación a las de la serie de referencia, sus índices de conformidad calculados, estarían ignorando esta sincronización entre la serie particular y la de referencia; esto es, no se considera el hecho de que de forma la serie particular se adelante o atrase a la serie de referencia.

Por estos motivos, Mitchell & Burns (1961), proponen otro conjunto de indicadores de conformidad que consideren la sincronía entre la serie particular y la serie de referencia. Formulan un mecanismo visual (sobre-posición de las gráficas de los patrones individuales de cada ciclo de la serie de referencia en los patrones particulares) y un conteo no automático de las coincidencias entre el patrón de referencia y el particular, para definir el patrón de sincronización de la serie particular.

La descripción del patrón de sincronía se define indicando el inicio y finalización tanto de la fase de expansión como de contracción de la serie particular, tomando como referencia los puntos patrón de la serie de referencia; se clasifica el patrón de sincronización en:

- a. Positivo
- b. Neutro
- c. Inverso

Esta clasificación se hace con base en las siguientes reglas:

**Un patrón se clasifica positivo.** Cuando su segmento expansivo esté en más estados de la expansión de referencia que de la contracción, o de igual forma, si su segmento de contracción está en más estados de la contracción de referencia que de la expansión de referencia.

**Un patrón de sincronización se clasifica inverso.** Cuando su segmento de expansión está en más estados de la contracción de la serie de referencia que los de la expansión

**Un patrón de sincronización se clasificara como neutro.** Cuando su segmento de expansión (contracción) esté en igual medida tanto en la expansión de referencia como en la recesión de referencia.

Mitchel & Burns (1961) definen 24 diferentes patrones o divisiones de un ciclo (con la finalidad de encontrar una mejor coincidencia), que una serie puede tomar y que se considere válido. Los patrones se definen con base al inicio y fin de las fases de expansión y contracción y su clasificación (positivo, neutro o inverso) como indica la tabla a continuación:

Renglón	Cobertura de la expansión	Cobertura de la contracción	Clasificación de la división
1	I-IV	IV-IX	Positivo
2	I-V	V-IX	Positivo
3	I-VI	VI-IX	Positivo
4	II-V	V-II	Positivo
5	II-VI	VI-II	Positivo
6	II-VII	VII-II	Positivo
7	III-VI	VI-III	Positivo
8	III-VII	VII-III	Neutral
9	III-VIII	VIII-III	Inverso
10	IV-VII	VII-IV	Inverso
11	IV-VIII	VIII-IV	Inverso
12	IV-IX	I-IV	Inverso
13	V-VIII	VIII-V	Inverso
14	V-IX	I-V	Inverso
15	V-II	II-V	Inverso
16	VI-IX	I-VI	Inverso
17	VI-II	II-VI	Inverso
18	VI-III	III-VI	Inverso
19	VII-II	II-VII	Inverso
20	VII-III	III-VII	Neutral
21	VII-IV	IV-VII	Positivo
22	VIII-III	III-VIII	Positivo
23	VIII-IV	IV-VIII	Positivo
24	VIII-V	V-VIII	Positivo

Tabla 2. Divisiones posibles de ciclos de referencia cuando tres o cinco estados son asignados a la fase de expansión

### III. Sincronía de los ciclos específicos

La sincronía entre los ciclos de una serie particular y la serie de referencia se entiende como el comportamiento promedio en que las fechas de los picos y valles de la serie particular, análogos a los de la serie de referencia son coincidentes, son adelantados o se atrasan.

El primer paso para determinar la sincronía entre la serie particular con respecto a la de referencia, es emparejar los puntos de giro (picos o valles) de la serie particular con los de la serie de referencia.

Mitchell & Burns (1961) proponen tres reglas para determinar la afinidad entre los picos (valles) de la serie particular y los de la de referencia:

La regla principal establece que un punto de giro específico ( $S$ ) debe cumplir con dos criterios para ser considerado como análogo a un punto de giro de referencia ( $R$ ):

- 1) No existe otro punto de giro de referencia en el intervalo  $S - R$  (incluyendo el mes  $S$ ).
- 2) No existe otro punto de giro específico en el intervalo  $S - R$  (incluyendo el mes  $R$ ).

Aunque con estos criterios se descartan los ciclos extras que pudiera tener la serie particular, un caso particular que se debe considerar es: que sucede si dos picos de la serie específica, están situados aproximadamente a una misma distancia en sentidos opuestos a un pico de referencia, y el primer pico que aparece cumple con los dos criterios anteriores y el segundo solamente cumple con la primera condición, ambos picos rivalizan por la afinidad con el pico de referencia ubicado en el centro. Para resolver esta circunstancia es que se tiene un tercer criterio:

- 3) Si  $S$  cumple con los criterios 1) y 2) y otro punto de giro de la serie particular ubicado en el lado opuesto de  $R$  cumple solamente con el criterio 1).  $S$  será tratado como un punto de giro análogo solamente si éste no está a más de tres meses de  $R$ .

La aplicación de estas reglas ayuda a diferenciar los puntos de giro de la serie particular asociados a los movimientos cíclicos de la serie de referencia, de los movimientos propios de la serie particular.

Hernández, F. (2010), programa dicha representación algebraica de estas reglas, para la detección automática de los puntos de giros análogos entre la serie particular y la de referencia.

Una vez Identificados los puntos de giro de la serie particular, se puede determinar entre otras cosas: cuántos de ellos son adelantados, atrasados, coincidentes o casi coincidentes con respecto a las fechas de los puntos de giro de la serie de referencia. El término casi coincidente se utiliza para los puntos de giro que se adelantan o atrasan tres meses o menos, incluyendo los que son coincidentes exactos. Así también, se puede saber cuántos puntos de giro adicionales presenta la serie particular, con respecto a los de la de referencia.

### c) Calificación de la serie

La calificación final del comportamiento cíclico de la serie particular con respecto a su serie de referencia, considerando todos los criterios cuantitativos propuestos, se deberán mostrar en la tabla de ponderaciones mostrada en la sección 2.1.1 de este Capítulo 2.

Al completar la tabla, con sus respectivas calificaciones y sus puntajes, ofrecerá aparte de una calificación final de la serie en particular, suficiente información para poder realizar comentarios y observaciones acerca del comportamiento de la serie en particular con la que se trabajó.

## 2.3 Descripción de las series

A continuación se describen las series financieras, que serán usadas por el sistema FISS<sup>8</sup>; estas series financieras están incluidas en la muestra del Índice de Precios y Cotizaciones que publica la Bolsa Mexicana de Valores.

Las series financieras descritas a continuación, son aquellas que con fecha 1 de Junio del 2017 cotizan en la bolsa mexicana de valores y forman, el IPC de México.

La descripción se realiza con base en los sectores que componen el IPC de México; esto es, se describen solo aquellas series financieras que cotizan en la Bolsa Mexicana de Valores y que, agrupadas componen los siete sectores del IPC de México (37 series financieras); sin embargo en este tema de tesis solo se realiza la descripción de las series que componen el sector **Materiales**.

La siguiente información es una recopilación de distintas fuentes de consulta: Yahoo Finanzas, portal oficial de la Bolsa Mexicana de Valores, portal ADVFN y páginas oficiales de las empresas mencionadas, ya que son fuentes que se encargan de monitorear constantemente el precio del activo.

A continuación se muestra la descripción de las series financieras por sectores:

### a) Sector Materiales

El Sector de materiales comprende lo relacionado con: productos químicos, madereros y papeleros, vidrio y plástico, materiales de construcción, fabricación y comercialización de metales y minería; y está compuesto por las siguientes empresas

EMISORA	SERIES	ACCIONES EN INDICE	%	Forma parte del IPC	Yahoo Ticker
---------	--------	--------------------	---	---------------------	--------------

<sup>8</sup> Sistema desarrollado por el Dr. Federico Hernández Álvarez (2010), con base a lo propuesto por Mitchell & Burns (1961) y Moore & Shiskin (1967)

<b>CEMEX</b>	CPO	13466237739	14.73	Si	CEMEXCPO.MX
<b>GMEXICO</b>	B	7785000000	34.2	Si	GMEXICOB.MX
<b>MEXCHEM</b>	*	2100000000	9.11	Si	MEXCHEM.MX
<b>PE&amp;OLES</b>	*	397475747	9.74	Si	PE&OLES.MX

Tabla 3. Grupo de series que conforman el sector de **Materiales**. Fuente: Bolsa Mexicana de Valores. Junio 2017

### Descripción por serie:

#### **CEMEX (CEMEXCPO.MX)**

CEMEX es una compañía global de materiales para la industria de la construcción que ofrece productos de alta calidad y servicios a clientes y comunidades en América, Europa, África, Medio Oriente y Asia. CEMEX fue fundada en México en 1906 y su red de operaciones produce, distribuye y comercializa cemento, concreto premezclado, agregados y otros productos relacionados en más de 50 países, a la vez que mantiene relaciones comerciales en aproximadamente 102 países. Cemex opera actualmente en cuatro continentes, con 66 plantas de cemento, 2,000 instalaciones de concreto premezclado, 400 canteras, 260 centros de distribución y 80 terminales marinas.

El periodo de análisis para su estudio es: 2000/01 – 2017/04

#### **GMEXICO (GMEXICOB.MX)**

GMéxico es una de las empresas más importantes en México, Perú y Estados Unidos, y uno de los principales productores de cobre en el mundo. Además, cuenta con el servicio ferroviario de carga multimodal más grande de México y con una división de infraestructura con gran potencial de crecimiento. La empresa cotiza en la Bolsa Mexicana de Valores desde 1978 y es una de las empresas emisoras más bursátiles, con clave de pizarra GMEXICOB. Sus principales divisiones son: División Minera, División Transporte, División Infraestructura

El periodo de análisis para su estudio es: 2000/01 – 2017/04

#### **MEXCHEM (MEXCHEM.MX)**

Mexichem es una empresa líder en la industria química y petroquímica latinoamericana, con más de cincuenta años de trayectoria en la región y treinta de estar cotizando en la Bolsa de Valores de México. Su producción se comercializa en todo el mundo y genera

ventas totales por más de 3.000 millones de dólares anuales. Mexichem vincula hoy más de 10,000 empleados y operan en prácticamente todo el Continente Americano y en localidades específicas de Europa y Asia, contribuyendo activamente al desarrollo en los países donde sus operaciones están localizadas. Mexichem cotiza en la Bolsa Mexicana de Valores desde 1979.

El periodo de análisis para su estudio es: 2000/01 – 2017/04

### **PEÑOLES (PE&OLES.MX)**

Peñoles forma parte del Grupo BAL, una organización privada y diversificada, integrada por compañías mexicanas independientes, entre las cuales se encuentran Grupo Palacio de Hierro (tiendas departamentales); Grupo Nacional Provincial (seguros); Profuturo GNP (Afore) Valores Mexicanos – Casa de Bolsa (servicios financieros); Crédito Afianzador (fianzas); y negocios agropecuarios. Grupo minero con operaciones integradas para la fundición y afinación de metales no ferrosos y la elaboración de productos químicos. En la actualidad es el mayor productor mundial de plata afinada y bismuto metálico, líder latinoamericano en la producción de oro y plomo afinados, y se encuentra entre los principales productores mundiales de zinc afinado y sulfato de sodio. En 1968 inicia su cotización en la Bolsa Mexicana de Valores con la clave de pizarra PE&OLES.

El periodo de análisis para su estudio es: 2000/01 – 2017/04

## **Capítulo 3. Calificación y clasificación de los activos financieros del Sector de Materiales que cotizan en la Bolsa Mexicana de Valores**



## Introducción al capítulo

En éste capítulo se ofrece la calificación y clasificación de los activos financieros que componen el Sector de materiales, y que a su vez cotizan en la Bolsa Mexicana de Valores, mediante el uso de “*Financial Score System*” (*FISS*).

Se ha seleccionado el sector mencionado, con fines prácticos (rapidez en la obtención de resultados). Sin embargo esta calificación y clasificación se puede obtener para cualquier activo que cotice en la BMV.

## Objetivos

1. Hacer uso del sistema “*FISS*” (“*Financial Score System*”) para calificar y clasificar las series financieras del sector de Materiales
2. Interpretar los resultados obtenidos por el sistema “*FISS*”, desde una perspectiva financiera, esto es, analizar el comportamiento de cada activo financiero.

---

## 2.4 IPyC, Serie de referencia

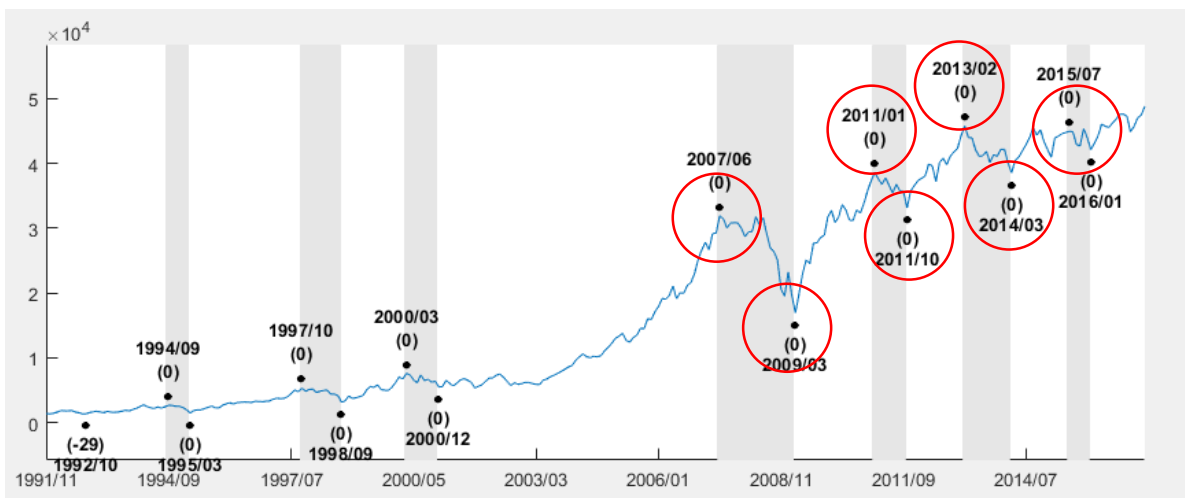
La serie de referencia a usar es la del IPyC (índice de Precios y Cotizaciones); es el indicador bursátil más importante de la bolsa mexicana de Valores (por sus siglas BMV). Así también, es el principal indicador de rendimiento del mercado accionario mexicano.

Para este estudio, las fechas que comprenden las series, están marcadas en cada grafica respectivamente.

### a) Detección de los puntos de giro

El primer análisis cuantitativo, es la detección de los puntos de giro; estos puntos señalan el inicio de los periodos de recesión y expansión de cada ciclo. La siguiente grafica (Grafica 1), muestra las fechas de los puntos de giro de la serie del IPyC; las columnas en gris muestran el inicio y el final de las fases de contracción.

Al ser el IPC la serie de referencia, estos puntos de giro se muestran “cero” desplazamiento (ya que es la serie, contra ella misma).



Grafica 1. Comportamiento del ciclo de la serie del IPC.

### b) Medidas acerca del comportamiento del ciclo

Una vez determinando los puntos de giro, en el cual señala los periodos de recesión y expansión, se procede a obtener un conjunto de medidas acerca de cada ciclo, esto es, la determinación de: Amplitud, Conformidad y Sincronía de los ciclos.

#### 1. Amplitud

El concepto de amplitud se entiende de la siguiente manera: sea un valle cualquiera de la serie de referencia hasta alcanzar el pico, la subida que la serie experimente en su valor desde este valle hasta alcanzar el pico más cercano, será la amplitud del ciclo en particular; la serie del IPyC tiene los siguientes ciclos, en la siguiente tabla se muestran las fechas de sus puntos de giro (valles y picos):

Ciclos Serie de Referencia		
Valle uno	Pico	Valle dos
-	01-Sep-1994	01-Mar-1995
01-Mar-1995	01-Oct-1997	01-Sep-1998
01-Sep-1998	01-Mar-2000	01-Dec-2000
01-Dec-2000	01-Jun-2007	01-Mar-2009
01-Mar-2009	01-Jan-2011	01-Oct-2011
01-Oct-2011	01-Feb-2013	01-Mar-2014
01-Mar-2014	01-Jul-2015	01-Jan-2016

Tabla 1. Ciclos de la serie de referencia (IPyC)

La Tabla 1. Muestra las fechas de inicio de cada punto de inflexión.

Posterior a la identificación de los ciclos de la serie, se deberá determinar la base del ciclo; esto es, el valor promedio de la variación del nivel de la serie durante el ciclo, se incluyen tanto el valor del valle que inicia del ciclo como el que lo termina, para evitar un sesgo a la baja, por el empleo de ambos valles, se les asigna un peso de 0.5 a ambos valles, para el cálculo del valor promedio. A continuación se indican las bases para cada ciclo (columna bases).

Ciclos Serie de Referencia			Valores relativos de la serie específica (durante el ciclo de referencia)									
Valle uno	Pico	Valle dos	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	Base
-	01-Sep-1994	01-Mar-1995	...	...	...	...	129.0...	127.6...	121.7...	112.9...	88.75...	2.025...
01-Mar-1995	01-Oct-1997	01-Sep-1998	51.45...	69.09...	90.54...	109.5...	142.9...	143.0...	142.1...	124.1...	102.5...	3.493...
01-Sep-1998	01-Mar-2000	01-Dec-2000	66.25...	71.63...	104.0...	102.7...	134.0...	124.3...	123.7...	120.1...	107.9...	5.404...
01-Dec-2000	01-Jun-2007	01-Mar-2009	38.44...	44.39...	66.79...	131.3...	203.4...	203.1...	201.8...	158.5...	123.9...	1.517...
01-Mar-2009	01-Jan-2011	01-Oct-2011	60.84...	86.20...	103.8...	106.6...	122.3...	120.9...	118.3...	116.3...	112.6...	3.092...
01-Oct-2011	01-Feb-2013	01-Mar-2014	88.94...	96.23...	100.5...	106.5...	114.0...	108.1...	104.9...	105.8...	101.3...	3.916...
01-Mar-2014	01-Jul-2015	01-Jan-2016	95.68...	103.4...	105.0...	106.5...	108.1...	104.8...	105.2...	106.0...	103.7...	4.148...

Tabla 2. Ciclos de la serie de referencia Vs Base del ciclo

Con la base del ciclo se determinan los valores relativos de cada mes para la serie (cálculo del valor mensual promedio); así también, se puede realizar posibles ajustes de movimientos erráticos que pueda presentar la serie alrededor de sus puntos de giro; y determinar la variación porcentual de la serie con respecto a la base del ciclo.

Ciclos Serie de Referencia			Cambios de la serie específica					
Valle uno	Pico	Valle dos	Expansión			Construcción		
			Total	meses	Pro-mes	Total	meses	Pro-mes
-	01-Sep-1994	01-Mar-1995	...	...	...	-40.2542	6	-6.7090...
01-Mar-1995	01-Oct-1997	01-Sep-1998	91.5352	31	2.9527	-40.4733	11	-3.6794 -6.6321 -
01-Sep-1998	01-Mar-2000	01-Dec-2000	67.7873	18	3.7660	-26.1242	9	-2.9027 -6.6686 -
01-Dec-2000	01-Jun-2007	01-Mar-2009	165.0489	78	2.1160	-79.4973	21	-3.7856 -5.9016 -
01-Mar-2009	01-Jan-2011	01-Oct-2011	61.5138	22	2.7961	-9.6885	9	-1.0765 -3.8726 -
01-Oct-2011	01-Feb-2013	01-Mar-2014	25.1519	16	1.5720	-12.7470	13	-0.9805 -2.5525 -
01-Mar-2014	01-Jul-2015	01-Jan-2016	12.4554	16	0.7785	-4.3399	6	-0.7233 -1.5018...

Tabla 3. Ciclos de la serie de Referencia Vs Expansión y Contracción.

En la Tabla 3 se muestra las fechas de la serie de referencia IPyC para cada una de sus fases y ciclos, las expansiones y contracciones; así también la duración en meses para cada fase de expansión y contracción.

Se observa que, los periodos de expansión son más grandes que los de contracción, por ejemplo: el ciclo del 1° de Diciembre del 2000 al 1° de Marzo del 2009, la fase de expansión duró 78 meses, teniendo un porcentaje de crecimiento total del 165% contra la base del ciclo; del mismo modo se observa que la fase de contracción, para el mismo ciclo también fue la de mayor duración, presentando un lapso de 21 meses, con una variación porcentual de -79% contra la base del ciclo (amplitud).

Otra de las conclusiones acerca de esta tabla, es que, las fases de contracción son de menor duración que de las expansiones; finalmente, se observa que a partir del ciclo del 2011 las fases de expansión se mantienen en duración (periodo de 16 meses), presentando una variación porcentual contra la base del ciclo cada vez menor, esto se observa en la columna llamada "Total" de la fase de expansión; de la misma forma, las fases de contracción para esos ciclos, se observa como disminuye tanto en la duración de meses, como la variación porcentual con respecto al ciclo, esto se observa en la columna "Total" de la fase de Contracción.

## 2. Conformidad

La medida de conformidad de una serie particular con respecto a una de referencia, nos indica si los movimientos de la serie presentan un movimiento paralelo consistente con los ciclos de la serie de referencia. Esto ayuda a ver si una serie se expande consistentemente durante las expansiones de los ciclos de referencia y se contrae durante las recesiones.

Para caracterizar el patrón del ciclo (expansión – contracción), se divide cada ciclo en nueve puntos patrón como se muestra en la Tabla 4.

Ciclos Serie de referencia			Valores relativos de la serie específica (durante el ciclo de referencia)									
Valle uno	Pico	Valle dos	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	Base
-	01-Sep-1994	01-Mar-1995	...	...	...	...	129.0...	127.6...	121.7...	112.9...	88.75...	2.025...
01-Mar-1995	01-Oct-1997	01-Sep-1998	51.45...	69.09...	90.54...	109.5...	142.9...	143.0...	142.1...	124.1...	102.5...	3.493...
01-Sep-1998	01-Mar-2000	01-Dec-2000	66.25...	71.63...	104.0...	102.7...	134.0...	124.3...	123.7...	120.1...	107.9...	5.404...
01-Dec-2000	01-Jun-2007	01-Mar-2009	38.44...	44.39...	66.79...	131.3...	203.4...	203.1...	201.8...	158.5...	123.9...	1.517...
01-Mar-2009	01-Jan-2011	01-Oct-2011	60.84...	86.20...	103.8...	106.6...	122.3...	120.9...	118.3...	116.3...	112.6...	3.092...
01-Oct-2011	01-Feb-2013	01-Mar-2014	88.94...	96.23...	100.5...	106.5...	114.0...	108.1...	104.9...	105.8...	101.3...	3.916...
01-Mar-2014	01-Jul-2015	01-Jan-2016	95.68...	103.4...	105.0...	106.5...	108.1...	104.8...	105.2...	106.0...	103.7...	4.148...

Tabla 4. Ciclos de la serie de referencia Vs Valores relativos de la serie específica (o particular)

Los puntos I, V y IX son las fechas: del valle en que inicia la expansión, el pico del ciclo y la fecha en que termina la recesión.

Los puntos II, III y IV, son las fechas de los meses centrales, de la división del periodo de expansión en tres partes iguales.

VI, VII y VIII, son las fechas de los meses centrales, de la división de la fecha de contracción en tres periodos iguales.

Por ejemplo: la serie del IPC presenta su primer ciclo completo, de Mar 95 a Sep 98, con pico en Oct 97. La ubicación de los primeros puntos patrón (I, V, IX) serán las fechas de los puntos de giro del ciclo: I= Mar-95, V= Oct-97, IX= Sep-98. La duración de la expansión de Mar-95 a Sep 98, es 42 meses; este periodo se divide en tres periodos de 14 meses, y en el centro de cada uno de estas divisiones (7 meses delante de su inicio) se ubicaran los puntos patrón (II, III, IV); de manera que, las ubicaciones quedarían: II= Oct-95, III=Dic-96, IV=Ene-97. Así también, la contracción de ese ciclo es de 11 meses (Nov-97 a Ago-98); esta fase se divide en tres secciones de 3 meses. La ubicación de los puntos patrón quedarían: VI= Dic-97, VII=Mar-98, VIII=Jun-98.

En la Tabla 4 se muestra los cálculos completos de conformidad de la serie del IPC con respecto a la serie de referencia (para este caso, es ella misma), con lo cual, se obtiene una media y una desviación estándar para cada uno de los puntos patrón, como se muestra a continuación en la Tabla 5:

Ciclos Serie de referencia			Valores relativos de la serie específica (durante el ciclo de referencia)										Cambios de la serie específica						
Valle uno	Pico	Valle dos	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	Base	Expansión			Constracción			
													Total	meses	Pro-mes	Total	meses	Pro-mes	
-	01-Sep-1994	01-Mar-1995	...	...	...	...	129.0...	127.6...	121.7...	112.9...	88.75...	2.025...	...	...	...	-40.2542	6	-6.7090	...
01-Mar-1995	01-Oct-1997	01-Sep-1998	51.45...	69.09...	90.54...	109.5...	142.9...	143.0...	142.1...	124.1...	102.5...	3.493...	91.5352	31	2.9527	-40.4733	11	-3.6794	-6.6321
01-Sep-1998	01-Mar-2000	01-Dec-2000	66.25...	71.63...	104.0...	102.7...	134.0...	124.3...	123.7...	120.1...	107.9...	5.404...	67.7873	18	3.7660	-26.1242	9	-2.9027	-6.6686
01-Dec-2000	01-Jun-2007	01-Mar-2009	38.44...	44.39...	66.79...	131.3...	203.4...	203.1...	201.8...	158.5...	123.9...	1.517...	165.0489	78	2.1160	-79.4973	21	-3.7856	-5.9016
01-Mar-2009	01-Jan-2011	01-Oct-2011	60.84...	86.20...	103.8...	106.6...	122.3...	120.9...	118.3...	116.3...	112.6...	3.092...	61.5138	22	2.7961	-9.6885	9	-1.0765	-3.6726
01-Oct-2011	01-Feb-2013	01-Mar-2014	88.94...	96.23...	100.5...	106.5...	114.0...	108.1...	104.9...	105.8...	101.3...	3.916...	25.1519	16	1.5720	-12.7470	13	-0.9805	-2.5525
01-Mar-2014	01-Jul-2015	01-Jan-2016	95.68...	103.4...	105.0...	106.5...	108.1...	104.8...	105.2...	106.0...	103.7...	4.148...	12.4554	16	0.7785	-4.3399	6	-0.7233	-1.5018
			Media	66.93...	78.50...	95.11...	110.5...	137.5...	134.0...	132.6...	121.8...	108.7...	70.5821		2.3302	-28.8117		-2.1913	-4.5215
			Desv Media	16.91...	16.79...	10.96...	6.9094	25.23...	27.08...	27.99...	14.47...	9.7408		0.8414			1.2646	1.8792	

Tabla 5. Ciclos de la serie de referencia Vs Valores relativos de la serie específica (o particular) Vs Expansión y Contracción

Con la información anterior se tiene el promedio de cada punto patrón de la serie en particular con respecto a la serie de referencia (ella misma), como lo muestra el Grafico 2:

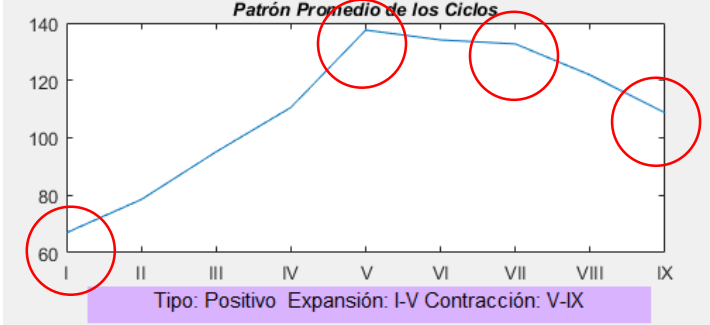


Grafico 2. Patrón promedio de los ciclos IPyC

Se observa que el periodo de Expansión inicia del punto I y termina en V y su contracción de V a IX, como está indicado. Se observa que los periodos de expansión son de mayor duración a los de contracción, y con una pendiente mayor.

Así mismo, se determina una segunda medida de conformidad, por medio de los índices de conformidad; esto es, calcular el Índice de expansión, Índice de contracción, Índice de ciclo completo Valle a Valle, Índice de ciclo completo Pico a Pico, e Índice de conformidad ambas

vías (mismos que previamente en el Capítulo 2 de esta tesis fueron descritos), por lo tanto se tiene la siguiente Tabla 6:

Índice de Conformidad 1	
	Índices
Expansión	100
Constracción	100
valle valle	100
Pico-Pico	100
Ambas bias	100

Tabla 6. Índices de conformidad para la serie

La Tabla 6, muestra el índice de conformidad de la serie en particular contra la de referencia, se observa, que la calificación en todos los índices es de 100, lo que interpreta que, la serie particular sigue a la serie de referencia tanto en las fases de expansión como de contracción; sin embargo en este caso, al ser la serie contra ella misma, la calificación es de 100. Dicho en otras palabras, es un ajuste natural.

### 3. Sincronía

La sincronía se entiende como el comportamiento promedio en que las fechas de los picos y valles de la serie en particular coinciden, se adelantan o retrasan con las fechas de la serie de referencia, para esto, es necesario emparejar los puntos de giro, de los picos o valles de la serie particular con la serie de referencia como se muestra a continuación:

Puntos de Giro Calculados			Coincidencia entre Puntos de Giro		Amplitud			Duración de las Fases									
Ciclos de Serie Específica			Picos Referencia Ade(-)Atr(+)	Valles Referencia Ade(-)Atr(+)	Por fase y mes (%) Subir-Bajar_Ambos			Duración Fases Serie Especifica (en meses y %)									
Valle uno	Pico	Valle dos	Ade-Atr	Fechas	Ade-Atr	Fechas	S_fase	B_fase	A_fase	S_mes	B_mes	A_mes	Expan	Contra	Total	% Expan	% Contra
-	-	01-Oct-1992	-	-	0	01-Oct-1992											
01-Oct-1992	01-Sep-1994	01-Mar-1995	0	01-Sep-1994	0	01-Mar-1995	58.5701	40.5047	99.0748	2.5465	6.7508	3.4164	23	6	29	79.3103	20.6897
01-Mar-1995	01-Oct-1997	01-Sep-1998	0	01-Oct-1997	0	01-Sep-1998	91.5352	40.4733	132.0000	2.9527	3.6794	3.1431	31	11	42	73.8095	26.1905
01-Sep-1998	01-Mar-2000	01-Dec-2000	0	01-Mar-2000	0	01-Dec-2000	67.7873	26.1242	93.9115	3.7660	2.9027	3.4782	18	9	27	66.6667	33.3333
01-Dec-2000	01-Jun-2007	01-Mar-2009	0	01-Jun-2007	0	01-Mar-2009	165.0400	79.4973	244.5400	2.1160	3.7856	2.4702	78	21	99	78.7879	21.2121
01-Mar-2009	01-Jan-2011	01-Oct-2011	0	01-Jan-2011	0	01-Oct-2011	61.5138	9.6885	71.2023	2.7961	1.0765	2.2968	22	9	31	70.9677	29.0323
01-Oct-2011	01-Feb-2013	01-Mar-2014	0	01-Feb-2013	0	01-Mar-2014	25.1519	12.7470	37.8990	1.5720	0.9805	1.3069	16	13	29	55.1724	44.8276
01-Mar-2014	01-Jul-2015	01-Jan-2016	0	01-Jul-2015	0	01-Jan-2016	12.4554	4.3399	16.7952	0.7785	0.7233	0.7634	16	6	22	72.7273	27.2727
1ª estadísticas acerca la coincidencia entre los ciclos de la serie de estudio y la de referencia: media, desv de la media y % de ciclos análogos			Media	0	0		68.8661	30.4821	99.3482	2.3611	2.8427	2.4107	29.1429	10.7143	39.8571	71.0631	28.9369
			D Media	0	0		33.9577	19.7226	50.8166	0.7477	1.6422	0.8186	14.4898	3.6735	17.5102	5.8236	5.8236
			Análogos	7.87.50...	8	100											

Tabla 7. Puntos de Giro de la serie Vs Coincidencia de Puntos de Giro

En la Tabla 7, se observa que, una vez se tienen los puntos de giro, la coincidencia de dichos puntos para cada fase del ciclo de la serie; en este caso los valores de la columna

(Ade-Atra) es “cero”, ya que la serie particular ni se adelanta y ni se atrasa a la serie de referencia, la serie de referencia es la misma (IPC).

Posteriormente, se muestra en la Tabla 8, el número de puntos de giro (picos, valles y ambos) que son análogos a los de referencia, puntos de giro adicionales o extra de la serie en particular con respecto a la de referencia, los puntos que presentaron adelantados, coincidentes, casi coincidentes o atrasados, la probabilidad de que el tipo de sincronización de mayor frecuencia tenga un comportamiento azaroso, la desviación estándar del número de meses que se adelanta o retrasa los puntos de giro de la serie en particular con la serie de referencia y finalmente el tipo de sincronización

Sincronización de los Ciclos									
	No.PG	PG.Extras	Adelante	Coincide	Casi Coincide	Atrasado	Prob.	DesEst.	Tipo
Picos	7	0	0	7	7	0	0.0027		0 Coincidente
Valles	8	0	0	8	8	0	0.0012		0 Coincidente
Ambos	15	0	0	15	15	0	3.1771...		0 Coincidente

Tabla 8. Sincronización de los ciclos

En la tabla se observa que, el número total de Picos identificados es de 7, Valles 8, y su suma (Ambos) es de 15, no existen puntos de giro extras, todos los puntos de giro son coincidentes y casi coincidentes, y no hay desviación estándar en consecuencia. Y en conclusión, la serie es catalogada como coincidente.

### c) Calificación de la serie

Finalmente y con base a todos los análisis cuantitativos de la serie del IPC con referencia a ella misma, se muestra la siguiente Tabla 9:

Resultados Parciales			
Indicador	Ponderación	Resultado	Calificación
Conformidad	20%	100	20
Presencia de giros extras	20%	100	20
Amplitud	10%	60	6
Sincronía Picos	15%	98.9127	14.8369
Sincronía Valles	15%	99.5325	14.9299
Dispersión Picos	10%	100	10
Dispersión Valles	10%	100	10
Calificación final			95.7668

Tabla 9. Calificación de la serie IPyC

Dado que este ejercicio fue para hacer una evaluación a la serie de referencia contra ella misma, esto es que, la serie particular y la de referencia es una sola (IPyC vs IPyC), los resultados obtienen la calificación máxima (100).

A continuación se aplicará esta misma evaluación para las series del sector de materiales que componen el IPC, se observará el comportamiento de estas series particulares con respecto a la de referencia (IPC); se verá que: las calificaciones finales serán diferentes, con las cuales se podrán realizar conclusiones interesantes.

Se realizará la descripción de las demás series financieras, tomando como guía este ejercicio, por lo que las definiciones y procedimientos mencionados anteriormente serán omitidos y se limitará a proporcionar las conclusiones sobre los resultados obtenidos de cada serie particular.

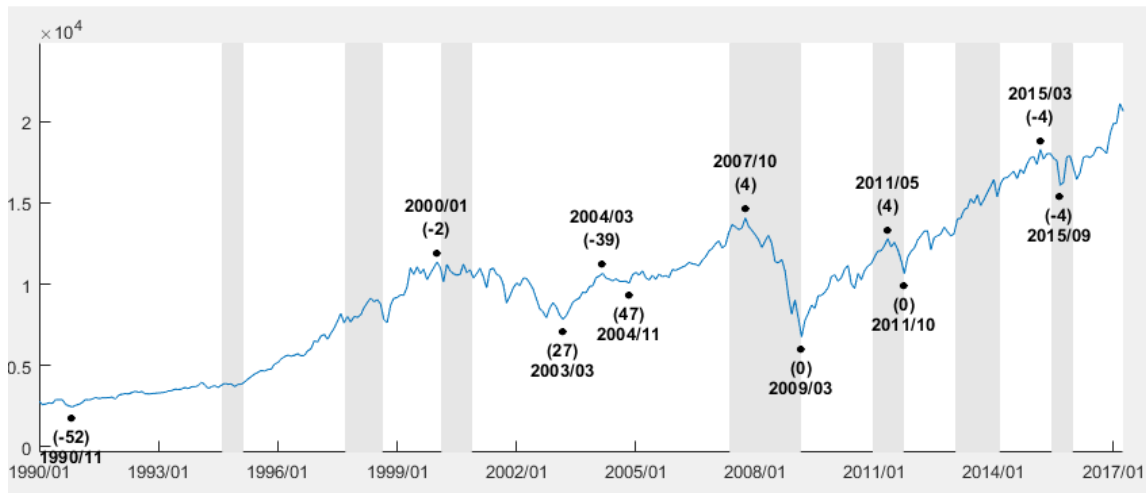
---

### **3.3 Down Jones Vs IPyC**

Down Jones es uno de los índices bursátil más importante para los Estados Unidos, refleja el comportamiento del precio de las 30 compañías industriales (aproximadamente) más importantes y representativas de su mercado.



### a) Detección de los puntos de giro



Grafica 3. Comportamiento del ciclo de la serie del Down Jones Vs IPyC

En la Grafica 3, se observa que los puntos de giro de la serie de Down Jones contra la serie de referencia IPyC, presenta ciclos que no aparecen el mercado mexicano (IPyC), particularmente se ve la presencia de tres puntos de giro; el primer Valle con fecha 2003/03 presenta un “rezago” de 27 meses contra la fase de expansión inmediata, de la misma manera, el Pico con fecha 2004/03 presenta un “adelanto” contra la fase de recesión de -39 meses, presentando el siguiente Valle con fecha 2004/11 con un “rezago” de 47 meses; estos puntos de giro, por lo tanto no deben de ser tomados en cuenta para los análisis, sin embargo indican que existe un ciclo del Down Jones, el cual no aparece respecto a la serie de referencia (IPyC).

Omitiendo el ciclo anteriormente mencionado, para los puntos de giro restantes, se observa que existen dos rezagos de 4 meses en dos de los tres Picos restantes (fechas 2007/10 y 2011/05); de la misma forma, dos de sus tres Valles restantes presentan coincidencia (fechas 2009/03 y 2011/10).

### b) Medidas acerca del comportamiento del ciclo

#### 1. Amplitud y Conformidad:

Ciclos Serie de referencia			valores relativos de la serie específica (durante el ciclo de referencia)									Cambios de la serie específica							
Valle uno	Pico	Valle dos	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	Base	Expansión			Constracción			
			Total	meses	Pro-mes	Total	meses	Pro-mes	Total	meses	Pro-mes		Total	meses	Pro-mes	Total	meses	Pro-mes	
-	01-Sep-1994	01-Mar-1995	...	...	...	...	116.9...	115.5...	115.4...	115.2...	121.6...	3.292...	...	...	...	4.7009	6	0.7835	...
01-Mar-1995	01-Oct-1997	01-Sep-1998	62.95...	73.95...	88.84...	109.4...	122.1...	126.2...	139.2...	140.2...	127.0...	6.359...	59.2399	31	1.9110	4.8978	11	0.4453	-1.4657
01-Sep-1998	01-Mar-2000	01-Dec-2000	81.50...	92.98...	109.8...	107.2...	108.9...	109.8...	106.9...	109.3...	107.2...	9.916...	27.4090	18	1.5227	-1.6194	9	-0.1799	-1.7027
01-Dec-2000	01-Jun-2007	01-Mar-2009	101.2...	96.31...	100.1...	106.4...	128.0...	130.4...	120.3...	100.4...	71.28...	1.050...	26.7217	78	0.3426	-56.7340	21	-2.7016	-3.0442
01-Mar-2009	01-Jan-2011	01-Oct-2011	73.29...	88.43...	102.8...	103.6...	114.0...	119.0...	122.2...	120.7...	110.3...	1.021...	40.8045	22	1.8548	-3.7847	9	-0.4205	-2.2753
01-Oct-2011	01-Feb-2013	01-Mar-2014	84.10...	94.32...	94.44...	98.80...	102.4...	110.7...	113.2...	118.9...	119.5...	1.339...	18.3146	16	1.1447	17.1787	13	1.3214	0.1768
01-Mar-2014	01-Jul-2015	01-Jan-2016	97.07...	101.3...	107.0...	109.0...	107.8...	100.8...	101.3...	104.9...	103.9...	1.650...	10.7491	16	0.6718	-3.8570	6	-0.6428	-1.3146
			Media	83.37...	91.22...	100.5...	105.7...	113.9...	116.2...	117.2...	115.8...	106.5...	30.5398		1.2413	-7.3198		-0.3630	-1.6043
			Desv Media	10.78...	6.6889	6.0494	3.0302	8.0250	9.1425	10.34...	10.93...	15.14...			0.5216			0.8920	0.7364

Tabla 10. Medidas de amplitud y conformidad del ciclo Down Jones Vs IPyC

Los periodos de expansión, del índice del Dow Jones, son de mayor duración que los de contracción; también, se observa que la diferencia porcentual de la base del ciclo no supera el 59.23% de crecimiento, en particular para el ciclo comprendido del 1 de Marzo de 1995 (columna "Total", Expansión, esto indica que el mayor porcentaje de crecimiento en la serie fue de 59.23%, por ejemplo: el ciclo del 1° de Diciembre del 2000 al 1° de Marzo del 2009, la fase de expansión duró 78 meses, teniendo un porcentaje de crecimiento, o amplitud, del 26.7% contra la base del ciclo; del mismo modo se observa que la fase de contracción, para el mismo ciclo también la de mayor duración, presentando un lapso de 21 meses, con una variación porcentual de -56% contra la base del ciclo, esto significa que se perdió el doble de lo que se ganó para ese ciclo en particular. Puntualmente, esta recesión fue la crisis de 2007, donde comenzó la peor crisis financiera global, su inicio estuvo marcado por problemas en el sector inmobiliario de Estados Unidos.

En cuanto a la Conformidad; teniendo los cálculos de los valores promedio de cada punto patrón de la serie en particular, Dow Jones, versus la serie de referencia, se tiene la siguiente gráfica.

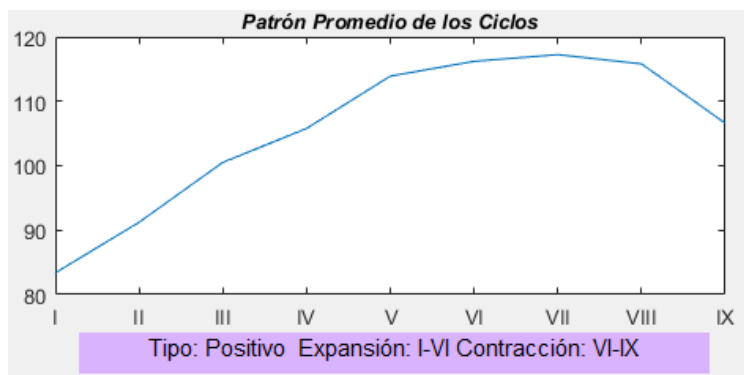


Gráfico 4. Patrón promedio de los ciclos (Down Jones)

En la Grafica 4 se observa que, que en promedio las fases de expansión son de mayor duración que la de contracción.

El hecho que el pico promedio del índice patrón del Dow Jones, esté en el punto VII, se interpreta de la siguiente manera, los periodos de expansión en la del índice financiero Americano duran en promedio más que los de la bolsa mexicana, así también el promedio de las amplitudes de sus periodos de expansión son mayores a los de sus periodos de contracción.

## 2. Sincronía:

Puntos de Giro Calculados			Coincidencia entre Puntos de Giro		Amplitud						Duración de las Fases						
Cíclods de Serie Especifica			Picos Referencia Ade(-)Atr(+)		Valles Referencia Ade(-)Atr(+)		Por fase y mes (%) Subir-Bajar_Ambos						Duración Fases Serie Especifica (en meses y %)				
Valle uno	Pico	Valle dos	Ade-Atr	Fechas	Ade-Atr	Fechas	S_fase	B_fase	A_fase	S_mes	B_mes	A_mes	Expan	Contra	Total	% Expan	% Contra
-	01-Jan-2000	01-Mar-2003	-2	01-Mar-2000	27	01-Dec-2000		32	1724		0	8466	-	38	-	-	-
01-Mar-2003	01-Mar-2004	01-Nov-2004	-	-	-	-	27.0885	2.5653	29.6538	2.2574	0.3207	1.4827	12	8	20	60	40
01-Nov-2004	01-Oct-2007	01-Mar-2009	4	01-Jun-2007	0	01-Mar-2009	30.4606	55.3095	85.7701	0.8703	3.2535	1.6494	35	17	52	67.3077	32.6923
01-Mar-2009	01-May-2011	01-Oct-2011	4	01-Jan-2011	0	01-Oct-2011	48.9868	11.9669	60.9537	1.8841	2.3934	1.9662	26	5	31	83.8710	16.1290
01-Oct-2011	01-Mar-2015	01-Sep-2015	-4	01-Jul-2015	-4	01-Jan-2016	43.8505	7.6087	51.4591	1.0695	1.2681	1.0949	41	6	47	87.2340	12.7660
1ª estadísticas acerca la coincidencia entre los ciclos de la serie de estudio y la de referencia: media, devst de la media y % de ciclos análogos			Media	0.50...	5.7500		37.5966	21.9246	56.9592	1.5203	1.6165	1.5483	28.5000	9	37.5000	74.6032	25.3968
			D Media	3.50...	10.6250		8.8220	17.4531	16.4027	0.5504	0.9656	0.2595	9.5000	4	12	10.9493	10.9493
			Análogos	4	80	4	80										

Tabla 11. Puntos de Giro de la serie específica Vs Coincidencia de Puntos de Giro

En la Tabla 11 se observan las coincidencias entre la serie del IPyC (serie de referencia) y la serie del Dow Jones (serie particular o específica), partiendo de los puntos de giro de la serie específica (Down Jones).

Se puede concluir que, para Picos Referencia, presentan dos adelantos, uno de -2 meses para el primer ciclo y otro de -4 meses para el último ciclo; presenta un atraso de 4 meses en los otros dos Picos restantes, (se observa en la columna Picos Referencia "Ade(-) Atr (+)").

Con respecto a Valles Referencia, uno presenta un adelanto de -4 meses para para el último ciclo y un rezago de 27 meses para el primer ciclo, dos valles presentaron coincidencia, finalmente se indica que para el segundo ciclo de la serie particular Down Jones, no existe ciclo análogo con la serie de referencia, mostrado por el símbolo "-" (se observa en la columna Valles Referencia "Ade(-) Atr (+)").

En cuanto a la duración de las fases de expansión y contracción para la serie específica, se observa que las fases de expansión son mayores que las de contracción, presentando su mayor duración de expansión para el ciclo del 1° de Octubre del 2011 al 1° de Septiembre del 2016 con 41 meses de expansión contra 4 de contracción.

Sincronización de los Ciclos									
	No.PG	PG.Extras	Adelante	Coincide	Casi Coincide	Atrasado	Prob.	DesEst.	Tipo
Picos	7	1	2	0	1	2	0.8772	4.1231	Adelantado
Valles	7	1	1	2	2	1	0.8772	14.2916	Coincidente
Ambos	14	2	3	2	3	3	0.9758	10.1339	Adelantado

Tabla 12. Sincronización de los ciclos (Down Jones)

En la Tabla 12 se observa que el número de puntos de giro analizados para determinar la sincronía fue de 7 picos y 7 para valles, la serie del Dow Jones presenta dos puntos de giro adicionales a los de la serie de Referencia (IPyC), un Pico y un Valle. Para los Picos, se encontraron 2 adelantos, 0 coincidentes, uno casi coincidente y 2 atrasados, con una desviación estándar de 4.12; por lo que los picos de la serie del Dow Jones se pueden considerar como como Adelantado; para los valles se encontraron un adelanto, 2 coincidentes, 2 casi coincidentes y uno atrasado, presentando una desviación estándar de 14.29; los valles de la serie del Dow Jones se catalogan como Coincidentes. Esto, cataloga la serie como Adelantada a la serie de referencia.

### c) Calificación de la serie

Resultados Parciales			
Indicador	Ponderación	Resultado	Calificación
Conformidad	20%	66.6667	13.3333
Presencia de giros extras	20%	42.8571	8.5714
Amplitud	10%	40	4
Sincronía Picos	15%	0	0
Sincronía Valles	15%	0	0
Dispersión Picos	10%	58.7689	5.8769
Dispersión Valles	10%	0	0
Calificación final			31.7817

Tabla 13. Calificación de la serie Down Jones

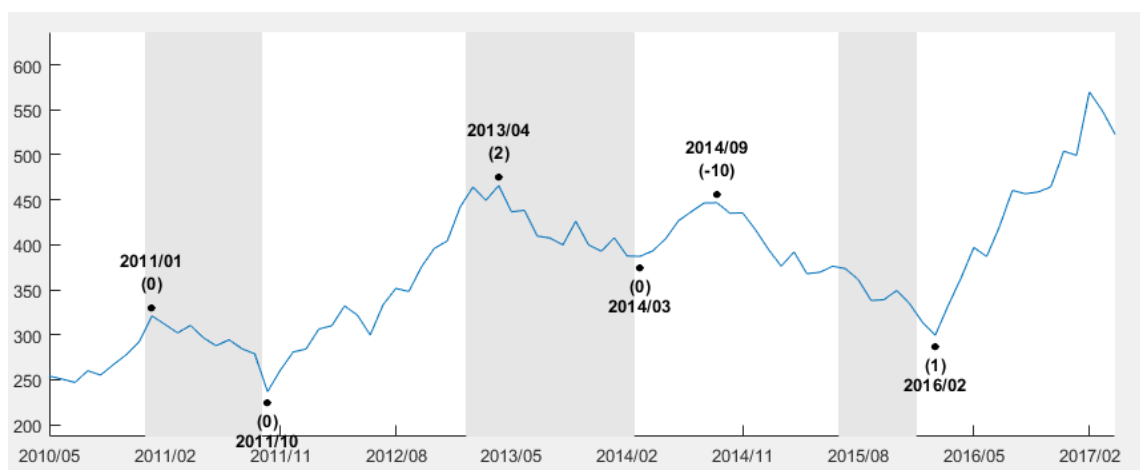
De acuerdo a la calificación de la serie, se concluye que, para conformidad tiene una calificación de 66.66 sobre 100, lo cual nos da un 13% de los 20% de la ponderación final, en presencia de giros extras tiene calificación de 42.85 sobre 100, arrojando un 8.5% de la ponderación final de 20%, en amplitud 40 puntos de 100, esto es 4% de 10% ponderado, la sincronía de picos y valles es de 0, por lo que a su vez se refleja en la calificación, para la dispersión de picos es de 58.7 sobre 100, dando como resultado 5.8 % de su ponderación final. Al sumar las ponderaciones finales arrojan una calificación de 31.78 sobre 100,

En conclusión se puede decir que el comportamiento del Down Jones, tiene poca coincidencia con el indicador del mercado financiero nacional, no obstante, la creencia general es contraria.

### 3.4 Sector de Materiales Vs IPyC

El sector de Materiales del IPyC, engloba las empresas que tienen como principal actividad económica, la extracción y/o tratamiento de minerales, metales y su transformación; fabricación y montaje de bienes de equipo; actividades generales de construcción y materiales de construcción; los derivados de las materias primas que se negocian todos los días en el mercado, como por ejemplo: productos químicos (industria química), madereros y papeleros, vidrio y plástico, materiales de construcción, fabricación y comercialización de metales y minería.

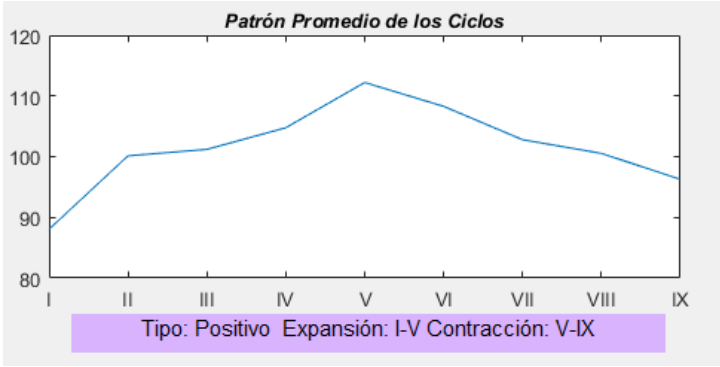
#### a) Detección de los puntos de giro



Grafica 5. Comportamiento del ciclo de la serie del Sector de Materiales Vs IPyC

En la Grafica 5 se observa que, para la primera fase de contracción existe sincronía de puntos de giro, esto es que, el Pico con fecha 2011/01 y el Valle 2011/10 son coincidentes respecto a la serie de referencia IPyC.





Gráfica 6. Patrón promedio de los ciclos (Sector de Materiales)

De la Gráfica 6 se observa que, la fase de expansión es casi de la misma duración que la de Contracción, donde para la expansión comienza en I teniendo su pico en V y de V a IX tiene su Contracción. Lo que muestra una buena coincidencia entre la serie particular y la de referencia.

2. Sincronía:

Puntos de Giro Calculados			Coincidencia entre Puntos de Giro		Amplitud						Duración de las Fases						
Ciclos de Serie Especifica			Picos Referencia Ade(-)Atr(+)		Valles Referencia Ade(-)Atr(+)		Por fase y mes (%) Subir-Bajar_Ambos						Duración Fases Serie Especifica (en meses y %)				
Valle uno	Pico	Valle dos	Ade-Atr	Fechas	Ade-Atr	Fechas	S_fase	B_fase	A_fase	S_mes	B_mes	A_mes	Expan	Contra	Total	% Expan	% Contra
-	01-Jan-2011	01-Oct-2011	0	01-Jan-2011	0	01-Oct-2011	18.7109				2.0790		-	9	-	-	-
01-Oct-2011	01-Apr-2013	01-Mar-2014	2	01-Feb-2013	0	01-Mar-2014	53.0978	16.9698	70.0675	2.9499	1.5427	2.4161	18	11	29	62.0690	37.9310
01-Mar-2014	01-Sep-2014	01-Feb-2016	-10	01-Jul-2015	1	01-Jan-2016	14.4609	34.4859	48.9467	2.4101	2.0286	2.1281	6	17	23	26.0870	73.9130
1* estadísticas acerca la coincidencia entre los ciclos de la serie de estudio y la de referencia: media, desv de la media y % de ciclos análogos			Media	-2.6...	0.3333		33.7793	23.3889	59.5071	2.6800	1.8834	2.2721	12	14	26	44.0780	55.9220
			D Media	4.88...	0.4444		19.3185	7.3980	10.5604	0.2699	0.2271	0.1440	6	3	3	17.9910	17.9910
			Análogos	3	100	3	100										

Tabla 14. Puntos de Giro de la serie Sector de Materiales Vs Coincidencia de Puntos de Giro

En la Tabla 14 se observan las coincidencias, partiendo de los puntos de giro de la serie específica (Sector de Materiales), contra los puntos de giro de la serie de referencia (IPyC).

Se puede concluir que, de los tres ciclos encontrados, para Picos presenta un adelanto de -10 meses para e último ciclo, un rezago de 2 meses para el segundo ciclo y una coincidencia para el primero; para Valles presenta dos coincidencias para el primer y segundo ciclo, y un rezago de 1 mes para el último ciclo, esto se observa en la columna “Ade-Atr” de los Picos y Valles de Referencia correspondiente.

En cuanto a la duración de las fases de expansión y contracción para la serie específica, se observa que las fases de expansión son mayores que las de contracción, presentando su mayor duración de expansión para el ciclo del 1° de Octubre del 2011 al 1° de Marzo del 2014 con 18 meses de expansión contra 11 de contracción. Sin embargo para el periodo de 1° de Marzo del 2014 al 1° de Febrero de 2016 su fase de contracción fue de mayor duración que la de expansión, presentando 17 meses contra 6 de expansión.

Sincronización de los Ciclos									
	No.PG	PG.Extras	Adelante	Coincide	Casi Coincide	Atrasado	Prob.	DesEst.	Tipo
Picos	3	0	1	1	2	1	0.3957	6.4291	Casi Coincid...
Valles	3	0	0	2	3	1	0.0795	0.5774	Casi Coincid...
Ambos	6	0	1	3	5	2	0.0566	4.4008	Casi Coincid...

Tabla 15. Sincronización de los ciclos Sector de Materiales

En la Tabla 15 se observa que el número de puntos de giro analizados para su sincronía fue de 3 para picos y 3 para valles, donde para “Picos”, se encontraron uno adelantado, uno coincidente, 2 casi coincidente y uno atrasado, con una desviación estándar de 6.42, considerando los Picos de la serie Sector de Materiales como Casi Coincidente; para los “Valles” se encontraron cero adelantos, 2 coincidentes, 3 casi coincidentes y uno atrasado, presentando una desviación estándar de 0.57 catalogando los Valles de la serie como Casi Coincidente. Reuniendo ambos se presenta mayor número de Casi Coincidentes (suma de los anteriores), presentando una desviación estándar de 4.40 catalogado como Casi Coincidente a la serie de referencia.

### c) Calificación de la serie

Resultados Parciales			
Indicador	Ponderación	Resultado	Calificación
Conformidad	20%	100	20
Presencia de giros extras	20%	100	20
Amplitud	10%	60	6
Sincronía Picos	15%	0	0
Sincronía Valles	15%	68.1972	10.2296
Dispersión Picos	10%	35.7090	3.5709
Dispersión Valles	10%	94.2265	9.4226
Calificación final			69.2231

Tabla 16. Calificación de la serie Sector de Materiales

De acuerdo a la Tabla 16, se concluye que, para conformidad tiene una calificación de 100 sobre 100, lo cual da un 20% de los 20% de la ponderación final, en presencia de giros extras tiene calificación de 100 sobre 100, arrojando un 20% de la ponderación final de 20%, en amplitud 60 puntos de 100, esto es 6% de 10% ponderado, la sincronía de picos es cero y valles es de 68.19 sobre 100, esto es 10.22% del 15% ponderado, para la dispersión de picos es de 35.70 sobre 100, dando como resultado 3.5% de su ponderación final y la dispersión de valles presenta un 94.22 de 100, arrojando 9.4% de 10% ponderado.

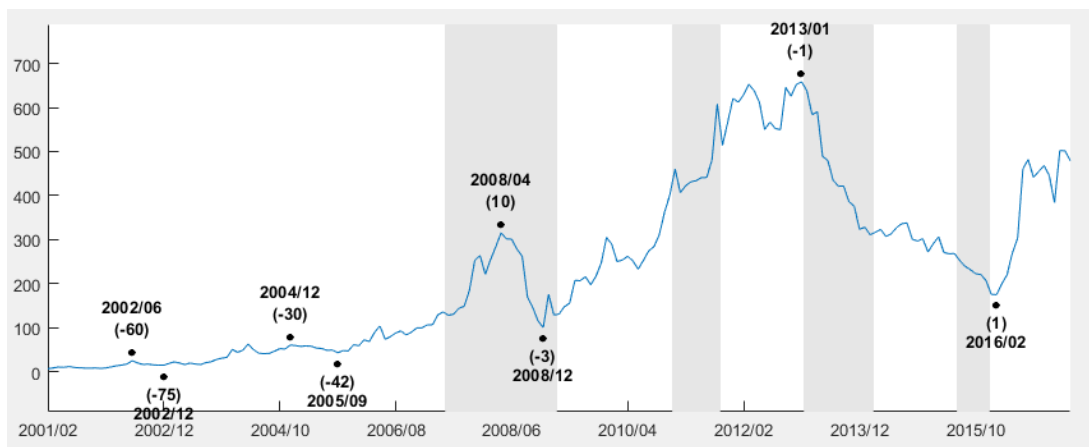


Al sumar las ponderaciones finales arrojan una calificación de 69.22 sobre 100, lo cual indica que está apenas por arriba de la calificación media.

En conclusión, se puede decir que la serie “Sector de Materiales” presenta sincronía contra la serie de referencia; solo en el caso de que se omitiera el último Pico de la serie, esto ocasiona que la calificación aumente considerablemente.

### 3.5 Peñoles Vs IPyC

#### a) Detección de los puntos de giro

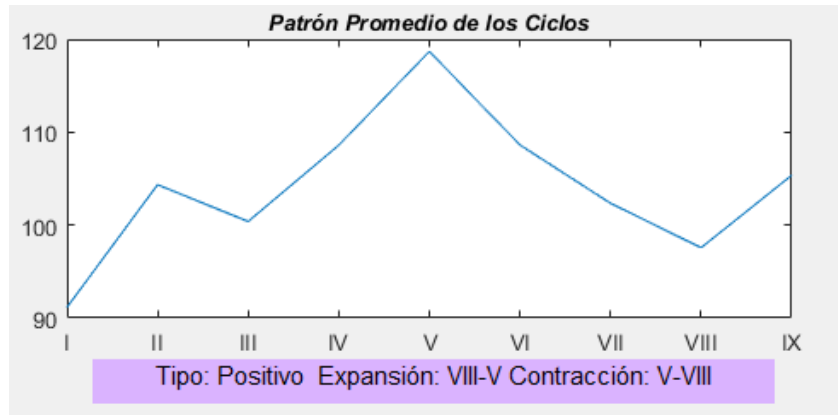


Grafica 7. Detección de los puntos de giro (Peñoles Vs IPyC)

En la Grafica 7 se puede observar que, los primeros puntos de giro de la serie Peñoles contra la serie de referencia IPyC presentan desplazamiento de meses en picos y valles, esto es, que los puntos de giro para el periodo comprendido desde 2001/02 hasta 2006/08 presentan variaciones de -60 Pico, -75 Valle, -30 Pico y -42 Valle, sin embargo estos Picos y Valles no se deben de tomar en cuenta, dado que son estimados con respecto al primer ciclo que esté más cercano, por lo tanto como se observa no corresponde con ellos.

Omitiendo los cuatro primeros punto de giro, se observa que, para el primer Pico (2008/04) presenta un rezago de 10 meses en la primera fase de contracción, esto significa que la serie de Peñoles tardó en entrar a dicha fase ese periodo de tiempo, posteriormente, para el otro Pico (2013/01) presenta una casi coincidencia (-1 mes), esto indica que se adelantó un mes en entrar a la fase de contracción, lo cual se interpreta que entró casi al mismo tiempo a la fase de contracción respecto a la serie de referencia.





Grafica 8. Patrón Promedio de los Ciclos (Peñoles Vs IPyC)

En el Gráfico 8. De I a III se presenta la fase de expansión, interrumpida por la contracción de II a III, posteriormente se muestra marcada la fase de Expansión de III a V, con su contracción de V a VIII, lo cual indica que la fase de contracción fue más prolongada y profunda que la fase de expansión.

Las fases, como se observa no son uniformes, dentro de la expansión hay una recesión entre los puntos II y III, así también, la recesión termina de forma anticipada en el punto VIII.

Se concluye que, los periodos de expansión son más cortos y más pronunciados que los periodos de expansión de la serie del IPyC, y de igual manera, la fase de contracción es más corta y más pronunciada contra la serie de referencia.

## 2. Sincronía:

Puntos de Giro Calculados			Coincidencia entre Puntos de Giro				Amplitud						Duración de las Fases				
Ciclos de Serie Especifica			Picos Referencia Ade(-)Atr(+)		Valles Referencia Ade(-)Atr(+)		Por fase y mes (%) Subir_Bajar_Ambos						Duración Fases Serie Especifica (en meses y %)				
Valle uno	Pico	Valle dos	Ade-Atr	Fechas	Ade-Atr	Fechas	S_fase	B_fase	A_fase	S_mes	B_mes	A_mes	Expan	Contra	Total	% Expan	% Contra
-	01-Jun-2002	01-Dec-2002	-	-	-	-	29.9950			4.9992			6	-	-	-	-
01-Dec-2002	01-Dec-2004	01-Sep-2005	-	-	-	-	104.23...	26.3883	130.62...	4.3431	2.9320	3.9583	24	9	33	72.7273	27.2727
01-Sep-2005	01-Apr-2008	01-Dec-2008	-	10 01-Jun-2007	-	-3 01-Mar-2009	177.39...	118.79...	296.19...	5.7225	14.8500	7.5948	31	8	39	79.4872	20.5128
01-Dec-2008	01-Jan-2013	01-Feb-2016	-	-1 01-Feb-2013	-	1 01-Jan-2016	141.71...	127.26...	268.98...	2.8922	3.4397	3.1277	49	37	86	56.9767	43.0233
1* estadísticas acerca la coincidencia entre los ciclos de la serie de estudio y la de referencia: media, desv de la media y % de ciclos análogos			Media	4.50...	-1		141.11...	75.6126	231.93...	4.3193	6.5552	4.8936	34.6667	18	52.6667	69.7304	30.2696
			D Media	5.50...	2		24.5885	47.4210	67.5420	0.9514	4.1474	1.8008	9.5556	12.6667	22.2222	8.5024	8.5024
			Análogos	2 50	2	50											

Tabla 18. Puntos de Giro de la serie Peñoles Vs Coincidencia de Puntos de Giro

En la Tabla 18 se observan las coincidencias, partiendo de los puntos de giro de la serie específica (Peñoles), contra los puntos de giro de la serie de referencia (IPyC).

De los cuatro ciclos señalados (tabla “Puntos de Giro Calculados”), Se puede concluir que, para los dos primeros ciclos de la serie específica que comprende del 1° de junio de 2002 al término del segundo ciclo de 1° de Septiembre de 2005, no existen ciclo análogo respecto a la serie de referencia (marcados con “-“ en las columnas Picos de Referencia y Valles de referencia); sin embargo, los cuatro ciclos siguientes, para los Picos, se tiene un rezago de 10 meses para el tercer ciclo y un adelanto con -1 mes para el último ciclo; para Valles, se presenta un adelanto de -3 meses en el tercer ciclo y un rezago de un mes para el último ciclo (tabla “Coincidencia entre puntos de giro”, columnas “Picos de Referencia” y “Valles de referencia”).

En cuanto a la duración de las fases de expansión y contracción para la serie específica, se observa que las fases de expansión son de mayor duración que las de contracción; para el segundo ciclo sus valores son 24 meses de expansión y 9 de contracción, para el tercer ciclo son de 31 los meses de expansión y 8 el de contracción, hasta aquí la duración de las fases de expansión superaban por mucho a las de contracción, son aproximadamente 3 ó 4 veces más que las de contracción, sin embargo para el ciclo del 1° de Diciembre de 2008 al 1° de febrero de 2016, ambas fases fueron duraderas, presentando 49 meses contra 37 meses respectivamente.

Sincronización de los Ciclos									
	No.PG	PG.Extras	Adelante	Coincide	Casi Coincide	Atrasado	Prob.	Des.Est.	Tipo
Picos	4	2	1	0	1	1	0.8944	7.7782	Adelantado
Valles	4	2	1	0	2	1	0.5759	2.8284	Casi Coincid...
Ambos	8	4	2	0	3	2	0.7440	5.7373	Casi Coincid...

Tabla 19. Sincronización de los ciclos Peñoles

En la Tabla 19 se observa que el número de puntos de giro analizados para ver la sincronía fue de 4 picos y 4 valles, la serie particular Peñoles presenta 4 puntos de giro adicionales (o puntos de giro extra), 2 Picos y 2 Valles. Para los puntos de giro en Picos, se encontraron uno adelantado, cero coincidentes, uno casi coincidente y uno atrasados, con una desviación estándar de 7.77, por lo que los Picos de la serie de Peñoles se pueden considerar como Adelantado; para los Valles se encontraron uno adelantado, cero coincidentes, 2 casi coincidentes y uno atrasado, presentando una desviación estándar de 2.8, por lo que se consideran los Valles de la serie de Peñoles como Casi Coincidente. Reuniendo ambos se presenta mayor número de Casi Coincidentes (suma de los anteriores), presentando una desviación estándar de 5.73 catalogado la serie como Casi Coincidente.

### c) Calificación de la serie

Resultados Parciales			
Indicador	Ponderación	Resultado	Calificación
Conformidad	20%	66.6667	13.3333
Presencia de giros extras	20%	0	0
Amplitud	10%	100	10
Sincronía Picos	15%	0	0
Sincronía Valles	15%	0	0
Dispersión Picos	10%	22.2183	2.2218
Dispersión Valles	10%	71.7157	7.1716
Calificación final			32.7267

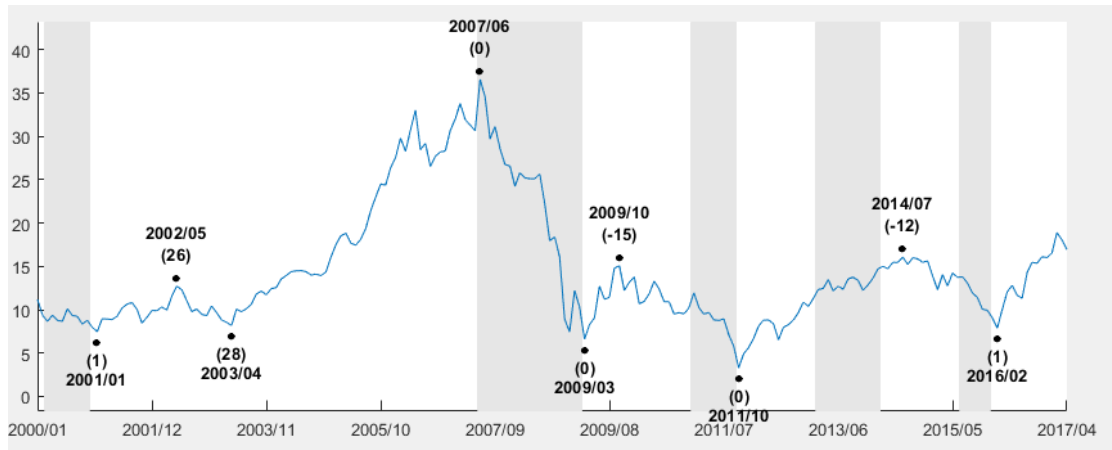
Tabla 20. Calificación de la serie Peñoles

De acuerdo a la Tabla 20, se concluye que, para conformidad tiene una calificación de 66.66 sobre 100, lo cual da un 13.33% de los 20% de la ponderación final, en presencia de giros extras tiene calificación de 0 sobre 100, arrojando un 0% de la ponderación final de 20%, en amplitud 100 puntos de 100, esto es 10% de 10% ponderado, la sincronía de picos es cero y valles es de cero sobre 100, esto es 0% del 15% ponderado para ambos, para la dispersión de picos es de 22.21 sobre 100, dando como resultado 2.2% de su ponderación final y la dispersión de valles presenta un 71.71 de 100, arrojando 7.17% de 10% ponderado. Al sumar las ponderaciones finales arrojan una calificación de 32.72 sobre 100, lo cual indica que está muy por debajo de una calificación ideal.

En conclusión se tiene que, la serie Peñoles presenta nula sincronía contra la serie de referencia (serie IPyC) tanto en Sincronía de Picos como en Sincronía de Valles.

## 3.6 CEMEX Vs IPyC

### a) Detección de los puntos de giro



Gráfica 9. Patrón promedio de los ciclos (CEMEX Vs IPyC)

En la Gráfica 7 se observa que, apartando los tres primeros puntos de giro (fechas 2001/01, 2002/05 y 2003/04), los puntos de giro de la serie CEMEX contra la serie de referencia IPyC en particular para Valles, presentan coincidencia para las fechas 2009/03, 2011/10 y casi coincidencia en la fecha 2016/02; se puede interpretar esto como, la serie CEMEX presenta coincidencia o casi coincidencia (un mes de rezago) respecto a la serie de referencia, al entrar en fases de expansión.

Respecto a Picos, se presenta una coincidencia con fecha 2007/06 en la primera fase de contracción (esto indica que esta fase de contracción presentó sincronía con respecto a la serie de referencia), no así en los otros dos Picos, ya que se observa que el segundo Pico con fecha 2009/10 presentó un adelanto contra la fase de contracción de -15 meses, desplazando dicha fase y alargando la fase de contracción de la serie particular CEMEX hasta el Valle de 2011/10.

Observando el tercer Pico, podemos concluir que, esa fase de expansión de la serie particular CEMEX fue de mayor duración respecto a la de referencia debido a su desplazamiento, llegando a su Pico en 2014/07 y presentando un adelanto de -12 meses contra la siguiente fase de contracción, siendo esta fase de contracción, de igual manera de mayor duración respecto a la serie de referencia.

### b) Medidas acerca del comportamiento del ciclo

#### 1. Amplitud y Conformidad



En la Grafica 10, se observa que, el periodo de expansión y contracción son semejantes, lo cual indica que se perdió lo mismo que se ganó, reforzando así la descripción de la Tabla 21 anteriormente vista; adicional se observa que la fase de expansión comprendida de I a V, presentó de II a III un crecimiento mínimo, casi nulo, interpretándose posiblemente como estabilidad de II a III.

## 2. Sincronía

Puntos de Giro Calculados			Coincidencia entre Puntos de Giro		Amplitud						Duración de las Fases						
Ciclos de Serie Especifica			Picos Referencia Ade(-)Atr(+)	Valles Referencia Ade(-)Atr(+)	Por fase y mes (%) Subir-Bajar_Ambos						Duración Fases Serie Especifica (en meses y %)						
Valle uno	Pico	Valle dos	Ade-Atr	Fechas	Ade-Atr	Fechas	S_fase	B_fase	A_fase	S_mes	B_mes	A_mes	Expan	Contra	Total	% Expan	% Contra
-	-	01-Jan-2001	-	-	1	01-Dec-2000											
01-Jan-2001	01-May-2002	01-Apr-2003	-	-	-	-	42.5777	34.2097	76.7874	2.6611	3.1100	2.8440	16	11	27	59.2593	40.7407
01-Apr-2003	01-Jun-2007	01-Mar-2009	0	01-Jun-2007	0	01-Mar-2009	119.90...	122.49...	242.39...	2.3981	5.8329	3.4140	50	21	71	70.4225	29.5775
01-Mar-2009	01-Oct-2009	01-Oct-2011	-15	01-Jan-2011	0	01-Oct-2011	55.1330	91.5602	146.69...	7.8761	3.8150	4.7320	7	24	31	22.5806	77.4194
01-Oct-2011	01-Jul-2014	01-Feb-2016	-12	01-Jul-2015	1	01-Jan-2016	93.9593	56.7326	150.69...	2.8473	2.9859	2.8979	33	19	52	63.4615	36.5385
1* estadísticas acerca la coincidencia entre los ciclos de la serie de estudio y la de referencia: media, desv de la media y % de ciclos análogos			Media	-9	0.5000	77.8932	76.2485	154.14...	3.9456	3.9360	3.4720	26.5000	18.7500	45.2500	53.9310	46.0690	
			D Media	6	0.5000	29.0379	30.7774	44.1264	1.9653	0.9485	0.6300	15	3.8750	16.2500	15.6752	15.6752	
			Análogos	3 60	4 80												

Tabla 22. Puntos de Giro de la serie específica Vs Coincidencia de Puntos de Giro

En la Tabla 22 se observan las coincidencias, partiendo de los puntos de giro de la serie específica (CEMEX), contra los puntos de giro de la serie de referencia (IPyC).

Se puede concluir que, para los dos primeros ciclos de la serie específica, para Picos de Referencia que comprende del valle del 1° de junio de 2001 al término del segundo ciclo, con valle en el 1° de Abril de 2005, no tienen ciclo análogo en la serie de referencia.

Para los tres picos, se tienen una coincidencia en el tercer ciclo y dos adelantos, de -15 meses y -12 meses para los siguientes ciclos; para Valles de Referencia, de los cinco, se tienen dos coincidencias para el tercer y cuarto ciclo, y dos rezagos de un mes para el primer y último ciclo (esto se observa en la columna de Ade-Atr de picos y valles de referencia)

En cuanto a la duración de las fases de expansión y contracción para la serie específica, se observa que para tres ciclos, las fases de expansión son de mayor duración que las de contracción; el ciclo que comprende del 1° de Marzo de 2009 al 1° de Octubre del 2011 la fase de expansión es de menor tamaño (7meses) contra los 24 meses de la fase de contracción, esto es 3 veces más que su fase de expansión.

Sincronización de los Ciclos									
	No.PG	PG.Extras	Adelante	Coincide	Casi Coincide	Atrasado	Prob.	Des.Est.	Tipo
Picos	5	1	2	1	1	0	0.7129	7.9373	Adelantado
Valles	5	1	0	2	4	2	0.1121	0.5774	Casi Coincid...
Ambos	10	2	2	3	5	2	0.4436	6.8522	Casi Coincid...



Tabla 23. Sincronización de los Ciclos CEMEX

En la Tabla 23 se observa que el número de puntos de giro analizados para su sincronía fue de 5 picos y 5 valles, la serie de CEMEX presenta dos puntos de giro adicionales (o puntos de giro extras), un Pico y un Valle. Para Picos, se encontraron 2 adelantos, uno coincidente, uno casi coincidente y cero atrasados, con una desviación estándar de 7.93, por lo que los picos de la serie de CEMEX se pueden considerar como Adelantado; para los valles se encontraron cero adelantos, 2 coincidentes, 4 casi coincidentes y 2 atrasado, presentando una desviación estándar de 0.57, por lo que los Valles de la serie de CEMEX se pueden considerar como Casi Coincidente. Reuniendo ambos se presenta mayor número de Casi Coincidentes (suma de los anteriores), presentando una desviación estándar de 6.85 catalogado como Casi Coincidente contra la serie de referencia (IPyC).

### c) Calificación de la serie

Resultados Parciales			
Indicador	Ponderación	Resultado	Calificación
Conformidad	20%	75	15
Presencia de giros extras	20%	20.0000	4.0000
Amplitud	10%	80	8
Sincronía Picos	15%	0	0
Sincronía Valles	15%	55.1453	8.2718
Dispersión Picos	10%	20.6275	2.0627
Dispersión Valles	10%	94.2265	9.4226
Calificación final			46.7572

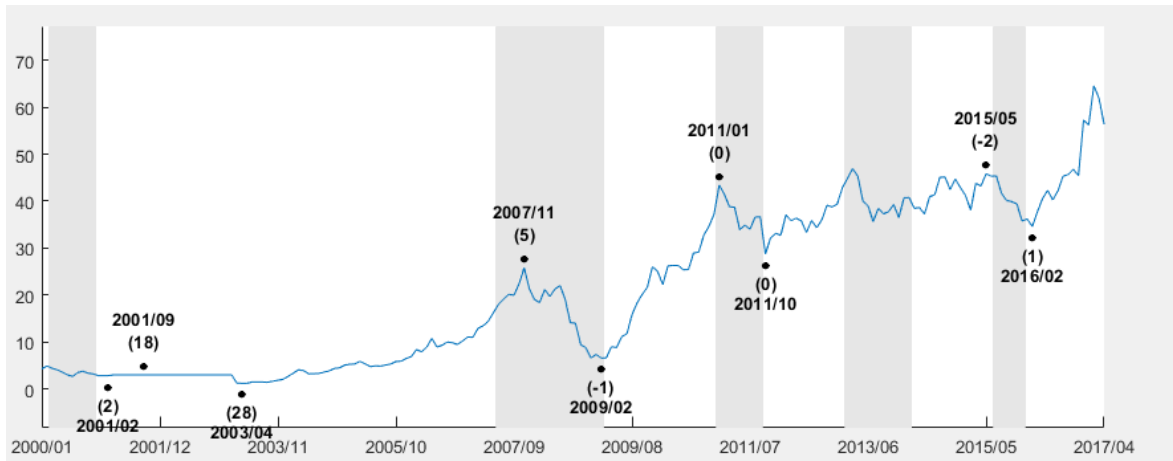
Tabla 24. Calificación de la serie CEMEX

De acuerdo a la Tabla 24, se concluye que, para conformidad tiene una calificación de 75 sobre 100, lo cual da un 15% de los 20% de la ponderación final, en presencia de giros extras tiene calificación de 100 sobre 100, arrojando un 20% de la ponderación final de 20%, en amplitud 80 puntos de 100, esto es 8% de 10% ponderado, la sincronía de picos es cero y valles es de 55.14 sobre 100, esto es 8.27% del 15% ponderado para valles, para la dispersión de picos es de 20.62 sobre 100, dando como resultado 2.06% de su ponderación final y la dispersión de valles presenta un 94.22 de 100, arrojando 9.4% de 10% ponderado. Al sumar las ponderaciones finales nos arroja una calificación de 46.75 sobre 100, lo cual indica que por debajo de una calificación promedio y por lo tanto ideal.

En conclusión, la serie particular CEMEX tiene poca coincidencia con el indicador del mercado financiero nacional. Los picos no presentan ninguna sincronía, no así los valles que presentan una sincronía regular.

## 3.7 GMexico Vs IPyC

### a) Detección de los puntos de giro



Gráfica 11. Patrón promedio de los ciclos (GMEXICO Vs IPyC)

En la Gráfica 11, omitiendo los primeros tres puntos de giro, se observa que, para el primer Pico con fecha 2007/11 presentó un rezago de 5 meses en entrar a la fase de contracción, presentando posteriormente una casi coincidencia de -1 mes de adelanto contra la fase de expansión para el Valle de esa misma fase con fecha 2009/02. Esto sugiere que, en particular para este ciclo, la serie GMEXICO presentó una fase de contracción más corta que la serie de referencia, esto debido al rezago al entrar a dicha fase y su casi coincidencia (un mes de adelanto) al entrar a su fase de expansión.

Se muestra que para la segunda fase de contracción existe sincronía, esto es, el Pico con fecha 2011/01 y en Valle con fecha 2011/10 se observa la coincidencia de puntos de giro (0). Para la última fase de contracción se observa una sincronía regular en Pico y Valle, esto es que, para su Pico con fecha 2015/05 indica que entró con -2 meses de adelanto a la fase de contracción, y su Valle (2016/02) entró a la fase de expansión con un mes de rezago, presentando ambos puntos de giro casi coincidencia respecto a la serie de referencia.

### b) Medidas acerca del comportamiento del ciclo

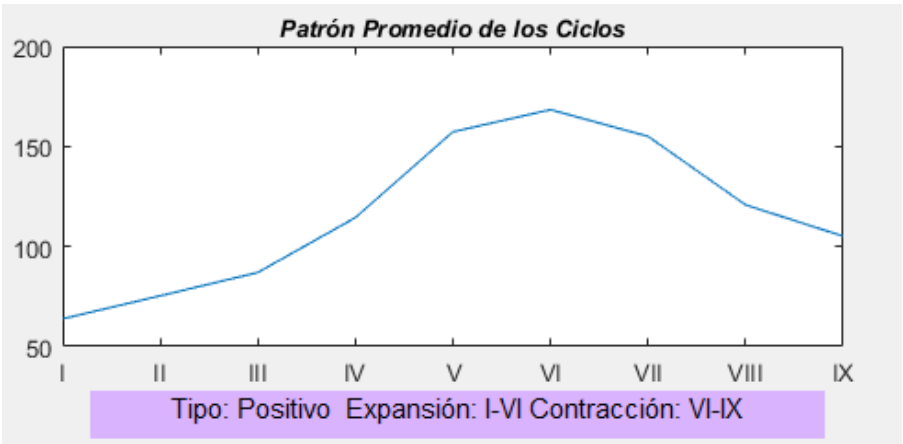
#### 1. Amplitud y Conformidad

Ciclos Serie de referencia			Valores relativos de la serie específica (durante el ciclo de referencia)										Cambios de la serie específica						
Valle uno	Pico	Valle dos	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	Base	Expansión			Contracción			
			Total	meses	Pro-mes	Total	meses	Pro-mes											
-	01-Mar-2000	01-Dec-2000	...	...	...	...	145.1...	115.2...	98.99...	115.1...	96.06...	3.0549	...	...	...	-49.0932	9	-5.4548	...
01-Dec-2000	01-Jun-2007	01-Mar-2009	39.68...	40.26...	50.81...	124.0...	240.4...	306.9...	279.8...	145.0...	99.78...	7.3957	200.7215	78	2.5734	-140.61...	21	-6.6959	-9.2692
01-Mar-2009	01-Jan-2011	01-Oct-2011	28.18...	58.28...	95.08...	115.6...	155.3...	151.3...	136.8...	134.2...	124.1...	26.18...	127.1840	22	5.7811	-31.2379	9	-3.4709	-9.2520
01-Oct-2011	01-Feb-2013	01-Mar-2014	88.76...	96.15...	94.22...	106.6...	122.5...	113.1...	103.3...	107.3...	107.2...	36.61...	33.7555	16	2.1097	-15.2254	13	-1.1712	-3.2809
01-Mar-2014	01-Jul-2015	01-Jan-2016	98.73...	106.6...	107.8...	111.2...	110.8...	101.9...	100.0...	96.36...	89.25...	39.79...	12.1121	16	0.7570	-21.5850	6	-3.5975	-4.3545
Media			63.84...	75.34...	86.99...	114.4...	157.2...	168.3...	155.0...	120.7...	105.1...		93.4433		2.8053	-52.1655		-3.7339	-6.5392
Dev Media			29.90...	26.07...	18.08...	5.4267	44.59...	82.57...	76.44...	20.29...	12.85...				1.4879			1.4810	2.7214

Tabla 25. Medidas de amplitud y conformidad del ciclo GMEXICO Vs IPyC

En la Tabla 25 se observan cinco ciclos de la serie de referencia contra los cambios (expansión y contracción) de la serie específica (GMEXICO), donde, para los ciclos del 1° de Diciembre de 2000 al 1° de Marzo de 2009 donde se presenta la mayor duración de Expansión (78 meses), presenta una variación de crecimiento porcentual de 200.72% contra un decrecimiento de -127.18% contra la base del ciclo (se perdió más de la mitad de lo que se ganó); para el último ciclo, se observa un crecimiento porcentual de 12.11% Vs -21.58%, indicando que este ciclo fue donde se perdió más de lo que se ganó.

En cuanto a la Conformidad; los cálculos de los valores promedio de cada punto patrón de la serie en particular GMEXICO con la serie de referencia IPyC, ¿tenemos? la siguiente gráfica.



Grafica 12. Patrón promedio de los Ciclos (GMEXICO Vs IPyC)

En esta Grafica 12 se observa que, la duración de la fase de expansión es mayor que la fase de contracción; del mismo modo se observa que la fase de expansión que va de I a VI tiene un crecimiento constante a pesar de no presentar una pendiente pronunciada o muy marcada.

Como conclusión se tiene que, los periodos de Expansión de la serie GMEXICO en promedio tienen mayor duración que la serie de referencia.

## 2. Sincronía

Puntos de Giro Calculados			Coincidencia entre Puntos de Giro				Amplitud						Duración de las Fases					Genera Reporte
Ciclos de Serie Especifica			Picos Referencia		Valles Referencia		Por fase y mes (%)						Duración Fases Serie Especifica					
Valle uno	Pico	Valle dos	Ade-Atr	Fechas	Ade-Atr	Fechas	Subir-Bajar_Ambos						(en meses y %)					
-	-	01-Feb-2001	-	-	-	2 01-Dec-2000	S_fase	B_fase	A_fase	S_mes	B_mes	A_mes	Expan	Contra	Total	% Expan	% Contra	
01-Feb-2001	01-Sep-2001	01-Apr-2003	-	-	-	-	4.1236	64.2840	68.4077	0.5891	3.3834	2.6311	-	-	-	-	-	
01-Apr-2003	01-Nov-2007	01-Feb-2009	5	01-Jun-2007	-1	01-Mar-2009	238.92...	177.68...	416.60...	4.3440	11.8458	5.9516	55	15	70	78.5714	21.4286	
01-Feb-2009	01-Jan-2011	01-Oct-2011	0	01-Jan-2011	0	01-Oct-2011	132.29...	31.9632	164.25...	5.7517	3.5515	5.1329	23	9	32	71.8750	28.1250	
01-Oct-2011	01-May-2015	01-Feb-2016	-2	01-Jul-2015	1	01-Jan-2016	31.7267	22.2624	53.9892	0.7378	2.4736	1.0383	43	9	52	82.6923	17.3077	
1ª estadísticas acerca la coincidencia entre los ciclos de la serie de estudio y la de referencia: media, desv de la media y % de ciclos análogos			Media	1	0.5000	101.76...	74.0492	175.81...	2.8557	5.3136	3.6885	32	13	45	65.0155	34.9845		
			D Media	2.66...	1	83.8406	51.8190	120.39...	2.1922	3.2661	1.8538	17	4	16	19.0462	19.0462		
			Análogos	3 60	4 80													

Tabla 26. Puntos de Giro de la serie específica Vs Coincidencia de Puntos de Giro

En la Tabla 26 se observan las coincidencias entre la serie del IPyC (serie de referencia) y la serie de GMEXICO (serie particular o específica), partiendo de los puntos de giro de la serie específica (GMEXICO),

Se concluye que, para los Picos de Referencia, los dos primeros ciclos de la serie específica que comprende del valle del 1° de Febrero de 2001 al termino del segundo ciclo, con valle el 1° de Abril de 2003, no existe ciclo análogo en la serie de referencia, por lo que solo presenta una coincidencia, un adelanto de -2 meses y un rezago de 5 meses; para sus Valles de referencia, se observa que, de sus cinco valles solo presenta una coincidencia, un adelanto de un mes y dos rezagos de 2 meses para el primer ciclo y uno para el ultimo.

En cuanto a la duración de las fases de expansión y contracción para la serie específica, se observa que para su ciclo comprendido del 1° de Febrero del 2001 al 1° de Abril del 2003 su fase de Contracción fue mayor a la de Expansión, presentando 19 meses contra 7 respectivamente; a partir del ciclo posterior se observa que las fases de expansión son de mayor duración que las de contracción.

Sincronización de los Ciclos									
	No.PG	PG.Extras	Adelante	Coincide	Casi Coincide	Atrasado	Prob.	DesEst.	Tipo
Picos	5	1	1	1	2	1	0.7129	3.6056	Casi Coincid...
Valles	5	1	1	1	4	2	0.1121	1.2910	Casi Coincid...
Ambos	10	2	2	2	6	3	0.2207	2.2887	Casi Coincid...

Tabla 27. Sincronización de los Ciclos GMEXICO

En la Tabla 27 se observa que el número de puntos de giro analizados para su sincronía fue de 5 picos y 5 valles, la serie GMEXICO presenta dos puntos de giro adicionales (o puntos de giro extra) 1 Pico y 1 Valle, donde, para los puntos de giro en Picos, se encontraron 1 adelantos, 1 coincidentes, 2 casi coincidente y 1 atrasados, con una desviación estándar de 3.6, por lo que los Picos de la serie GMEXICO pueden considerarse como Casi Coincidente; para los puntos de giro en Valles se encontraron 1 adelantos, 1 coincidentes, 4 casi coincidentes y 2 atrasado, presentando una desviación estándar de

1.29, considerando los Valles de la serie GMEXICO como Casi Coincidente. Reuniendo ambos se presenta mayor número de Casi Coincidentes (suma de los anteriores), presentando una desviación estándar de 2.28 catalogado la serie como Casi Coincidente a la serie de referencia.

### c) Calificación de la serie

Resultados Parciales			
Indicador	Ponderación	Resultado	Calificación
Conformidad	20%	100	20
Presencia de giros extras	20%	20.0000	4.0000
Amplitud	10%	80	8
Sincronía Picos	15%	0	0
Sincronía Valles	15%	55.1453	8.2718
Dispersión Picos	10%	63.9445	6.3944
Dispersión Valles	10%	87.0901	8.7090
Calificación final			55.3753

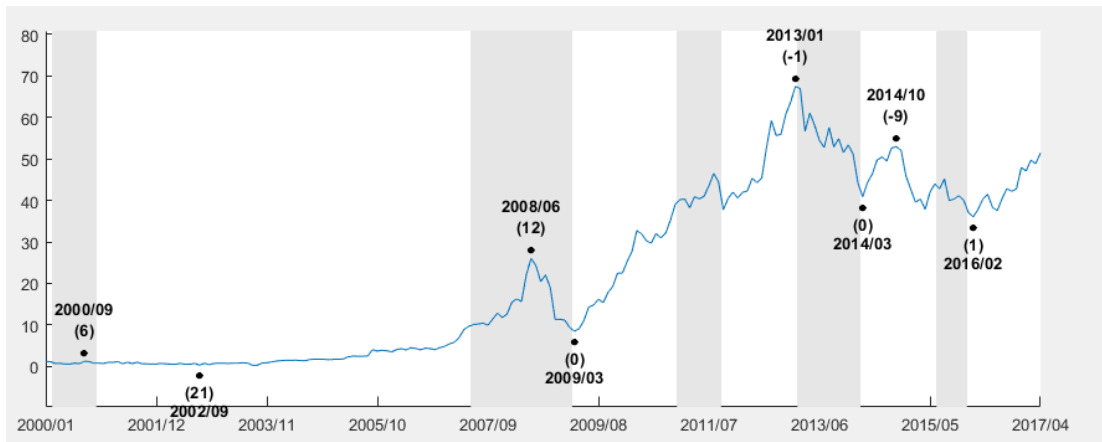
Tabla 28. Calificación de la serie GMEXICO

De acuerdo a la Tabla 28, se concluye que, para conformidad tiene una calificación de 100 sobre 100, lo cual nos da un 20% de los 20% de la ponderación final, en presencia de giros extras tiene calificación de 20 sobre 100, arrojando un 4% de la ponderación final de 20%, en amplitud 80 puntos de 100, esto es 8% de 10% ponderado, la sincronía de picos es cero y valles es de 55.14 sobre 100, esto es 8.27% del 15% ponderado para valles, para la dispersión de picos es de 63.94 sobre 100, dando como resultado 6.3% de su ponderación final y la dispersión de valles presenta un 87.09 de 100, arrojando 8.7% de 10% ponderado. Al sumar las ponderaciones finales nos arroja una calificación de 55.37 sobre 100, lo cual indica que presenta una calificación apenas arriba de la media para una calificación ideal.

En conclusión, la serie GMEXICO presenta nula sincronía en cuanto a Picos y escasa sincronía ante Valles respecto a la serie de referencia

## 3.8 MEXCHEM Vs IPyC

### a) Detección de los puntos de giro



Grafica 13. Patrón promedio de los ciclos (MEXCHEM Vs IPyC)

En la Grafica 13, omitiendo las dos primeras fechas, se observa que, los puntos de giro de la serie MEXCHEM contra la serie de referencia IPyC, en particular para sus Valles presentan coincidencia o casi coincidencia; esto quiere decir que, para los Valles de 2009/03, 2014/03 son coincidentes a la serie de referencia (0) y el Valle 2016/02 es casi Coincidente presentando un mes de adelanto.

Respecto a los Picos de la serie se observa que, para el periodo de contracción del 2008/06 la serie en particular presento un rezago de 12 meses en entrar a dicha fase, lo cual hizo más corto su periodo de contracción, ya que el Valle con fecha 2009/03 presentó una coincidencia contra la fase de expansión.

Esto indica que, la serie MEXCHEM, en particular para esta fase de contracción, en la cual se comprende la crisis del 2008, la serie no sufrió gran impacto en comparación con las series anteriormente descritas, ya que su fase de contracción fue menor que la serie de referencia.

### b) Medidas acerca del comportamiento del ciclo

1. Amplitud y Conformidad



## 2. Sincronía:

Puntos de Giro Calculados			Coincidencia entre Puntos de Giro				Amplitud						Duración de las Fases					Genera Reporte
Ciclos de Serie Especifica			Picos Referencia Ade(-)Atr(+)		Valles Referencia Ade(-)Atr(+)		Por fase y mes (%) Subir-Bajar_Ambos						Duración Fases Serie Especifica (en meses y %)					Resultado:
Valle uno	Pico	Valle dos	Ade-Atr	Fechas	Ade-Atr	Fechas	S_fase	B_fase	A_fase	S_mes	B_mes	A_mes	Expan	Contra	Total	% Expan	% Contra	Rechazada
-	01-Sep-2000	01-Sep-2002	6	01-Mar-2000	21	01-Dec-2000	58.5798			2.4408			24	-	-	-	-	Resultado:
01-Sep-2002	01-Jun-2008	01-Mar-2009	12	01-Jun-2007	0	01-Mar-2009	397.41...	255.76...	653.18...	5.7597	28.4183	8.3742	69	9	78	88.4615	11.5385	Resultado:
01-Mar-2009	01-Jan-2013	01-Mar-2014	-1	01-Feb-2013	0	01-Mar-2014	143.67...	57.6851	201.36...	3.1234	4.1204	3.3560	46	14	60	76.6667	23.3333	Resultado:
01-Mar-2014	01-Oct-2014	01-Feb-2016	-9	01-Jul-2015	1	01-Jan-2016	22.2589	36.7651	59.0240	3.1798	2.2978	2.5663	7	16	23	30.4348	69.5652	Rechazada
1* estadísticas acerca la coincidencia entre los ciclos de la serie de estudio y la de referencia: media, desv de la media y % de ciclos análogos			Media	2	5.5000		187.78...	102.19...	304.52...	4.0210	9.3193	4.7655	40.6667	13	53.6667	65.1877	34.8123	
			D Media	7	7.7500		139.75...	76.7830	232.44...	1.1591	9.5495	2.4058	22.4444	2.6667	20.4444	23.1686	23.1686	
			Análogos	4	100	4	100											

Tabla 30. Puntos de Giro de la serie específica Vs Coincidencia de Puntos de Giro

En la Tabla 30 se observan las coincidencias, partiendo de los puntos de giro de la serie específica (MEXCHEM), contra los puntos de giro de la serie de referencia (IPyC).

Se puede concluir que, de los cuatro Picos de Referencia, se encontraron dos adelantos, de un mes y -9 meses y dos rezagos de 6 meses y 12 meses; para sus Valles se observan dos coincidencias y dos rezagos, de 21 meses para el primer ciclo y de un mes para el último ciclo (esto puede observarse en la columna Ade-Atr de los Picos y Valles de Referencia respectivamente).

En cuanto a la duración de las fases de expansión y contracción para la serie específica, se observa que para sus dos primeros ciclos la dimensión de la fase de expansión es casi tres veces mayor a la de sus contracciones, presentando para el primer ciclo 69 meses de expansión contra 9 de contracción y para el segundo 46 de expansión ante 14 de contracción. Para el último ciclo se presenta un cambio, donde la fase de contracción es más del doble que el de su expansión 16 meses contra 7.

Sincronización de los Ciclos									
	No.PG	PG.Extras	Adelante	Coincide	Casi Coincide	Atrasado	Prob.	DesEst.	Tipo
Picos	5	0	2	0	1	2	0.7129	9.0554	Adelantado
Valles	5	0	0	2	3	2	0.3705	10.3441	Casi Coincid...
Ambos	10	0	2	2	4	4	0.6898	9.1924	Casi Coincid...

Tabla 31. Sincronización de los Ciclos MEXCHEM

De la Tabla 31 se puede concluir que, el número de puntos de giro analizados para su sincronía fue de 5 Picos y 5 Valles, donde para Picos, se encontraron 2 adelantos, cero coincidentes, uno casi coincidente y 2 atrasados, con una desviación estándar de 9.05, considerando de esta manera la serie de MEXCHEM como Adelantado; para los valles se encontraron cero adelantos, 2 coincidentes, 3 casi coincidentes y 2 atrasado, presentando una desviación estándar de 10.34, considerando los Valles de la serie como Casi



Coincidente. Reuniendo ambos se presenta mayor número de Casi Coincidentes (suma de los anteriores), presentando una desviación estándar de 9.19 catalogado como Casi Coincidente a la serie de referencia.

### c) Calificación de la serie

Resultados Parciales			
Indicador	Ponderación	Resultado	Calificación
Conformidad	20%	100	20
Presencia de giros extras	20%	100	20
Amplitud	10%	100	10
Sincronía Picos	15%	0	0
Sincronía Valles	15%	0	0
Dispersión Picos	10%	9.4461	0.9446
Dispersión Valles	10%	0	0
Calificación final			50.9446

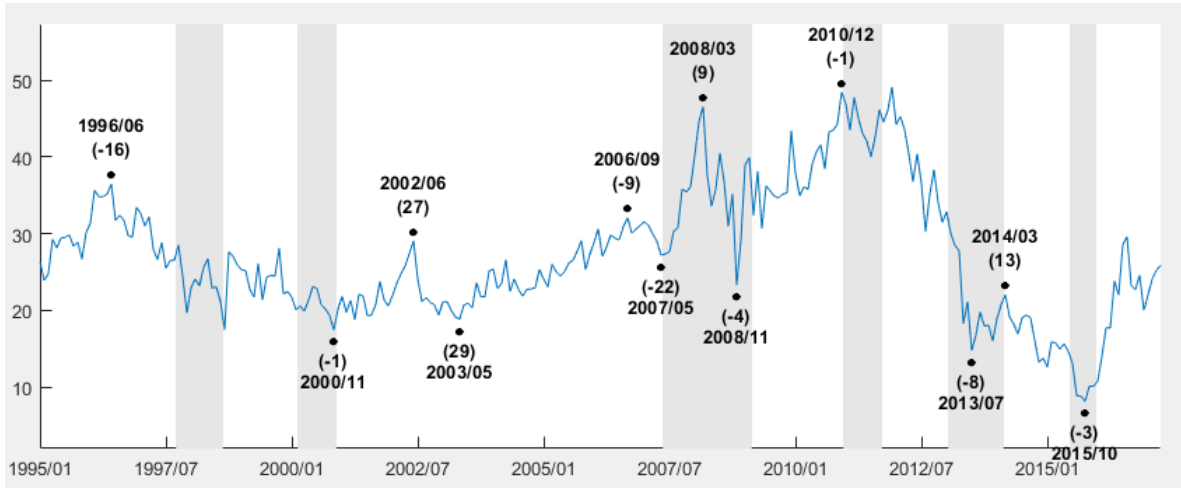
Tabla 32. Calificación de la serie MEXCHEM

De acuerdo a la Tabla 32, se concluye que, para conformidad tiene una calificación de 100 sobre 100, lo cual da un 20% de los 20% de la ponderación final, en presencia de giros extras tiene calificación de 100 sobre 100, arrojando un 20% de la ponderación final de 20%, en amplitud 100 puntos de 100, esto es 10% de 10% ponderado, la sincronía de picos es cero y valles es de cero sobre 100, esto es 0%% del 15% ponderado para ambos, para la dispersión de picos es de 9.44 sobre 100, dando como resultado 0.9% de su ponderación final y la dispersión de valles presenta un 0 de 100, arrojando 0% de 10% ponderado. Al sumar las ponderaciones finales nos arroja una calificación de 50.94 sobre 100, lo cual indica que presenta una calificación media reprobatoria para una calificación ideal.

En conclusión, la serie MEXCHEM presenta nula sincronía de Picos y Valles, respecto a la serie de referencia.

### 3.9 Barrick Gold Vs IPyC

#### a) Detección de los puntos de giro



Grafica 15. Patrón promedio de los ciclos (Barrick Gold Vs IPyC)

En la Grafica 15 se puede observar que, el desplazamiento de los puntos de giro de la serie Barrick Gold contra la serie de referencia IPyC, en particular para sus valles y picos no presentan coincidencia, la mayoría de las fases se observan desplazadas en meses, no se encuentra una posible secuencia, relación y mucho menos un posible patrón. Sin embargo este comportamiento también indica que la serie Barrick Gold contiene ciclos que no aparecen en el mercado mexicano.

#### b) Medidas acerca del comportamiento del ciclo

##### 1. Amplitud y Conformidad

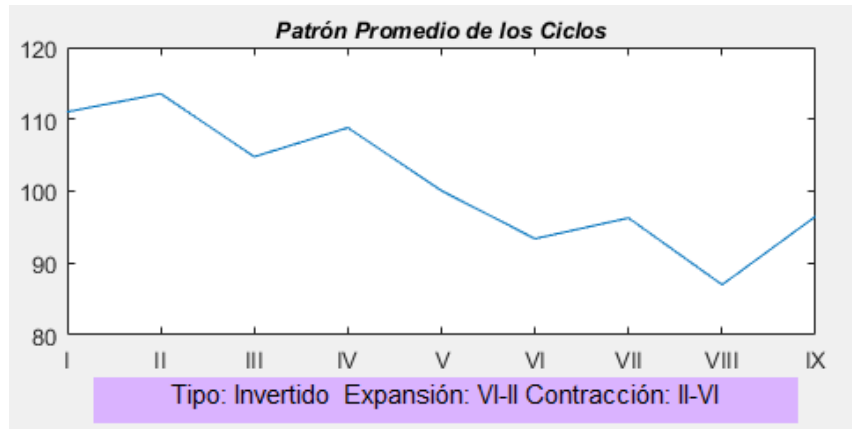
Ciclos Serie de referencia			Valores relativos de la serie específica (durante el ciclo de referencia)									Cambios de la serie específica								
Valle uno	Pico	Valle dos	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	Base	Expansión			Constracción				
													Total	meses	Pro-mes	Total	meses	Pro-mes		
01-Mar-1995	01-Oct-1997	01-Sep-1998	93.24...	104.1...	120.3...	99.80...	95.12...	79.71...	90.31...	80.29...	79.28...	27.87...	1.8842	31	0.0608	-15.8440	11	-1.4404	-1.5011	
01-Sep-1998	01-Mar-2000	01-Dec-2000	100.5...	115.9...	108.9...	110.3...	91.84...	97.60...	101.1...	91.38...	90.10...	21.96...	-8.7443	18	-0.4858	-1.7358	9	-0.1929	0.2929	
01-Dec-2000	01-Jun-2007	01-Mar-2009	74.73...	88.36...	91.84...	107.1...	103.4...	128.4...	148.2...	112.6...	139.0...	26.48...	28.7331	78	0.3684	35.5888	21	1.6947	1.3263	
01-Mar-2009	01-Jan-2011	01-Oct-2011	94.72...	90.13...	91.60...	107.3...	119.1...	116.9...	111.6...	106.9...	117.3...	38.88...	24.4046	22	1.1093	-1.8162	9	-0.2018	-1.3111	
01-Oct-2011	01-Feb-2013	01-Mar-2014	154.3...	150.1...	121.0...	117.1...	103.0...	75.75...	61.51...	62.75...	69.83...	29.55...	-51.2303	16	-3.2019	-33.2497	13	-2.5577	0.6442	
01-Mar-2014	01-Jul-2015	01-Jan-2016	148.5...	132.5...	94.96...	111.0...	87.74...	61.83...	64.75...	67.83...	83.39...	13.89...	-60.8042	16	-3.8003	-4.3456	6	-0.7243	3.0760	
			Media	111.0...	113.5...	104.7...	108.8...	100.0...	93.38...	96.27...	86.97...	96.49...		-10.9595		-0.9916	-3.5671		-0.5704	0.4212
			Desv Media	26.93...	19.33...	11.97...	4.0430	8.4958	20.94...	24.07...	16.68...	21.12...			1.6730				1.0037	1.2610

Tabla 33. Medidas de amplitud y conformidad del ciclo Barrick Gold Vs IPyC

En cuanto a la Amplitud; en la Tabla 33 Se observan 7 ciclos de la serie de referencia (IPyC) contra los cambios (expansión y contracción) de la serie específica (Barrick Gold), donde,

comparado a la base del ciclo de la serie específica, la variación porcentual para las fases de Expansión son en promedio negativas presentando variaciones de -8.74%, -51.23% y -60.80% para las fases de expansión (estos datos pueden verse en la columna “Base” de los valores relativos de la serie específica y de la columna “Total” de las fases de Expansión y “Contracción”).

En cuanto a la Conformidad; teniendo los cálculos de los valores promedio de cada punto patrón de la serie en particular con la serie de referencia, tenemos la siguiente gráfica.



Grafica 16. Patrón promedio de los ciclos Barrick Gold

En la Grafica 16, se concluye que, a diferencia de los patrones de las anteriores series financieras, en esta particularmente, la fase de Contracción viene desde I-II hasta VI-VII; si lo analizamos del punto de vista invertido, la fase de expansión seria de VI a II, es como si fuera un efecto espejo.

Esto nos indica que los periodos de expansión y contracción de la serie Barrick Gold son de mayor amplitud que los periodos de la serie de referencia.

## 2. Sincronía

Puntos de Giro Calculados			Coincidencia entre Puntos de Giro		Amplitud						Duración de las Fases					Genera Reporte			
Ciclos de Serie Especifica			Picos Referencia Ade(-)Atr(+)		Por fase y mes (%) Subir-Bajar_Ambos						Duración Fases Serie Especifica (en meses y %)						Resultado:		
Valle uno	Pico	Valle dos	Ade-Atr	Fechas	Ade-Atr	Fechas	S_fase	B_fase	A_fase	S_mes	B_mes	A_mes	Expan	Contra	Total			% Expan	% Contra
-	01-Jun-1996	01-Nov-2000	-16	01-Oct-1997	-1	01-Dec-2000		62.8164				1.1852		53					
01-Nov-2000	01-Jun-2002	01-May-2003	-	-	-	-	37.6812	34.8619	72.5432	1.9832	3.1693	2.4181	19	11	30	63.3333	36.6667		
01-May-2003	01-Sep-2006	01-May-2007	-	-	-	-	44.9782	12.4971	57.4753	1.1245	1.5621	1.1974	40	8	48	83.3333	16.6667		
01-May-2007	01-Mar-2008	01-Nov-2008	9	01-Jun-2007	-4	01-Mar-2009	45.4877	41.3773	86.8649	4.5488	5.1722	4.8258	10	8	18	55.5556	44.4444		
01-Nov-2008	01-Dec-2010	01-Jul-2013	-1	01-Jan-2011	-	-	46.7069	78.0210	124.72...	1.8683	2.5168	2.2273	25	31	56	44.6429	55.3571		
01-Jul-2013	01-Mar-2014	01-Oct-2015	-	-	-3	01-Jan-2016	19.7658	74.6658	94.4315	2.4707	3.9298	3.4975	8	19	27	29.6296	70.3704		
1* estadísticas acerca la coincidencia entre los ciclos de la serie de estudio y la de referencia. media, desv de la media y % de ciclos análogos			Media	-2.6...	-2.6667		38.9240	50.7066	87.2086	2.3991	2.9226	2.8332	20.4000	15.4000	35.8000	55.2989	44.7011		
			D Media	8.88...	1.1111		8.1604	21.1278	17.8969	0.8885	1.1678	1.0627	9.6800	7.6800	12.9600	14.5302	14.5302		
			Análogos	3	50														

Tabla 34. Puntos de Giro de la serie específica Vs Coincidencia de Puntos de Giro

En la Tabla 33 se observan las coincidencias, partiendo de los puntos de giro de la serie específica (Barrick Gold), contra los puntos de giro de la serie de referencia (IPyC)

Se puede concluir que, existen al menos tres ciclos los cuales no son análogos contra la serie de referencia para los ciclos de la serie en particular (Barrick Gold), estos ciclos son del 1° de Noviembre de 2000 al 1° de Mayo de 2003, y el ciclo posterior a este que termina en el valle 1° Mayo de 2007; sin embargo de los seis Picos, se encuentra 2 adelantos de -16 meses y un mes, con un rezago de 9 meses; para sus Valles, de igual manera, de los 6 Valles solo se encuentran tres adelantos, de un mes para el primer ciclo, -4 meses para el ciclo intermedio y -3 meses para el último ciclo (estos datos pueden observarse en la columna "Ade-Atr" de los Picos y Valles de Referencia)

En cuanto a la duración de las fases de expansión y contracción para la serie específica, se observa que en general sus ciclos de expansión son de mayor duración que los de contracción, a excepción del último ciclo donde la fase de contracción es de 19 meses contra los 8 de expansión.

Sincronización de los Ciclos									
	No.PG	PG.Extras	Adelante	Coincide	Casi Coincide	Atrasado	Prob.	DesEst.	Tipo
Picos	6	3	2	0	1	1	0.8105	12.5831	Adelantado
Valles	7	3	3	0	2	0	0.6436	1.5275	Adelantado
Ambos	13	6	5	0	3	1	0.7254	8.0166	Adelantado

Tabla 35. Sincronización de Ciclos

De la Tabla 35 se puede concluir que, el número de puntos de giro para analizar su sincronía fue de 6 picos y 7 valles, la serie Barrick Gold, presenta 6 puntos de giro adicionales (o puntos de giro extras), 3 Picos y 3 Valles; Para Picos, se encontraron 2 adelantos, cero coincidentes, uno casi coincidente y uno atrasados, con una desviación estándar de 12.58 considerando los picos de la serie Barrick Gold como Adelantado; para los valles se encontraron 3 adelantos, cero coincidentes, 2 casi coincidentes y cero atrasado, presentando una desviación estándar de 1.52, considerando los valles de la serie como Adelantado. Reuniendo ambos se presenta mayor número de Adelantos (suma de los anteriores), presentando una desviación estándar de 8.01 catalogado como Adelantado a la serie de referencia

### c) Calificación de la serie

Resultados Parciales			
Indicador	Ponderación	Resultado	Calificación
Conformidad	20%	-10	-2
Presencia de giros extras	20%	0	0
Amplitud	10%	60	6
Sincronía Picos	15%	0	0
Sincronía Valles	15%	0	0
Dispersión Picos	10%	0	0
Dispersión Valles	10%	84.7247	8.4725
Calificación final			12.4725

Tabla 36. Calificación de la serie (Barrick Gold)

De acuerdo a la Tabla 36, se concluye que, para conformidad tiene una calificación de -10 sobre 100, lo cual da un -2% de los 20% de la ponderación final, en presencia de giros extras tiene calificación de 0 sobre 100, arrojando un 0% de la ponderación final de 20%, en amplitud 60 puntos de 100, esto es 6% de 10% ponderado, la sincronía de picos es cero y valles es de cero sobre 100, esto es 0%% del 15% ponderado para ambos, para la dispersión de picos es de cero sobre 100, dando como resultado 0% de su ponderación final y la dispersión de valles presenta un 84.72 de 100, arrojando 8.47% de 10% ponderado. Al sumar las ponderaciones finales nos arroja una calificación de 12.47 sobre 100, lo cual indica que presenta la peor calificación contra la serie de referencia que es el IPyC.

Como conclusión se puede decir que, la serie Barrick Gold, presenta nula coincidencia ante el comportamiento del mercado mexicano

En Resumen, se agrupan los resultados,

Serie de Referencia

**Índice de Precios y Cotizaciones México (IPyC)**

Serie Financiera Particular	Clasificación	Calificación	Comentarios
Down Jones	Adelantada	31.78 / 100	Los resultados indican que, esta serie es clasificada como adelantada y tiene una calificación muy baja con respecto a la serie de referencia, esto supone que no hay sincronización de ciclos, ya que presenta ciclos que no están contemplados en el mercado mexicano, por lo tanto sugiere una nula coincidencia contra la serie de referencia
Sector de Materiales	Casi Coincidente	69.22 / 100	Los resultados indican que, esta serie, es clasificada como Casi Coincidente, y su calificación es por arriba de la media, esto indica que, cuando el IPyC comience una fase de recesión o expansión, esta serie entrara casi en el mismo momento, tal vez 1 mes de diferencia o menos. Dejando el tiempo casi justo para poder actuar (vender o comprar activos). Por lo tanto la recomendación es, en caso de que se tenga inversión con el activo, se deberá monitorear la serie de referencia constantemente, teniendo en mente que, en cuanto haya indicios de presentarse una fase de contracción o recuperación, lo conveniente será (vender, comprar o mantener el activo respectivamente).
Peñoles	Casi Coincidente	32.72 / 100	Los resultados indican que, estas series, son Casi Coincidentes sin embargo la mayoría presentan una calificación promedio (menos Peñoles), con respecto a la serie de referencia. Esto significa que, a pesar de que la serie fuera clasificada con casi coincidencia, la calificación (suma de ponderaciones) no es buena, por lo tanto la sincronía, conformidad, dispersión y amplitud de los ciclos indican que la coincidencia contra la serie de referencia es casi nula
CEMEX	Casi Coincidente	46.75 / 100	
GMEXICO	Casi Coincidente	55.37 / 100	
MEXCHEM	Casi Coincidente	50.94 / 100	
Barrick Gold	Adelantada	12.47 / 100	

## Capítulo 4. Discusión de resultados, Conclusiones y Recomendaciones

En este Capítulo, se darán las conclusiones y recomendaciones sobre:

La calificación y clasificación obtenidas de la aplicación del sistema “FISS” a las series financieras mencionadas;

Se darán las respectivas conclusiones y recomendaciones acerca del uso del sistema “FISS” (tema de tesis).

### Objetivos

1. Conclusiones y recomendaciones, sobre los resultados obtenidos del Capítulo 3
2. Conclusiones y recomendaciones, del sistema “FISS” (“*Financial Score System*”)

---

## 4.1 Discusión de los resultados obtenidos

Se puede concluir que, para el periodo comprendido de 2008 al 2009, en todas las series está marcada la mayor crisis financiera de la historia (hasta ahora), que tiene como origen la problemática del sector inmobiliario de Estados Unidos, el cual dio inicio en el 2006, y fue hasta el 2008 donde esta crisis tuvo su mayor apogeo.

En México, al tener dependencia económica de EU (exportaciones, importaciones), esta crisis es catalogada como la peor recesión económica para el país hasta la fecha, donde, según la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico), la contracción del PIB (Producto Interno Bruto) al terminar 2009 sería del 8%.

Sin embargo, tomando en cuenta los resultados obtenidos de las series financieras, se observa que durante la crisis económica (2008), ciertos activos sufrieron mayores pérdidas en comparación con los demás, dicho en otras palabras, los periodos de recesión o contracción para ciertos activos fueron de mayor duración en comparación con otros; lo cual se comenta a continuación.

Peñoles, durante esta recesión (2008), presentó un rezago de 10 meses en entrar a la fase de contracción, y un adelanto de -3 meses en entrar a la fase de expansión (Grafica 7), presentando solo 8 meses de contracción. Comparando este dato contra los demás activos analizados en el Capítulo 3, se puede concluir que, Peñoles es el activo financiero que menor impacto (menos pérdidas) presentó durante la crisis económica.

MEXCHEM, fue el segundo activo que menor impacto sufrió, presentando 12 meses de rezago contra la fase de contracción y una coincidencia en valle para entrar a la fase de expansión (Grafica 13), arrojando 9 meses de duración en su fase de contracción (uno más que Peñoles). Sin embargo, para MEXCHEM la pendiente de caída en su fase de contracción, se observa, no es tan pronunciada como Peñoles, lo cual puede sugerir que, gracias a esto MEXCHEM presentó menores pérdidas en comparación con Peñoles, sin embargo puede ser una conclusión un tanto equivocada, debido al mes extra que tiene MEXCHEM en su duración de fase de contracción.

Ambos activos, tienen en común un rezago aproximado de 10 meses, esto quiere decir que, el impacto de la crisis económica de 2008 tardó ese tiempo en “pegarle” a estos dos activos; esto significa que, los “tenedores” (accionistas o inversores) de estos activos tuvieron un lapso de 10 meses para poder actuar financieramente antes de que se depreciara (vender el activo). Sin embargo como se comenta en los párrafos anteriores, estos dos activos fueron los que sufrieron menor pérdidas, por lo tanto su depreciación fue menor comparado contra las demás series analizadas en el Capítulo 3.



Al hablar del rezago de 10 meses presentado en estos dos activos (Peñoles y MEXCHEM) no quiere decir que ambas series sean clasificadas o calificadas como “Rezagadas” (solo se hizo énfasis en el periodo de crisis), ya que ambas, en sus respectivas evaluaciones, clasifican como “Casi-coincidente” a la serie de referencia (IPyC).

La clasificación de casi-coincidencia sugiere que, el tiempo en entrar a la fase de contracción y expansión respectivamente, son muy cercanos (diferencia de 1 o 2 meses para entrar en cada fase), lo cual arroja un tiempo casi justo para poder actuar, comprar o vender el activo, según sea el caso.

CEMEX por su parte, fue el activo que mayor impacto tuvo en la recesión económica (2008), ya que presentó coincidencia al entrar en la fase de contracción comprendida de 2007/06 y otra coincidencia al entrar a la fase de expansión en 2009/03 (Grafica 9), lo cual sugiere que fue el activo (con respecto al grupo de activos analizados en el Capítulo 3) que más se depreció durante este tiempo; esto quiere decir que, en particular para este periodo, la serie CEMEX reaccionó de forma inmediata ante la crisis.

Esta observación realizada para CEMEX, no sugiere que es la serie con mayor riesgo, o la peor en cuanto a inversión, ya que la serie es clasificada y calificada como “Casi-Coincidente” a la de referencia.

Respecto a la serie Down Jones, al ser una serie financiera representativa de EU se tiene como creencia general que se tiene coincidencia contra el mercado mexicano, sin embargo, se concluye que: la serie es clasificada como “Adelantada” a la de referencia (IPyC); esto debido a que, presenta ciclos económicos, que no están comprendidos en el mercado financiero mexicano, por lo tanto de suponer una coincidencia, esos ciclos estarían presentes en nuestra serie de referencia (IPyC), lo cual no es así; adicional, no se encuentra coincidencia con respecto a Picos y Valles, es decir, existe nula coincidencia al entrar a las fases de contracción o expansión, por lo tanto indica que el mercado financiero mexicano no reacciona inmediatamente o a la par que la serie del Down Jones.

La serie Sector de Materiales, en particular presenta sincronía a la serie de referencia, solo en caso de que se omitiera el último pico de la serie, lo cual le otorgaría una calificación por encima de 80 sobre 100, dejando dicha serie como la mejor evaluada contra la serie de referencia IPyC, solo entre las series evaluadas en el Capítulo 3.

---

## 4.2 Conclusiones acerca del sistema “FISS”

El sistema “FISS” ofrece a los inversionistas la clasificación y calificación de series financieras (activos financieros), la cual funge como información de complemento para la toma de decisiones, esto quiere decir que, para el mercado financiero ofrece información que el inversionista puede utilizar a su favor en la compra-venta de activos financieros, ya que ayuda a disminuir el grado de incertidumbre del mercado financiero.

De los resultados obtenidos en el Capítulo 3, podemos observar qué series fueron Clasificadas y Calificadas.

Las series que son clasificadas como “Rezagadas”, sugieren que, dependiendo del tiempo de rezago, es el lapso que le da al inversionista para poder actuar, ya sea vender el activo antes de que entre en la fase de contracción, evitando la depreciación del mismo, o el de comprar dicho activo cuando empieza a apreciarse.

Las series que son clasificadas como “Coincidentes”, sugieren que el tiempo de respuesta del inversionista es corto, cuando se quiera realizar la venta, ya que el movimiento del mercado cambiara en cuestión de 1 mes aproximadamente. Sin embargo de manera contraria, cuando la fase de expansión este por comenzar, el inversionista sabrá que su activo se apreciará, o que llego el momento de comprar.

Las series clasificadas como “Adelantadas” son aquellas donde las fases de contracción y expansión suceden antes de lo planeado, dejando al inversionista sin tiempo aparente para reaccionar ante el mercado financiero.

Por lo tanto, al obtener este tipo de información ofrece una ventaja competitiva, ya que proporciona bases para poder realizar operaciones con mayor porcentaje de éxito.

El sistema “FISS”, si bien ayuda a la toma de decisiones, no debe de referirse a esta información obtenida, como la información absoluta para esta toma de decisiones.

Es una propuesta innovadora, que proporciona a los analistas económicos y financieros, investigación enriquecedora en el tema (indicadores financieros); así también para los inversionistas, al ser una herramienta innovadora ofrece una ventaja ante el movimiento del mercado financiero, por tener una clasificación y calificación de series financieras (información extra).

Finalmente, y tomando en cuenta las conclusiones de autores como moore & Shiskin (1967), se recomienda que los criterios utilizados en esta propuesta de tesis para la calificación y clasificación de indicadores financieros, se puedan ver de la siguiente manera:

*“Si otros investigadores prepararon un programa de puntuaciones similares, sería sin duda diferente en muchos aspectos a la que se usó en este artículo. Nos podríamos aventurar a la conjetura, sin embargo, habrá una correlación bastante alta entre sus resultados y los nuestros” (Moore & Shiskin, 1967).*

## Recomendaciones

Como ejercicio adicional y con especial interés, se puede realizar la aplicación del sistema “FISS” a los demás activos que cotizan en el mercado financiero mexicano, así como a sus respectivas series financieras de los sectores restantes que componen el IPyC, por ejemplo: Sector Energía, Sector Industrial, Sector Financiero, Sector Alimentos, Sector Salud, etc. El objetivo sería obtener la clasificación y calificación de la totalidad de los activos que se cotizan en la Bolsa Mexicana de Valores, para tener una base de datos que ayude al inversionista en la toma de decisiones, con la compra venta de activos en el mercado financiero.

Como segundo ejercicio, se podría aplicar este sistema, para alguna otra serie financiera representativa de otro país (como lo fue en el caso del Down Jones, EU), con el que se tenga hipótesis de dependencia económica o financiera. Esto tendría como objetivo el tratar de encontrar sincronía en los ciclos, y observar el comportamiento del mismo con referencia al mercado mexicano.

Sin embargo, para reducir la carga de trabajo, se puede aplicar el sistema “FISS” solo a las series financieras, donde se tenga especial interés en conocer su clasificación y calificación.

# Bibliografía

## Libros:

- BURNS, Arthur F., MITCHELL, Wesley C. (1946). *Measuring Business Cycles*. NBER. Retrieved from: <http://papers.nber.org/books/burn46-1>
- MOORE, Geoffrey H., SHISKIN, Julius (1967). *Indicators of Business Expansions and Contractions*. NBER. Retrieved from: <http://papers.nber.org/books/moor67-2>
- MOORE, Geoffrey H., SHISKIN, Julius (1961). *Series Studies in Business Cycles*. Princeton University Press, NBER Book. Retrieved from: <http://papers.nber.org/books/moor61-1>
- MOORE, Geoffrey H., (1950). *Statistical Indicators of Cyclical Revivals and Recessions*. NBER Book. Retrieved from: <http://papers.nber.org/books/moor50-1>

## Artículos:

- Moore, Geoffrey H., Shiskin, J. (1967). Indicators of Business Expansions and Contractions. *An Explicit Scoring System for Business Cycle Indicators*, 1, (p. 8 – 28). NBER. Retrieved from: <http://www.nber.org/chapters/c1268.pdf>
- Moore, Geoffrey H., Shiskin, J. (1967). Indicators of Business Expansions and Contractions. *Indicators of Business Expansions and Contractions*, 1, (p. -16 - 0). NBER. Retrieved from: <http://www.nber.org/chapters/c1266.pdf>
- Burn, Arthur F., Mitchell, Wesley C. (1961). Business Cycle indicators. *Statistical Indicators of Cyclical Revivals*, 1, (p. 162 – 183). NBER. Retrieved from: <http://www.nber.org/chapters/c0726.pdf>
- Moore, Geoffrey H., Shiskin, J. (1961). Business Cycle indicators. *Statistical Indicators of Cyclical Revivals and Recessions*, 1, (p. 184 – 260). NBER. Retrieved from: <http://www.nber.org/chapters/c0727.pdf>
- Moore, Geoffrey H. (1950). Statistical Indicators of Cyclical Revivals and Recessions. *Appendix B: List of series with Acceptable Conformity and Timing, in Three Timings Groups*, (p. 92 – 95). NBER. Retrieved from: <http://www.nber.org/chapters/c3236>
- Moore, Geoffrey H. (1961). Business Cycle Indicators. *Measuring Recessions*, (p. 120 – 161). NBER. Retrieved from: <http://www.nber.org/chapters/c0725.pdf>

- Hernández, F. (2010). Sistema de calificación y clasificación (SICACLA) de indicadores de ciclos económicos. Jamás publicado.

#### **Páginas de internet:**

- U.S. Department of the Treasury. Data and Charts Center [en línea]. [Fecha de consulta: Junio 2017]. Disponible en: <http://www.treasury.gov/resource-center/data-chart-center/Pages/index.aspx>
- U.S. Department of the Treasury. Reports [en línea]. [Fecha de consulta: Junio 2017] Disponible en: <http://www.treasury.gov/initiatives/financial-stability/reports/Pages/Annual-Agency-Financial-Reports.aspx>
- United States Census Bureau. Economic indicators [en línea]. [Fecha de consulta: Julio 2017]. Disponible en: <http://www.census.gov/econ/>
- Bureau of economic analysis. Economic [en línea]. [Fecha de consulta: Julio 2017]. Disponible en <http://www.bea.gov/>
- The Conference Board. Data. Business Cycle Indicators [en línea]. [Fecha de consulta: Julio 2017] Disponible en: <https://www.conference-board.org/data/bci.cfm>
- Economic Cycle Research Institute. Reports and indexes [en línea]. [Fecha de consulta: Julio 2017] Disponible en: <https://www.businesscycle.com/ecri-reports-indexes/recession-recovery>

# Anexos

## Anexo 1. Tablas de resultados Mitchell & Burns (1961). "Statistical Indicators of Cyclical Revivals"

TABLE 6.1  
Timing of Seventy-one Series at Business Cycle Revivals in the United States, Their Erratic Movements and Their Cyclical Amplitudes  
(The series are listed in the order of their average leads at business cycle revivals)

(1)	Series <sup>a</sup> (2)	Period Covered by Specific Cycles <sup>b</sup> (3)	No. of Cycles Specific Business (4)	Average Lead Lag (+) or (-) (mos.) (5)	Av. Deviation or Lags (mos.) (6)	Range of Leads or Lags (mos.) (7)	Number of Timing Observations That Are:					Erratic Movements			AMPLITUDE OF SPECIFIC CYCLES					
							Leads (9)	Lags (10)	Coincidences (11)	Re-ivals (12)	Relative Intensity (13)	Av. No. of Mos. in Which Data Move in Same Direction <sup>c</sup> (14)	Average			Average Deviation				
													Rise (15)	Fall (16)	Rise and Fall <sup>d</sup> (17)	Rise (18)	Fall (19)	Rise and Fall (20)		
168	1. Orders of fabricated structural steel	11/10-1/32	8	6	-10	5	-15 to -1	7	0	0	2	Pron.	2.1	78	78	156	30	32	44	
	2. Yields of 15 high-grade indus. bonds (i)	9/00-6/32	9	9	-10	4	-16 to -3	9	0	0	1	Mild	2.6	8	16	24	5	12	12	
	3. Yields of 15 high-grade public utility bonds (i)	10/00-6/32	9	9	-9	3	-17 to -2	9	0	0	1	Mild	2.9	9	12	21	6	8	8	
	4. Yields of railroad bonds, Macaulay (i)	10/57-6/32	21	19	-9	10	-64 to +23	13	4	1	1	Mild	2.8	14	12	26	9	7	11	
	5. Business failures, total liabilities (i)	4/84-10/31	13	12	-9	3	-17 to +6	13	1	0	0	Pron.	1.5	117	126	243	83	78	110	
	6. Business failures, all commercial liabilities (i)	10/75-4/32	13	13	-8	3	-13 to +5	13	1	0	0	Pron.	1.6	120	136	256	62	60	103	
	7. Bond sales, NY Stock Exchange	2/94-11/32	13	11	-8	6	-22 to +16	11	1	0	0	Mod.	1.7	86	78	163	39	37	68	
	8. Index of indus. stock prices, Dow-Jones	5/97-6/32	9	10	-7	5	-18 to 0	9	0	1	4	Mild	2.9	55	47	102	23	27	49	
	9. Index of RR stock prices, Macaulay	10/57-6/32	18	19	-7	8	-32 to +12	14	4	0	5	Mild	2.7	36	32	67	20	17	36	
	10. Building plans, Manhattan	12/69-3/33	17	16	-7	4	-19 to +3	13	1	2	4	Pron.	1.5	111	111	223	50	49	89	
	11. Passenger car production	10/13-10/32	5*	5	-6	4	-14 to -1	6	0	0	2	Mod.	2.6	104	96	200	23	29	34	
	12. Inner tube production	12/20-3/33	3*	3	-6	4	-12 to 0	3	0	1	2	Mod.	1.8	66	52	117	38	28	29	
	13. Bank clearings, NYC	2/53-4/32	23	20	-6	5	-16 to +2	17	3	1	9	Mild	1.7	53	43	95	25	20	40	
	14. Price of hides, Chicago	6/92-6/32	11	10	-6	6	-20 to +13	10	2	0	3	Mod.	2.3	44	45	90	19	23	35	
	15. Index of prices of hides and leather	8/94-2/33	8	9	-5	5	-15 to +7	8	2	0	4	Mild	3.6	17	18	35	6	12	17	
	16. Railroad operating income, total	3/08-7/32	5*	5	-5	4	-13 to 0	5	0	2	3	Mild	1.8	72	51	123	54	28	70	
	17. Orders of steel sheets	3/19-3/33	4*	4	-5	5	-12 to 0	4	0	1	3	V. Pron.	1.8	95	95	190	16	30	26	
	18. No. of shares sold, NY Stock Exchange	2/78-3/33	15*	15	-5	5	-19 to +7	12	2	2	8	Pron.	1.8	98	92	190	32	31	56	
	19. Paper product, total	3/19-1/33	4*	4	-4	4	-11 to -1	5	0	0	3	Mild	1.7	32	26	57	11	17	14	
	20. Book paper product	1/18-7/32	4*	4	-4	2	-8 to +1	4	1	0	1	Mod.	1.7	34	31	66	10	24	23	
	21. Steel sheet product	3/19-8/32	4*	4	-4	3	-8 to -1	5	0	0	3	Pron.	2.1	70	76	146	17	34	24	
	22. Truck production	9/14-8/32	6	5	-4	2	-8 to -1	6	0	0	3	Mod.	2.0	85	55	140	20	39	37	
	23. Freight hauled, ton-miles	2/08-8/32	5*	5	-4	3	-11 to -1	7	0	0	4	Mild	2.4	26	28	54	7	18	13	
	24. Total building contracts, floor space	1/19-12/32	4*	4	-4	3	-9 to +1	4	1	0	3	Mild	2.0	74	86	160	31	46	44	
	25. Residential building contracts, fl. space	1/19-12/32	4*	4	-4	3	-9 to 0	4	0	1	3	Mild	1.9	97	105	202	39	68	80	
	26. Commercial building contracts, fl. space	1/19-10/32	4*	4	-4	3	-9 to 0	4	0	1	3	Mod.	1.7	66	80	146	8	48	52	
169	27. Food factories building contracts, value	1/19-9/32	4*	4	-4	2	-7 to -1	5	0	0	3	Mod.	1.5	84	105	190	8	41	49	
	28. Orders of oak flooring, all wage earners	12/13-3/34	5	5	-4	6	-12 to +12	4	1	0	0	Mod.	1.9	101	111	212	38	33	39	
	29. Av. hours worked, all wage earners	2/21-8/32	3*	3	-4	3	-7 to 0	3	0	1	2	Mild	2.3	8	16	23	4	13	10	
	30. Index of wholesale prices, Bradstreet's	6/96-2/33	8*	8	-4	4	-12 to +5	9	1	0	4	Mild	3.4	17	18	34	7	13	14	
	31. Index of deposits activity, Snyder	12/78-1/33	14	15	-4	4	-16 to +4	13	2	0	8	Mod.	3.9	29	30	59	12	17	27	
	32. Bank clearings, outside NYC	5/78-3/33	13*	13	-4	4	-11 to +4	11	1	3	8	Mod.	1.7	30	19	49	10	17	20	
	33. Index of business activity, Ayres	12/54-7/32	21	20	-3	4	-12 to +3	14	2	5	13	Mild	3.1	19	22	41	5	8	11	
	34. Index of business activity, Pittsburgh district	1/85-3/33	15	14	-3	3	-9 to +1	12	1	2	10	Mod.	3.2	29	31	60	8	12	15	
	35. Clearings index of business, Snyder	1/79-5/33	15	15	-3	2	-8 to +2	11	1	3	11	Mild	3.2	16	18	34	6	9	10	
	36. Index of industrial production, FRB	3/19-7/32	4*	4	-3	3	-8 to 0	4	0	1	3	Mild	3.3	28		62	9	18	18	
	37. Pig iron production	1/79-3/33	15*	15	-3	3	-13 to +1	12	1	3	10	Mild	3.3	62		117	15	21	27	
	38. Steel ingot production	10/00-8/32	9*	9	-3	3	-8 to +6	8	1	1	5	Mod.	2.7	65		126	15	23	25	
	39. Bituminous coal production	4/08-7/32	7*	7	-3	4	-11 to +10	7	1	0	3	Pron.	1.9	36	39	76	14	13	21	
	40. Cotton consumption	8/14-7/32	6	5	-3	4	-9 to +4	5	1	0	2	Mod.	1.4	32	35	68	14	8	14	
	41. Price of copper, NYC	1/68-2/33	13	15	-3	5	-21 to +10	10	3	1	7	Mod.	3.6	42	50	92	19	29	46	
	42. Imports, semimanufactures	2/08-2/33	5*	5	-3	4	-10 to +1	5	1	1	4	Mod.	1.7	54	51	105	20	37	46	
	43. Industrial building contracts, fl. space	2/19-7/32	4*	4	-3	2	-8 to 0	4	0	1	4	Mild	1.5	109	130	239	38	67	93	
	44. Price of zinc, NYC	4/95-7/32	8	9	-2	5	-19 to +10	7	2	1	5	Mild	2.8	39	38	77	12	17	21	
	45. Index of physical volume of business, Babson	10/04-3/33	8*	8	-2	3	-12 to +2	6	1	2	7	Mild	2.6	29	24	53	7	13	14	
	46. Coke product, total	11/14-8/32	5*	5	-2	2	-7 to +1	4	1	1	5	Mild	2.9	56	61	117	21	23	27	
	47. Electric power production	3/19-3/33	3	4	-2	1	-4 to 0	3	0	1	3	Mild	2.0	35	12	47	12	7	17	
	48. Freight cars loaded	3/19-8/32	4*	4	-2	2	-7 to 0	4	0	1	4	Mod.	1.8	17	25	42	6	20	17	
	49. Railroad operating revenue, freight	5/08-7/32	5*	5	-2	3	-8 to +3	5	1	1	5	Mod.	1.9	21	24	46	6	18	14	
	50. Index of machine tool orders	2/19-3/33	4*	4	-2	2	-8 to 0	3	0	2	4	Mild	1.8	110	129	239	15	72	81	
	51. Total imports	1/68-2/33	16	15	-2	4	-12 to +8	9	5	2	11	Mod.	1.7	38	33	71	12	17	23	
	52. New corporate issues, industrial	4/19-6/32	4*	4	-2	3	-9 to +2	2	1	2	4	Pron.	1.6	142	162	303	64	94	158	
	53. Index of business activity, AT&T	4/79-3/33	15*	15	-2	3	-8 to +1	8	1	7	11	Mild	3.4	23	26	49	5	10	12	
	54. Product of producer goods, FR Bk. of NY	3/19-6/32	4*	4	-2	3	-9 to +2	2	1	2	4	Mild	2.9	24	39	63	5	19	17	
	55. Index of industrial production, Stand. Stat. Co.	3/19-3/33	4*	4	-1	2	-6 to +1	2	1	2	4	Mild	4.4	32	36	68	12	22	20	
	56. Depart. store sales	1/19-3/33	4*	4	-1	2	-3 to +3	2	1	2	5	Mild	1.9	16	18	34	8	18	20	
	57. RR expenses on maintenance of way and structures	3/08-4/33	5*	5	0	4	-9 to +8	3	4	0	5	Mild	2.3	19	29	48	7	27	22	
	58. Raw cotton stocks at mills	10/14-3/33	7	5	0	4	-10 to +9	2	2	2	4	Mild	2.9	34	32	66	16	11	24	

PART ONE

SELECTION AND INTERPRETATION OF INDICATORS

TABLE 6.1 (continued)

(1)	Series <sup>a</sup> (2)	Period Covered by Specific Cycles <sup>b</sup> (3)	No. of Cycles Specif-ic (4)	No. of Cycles Business (5)	Average Lead (-) or Lag (+) (mos.) (6)	Av. Deviation of Leads or Lags (mos.) (7)	Range of Leads or Lags (mos.) (8)	Number of Timing Observations That Are:					Erratic Movements		AMPLITUDE OF SPECIFIC CYCLES					
								Leads (9)	Lags (10)	Coincides (11)	Re- vivals (12)	Relative Intensity (13)	Av. No. of Mos. in Which Data Move in Same Direction <sup>c</sup> (14)	Average			Average Duration			
														Rise (15)	Fall (16)	Rise and Fall <sup>d</sup> (17)	Rise (18)	Fall (19)	Rise and Fall (20)	
59.	Factory payrolls, total	3/19-3/33	4*	4	0	1	-1 to +2	2	1	2	5	Mild	3.4	27	44	71	11	31	30	
60.	Factory employment, total	1/15-3/33	5*	5	0	1	-2 to +1	2	2	2	6	Mild	5.1	16	24	40	6	16	13	
61.	Factory payrolls, iron and steel	5/19-3/33	4*	4	0	1	-2 to +1	1	2	2	5	Mild	2.5	42	62	104	19	42	36	
62.	Factory employment, iron and steel	5/19-3/33	4*	4	0	1	-2 to +1	1	3	1	5	Mod.	3.6	25	39	64	14	25	21	
63.	Factory employment, NY state	1/15-3/33	5*	5	+1	2	-1 to +5	1	3	2	5	Mild	3.4	15	25	40	7	15	11	
64.	Factory payrolls, machinery	6/19-3/33	4*	4	+1	1	0 to +2	0	3	2	5	Mild	2.7	46	63	109	12	46	51	
65.	Factory employment, machinery	6/19-3/33	4*	4	+1	1	0 to +2	0	4	1	5	Mild	6.3	31	46	76	10	31	30	
66.	Business failures, no. of trading cos. (i)	9/96-8/32	9	10	+1	5	-9 to +17	3	7	0	4	Mild	1.6	42	50	92	30	26	46	
67.	Factory payrolls, NY state	1/15-3/33	5*	5	+2	2	0 to +4	0	4	2	4	Mild	2.8	34	33	67	18	25	27	
68.	Magazine advertising	4/15-4/33	5*	5	+2	3	-4 to +9	2	4	0	3	Mild	1.9	35	33	68	14	24	30	
69.	Index of retail prices of foods, BLS	9/22-2/33	3*	3	+3	5	-2 to +12	2	2	0	3	Mod.	2.4	8	20	28	3	20	19	
70.	Index of prices of metals & metal prod.	3/95-4/33	8	9	+3	4	-2 to +11	5	5	0	7	Mild	4.0	23	24	46	15	7	21	
71.	Index of prices of fuel & lighting	6/92-5/33	10	10	+5	4	-6 to +13	1	9	1	4	Mod.	2.9	24	24	49	14	8	20	
72.	Bond sales, NY Stock Exchange	5/92-2/34	14	12	+7	7	-11 to +22	2	11	0	2	Mod.	1.7	70	92	162	34	48	68	
73.	Yields of 15 high-grade public utility bonds	4/01-4/28	7	8	+10	8	-2 to +25	1	7	0	1	Mild	2.9	11	10	21	7	7	10	
74.	Yields of 15 high-grade indus. bonds	7/02-1/28	7	8	+10	8	-8 to +19	1	7	0	2	Mild	2.6	10	9	19	5	5	9	
75.	Yields of railroad bonds, Macaulay	8/60-12/27	19	18	+12	7	-6 to +27	2	14	1	1	Mild	2.8	10	13	23	5	8	10	

170

PART ONE

<sup>a</sup> All series are monthly, except total liabilities of business failures, reported by quarters before 1893, and liabilities of commercial business failures, quarterly before 1896. The three series on bond yields and the series on bond sales appear near the top and again at the bottom of the table; see the text for explanation.  
<sup>b</sup> The period from about 1915 to 1921, depending upon the dating of the specific cycle turns, is omitted from all series on prices of commodities, value of foreign trade, railroad revenues and expenses, liabilities of business failures, and bank clearings outside New York. The period from 1911 to 1919 is omitted from ton-miles of freight hauled, because data are lacking from July 1914 to March 1916.  
<sup>c</sup> Based on experience during 1919-33, except in series for which we omit the cycle from 1919 to 1921. Horizontal movements were not considered a change in direction; thus a rise followed by a horizontal movement and another rise was counted as a single rise.

<sup>d</sup> This column is computed directly from the individual cycles; hence the slight discrepancies between the entries on "rise and fall" and the sum of the entries on "rise" and "fall." The figures are expressed in units of specific cycle relatives, as explained in the text.  
<sup>e</sup> Series is treated as "inverted"; see text for explanation.  
<sup>f</sup> Specific cycles show one-to-one correspondence to business cycles; see text for explanation.  
 Mod. = Moderate  
 Pron. = Pronounced  
 V. Pron. = Very Pronounced

Con la finalidad de explicar el contenido de este Anexo 1, así como el de facilitar su estudio, se establece el siguiente orden:

Columna 1. Número de la serie

Columna 2. Nombre de la serie

Columna 3. Periodo cubierto por los ciclos en específico

Columna 4 y 5. Numero de ciclos. Muestra la ocurrencia de los ciclos, los cuales están delimitados por las fechas de la columna 3

Columna 6. Promedio de adelanto o retraso. Informa el tiempo promedio de las recuperaciones de ciclo específicos de cada serie en relación con las fechas de referencia de las recuperaciones del ciclo económico. Un signo menos (-) indica que las recuperaciones de la serie ocurren temprano en el promedio de los avivamientos de referencia correspondientes. Un signo más (+) indica que las recuperaciones de la serie se producen después de la media. Una entrada de cero significa que el momento de recuperaciones de los ciclos específicos es coincidente.

Columnas 7 y 8. Desviación de la media y Rango de los adelantos y retrasos.

Columnas 9 a 12. Proporcionan detalles adicionales de la sincronización de las series en la lista de series, muestras en número de observaciones de sincronización (adelanto, retraso, coincidente) con las fechas de referencia y el número con el que caen dentro de los tres meses.

Columnas 13 y 14. Aparece información sobre los movimientos erráticos a las que cada serie está sujeta. Los movimientos erráticos son las fluctuaciones entrecruzadas que ocurren dentro de las expansiones y contracciones cíclicas de series de tiempo económicas. La columna 13 indica las intensidades relativas de una escala que va de leve a moderada, pronunciado y muy pronunciado. La columna 14 indica la frecuencia de los movimientos erráticos.

Columnas 15 a 20. Muestran las amplitudes medias de los movimientos cíclicos que se encuentran en cada serie, junto con las desviaciones. En las columnas 15-17 está el crecimiento promedio, así como el descenso de los ciclos que se encuentran en cada serie. Las columnas 18-20 muestran las desviaciones promedio de las medidas de amplitud de estos ciclos.