

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE OCCIDENTE

DOCTORADO EN CIENCIAS ADMINISTRATIVAS



TÍTULO

**SELECCIÓN DE PORTAFOLIOS DE INVERSIÓN DE LA BOLSA MEXICANA DE
VALORES CON UN ENFOQUE MULTICRITERIO JERÁRQUICO**

**Que como requisito parcial para obtener el grado de
DOCTORA EN CIENCIAS ADMINISTRATIVAS**

Presenta

MARÍA DEL REFUGIO BERNAL AGRAMÓN

DIRECTOR: DR. PAVEL ANSELMO ÁLVAREZ CARRILLO

CODIRECTOR: DR. MANUEL MUÑOZ PALMA

Culiacán, Sinaloa a 28 de mayo de 2020

Dedicatoria

El camino fue más largo de lo que pensé, pero nunca perdí la esperanza y la fe de que este día llegaría. Por crear esa fortaleza en mí y porque cada experiencia en este camino fue motivo de aprendizaje que me permitió crecer como persona y llegar finalmente a la culminación de este proyecto, en principio, le dedico este trabajo de tesis, a Dios.

Porque a lo largo de mi vida siempre me han impulsado a cumplir mis sueños, por enseñarme el valor del trabajo y del esfuerzo y que, la educación es un pilar fundamental para el desarrollo personal y profesional, pero sobre todo el amor que me dan, esta tesis también se la dedico a mis papas, Silvia y Heraclio.

Porque conoce mejor que nadie mi historia con este proyecto, ha vivido conmigo los momentos difíciles, me ha motivado y alentado siempre, porque su compañía y comprensión han sido un ingrediente fundamental no solo para alcanzar este éxito, sino para disfrutar las alegrías de la vida, por eso se lo dedico y especialmente lo comparto con mi amor y compañero de vida, Edgar Raúl.

Agradecimientos

A mi Director de Tesis, Dr. Pavel Álvarez, porque me motivó a retomar este proyecto y por la generosidad de guiarme y dedicarme el tiempo necesario, haciendo posible concluir con éxito este trabajo de investigación. A mi Codirector de Tesis, Dr. Manuel Palma, porque la distancia y ocupaciones no fueron impedimento para estar siempre disponible y para darme orientación experta y puntual en cada fase del proyecto. Gracias a ambos por su soporte en la construcción de esta tesis, y doblemente agradecida, por el apoyo de ambos en su rol de compañeros y amigos en el aula del doctorado.

A mis maestros, Dr. Juan Carlos Leyva, Dr. Ezequiel Avilés, Dra. Marcela Contreras, Dr. Acosta, Dra. Fritzia Izaguirre, Dra. Aida Alvarado, Dra. Ana Maldonado, Dr. Juan Cayetano, Dr. Marco Antonio Rodríguez, Dr. Ramón Martínez, les agradezco el conocimiento compartido y consejos recibidos. A mis compañeros de doctorado y amigos, Manuel Grajeda, Minerva, Luis David, Luis Alfredo y Emiliano, les estoy agradecida porque la convivencia con ellos hizo más agradable la estancia en el programa y porque aprendí algo valioso de cada uno de ellos.

A mis hermanos Lupita, Williams y Diego y mi sobrina Karen, les agradezco su cariño y la fe en mí que fortaleció mi motivación. A mis amigas Diana y Marina, les estoy infinitamente agradecida porque fueron un gran apoyo moral en la fase de culminación de este proyecto.

Y finalmente, le agradezco a la Universidad Autónoma de Occidente, porque me dio la oportunidad de crecer en mi formación académica, al participar en este Programa Doctoral en Ciencias Económicas Administrativas.

RESUMEN

Esta tesis tiene como objetivo aplicar un Método de Análisis Multicriterio para la Toma de Decisiones (MCDA, del inglés Multiple Criteria Decision Aid), el Proceso Jerárquico de Múltiples Criterios (MCHP) como un método alternativo para la construcción de portafolios de inversión atractivos para el inversor. Se utiliza el MCHP y la adaptación jerárquica del método ELECTRE III desarrollado por Corrente, et. al, (2017) para generar un ranking global y rankings de sub problemas (sub grupos de criterios) de acuerdo a las preferencias del decisor.

Esta tesis se compone de 4 capítulos. En el capítulo 1, se presenta el marco conceptual, el planteamiento del problema y objetivos de la investigación. En el capítulo 2, se desarrolla el marco teórico y conceptual y se realiza la revisión de la literatura que ha afrontado el problema de la selección de portafolios. El Capítulo 3 es dedicado a la metodología que consiste en un proceso de cinco etapas. En la Primera etapa se realiza la descripción de los datos. En la segunda etapa los datos se procesan utilizando el MCHP para generar el ranking de acciones basado en indicadores financieros utilizando el método jerárquico ELECTRE-III. En la tercera etapa se realiza un análisis de sensibilidad. En la cuarta etapa, se construyen los portafolios considerando los resultados obtenidos y en la etapa final de la metodología, se conforma la cartera de acciones con el propósito de comparar los resultados obtenidos. Finalmente, en el capítulo 4, se analizan los resultados del ranking del problema global y los rankings de los sub problemas de los distintos niveles de la jerarquía.

Con el uso del método MCDA, se aplicaron simultáneamente 22 criterios, utilizando indicadores financieros, para evaluar el desempeño de 121 empresas que cotizan en la Bolsa Mexicana de Valores. Se obtuvo un ranking consistente con el IPC de la Bolsa Mexicana de Valores, facilitando la formación de portafolios atractivos con acciones posicionados en los primeros lugares del ranking en vez de utilizar todas las acciones de la BMV.

Una contribución importante de esta investigación se centra en los datos usados como criterios de evaluación, mismos que están relacionados con valores en libros y valores de mercado de las empresas, expresados en razones financieras y que, de forma independiente, cada uno de estos indicadores son utilizados por los inversores para tomar decisiones tales como, adquirir o no acciones

de una empresa. En este trabajo son utilizados de forma simultanea para evaluar las acciones de las empresas.

También se aporta un nuevo enfoque para evaluar y analizar el desempeño de las acciones de las empresas que cotizan en la BMV en la primera etapa del problema de selección de portafolios. Se logra obtener una nueva perspectiva de análisis en la interacción de los criterios a cada nivel de jerarquía. En este sentido se observa que, el ranking global recibe mayor influencia de los subgrupos de indicadores de Mercado (macro criterios), porque el inversor (decisor) considera que son los criterios de decisión más importantes en las evaluaciones de acciones y en algunos casos, algunas empresas ocupan mejores posiciones en el ranking global en comparación con el índice de la BMV, cuando se consideran los indicadores denominados de Desempeño de la Empresa.

TABLA DE CONTENIDO

| | |
|---|-------------|
| RESUMEN | IV |
| TABLA DE CONTENIDO | VI |
| TABLA DE FIGURAS | VIII |
| CAPÍTULO 1. Marco contextual y planteamiento del problema..... | 1 |
| 1.1 Contextualización del problema de investigación..... | 1 |
| 1.2 Planteamiento del problema..... | 4 |
| 1.2.1 Formulación del problema..... | 5 |
| 1.2.1.1 Interrogante central..... | 7 |
| 1.2.1.1.1 Preguntas de investigación | 7 |
| 1.3 Hipótesis | 7 |
| 1.4 Justificación | 7 |
| 1.5 Objetivos | 8 |
| 1.5.1 Objetivo general | 8 |
| 1.5.2 Objetivos específicos | 8 |
| CAPÍTULO 2. Marco teórico y conceptual..... | 9 |
| 2.1 Teoría de portafolios | 9 |
| 2.1.1 Teoría moderna de portafolios | 10 |
| 2.1.1.1 El rendimiento y el riesgo | 11 |
| 2.1.1.2 Relación entre riesgo y rendimiento | 11 |
| 2.1.1.3 Diversificación de carteras riesgosa y la frontera eficiente | 13 |
| 2.2 Limitaciones y críticas a la teoría moderna de portafolios | 16 |
| 2.3 Estudios recientes de selección de portafolios | 18 |
| 2.4 Introducción al MCDA..... | 21 |
| 2.4.1 Bases teóricas | 21 |
| 2.4.2 Clasificación de los métodos de análisis multicriterio | 26 |
| 2.4.3 Enfoques de agregación de preferencias | 28 |
| 2.4.4 Explotación del modelo preferencial del decisor | 32 |
| 2.5 Selección de portafolios con métodos de MCDA..... | 33 |
| 2.5.1 Proceso Jerárquico para Múltiples Criterios(MCHP) | 36 |
| 2.6 Análisis multicriterio jerárquico | 38 |

| | | |
|--|---|-----------|
| 2.6.1 | El método jerárquico ELECTRE III..... | 38 |
| 2.6.2 | Método de destilación para explotar el modelo de sobreclasificación | 39 |
| CAPÍTULO 3. Metodología..... | | 41 |
| 3.1 | Alcance de la investigación | 41 |
| 3.2 | Aplicación del diseño elegido | 41 |
| 3.3 | Marco de investigación. Análisis jerárquico de las acciones de la Bolsa Mexicana de Valores | 42 |
| 3.3.1 | Descripción de los datos | 43 |
| 3.3.1.1 | Alternativas de decisión..... | 43 |
| 3.3.1.2 | Criterios de decisión | 44 |
| 3.3.2 | Análisis de acciones por subgrupo de criterios con el MCHP | 53 |
| 3.3.3 | Análisis de sensibilidad | 55 |
| 3.3.4 | Generación de portafolios | 56 |
| 3.3.5 | Análisis de rentabilidad de los portafolios..... | 57 |
| CAPÍTULO 4. Análisis de resultados..... | | 58 |
| 4.1 | Ranking de acciones | 59 |
| 4.2 | Análisis de sensibilidad | 61 |
| 4.3 | Descripción de los ordenamientos de las acciones del MCHP | 64 |
| 4.4 | Generación de portafolios basados en el ranking multicriterio..... | 68 |
| 4.5 | Discusión de problema de selección de portafolios..... | 73 |
| 4.5.1 | Respuestas a las preguntas de investigación | 73 |
| 4.5.2 | Logros de los objetivos de investigación..... | 75 |
| 4.5.3 | Contraste de la hipótesis de investigación | 76 |
| CONCLUSIONES..... | | 78 |
| FUTURAS INVESTIGACIONES | | 80 |
| REFERENCIAS | | 81 |
| APÉNDICES..... | | 88 |
| D. | Lista de componentes del IPC de la BMV | 88 |
| E. | Matriz de desempeño..... | 88 |
| F. | Parámetros intercriteria | 88 |
| G. | Modelo preferencial | 88 |

TABLA DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1. Curva de compensación riesgo-rendimiento de un portafolio de dos activos riesgosos.... | 13 |
| Figura 2. Frontera de eficiencia en el caso en que $-1 < r < +1$ | 15 |
| Figura 3. Problemas discretos y continuos de toma de decisiones (<i>Doumpos & Zopounidis, 2002</i>) | 22 |
| Figura 4. Tipos de problemas estudiados en la toma de decisiones (<i>Doumpos & Zopounidis, 2002</i>) | 23 |
| Figura 5. Etapas metodológicas de MCDA (<i>Doumpos & Zopounidis, 2002</i>)..... | 26 |
| Figura 6. Estructura general de ELECTRE III (<i>Almeida et al., 2006</i>). | 30 |
| Figura 7. Evaluación de criterios al mismo nivel para el desempeño de acciones..... | 37 |
| Figura 8. Estructura del problema en el proceso jerárquico para múltiples criterios | 38 |
| Figura 9. Metodología para el análisis jerárquico de las acciones de la BMV | 43 |
| Figura 10. Estructura jerárquica del problema | 58 |
| Figura 11. Precios de cierre de acciones por empresa en t_0 y t_1 | 71 |
| Figura 12. Rendimiento de los portafolios y del IPC | 72 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|--|----|
| Tabla 1. Supuestos principales y limitaciones de los métodos tradicionales para la construcción de portafolios | 16 |
| Tabla 2. Empresas que cotizan en la BMV consideradas en el estudio | 44 |
| Tabla 3. Datos de los indicadores financieros para las empresas..... | 52 |
| Tabla 4. Macro criterios y criterios elementales | 54 |
| Tabla 5. Configuración de escenarios para el análisis de sensibilidad..... | 55 |
| Tabla 6. Macro criterios, números de criterios elementales y pesos | 59 |
| Tabla 7. Pesos de los criterios elementales | 59 |
| Tabla 8. Ranking global (g) del problema de selección de cartera | 60 |
| Tabla 9. Análisis de sensibilidad de escenarios de los macro criterios nivel 2 (parte 1) | 62 |
| Tabla 10. Análisis de sensibilidad de los macro criterios nivel 2 (parte 2)..... | 63 |
| Tabla 11. Análisis de sensibilidad de los macro criterios nivel 1 | 63 |
| Tabla 12. Análisis de sensibilidad en el problema global | 64 |
| Tabla 13. Ranking de las acciones de la BMV en una jerarquía de criterios | 65 |
| Tabla 14. Posiciones de las primeras alternativas en cada ranking | 66 |
| Tabla 15. Posiciones de las últimas alternativas en cada ranking | 68 |
| Tabla 16. Precios de cierre de las acciones por empresa en t0 y t1 | 70 |
| Tabla 17. Portafolios de inversión..... | 71 |

CAPÍTULO 1. MARCO CONTEXTUAL Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Contextualización del problema de investigación

Las bolsas de valores de todo el mundo son instituciones creadas para apoyar el desarrollo del mercado de valores. Las compañías necesitan recursos económicos para financiar operaciones o proyectos de expansión, en estos casos, las compañías buscan las bolsas de valores para proteger u obtener ganancias con sus ahorros. En este sentido, los mercados bursátiles junto con las instituciones financieras contribuyen a canalizar los ahorros de los inversores hacia la inversión productiva y la inversión en desarrollo de empresas y gobiernos, que son una fuente de crecimiento y empleo en los países (BMV, 2015a).

En el 2018, había 140 compañías accionarias mexicanas que cotizaban en la Bolsa Mexicana de Valores (BMV) - sin incluir los valores que figuran en el Mercado Global) (BMV, 2019b). El 25% de estas compañías corresponde al sector industrial, el 18% a los servicios financieros, el 16% a los materiales, el 15% a productos de consumo frecuente, el 14% a servicios y bienes de consumo no básico y el 12% restante, estaba conformado por los sectores de servicios de telecomunicaciones, salud, tecnología de la información y energía. La capitalización total de mercado de las compañías accionarias nacionales a fines de 2018 era de \$ 7,564 mil millones de pesos y era equivalente al 40.64% del PIB. Asimismo, el volumen negociado fue de 67,255 millones de acciones con un valor de \$ 3,947,343 millones de pesos, lo que representa un aumento de 8.48% en cantidad y 1.08% en volumen, en comparación con los valores registrados en el año anterior (BMV, 2019c).

En la BMV, los inversores pueden ser una persona física o moral, de nacionalidad mexicana o extranjera, desde ejecutivos de la bolsa hasta los maestros, médicos y cualquier otra persona interesada, pero, debido a la baja cultura del mercado de valores, es evidente una baja participación en el BMV. Las estadísticas muestran que en México por cada mil personas de la Población Económicamente Activa (PEA), solo 4 invierten directamente en la bolsa de valores, mientras que en Estados Unidos (EE. UU.) por cada 100 personas de la PEA, 60 invierten en la bolsa de valores. Al cierre de septiembre de 2018, la Comisión Nacional Bancaria y de Valores (CNBV), órgano que regula al sistema financiero en el país - reportó 263 mil cuentas de inversión manejadas por las casas

de bolsa, lo que significa que este es el número de personas que invierte de manera directa en los mercados financieros (BMV, 2019a).

El principal problema por tratar cuando se participa en la BMV es el riesgo. En finanzas el riesgo se relaciona con las pérdidas potenciales que se pueden sufrir en un portafolio de inversión; es parte inevitable de la toma de decisiones en los procesos de inversión, donde el beneficio que se pueda obtener por cualquier decisión que se adopte debe asociarse con el riesgo inherente a dicha acción (De Lara, 2009). El riesgo de las acciones que conforman un portafolio está compuesto por el riesgo sistemático y el riesgo no sistemático. El primero se debe a lo que se conoce como el riesgo del mercado y está asociado a los cambios en la economía por factores internos o externos, cambios en las políticas de los países asociados, guerras, u otros factores. Esto significa que es un riesgo que no puede compensarse adquiriendo una cierta diversidad de acciones. Esto es, es un riesgo no diversificable. El segundo, el riesgo no sistemático, se debe a factores propios o internos de la firma; es único de esa compañía y es independiente de los factores económicos, políticos o sociales. A este tipo de riesgo se asocian factores tales como huelgas, competencia, cambios tecnológicos, etc. Al ser intrínsecos de una acción, es posible compensar sus efectos comprando acciones de diversas firmas, de manera tal que, si una firma se ve afectada por unas causas negativas, se espera que a las otras no les suceda lo mismo y pueda compensarse el efecto negativo. Esto es, es un riesgo diversificable. La diversificación de un portafolio permite entonces, reducir el riesgo no sistemático. Es importante enfatizar que, por lo general, la diversificación reduce el riesgo no sistemático- pero no lo elimina totalmente, pues el riesgo sistemático no se puede eliminar. Por lo tanto, el riesgo total de una acción es igual al riesgo sistemático (de mercado, no diversificable) más el riesgo no sistemático (no relacionado con el mercado) (Besley & Brigham, 2001).

Como se mencionó, la diversificación permite la reducción de riesgos y para lograr esa diversificación, se utiliza la selección de portafolios para encontrar diferentes activos. El problema de selección de portafolios consiste en determinar una cartera de inversión que maximice el rendimiento y minimice el riesgo (Boonjing & Boongasame, 2016). Los fundamentos de la selección de portafolios se basan en la teoría financiera clásica. Considera los conceptos de riesgo y rendimiento en un contexto de optimización. En la teoría de portafolios, Markowitz (1959) propone un modelo de Media-Varianza (modelo M-V), que establece la generación de un portafolios de inversión con diversos activos de riesgo, disminuyendo el riesgo como resultado de la diversificación, sin ninguna reducción en su rendimiento esperado. De este trabajo se generaron varias extensiones que se describieron en (Bay, Yudan, & Li Quian, 2017), como el riesgo individual máximo (Teo & Yang,

2001), el riesgo marginal (Zhu, S.S., Li & Sun, 2010), riesgo probabilístico (Sun, Grace, Teo, & Zhou, 2015) y restricción de cardinalidad (Y. Tian & Fang, 2016) (X. L. Sun & Li, 2013). En los últimos años, las críticas al modelo básico de Markowitz se han incrementado porque excluye las preferencias de los individuos. Existe cierta evidencia en la optimización del portafolio, donde los inversores prefieren las carteras que están detrás de la frontera no dominada del modelo Markowitz, aunque están dominadas por otras carteras con respecto a dos criterios, como el rendimiento esperado y el riesgo (Shabani Vezmelai, Lashgari, & Keyghobadi, 2015) (Ehrgott, Klamroth, & Schwehm, 2004) (Konno, 1990). Esto significa que los inversores tienen ciertas preferencias que no se reflejan en carteras no dominadas y que no se puede capturar toda la información relevante para una decisión de inversión en términos de rendimiento y riesgo y, por lo tanto, la mayoría de los modelos no incorporan la naturaleza multidimensional del problema (Hallerbach & Spronk, 1997).

Goetzmann & Kumar (2008) descubrieron que los portafolios de la mayoría de pequeños inversores están sub diversificadas ya que siguen las oscilaciones del mercado o están involucradas en algún tipo de activo vinculado a una industria específica y la mayoría de los portafolios diversificados estaban relacionadas con inversores ricos y de alto nivel de inversión. Van Nieuwerburgh & Veldkamp (2010) señalan que la formación de portafolios al obtener información específica sobre los activos antes de formar una cartera de inversiones puede dar lugar a la selección de carteras subóptimas. Esto significa que, desde el punto de vista de la teoría clásica, estos portafolios no se elegirían, podrían considerarse anómalas, por lo tanto, el comportamiento del inversor y sus preferencias deberían incluirse en los modelos de selección de portafolios (Basilio, De Freitas, Kämpffe, & Rego, 2018).

Los inversores pueden tener diversos perfiles, es decir, diferir sustancialmente en su percepción de la importancia relativa de diferentes atributos (Ehrgott et al., 2004) (Shabani Vezmelai et al., 2015), es decir, para un inversionista unos criterios pueden ser más importantes y por lo tanto, darles mayor peso, en la evaluación de acciones. Mientras que para otro inversionista los criterios de mayor importancia pueden ser distintos.

Se sabe que las herramientas tradicionales no consideran que el tomador de decisiones cada vez se enfrenta a escenarios más complejos con un creciente número de factores caracterizados por la incertidumbre (no solo el riesgo financiero), la influencia de diferentes factores (económicos, sociales, ambientales) y la existencia de un número cada vez mayor de criterios en conflicto (Guerrero-Baena, Gómez-Limón, & Fruet Cardozo, 2014).

El problema de selección de portafolios se puede lograr en un proceso de dos etapas. La primera etapa, evaluación del desempeño de un conjunto de acciones, es cuando son identificadas las acciones más atractivas en varios criterios y los que mejor se adaptan a las preferencias del inversor. La segunda etapa es la construcción de carteras, consiste en decidir el monto del presupuesto de capital que se invertirá en cada acción seleccionada en la formación de una cartera atractiva desde la primera etapa (Mansour, Cherif, & Abdelfattah, 2019) (Bouri, Martel, & Chabchoub, 2003) (Constantin Zopounidis & Doumpos, 2002) (C Zopounidis, Despotis, & Kamaratou, 1998) (Hurson & Zopounidis, 1997). Por lo anterior, se observa que ambas etapas son importantes para definir un portafolio. La primera etapa ayuda a evaluar las acciones e identificar las mejores acciones y reducir así, la dimensión de acciones para conformar el portafolio. La segunda etapa selecciona aquellas acciones relevantes identificadas en la primera etapa la y cantidad de presupuesto para invertir.

1.2 Planteamiento del problema

Se puede ver la importancia del problema de selección de portafolios por el número de estudios relacionados con el tema en revistas importantes. La literatura muestra que los métodos de Apoyo de Decisión de Criterios Múltiples (MCDA) han sido aplicados para tratar el problema de selección de portafolios, tal como lo muestran los siguientes métodos: DEA (Pătări, Karell, Luukka, & Yeomans, 2017), TOPSIS (Pătări et al., 2017) (Mohammad Hasan, Mohammad, & Sanam, 2012), AHP (Pătări et al., 2017) (Bahloul & Abid, 2013) (Sánchez, Milanese, & Rivitti, 2010) (Oyatoye, Okpokpo, & Adekoya, n.d.), modelo integrado Fuzzy AHP Fuzzy TOPSIS (ALDALOU & PERÇ N, 2018), enfoque multi objetivo (Mansour et al., 2019), método PROMETHEE II (Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation) (Basilio et al., 2018) (Albadvi, Chaharsooghi, & Esfahanipour, 2006), AHP-PROMETHEE (Altınırmak, Gülcan, & Çalır, 2016) método ELECTRE III (Boonjing & Boongasame, 2016) (Shabani Vezmelai et al., 2015) (Lima & Soares, 2013), ELECTRE Tri (Xidonas, Mavrotas, & Psarras, 2009), teoría de utilidad (Ehrgott et al., 2004), UTADIS (Pendaraki, Zopounidis, & Doumpos, 2005) (Constantin Zopounidis, Doumpos, & Zanakis, 1999) (C Zopounidis et al., 1998). Para más referencia de estudios que han usado la metodología MCDA aplicada a las finanzas y el problema de selección de portafolios ver Spronk, Steuer, & Zopounidis (2016) y para el método ELECTRE se puede consultar Govindan & Jepsen (2016).

También hay una serie de técnicas de sistemas inteligentes propuestas como una solución al problema de selección de portafolios tales como el aprendizaje por refuerzo (Moody, Wu, Liao, & Saffell, 1998)

(Moody & Saffell, 2001) (OJ., J.W., & Zhang, 2002), redes neuronales (Kimoto, Asakawa, Yoda, & Takeoka, 1993) (Dempster, Payne, Romahi, & Thompson, 2001), algoritmos genéticos (Mahfoud & Mani, 1996) (Allen & Karjalainen, 1999) (Mandziuk & Jaruszewicz, 2011), árboles de decisión (Tsang, Yung, & Li, 2004), máquinas de soporte vectorial (Tay & Cao, 2002) (Cao & Tay, 2003) (Lu, Lee, & Chiu, 2009), y potenciación y ponderación de expertos (Creamer & Freund, 2007) (Creamer, 2012) (Creamer & Freund, 2007). Aunque estas investigaciones intentan interpretar el estado del mercado y predecir la tendencia futura del mercado, no son beneficiosas para los pequeños inversores porque estas técnicas requieren un cierto grado de experiencia. Además, estas técnicas tampoco pueden ayudar a los inversores a comparar negocios con múltiples criterios en conflicto (Boonjing & Boongasame, 2016).

1.2.1 Formulación del problema

Las acciones son participaciones que las empresas ofrecen para intercambiar el apoyo financiero de los inversores. Su valor es establecido por la ley de oferta y demanda, el contexto económico en el que opera, la situación financiera y las perspectivas de crecimiento de la empresa. La evaluación de acciones como un problema de ranking multicriterio permite la formación de portafolios atractivos con acciones posicionadas en los primeros lugares del ranking, en lugar de construir portafolios considerando todas las acciones listadas en la BMV.

La selección de portafolios es un problema que ha sido atendido en diversas investigaciones, sin embargo, los enfoques actuales no consideran el perfil del inversor, en la mayoría de los casos se basan en enfoques tradicionales para analizar los datos de mercado como información principal para la generación de portafolios. Los estudios previos analizan la información de las acciones en un solo nivel de criterios. Con la información que se cuenta hasta el momento, no hay algún estudio que analice la interacción de subgrupos de criterios en diferentes niveles. Analizar la interacción de subgrupos de criterios permite identificar cómo influyen esos criterios en los desempeños de las acciones como parte de un sub problema o subcategoría de la jerarquía de criterios del problema global.

En ese sentido, se requieren herramientas analíticas que faciliten los procesos de toma de decisiones actuales ya que, como lo señalan Boonjing & Boongasame (2016), las técnicas existentes, aunque son numerosas, no ayudan al inversionista a comparar negocios con criterios múltiples. Así mismo, como lo explican Shabani Vezmelai, Lashgari, & Keyghobadi (2015) Ehrgott, Klamroth, & Schwehm

(2004) Konno, (1990) en relación a que los inversionistas, en ocasiones eligen portafolios distintos a los sugeridos por modelos que se basan solamente en los criterios de riesgo y rendimiento, en particular el Modelo M-V de Markowitz(1959). En consecuencia, se deben buscar la forma de incluir otros criterios que no se han utilizado en métodos tradicionales y que, a la vez, varios criterios puedan ser aplicados de manera simultánea para evaluar el desempeño de la empresa y sus acciones, atendiendo la situación de que algunos de estos criterios puedan llevar a decisiones contrarias si se consideraran de forma independiente. Una empresa puede obtener un buen desempeño en la evaluación por un criterio o un subconjunto de criterios y mal desempeño en la evaluación por otros criterios, pero se requiere obtener una evaluación global que ayude a determinar cuál empresa tiene mejor desempeño bajo los criterios en su conjunto en la primera etapa del problema de selección de portafolios, la cual es útil en la segunda etapa de este problema para generar portafolios atractivos para el inversor.

El presente trabajo aborda la primera etapa del problema de selección de portafolios como un problema de ranking multicriterio a través de la adaptación del Proceso Jerárquico de Múltiples Criterios (MCHP) debido a la naturaleza jerárquica que el problema de selección de portafolios que presenta en sus criterios, además se considera valores en libros y valores de mercado. Con ello, se realiza un análisis de los ordenamientos de las acciones de las empresas en diversos subgrupos de criterios y el ordenamiento global. Con lo anterior, es posible explicar el desempeño de las acciones y el potencial de inversión. Como etapa final del proceso, se genera un portafolios como propuesta final para el inversor que presenta un rendimiento al menos tan eficiente como del índice de la BMV. Esto genera un ranking de las compañías que son listadas en la Bolsa Mexicana de Valores (BMV) y que sirve de apoyo en la identificación de acciones con mejor desempeño.

Por lo anterior, se listan los elementos de nuevo aporte del presente estudio. Primero, se utiliza información adicional a la información de mercado, es decir otros datos relacionados de las empresas, nuevos conjuntos de criterios para analizar las acciones. Segundo, se aplica por primera vez la primera etapa del problema de selección de portafolio, el análisis de las acciones desde un enfoque multicriterio jerárquico para identificar la interacción de subconjuntos de criterios y como estos impactan en el desempeño de las acciones para determinadas subcategorías del problema global.

1.2.1.1 Interrogante central

¿Cuál es el aporte de utilizar el Proceso Jerárquico de Múltiples Criterios en la selección de portafolios de inversión atractivos para los inversionistas?

1.2.1.1.1 Preguntas de investigación

¿Cuáles son los indicadores adecuados para la formación de portafolios de inversiones de las empresas que cotizan en la Bolsa Mexicana de Valores?

¿Cómo evaluar las acciones considerando la interacción entre subgrupos de criterios y su impacto en el desempeño de las acciones con el Proceso Jerárquico para Múltiples Criterios?

¿Generan mayor rendimiento los portafolios formados por las acciones preseleccionadas al utilizar el Proceso Jerárquico de Múltiples Criterios en comparación con el rendimiento del Índice de Precios y Cotizaciones de la Bolsa Mexicana de Valores?

1.3 Hipótesis

El ordenamiento de acciones de la Bolsa Mexicana de Valores generado por el Proceso Jerárquico para Múltiples criterios permite generar portafolios con rendimientos similares o mayores al del Índice de Precios y Cotizaciones.

1.4 Justificación

Las metodologías que se han utilizado en la selección de portafolios de inversión toman en cuenta un número de criterios limitados, los cuales no responden a la realidad al ser una mayor cantidad los factores que afectan al comportamiento del rendimiento de esas inversiones. Así mismo, no consideran las preferencias del inversor, que puede tener diversos perfiles de acuerdo a características tales como edad, capacidad de invertir, nivel de ingresos y conocimiento de inversiones, cada uno puede diferir sustancialmente en su percepción de la importancia relativa de diferentes atributos.

Esta investigación pretende probar que el Proceso Jerárquico de Múltiples Criterios (MCHP) es un método que resuelve estas dos limitaciones que presentan otros métodos para que el inversor logre el objetivo de obtener mayores rendimientos.

Así mismo, existe escasas o nulos de trabajos previos que aborden el tema de selección de portafolios con un enfoque jerárquico como que el que se desarrolla a partir del método de Proceso Jerárquico de Múltiples Criterios (MCHP).

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo general

Evaluar el desempeño de las acciones de la BMV mediante un Proceso Jerárquico de Múltiples Criterios (MCHP) para generar un ranking de acciones como etapa previa a la selección de portafolios.

1.5.2 Objetivos específicos

- A. Generar indicadores financieros adecuados para la formación de carteras de inversiones a partir de datos contables y financieros publicados por las empresas que cotizan en la Bolsa Mexicana de Valores.
- B. Evaluar las acciones considerando la interacción de subconjuntos de criterios con un Proceso Jerárquico de Múltiples Criterios.
- C. Analizar las variaciones en el rendimiento de los portafolios formados con las acciones preseleccionadas al aplicar el Proceso Jerárquico de Múltiples Criterios en comparación con el rendimiento del Índice de Precios y Cotizaciones de la Bolsa Mexicana de Valores.

CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

En este capítulo se abordan dos principales temas necesarios para contextualizar el problema de investigación planteado en el Capítulo 1, lo que permitirá el desarrollo de una perspectiva teórica. En primer lugar, se presenta la teoría de portafolios de inversión y posteriormente se revisan los Métodos de Análisis Multicriterio que se han utilizado para tratar problema de la selección de portafolios. Con ambos temas se construye el marco teórico de esta investigación que es probar un nuevo procedimiento para la construcción de portafolios de inversión.

2.1 Teoría de portafolios

Markowitz (1959) desarrolló la teoría de portafolios, y en el periodo comprendido entre 1970 y 2000, la proliferación de nuevos instrumentos financieros ha sido notable, así como el incremento de la volatilidad de las variables que afectan el precio de esos instrumentos tales como el tipo de cambio, tasas de interés, etc. (De Lara, 2009). En este sentido existe la necesidad de tratar el riesgo debido a que el mercado de capitales ofrece diversos instrumentos cada vez más con mayor grado de complejidad y, por lo tanto, más sensibles a cambios de los factores que los afectan, de tal forma que pueden aumentar el riesgo de los inversores.

En la actualidad existen variedad de teorías, modelos y técnicas de administración de inversiones, que son útiles para la construcción de portafolios de acciones con el objetivo de disminuir el riesgo. También hoy en día existe una mejor definición de riesgos, nuevos estándares (paradigmas) en la medición cuantitativa de los mismos, y se han diseñado nuevas estructuras organizacionales con vocación de investigación aplicada en modelos matemáticos y técnicas especializadas. En esta investigación el tipo de riesgo al que nos referimos es el riesgo de mercado, el cual se entiende como la pérdida que puede sufrir un inversor debido a la diferencia en los precios que se registran en el mercado o en movimientos de los llamados factores de riesgo (tasas de interés, tipos de cambio, entre otros) también se puede definir más formalmente como la posibilidad de que el valor presente neto de un portafolios se mueva adversamente ante cambios en las variables macroeconómicas que determinan el precio de los instrumentos que componen una cartera de valores (De Lara, 2009).

La selección de cartera es el estudio en que la gente debe invertir su dinero. Es un proceso de compensación entre riesgo y rendimiento esperado para encontrar la mejor cartera de activos y

pasivos (Bodie & Merton, 2003). Un inversor puede tener un perfil más o menos adverso al riesgo de acuerdo a sus preferencias. Ante la aversión al riesgo, los inversores desean conformar el mejor portafolio de acciones que genere una alta rentabilidad, pero con un mínimo grado de riesgo. No obstante, la conformación de un portafolio bajo estas condiciones no suele ser tan sencillo, puesto que el mercado generalmente se mueve bajo la premisa que entre mayor es la exposición al riesgo mayor debería ser la rentabilidad esperada. En Markowitz (1952) se menciona que la conducta racional en la inversión y conformación de portafolios de acciones involucra en esencia la obtención de unos rendimientos financieros. Pero a su vez un inversor es consciente de que dicha finalidad trae implícito cierta incertidumbre y, por ende, consideración de riesgos (Willmer, 2015).

2.1.1 Teoría moderna de portafolios

La Teoría Moderna del Portafolio está basada en el trabajo original de Harry Markowitz “Portfolio Selection” centrándose en la regla principal de que el inversor considera (o debería considerar) el retorno esperado como algo deseable y la variación del retorno como indeseable (Markowitz, 1952). Aunado a lo anterior Markowitz señala que los diferentes activos como acciones, bonos y propiedades, no deben considerarse individualmente o aislados el uno del otro, sino como una cartera completa, para lograr la ventaja de la diversificación (Markowitz, 1952). En otras palabras, Markowitz desarrolló el concepto de que en la medida en que se añaden activos a un portafolios de inversión, el riesgo (medido a través de la desviación estándar) disminuye como consecuencia de la diversificación.

El riesgo de un solo activo no puede ser atendido sin considerar al resto de activos que conforma el portafolio, por lo que el riesgo de un activo es igual a su covarianza con los otros activos del portafolio (Miller, 1999). Mediante los conceptos de covarianza y correlación, se establece que en la medida en que se tienen activos negativamente correlacionados entre sí, el riesgo de mercado de un activo disminuye (De Lara, 2009). En esta sección se explicarán estos y demás conceptos centrales de esta teoría.

2.1.1.1 El rendimiento y el riesgo

El rendimiento de un portafolio se define como la suma ponderada de los rendimientos individuales de los activos que componen el portafolio, por el peso que tienen dichos activos en el portafolio (De Lara, 2009):

$$R_p = \sum_{i=1}^n \omega_i R_i$$

Donde R_p es el rendimiento del portafolio, ω_i es el peso que tiene en el portafolio, R_i es el rendimiento de cada activo.

El riesgo se puede expresar como la varianza del portafolio, que se calcula en función de la variación de los activos individuales y la correlación entre ellos, es decir, la forma en cada activo que conforma el portafolio afecta al resto, es decir, la primera parte de la fórmula está compuesta por las varianzas individuales de cada activo incorporado en el portafolio ponderadas por la participación al cuadrado, y el segundo por la covarianza de cada par de activos, ponderada por el producto de las participaciones de cada activo involucrado. Se fórmula es la siguiente:

$$V(P) = \sigma_p^2 = \sum_{i=1}^n w_i^2 \sigma_i^2 + 2 \sum_{i=1}^n \sum_{j=1, j \neq i}^n w_i w_j \sigma_{i,j}$$

Donde σ_p^2 es el riesgo del portafolio (varianza), w_i es el porcentaje del peso del activo i en el portafolio, σ_i^2 es la varianza del rendimiento del activo i , w_j es el porcentaje del peso del activo j en el portafolio, $\sigma_{i,j}$ es la covarianza entre el activo i y el activo j .

2.1.1.2 Relación entre riesgo y rendimiento

La relación entre el rendimiento y riesgo (varianza) de un portafolio se puede expresar en el plano cartesiano que conforman el espacio media-varianza. La fórmula para la tasa de rendimiento del portafolio de dos activos es la siguiente:

$$R_p = w_1 R_1 + (1 - w_1) R_2$$

Donde w_1 es una proporción del activo riesgoso 1, y $1 - w_1$ una proporción del activo riesgoso 2, del total del portafolio.

Y la fórmula para la varianza es:

$$\sigma_p^2 = w_1^2 \sigma_1^2 + w_2^2 \sigma_2^2 + 2w_1 w_2 \sigma_1$$

Donde σ_p^2 es el riesgo del portafolio, w_1 es el porcentaje del peso del activo 1 en el portafolio, σ_1^2 es la varianza del rendimiento del activo 1, w_2 es el porcentaje del peso del activo 2 en el portafolio, σ_1 es la covarianza entre el activo 1 y el activo 2.

Sustituyendo $w_2 = 1 - w_1$:

$$\sigma_p^2 = w_1^2 \sigma_1^2 + (1 - w_1)^2 \sigma_2^2 + 2w_1(1 - w_1)\sigma_1$$

Factorizando se tiene:

$$\sigma_p^2 = (\sigma_1^2 + \sigma_2^2 - 2\sigma_1)w_1 + 2(\sigma_1 - \sigma_2^2)w_1 + \sigma_2^2$$

Esta formulación cumple con la condición de minimizar el riesgo sujeto a un nivel dado de rendimiento:

$$\text{Min } \sigma_p^2 \text{ s.a. } R_p = R^*$$

Dados los rendimientos de los activos considerados, se debe establecer un rendimiento del portafolio (R^*), el cual a su vez definirá la proporción w_1 (y en consecuencia su complemento aditivo (w_2)). Posteriormente puede obtener la varianza del portafolio. Planteamiento fundamental del modelo de Markowitz (1952).

Aplicando estas fórmulas para un portafolio de dos activos para diferentes pesos y si se graficaran los resultados, se presentaría en forma de una curva similar a la que se presenta a continuación en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** (los valores que se presentan en la gráfica son solamente ilustrativos):

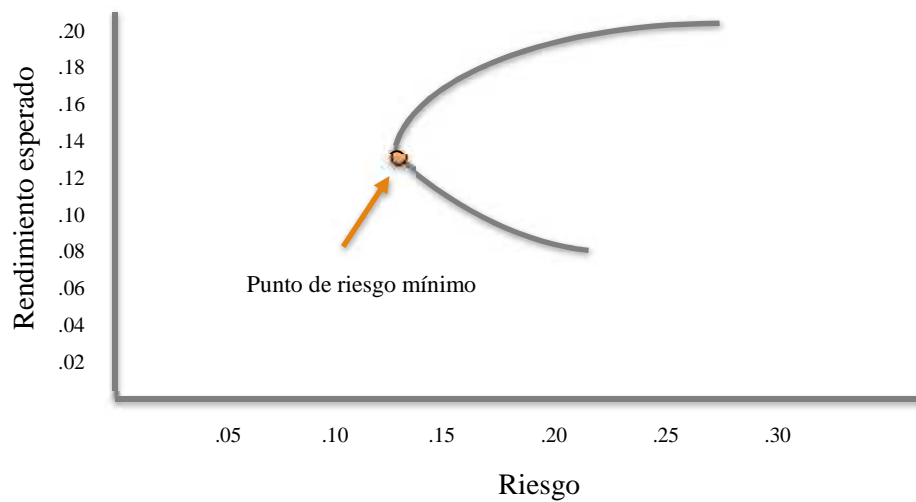


Figura 1. Curva de compensación riesgo-rendimiento de un portafolio de dos activos riesgosos

El punto señalado de la curva corresponde al portafolio de varianza mínima del activo riesgoso 1 y el activo riesgoso 2. Si se incrementa la proporción invertida en el activo riesgoso 1 ocasiona que la desviación estándar del portafolio aumente.

2.1.1.3 Diversificación de carteras riesgosa y la frontera eficiente

Una vez medida la relación riesgo-rendimiento y ubicar los activos financieros en el mapa media-varianza ¿cómo se puede emplear esta información para definir una estrategia de diversificación de portafolio? ¿cómo pueden combinarse estos activos financieros para crear nuevas alternativas de inversión? esto se puede resolver midiendo la relación estadística que existe entre ellos, con la covarianza y el coeficiente de correlación de Pearson (De Lara, 2009).

Covarianza

Es una medida de relación lineal entre dos variables aleatorias describiendo el movimiento conjunto entre ellas, dichas variables pueden ser los rendimientos de un portafolio. La covarianza se determina con la siguiente expresión:

$$C(R_i, R_j) = \sigma_{i,j} = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n [R_{it} - \mu_i][R_{jt} - \mu_j]$$

Correlación

Por la dificultad para interpretar la magnitud de la covarianza, se utiliza la correlación para medir el grado de movimiento conjunto entre dos variables o la relación lineal entre ambas. Toma valores en -1 y +1 y se determina con la siguiente expresión:

$$C(R_i, R_j) = \rho_{i,j} = \frac{\sigma_{i,j}}{\sigma_i \sigma_j}$$

Donde $\rho_{i,j}$ es la correlación entre el activo i y el activo j , $\sigma_{i,j}$ es la covarianza entre el activo i y el activo j , σ_i y σ_j son las volatilidades del i y el activo j respectivamente.

Coeficiente de correlación de Pearson

Se calcula en función de los rendimientos observados de la siguiente manera:

$$C(x_i, y_i) = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \mu_x)(y_i - \mu_y)}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \mu_x)^2 \sum_{i=1}^n (y_i - \mu_y)^2}}$$

La covarianza mide la dirección en que se mueven los activos. El coeficiente de correlación indica la magnitud de esa asociación. Un coeficiente de asociación lineal positivo y muy cercano a 1, significa que gran parte de la variabilidad simultánea está siendo explicada por la conjunta. Si este fuera igual a cero, indicaría que la covarianza es cero o que uno de los activos no tiene variabilidad. Cuando el signo del coeficiente de correlación es negativo el valor absoluto indica el porcentaje de la variabilidad simultánea que es explicada por la variabilidad conjunta, no obstante, su signo indica que los activos ofrecen un potencial de diversificación mayor. De hecho, se establecerá que el máximo porcentaje de diversificación (eliminación del riesgo) que pueden tener dos activos será el cuadrado del coeficiente de correlación. Por tanto, entre más cercana esté de -1 mayor es la eliminación del riesgo que se logra con la combinación de estos activos en un portafolio.

La frontera eficiente

La frontera eficiente representa las combinaciones óptimas de rendimiento y riesgo descrita por la formula $\text{Min } \sigma_p^2$ s.a. $R_p = R^*$, es decir, aquellas combinaciones que aseguran, mediante un proceso optimizador, cual es el portafolio con mayor rendimiento dado un nivel de riesgo o bien, el mínimo riesgo dado un rendimiento esperado.

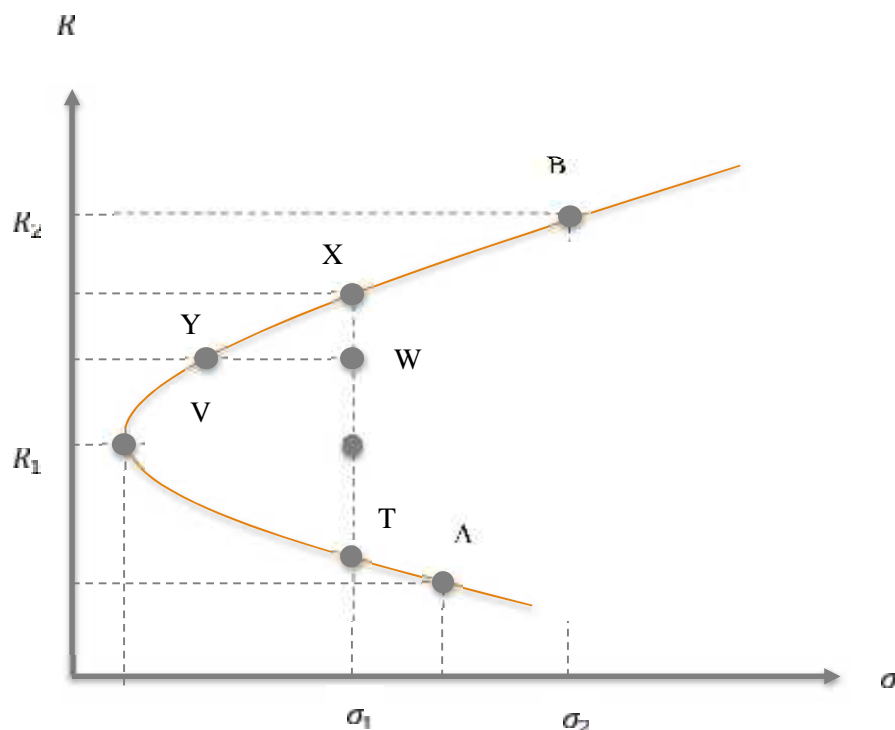


Figura 2. Frontera de eficiencia en el caso en que $-1 < r < +1$

La grafica expuesta en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** muestra combinaciones posibles, pero no todas son eficientes. El punto T no pertenecerá a la frontera eficiente porque existe el punto X que con el mismo riesgo aporta un rendimiento mayor, lo mismo sucede con W, o en el caso de Y donde se puede disminuir el riesgo. Por lo anterior, la frontera eficiente no solo señala la forma de intercambiar riesgo por rendimiento sino que establece el límite de dominancia, dado que cualquier portafolio por encima de la curva muestra características que no son alcanzables, es decir, ninguna combinación de los dos activos pueden generar esa combinación riesgo-de rendimiento, mientras que cualquier portafolio interior o inferior será dominado por las combinaciones de la frontera a partir del punto de mínima varianza a la derecha, es decir, la parte creciente de la curva, lo que establece una relación positiva entre rendimiento y riesgo. Entonces comenzando al mínimo punto de variación, un mayor retorno de la inversión solo es posible con un

mayor riesgo, y depende del inversor qué nivel de riesgo está dispuesto a aceptar. En la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, de todos los puntos señalados en la frontera eficiente, el punto B representa el portafolio que genera mayor rendimiento (R_p) con un mayor riesgo (σ_p).

2.2 Limitaciones y críticas a la teoría moderna de portafolios

Si bien es cierto el modelo de Media-Varianza (Markowitz, 1952) ha sido la base de la teoría moderna de portafolio, recientemente han surgido críticas a estos métodos tradicionales de construcción y selección de portafolios, señalando sus limitaciones y al mismo tiempo, se han propuesto nuevos modelos para superar dichas limitaciones.

Willmer (2015) presenta los principales supuestos de los métodos tradicionales para la construcción de portafolios, donde señala las limitaciones de cada uno de ellos (ver tabla 1).

Tabla 1. Supuestos principales y limitaciones de los métodos tradicionales para la construcción de portafolios

| Supuestos | Limitaciones |
|---|--|
| Las rentabilidades se distribuyen normalmente | La serie de tiempo financiera no se puede ajustar a la distribución |
| Los análisis se basan en dos parámetros principales: media y desviación estándar | La volatilidad considera las ganancias y las pérdidas de la misma manera |
| El riesgo (volatilidad) es medido por la desviación estándar | Un portafolio de acciones con una baja volatilidad relativa puede presentar una mayor propensión a pérdidas extremas |
| Se asume mercados eficientes e inversores racionales | Existe información asimétrica en los mercados |
| El riesgo de un portafolio de acciones con correlación positiva entre títulos es menor que la suma de los riesgos individuales de las acciones que lo conforman | Existen sesgos cognitivos de los inversores |

Fuente: Willmer (2015)

Ehrgott et al. (2004) señala que el principal inconveniente de ese método original era el tiempo necesario para calcular la matriz de covarianza a partir de datos históricos y la dificultad de resolver los problemas de programación cuadrática a gran escala y que hoy con los software y hardware modernos, esto ya no es un problema. Este autor señala propuestas de modelos que ya no implican estos problemas: Konno (1990), quien formuló una función de riesgo por partes para reemplazar la covarianza, reduciendo así el problema a uno de programación lineal, podría probar que su modelo es equivalente al modelo de Markowitz, cuando el vector de retornos es multivariado normalmente distribuido, Markowitz, Todd, Xu, & Yamane (1994) que describieron más tarde un método que evita el cálculo real de la matriz de covarianza, y Morita, Ishi, & Nishida (1989) quienes aplicaron un modelo de snapsack lineal estocástico.

Otras de las críticas a esta teoría se han orientado principalmente a la adecuación y robustez de los indicadores utilizados para determinar el rendimiento y riesgo, desarrollándose formas diferentes para dar mayor precisión al enfoque original (Derigs & Nickel, 2003) (Ehrgott et al., 2004) (Xidonas et al., 2009) (Lee, Tzeng, Guan, Chien, & Huang, 2009) (Xidonas, Mavrotas, Hassapis, & Zopounidis, 2017).

Para superar algunas de las limitaciones del trabajo de Markowitz (1959) se generaron varias extensiones que se describieron en Bay et al. (2017), como el riesgo individual máximo (Teo & Yang, 2001) el riesgo marginal (Zhu, S.S., Li & Sun, 2010) riesgo probabilístico (Sun et al., 2015) y restricción de cardinalidad (Y. Tian & Fang, 2016) (X. L. Sun & Li, 2013). Recientemente las críticas al modelo básico de Markowitz se han incrementado porque excluye las preferencias de los individuos. Existe cierta evidencia en la optimización de la cartera, donde los inversores prefieren las carteras que están detrás de la frontera no dominada del modelo Markowitz, aunque están dominadas por otras carteras con respecto a dos criterios, como el rendimiento esperado y el riesgo (Shabani Vezmelai et al., 2015) (Ehrgott et al., 2004) (Konno, 1990). Una posible explicación puede ser que rentabilidad y riesgo, que son las únicas variables que se tienen en cuenta en la teoría clásica de portafolios no reflejan todos los aspectos importantes para los inversores en la vida real (Ehrgott et al., 2004). Por su parte Xidonas et al., (2009) insisten en la incapacidad del modelo clásico para tener en cuenta las preferencias específicas de los inversores y concluyen que el uso del enfoque clásico parece ser necesario, pero no suficiente para gestionar selección de cartera de manera eficiente. Esto significa que los inversores tienen ciertas preferencias que no se reflejan en carteras no dominadas y que no se puede capturar toda la información relevante para una decisión de inversión en términos de

rendimiento y riesgo, y por lo tanto, la mayoría de los modelos no incorporan la naturaleza multidimensional del problema (Hallerbach y Spronk, 1997).

Un modelo que incluye solo los criterios de rentabilidad y riesgo y no incluye las preferencias del inversor mostraría una cartera que el inversor no prefiere. Por otro lado, un modelo que considere las preferencias del inversor, incluidos criterios de decisión adicionales, mostrará una cartera que refleje sus preferencias, porque se integra más información y preferencias del inversor en el modelo con un enfoque de criterios múltiples. Además, los inversores pueden tener diferentes perfiles y su percepción de la importancia relativa de los diversos criterios (Ehrgott et al., 2004). La diversificación para reducir el riesgo de los activos individuales está estrechamente relacionada con el comportamiento del riesgo de los inversores (Basilio et al., 2018).

2.3 Estudios recientes de selección de portafolios

Desde el artículo pionero de Markowitz (1952) en la teoría del análisis de portafolios, se han propuesto varios modelos de selección de cartera. Elton & Gruber (1987) proporcionan una visión general completa de los diferentes modelos de selección de portafolios. Citan los modelos de índice único, los modelos de múltiples índices, los modelos de correlación promedio, los modelos mixtos, los modelos de utilidad en los que la función de preferencia del inversor juega un papel clave en la construcción de un portafolio óptimo, y los modelos que emplean diferentes criterios, tales como el rendimiento medio geométrico, primera seguridad, dominio estocástico y asimetría. Pardalos, Sandström, & Zopounidis (1994) también proporcionan una revisión y algunos resultados computacionales del uso de modelos de optimización para la selección de portafolios (C Zopounidis et al., 1998).

Huang (2008) redefine el riesgo en diferentes niveles de pérdida y sus correspondientes probabilidades de ocurrencia y basado en este modelo propone un nuevo modelo de selección de portafolios. También utiliza un algoritmo inteligente híbrido para resolver el problema de optimización en casos generales (Boonjing & Boongasame, 2016).

Greco, Matarazzo, & Słowiński (2013) mencionan que la llamada teoría moderna de portafolios generalmente se refiere a dos tipos de problemas: análisis de portafolios y modelos de equilibrio de precios y rendimientos en los mercados de capitales. Con respecto al último problema, se han

construido algunos modelos conocidos; entre ellos, los más aplicados son el Modelo de fijación de precios de activos de capital (Sharpe, 1963) (Lintner, 1965) y la Teoría de fijación de precios de arbitraje (S. Ross, 1973) que presenta diferentes formas de relaciones de equilibrio sujetas a varios supuestos. En este marco, los inversores deberían poder determinar los precios (teóricos) en los que se venderán los valores, teniendo en cuenta su riesgo y/o conjunto de otros factores. El objetivo principal de esta teoría es determinar la composición de una "cartera óptima" dados algunos supuestos y propiedades de cada valor individual, así como encontrar las características y la composición de las carteras factibles que son preferibles a otras para un tomador de decisiones en particular. A continuación, se presentan algunos de los estudios recientes de selección de portafolios.

Erdemlioglu and Joliet (2019) Estudian los portafolios de renta variable óptimas con horizonte a largo plazo bajo niveles heterogéneos de aversión al riesgo. Se centra en las acciones europeas y muestra empíricamente que el exceso de rendimiento contemporáneo de las estrategias semi activas se asocian negativamente con las condiciones y el sentimiento del mercado. Para este propósito, se usa un enfoque de cartera basado en señales (digital) por la flexibilidad de estudiar los rendimientos obtenidos de las carteras óptimas.

En (Gasser, Rammerstorfer, and Weinmayer, 2017) se estudia la teoría de selección de portafolios de Markowitz y se propone una modificación para incorporar no solo el rendimiento y el riesgo específicos de los activos, sino también una medida de responsabilidad social en el proceso de toma de decisiones de inversión. Para lo anterior, se realizó un análisis empírico con un conjunto de datos de más de 6,000 compañías internacionales (incluido el universo completo de acciones con calificación de responsabilidad social).

Con el objetivo de mostrar cómo optimizar las inversiones de portafolios para obtener los mejores rendimientos y control financiero, en otro artículo (Pasini, 2017), se usa el método de análisis de componentes principales se aplica a tres subgrupos de acciones del índice americano Down Jones Industrial (DJI) Promedio. Mientras, el primer y segundo grupo son homogéneos, el tercero contiene stocks heterogéneos. Así mismo se utilizan la varianza acumulativa y la regla de Kaiser para obtener las principales direcciones de riesgo.

En su estudio, por su parte Paravisini, Rappoport, and Ravina (2017) estimaron la aversión al riesgo de las decisiones financieras de los inversores en una plataforma de préstamos de persona a persona. desarrollaron un método para obtener un parámetro de aversión al riesgo de cada elección de cartera.

Construyendo un conjunto de datos de panel para analizar la heterogeneidad en las actitudes hacia el riesgo entre los inversores, desde la elasticidad de la aversión al riesgo hasta los cambios en la riqueza.

En (Maier-Paape & Zhu, 2018a) se presenta un marco general para la teoría de portafolios entendiendo que la utilidad y el riesgo son dos mediciones a menudo competitivas sobre el éxito de la inversión, se muestra que una compensación eficiente entre estas dos mediciones para portafolios de inversión ocurre, en general, en una curva convexa en el espacio bidimensional de utilidad y riesgo. Este marco se formula todo para un espacio de probabilidad subyacente finito y un modelo de mercado de un período.

Como continuación de este trabajo, Maier-Paape and Zhu (2018b) presentan ejemplos de medidas de riesgo convexo necesarias para la aplicación del marco general para la teoría de portafolios de Maier-Paape and Zhu (2018a). Como alternativa a las medidas de riesgo de cartera clásicas, la desviación estándar, en particular, se construyeron medidas de riesgo relacionadas con la reducción "actual" del patrimonio de la cartera y se calcularon portafolios eficientes basadas en una restricción de medida de riesgo de reducción.

Y finalmente, en esta serie de tres artículos, Maier-Paape, Platen, and Zhu (2019) se centran en un marco general para la teoría de la cartera en un mercado financiero de un período a los mercados de períodos múltiples. También se adopta un nuevo enfoque, la "teoría de cartera modular", que se construye a partir de la interacción entre cuatro módulos relacionados: 1. Modelo de mercado de períodos múltiples; 2. Estrategias comerciales; 3. Funciones de riesgo y utilidad (criterios de rendimiento); y 4. Problema de optimización (frontera eficiente y cartera eficiente).

En este artículo (Ivanova & Dospatliev, 2018) se determinan fronteras eficientes y carteras óptimas sobre la base de la teoría de Markowitz, se aplica al mercado bursátil búlgaro. Se utilizan datos de precios de cierre semanales de 50 acciones negociadas en la Bolsa de Valores de Bulgaria entre enero de 2013 y diciembre de 2016.

Bessler, Opfer, and Wolff (2017) proponen una versión basada en muestras del modelo Black-Litterman y la implementan en una cartera de activos múltiples que consta de acciones globales, bonos e índices de materias primas, que abarca el período de enero de 1993 a diciembre de 2011. El objetivo es probar el rendimiento fuera de la muestra en relación con otros modelos de asignación de activos y se descubre que las carteras optimizadas de Black-Litterman superan significativamente las carteras diversificadas ingenuamente (regla $1 / N$ y ponderaciones estratégicas), y constantemente

funcionan mejor que las estrategias de varianza media, Bayes-Stein y varianza mínima en términos de relaciones de Sharpe fuera de la muestra.

La selección de cartera y la inversión financiera óptima en una economía en desarrollo fueron estudiados en esta investigación (Mbah and Onwukwe, 2016) utilizando el Método Linear de programación y aplicándolo a la economía nigeriana. Se obtuvieron valores para liquidez, dividiendo y riesgo de cinco establecimientos con datos registrados por del Banco Central de Nigeria. Con lo anterior se obtuvieron las tres mejores acciones para invertir y el capital requerido para dicha inversión.

En recientes años, el desarrollo de nuevas técnicas en investigación de operaciones y ciencias administrativas, así como el progreso en tecnologías computacionales y de la información han generado nuevos enfoques para modelar el problema de selección de portafolios tales como el enfoque del sistema de expertos y el enfoque análisis multicriterio. Los estudios concernientes al uso de análisis multicriterio en selección de portafolios puede ser clasificado de acuerdo a sus bases metodológicas (Pardalos, Siskos, & Zopounidis, 1995a) (Y. Siskos & Zopounidis, 1993) como sigue:

- Ñ Programación matemática multiobjetivo.
- Ñ Teoría de la utilidad multiatributo.
- Ñ Relaciones de superación (método ELECTRE).
- Ñ Enfoque de desagregación de preferencias (Sistema MINORA).

De las metodologías anteriores, el presente trabajo se suscribe en el enfoque de relaciones de superación con el uso de una versión extendida del método ELECTRE III.

2.4 Introducción al MCDA

2.4.1 Bases teóricas

Teoría del análisis multicriterio para la toma de decisiones

La ciencia de la decisión es un campo de investigación muy amplio y de rápida evolución desde el punto de vista teórico y práctico. Este campo de investigación permite tratar problemas del mundo real a través de enfoques metodológicos, integrados, flexibles y realistas. Los problemas de toma de

decisiones se presentan en una diversidad de áreas de investigación, en múltiples contextos y en una gran variedad de situaciones del mundo real. Estos problemas pueden llegar a tener una gran complejidad dependiendo de la situación y del contexto en el que se trate. Un enfoque correcto para abordar los problemas de toma de decisiones sería definiendo sus dos categorías: los problemas discretos y los problemas continuos.

Estas dos categorías ilustradas en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** tratan los tipos de problemas en los que se involucra la toma de decisiones.

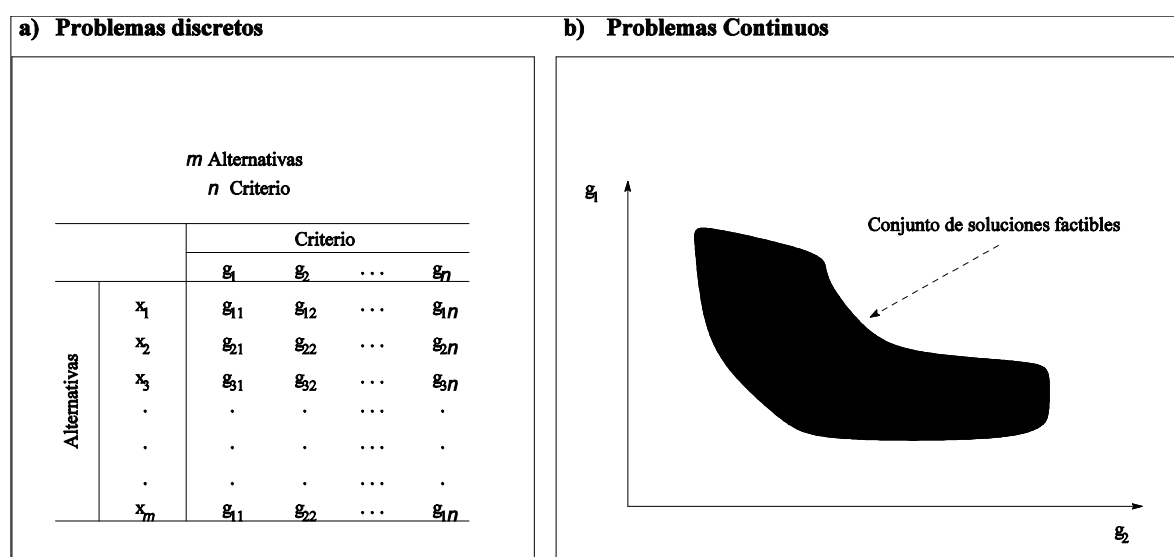


Figura 3. Problemas discretos y continuos de toma de decisiones (Doumpos & Zopounidis, 2002)

Por un lado, los problemas discretos ilustrados en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** a), involucran la evaluación de un conjunto de alternativas que de forma común se representa por una lista de alternativas. Cada alternativa es descrita por atributos, en el contexto de toma de decisiones estos atributos tienen la forma de criterios de evaluación y aluden a valores discretos, numéricos o lingüísticos como: muy aceptable, aceptable, poco aceptable, no aceptable; por mencionar algunos.

Por otro lado, los problemas continuos se representan como problemas de optimización con ciertas restricciones matemáticas y con frecuencias se encuentran problemas con donde el número de posibles soluciones es infinito. La **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** b), representa un ejemplo de soluciones de problemas continuos. El área iluminada de color oscuro señala la región donde se cumplen ciertas restricciones conocida como región factible, en la que cada punto en la

región corresponde a una alternativa específica. En este caso, se busca localizar una región factible, es decir, una región donde se localicen las soluciones todavía aceptables para el problema tratado.

En su forma general los problemas de toma de decisiones pueden definirse como dar una respuesta de “Si” o “No” a un determinado curso de acción. Los componentes principales de los problemas de toma de decisiones son el tomador de decisiones y un conjunto de objetos. El primero, denominado DM por su nombre en inglés “Decision Maker”, es una persona o grupo a cargo de elegir una solución para el problema de toma de decisiones. El segundo es un conjunto de alternativas, opciones o acciones sobre las que debe pronunciarse el DM para resolver el problema de toma de decisiones. En los problemas de toma de decisiones el DM se apoya de una descripción de las posibles alternativas para establecer una decisión.

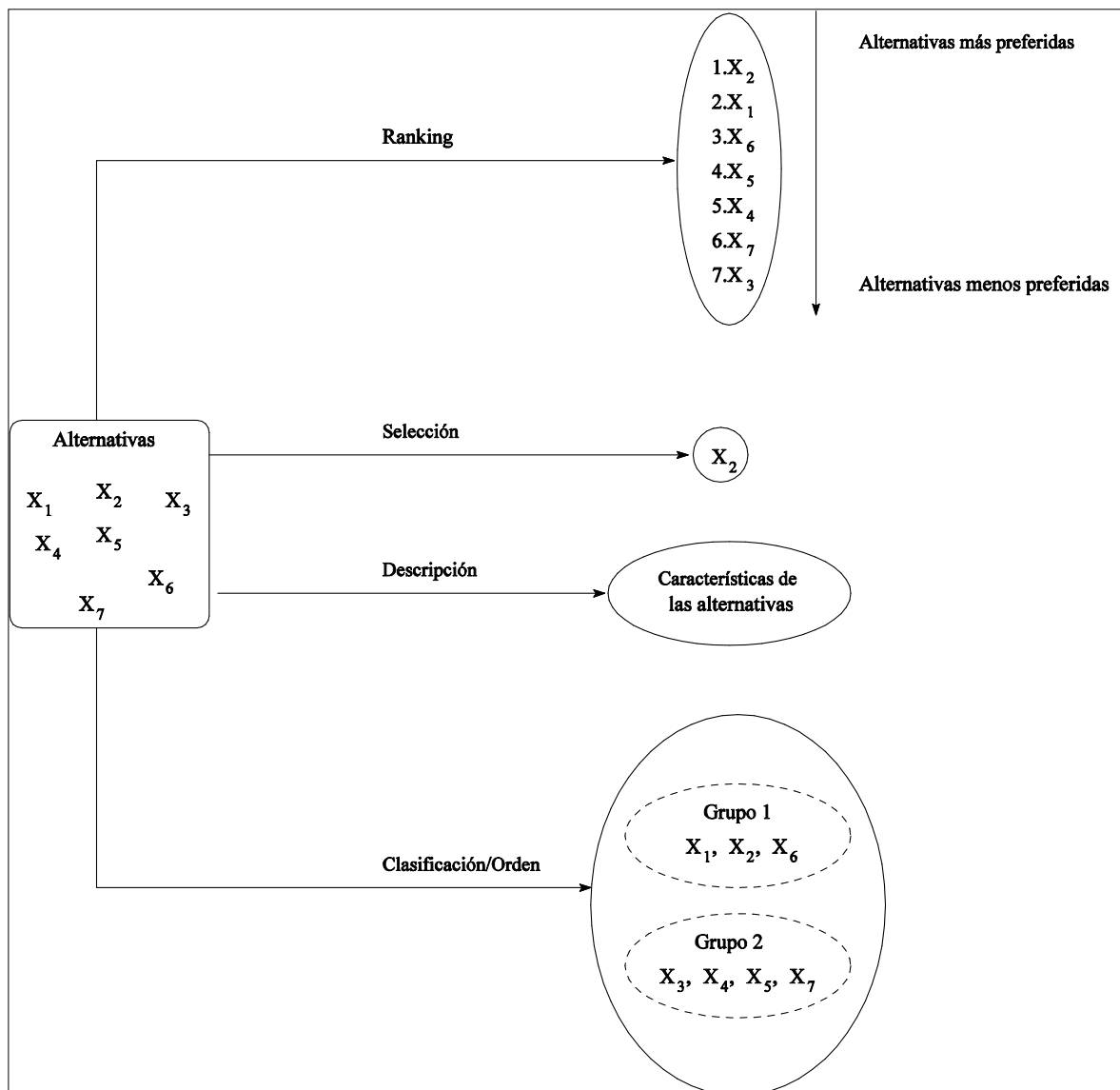


Figura 4. Tipos de problemas estudiados en la toma de decisiones (Douplos & Zopounidis, 2002)

Para los tipos de problemas discretos, Roy & Vanderpooten (1995) proponen una forma práctica para describir el problema de toma de decisiones por sus objetivos. La **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** ilustra esta propuesta pues en ella se describen cuatro tipos diferentes de análisis llamados también *formas de decisión*, que corresponden a las problemáticas de toma de decisiones, cuando tratamos con problemas discretos. Las formas de decisión son: ranking, selección, descripción y clasificación. Estos tipos de formas de decisión pueden utilizarse para proveer apoyo significativo al DM (Roy, 1985). En la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se muestra un conjunto de alternativas, opciones o acciones potenciales representadas por x_1, x_2, \dots, x_m . En el problema de ranking, el DM ordena el conjunto de alternativas de acuerdo al criterio de calidad de cada objetivo

en correspondencia con sus preferencias. En la selección el DM identifica y selecciona la mejor alternativa o un subconjunto de las mejores alternativas. En la forma de descripción se esclarece una decisión mediante una descripción con un lenguaje apropiado, de las acciones y de sus consecuencias; el resultado es una descripción o un procedimiento cognitivo de las posibles relaciones causales entre las alternativas (Flament, 1999). En la última forma de decisión se clasifican las alternativas en grupos homogéneamente predefinidos. Las formas de decisión, ranking, selección y clasificación llevan a una sugerencia o prescripción específica, mientras que las formas selección y ranking se basan en juicios relativos y la forma de clasificación se basa en juicios absolutos.

La toma de decisiones incluye una gran variedad de métodos que abarcan diferentes áreas del conocimiento, en nuestro estudio nos enfocaremos en el análisis multicriterio para la toma de decisiones por ser de gran aceptación en la comunidad científica y el impacto que su desarrollo ha generado. En la actualidad las tendencias de metodologías de soporte a la toma de decisiones más aceptadas, por el número de personas que trabajan en ellas y por la cantidad de aplicaciones y artículos publicados con que cuentan, son la escuela norteamericana que se basa en el análisis normativo de la decisión, y la escuela de ayuda a la decisión multicriterio que se basa en el enfoque constructivo del análisis multicriterio para la toma de decisiones (Leyva, 2001). En la siguiente sección abordaremos el enfoque del análisis multicriterio y las diferentes corrientes de pensamiento que se han generado.

Análisis multicriterio para la toma de decisiones

El análisis multicriterio para la toma de decisiones, conocido como *MCDA* por sus siglas en inglés (*MultiCriteria Decision Aids*) es un campo avanzado de la investigación de operaciones; la característica que mejor lo distingue es su orientación como apoyo para la toma de decisiones. En este sentido el enfoque de apoyo para la toma de decisiones se sitúa en un estadio superior comparado con el paradigma de optimización clásica de la Investigación de Operaciones (Buchanan & Henig, 1997).

En el desarrollo de esta área de investigación han sobresalido; entre todas, dos formas de modelar las preferencias del decisor: el modelo funcional y el modelo racional. Por un lado, el modelo funcional ha sido ampliamente usado dentro de la teoría de la utilidad multiatributo (French, 1986) (Keeney, R., y Raiffa, 1976). Por otro lado, el modelo racional tiene su representación más conocida en la forma de relaciones de sobreclasificación (Roy, 1990) y en la forma de relaciones borrosas (Fodor J., y Roubens, 1994) (Leyva, 2001) especifica que estos modelos son la base de los enfoques de toma de decisiones multicriterio y análisis multicriterio para la toma de decisiones, y que dan lugar a dos

grandes escuelas, las así llamadas escuela norteamericana y la escuela de ayuda a la decisión multicriterio, respectivamente.

El enfoque multicriterio realiza un proceso para modelar las preferencias, valores y políticas de juicio de los tomadores de la decisión. Esto debe considerarse al desarrollar modelos de decisión, debido a que aquellos que no consideran las preferencias del DM y su sistema de valores tienen un uso práctico limitado (Doupouos & Zopounidis, 2002). La modelación de la subjetividad del DM es esencial para una solución adecuada de un problema de toma de decisiones. Esto convierte al MCDA en una herramienta práctica para problemas reales, además de que incluye cualquier forma de problema de toma de decisiones, como selección, ranking, clasificación/ordenamiento y descripción del problema (ver la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**).

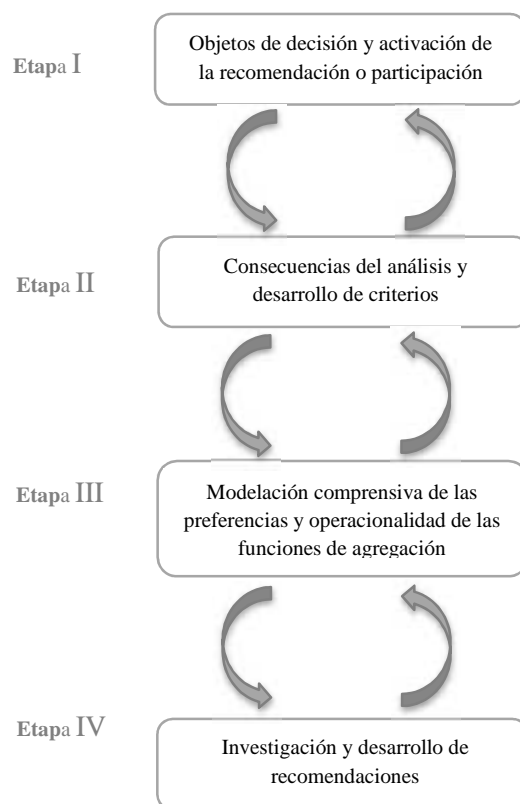


Figura 5. Etapas metodológicas de MCDA (Doupouos & Zopounidis, 2002)

En la Figura 5. se muestra la forma de operar de todas las metodologías MCDA (Doupouos & Zopounidis, 2002) introducida en un marco general que describe el proceso de toma de decisiones (Roy, 1985). La etapa I involucra la especificación de un

conjunto *A* de soluciones de alternativas factibles. La etapa II involucra la identificación de todos los factores relacionados en la decisión. El MCDA asume que estos factores tienen la forma de criterios. Los atributos y criterios asignan una descripción a las alternativas, que puede ser cuantitativa o cualitativa. Para la etapa III se lleva a cabo un análisis para proceder con la especificación del modelo de agregación para llegar a los requerimientos de los objetivos del problema (selección, ranking, clasificación y descripción). La etapa IV es la etapa de análisis, donde el DM es informado de todos los requerimientos de soporte necesario para entender las recomendaciones del modelo.

2.4.2 Clasificación de los métodos de análisis multicriterio

Bouyssou como otros autores intenta predecir algunas tendencias futuras de trabajo en MCDA; sin embargo, las líneas que traza permiten describir de mejor forma al MCDA. Roy & Bouyssou (1993) en su trabajo “The manifesto of the new MCDA era” presentan a MCDA como:

- a) Una actitud para la ayuda a la toma de decisiones y dirigida a los actores involucrados en un proceso de toma de decisiones,
- b) una metodología que se puede utilizar para proporcionar ayuda a la toma de decisiones,
- c) una colección de métodos, y
- d) un cuerpo de experiencia obtenido después de muchas aplicaciones al mundo real.

Algunos investigadores se dieron a la tarea de clasificar en categorías los métodos del análisis multicriterio para la toma de decisiones. Entre ellos figuran Roy (1985, 1996), Scharlig, (1985), Vincke (1992), Ziont (1992) y; (Pardalos, Siskos, & Zopounidis, 1995b) con las propuestas de clasificación de algunas categorías. Por su parte (Roy, 1985) propone, al parecer la primera clasificación:

- a) La categoría que agrupa a todos aquellos métodos con un enfoque de síntesis y reducción a un solo criterio, sin aceptar incomparabilidades entre las alternativas,
- b) Otra categoría resumiendo todos aquellos métodos con un enfoque de síntesis que conduce a una relación de sobreclasificación permitiendo la incomparabilidad entre alternativas, y
- c) Una tercera categoría agrupando aquellos métodos con un enfoque de discernimiento local interactivo, con iteraciones de prueba y error.

Scharlig (1985) considera las categorías propuestas por Roy (1985, 1996) para definir una forma alterna de cómo nombrarlas: métodos de integración de preferencia completo, parcial y local, respectivamente. Posteriormente Vincke (1992) denomina a estas categorías en el mismo orden como; Teoría de la Utilidad Multiatributo, métodos de relaciones de sobreclasificación y métodos interactivos. De forma diferente Ziont (1992) divide los métodos del análisis multicriterio para la toma de decisiones en cuatro grandes sub-áreas.

- a) Programación matemática con múltiples criterios.
- b) Alternativas discretas de múltiples criterios.
- c) Teoría de utilidad multiatributo.
- d) Teoría de la negociación.

Una propuesta alternativa realizada por Pardalos, Siskos, & Zopounidis (1995b) para clasificar las categorías del análisis multicriterio para la toma de decisiones es:

- a) Programación matemática multiobjetivo,
- b) Teoría de utilidad multiatributo,
- c) Enfoque de relaciones de sobreclasificación, y
- d) Enfoque de desintegración de preferencias.

En los trabajos realizados basándonos en las categorías de Pardalos, Siskos, & Zopounidis (1995b) se destaca el trabajo magno de programación por metas de (Charnes & Cooper, 1961) retomando las ideas de Koopmans (1992). Leyva (2001) 1) afirma que hoy en día la programación por metas es uno de los métodos más conocidos del análisis multicriterio para la toma de decisiones. Este método se sustenta en la programación lineal e involucra metas o destinos elegidos para cada objetivo. Por otro lado la programación lineal multiobjetivo (MOLP por sus siglas en inglés) (Franz, Reeves, & González, 1992) y la programación multiobjetivo no lineal (Miettinen, 1999) han tenido grandes progresos en la incorporación de múltiples objetivos en el proceso de toma de decisiones individual y en grupo.

2.4.3 Enfoques de agregación de preferencias

En el enfoque de utilidad multiatributo, el problema de toma de decisiones se resuelve modelando las preferencias del DM por medio de una función de valor (decisión bajo certeza) y por una función de

utilidad (decisión bajo incertidumbre) que con frecuencia se suponen aditivas o multiplicativas. El método Proceso Jerárquico Analítico (AHP del inglés “Analytic Hierarchy Process”) de (Saaty, 1980) es considerado como parte de la teoría de utilidad multiatributo. AHP está sistematizado computacionalmente en el software Expert Choice (Forman, L., Selly A., & Waldron, 1983). A pesar de ser un método conocido, no es confiable dentro de la comunidad y los elementos se pueden encontrar en Arlington Software Corporation (1998) y Robins (1997).

El enfoque que aborda los métodos de sobreclasificación fue creado por Roy (1968). El mismo fue quien definió este concepto con el desarrollo del software ELECTRE I (ELimination Et Coix Traduisant la REalite) y la familia de software con versiones posteriores; ELECTRE II (Roy & Bertier, 1973), ELECTRE III (Roy, 1978), ELECTRE IV (Roy & Huggonart, 1982) y ELECTRE IS (Roy & Skalka, 1984). En el enfoque de sobreclasificación se representan las preferencias del DM en forma relacional. Para (Roy, 1996), una relación de sobreclasificación es una relación binaria S definida en un conjunto de alternativas A tal que la alternativa a sobreclasifica a la alternativa b (denotada por aSb) si, dado que son conocidas las preferencias del DM y dada la calidad de las evaluaciones de las alternativas y la naturaleza del problema de toma de decisiones, hay suficientes argumentos para decidir que a es al menos tan buena como b y no hay razones de peso para refutar esta aseveración.

El enfoque basado en relaciones de sobreclasificación es tratado también con los métodos QUALIFLEX (Paelinck, 1978), MELCHIOR (Leclercq, 1984) y PROMETHEE (Brans, Mareschal, & Vincke, 1984). De acuerdo con Leyva (2001), en EDIPO (Fernández, 1999) podemos encontrar una nueva forma de hacer operacional la relación de sobreclasificación que propone (Roy, 1968). Leyva (2001) afirma que en EDIPO se integran las mejores ideas de las versiones de ELECTRE con el empleo de una función de valor para modelar la intensidad de las preferencias, y para asignar significado cardinal a la ponderación. Para casos donde está presente la incertidumbre se han desarrollado, entre otros, algunos métodos basados en relaciones de sobreclasificación por Jacquet-Lagrange (1975), Siskos (1983) y, D’Avignon, G. R. y Vincke (1988). En los trabajos de J. Siskos, Wascher, & M. (1984) y Roy & Bouyssou (1993) podemos encontrar referencias relacionadas con aplicaciones de estos métodos. Para finalizar con métodos de sobreclasificación se presenta un trabajo de Salminen, Hokkanenb, & Lahdelmac (1998) en el que se puede encontrar una comparación entre los métodos ELECTRE III, PROMETHEE I y II y SMART en el contexto de aplicaciones reales para problemas ambientales.

Método de sobreclasificación ELECTRE III

El método ELECTRE III inicia con la comparación de pares de cada una de las alternativas contra el resto y considera los siguientes tres aspectos:

- └ Los umbrales de indiferencia y preferencia definidos para cada criterio
- └ El grado o coeficientes de importancia de los criterios
- └ Las dificultades de la comparación relativa de dos acciones cuando una es significativamente mejor que la otra en un subconjunto de criterios, pero mucho peor en al menos un criterio de un subconjunto complementario.

La **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** ilustra la estructura del método ELECTRE III. Una vez que se han definido las alternativas, los criterios, los pesos de los criterios y los umbrales de los criterios se calculan dos índices principales. Para cada criterio se deben calcular el índice de concordancia y el índice de discordancia. El primero expresa en qué medida los desempeños de las alternativas a y b está en concordancia con la aseveración aSb ; el segundo indica en qué medida los desempeños se oponen a la aseveración. A continuación, se explica de forma general el procedimiento para calcular los índices de ELECTRE III, pero debe tomarse en consideración que pueden presentarse cuatro casos relacionados; a la dirección de preferencia de los criterios y a los umbrales directos e inversos. (Almeida, Figueira, & Roy, 2006) realizan una descripción detallada y un ejemplo del procedimiento de ELECTRE III.

Notación

$A \subseteq \{a_1, a_2, \dots, a_i, \dots, a_m\}$ es un conjunto finito de alternativas, donde $|A| \leq m$;

$F \subseteq \{g_1, g_2, \dots, g_j, \dots, g_n\}$ es un conjunto finito de una familia coherente de criterios, donde $|F| \leq n$;

$g_j(a)$ es la evaluación o desempeño de la alternativa a sobre el criterio g_j , para $j = 1, 2, \dots, n$;

w_j es el coeficiente de importancia relativa (peso) asignado al criterio g_j , para $j = 1, 2, \dots, n$;

$q_j(g_j(a))$ es el umbral de indiferencia de la alternativa a ;

$p_j(g_j(a))$ es el umbral de preferencia de la alternativa a ;

$v_j(g_j(a))$ es el umbral de veto de la alternativa a ;

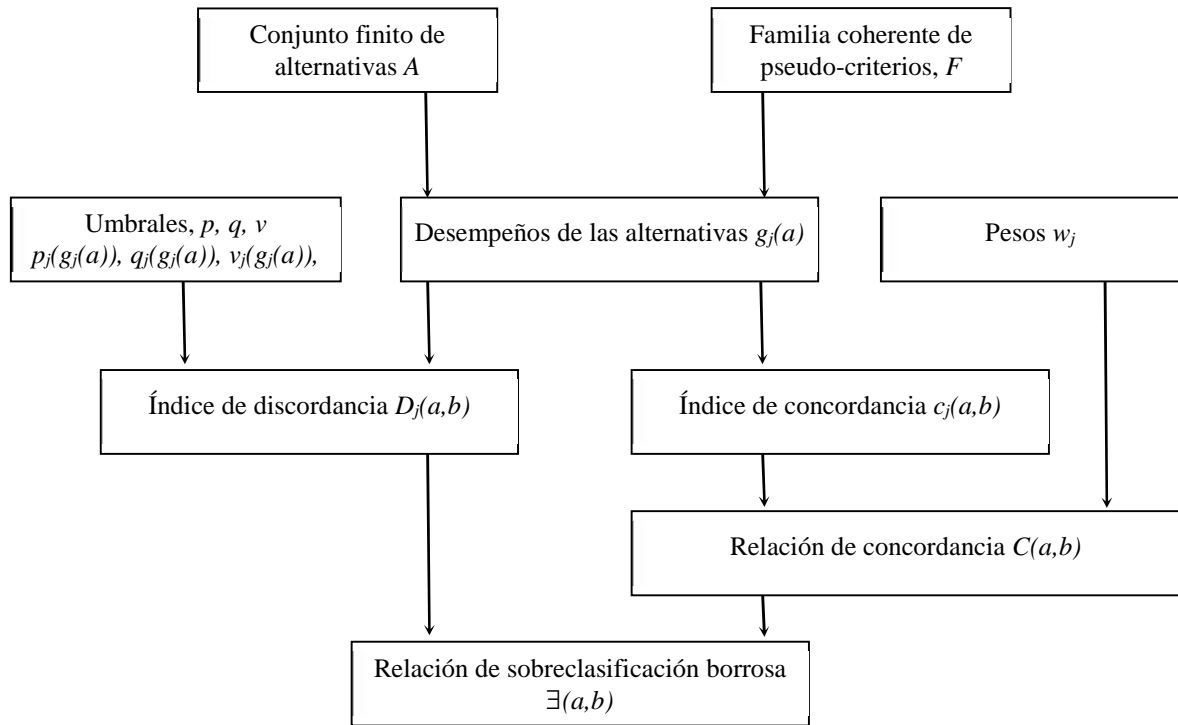


Figura 6. Estructura general de ELECTRE III (Almeida et al., 2006).

Índice de concordancia parcial $C_j(a,b)$

Sea (a,b) un par de alternativas, el índice de concordancia, $C_j(a,b)$ es un índice borroso que mide si “la alternativa a es al menos tan buena como la alternativa b ” en el criterio g_j .

$$C_j(a,b) = \frac{p_j(g_j(a)) \wedge \min \sum [g_j(b) \wedge g_j(a)], p_j(g_j(a))}{p_j(g_j(a)) \wedge \min \sum q_j(g_j(a)), [g_j(b) \wedge g_j(a)]}$$

Índice de concordancia exhaustivo $C(a,b)$

El índice de concordancia exhaustivo $C(a,b)$ es la suma de los índices de concordancia parcial $C_j(a,b)$ sobre cada criterio considerando los pesos de cada criterio w_j . El valor de $C(a,b)$ expresa en que medida el desempeño de todos los criterios está en concordancia con la afirmación “ a sobreclasifica b ”

$$C(a,b) \times \frac{\sum_{j \in I}^n w_j C_j(a,b)}{\sum_{j \in I}^n w_j},$$

Índice de discordancia $D_j(a,b)$

La discordancia del criterio g_j indica en que medida este criterio está en desacuerdo con la aseveración “ a sobreclasifica b ”. El índice de discordancia D_j alcanza su valor máximo cuando el criterio g_j agrega su veto a la relación de sobreclasificación. El índice obtiene su valor mínimo cuando el criterio g_j no está en desacuerdo con la relación.

$$D_j(a,b) \times \min \{1, \max \{0, \frac{[g_j(b) \wedge g_j(a)] \vee p_j(g_j(a))}{v_j(g_j(a)) \vee p_j(g_j(a))}\},$$

Relación de sobreclasificación borrosa $\dagger(a,b)$

La relación de sobreclasificación borrosa definida para cada par de alternativas (a, b) como índice de credibilidad. La relación $\dagger(a,b)$ expresa exhaustivamente en qué medida “ a sobre clasifica b ” considerando el índice de concordancia exhaustivo y el índice de discordancia para cada criterio g_j . El índice de credibilidad es simplemente el índice de concordancia exhaustivo debilitado por el índice de discordancia. La credibilidad se reduce en presencia de uno o más criterios discordantes, cuando $D_j(a,b) \vee C(a,b)$. En conformidad con el efecto de veto, $\dagger(a,b) \times 0$ if $\pm j \mid D_j(a,b) \times 1$ sin importar la importancia relativa w_j del criterio.

$$\dagger(a,b) \times \begin{cases} C(a,b) & \text{if } \bar{F}(a,b) \times 0 \\ C(a,b) \mid \frac{1 \vee D_j(a,b)}{1 \vee C(a,b)} & \text{if } \bar{F}(a,b) \mid 0 \end{cases},$$

donde, $\bar{F}(a,b) \times \{j \mid F / D_j(a,b) \vee C(a,b)\}$.

El valor de $\dagger(a,b)$ es un intervalo $[0,1]$, se construye de tal forma que cumpla con ciertos principios cualitativos. Principalmente, el índice excluye la posibilidad que una gran pérdida en un criterio pueda ser compensada por un número de ganancias pequeñas de los criterios restantes.

2.4.4 Explotación del modelo preferencial del decisor

En la explotación de un modelo de sobreclasificación para obtener un ordenamiento de alternativas pueden surgir diversas variantes y combinaciones para aplicaciones prácticas. El método ELECTRE III incluye el método de destilación para explotar el modelo de sobreclasificación. Sin embargo, otros procedimientos como flujo neto y metaheurísticas han sido ampliamente usados.

La literatura especializada muestra el desarrollado de técnicas heurísticas que permiten encontrar un pre orden parcial o total de una manera adecuada, en el sentido que representan lo mejor posible las preferencias del DM plasmadas en la relación de sobreclasificación, y que fueran fácilmente operacionales (Leyva, 2006). Por ejemplo, para la transformación de la información contenida en la relación binaria borrosa T en un ordenamiento global de los elementos, usualmente se utilizan tres diferentes caminos (Fodor J., y Roubens, 1994):

- (i) Transformar una relación valuada en otra relación valuada que presente alguna propiedad interesante y necesaria para propósitos del ordenamiento.
- (ii) Determinar una relación binaria firme cercana que presente propiedades necesarias para el ordenamiento.
- (iii) Usar un método para obtener una función marcadora cuya explotación conduzca al ordenamiento. Este camino es el que más se utiliza y está presente en procedimientos clásicos como ELECTRE III (Roy, 1990) y PROMETHEE (Brans et al., 1984).

Por su parte Leyva (2006) propone considerar dos de las características más importantes de una recomendación basada en relaciones de preferencia borrosas. Por un lado, se debe considerar que el método de explotación de la relación borrosa debe ser tan robusto como sea posible al papel de las “alternativas irrelevantes” en el sentido de (Arrow & Raynaud, 1986). Por otro lado, es necesario minimizar las contradicciones entre el ordenamiento y la relación binaria borrosa.

2.5 Selección de portafolios con métodos de MCDA

Se realizó una encuesta a los administradores de activos egipcios para identificar los factores necesarios que toman en cuenta para construir un modelo de administración de portafolios para invertir en la Bolsa de Valores de Egipto (SEE) (Elselmy, Ghoneim, & Elkhodary, 2019). La encuesta

ayuda a concluir que los factores a considerar son el valor razonable, la liquidez, el crecimiento de las ventas, el crecimiento de las ganancias netas, el crecimiento del sector, la tasa de interés bancaria, la capitalización de mercado, el precio por utilidad, los dividendos, el dividendo en efectivo, la volatilidad y el coeficiente Beta de la cartera al mercado.

En (Mansour et al., 2019) se propone una teoría de posibilidad combinada y un modelo de programación por objetivos (por sus siglas en inglés GP) que permite considerar compensaciones entre las preferencias de los inversores con respecto a varios objetivos incommensurables en un entorno impreciso. En el estudio se presenta un enfoque multiobjetivo que involucra parámetros difusos, donde las distribuciones de posibilidades están dadas por números difusos de la información y las preferencias del inversor se incorporan explícitamente a través del concepto de funciones de satisfacción.

Constantin Zopounidis et al. (1999) presentan la aplicación de una metodología de clasificación MCDA para tomar decisiones sobre el problema de selección de portafolios con UTADIS para determinar la función de utilidad del tomador de decisiones utilizando una clasificación (sorting) predefinida de un conjunto de acciones de referencia. El procedimiento se ilustra con un estudio de caso de 98 acciones de la bolsa de valores de Atenas, utilizando 15 criterios. Se propuso un modelo de optimización de portafolios basado en la teoría de utilidad de atributos múltiples y en el modelo clásico de media varianza de Markowitz (Ehrgott et al., 2004). En un objetivo jerárquico desglosado el rendimiento y el riesgo en cinco subobjetivos que permiten tener en cuenta las preferencias individuales del inversor a través de esa construcción de funciones de utilidad específicas del tomador de decisiones y una función de utilidad global aditiva. El modelo utilizó una base de datos Standard and Poor's de 1.108 fondos de inversión.

Sánchez et al., (2010) aplicaron el método AHP para el análisis, a 4 empresas argentinas y, evaluando su desempeño a través de cinco tipos de índices financieros (rentabilidad, actividad, liquidez, solvencia y valor de mercado) calculados con información contable desde 2006.

Mohammad Hasan et al. (2012) aplicaron el método eigenvector-TOPSIS a una muestra de 18 empresas superiores de diferentes industrias del Theran Stock Exchange (TSE) durante un período de cinco años. Los criterios de decisión utilizados fueron Retorno, Ganancias por acción, Precio/Ganancias, índice Beta, Tasas de rotación, Tiempos comerciales, Retorno sobre activos y Retorno sobre patrimonio.

Bahloul & Abid (2013) desarrollaron métodos combinados AHP y GP para estudiar el impacto de una mezcla de barreras de inversión en la selección de portafolios internacional, dado que en la práctica descubrieron que los inversores tienen una clara preferencia en los activos domésticos, desde el punto de vista de los inversores del G-7 durante el periodo 2001-2009. El AHP se usa primero para determinar las carteras de capital internacional adecuadas con respecto a las barreras a la inversión internacional. Luego, se formula el modelo GP, que incorpora los pesos de mercado del rendimiento máximo, la varianza mínima y las carteras AHP, para determinar las carteras de renta variable internacionales óptimas.

El método AHP se aplicó en el sector bancario del mercado de capitales nigeriano, incluidos 24 bancos que surgieron después del ejercicio de consolidación de 2005 (Oyatoye et al., n.d.). Debido a que la técnica AHP utiliza datos primarios para la toma de decisiones, se utilizaron los resultados obtenidos de la aplicación de 750 cuestionarios a inversores de acciones de bancos, basado en una escala de preferencias. Los criterios considerados necesarios para la inversión de cartera entre acciones del sector bancario son: criterios financieros, índices del mercado de capitales, eficiencia de gestión y criterios tecnológicos. (Sánchez et al., 2010) aplicaron la técnica AHP para analizar los datos de la muestra y explicar cómo usar datos duros con un enfoque que sea escalable a cualquier número de alternativas y criterios. Para el análisis, utilizaron 4 empresas argentinas y evaluaron su desempeño a través de cinco tipos de índices financieros (rentabilidad, actividad, liquidez, solvencia y valor de mercado) calculados con información contable del año 2006.

Willmer (2015) utilizó datos reales de los precios de las acciones de alta y media comercialización del mercado de valores colombiano de 2007 a 2010 con AHP. (Pătări et al., 2017) compararon la eficacia de cuatro métodos: MS, TOPSIS, AHP y la add DEA para identificar las acciones futuras con mejor rendimiento en datos de muestra de acciones estadounidenses, en particular, de empresas no financieras del NYSE y NASDAQ. En otro estudio (ALDALOU & PERÇ N, 2018), se propuso un modelo de evaluación al desempeño financiero, utilizando la integración de TOPSIS Fuzzy y AHP Fuzzy, el primer de estos métodos se utiliza para asignar los pesos a los criterios de evaluación y el segundo método es utilizado para ordenar las alternativas. Lo anterior se realizó con información de empresas aéreas listadas en Istanbul Stock Exchange para el periodo 2012-2016.

Se aplicó el AHP-PROMETHEE para evaluar el desempeño de nueve fideicomisos de inversión en valores negociados en BIST (índice bursátil de Turquía) (Altınırnak et al., 2016). En primer lugar,

las ponderaciones locales y globales de los criterios y subcriterios relacionados con las razones financieras se obtienen utilizando AHP y luego, las clasificaciones finales de estas empresas se determinan mediante el método PROMETHEE.

PROMETHEE se ha aplicado en Theran Stock Exchange (TSE) con información de encuestas, informes financieros y opiniones de expertos para llevar a cabo evaluaciones de criterios y organizaciones (Albadvi et al., 2006), evalúan los sectores industriales y luego las empresas del sector. Por otro lado, se aplicó el análisis de componentes principales que redujo el número de criterios de 21 a 5 y posteriormente, se utilizó el método PROMETHEE II para comparar los activos en términos de su desempeño en los indicadores (criterios) financieros, cuyo estudio se realizó sobre el conjunto de acciones negociadas en la bolsa de valores de São Paulo con datos de 2015 (Basilio et al., 2018).

Lima & Soares (2013) aplicaron el método ELECTRE III para seleccionar qué activo se debería elegir, para formar una determinada cartera en una estrategia de compra y retención, y probar si excede el mercado, medido por el Índice de Mercado Portugués (PSI-20TR). Utilizaron los coeficientes financieros como Retorno sobre activos, Retorno sobre patrimonio, Autonomía financiera, Liquidez general y Liquidez reducida, con ponderación de cada uno. En el análisis empírico, utilizaron acciones de PSI 20TR, de 1999 a 2011.

Shabani Vezmelai et al. (2015) seleccionaron y clasificaron a 20 compañías listadas en 2011 en la Bolsa de Valores de Teherán (TSE) con el método ELECTRE III y las compararon con la clasificación ofrecida por el TSE. (Boonjing & Boongasame, 2016) propone una selección de cartera combinatoria con el método ELECTRE III para apoyar a los pequeños inversores en su decisión de inversión. Consideraron dos razones financieras las cuales son margen de utilidad neta y rendimiento de dividendos (Xidonas et al., 2009) aplicaron ELECTRE Tri para evaluar empresas en ocho clases con respecto a su industria correspondiente que permite considerar diferentes criterios por sector de actividad. Ayuda primero, a obtener una preclasificación de las empresas evaluadas en ocho clases con respecto a su respectiva industria que permite considerar diferentes criterios por sector de actividad y, subsecuentemente a la aplicación separada del ELECTRE Tri en cada una de las clases, hacer una integración de los resultados parciales. También permite generar portafolios óptimos de Pareto con un conjunto de acciones obtenidas en la primera etapa.

2.5.1 Proceso Jerárquico para Múltiples Criterios(MCHP)

En el proceso del MCDA se desarrolla la definición de un conjunto de alternativas $A = \{a_1, a_2, \dots, a_m\}$ y una familia coherente de criterios $G = \{g_1, g_2, \dots, g_m\}$. Cualquier método MCDA desarrolla un método integral de preferencias como procedimiento de agregación. El método genera una recomendación en un formato de ranking de alternativas en orden descendente de mejor a peor.

La primera etapa del problema de selección de portafolios consiste en generar un ranking de evaluación de acciones. Para este problema es fácil observar la estructura jerárquica de los criterios de decisión (índices). Por lo tanto, es frecuente el caso de que una aplicación práctica imponga una estructura jerárquica (Corrente, Greco, & Słowiński, 2012). Por esa razón tratamos el ranking multicriterio de acciones con un nuevo método, el Proceso Jerárquico para Múltiples Criterios (MCHP).

El método MCDA clásico analizará las acciones de la BMV al mismo nivel, evaluando todos los criterios al mismo tiempo (ver **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**). De esta forma podemos encontrar cuales acciones son las mejores y cuáles son las peores, pero no podemos entender como algunos subcriterios (índices) interactúan para evaluar una subcategoría del problema global que impacte en el desempeño de las acciones. Entender la interacción entre subcriterios podría ser significativo porque podemos ver como algunos subconjuntos de criterios impactan en el desempeño de algunas acciones. En ese sentido, sería valioso un método diferente para evaluar las acciones por subconjunto de criterios. Por eso implementamos el MCHP para resolver el problema de selección de acciones.

Corrente, Figueira, Greco, & Słowiński (2017) desarrollaron una versión jerárquica del método ELECTRE III, para simplificar lo que nosotros llamaremos ELECTRE-III-H como (Del Vasto-Terrientes, Slowinski, & Zielniewicz, 2015). Para explicar la jerarquía ELECTRE-III-H, seguimos la notación de (Angilella et al., 2018):

G es un conjunto integral de todos los criterios a todos los niveles considerados en la jerarquía.

G_0 es la raíz de los criterios.

I_G es el conjunto de índices de los criterios en G .

$E_G \subseteq I_G$ es el conjunto de índices de los criterios elementales.

g_r es el criterio genérico diferente a la raíz (donde r es un vector con is a vector con longitud igual al nivel del criterio).

$g_{(r,1)}, \dots, g_{(r,n(r))}$ son los subcriterios inmediatos del criterio g_r (ubicado al nivel debajo de g_r).

$E(g_r)$ es el subconjunto de índices de todos los criterios elementales descendiendo de g_r .

$E(F)$ es el conjunto de índices de un criterio elemental que descienden de al menos un criterio de la subfamilia $F \subseteq G$ (that is, $E(F) = \bigcup_{g_r \in F} E(g_r)$).

G_r es el conjunto de subcriterios de g_r ubicados al nivel l en la jerarquía (debajo de g_r).

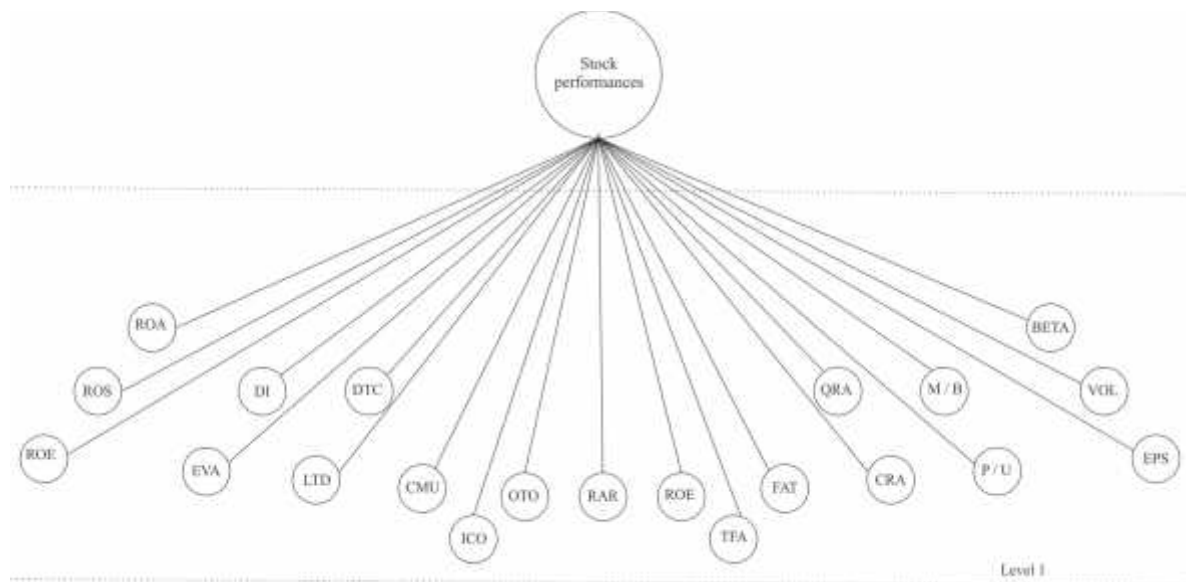


Figura 7. Evaluación de criterios al mismo nivel para el desempeño de acciones

Para comprender mejor la notación anterior, se puede ver en la estructura jerárquica de la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** donde el Nivel 1 contiene los macrocriterios y los criterios elementales que descienden de estos están descomponiendo el subproblema. Todo el conjunto de criterios elementales está contenido en E_G . Como se muestra en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, se puede implementar un enfoque diferente para el problema de ayuda a la decisión de criterios múltiples cuando se genera una estructura jerárquica con respecto a los criterios de interés en un nivel particular de la jerarquía.

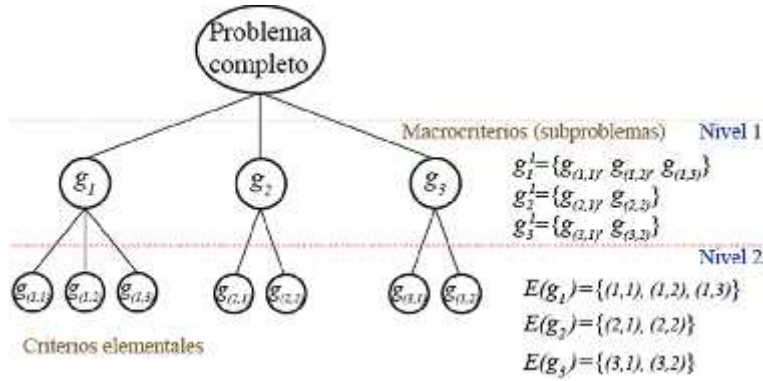


Figura 8. Estructura del problema en el proceso jerárquico para múltiples criterios

2.6 Análisis multicriterio jerárquico

2.6.1 El método jerárquico ELECTRE III

La versión adaptada de la jerarquía ELECTRE III fue introducida por primera vez por Corrente et al. (2017). El método ELECTRE es desarrollado en dos pasos, el primer paso es la agregación de preferencias, la información es desarrollada construyendo un modelo en la relación de superación valuada. En el segundo paso la relación de superación valuada es explotada por el proceso de destilación, generando un ranking de alternativas parcial o completo.

Para cada criterio elemental $g_t, \in E_g$.

El índice de concordancia elemental, para cada criterio elemental g_t

$$\xi_t(a, b) = \begin{cases} 1 & \text{if } g_t(b) \geq g_t(a) \text{ TM } q_t, (a S_t b) \\ \frac{p_t \cdot Z \bullet g_t(b) \cdot Z g_t(a)'}{p_t \cdot Z q_t} & \text{if } q_t \Phi g_t(b) \geq g_t(a) \Phi p_t, (b Q_t a) \\ 0 & \text{if } g_t(b) \geq g_t(a) \mid p_t, (b P_t a) \end{cases}$$

El índice discordante elemental, para cada criterio elemental g_t

$$d_t(a, b) = \begin{cases} 1, & \text{if } g_t(b) \geq g_t(a) \mid v_t, \\ \frac{[g_t(b) \geq g_t(a)] \cdot Z p_t}{v_t \cdot Z p_t} & \text{if } p_t \Phi g_t(b) \geq g_t(a) \Phi v_t, \\ 0, & \text{if } g_t(b) \geq g_t(a) \text{ TM } p_t. \end{cases}$$

El índice de concordancia parcial para cada criterio no elemental g_r

$$C_r(a, b) = \frac{\sum_{t \in E(g_r)} w_t \{d_t(a, b)\}}{\sum_{t \in E(g_r)} w_t}$$

Índice de credibilidad parcial

$$\dagger_r(a, b) = \begin{cases} C_r(a, b) \times \frac{1 + d_t(a, b)}{1 + C_r(a, b)} & \text{if } d_t(a, b) \leq \Psi C_r(a, b) \\ C_r(a, b) & \text{otherwise} \end{cases}$$

2.6.2 Método de destilación para explotar el modelo de sobreclasificación

Nivel de corte del método de destilación

Para calcular el nivel de corte, necesitamos encontrar para cada criterio no elemental el valor máximo de $\sigma_r(a, b)$ en el índice de credibilidad parcial $\lambda_{\square} = \max(\sigma_r(a, b))$.

La función de umbral de destilación $s(\lambda_k)$ es calculada en la misma forma $s(\lambda_k) = \alpha \lambda_k + \beta$ siguiendo (Roy, 1978), $s(\lambda_k) = \alpha \lambda_k + \beta$ y $\beta = 0.30$.

Para el siguiente nivel de corte $k + 1$, el valor máximo de $\sigma_r(a, b)$ encontrado, el cual es más pequeño que el nivel de corte previo $k(\lambda_k)$, menos la discriminación de los umbrales $s(\lambda_k)$.

$$\lambda_{k+1} = \min_{\{\sigma_r(a, b) \leq \lambda_k - s(\lambda_k)\}} (\sigma_r(a, b))$$

La destilación se desarrolla en forma descendente y ascendente; por lo tanto, se obtiene el pre orden final como la intersección de las dos destilaciones. Para el par $a, b \in A_r$ en el proceso jerárquico, las alternativas son clasificadas en un pedido parcial o completo según el criterio no elemental g_r como sigue:

$a \dagger_r b$: a es estrictamente preferido a b en el macro criterion g_r si en al menos una de las clasificaciones, a es ubicada antes que b , y sí en la otra a es al menos tan buena como b .

$aI_{\tau}b$: a es indiferente a b en el macro criterio g_{τ} si las dos acciones pertenecen a la misma clase de equivalencia en los dos pre-ordenes.

$aR_{\tau}b$: a es incomparable a b en el macro criterio g_{τ} si a es mejor clasificado que b en destilación ascendente y b es mejor que clasificado que a en destilación descendente o viceversa.

CAPÍTULO 3. METODOLOGÍA

3.1 Alcance de la investigación

Con los estudios de alcance descriptivo se busca especificar las propiedades y las características de objetos o fenómenos que se someten a un análisis, es decir, se mide de manera independiente o conjunta los conceptos o las variables a las que se refieren. Las investigaciones con este alcance son útiles para mostrar con precisión los ángulos o dimensiones del fenómeno en estudio y en esta clase de estudios la clave es la definición de conceptos, variables o componentes que se medirán (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014), tal es el caso de este trabajo, donde se analizará el desempeño de las empresas que cotizan en la BMV, a través de diversos indicadores financieros.

3.2 Aplicación del diseño elegido

Para diseñar la estrategia adecuada para el recoger de la información, a fin de responder al planteamiento del problema y los objetivos establecidos, se realizará una investigación no experimental, la cual se define como la investigación que se realiza sin manipular deliberadamente unas variables para ver su efecto sobre otras variables, lo que se hace es observar el desarrollo de los fenómenos y analizarlos (Hernández et al., 2014).

La investigación no experimental, por su dimensión temporal o el número de momentos o puntos en el tiempo en los cuales se recolectan datos, se clasifica en longitudinal o transeccional o transversal (Hernández et al., 2014). En este caso se trata de transeccional o transversal ya que ésta se centra en recolectar datos y evaluar un fenómeno en un punto del tiempo. Así mismo, su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado.

A su vez, los diseños transaccionales se dividen en tres: exploratorios, descriptivos y correlacionales-causales. Los diseños transaccionales descriptivos tienen como objetivo indagar la incidencia de las modalidades o niveles de una o más variables en una población. El procedimiento consiste en ubicar en una o diversas variables a un grupo de personas u otros fenómenos, y proporcionar su descripción. En ciertas ocasiones, el investigador pretende realizar descripciones comparativas entre grupos o subgrupos de personas u objetos (Hernández et al., 2014). Aquí se evaluarán 121 alternativas, constituidas por 121 empresas que cotizan en la Bolsa Mexicana de Valores, mediante 2 macro

criterios de nivel 1 y 6 macro criterios de nivel 2, usándose indicadores financieros para representarlos en el nivel 3. Se utiliza el MCHP para obtener un ranking de las empresas evaluadas por diversos indicadores financieros de manera simultánea, donde los primeros lugares representan las opciones de inversión atractivas, mismas que pueden emplearse para la selección de portafolios.

3.3 Marco de investigación. Análisis jerárquico de las acciones de la Bolsa Mexicana de Valores

La presente investigación tiene como objetivo encontrar un método alternativo a los tradicionales, que puede proporcionar al inversor una guía clara y fácil para construir un portafolio de inversiones basada en acciones que cotizan en la bolsa de valores, con la premisa de que elegirá las acciones con mejor desempeño, evaluadas con un enfoque multicriterio y utilizando los criterios que él mismo definió de acuerdo a sus preferencias, y evitar así, basarse únicamente en las alternativas que el mercado recomienda.

Según el propósito de esta investigación se plantea una metodología, cuyo proceso se estructura en un proceso de cinco etapas. En la primera etapa, se seleccionará la muestra de datos para la investigación. En la segunda etapa los datos se procesarán utilizando el método MCDA seleccionado para generar el ranking de acciones basado en indicadores financieros. En la tercera etapa se realizará un análisis de sensibilidad. En la cuarta etapa, se construirán los portafolios considerando los resultados obtenidos con el método ELECTRE III y, en la etapa final de la metodología, se realizará la simulación con la cartera de acciones formada con el propósito de comparar los resultados obtenidos (ver Figura 9).

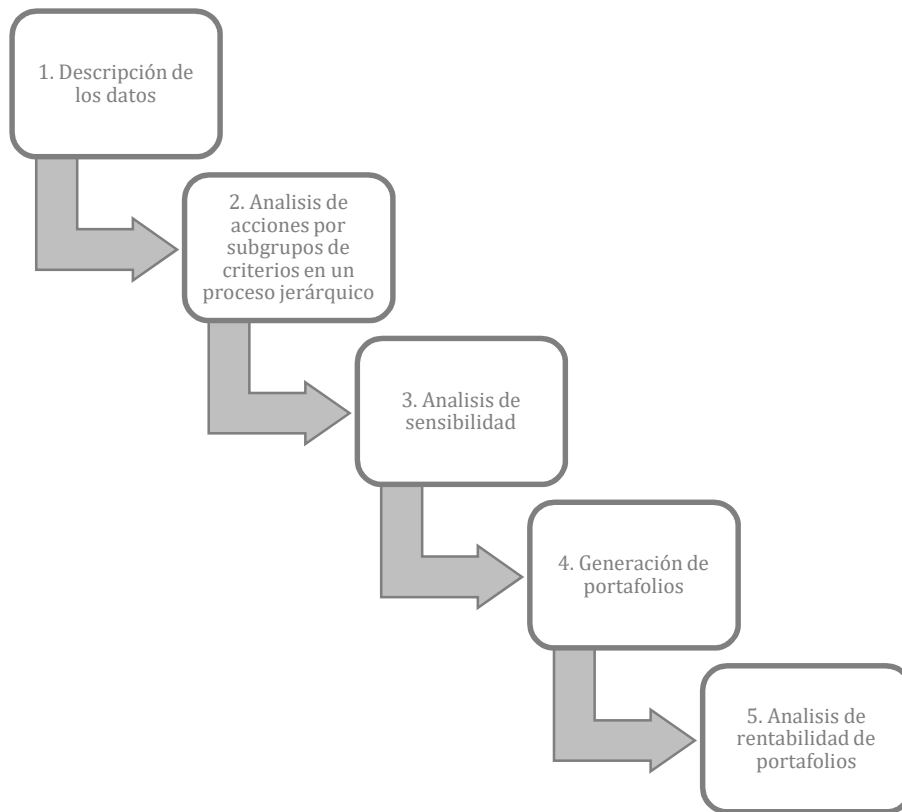


Figura 9. Metodología para el análisis jerárquico de las acciones de la BMV

3.3.1 Descripción de los datos

En esta etapa se debe realizar una identificación apropiada del conjunto de alternativas que serán evaluadas, que en este caso corresponden a las acciones de las empresas que cotizan en la bolsa. Así mismo, es necesario establecer los criterios adecuados, mediante los cuales serán evaluadas las alternativas, los cuales serán indicadores financieros para el problema de esta investigación.

3.3.1.1 Alternativas de decisión

La BMV incluye una lista de 140 empresas. Adicionalmente la BMV genera el Índice de Precios y Cotizaciones (IPC) conformado por 35 empresas evaluadas con mejor desempeño comparadas con el resto (BMV, 2015b). Para la construcción de indicadores que se describen más adelante, solo 121 empresas cuentan con la información disponible en la página web de la BMV mostradas en la Tabla

2. Estas empresas representan las alternativas que deberán ser evaluadas por el decisor considerando diversos criterios seleccionados.

Tabla 2. Empresas que cotizan en la BMV consideradas en el estudio

| Etiqueta | Empresa | Etiqueta | Empresa | Etiqueta | Empresa | Etiqueta | Empresa |
|-----------------|----------------|-----------------|----------------|-----------------|----------------|-----------------|----------------|
| A1 | IENOVA | A31 | URBI | A61 | CUERVO | A91 | FINDEP |
| A2 | VISTA | A32 | VESTA | A62 | CULTIBA | A92 | GBM |
| A3 | ACCELSA | A33 | VINTE | A63 | FEMSA | A93 | GENTERA |
| A4 | AEROMEX | A34 | VOLAR | A64 | GIGANTE | A94 | GFINBUR |
| A5 | AGUA | A35 | AHMSA | A65 | GRUMA | A95 | GFNORTE |
| A6 | ALEATIC | A36 | ALPEK | A66 | HERDEZ | A96 | GPROFUT |
| A7 | ALFA | A37 | AUTLAN | A67 | KIMBER | A97 | INVEX |
| A8 | ARA | A38 | CEMEX | A68 | KOF | A98 | MONEX |
| A9 | ASUR | A39 | CMOCTEZ | A69 | LACOMER | A99 | PROCORP |
| A10 | CADU | A40 | COLLADO | A70 | LALA | A100 | Q |
| A11 | CERAMIC | A41 | CONVER | A71 | MINSA | A101 | R |
| A12 | DINE | A42 | CYDSASA | A72 | SORIANA | A102 | UNIFIN |
| A13 | GAP | A43 | ELEMENT | A73 | WALMEX | A103 | VALUEGF |
| A14 | GCARSO | A44 | GCC | A74 | BEVIDES | A104 | ALSEA |
| A15 | GICSA | A45 | GMEXICO | A75 | FRAGUA | A105 | CIDMEGA |
| A16 | GISSA | A46 | ICH | A76 | LAB | A106 | CIE |
| A17 | GMD | A47 | LAMOSA | A77 | MEDICA | A107 | CMR |
| A18 | GMXT | A48 | MEXCHEM | A78 | AMX | A108 | ELEKTRA |
| A19 | GSANBOR | A49 | MFRISCO | A79 | AXTEL | A109 | GFAMSA |
| A20 | HOMEX | A50 | PAPPEL | A80 | AZTECA | A110 | GPH |
| A21 | IDEAL | A51 | PE&OLES | A81 | CABLE | A111 | HCITY |
| A22 | JAVER | A52 | POCHTEC | A82 | MAXCOM | A112 | HIMEXSA |
| A23 | KUO | A53 | SIMEC | A83 | MEGA | A113 | HOTEL |
| A24 | OMA | A54 | TEAK | A84 | RCENTRO | A114 | LIVEPOL |
| A25 | PASA | A55 | VITRO | A85 | TLEVISA | A115 | NEMAK |
| A26 | PINFRA | A56 | AC | A86 | ACTINVR | A116 | POSADAS |
| A27 | PLANI | A57 | BACHOCO | A87 | BBAJIO | A117 | RASSINI |
| A28 | SARE | A58 | BAFAR | A88 | BOLSA | A118 | RLH |
| A29 | TMM | A59 | BIMBO | A89 | BSMX | A119 | SPORT |
| A30 | TRAXION | A60 | CHDRAUI | A90 | CREAL | A120 | VASCONI |
| | | | | | | A121 | SITES |

3.3.1.2 Criterios de decisión

El análisis de los estados financieros subraya el análisis comparativo y relativo de los datos y evaluación de la posición de una empresa frente a otras empresas (Reilly & Brown, 2003). Para evaluar y tomar decisiones sobre el desempeño financiero de las empresas, se realiza un análisis de datos financieros mediante diversas técnicas, que incluyen análisis de coeficientes, estudio de diferencias de componentes de estados financieros entre industrias, revisión de material descriptivo y comparaciones de resultados con otros tipos de datos (Gibson, 2011). Para encontrar los mejores

criterios de evaluación al desempeño se han realizado diversas investigaciones (Kangarlouei, Azizi, Farahani, & Motavassel, 2012)(Dutta & Reichelstein, 2005) (Greenblatt, 2006) (Chan & Lakonishok, 2004) (Basu, 1977) (Bacidore, Boquist, Milbourn, & Thakor, 1997). El objetivo de esta investigación es probar el uso del Proceso Jerárquico para Múltiples Criterios (MCHP) en la construcción de portafolios de inversión de mayor rendimiento, de acuerdo con las preferencias del inversor.

En este trabajo se tomarán las razones financieras como punto de partida para seleccionar los criterios que permitan evaluar el desempeño de una empresa, las cuales dan indicios acerca de su situación financiera y perspectivas de su desempeño pasado que pueden ser importantes para el futuro. Algunos de estos indicadores permiten examinar el funcionamiento total del negocio y otros reflejan algunos componentes específicos, es decir, las razones financieras son indicadores de desempeño de la compañía determinados a partir de su información financiera. Los indicadores se utilizan en el análisis financiero para uso externo (inversores y prestamistas) y también para uso interno, como elementos de planeación y control de la empresa. En el caso de los inversores y prestamistas, usan el análisis financiero para evaluar el grado en que podrán alcanzar sus objetivos con las decisiones que tomen. Los inversores de capital examinan la conveniencia de aportar dinero a una empresa (por ejemplo, comprando sus acciones). Por ello, están interesados en interpretar correctamente las ganancias actuales de la empresa y las perspectivas de ganancias futuras y de los fondos que estarán disponibles para dividendos. La mayoría de los indicadores para uso externo son determinados a través de los estados financieros y se utilizan para facilitar la comparación a lo largo del tiempo y entre compañías (Fornero, 2017).

Los cinco aspectos principales del desempeño de una empresa se pueden analizar mediante las razones de rentabilidad, razones de rotación de activos, razones de apalancamiento financiero, razones de liquidez y razones de valor de mercado (Bodie & Merton, 2003) (Besley & Brigham, 2001) (Ortega, 2008). Estos grupos de razones financieras son los que utilizarán en esta investigación. Aquí es incluido el Valor Económico Agregado (en inglés EVA, Economic Value Added¹), las cual es una técnica basada en la contabilidad y su principal ventaja es que es una medida de rentabilidad que toma en cuenta el costo imputado al capital (Bodie & Merton, 2003). Además el EVA aporta elementos para que un inversor y otras personas con intereses en la empresa puedan tomar decisiones con mayor conocimiento del tema (Ortega, 2008). También se considerarán los indicadores de riesgo,

¹ Es un término usado por la firma de consultoría Stern-Steward, popularizando e implementando esta medida del beneficio residual. Cuando las empresas calculan el beneficio empiezan con los ingresos y después deducen los costos, tales como salarios, costos de materias primas, generales de impuestos, pero hay un costo que no deducen, el costo del capital.

Beta de la acción y volatilidad (De Lara, 2009). Estos grupos de razones financieras son consideradas para evaluar el desempeño de las empresas en esta investigación.

A continuación, se presenta una descripción de las categorías y los indicadores seleccionados para evaluar el desempeño de las empresas y sus acciones:

Categoría 1: Cinco razones de rentabilidad son usados para medir el rendimiento que generan los recursos invertidos en la empresa, permitiendo evaluar conjuntamente la eficiencia con que se utilizan los activos, el apalancamiento financiero y la eficacia con que opera el negocio. Dicho de otra forma, mide el uso de sus activos y control de sus gastos para generar una tasa de rendimiento aceptable.

Indicador 1. Rendimiento del capital (ROE): Mide el porcentaje de capital de los accionistas que se convierte utilidad para la empresa

Formula:

$$R = \frac{U}{C} \cdot \frac{n}{de la a}$$

Indicador 2. Rendimiento sobre ventas (ROS): Mide el porcentaje de las ventas que se convierten en utilidad para la empresa.

Formula:

$$R = \frac{E}{V}$$

Donde: EBIT es la utilidad antes de intereses e impuestos.

Indicador 3. Rendimiento sobre activos (ROA): Mide el porcentaje de la inversión de activos que se convierte en utilidad para empresa.

Formula:

$$R = \frac{E}{A} \cdot \frac{t}{a}$$

Indicador 4. Valor Económico Agregado (EVA): Mide el valor de la riqueza generada teniendo en cuenta el nivel de riesgo con el que se opera (Ortega, 2008). Significa la rentabilidad neta en unidades monetarias, para el accionista, es decir, el beneficio neto tras deducir la rentabilidad en unidades monetarias requerida por los inversores (Brealey & Myers, 2003). Las variables usadas son EBIT, Capital Neto Invertido (CNI)

Formula:

$$E = U - (C * C)$$

Donde:

UODI (Utilidad de las actividades ordinarias antes de intereses y después de impuestos): se obtiene al sumar los intereses a las utilidades netas y eliminar las utilidades extraordinarias o bien, al restar los impuestos a la utilidad de operación.

CNI (Capital Neto Invertido): es el valor contable del activo, se estima como el valor promedio del activo de la empresa de acuerdo con su balance de situación patrimonial menos los pasivos espontáneos aquellos que no tienen un costo implícito).

CCPM (Costo del Capital Promedio Ponderado) es el costo promedio de financiación que ha obtenido toda la empresa. Para obtener este valor se requieren hacer cálculos utilizando las fórmulas que se detallan a continuación:

Indicador 5. Identidad Dupont: Indicador 5. Identidad Dupont: Es una forma de calcular el rendimiento sobre el capital que permite analizar la relación que existe entre el Rendimiento sobre ventas (ROS), Rotación de activos (ATO) y el nivel de apalancamiento de la empresa.

Formula:

$$I_a D = \frac{E}{V} * \frac{V}{A} * \frac{A}{C}$$

Categoría 2. Las razones de Apalancamiento financiero incluyen cinco indicadores que miden la capacidad de la empresa para pagar su deuda de largo plazo.

Indicador 1. Deuda: Mide el porcentaje activos que fue financiado con deuda.

Fórmula:

$$D = \frac{D_{ti}}{A_{to}}$$

Indicador 2. Deuda a largo plazo (LTD): Mide el porcentaje que representa la deuda de largo plazo con respecto a la capitalización de la empresa.

Fórmula:

$$L = \frac{D_{altp} + Cap_{ti}}{D_{altp} + Cap_{ti}}$$

Indicador 3. Deuda a capital (DTC): Mide el porcentaje de los pasivos totales sobre el capital total.

Fórmula:

$$D = \frac{P_{ti}}{C_{ti}}$$

Indicador 4. Multiplicador del capital (CMU). Mide el porcentaje de los activos totales sobre el capital total.

Formula:

$$C = \frac{A_{ti}}{C_{ti}}$$

Indicador 5. Cobertura de intereses (ICO): Mide la capacidad de la empresa para cubrir sus pagos de intereses.

Fórmula:

$$It = \frac{E_{pi}}{C_{pi}}$$

Categoría 3. Las razones de rotación de activos son cinco indicadores que miden la capacidad de la empresa para usar sus activos de manera productiva para generar ingresos. También explican la rapidez con que una empresa convierte sus activos no líquidos en activos líquidos.

Indicador 1. Rotación operativa (OTO): Mide el número de veces que los inventarios son realizados o número de veces que el inventario cubre el costo de los bienes vendidos

Fórmula:

$$O O = \frac{C d l v v}{h}$$

Indicador 2. Rotación de cuentas por cobrar (RAR): Mide el número de veces que las cuentas por cobrar rotan durante el año comercial.

Fórmula:

$$R = \frac{V}{C s p c}$$

Indicador 3. Rotación de activos (ATO): Mide el número de veces que se utilizan los activos totales para generar ventas o las unidades monetarias de venta que genera cada unidad monetaria invertida en activos

Fórmula:

$$A = \frac{V}{A t i}$$

Indicador 4. Rotación de activos fijos (TFA): Mide el número de veces que se vende el valor de la inversión en activos fijos o las unidades monetarias de venta que genera cada unidad monetaria invertida en activos fijos.

Fórmula:

$$T = \frac{V}{A f n}$$

Indicador 5. Frecuencia de rotación de activos (FAT): Mide el tiempo que requiere para rotar todos los activos, es decir, la rapidez con la que una empresa convierte sus activos no monetarios en activos monetarios.

Fórmula:

$$F = \frac{360}{R \text{ ó n d a } t_1}$$

Categoría 4. Las Razones de Liquidez contemplan dos indicadores para medir la capacidad de la empresa para cumplir sus obligaciones de corto plazo o de pagar sus cuentas y mantenerse solvente.

Indicador 1. Razón circulante (CRA): Mide la capacidad de una empresa para cubrir sus obligaciones financieras de corto plazo utilizando sus activos líquidos.

Fórmula:

$$C = \frac{A \text{ c i a } \bar{a}}{P \text{ c i } \bar{a}}$$

Indicador 2. Razón rápida o prueba del ácido (QRA): Mide la capacidad de una empresa para cubrir sus obligaciones financieras de corto plazo utilizando sus activos líquidos, pero sin considerar sus inventarios.

Fórmula:

$$Q = \frac{E \text{ p c } \bar{a} + C \text{ p c } \bar{a}}{P \text{ c i } \bar{a}}$$

Categoría 5. Los cinco indicadores de Valor de Mercado que se incluyen miden la cantidad que están dispuesto a pagar los inversores por cada unidad monetaria de utilidades que genera la empresa o número de años que se requiere para que el inversor recupere el precio que pagó para comprar una acción de la empresa.

Indicador 1. Precio-Utilidad (P/U): Cantidad que están dispuesto a pagar los inversores por cada unidad monetaria de utilidades que genera la empresa o número de años que se requiere para que el inversor recupere el precio que pagó para comprar una acción de la empresa.

Fórmula:

$$P/U = \frac{P \text{ p a ó n } \bar{a}}{U \text{ a p a ó n } \bar{a}}$$

Donde:

$$U \text{ p a ó n } \bar{a} = \frac{U \text{ n } \bar{a}}{\text{Núm d a e c ó n } \bar{a}}$$

Indicador 2. Mercado-Libros (M/B): Compara el valor de mercado de la inversión de los accionistas con su costo (valor en libros) para medir el valor que la empresa ha creado para los accionistas.

Fórmula:

$$M/B = \frac{P}{V} \frac{p}{e} \frac{a}{li} \frac{ón}{p} \frac{a}{a} \frac{ón}{ón}$$

Indicador 3. Utilidad por Acción (EPS): Mide la rentabilidad por acción en un periodo determinado.

Fórmula:

$$E = \frac{U}{Núm} \frac{n}{d} \frac{a}{a} \frac{e}{e} \frac{c}{c} \frac{ón}{ón}$$

Categoría 6. El Riesgo es medido con dos indicadores. Este grupo de indicadores miden la posibilidad de que haya pérdidas, la desviación del valor esperado.

Indicador 1. Volatilidad: Es la desviación estándar (o raíz cuadrada de a varianza) de los rendimientos de un activo. Es un indicador fundamental para la cuantificación de riesgos de mercado porque representa una medida de dispersión de los rendimientos con respecto al promedio o la media en un periodo determinado (De Lara, 2009).

Fórmula:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (r_i - \mu)^2}{n - 1}}$$

Donde:

r_i Es el rendimiento del activo en el periodo i .

μ es la media o promedio de los rendimientos.

Indicador 2: Beta de la acción (BETA): Medida del grado en que los rendimientos de una acción determinada se desplazan junto con el mercado de acciones.

Fórmula:

$$\beta_i = \frac{\sigma_{i1}}{\sigma_m^2}$$

Donde:

σ_{i1} es la covarianza entre la rentabilidad de la acción i y la rentabilidad del mercado y

σ_m^2 es la varianza de la rentabilidad de mercado.

Tal como ya se describió al inicio de este apartado, los estados contables de una organización permiten calcular diferentes razones financieras que caracterizan el desempeño de la organización. Luego, la propuesta debe permitir cuantificar los criterios de desempeño utilizando los datos de las razones financieras.

Una vez identificadas las alternativas y los criterios, se presentan en la Tabla 3, los datos de los indicadores recolectados y tabulados para cada empresa. Para ver la información completa, consultar la matriz de desempeño en el Apéndice B.

Tabla 3. Datos de los indicadores financieros para las empresas

| Etiqu. | Empresa | Valores de los indicadores | | | | | | | | | | |
|--------|---------|----------------------------|-------|-------|-----------|-------|-----|-------|-------|-------|------|-------|
| | | x1 | x2 | x3 | x4 | x5 | ... | x17 | x18 | x19 | x20 | x21 |
| A1 | IENOVA | 0.09 | 0.47 | 0.07 | -1595671 | 0.13 | ... | 13.32 | 1.21 | 0.28 | 0.01 | 0.47 |
| A2 | VISTA | -0.06 | 0.16 | 0.05 | -1158094 | 0.11 | ... | -14.4 | 1204 | -0.53 | 0.04 | 0.27 |
| A3 | ACCELSA | 0.14 | 0.1 | 0.12 | 627347.32 | 0.19 | ... | 6.97 | 0.65 | 2.05 | 0.01 | 0.21 |
| A4 | AEROMEX | -0.19 | 0 | 0 | -864514.3 | 0.01 | ... | 8.22 | 1.52 | 2.7 | 0.02 | 0.55 |
| A5 | AGUA | 0.05 | 0.11 | 0.07 | -216279.7 | 0.12 | ... | 27.96 | 1.51 | 0.79 | 0.02 | 0.55 |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| A117 | RASSINI | 0.21 | 0.12 | 0.16 | 886766.44 | 0.34 | ... | 5.55 | 1.14 | 7.6 | 0.02 | 0.18 |
| A118 | RLH | -0.05 | -0.15 | -0.02 | -2740763 | -0.04 | ... | 20.56 | -1.09 | 0.9 | 0 | 0.13 |
| A119 | SPORT | 0.05 | 0.07 | 0.06 | -8765.79 | 0.13 | ... | 62.58 | 3.08 | 0.33 | 0.01 | 0.03 |
| A120 | VASCONI | 0.03 | 0.05 | 0.05 | -37509.6 | 0.11 | ... | 41.37 | 1.22 | 0.58 | 0.01 | -0.07 |
| A121 | SITES | -0.01 | 0.32 | 0.05 | -349681.3 | 0.2 | ... | -391 | 3.65 | -0.03 | 0.02 | 0.16 |

Para el análisis de las razones financieras se utilizaron los estados contables consolidados (Balance General y Estado de Resultados) de las empresas para el ejercicio anual finalizado al 31 de diciembre de 2018, información consultada en la página web de la Bolsa Mexicana de Valores, <https://www.bmv.com.mx>. La información histórica de los precios, requerida para los indicadores de

riesgo (volatilidad) fue obtenida principalmente de la página web <https://es-us.finanzas.yahoo.com> y de la página web www.investing.com.

En relación con la Beta de las acciones, este indicador fue consultado en la página web <https://es-us.finanzas.yahoo.com>, indicador que se calcula con datos mensuales en un periodo de tres años (2016-2018). Para el caso de la Beta de las empresas no disponibles en dicha fuente, se efectuó el cálculo propio considerando la misma periodicidad y horizonte de tiempo, se utilizó la tasa CETES a 28 días día anualizado como tasa libre de riesgo, y la tasa riesgo país como la prima de riesgo.

3.3.2 Análisis de acciones por subgrupo de criterios con el MCHP

El problema de la selección de cartera es tratado con el MCHP. Se construyó una estructura jerárquica de criterios múltiples de 3 niveles en base a un conjunto de indicadores financieros que se utilizan para evaluar el desempeño de la empresa y de sus acciones en el mercado bursátil, por lo tanto, para la aplicación de este método, los indicadores financieros se utilizaron como criterios y se calcularon para la evaluación de las alternativas. Los criterios se nombraron y se organizaron de acuerdo con la

Tabla 4.

Se distinguen dos grandes grupos de indicadores con índice de un dígito (1 y 2), nombrados como macro criterios de nivel 1, los cuales son Desempeño de la empresa y Mercado. El primer grupo incluye indicadores que se construyen con información contable, mientras que en el segundo grupo intervienen también datos que emanan del mercado tales como precio de la acción y número de acciones en circulación. Posteriormente se encuentran 6 grupos de indicadores con dos dígitos (11, 12, 13, 14, 21, 22) que constituyen los macro criterios de nivel 2 y, finalmente están los 22 indicadores financieros con índices de tres dígitos (11,1, ..., 22,2) que representan a los criterios elementales del problema en el nivel 3.

A partir de los elementos organizados en la

Tabla 4 se propuso la estructura jerárquica para dar tratamiento al problema de selección de cartera. La estructura jerárquica es la representación gráfica del problema y pone de manifiesto la relación existente entre el problema global, los criterios, macro criterios y las alternativas identificadas para resolver el problema.

Tabla 4. Macro criterios y criterios elementales

| Índice | Macro criterio nivel 1 | Índice | Macro criterio nivel 2 | Índice | Criterios elementales |
|--------|-------------------------|--------|---------------------------|--------|--|
| 1 | Desempeño de la empresa | | | | |
| | | 11 | Rentabilidad | | |
| | | | | (11,1) | Rendimiento del capital (ROE) (%) |
| | | | | (11,2) | Rendimiento sobre ventas (ROS) |
| | | | | (11,3) | Rendimiento sobre activos (ROA) (\$) |
| | | | | (11,4) | Valor Económico Agregado (EVA) (\$) |
| | | | | (11,5) | Identidad Dupont (%) |
| | | 12 | Apalancamiento financiero | | |
| | | | | (12,1) | Deuda (%) |
| | | | | (12,2) | Deuda a largo plazo (%) |
| | | | | (12,3) | Deuda a capital (%) |
| | | | | (12,4) | Multiplificador del capital (%) |
| | | | | (12,5) | Coefficiente de cobertura de intereses (Número de veces) |
| | | 13 | Rotación de activos | | |
| | | | | (13,1) | Rotación de inventarios (Número de veces) |
| | | | | (13,2) | Rotación de cuentas por cobrar (Número de veces) |
| | | | | (13,3) | Rotación de activos (ATO) (Número de veces) |
| | | | | (13,4) | Rotación de activos fijos (Número de veces) |
| | | | | (13,5) | Frecuencia de rotación de activos (Número de días) |
| | | 14 | Liquidez | | |

| | | | |
|----------|----------------|--------------------|--|
| | | (14,1) | Razón circulante (Número de veces) |
| | | (14,2) | Razón rápida o prueba del ácido (Número de veces) |
| 2 | Mercado | | |
| | 21 | Rendimiento | |
| | | (21,1) | Precio-Utilidades (P/E) (\$) |
| | | (21,2) | Mercado-Libros (M/B) (\$) |
| | | (21,3) | Utilidad por acción (UPA) (\$) |
| | 22 | Riesgo | |
| | | (22,1) | Beta |
| | | (22,2) | Volatilidad (%) |

Se aplicó el método multicriterio de apoyo a las decisiones (MCDA) ELECTRE III, para generar el ranking de acciones basado en indicadores financieros. El método ELECTRE III se aplicó en este estudio con el objetivo de comparar los activos en términos de su desempeño en los indicadores financieros seleccionados en las etapas anteriores de este estudio.

3.3.3 Análisis de sensibilidad

Para validar los resultados finales obtenidos con el método Jerárquico-ELECTRE III se realizó un análisis de sensibilidad. El análisis de sensibilidad permite observar cuán sensibles son las alternativas a los cambios en los parámetros de los criterios, en este caso se generaron nueve escenarios considerando cambios en los valores de los umbrales de indiferencia y preferencia estricta para uno y dos criterios elementales. En general, se consideraron cambios en 6 de los criterios más importantes del problema, por lo que al hacer cambios en los umbrales de esos criterios podría tener cambios importantes en los resultados. Se decidió realizar el análisis con los umbrales para no hacer más compleja el análisis ya que los pesos se calcularon a través del uso de una herramienta.

Los umbrales de indiferencia y preferencia en un subcriterio elemental g_t se denotan por p_t y q_t , donde q_t es la mayor diferencia entre la evaluación de dos alternativas, compatible con la indiferencia entre ellas con respecto al subcriterio elemental g_t . p_t es la diferencia más pequeña entre la evaluación de dos alternativas, compatible con la preferencia de una alternativa sobre otra con respecto al subcriterio elemental g_t (Corrente, Greco, & SŁowski, 2013).

Es común que en las aplicaciones educativas no se use el veto y para no hacer más complejo el proceso de definición de preferencias del decisor, que implica establecer umbrales de preferencia e

indiferencia para una cantidad importante de criterios, 21 criterios, en esta investigación no se usa el veto.

Los escenarios que se generaron se presentan en la Tabla 5.

Tabla 5. Configuración de escenarios para el análisis de sensibilidad

| | Escenarios | | | | | | | | |
|-------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| <i>Criterio 1</i> | g(11,4) | g(11,4) | g(12,1) | g(12,1) | g(12,1) | g(21,3) | g(21,3) | g(22,2) | g(22,2) |
| <i>q</i> | 15000 | 15000 | 0.15 | 0.15 | 0.15 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.3 |
| <i>P</i> | 25000 | 25000 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 1.5 | 1.5 | 1 | 1 |
| <i>Criterio 2</i> | | g(11,1) | | g(12,3) | g(11,4) | | g(21,1) | | g(21,3) |
| <i>q</i> | | 0.02 | | 0.15 | 12500 | | 5 | | 0.3 |
| <i>p</i> | | 0.07 | | 0.2 | 22500 | | 7 | | 1.5 |

Los escenarios 1 y 2 implican cambios en los umbrales de los criterios elementales (g11,4) y (g11,1) respectivamente e impactan en los resultados del macro criterio de nivel 2, Rentabilidad (g11) y del macro criterio de nivel 1, Desempeño de la empresa (g1). Los escenarios 3 y 4 implican cambios en los umbrales de los criterios (12,1) y (12,3) respectivamente y generan impacto en el macro criterio de nivel 2, Apalancamiento financiero (g12) y del macro criterio de nivel 1, Desempeño de la empresa (g1). El escenario 5 considera cambios en los umbrales de dos criterios elementales (g12,1) y (11,4) e impacta a los macro criterios de nivel 2, Rendimiento (g11) y Apalancamiento financiero (g12), así como al macro criterio de nivel 1, Desempeño de la empresa (g2).

Los escenarios 6 y 7 incluyen cambios en los umbrales de los criterios elementales (g21,3) y (g21,1) respectivamente e impactan en el macro criterio de nivel 2, Rendimiento (g21) y en el macro criterio de nivel 1, Mercado (g2). El escenario 8 implica cambios en los umbrales del criterio elemental (g22,2) e impacta en los resultados del macro criterio de nivel 2, Riesgo (g22) y del macro criterio de nivel 1, Mercado (g2). El escenario 9 considera cambios en los umbrales de dos criterios elementales (g22,2) y (21,3) e impacta en dos macro criterios de nivel 2, Rendimiento (g21) y Riesgo (g22) así como al macro criterio de nivel 1, Mercado (g2). La configuración de estos escenarios se ilustra en la Tabla 6.

3.3.4 Generación de portafolios

En esta etapa se establecieron las carteras de inversión considerando los resultados obtenidos con el método ELECTRE III. Se crearon diferentes portafolios para comparar los resultados. Éstas consisten en portafolios con 5, 10, 15 y 20 activos mejor clasificados en el modelo que contiene 22 criterios de evaluación de activos.

Con respecto al peso de cada activo en la cartera, la estrategia utilizada en esta investigación fue 1 / N. es decir, los pesos son los mismos para cada activo.

3.3.5 Análisis de rentabilidad de los portafolios

Se realizó una simulación de portafolios y se hizo un análisis comparativo para identificar las variaciones en el desempeño de los portafolios formados mediante la simulación. Para el análisis de rentabilidad se realizó en tres pasos: en el paso 1 se realizó una simulación de los cuatro portafolios contruidos acuerdo con los valores de precio de cierre de los activos relacionados con el estudio, en el paso 2, se ilustró con un ejemplo la rentabilidad de cada cartera y, finalmente en el paso 3, se realizó el análisis de resultados teniendo como punto de referencia, el IPC de la BMV. Se utilizó la misma metodología de cálculo para obtener el rendimiento del índice en el período considerado.

CAPÍTULO 4. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Siguiendo la metodología propuesta en el Capítulo 3, el problema de selección de cartera en la etapa de ordenamiento de las acciones es tratado como un problema de toma de decisiones con el Proceso Jerárquico para Múltiples Criterios (MCHP). El problema está integrado por 121 alternativas, empresas que cotizan en la BMV, ver la Tabla 2.

La estructura jerárquica de criterios múltiples presenta 3 niveles. En el nivel 1 se definieron 2 macro criterios, el nivel 2 se desglosó en 6 macro criterios y el nivel 3 quedó integrado por 22 criterios elementales (ver **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**). Como se muestra en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, los criterios del nivel más bajo (Nivel 3) son los criterios elementales, los subcriterios de niveles superiores corresponden a macro criterios. El enfoque implementado en esta investigación evalúa cada macro criterio y permite analizar la interacción entre subcriterios descendientes inmediatos directamente relacionados con el macro criterio. Esto corresponde a la generación de modelos preferenciales y ordenamientos para cada macro criterio para comprender cómo se desempeña una empresa frente a otra empresa y, al mismo tiempo, cómo impacta en el problema de selección de cartera, vista de una perspectiva integral.

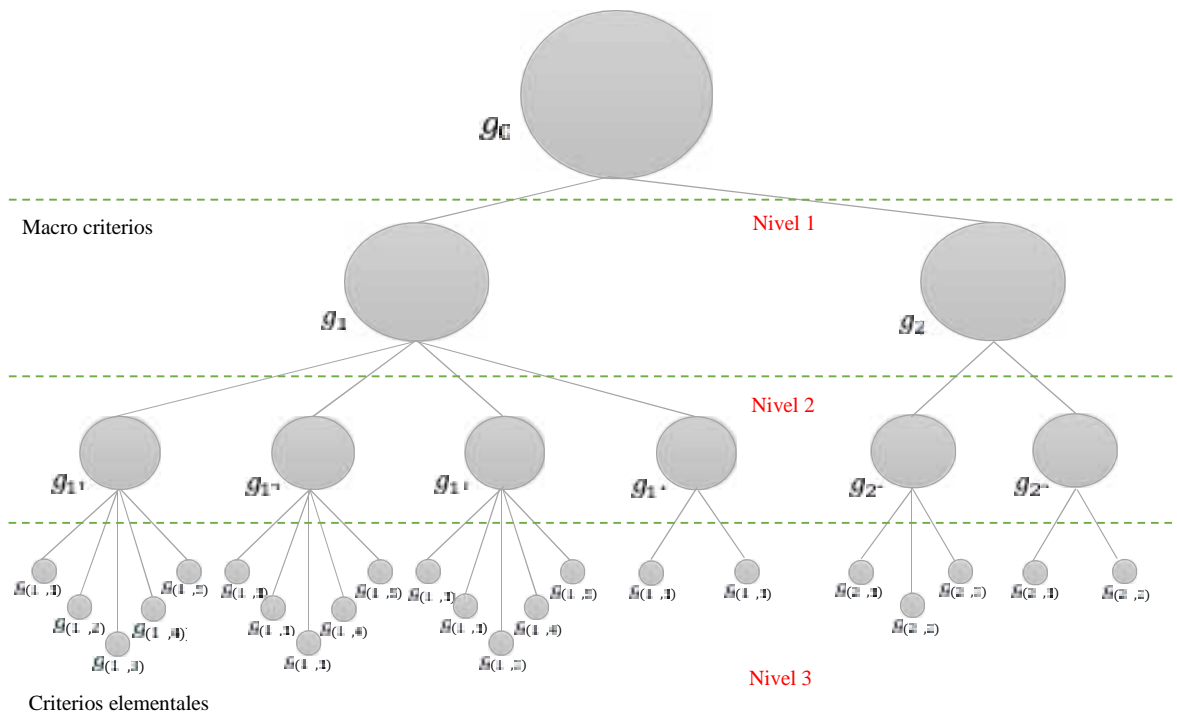


Figura 10. Estructura jerárquica del problema

4.1 Ranking de acciones

Para resolver cada subproblema g_i (macro criterio) y el problema global se aplicó el método ELECTRE III jerárquico y el método de destilación para generar los ordenamientos. La Tabla 6 y la Tabla 7 muestran los macro criterios, pesos y criterios elementales utilizados para el problema de selección de cartera. Por razones de limitación de espacio no es posible presentar aquí información detallada de la descripción de datos y los resultados, pero las tablas completas se presentan al final de este documento, en la sección de apéndices.

Tabla 6. Macro criterios, números de criterios elementales y pesos

| índice | Macro criterio | índice | Macro criterio | Número de criterios elementales | Peso |
|-----------|--------------------------------|--------|---------------------------|---------------------------------|--------------|
| g1 | Desempeño de la empresa | | | | 0.340 |
| | | g11 | Rentabilidad | $g(11,1), \dots, g(11,5)$ | 0.283 |
| | | g12 | Apalancamiento financiero | $g(12,1), \dots, g(12,5)$ | 0.151 |
| | | g13 | Rotación de activos | $g(13,1), \dots, g(13,5)$ | 0.216 |
| | | g14 | Liquidez | $g(14,1), g(14,2)$ | 0.350 |
| g2 | Mercado | | | | 0.660 |
| | | g21 | Rendimiento | $g(21,1), \dots, g(21,3)$ | 0.333 |
| | | g22 | Riesgo | $g(22,1), g(22,2)$ | 0.667 |

Tabla 7. Pesos de los criterios elementales

| Macro criterios Nivel 1 | Macro criterios Nivel 2 | Nivel 3 | Criterios elementales | Peso |
|-------------------------|-------------------------|---------|--|---------|
| g1 | g11 | (11,1) | Rendimiento del capital (ROE) (%) | 0.02406 |
| | | (11,2) | Rendimiento sobre ventas (ROS) | 0.01924 |
| | | (11,3) | Rendimiento sobre activos (ROA) (\$) | 0.01443 |
| | | (11,4) | Valor Económico Agregado (EVA) (\$) | 0.02887 |
| | | (11,5) | Identidad Dupont (%) | 0.00962 |
| | g12 | (12,1) | Deuda (%) | 0.01540 |
| | | (12,2) | Deuda a largo plazo (%) | 0.00770 |
| | | (12,3) | Deuda a capital (%) | 0.01284 |
| | | (12,4) | Multiplicador del capital (%) | 0.00513 |
| | | (121,5) | Coficiente de cobertura de intereses (Número de veces) | 0.01027 |

| | | | | |
|---------------|-----|--------|--|---------|
| g2 | g13 | (13,1) | Rotación de inventarios (Número de veces) | 0.00734 |
| | | (13,2) | Rotación de cuentas por cobrar (Número de veces) | 0.01102 |
| | | (13,3) | Rotación de activos (ATO) (Número de veces) | 0.01469 |
| | | (13,4) | Rotación de activos fijos (Número de veces) | 0.01836 |
| | | (13,5) | Frecuencia de rotación de activos (Número de días) | 0.02203 |
| | g14 | (14,1) | Razón circulante (Número de veces) | 0.06497 |
| | | (14,2) | Razón rápida o prueba del ácido (Número de veces) | 0.05403 |
| | g21 | (21,1) | Precio-Utilidades (P/E) (\$) | 0.07297 |
| | | (21,2) | Mercado-Libros (M/B) (\$) | 0.05495 |
| | | (21,3) | Utilidad por acción (UPA) (\$) | 0.09187 |
| | g22 | (22,1) | Beta | 0.19986 |
| | | (22,2) | Volatilidad (%) | 0.24036 |
| SUMA DE PESOS | | | | 1.00000 |

El ranking del problema global se muestra en la Tabla 8. Comparado con el Índice de Precios y Cotizaciones (IPC) de la BMV. En las primeras 35 posiciones de este ranking se observa en color azul, 19 de las mejores empresas listadas por el IPC de la BMV (ranking). Esto significa que, nuestro método de evaluación muestra que las empresas con mejor desempeño también están en las cumplen con los criterios para ser consideradas como componentes IPC de la BMV. Las empresas de color azul son empresas listadas por el IPC de la BMV (para ver las empresas que componen el IPC de la BMV consultar el apéndice A). Cabe mencionar que el IPC de la BMV busca medir el desempeño de las acciones de mayor tamaño y liquidez listadas en la BMV y está diseñado para proporcionar una medida representativa, invertible y replicable del mercado accionario mexicano.

Tabla 8. Ranking global (g) del problema de selección de cartera

| Posición | g | Posición | g | Posición | g | Posición | g |
|-----------------|----------|-----------------|----------|-----------------|----------|-----------------|----------|
| 1 | a26,a39 | 31 | a51 | 61 | a27 | 91 | a107 |
| 2 | a65 | 32 | a108 | 62 | a105 | 92 | a54 |
| 3 | a24 | 33 | a110 | 63 | a70 | 93 | a91 |
| 4 | a13 | 34 | a47 | 64 | a117 | 94 | a30 |
| 5 | a9 | 35 | a3 | 65 | a21 | 95 | a4 |
| 6 | a32 | 36 | a93 | 66 | a118 | 96 | a92 |
| 7 | a57 | 37 | a90 | 67 | a59 | 97 | a19 |
| 8 | a73 | 38 | a22 | 68 | a120 | 98 | a34 |

| | | | | | | | |
|----|------|----|---------|----|----------|-----|------|
| 9 | a68 | 39 | a16 | 69 | a62 | 99 | a69 |
| 10 | a88 | 40 | a12 | 70 | a72 | 100 | a49 |
| 11 | a96 | 41 | a95 | 71 | a36 | 101 | a20 |
| 12 | a67 | 42 | a53 | 72 | a84 | 102 | a79 |
| 13 | a61 | 43 | a25,a50 | 73 | a60,a113 | 103 | a121 |
| 14 | a63 | 44 | a104 | 74 | a29 | 104 | a52 |
| 15 | a11 | 45 | a6 | 75 | a111 | 105 | a10 |
| 16 | a83 | 46 | a5,a58 | 76 | a48 | 106 | a89 |
| 17 | a56 | 47 | a33 | 77 | a1 | 107 | a98 |
| 18 | a42 | 48 | a38 | 78 | a109 | 108 | a112 |
| 19 | a116 | 49 | a100 | 79 | a97 | 109 | a2 |
| 20 | a71 | 50 | a119 | 80 | a99 | 110 | a103 |
| 21 | a106 | 51 | a46 | 81 | a35 | 111 | a87 |
| 22 | a114 | 52 | a78 | 82 | a43 | 112 | a82 |
| 23 | a75 | 53 | a101 | 83 | a86 | 113 | a37 |
| 24 | a55 | 54 | a66 | 84 | a77 | 114 | a41 |
| 25 | a45 | 55 | a23 | 85 | a40 | 115 | a28 |
| 26 | a64 | 56 | a17 | 86 | a94 | 116 | a31 |
| 27 | a44 | 57 | a8 | 87 | a18 | 117 | a74 |
| 28 | a85 | 58 | a15 | 88 | a115 | | |
| 29 | a14 | 59 | a7 | 89 | a81 | | |
| 30 | a102 | 60 | a76 | 90 | a80 | | |

4.2 Análisis de sensibilidad

Los resultados del análisis de sensibilidad se presentan en las tablas 9, 10, 11 y 12. Por cuestiones prácticas e ilustrativas se muestran solo las primeras 15 posiciones de las 121 del ranking total ya que en el problema tratado las primeras alternativas son las que se consideran como opciones para invertir. En los rankings de los escenarios se presentan algunas inversiones de posición de las alternativas las cuales son muy cercanas, es decir, corresponden a una o dos posiciones, por ejemplo, considere las alternativas a, b y c, en el ranking del resultado final $a > b > c$ mientras que en los diversos escenarios puede aparecer $a < b$ mayormente, y $a < c$ en otros casos. Estas inversiones no son importantes para el problema que trata esta investigación, ya que el inversor elegirá portafolios de inversión que incluyen varias acciones (alternativas).

En los escenarios 1 y 2 no se presentan inversiones de posición importantes en los rankings a los que afecta, tales como son macro criterio de nivel 2, Rentabilidad (g11), macro criterio de nivel 1, Desempeño de la empresa (g1), y del problema global (g). Los escenarios 3 y 4 afecta al macro criterio

de nivel 2, Apalancamiento financiero (g12), donde se producen 6 y 5 cambios de posición, pero al macro criterio de nivel 1 (g1) no le genera ningún cambio de posición importante y al ranking del problema global le genera 3 cambios de posición en el escenario 3 y ningún cambio en el escenario 4. El escenario 5 afecta a dos macro criterios de nivel 2, (g11) al cual no le produce cambios de posición relevantes y (g12) que le produce 6 cambios de posición, en este escenario el ranking del problema global solo presenta 1 cambio de posición.

Los escenarios 6 y 7 impactan al macro criterio de nivel 2, Rendimiento (g21), en el escenario 6 no presenta cambios de posición importantes y en el escenario 7 presenta 2 cambios de posición. Estos escenarios también afectan al ranking del macro criterio de nivel 1, Mercado (g2), pero no genera ningún cambio de posición de importante en ninguno de estos escenarios. En el ranking del problema global se produce 1 cambio de posición en ambos escenarios. El escenario 8 afecta al macro criterio de nivel 2, Riesgo (g22) con 6 cambios de posición y al macro criterio de nivel 1, Mercado (g2) con 2 cambios de posición. El escenario 9 afecta a dos macro criterios de nivel 2, (g21) al cual no le produce ningún cambio de posición significativo mientras que al (g22) le genera 6 cambios. En ambos escenarios, 8 y 9, el ranking del problema global presenta 3 cambios, ya que es donde se aplican cambios al valor de los umbrales de criterios de mayor peso UPA (g21,3) y Beta (g22,2) de la acción.

Tabla 9. Análisis de sensibilidad de escenarios de los macro criterios nivel 2 (parte 1)

| Posic. | Rentabilidad (g11) | | | | Apalanc. Financ. (g12) | | | |
|--------|--------------------|------|------|------|------------------------|------|------|------|
| | <i>Escenarios</i> | | | | <i>Escenarios</i> | | | |
| | Final | 1 | 2 | 5 | Final | 3 | 4 | 5 |
| 1 | a93 | a93 | a93 | a93 | a98 | a98 | a98 | a98 |
| 2 | a39 | a39 | a39 | a39 | a46 | a39 | a39 | a39 |
| 3 | a24 | a24 | a24 | a24 | a53 | a46 | a46 | a46 |
| 4 | a67 | a67 | a67 | a67 | a39 | a69 | a53 | a69 |
| 5 | a15 | a15 | a15 | a15 | a3 | a53 | a69 | a53 |
| 6 | a13 | a13 | a13 | a13 | a73 | a26 | a57 | a26 |
| 7 | a21 | a21 | a102 | a21 | a57 | a57 | a3 | a57 |
| 8 | a102 | a102 | a21 | a102 | a60 | a3 | a83 | a3 |
| 9 | a78 | a78 | a89 | a78 | a93 | a83 | a26 | a83 |
| 10 | a89 | a89 | a78 | a89 | a83 | a73 | a73 | a73 |
| 11 | a83 | a83 | a87 | a83 | a51 | a61 | a61 | a61 |
| 12 | a87 | a87 | a83 | a87 | a61 | a51 | a51 | a51 |
| 13 | a6 | a6 | a6 | a6 | a26 | a81 | a81 | a81 |
| 14 | a36 | a36 | a36 | a36 | a76 | a14 | a14 | a14 |
| 15 | a101 | a101 | a101 | a101 | a45 | a110 | a110 | a110 |

Tabla 10. Análisis de sensibilidad de los macro criterios nivel 2 (parte 2)

| Posic. | Rentabilidad (g21) | | | | Riesgo (g22) | | |
|--------|--------------------|------|------|------|--------------|-------------|-------------|
| | Escenarios | | | | Escenarios | | |
| | Final | 6 | 7 | 9 | Final | 8 | 9 |
| 1 | a65 | a65 | a108 | a65 | a65 | a65 | a65 |
| 2 | a108 | a108 | a65 | a108 | a55 | a55 | a55 |
| 3 | a83 | a83 | a83 | a83 | a32 | a32 | a32 |
| 4 | a13 | a63 | a9 | a63 | a64 | a64 | a64 |
| 5 | a63 | a13 | a13 | a13 | a56,a57 | a12,a56,a57 | a12,a56,a57 |
| 6 | a9 | a9 | a39 | a9 | a26,a16,a12 | a16,a26 | a16,a26 |
| 7 | a56 | a56 | a63 | a56 | a73,a68 | a118 | a118 |
| 8 | a75 | a75 | a75 | a75 | a63 | a68 | a68 |
| 9 | a39 | a39 | a26 | a39 | a95,a38 | a73 | a73 |
| 10 | a116 | a116 | a116 | a116 | a24 | a63 | a63 |
| 11 | a73 | a73 | a73 | a73 | a93 | a42 | a42 |
| 12 | a24 | a104 | a104 | a104 | a118 | a99 | a99 |
| 13 | a26 | a24 | a24 | a24 | a42 | a95 | a95 |
| 14 | a104 | a26 | a67 | a26 | a39 | a71 | a71 |
| 15 | a67 | a81 | a81 | a81 | a99 | a38 | a38 |

Tabla 11. Análisis de sensibilidad de los macro criterios nivel 1

| Posic | Desempeño de la empresa (g1) | | | | | | Mercado (g2) | | | | |
|-------|------------------------------|------|------|------|------|------|--------------|---------|-----|---------|---------|
| | Escenarios | | | | | | Escenarios | | | | |
| | Final | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | Final | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 1 | a39 | a39 | a39 | a39 | a39 | a39 | a65 | a65 | a65 | a65 | a65 |
| 2 | a26 | a88 | a88 | a88 | a88 | a88 | a32 | a32 | a32 | a32 | a32 |
| 3 | a13 | a26 | a26 | a26 | a26 | a26 | a73 | a73 | a73 | a63 | a63 |
| 4 | a88 | a13 | a13 | a13 | a13 | a13 | a63 | a63 | a63 | a73 | a73 |
| 5 | a24 | a24 | a24 | a24 | a24 | a24 | a26 | a26 | a26 | a26 | a26 |
| 6 | a53 | a53 | a53 | a53 | a53 | a53 | a68 | a68 | a68 | a56,a68 | a56,a68 |
| 7 | a10 | a6 | a6 | a6 | a6 | a6 | a56 | a56,a64 | a64 | a64 | a64 |
| 8 | a6 | a10 | a3 | a10 | a3 | a10 | a64 | a95 | a56 | a39 | a39 |
| 9 | a3 | a3 | a10 | a3 | a10 | a3 | a95 | a24,a38 | a24 | a95 | a42 |
| 10 | a46 | a73 | a46 | a46 | a73 | a46 | a24 | a39 | a95 | a11 | a11 |
| 11 | a73 | a46 | a106 | a73 | a46 | a73 | a38 | a57 | a38 | a57 | a95 |
| 12 | a106 | a106 | a73 | a106 | a106 | a106 | a39,a57 | a9 | a39 | a38 | a57 |
| 13 | a67 | a67 | a67 | a67 | a67 | a67 | a9 | a13 | a57 | a13 | a38 |
| 14 | a32 | a32 | a32 | a32 | a32 | a32 | a13 | a42 | a9 | a24 | a24 |
| 15 | a9 | a9 | a9 | a9 | a9 | a9 | a42 | a85 | a13 | a42 | a13 |

Tabla 12. Análisis de sensibilidad en el problema global

| Posic. | Final | Escenarios | | | | | | | | |
|--------|---------|------------|---------|---------|---------|---------|---------|-----|--------|--------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 1 | a26,a39 | a26,a39 | a26,a39 | a26,a39 | a26,a39 | a26,a39 | a26,a39 | a26 | a39 | a39 |
| 2 | A65 | a65 | a65 | a65 | a65 | a65 | a65 | a39 | a26 | a26 |
| 3 | A24 | a24 | a24 | a24 | a24 | a24 | a24 | a65 | a65 | a65 |
| 4 | A13 | a9 | a9 | a13 | a13 | a13 | a9 | a24 | a24 | a24 |
| 5 | A9 | a13 | a13 | a9 | a9 | a9 | a13 | a13 | a9,a13 | a9,a13 |
| 6 | A32 | a32 | a32 | a32 | a32 | a32 | a32 | a9 | a32 | a32 |
| 7 | A57 | a68 | a57,a68 | a68 | a68 | a68 | a68 | a32 | a88 | a88 |
| 8 | A73 | a73 | a73 | a73 | a57,a73 | a57,a73 | a73 | a57 | a73 | a73 |
| 9 | A68 | a57 | a88 | a57 | a63 | a63 | a57 | a73 | a57 | a68 |
| 10 | A88 | a88 | a96 | a63 | a88 | a88 | a88 | a96 | a68 | a96 |
| 11 | A96 | a96 | a67 | a88 | a96 | a96 | a96 | a88 | a96 | a67 |
| 12 | A67 | a67 | a61 | a67 | a67 | a67 | a67 | a67 | a61 | a61 |
| 13 | A61 | a63 | a63 | a96 | a61 | a61 | a56 | a56 | a83 | a57 |
| 14 | A63 | a61 | a83 | a11 | a11 | a11 | a61 | a61 | a63 | a83 |
| 15 | A11 | a11 | a11 | a71 | a71 | a71 | a11 | a83 | a67 | a56 |

4.3 Descripción de los ordenamientos de las acciones del MCHP

Los rankings del problema global y de los macro criterios se presentan en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, para facilitar la explicación se muestran solo las primeras 20 de 121 posiciones ya que un inversor se interesa por las primeras alternativas, las que muestran mejor desempeño en la evaluación.

Los macro criterios Rentabilidad (g11), Apalancamiento Financiero (g12), Rotación de Activos (g13) y Liquidez (g14) tienen influencia en macro criterio *Desempeño de la Empresa (g1)*. Es decir, en la Tabla 13, g11 y g14 muestran 10 y 12 empresas, respectivamente entre las primeras 20 posiciones del ranking de g1. Esto significa que las empresas mejores evaluadas en *Desempeño de la Empresa (g1)* son aquellas que presentan buen desempeño en los macro criterios Rotación de Activos (g13) y Liquidez (g14). El macro criterio Rendimiento (g21) y Riesgo (g22), tienen influencia en el macro criterio Mercado (g2). G21 y g22 muestran 11 y 16 empresas respectivamente entre las primeras 20 posiciones del ranking de g2. De la misma forma, Desempeño de la Empresa (g1) y Mercado (g2) muestran 10 y 14 alternativas de las primeras 20 posiciones del ranking global (g0).

Tabla 13. Ranking de las acciones de la BMV en una jerarquía de criterios

| Position | g | g1 | g2 | g11 | g12 | g13 | g14 | g21 | g22 |
|----------|---------|------|---------|------|------|------|-------------|------|-------------|
| 1 | a26,a39 | a39 | a65 | a93 | a98 | a75 | a40 | a65 | a65 |
| 2 | a65 | a26 | a32 | a39 | a46 | a74 | a53,a96 | a108 | a55 |
| 3 | a24 | a13 | a73 | a24 | a53 | a73 | a88 | a83 | a32 |
| 4 | a13 | a88 | a63 | a67 | a39 | a60 | a26,a32,a61 | a13 | a64 |
| 5 | a9 | a24 | a26 | a15 | a3 | a107 | a90,a91 | a63 | a56,a57 |
| 6 | a32 | a53 | a68 | a13 | a73 | a36 | a13 | a9 | a26,a16,a12 |
| 7 | a57 | a10 | a56 | a21 | a57 | a57 | a46 | a56 | a73,a68 |
| 8 | a73 | a6 | a64 | a102 | a60 | a119 | a9 | a75 | a63 |
| 9 | a68 | a3 | a95 | a78 | a93 | a59 | a39 | a39 | a95,a38 |
| 10 | a88 | a46 | a24 | a89 | a83 | a117 | a24 | a116 | a24 |
| 11 | a96 | a73 | a38 | a83 | a51 | a104 | a8 | a73 | a93 |
| 12 | a67 | a106 | a39,a57 | a87 | a61 | a23 | a44,a57,a71 | a24 | a118 |
| 13 | a61 | a67 | a9 | a6 | a26 | a40 | a5 | a26 | a42 |
| 14 | a63 | a32 | a13 | a36 | a76 | a4 | a105 | a104 | a39 |
| 15 | a11 | a9 | a42 | a101 | a45 | a63 | a82 | a67 | a99 |
| 16 | a83 | a45 | a85 | a65 | a75 | a72 | a6 | a81 | a51 |
| 17 | a56 | a18 | a108 | a45 | a110 | a69 | a45 | a114 | a44 |
| 18 | a42 | a65 | a11 | a18 | a14 | a11 | a62 | a68 | a71 |
| 19 | a116 | a117 | a101 | a73 | a18 | a39 | a10 | a95 | a101 |
| 20 | a71 | a50 | a16 | a88 | a81 | a68 | a55 | a11 | a1 |

Cada ranking en la jerarquía es un resultado de interacción de los subcriterios inmediatos. Los rankings de macro criterios presentados en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** muestran más influencia de los subcriterios de Mercado (g2) que de los subcriterios de Desempeño de la Empresa (g1). Sin embargo, nosotros notamos influencia importante de g1 en el ranking global. Si los subcriterios de g1 no son considerados, muchas empresas podrían descender en el orden, perdiendo información importante que estos subcriterios aportan a la evaluación. El Proceso Jerárquico para Múltiples Criterios muestra la interacción de los subcriterios en diferentes niveles de la jerarquía permitiendo la identificación de aquellos criterios que impactan en el ranking global.

Como se comentó en el Capítulo I, en los modelos de toma de decisiones y selección de carteras de inversión mayormente se toman en cuenta indicadores de riesgo y rendimiento de mercado, mientras que se les da poca o nula importancia a otros indicadores o resulta complicado tomarlos en cuenta ya que en ocasiones se encuentran en conflicto, es decir, la empresa puede tener muy buenos resultados en unos indicadores y muy malos en otros. En nuestra propuesta, se integran nuevos criterios

relacionados a desempeños de la empresa y se aplica una metodología permite integrar todos los indicadores y realizar una evaluación de las acciones con diversos criterios a la vez.

En la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se muestran las primeras 20 alternativas y la posición que ocupan en cada ranking de los macro criterios comparado con el ranking del problema general, las celdas sombreadas de color indican que dichas alternativas tienen una posición entre el 1 y el 20 de cada ranking.

Tabla 14. Posiciones de las primeras alternativas en cada ranking

| Alt. | g | g1 | g2 | g11 | g12 | g13 | g14 | g21 | g22 |
|------|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| A26 | 1 | 2 | 5 | 22 | 13 | 72 | 4 | 13 | 6 |
| A39 | 1 | 1 | 12 | 2 | 4 | 19 | 9 | 9 | 14 |
| A65 | 2 | 18 | 1 | 16 | 112 | 39 | 59 | 1 | 1 |
| A24 | 3 | 5 | 10 | 3 | 105 | 26 | 10 | 12 | 10 |
| A13 | 4 | 3 | 14 | 6 | 32 | 44 | 6 | 4 | 27 |
| A9 | 5 | 15 | 13 | 21 | 84 | 71 | 8 | 6 | 24 |
| A32 | 6 | 14 | 2 | 38 | 42 | 98 | 4 | 21 | 3 |
| A57 | 7 | 22 | 12 | 89 | 7 | 7 | 12 | 37 | 5 |
| A73 | 8 | 11 | 3 | 19 | 6 | 3 | 82 | 11 | 7 |
| A68 | 9 | 44 | 6 | 34 | 44 | 20 | 58 | 18 | 7 |
| A88 | 10 | 4 | 32 | 20 | 91 | 57 | 3 | 33 | 31 |
| A96 | 11 | 57 | 33 | 82 | 52 | 40 | 2 | 30 | 38 |
| A67 | 12 | 13 | 31 | 4 | 68 | 37 | 42 | 15 | 47 |
| A61 | 13 | 21 | 27 | 72 | 12 | 88 | 4 | 47 | 26 |
| A63 | 14 | 60 | 4 | 103 | 26 | 15 | 48 | 5 | 8 |
| A11 | 15 | 30 | 18 | 54 | 118 | 18 | 21 | 20 | 25 |
| A83 | 16 | 24 | 24 | 11 | 10 | 37 | 80 | 3 | 41 |
| A56 | 17 | 63 | 7 | 98 | 34 | 22 | 40 | 7 | 5 |
| A42 | 18 | 40 | 15 | 43 | 73 | 63 | 27 | 40 | 13 |
| A116 | 19 | 65 | 29 | 37 | 101 | 82 | 24 | 10 | 38 |
| A71 | 20 | 39 | 25 | 75 | 43 | 78 | 12 | 80 | 18 |

Las empresas PINFRA (A26), CMOCITEZ (A39), GRUMA (A65), OMA (A24,) GAP (A13), ASUR (A9), VESTA (A32) y WALMEX (A73), se encuentran dentro las primeras 20 posiciones de los

rankings generados en Desempeño de la Empresa (g1) y Mercado (g2). También ocupan los primeros lugares del ranking del problema global (g0).

KOF (A68), se ubica en la posición 6 en Desempeño de la Empresa (g1), en la posición 44 en Mercado (g2) y en la posición 9 en el nivel global (g0). En este caso se muestra que una posición más alta considerando solo criterios de mercado como rendimiento y riesgo estaría sobrevalorada si no se agregan los criterios de desempeño de la empresa, medidos por razones financieras. Sin olvidar que en estos resultados también influyen los pesos para los criterios elementales y macro criterios determinados con base en las preferencias el decisor.

CMOCTEZ (A39) está posicionada en el sitio 1 en Desempeño de la Empresa (g1) y aparece en la posición 12 en Mercado (g2), lo que significa que si solo se evaluara esta empresa con criterios de mercado no sería la mejor posicionada en el ordenamiento global, pero sí considerando los grupos de criterios de desempeño de la empresa.

PINFRA (A26), se ubica en la posición 22 en Rentabilidad (g11) y 72 en Rotación de Activos (g13). La misma empresa se localiza en buenas posiciones en el resto de los macro criterios de nivel 1 y 2. La empresa se posiciona en los primeros 15 lugares de los rankings.

PINFRA no presenta los mejores resultados en (g11) y (g13), en cambio obtiene muy buen desempeño en otros macro criterios como Liquidez (g14) y Riesgo (g22), este buen desempeño en algunos criterios de nivel 2 impactan positivamente en los macro criterios superiores de nivel 1 de forma que la empresa está en la posición 2 en (g1) y en la posición 5 en (g2), y finalmente se posiciona en el lugar 1 del ranking del problema global (g0). La aplicación de este proceso jerárquico multicriterio permite evaluar las alternativas considerando una gran cantidad de criterios al mismo tiempo, consiguiendo una visión más amplia de los factores que afectan a un determinado problema, es decir, permite identificar los aspectos débiles de las acciones.

GRUMA (A65), se ubica en el lugar 1 en ambos, Rentabilidad (g21), y Riesgo (g22), así mismo ocupa el lugar 1 en el macro criterio Mercado (g2), en el nivel 1. Debido al buen desempeño en estos niveles bajos de la jerarquía, GRUMA ocupa el lugar 2 en el ranking general.

Por otro lado, si analizamos las empresas que ocupan los últimos puestos del ranking (Ver Tabla 15), podemos ver que estos resultados se deben al hecho de que tuvieron un mal desempeño en general,

en la evaluación de los indicadores financieros considerados simultáneamente y, en términos relativos (en comparación con otras empresas). Por ejemplo, la alternativa BEVIDES (A74), mientras que en Rotación de Activos (g13) se colocó en el lugar 2, en el nivel superior (g1) se ubicó en el lugar 102 y finalmente, en el ranking global ocupó la última posición, 117. Lo mismo ocurre con la alternativa URBI (A31), en el subgrupo que tuvo mejor desempeño ocupó el lugar 40, esto fue en el sub criterio Apalancamiento Financiero (g12), mientras que en el nivel superior alcanzó el lugar 117 y, en el ranking global ocupó el penúltimo lugar, 116.

Tabla 15. Posiciones de las últimas alternativas en cada ranking

| Etiqu. | Posición | | | | | | | | |
|--------|----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | g | g1 | g2 | g11 | g12 | g13 | g14 | g21 | g22 |
| A34 | 98 | 104 | 97 | 118 | 92 | 21 | 70 | 116 | 31 |
| A69 | 99 | 51 | 90 | 97 | 23 | 17 | 51 | 70 | 72 |
| A49 | 100 | 120 | 89 | 119 | 71 | 81 | 102 | 111 | 30 |
| A20 | 101 | 108 | 91 | 102 | 99 | 69 | 104 | 101 | 70 |
| A79 | 102 | 118 | 75 | 111 | 106 | 120 | 78 | 98 | 43 |
| A121 | 103 | 77 | 100 | 74 | 89 | 67 | 55 | 113 | 67 |
| A52 | 104 | 110 | 88 | 80 | 86 | 90 | 89 | 60 | 65 |
| A10 | 105 | 7 | 116 | 26 | 109 | 23 | 19 | 74 | 86 |
| A89 | 106 | 94 | 108 | 10 | 80 | 110 | 105 | 72 | 80 |
| A98 | 107 | 97 | 110 | 65 | 1 | 96 | 105 | 89 | 76 |
| A112 | 108 | 121 | 107 | 121 | 116 | 109 | 103 | 104 | 77 |
| A2 | 109 | 103 | 106 | 96 | 79 | 89 | 73 | 94 | 71 |
| A103 | 110 | 119 | 101 | 113 | 119 | 118 | 93 | 106 | 61 |
| A87 | 111 | 69 | 114 | 12 | 47 | 106 | 104 | 57 | 84 |
| A82 | 112 | 93 | 115 | 115 | 110 | 70 | 15 | 110 | 83 |
| A37 | 113 | 87 | 102 | 57 | 48 | 54 | 77 | 102 | 69 |
| A41 | 114 | 70 | 115 | 77 | 57 | 65 | 57 | 79 | 85 |
| A28 | 115 | 114 | 112 | 88 | 81 | 105 | 94 | 108 | 75 |
| A31 | 116 | 117 | 113 | 99 | 40 | 107 | 102 | 120 | 81 |
| A74 | 117 | 102 | 117 | 105 | 95 | 2 | 90 | 117 | 87 |

4.4 Generación de portafolios basados en el ranking multicriterio

Para ilustrar la selección de portafolios en el mercado de valores mexicano, se utilizó el MCHP como método de selección de acciones basado en la información publicada por la BMV del periodo 2014-2018 y para alcanzar uno de los objetivos de esta investigación, analizar las variaciones en el rendimiento de los portafolios formados con las acciones preseleccionadas al aplicar el MCHP en

comparación con el rendimiento del IPC de la BMV, se decidió utilizar la formula general propuesta por (Basilio et al., 2018), donde se consideran dos tipos de portafolios de inversión. El primero se refiere a la cuota del portafolio en el momento 0 que indica el momento de la adquisición de una serie de cuotas de inversión. El segundo se refiere a la cuota del portafolio en el momento de la venta o evaluación de la inversión en el tiempo 1. En este sentido, la fórmula general se presenta a continuación:

$$C_j = \sum_{i=1}^n w_i P_j \quad \forall j = 1, \dots, J$$

$$NC_j = \frac{I}{C_j} \quad \forall j = 1, \dots, J$$

$$R_j = \left\{ \frac{\Delta C_j \times C_j}{I} \right\} \quad \forall j = 1, \dots, J$$

Donde:

$$(1, \dots, j) = C \quad \text{donde } j \text{ es el número de portafolios}$$

$$(1, \dots, i) = C \quad \text{donde } i \text{ es el número de cuotas de inversión}$$

$$(1, \dots, t) = C \quad \text{donde } t \text{ es el tiempo}$$

$$P_j = V \quad \text{valor de la cuota de portafolio } j$$

$$C_j = V \quad \text{valor correspondiente al valor de la cuota de portafolio } j$$

$$NC_j = V \quad \text{valor correspondiente al valor de la cuota de portafolio } j$$

$$d_j = P \quad \text{donde } j \text{ es el número de portafolios}$$

$$I = I \quad \text{donde } I \text{ es el monto de la inversión}$$

$$D_0 = F \quad \text{donde } F \text{ es el monto de la inversión}$$

$$D_1 = F \quad \text{donde } F \text{ es el monto de la inversión}$$

$$w_j = P \quad \text{donde } j \text{ es el número de portafolios}$$

Para la definición de portafolios se presenta una situación hipotética como se muestra a continuación. Un inversor institucional o privado cuenta con un monto de \$ 5,000,000.00, de los cual decidió invertir 1/5 en el mercado de valores. Después de realizar varias consultas técnicas con expertos de la industria, decidió generar su propio portafolio de inversiones a través del corredor local del banco. ¿Cómo debería comenzar a formar su portafolio, basándose en la premisa de que el inversor tiene la intención de adquirir los activos seleccionados a partir de la primera sesión del 2014 y que solo tiene

la intención de utilizar estos recursos hasta 2018? Después de 5 años de inversiones, el inversor quería saber el rendimiento de su cartera.

Datos:

$$I = \$1000,000.00$$

$$D_0 = 1 \text{ d e } \text{d } 2014$$

$$D_1 = 31 \text{ d d } \text{d } 2018$$

Se realizó una búsqueda en el sitio web Yahoo finanzas (<https://es-us.finanzas.yahoo.com>) para obtener los precios de cierre de los activos relacionados en $t = 0$ y $t = 1$. Los valores ΔP se obtuvieron calculando la diferencia entre los precios obtenidos en $t = 1$ menos los precios de $t = 0$, ver Tabla 16 y Figura 11. **Error! No se encuentra el origen de la referencia.**

Tabla 16. Precios de cierre de las acciones por empresa en t_0 y t_1

| NO | g | ETIQUETA | EMPRESA | P _{ji} t=0(D0) | P _{ji} t=1(D1) | ΔP_{jt} |
|----|----|----------|-----------|----------------------------|----------------------------|-----------------|
| 1 | 1 | A26 | PINFRA | 157.56 | 188.13 | 30.57 |
| 2 | 1 | A39 | CMOCTEZ | 39.00 | 66.80 | 27.80 |
| 3 | 2 | A65 | GRUMAB | 100.01 | 222.70 | 122.69 |
| 4 | 3 | A24 | OMAB | 43.40 | 93.65 | 50.25 |
| 5 | 4 | A13 | GAPB | 68.31 | 159.84 | 91.53 |
| 6 | 5 | A9 | ASURB | 159.87 | 296.22 | 136.35 |
| 7 | 6 | A32 | VESTA | 22.51 | 26.83 | 4.32 |
| 8 | 7 | A57 | BACHOCOB | 44.94 | 64.52 | 19.58 |
| 9 | 8 | A73 | WALMEX | 33.42 | 49.97 | 16.55 |
| 10 | 10 | A88 | BOLSAA | 30.35 | 33.49 | 3.14 |
| 11 | 11 | A96 | GPROFUT | 18.44 | 76.00 | 57.56 |
| 12 | 12 | A67 | KIMBERA | 36.49 | 31.17 | -5.32 |
| 13 | 15 | A11 | CERAMICB | 28.80 | 51.00 | 22.20 |
| 14 | 16 | A83 | MEGACPO | 44.37 | 88.14 | 43.77 |
| 15 | 17 | A56 | AC | 80.15 | 109.77 | 29.62 |
| 16 | 18 | A42 | CYDSASAA | 20.00 | 32.00 | 12.00 |
| 17 | 19 | A116 | POSADASA | 24.70 | 40.00 | 15.30 |
| 18 | 20 | A71 | MINSA | 5.21 | 3.67 | -1.54 |
| 19 | 21 | A106 | CIEB | 9.00 | 17.00 | 8.00 |
| | | | LIVEPOLC- | | | |
| 20 | 22 | A114 | 1 | 149.86 | 126.17 | -23.69 |

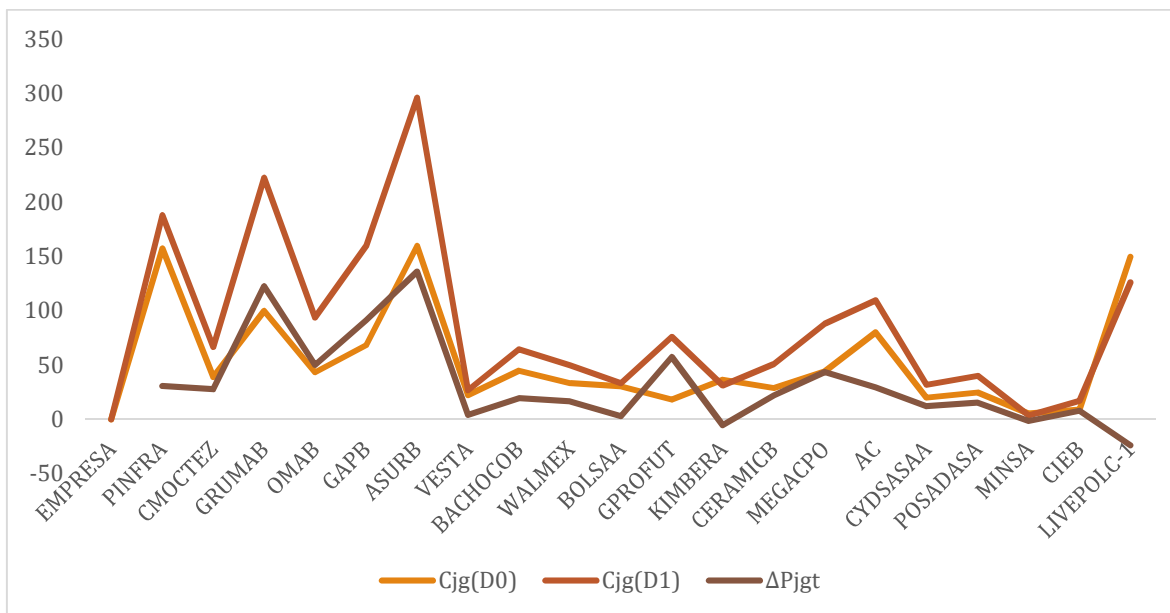


Figura 11. Precios de cierre de acciones por empresa en t0 y t1

Se calcularon los valores que se refieren a la cuota de cada cartera en $t = 0$, y el cálculo del número de cuota que adquirió el inversor en $t = 0$. Luego, se calculó el valor de la cuota en $t = 1$; así, al aplicar la Ecuación 3, el rendimiento de la cartera se calculó en el período considerado, como se muestra en la Tabla 17. Como punto de referencia, se utilizó el IPC de la BMV. Se utilizó la misma metodología de cálculo para obtener el rendimiento del índice en el período considerado.

Tabla 17. Portafolios de inversión

| Inversión | Portafolio | Cj(D0) | NCj | Cj(D1) | Rj |
|----------------|------------|-----------------|--------------|-----------------|---------------|
| 1,000,000 | 5 | 81.66 | 12246.50 | 146.22 | 79.07% |
| | 10 | 69.94 | 14298.58 | 120.22 | 71.89% |
| | 15 | 63.45 | 15760.61 | 96.56 | 52.19% |
| | 20 | 55.82 | 17914.89 | 88.85 | 59.18% |
| IPC BMV | | 42188.45 | 23.70 | 41640.27 | -1.30% |

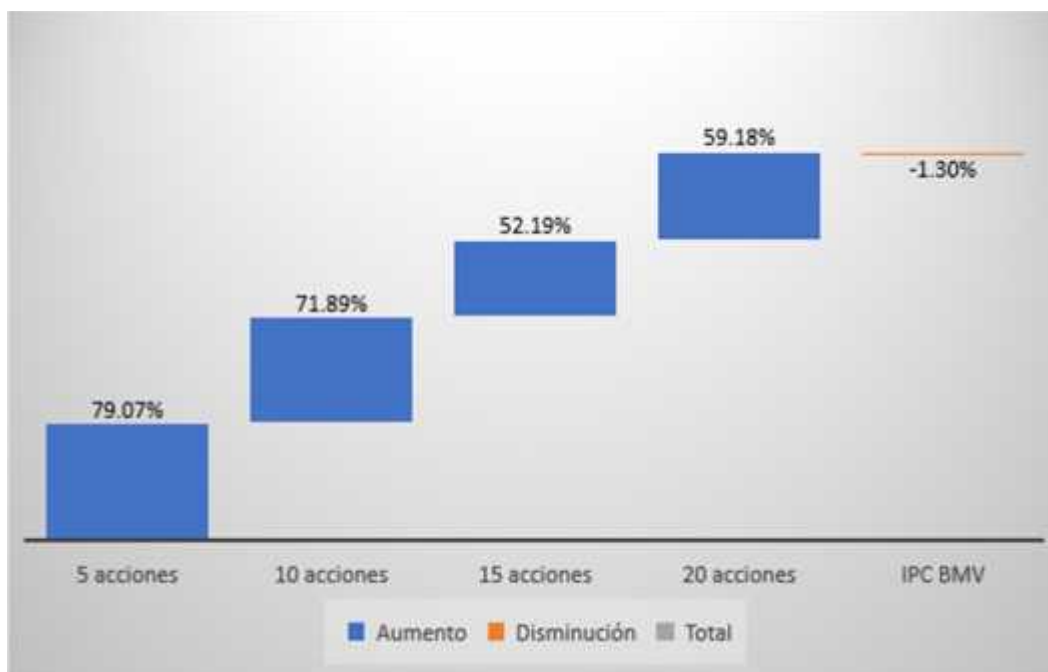


Figura 12. Rendimiento de los portafolios y del IPC

Como se observa en la Tabla 17 y la Figura 12, las 4 carteras muestran un rendimiento superior al del índice de referencia. En la Tabla 17, los portafolios formados por 5 y 10 acciones son los que obtuvieron el mayor rendimiento (Columna Rj) con 79.07% y 71.89% respectivamente. En relación a los portafolios de carteras de 20 y 15 acciones, obtuvieron rendimiento (Rj) de 52.19.18% y 59.18%, respectivamente. En comparación con el rendimiento del IPC que fue negativo, de -1.30%, claramente los portafolios formados con las primeras acciones del ranking (5 acciones, 10 acciones, 15 acciones y 20 acciones) generan un rendimiento superior que el propio índice de referencia IPC que se tomó para el ejercicio.

El ordenamiento de acciones de la BMV generado por el proceso jerárquico para múltiples criterios con el uso de 22 índices financieros para la evaluación de las acciones, permite generar portafolios con rendimientos similares o mayores al del índice de Precios y Cotizaciones (IPC). La aplicación del MCHP permitió obtener un ranking de desempeño de las empresas que cotizan en la BMV. y Se formaron cuatro portafolios con las primeras 20 acciones de ese ordenamiento global resultante y al comparar los datos de rendimiento de estas cuatro carteras con los rendimientos del IPC se observan que son mejores al del IPC, que incluso el rendimiento del IPC fue negativo en el periodo considerado.

Por otro lado, el problema de selección de portafolios en la teoría financiera es tratado como un proceso de compensación entre el riesgo y el rendimiento esperado para encontrar el portafolio óptimo, basados en el modelo de Media-Varianza (MV) propuesto por (Markowitz, 1959) en este caso el criterio de MV describe como se calcula un portafolio el cual muestra el rendimiento esperado más alto, para un nivel de riesgo, o en su caso, el más bajo nivel de riesgo para un nivel dado de rendimiento esperado (Markowitz, 1959). El problema de la selección de portafolios es, según esta teoría, un problema simple de programación cuadrática que consiste en minimizar el riesgo (medido por la variación de la distribución de los retornos) mientras se tiene en cuenta un rendimiento esperado que debe garantizarse (Bouri et al., 2003). Con el enfoque que aquí se maneja, se contribuye a la selección de las mejores acciones para la formación de portafolios mediante la evaluación de acciones en función del resultado de la gestión de la empresa reflejado en diversos criterios a la vez y (indicadores de desempeño de la empresa e indicadores de mercado). Una combinación de ambas, pueden ser una herramienta que fortalezca las decisiones del inversor.

4.5 Discusión de problema de selección de portafolios

En esta sección se presenta la discusión del problema de selección de portafolios donde el inversor debe evaluar diversas acciones para elegir las que formarán su portafolios de acuerdo con sus preferencias. Se muestra de qué forma el desarrollo de esta investigación responde a las preguntas de investigación y objetivos planteados en el Capítulo 1.

4.5.1 Respuestas a las preguntas de investigación

Pregunta de investigación 1

¿Cuáles son los indicadores adecuados para la formación de portafolios de inversiones de las empresas que cotizan en la Bolsa Mexicana de Valores?

En esta investigación se utilizan las razones financieras como criterios que permitan evaluar el desempeño de una empresa, las cuales dan indicios acerca de su situación financiera y perspectivas de su desempeño pasado que pueden ser importantes para el futuro. Los indicadores se utilizan en el análisis financiero para uso interno y externo, en este último caso en particular, por los inversores, quienes usan el análisis financiero para evaluar el grado en que podrán alcanzar sus objetivos con las

decisiones que tomen. Los inversores de capital examinan la conveniencia de aportar dinero a una empresa comprando sus acciones (Fornero, 2017).

En la sección “3.3.1 Descripción de los datos”, se señalan los cinco aspectos principales del desempeño de una empresa que se pueden analizar mediante las razones de rentabilidad, razones de rotación de activos, razones de apalancamiento financiero, razones de liquidez y razones de valor de mercado (Bodie & Merton, 2003) (Besley & Brigham, 2001) (Ortega, 2008), las cuales son consideradas en este estudio. Así mismo se incluye el Valor Económico Agregado (en inglés EVA, Economic Value Added), medida de rentabilidad que toma en cuenta el costo imputado al capital (Bodie & Merton, 2003) y aporta elementos para que un inversor puedan tomar decisiones con mayor conocimiento de la empresa (Ortega, 2008). También se considerarán los indicadores de riesgo, Beta de la acción y volatilidad (De Lara, 2009).

Pregunta de investigación 2

¿Cómo evaluar las acciones considerando la interacción entre subgrupos de criterios y su impacto en el desempeño de las acciones con el Proceso Jerárquico para Múltiples Criterios?

En esta investigación se plantea una metodología, cuyo proceso se estructura en un proceso de cinco etapas. En la primera etapa se selecciona la muestra de datos. En la segunda etapa los datos se procesarán utilizando el método MCDA seleccionado para generar el ranking de acciones basado en indicadores financieros. En la tercera etapa se realizará un análisis de sensibilidad. En la cuarta etapa, se construirán los portafolios considerando los resultados obtenidos con el método ELECTRE III y, en la etapa final de la metodología, se realizará la simulación con la cartera de acciones formada con el propósito de comparar los resultados obtenidos.

En la Sección “3.3.2 Análisis de acciones por subgrupos de criterios en la jerarquía con el MCHP”, se diseñó una estructura jerárquica de criterios múltiples de 3 niveles del problema y se describe el procesamiento de los datos utilizando el método jerárquico ELECTRE-III para generar el ranking de acciones basado en indicadores financieros.

En la Sección “4.1 Ranking de las acciones” se muestran los macro criterios, pesos y criterios elementales utilizados para el problema de selección de cartera y se presenta el ranking global resultante de la aplicación de los métodos de destilación y el método ELECTRE III jerárquico.

En la Sección “4.3 Descripción de los ordenamientos de las acciones del MCHP”, se muestran los rankings de los subproblemas en cada nivel de la jerarquía, resultado de la interacción de los sub criterios inmediatos.

Los procesos llevados a cabo en las secciones antes mencionadas permitieron tratar el problema de selección de portafolios con el Proceso Jerárquico para Múltiples Criterios.

Pregunta de investigación 3

¿Generan mayor rendimiento los portafolios formados por las acciones preseleccionadas al utilizar el MCHP en comparación con el rendimiento del Índice de Precios y Cotizaciones de la Bolsa Mexicana de Valores?

En la Sección “4.4 Generación de portafolios basados en el ranking multicriterio” se presentan cuatro carteras generadas con el ordenamiento global del MCHP. Cada una de las 4 carteras formadas con las primeras 20 acciones del ranking global muestran un rendimiento superior al rendimiento del Índice de Precios y Cotizaciones (IPC). La metodología aplicada con en MCHP y el uso de 22 índices financieros utilizados como criterios permitió obtener un ranking de desempeño de las empresas que cotizan en la BMV y con ello, elegir las 20 mejores acciones con las que se integraron los de portafolios de 5 acciones, 10 acciones, 15 acciones y 20 acciones. Estos 4 portafolios tuvieron como resultado un rendimiento mayor al obtenido por el IPC.

4.5.2 Logros de los objetivos de investigación

Objetivo 1

Generar indicadores financieros adecuados para la formación de carteras de inversiones a partir de datos contables y financieros publicados por las empresas que cotizan en la BMV.

En la sección “3.3.1.2 Criterios de decisión” se explica que en esta investigación se tomaron las razones financieras como base de criterios que permitan evaluar el desempeño de una empresa, las cuales dan indicios acerca de su situación financiera y perspectivas de su desempeño pasado que pueden ser importantes para el futuro. En esta sección se describen los 22 indicadores seleccionados y se explica cómo se realizó el cálculo de estos a partir de la información financiera y de los estados contables consolidados publicada por las empresas en la BMV y otras fuentes de información como <https://es-us.finanzas.yahoo.com> y www.investing.com.

Objetivo 2

Evaluar las acciones considerando la interacción de subconjuntos de criterios con un Proceso Jerárquico para Múltiples Criterios.

De acuerdo con lo explicado en la sección “3.3.2 Análisis de acciones por subgrupos de criterios”, con la aplicación de un Proceso Jerárquico para Múltiples Criterios (MCHP) y la adaptación jerárquica del método ELECTRE III desarrollado por Corrente et al., (2017) se evaluaron las acciones de las empresas que cotizan en la BMV y en las secciones “4.1 Ranking de acciones” y “4.3. Descripción de los ordenamientos de las acciones de MCHP” se presentaron los rankings obtenidos: un ranking global y los rankings de los sub problemas de los diferentes niveles de la jerarquía como resultado de la interacción de los subconjuntos de criterios en cada nivel.

Objetivo 3

Analizar las variaciones en el rendimiento de los portafolios formados con las acciones preseleccionadas al aplicar el MCHP en comparación con el rendimiento del IPC de la BMV.

Se formaron portafolios con las acciones del top 20 del ranking global generado utilizando el método ELECTRE III y usando un ejemplo de inversión se realizaron los cálculos para obtener el rendimiento de dichos portafolios y del índice de referencia, IPC de la BMV, y finalmente se realizó la comparación de los rendimientos entre ellos. Todo lo anterior presentado en la sección “4.4 Generación de portafolios basados en el ranking multicriterio”.

4.5.3 Contraste de la hipótesis de investigación

Hipótesis

El ordenamiento de acciones de la BMV generado por el Proceso Jerárquico para Múltiples criterios permite generar portafolios con rendimientos similares o mayores al del índice de Precios y Cotizaciones (IPC)

El MCHP permitió generar ordenamientos en subgrupos de criterios y un ordenamiento global de las acciones de la BMV. Este último ordenamiento fue utilizado para construir portafolios. En la Sección “4.4 Generación de portafolios basados en el ranking multicriterio” se presentan cuatro carteras generadas con el ordenamiento global del MCHP. Ahí se muestra también el resultado de rendimiento

obtenido por el IPC en el mismo periodo de tiempo de las acciones. Al comparar los datos de rendimiento de cada una de las cuatro carteras con los rendimientos del IPC, se observan que las carteras derivadas del proceso MCHP presentado en la presente tesis, son mejores al del IPC. Con ello se puede contrastar la hipótesis en un periodo de tiempo de las acciones evaluadas.

Debido al periodo en el cual se recolecta la información de las empresas, el propósito de este estudio es el de describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado. En este caso se trata de un estudio transversal ya que ésta se centra en recolectar datos y evaluar un fenómeno en un punto del tiempo. Por ello, el contraste de la hipótesis corresponde a la descripción de variables y su análisis de forma transversal y no experimental como puede hacerse con herramientas estadísticas.

Cabe señalar que los resultados obtenidos no pueden ser generalizados, el portafolio es mejor sí y solo sí para este periodo de tiempo, este método ayudó a avaluar las acciones de la Bolsa Mexicana de Valores con estos datos, en éste periodo, a conseguir mejores rendimientos.

CONCLUSIONES

La principal contribución en esta investigación está relacionada con los datos utilizados y el enfoque para evaluar las acciones de las empresas que cotizan en la BMV. Los nuevos datos están relacionados con los valores en libros de las empresas expresados en razones financieras. Por otro lado, el Proceso Jerárquico para Múltiples Criterios (MCHP) se implementa por primera vez para abordar la primera etapa del problema de selección de portafolios, la evaluación de acciones.

En esta investigación, se utilizaron 22 indicadores financieros para proponer una estructura jerárquica de análisis de tres niveles. En el Nivel 3, los subgrupos de criterios elementales se evalúan para comprender su interacción e impacto de un criterio macro en el nivel superior de la jerarquía (nivel 2) y este a su vez, en la evaluación global (nivel 1). Con el enfoque jerárquico propuesto, se generó un modelo preferencial y un ordenamiento para cada macro criterio (subgrupos de criterios de decisión) y para el problema global, el problema de selección de portafolios. El análisis jerárquico propuesto sobre indicadores financieros permite comprender cómo se desempeñan las empresas en cada categoría financiera.

Se ordenaron 121 empresas que figuran en la BMV evaluando los indicadores financieros correspondientes a valores en libros y los indicadores del mercado. El estudio muestra que los subgrupos de indicadores de Mercado influyen más en el resultado del ordenamiento, porque se consideran los criterios de decisión más importantes en las evaluaciones de acciones. Por otro lado, otros indicadores relacionados con el desempeño de la empresa basado en valores en libro, que tradicionalmente eran considerados menos relevantes, en el enfoque actual juegan un papel importante para la evaluación de las acciones. Algunas empresas mostraron mejores posiciones en el ordenamiento global en comparación con el índice BMV cuando los valores de desempeño de la empresa se consideran en la evaluación de acciones.

Los resultados obtenidos permitieron tener una visión más amplia de los factores que afectan al problema, es decir, permite identificar los aspectos débiles de las acciones. Se observó que algunas acciones resultaron en una posición más alta considerando solo criterios de mercado como rendimiento y riesgo, por lo que, estarían subvaluadas si no se hubieran agregado los criterios de desempeño de la empresa. También se observaron casos contrarios, donde la acción estaría sobrevaluada considerando solo los criterios de mercado.

Debido a que no hay diferencias significativas en el ranking generado usando el MCHP y el listado de empresas del Índice de la BMV, esto indica que el MCHP es una técnica útil y efectiva para evaluar las acciones de la bolsa de valores y que el ranking multicriterio de las empresas de la Bolsa Mexicana de Valores (BMV) generado ayudaría para el problema de selección de portafolios en la generación de portafolios de acciones. El resultado de esta investigación apoyaría a un inversor con respecto a sus preferencias para hacer una preselección de los activos.

FUTURAS INVESTIGACIONES

En línea con este trabajo, se visualizan un campo de investigación futuro. Una línea a seguir podría ser aplicar algún modelo para la selección de portafolio, utilizando las acciones colocadas en los primeros lugares del ranking para con el objetivo de optimización del rendimiento.

También se podría probar la inclusión de otros indicadores, en particular cualitativos, para la evaluación de acciones bursátiles a través de la aplicación de la metodología de lógica borrosa, con etiquetas lingüísticas.

La metodología utilizada podría ser aplicada a otros mercados bursátiles considerando diferentes criterios de desempeño de la empresa y de mercado y así probar su eficiencia en dichos mercados.

REFERENCIAS

- Albadvi, A., Chaharsooghi, S. K., & Esfahanipour, A. (2006). Decision making in stock trading: An application of PROMETHEE. *European Journal of Operational Research*, 177(2), 673–683. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2005.11.022>
- ALDALOU, E., & PERÇ N, S. (2018). Financial Performance Evaluation of Turkish Airline Companies Using Integrated Fuzzy Ahp Fuzzy Topsis Model*. *Uluslararası ktisadi ve dâri ncelemeler Dergisi*. <https://doi.org/10.18092/ulikidince.347925>
- Allen, F., & Karjalainen, R. (1999). Using genetic algorithms to find technical trading rules. *Journal of Financial Economics*, 51(2), 245–271.
- Almeida, J., Figueira, J. R., & Roy, B. (2006). *The software ELECTRE III-IV: Methodology and user Manual*. Paris, Francia.
- Altınırmak, S., Gülcan2, B., & Ça lar, K. (2016). Analyzing securities investment trusts traded in BIST via AHP PROMETHEE methodology. *Journal of International Scientific Publications*, 10, 458–472.
- Angilella, S., Catalfo, P., Corrente, S., Giarlotta, A., Greco, S., & Rizzo, M. (2018). Robust sustainable development assessment with composite indices aggregating interacting dimensions: The hierarchical-SMAA-Choquet integral approach. *Knowledge-Based Systems*, 158(January), 136–153. <https://doi.org/10.1016/j.knosys.2018.05.041>
- Arlington Software Corporation. (1998). *AHP In Perspective. Reporte técnico ARL98 -ER -D01*. Retrieved from <http://www.arlingsoft.com>.
- Arrow, K. J., & Raynaud, H. (1986). *Social Choice and multicriterion decision-making*. Cambridge: MIT press.
- Bacidore, J. M., Boquist, J. A., Milbourn, T. T., & Thakor, A. V. (1997). The search for the best financial performance measure. *Financial Analysts Journal*, 53(3), 11–20. <https://doi.org/10.2469/faj.v53.n3.2081>
- Bahloul, S., & Abid, F. (2013). A combined analytic hierarchy process and goal programming approach to international portfolio selection in the presence of investment barriers. *International Journal of Multicriteria Decision Making*, 3(1), 1–20. <https://doi.org/10.1504/IJMCDM.2013.052455>
- Basilio, M., De Freitas, J., Kämpffe, M. G., & Rego, R. (2018). Investment portfolio formation via multicriteria decision aid: A Brazilian stock market study. *Journal of Modelling in Management*, 13(12), 394–417. <https://doi.org/https://doi.org/10.1108/JM2-02-2017-0021>
- Basu, S. (1977). Investment Performance of Common Stocks in Relation to their Price-Earnings Ratios : a test of the efficient Market hypothesis. *Journal of Finance*, 32(3), 663–682.
- Bay, Y., Yudan, W., & Li Quian. (2017). AN OPTIMAL TRADE-OFF MODEL FOR PORTFOLIO SELECTION WITH SENSITIVITY OF PARAMETERS Yanqin Bai , Yudan Wei and Qian Li. *Journal of Industria l and Management Optimization*, 13(2), 947–965. <https://doi.org/10.3934/jimo.2016055>
- Besley, S., & Brigham, E. F. (2001). *Fundamentos de Admnistración Financiera* (12a. ed.). México.
- Bessler, W., Opfer, H., & Wolff, D. (2017). Multi-asset portfolio optimization and out-of-sample performance: an evaluation of Black–Litterman, mean-variance, and naïve diversification approaches. *European Journal of Finance*, 23(1), 1–30. <https://doi.org/10.1080/1351847X.2014.953699>
- BMV. (2015a). Acerca de. Retrieved September 26, 2019, from <https://bmv.com.mx/es/grupo-bmv/acerca-de>
- BMV. (2015b). Tipos de índices. Retrieved August 15, 2019, from <https://www.bmv.com.mx/es/indices/principales/>
- BMV. (2019a). ¿Cuántos mexicanos invierten en la Bolsa Mexicana de Valores? Retrieved

- September 24, 2019, from <https://blog.bmv.com.mx/2019/02/05/cuantos-mexicanos-invierten-en-la-bolsa-mexicana-de-valores>
- BMV. (2019b). Información de emisora. Retrieved September 20, 2003, from <https://www.bmv.com.mx/es/emisoras/informacion-de-emisoras>
- BMV. (2019c). Informe Anual 2018.
- Bodie, Z., & Merton, R. (2003). *Finanzas*. México: Pearson Educación.
- Boonjing, V., & Boongasame, L. (2016). Combinatorial Portfolio Selection with the ELECTRE III method: Case study of the Stock Exchange of Thailand (SET). *Proceedings of the 2016 Federated Conference on Computer Science and Information Systems*, 8(4), 719–724. <https://doi.org/10.15439/2016f228>
- Bouri, A., Martel, J. M., & Chabchoub, H. (2003). A Multi-criterion Approach for Selecting Attractive Portfolio, 277(February), 269–277.
- Brans, J. P., Mareschal, B., & Vincke, P. (1984). PROMETHEE: A new family of methods in multicriteria analysis. In J. P. Brans (Ed.), *Operational Research 84* (pp. 408–421). North-holland, Amsterdam.
- Brealey, R. A., & Myers, S. C. (2003). *Principios de Finanzas Corporativas* (7a. ed.). Madrid: Mc Graw Hill.
- Buchanan, J. T., & Henig, M. J. (1997). *Objectivity and Subjectivity in the Decision Making Process*.
- Cao, L. J., & Tay, F. E. H. (2003). Support vector machine with adaptive parameters in financial time series forecasting. *IEEE Transactions on Neural Networks*, 14(6), 1506–1518.
- Chan, L. K. C., & Lakonishok, J. (2004). Value and Growth Investing : Review and Update. *Financial Analysts Journal*, 60(1), 71–86.
- Charnes, A., & Cooper, W. (1961). *Management Models and Industrial Applications of Linear Programming*. New York: Wiley.
- Corrente, S., Figueira, J. R., Greco, S., & Słowiński, R. (2017). A robust ranking method extending ELECTRE III to hierarchy of interacting criteria, imprecise weights and stochastic analysis. *Omega (United Kingdom)*, 73, 1–17. <https://doi.org/10.1016/j.omega.2016.11.008>
- Corrente, S., Greco, S., & Słowiński, R. (2012). Multiple criteria hierarchy process in robust ordinal regression. *Decision Support Systems*, 53(3), 660–674. <https://doi.org/10.1016/j.dss.2012.03.004>
- Corrente, S., Greco, S., & Słowiński, R. (2013). Multiple Criteria Hierarchy Process with ELECTRE and PROMETHEE. *Omega (United Kingdom)*, 41(5), 820–846. <https://doi.org/10.1016/j.omega.2012.10.009>
- Creamer, G. (2012). Model calibration and automated trading agent for euro futures. *Quantitative Finance*, 12(4), 531–545.
- Creamer, G., & Freund, Y. (2007). A boosting approach for automated trading. *Journal of Trading*, 2(3), 84–96.
- D'Avignon, G. R. y Vincke, P. (1988). An outranking method under uncertainty. *European Journal of Operational Research*, 36, 311–321.
- De Lara, A. (2009). *Medición y Contro de Riesgos Financieros* (3a. ed.). Limusa.
- Del Vasto-Terrientes, L. A., Slowinski, R., & Ziwniewicz, P. (2015). ELECTRE-III H: An outranking-based decision aiding method for hierarchically structured criteria. *Expert Systems with Applications*, 42(11), 4910–4926. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2015.02.016>
- Dempster, M. A. H., Payne, T. W., Romahi, Y., & Thompson, G. W. T. (2001). Computational learning techniques for intraday FX trading using popular technical indicators. *EEE Transactions on Neural Networks*, 12(4), 744–754.
- Derigs, U., & Nickel, N. (2003). Meta-heuristic based decision support for portfolio optimization with a case study on tracking error minimization in passive portfolio management, 345–378.
- Doumpos, M., & Zopounidis, C. (2002). *Multicriteria Decision Aid Classification Methods*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

- Dutta, S., & Reichelstein, S. (2005). Stock Price, Earnings, and Book Value in Managerial Performance Measures. *The Accounting Review*, 80(4), 1069–1100.
<https://doi.org/10.2308/accr.2005.80.4.1069>
- Ehrgott, M., Klamroth, K., & Schwehm, C. (2004). An MCDM approach to portfolio optimization, 155, 752–770. [https://doi.org/10.1016/S0377-2217\(02\)00881-0](https://doi.org/10.1016/S0377-2217(02)00881-0)
- Elselmy, H. S., Ghoneim, A., & Elkhodary, I. A. (2019). Portfolio selection factors: Egypt equity market case study. *ACM International Conference Proceeding Series*, 212–216.
<https://doi.org/10.1145/3328833.3328858>
- Elton, E. J., & Gruber, M. J. (1987). *Modern Portfolio Theory and Investment Analysis* (3ra. Edici). New York: John Wiley and Sons Inc.
- Erdemlioglu, D., & Joliet, R. (2019). Long-term asset allocation, risk tolerance and market sentiment. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 62, 1–19.
<https://doi.org/10.1016/j.intfin.2019.04.004>
- Fernández, E. (1999). El Método EDIPO para la Ayuda a la Decisión Multicriterio. *UPIICSA Tecnología Ciencia y Cultura*, 3(19), 25–30.
- Flament, M. (1999). Glosario Multicriterio: de la Red Iberoamericana de Evaluación y Decisión Multicriterio. Retrieved from www.unesco.org.uy/red-m/glosariom.htm
- Fodor J., y Roubens, M. (1994). *Fuzzy Preference Modeling and Multicriteria Decision Support*. Dordrecht: Kluwer.
- Forman, E. L., S. T., Selly A., M., & Waldron, R. (1983). *Expert Choice. Decision Support Software*. McLean, VA.
- Fornero, R. A. (2017). *Fundamentos de análisis financiero*.
- Franz, L. S., Reeves, G. R., & González, J. J. (1992). Group Decision Proceses: MOLP Procedures Facilitating Group and Individual Decision Orientations. *Computers Operatinal Reserch*, 19(7), 695–706.
- French, S. (1986). *Decision theory: An introduction to the mathematics of rationality*. New York-Chichester-Brisbane-Toronto: Halsted Press.
- Gasser, S. M., Rammerstorfer, M., & Weinmayer, K. (2017). Markowitz revisited: Social portfolio engineering. *European Journal of Operational Research*, 258(3), 1181–1190.
<https://doi.org/10.1016/j.ejor.2016.10.043>
- Gibson, C. H. (2011). *Financial Reporting and Analysis Using Financial Accounting Information* (12va. Edic). South Western.
- Goetzmann, W. N., & Kumar, A. (2008). Equity Portfolio Diversification *, (March), 433–463.
<https://doi.org/10.1093/rof/rfn005>
- Govindan, K., & Jepsen, M. B. (2016). ELECTRE: A comprehensive literature review on methodologies and applications. *European Journal of Operational Research*, 250(1), 1–29.
<https://doi.org/10.1016/j.ejor.2015.07.019>
- Greco, S., Matarazzo, B., & Słowi ski, R. (2013). Beyond Markowitz with multiple criteria decision aiding. *Journal of Business Economics*, 83(1), 29–60. <https://doi.org/10.1007/s11573-012-0644-2>
- Greenblatt, J. (2006). *The Little Book That Beats The Market*. John Wiley & Sons, Hoboken.
- Guerrero-Baena, D. D., Gómez-Limón, J. A., & Fruet Cardozo, V. V. (2014). Are multi-criteria decision making techniques useful for solving corporate finance problems? A bibliometric analysis. *Revista de Metodos Cuantitativos Para La Economía y La Empresa*, 17(1), 60–79.
- Hallerbach, W., & Spronk, J. (1997). A Multi-Dimensional Framework for Portfolio Management. In *Essays In Decision Making* (pp. 275–293). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
https://doi.org/10.1007/978-3-642-60663-2_17
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación* (6a. ed.). México, D.F.: Mc Graw Hill.
- Huang, X. (2008). Portfolio selection with a new definition of risk. *European Journal of Operational Research*, 186(1), 351–357. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2007.01.045>

- Hurson, C., & Zopounidis, C. (1997). ON THE USE OF MULTICRITERIA DECISION AID METHODS TO. *Journal of Euro-Asian Management*, 1(2), 69–94.
- Ivanova, M., & Dospatliev, L. (2018). Application of Markowitz Portfolio Optimization on Bulgarian Stock Market From 2013 To 2016. *International Journal of Pure and Applied Mathematics*, 117(2), 291–307. <https://doi.org/10.12732/ijpam.v117i2.5>
- Jacquet-Lagrez, E. (1975). La modelisation des preferences: Preordres, quasi-ordres et relations floues. *These de 3e Cycle*.
- Kangarlouei, S. J., Azizi, A., Farahani, S., & Motavassel, M. (2012). The Search for the Best Financial Performance Measure of Companies Listed in Tehran Stock Exchange (TSE). *World Applied Sciences Journal*, 16(3), 407–414. Retrieved from <https://pdfs.semanticscholar.org/2e73/0e6b1f29f34a5daba32221ba8658a46f4f45.pdf>
- Keeney, R., & Raiffa, H. (1976). *Decision with multiple objectives: preferences and value tradeoffs*. New York: Wiley.
- Kimoto, T., Asakawa, K., Yoda, M., & Takeoka, M. (1993). Stock market prediction system with modular neural networks. *Neural Networks in Finance and Investing*, 343–357.
- Konno, H. (1990). Piecewise linear risk function and portfolio optimization. *Journal of Operational Research*, 33(2), 139–156.
- Koopmans, T. C. (1992). Analysis of Production as an Efficient Combination of Activities. In T. C. Koopmans (Ed.), *Activity Analysis of Production and Allocation*, (pp. 33–97).
- Leclercq, J. P. (1984). Propositions d'extension de la notion de dominance en presence de relations d'ordre sur les pseudo-criteres: MELCHIOR. *Revue Belge de Recherche Operationnelle, de Statistique et d'Informatique*, 24, 32–46.
- Lee, W., Tzeng, G., Guan, J., Chien, K., & Huang, J. (2009). Expert Systems with Applications Combined MCDM techniques for exploring stock selection based on Gordon model. *Expert Systems With Applications*, 36(3), 6421–6430. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2008.07.084>
- Leyva, J. C. (2001). Aplicación de los algoritmos genéticos a la solución del Problema de Decisión Multicriterio individual y en grupo, (tesis doctoral). *Computación y Sistemas*, 4(2), 178–188.
- Leyva, J. C. (2006). El problema del ordenamiento multicriterio en la toma de decisiones organizacionales. In R. L. Gamez (Ed.), *Organizaciones y Políticas Públicas* (pp. 257–287). México.
- Lima, A., & Soares, V. (2013). Financial ratios applied to portfolio selection : Electre III methodology in buy-and-hold strategy Indicadores financeiros aplicados à seleção de carteiras : Metodologia Electre III numa estratégia de buy-and-hold. *Organizações Em Contexto*, 9(17), 281–319. <https://doi.org/DOI: http://dx.doi.org/10.15603/1982-8756/roc.v9n17p281-319>
- Lintner, J. (1965). The valuation of risky assets and the selection of risky investments in stock portfolios and capital budget. *Rev Econ Stat*, 47, 13–37.
- Lu, C. J., Lee, T. S., & Chiu, C. C. (2009). Financial time series forecasting using independent component analysis and support vector regression. *Decision Support Systems*, 47(2), 115–125.
- Mahfoud, S., & Mani, G. (1996). Financial forecasting using genetic algorithms. *Applied Artificial Intelligence*, 10(6), 543–565.
- Maier-Paape, S., Platen, A., & Zhu, Q. J. (2019). A general framework for portfolio theory. Part III: Multi-period markets and modular approach. *Risks*, 7(2), 1–31. <https://doi.org/10.3390/risks7020060>
- Maier-Paape, S., & Zhu, Q. J. (2018a). A general framework for portfolio theory—Part I: Theory and various models. *Risks*, 6(2), 1–35. <https://doi.org/10.3390/risks6020053>
- Maier-Paape, S., & Zhu, Q. J. (2018b). A general framework for portfolio theory. Part II: Drawdown risk measures. *Risks*, 6(3), 1–31. <https://doi.org/10.3390/risks6030076>
- Mandziuk, J., & Jaruszewicz, M. (2011). Neuro-genetic system for stock index prediction. *Journal of Intelligent & Fuzzy Systems*, 22(2–3), 93–123.
- Mansour, N., Cherif, M. S., & Abdelfattah, W. (2019). Multi-objective imprecise programming for

- financial portfolio selection with fuzzy returns. *Expert Systems With Applications*.
<https://doi.org/10.1016/j.eswa.2019.07.027>
- Markowitz, H. (1952). Portfolio Selection. *The Theory and Practice of Investment Management: Asset Allocation, Valuation, Portfolio Construction, and Strategies, Second Edition*, 7(1), 77–91. <https://doi.org/10.1002/9781118267028.ch3>
- Markowitz, H. (1959). *Portfolio Selection: Efficient Diversification of Investment*. John Wiley & Sons, Hoboken. New Haven, CT.
- Markowitz, H., Todd, P., Xu, G., & Yamane, Y. (1994). Fast computation of mean–variance efficient sets using historical covariances. *Journal of Financial Engineering*, 1(2), 117–132.
- Mbah, G. C. E., & Onwukwe, L. C. (2016). Linear programming method for portfolio selection and optimal financial investment in a developing economy, 2(12), 338–342.
- Miettinen, K. M. (1999). *Nonlinear Multiobjective Optimization*. Kluwer Academic Publishers.
- Miller, M. H. (1999). The History of Finance, 95–101.
- Mohammad Hasan, J., Mohammad, E., & Sanam, B. (2012). Selection of Portfolio by using Multi Attributed Decision Making (Tehran Stock Exchange). *American Journal of Scientific Research*, 1450-223X(44), 15–29. Retrieved from <http://www.eurojournals.com/ajsr.htm>
- Moody, J., & Saffell, M. (2001). Learning to trade via direct reinforcement. *IEEE Transactions on Neural Networks*, 12(4), 875–889.
- Moody, J., Wu, L., Liao, Y., & Saffell, M. (1998). Performance functions and reinforcement learning for trading systems and portfolios. *Journal of Forecasting*, 17(5), 441–471.
- Morita, H., Ishi, H., & Nishida, T. (1989). Stochastic linear knapsack programming problem and its application to a portfolio selection problem. *European Journal of Operational Research*, 40, 329–346.
- OJ., L., J.W., & Zhang, B. T. (2002). Stock trading system using reinforcement learning with cooperative agents. In *Proceedings of the 19th International Conference on Machine Learning* (Vol. 451–458).
- Ortega, A. (2008). *Planeación financiera estratégica*. Mc Graw Hill.
- Oyatoye, E. O., Okpokpo, G. U., & Adekoya, G. A. (n.d.). AN APPLICATION OF AHP TO INVESTMENT PORTFOLIO SELECTION IN THE BANKING SECTOR OF THE NIGERIAN CAPITAL MARKET 1 Introduction.
- Paelinck, J. (1978). QUALIFLEX: a flexible multiple criteria method. *Economic Letters*, 3, 193–197.
- Paravisini, D., Rappoport, V., & Ravina, E. (2017). Risk aversion and wealth: Evidence from person-to-person lending portfolios. *Management Science*, 63(2), 279–297.
<https://doi.org/10.1287/mnsc.2015.2317>
- Pardalos, P. M., Sandström, M., & Zopounidis, C. (1994). On the use of optimization models for portfolio selection: A review and some computational results. *Computational Economics*, 7, 227–244.
- Pardalos, P. M., Siskos, Y., & Zopounidis, C. (1995a). *Advances in Multicriteria Analysis: Nonconvex optimization and its applications*. Kluwer Academic Publishers.
- Pardalos, P. M., Siskos, Y., & Zopounidis, C. (1995b). *Advances in Multicriteria Analysis*.
- Pasini, G. (2017). Principal Component Analysis for Stock Portfolio Management. *International Journal of Pure and Applied Mathematics*, 115(1), 153–167.
<https://doi.org/10.12732/ijpam.v115i1.12>
- Pätäri, E., Karell, V., Luukka, P., & Yeomans, J. S. (2017). Comparison of the multicriteria decision-making methods for equity portfolio selection: The U.S. evidence. *European Journal of Operational Research*, 265(2), 655–672. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2017.08.001>
- Pendaraki, K., Zopounidis, C., & Doumpos, M. (2005). On the construction of mutual fund portfolios : A multicriteria methodology and an application to the Greek market of equity mutual funds, 163, 462–481. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2003.10.022>
- Reilly, F. K., & Brown, K. C. (2003). *Investment analysis and portfolio management* (7ma. Eidic).

- South Western, Australia: Thomsom.
- Robins, E. S. (1997). An Investigation into the Efficacy of the Consistency Ratio with Matrix Order-Limits of the AHP. Retrieved from www.arlingsoft.com
- Ross, S. (1973). The arbitrage theory of capital pricing. *J Econ Theory*, 13, 341–360.
- Roy, B. (1968). Classement Et Choux en Présence de Points de Vue Multiples (La Méthode ELECTRE). *Revue Francaise d' Informatique et de Recherche Operationnelle*, 8, 57–75.
- Roy, B. (1978). ELECTRE III: un algorithme de classement fondé sur une représentation floue des préférences en présence de critères multiples. *Cahiers Du CERO*, 20.
- Roy, B. (1985). *Méthodologie Multicritère D'aide à la Décision*, Economica. Paris.
- Roy, B. (1990). The outranking approach and the foundations of ELECTRE methods. In C. A. Bana e Costa (Ed.), *Reading in multiple criteria decision aid* (pp. 155–183). Berlin: Springer-Verlag.
- Roy, B. (1996). *Multicriteria Methodology for Decision Aiding. Nonconvex Optimisation and its applications* (Vol. 12). the Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Roy, B., & Bertier, P. (1973). La Methode ELECTRE II: une méthode de classement en présence de critères multiples. In M. Ross (Ed.), *OR'72*. North – Holland Publishing Company.
- Roy, B., & Bouyssou, D. (1993). *Aide multicritere a la decision: Methodes et cas*. Paris: Economica.
- Roy, B., & Huggonart. (1982). Ranking of Suburban Line Extensions Projects on the Paris Metro System by a Multicriteria Method. *Transportation Research*, 16, 301–312.
- Roy, B., & Skalka, J. M. (1984). *ELECTRE IS: Aspects méthodologiques et guide d' utilisation* (No. 30).
- Roy, B., & Vanderpooten, D. (1995). The European School of MCDA: A Historical Review in Slowinski. *European Conference on Operational Research*, 39–65.
- Saaty, T. (1980). *The Analytic Hierarchy Process*. New York: McGraw Hill.
- Salminen, P., Hokkanenb, J., & Lahdelmac, R. (1998). Comparing multicriteria methods in the context of environmental problems. *European Journal of Operational Research*, 104(3), 485–496.
- Sánchez, M. A., Milanesi, G., & Rivitti, M. B. (2010). Evaluación de Alternativas de Inversión Utilizando el Proceso Jerárquico Analítico Using the Analytic Hierarchy Process for Investment Decision Evaluation, 1, 21–34.
- Scharlig, A. (1985). *Décider sur Plusieurs Critères*. Lausannes: Polytechniques Romandes.
- Shabani Vezmelai, A., Lashgari, Z., & Keyghobadi, A. (2015). Portfolio selection using ELECTRE III: Evidence from Tehran Stock Exchange. *Decision Science Letters*, 4(2), 227–236. <https://doi.org/10.5267/j.dsl.2014.11.003>
- Sharpe, W. (1963). A simplified model for portfolio analysis. *Manage Sei*, 9, 277–293.
- Siskos. (1983). Analyse de systemes de decision multicritere en univers aleatoire. *Foundations of Control Engineering*, 193–212.
- Siskos, J., Wascher, G., & M., W. H. (1984). Outranking approaches versus MAUT in MCDM. *European Journal of Operational Research*, 16, 270–271.
- Siskos, Y., & Zopounidis, C. (1993). Multicriteria decision support systems. *Journal of Information Science and Technology*, 2(2), 107–108.
- Spronk, J., Steuer, R. E., & Zopounidis, C. (2016). Multicriteria Decision Aid/Analysis in Finance. In *International Series In operations Research & Management Science* (pp. 1011–1065).
- Sun, Y. F., Grace, A., Teo, K. L., & Zhou, G. L. (2015). Portfolio optimization using a new probabilistic risk measure. *Journal of Industrial and Management Optimization*, 11, 1275–1283.
- Tay, F. E. H., & Cao, L. J. (2002). Modified support vector machines in financial time series forecasting. *Neurocomputing*, 48(1–4), 559–565.
- Teo, K. L., & Yang, X. Q. (2001). Portfolio selection problem with minimax type risk function. *Annals of Operations Research*, 101, 333–349.

- Tsang, E., Yung, P., & Li, J. (2004). 'EDDIE-automation', A Decision Support Tool for Financial Forecasting. *Decision Support Systems, Periodical Style*, 37, 559–565.
- Van Nieuwerburgh, S., & Veldkamp, L. (2010). Information acquisition and under-diversification. *Review of Economic Studies*, 77(2), 779–805. <https://doi.org/10.1111/j.1467-937X.2009.00583.x>
- Vincke, P. (1992). *Multicriteria Decision-Aid*. Chichester: John Wiley & Sons.
- Willmer, J. (2015). Metodología para la toma de decisiones de inversión en portafolio de acciones utilizando la técnica multicriterio AHP Methodology for making investment decisions on stock portfolio by considering the multicriteria technique AHP. *Contaduría y Administración*, 60, 346–366. [https://doi.org/10.1016/S0186-1042\(15\)30004-8](https://doi.org/10.1016/S0186-1042(15)30004-8)
- X. L. Sun, X. J., & Li, Z. and D. (2013). Recent advances in mathematical programming with semicontinuous variables and cardinality constraint. *Journal of the Operations Research Society of China*, 1, 55–77.
- Xidonas, P., Mavrotas, G., Hassapis, C., & Zopounidis, C. (2017). Robust multiobjective portfolio optimization: A minimax regret approach. *European Journal of Operational Research*. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2017.03.041>
- Xidonas, P., Mavrotas, G., & Psarras, J. (2009). A multicriteria methodology for equity selection using financial analysis. *Computers and Operations Research*, 36(12), 3187–3203. <https://doi.org/10.1016/j.cor.2009.02.009>
- Y. Tian, S. C., & Fang, Z. B. D. and Q. W. J. (2016). Cardinality constrained portfolio selection problem: A completely positive programming approach. *Journal of Industrial and Management Optimization*, 12, 1041–1056.
- Zhu, S.S., Li, D., & Sun, X. L. (2010). Portfolio selection with marginal risk control. *The Journal of Computational Finance*, 14(1), 3–28. <https://doi.org/doi:10.21314/JCF.2010.213>
- Ziont, S. (1992). The State of Multiple Criteria Decision Making: Past, Present and Future. In S. Goicoechea, A., Duckstein, L. y Zionts (Ed.), *Multiple Criteria Decision Making* (pp. 33–43). Berlin:Springer-Verlag.
- Zopounidis, C, Despotis, D. K., & Kamaratou, I. (1998). Portfolio Selection Using the ADELAIS Multiobjective Linear Programming System, (1994), 189–204.
- Zopounidis, Constantin, & Doumpos, M. (2002). Multi-criteria Decision Aid in Financial Decision Making : Methodologies and Literature Review, 186(December 2002), 167–186.
- Zopounidis, Constantin, Doumpos, M., & Zanakis, S. (1999). Stock Evaluation Using a Preference Disaggregation Methodology. *Decision Sciences*, 30(2), 313–336. <https://doi.org/10.1111/j.1540-5915.1999.tb01612.x>

APÉNDICES

D. Lista de componentes del IPC de la BMV

E. Matriz de desempeño

F. Parámetros intercriteria

G. Modelo preferencial

H. Lista empresas cotizan en la BMV y sus nomenclaturas

Apéndice A. Lista completa de componentes de la Bolsa Mexicana de Valores

(www.bmv.com.mx)

Índice

Datos a:

S&P/BMV IPC

Apr 30, 2019

| NO. | COMPONENTE | TICKER |
|-----|--|-------------|
| 1 | Alfa SA A | ALFA A |
| 2 | Alpek S.A.B. de C.V. | ALPEK A |
| 3 | Alsea SA | ALSEA * |
| 4 | America Movil SAB de CV L | AMX L |
| 5 | Arca Continental, SAB de CV | AC * |
| 6 | Banco del Bajío, S.A. | BBAJO O |
| 7 | Banco Santander Mexico B | BSMX B |
| 8 | Becle, S.A. De C.V. | CUERVO * |
| 9 | Bolsa Mexicana de Valores SA de CV | BOLSA A |
| 10 | Cemex SA CPO | CEMEX CPO |
| 11 | Coca-Cola Femsa SAB de CV UBL | KOF UBL |
| 12 | El Puerto de Liverpool SAB de CV | LIVEPOL C-1 |
| 13 | Fomento Economico Mexicano S.A.B. de C.V. | FEMSA UBD |
| 14 | Genomma Lab Internacional SA de CV | LAB B |
| 15 | Gentera SAB de CV | GENTERA * |
| 16 | Gruma SAB B | GRUMA B |
| 17 | Grupo Aeroportuario del Centro Norte, S.A.B. de C.V. | OMA B |
| 18 | Grupo Aeroportuario del Pacífico, S.A.B. de C.V. | GAP B |
| 19 | Grupo Aeroportuario del Sureste SAB de CV B | ASUR B |
| 20 | Grupo Bimbo S.A.B. | BIMBO A |
| 21 | Grupo Carso SAB de CV | GCARSO A1 |
| 22 | Grupo Cementos de Chihuahua SAB de CV | GCC * |
| 23 | Grupo Elektra S.A.B. de C.V. | ELEKTRA * |
| 24 | Grupo Financiero Banorte O | GFNORTE O |
| 25 | Grupo Financiero Inbursa O | GFINBUR O |
| 26 | Grupo Mexico SAB de CV B | GMEXICO B |
| 27 | Grupo Televisa SAB CPO | TLEVISA CPO |
| 28 | Industrias Penoles | PE&OLES * |
| 29 | Infraestructura Energetica Nova S.A.B. de C.V. | IENOVA * |
| 30 | Kimberly Clark de Mexico S.A.B. de C.V. A | KIMBER A |
| 31 | Megacable Holdings SAB de CV | MEGA CPO |
| 32 | Mexichem SAB de CV | MEXCHEM * |
| 33 | Promotora y Operadora de Infraestructura SAB de CV | PINFRA * |
| 34 | Regional, S.A. de C.V. | R A |
| 35 | Walmart de Mexico SAB de CV | WALMEX * |

Empresas de la Bolsa Mexicana de Valores

Matriz de Desempeño

| Label Firm | | g1: Desempeño de la empresa | | | | | | | | | | | | | | | g2: Mercado | | | | | | |
|------------|---------|-----------------------------|---------|---------|-------------|---------|---------------------|---------|---------|---------|---------|---------------|---------|---------|---------|---------|---------------|---------|------------------|---------|---------|-------------|---------|
| | | g11: Rentabilidad | | | | | g12: Apalancamiento | | | | | g13: Rotación | | | | | g14: Liquidez | | g21: Rendimiento | | | g22: Riesgo | |
| | | g(11,1) | g(11,2) | g(11,3) | g(11,4) | g(11,5) | g(12,1) | g(12,2) | g(12,3) | g(12,4) | g(12,5) | g(13,1) | g(13,2) | g(13,3) | g(13,4) | g(13,5) | g(14,1) | g(14,2) | g(21,1) | g(21,2) | g(21,3) | g(22,1) | g(22,2) |
| A1 | IENOVA | 0.09 | 0.47 | 0.07 | -1595670.88 | 0.13 | 0.46 | 0.27 | 0.84 | 1.84 | 4.14 | 109.72 | 6.38 | 0.16 | 0.16 | 2338.6 | 0.32 | 0.18 | 13.32 | 1.21 | 0.28 | 0.01 | 0.47 |
| A2 | VISTA | -0.06 | 0.16 | 0.05 | -1158093.75 | 0.11 | 0.56 | 0.38 | 1.26 | 2.26 | 1.24 | 11.69 | 3.85 | 0.31 | 0.37 | 1196.5 | 1.38 | 0.42 | -14.44 | 1204.4 | -0.53 | 0.04 | 0.27 |
| A3 | ACCELSA | 0.14 | 0.1 | 0.12 | 627347.32 | 0.19 | 0.36 | 0.15 | 0.55 | 1.55 | 29.11 | 6.94 | 5.11 | 1.24 | 2.11 | 295.05 | 1.91 | 1.33 | 6.97 | 0.65 | 2.05 | 0.01 | 0.21 |
| A4 | AEROMEX | -0.19 | 0 | 0 | -864514.26 | 0.01 | 1.27 | 0.42 | 9.69 | 7.63 | 0.07 | 37.62 | 11.12 | 0.92 | 1.22 | 398.81 | 0.45 | 0.38 | 8.22 | 1.52 | 2.7 | 0.02 | 0.55 |
| A5 | AGUA | 0.05 | 0.11 | 0.07 | -216279.69 | 0.12 | 0.42 | 0.3 | 0.74 | 1.74 | 2.95 | 4.57 | 3.31 | 0.66 | 1.09 | 556.69 | 2.95 | 2.12 | 27.96 | 1.51 | 0.79 | 0.02 | 0.55 |
| A6 | ALEATIC | 0.12 | 0.85 | 0.12 | 2263025.12 | 0.19 | 0.39 | 0.25 | 0.63 | 1.63 | 4.01 | 360 | 27.98 | 0.14 | 0.15 | 2686.6 | 2.31 | 2.22 | 18.87 | 2.23 | 1.34 | 0.02 | 0.16 |
| A7 | ALFA | 0.13 | 0.08 | 0.08 | 14854444.87 | 0.29 | 0.73 | 0.58 | 2.77 | 3.77 | -2.84 | 5.65 | 8.12 | 0.99 | 1.51 | 368.38 | 1.13 | 0.63 | 9.31 | 1.2 | 2.51 | 0.02 | 0.91 |
| A8 | ARA | 0.06 | 0.12 | 0.05 | -929857.35 | 0.07 | 0.35 | 0.13 | 0.54 | 1.54 | -15.63 | 0.53 | 9.16 | 0.41 | 1.68 | 900.15 | 6.55 | 1.65 | 7.95 | 0.5 | 0.64 | 0.02 | 0.84 |
| A9 | ASUR | 0.13 | 0.5 | 0.13 | 1803659.89 | 0.2 | 0.34 | 0.27 | 0.51 | 1.51 | -6.21 | 167.18 | 8.45 | 0.27 | 0.31 | 1356.9 | 3.23 | 3.21 | 16.45 | 2.16 | 18 | 0.02 | 1.1 |
| A10 | CADU | 0.19 | 0.21 | 0.11 | 930140.58 | 0.22 | 0.49 | 0.37 | 0.96 | 1.96 | -28.06 | 0.47 | 9.19 | 0.53 | 33.68 | 687.69 | 7.65 | 1.02 | 6.22 | 1.18 | 2.41 | 0.02 | -3.62 |
| A11 | CERAMIC | 0.11 | 0.08 | 0.09 | 248433.6 | 0.23 | 0.72 | 0.51 | 1.76 | 2.45 | -5.97 | 1.92 | 13.3 | 1.19 | 2.57 | 305.62 | 4.02 | 1.05 | 20.98 | 2.37 | 2.43 | 0.01 | 0.42 |
| A12 | DINE | 0.05 | 0.07 | 0.02 | -243404.38 | 0.03 | 0.48 | 0 | 0.92 | 1.92 | -6.42 | 0.24 | 4.39 | 0.23 | 1.19 | 1588.8 | 2.82 | 0.55 | 19.61 | 1 | 0.55 | 0.01 | 0.75 |
| A13 | GAP | 0.24 | 0.51 | 0.18 | 1949671.72 | 0.33 | 0.45 | 0.38 | 0.82 | 1.82 | 3.24 | 360 | 9.62 | 0.36 | 0.45 | 1022.2 | 3.61 | 3.51 | 16.68 | 3.94 | 9.58 | 0.02 | 1.05 |
| A14 | GCARSO | 0.11 | 0.11 | 0.08 | -2951208.43 | 0.11 | 0.32 | 0.09 | 0.48 | 1.48 | 3.66 | 3.83 | 3.26 | 0.7 | 1.2 | 520.8 | 2.27 | 1.49 | 17.83 | 1.95 | 3.95 | 0.02 | 0.85 |
| A15 | GICSA | 0.18 | 1.21 | 0.11 | 1710722.35 | 0.26 | 0.58 | 0.44 | 1.32 | 2.26 | 2.75 | 0.1 | 2.18 | 0.09 | 0.11 | 3891.9 | 2.13 | 1.27 | 2.01 | 0.36 | 3.16 | 0.02 | 0.77 |
| A16 | GISSA | 0.06 | 0.06 | 0.04 | -484530 | 0.09 | 0.5 | 0.38 | 1.08 | 2.13 | -2 | 6.72 | 4.88 | 0.68 | 1.06 | 537.09 | 1.86 | 0.93 | 13.51 | 0.77 | 2 | 0.01 | 0.73 |
| A17 | GMD | 0.11 | 0.24 | 0.11 | 210686.88 | 0.21 | 0.5 | 0.37 | 1.01 | 2.01 | 3.41 | 88.65 | 3.67 | 0.43 | 0.52 | 844.4 | 1.17 | 1.15 | 7.99 | 0.84 | 2.63 | 0.01 | 0.05 |
| A18 | GMXT | 0.15 | 0.27 | 0.12 | 2995490.84 | 0.21 | 0.26 | 0.32 | 0.81 | 1.81 | 3.15 | 22.07 | 6.75 | 0.42 | 0.48 | 862.83 | 1.99 | 1.59 | 15 | 1.77 | 1.71 | 0.08 | 0.3 |
| A19 | GSANBOR | 0.11 | 0.09 | 0.09 | 157370.52 | 0.15 | 0.41 | 0 | 0.7 | 1.7 | -52.33 | 2.56 | 3.98 | 0.92 | 1.92 | 395.8 | 1.84 | 0.98 | 10.72 | 1.21 | 1.65 | 0.02 | -0.12 |
| A20 | HOMEX | -0.62 | 1.57 | 0.39 | 1609618.42 | -0.8 | 1.49 | -0.54 | -3.06 | -2.06 | 13.78 | 0.95 | 12.36 | 0.25 | 0.37 | 1482.6 | 0.31 | 0.04 | 0.08 | -0.05 | 1.82 | 0.06 | 2.41 |
| A21 | IDEAL | 0.16 | 45.29 | 0.06 | 1408494.91 | 0.21 | 0.72 | 0.67 | 2.61 | 3.61 | 4.26 | 7.52 | 0.03 | 0 | 0 | 281490 | 1.28 | 1.22 | 16.59 | 2.6 | 1.96 | 0.02 | 0.4 |
| A22 | JAVER | 0.12 | 0.11 | 0.11 | 723612.67 | 0.48 | 0.77 | 0.6 | 3.34 | 4.34 | -2.25 | 1.63 | 6.07 | 0.97 | 3.04 | 375.5 | 3.09 | 1.02 | 20.57 | 2.41 | 0.83 | 0.01 | 0.08 |
| A23 | KUO | 0.17 | 0.09 | 0.14 | 1317557.57 | 0.18 | 1.6 | 0.53 | 2.09 | 1.3 | -5.05 | 4.22 | 9.15 | 1.63 | 4.47 | 223.26 | 1.03 | 0.4 | 9.74 | 0.84 | 4.93 | 0.01 | 0.22 |
| A24 | OMA | 0.34 | 0.52 | 0.27 | 2033832.81 | 0.49 | 0.45 | 0.35 | 0.83 | 1.83 | -12.69 | 360 | 11.35 | 0.51 | 0.68 | 719.68 | 3.23 | 2.98 | 11.25 | 3.78 | 8.33 | 0.02 | 1.34 |
| A25 | PASA | 0.02 | 0.07 | 0.06 | -74949.63 | 0.15 | 0.59 | 0.32 | 1.43 | 2.43 | 1.37 | 156.99 | 3.59 | 0.82 | 1.14 | 444.46 | 0.94 | 0.92 | 132 | 2.79 | 0.15 | 0.01 | 0.35 |
| A26 | PINFRA | 0.13 | 0.58 | 0.12 | 1281338.84 | 0.15 | 0.19 | 0.11 | 0.24 | 1.24 | 3.25 | 49.47 | 11.59 | 0.21 | 0.43 | 1731.3 | 5.46 | 5.19 | 12.28 | 1.63 | 15.32 | 0.01 | 0.73 |
| A27 | PLANI | 0.03 | 0.56 | 0.06 | -71107.79 | 0.14 | 0.6 | 0.53 | 1.49 | 2.49 | 1.16 | 360 | 8.27 | 0.1 | 0.1 | 3669.2 | 2.07 | 1.36 | 34.79 | 1.07 | 0.55 | 0.01 | -0.11 |
| A28 | SARE | -0.15 | 0.14 | 0.02 | 2917.3 | 0.07 | 0.7 | 0.19 | 2.29 | 3.29 | 0.44 | 0.24 | 2.82 | 0.14 | 0.34 | 2576.5 | 0.99 | 0.12 | -2.73 | 0.42 | -0.02 | 0.03 | 0.18 |
| A29 | TMM | 0.01 | 0.06 | 0.03 | -204937.78 | 0.05 | 0.44 | 0.16 | 0.8 | 1.8 | 1.3 | 23.39 | 2.07 | 0.4 | 0.61 | 906.59 | 1.43 | 1.19 | 34.74 | 0.39 | 0.23 | 0.03 | 1.12 |
| A30 | TRAXION | 0.04 | 0.1 | 0.06 | -506157.51 | 0.1 | 0.42 | 0.26 | 0.73 | 1.73 | 1.7 | 67.18 | 4.14 | 0.54 | 0.68 | 676.56 | 1.4 | 1.06 | 15.01 | 0.65 | 0.8 | 0.07 | 0.74 |
| A31 | URBI | -0.02 | -0.07 | -0.01 | -267941.15 | -0.01 | 0.45 | 0.05 | 0.83 | 1.83 | 1.77 | 0.63 | 3.89 | 0.08 | 0.1 | 4503.4 | 0.41 | 0.06 | -8.06 | 0.12 | -0.31 | 0.05 | -0.12 |
| A32 | VESTA | 0.09 | 0.83 | 0.06 | -64923.59 | 0.11 | 0.47 | 0.4 | 0.92 | 1.95 | 3.08 | 360 | 15.3 | 0.07 | 0.07 | 5486.2 | 6 | 4.38 | 173.1 | 15.76 | 0.16 | 0.01 | 0.84 |
| A33 | VINTE | 0.18 | 0.19 | 0.1 | 330855.27 | 0.23 | 0.56 | 0.41 | 1.25 | 2.25 | -7.51 | 0.87 | 9.21 | 0.53 | 1.13 | 687.34 | 3.3 | 0.68 | 10.83 | 1.93 | 2.68 | 0.01 | -0.16 |
| A34 | VOLAR | -0.07 | -0.03 | -0.04 | -1829894.64 | -0.1 | 0.59 | 0.2 | 1.43 | 2.43 | -4.57 | 0 | 22.79 | 1.22 | 2.09 | 298.37 | 1 | 0.76 | -15.41 | 1.15 | -0.68 | 0.02 | 0.9 |
| A35 | AHMSA | -0.04 | 0.02 | 0.02 | -1598310.81 | 0.08 | 0.7 | 0 | 2.36 | 3.36 | 0.69 | 6.59 | 9.16 | 1.03 | 1.41 | 354.25 | 0.62 | 0.27 | 0 | 0 | -1.59 | 0 | 0 |
| A36 | ALPEK | 0.35 | 0.1 | 0.11 | 6098703.37 | 0.3 | 0.64 | 0.41 | 1.78 | 2.78 | -7.04 | 4.75 | 77.48 | 1.12 | 1.96 | 325.32 | 1.33 | 0.15 | 3.41 | 1.18 | 7.05 | 0.02 | 0.25 |
| A37 | AUTLAN | 0.09 | 0.14 | 0.07 | 5090.61 | 0.15 | 0.55 | 0.22 | 1.21 | 2.21 | 2.63 | 2.6 | 8.41 | 0.49 | 0.71 | 751.06 | 1.19 | 0.47 | 7.51 | 0.66 | 0.1 | 0.02 | 0.05 |
| A38 | CEMEX | 0.05 | 0.1 | 0.05 | -12026471.2 | 0.12 | 0.6 | 0.47 | 1.52 | 2.52 | 2 | 8.61 | 7.92 | 0.5 | 0.57 | 728.57 | 0.75 | 0.46 | 43.14 | 2.21 | 0.22 | 0.02 | 1.47 |
| A39 | CMOCTEZ | 0.43 | 0.42 | 0.49 | 3179011.31 | 0.59 | 0.18 | 0 | 0.22 | 1.22 | 129.02 | 7.2 | 11.59 | 1.15 | 1.97 | 317.47 | 3.63 | 2.86 | 13.52 | 5.83 | 4.94 | 0.01 | 0.49 |
| A40 | COLLADO | 0.09 | 0.04 | 0.07 | -183451.92 | 0.3 | 0.76 | 0.51 | 3.13 | 4.13 | 1.01 | 3.41 | 8.29 | 1.86 | 6.07 | 196.01 | 1085.4 | 371.93 | 13.93 | 1.29 | 0.61 | 0.06 | 0.09 |
| A41 | CONVER | 0.01 | 0.08 | 0.07 | -142040.31 | 0.17 | 0.62 | 0 | 1.61 | 2.61 | 0.53 | 2.09 | 3.27 | 0.81 | 2.36 | 449.29 | 1.56 | 0.64 | 35.9 | 0.5 | 0.12 | 0.18 | -0.45 |
| A42 | CYDSASA | 0.08 | 0.21 | 0.09 | 176571.41 | 0.21 | 0.58 | 0.47 | 1.38 | 2.38 | 2.12 | 7.12 | 6.25 | 0.43 | 0.55 | 846.99 | 2.16 | 1.69 | 23.88 | 1.96 | 1.34 | 0.01 | 0.55 |
| A43 | ELEMENT | -0.02 | 0.08 | 0.04 | -725822.29 | 0.09 | 0.52 | 0.38 | 1.07 | 2.07 | -1.38 | 3.93 | 5.55 | 0.52 | 0.7 | 698.47 | 1.92 | 1.01 | -70.31 | 1.16 | -0.18 | 0.02 | 0.82 |
| A44 | GCC | 0.11 | 0.19 | 0.09 | 986435.7 | 0.17 | 0.49 | 0.4 | 0.96 | 1.96 | -3.91 | 4.83 | 5.88 | 0.46 | 0.65 | 786.23 | 3.29 | 2.48 | 16.41 | 1.77 | 0.31 | 0.02 | 1.15 |
| A45 | GMEXICO | 0.12 | 0.3 | 0.12 | 5471793.59 | 0.22 | 0.47 | 0.37 | 0.88 | 1.88 | 13.2 | 4.31 | 7.34 | 0.39 | 0.5 | 934.52 | 3.22 | 1.59 | 12.03 | 1.45 | 0.17 | 0.02 | 1.12 |

Empresas de la Bolsa Mexicana de Valores

Matriz de Desempeño

| Label Firm | | g1: Desempeño de la empresa | | | | | | | | | | | | | | | | g2: Mercado | | | | | |
|------------|---------|-----------------------------|---------|---------|-------------|---------|---------------------|---------|---------|---------|---------|---------------|---------|---------|---------|---------|---------------|-------------|------------------|---------|---------|-------------|---------|
| | | g11: Rentabilidad | | | | | g12: Apalancamiento | | | | | g13: Rotación | | | | | g14: Liquidez | | g21: Rendimiento | | | g22: Riesgo | |
| | | g(11,1) | g(11,2) | g(11,3) | g(11,4) | g(11,5) | g(12,1) | g(12,2) | g(12,3) | g(12,4) | g(12,5) | g(13,1) | g(13,2) | g(13,3) | g(13,4) | g(13,5) | g(14,1) | g(14,2) | g(21,1) | g(21,2) | g(21,3) | g(22,1) | g(22,2) |
| A46 | ICH | 0.1 | 0.12 | 0.09 | 372784.93 | 0.11 | 0.22 | 0 | 0.28 | 1.28 | 41.53 | 2.84 | 3.57 | 0.74 | 1.78 | 492.76 | 4.37 | 2.66 | 7.9 | 0.82 | 10.76 | 0.02 | -0.08 |
| A47 | LAMOS | 0.15 | 0.15 | 0.12 | 818789.4 | 0.29 | 0.59 | 0.44 | 1.44 | 2.44 | 3.91 | 4.31 | 4.6 | 0.78 | 1.1 | 469.13 | 1.5 | 0.95 | 10.17 | 1.48 | 3.54 | 0.01 | 0.3 |
| A48 | MEXCHEM | 0.02 | 0.11 | 0.02 | -8461712.14 | 0.06 | 0.68 | 0.5 | 2.17 | 3.17 | 1.64 | 1.5 | 1.34 | 0.18 | 0.25 | 2079.9 | 1.1 | 0.75 | 69.14 | 1.68 | 0.04 | 0.02 | 0.79 |
| A49 | MFRISCO | -0.16 | 0.01 | 0 | -2159263.29 | 0.01 | 0.77 | 0.54 | 3.4 | 4.4 | 0.09 | 3.89 | 5.97 | 0.29 | 0.33 | 1274.9 | 0.31 | 0.11 | -6.75 | 1.11 | -0.77 | 0.02 | 0.94 |
| A50 | PAPPEL | 0.16 | 0.15 | 0.13 | 1266121.77 | 0.28 | 0.52 | 0.3 | 1.07 | 2.07 | 3.52 | 6.4 | 5.07 | 0.89 | 1.42 | 411.6 | 1.74 | 1.22 | 2.63 | 0.41 | 7.77 | 0.02 | 0.47 |
| A51 | PE&OLES | 0.09 | 0.15 | 0.08 | -127496510 | 0.14 | 0.42 | 0.02 | 0.71 | 1.71 | 8.34 | 2.25 | 21.77 | 0.55 | 0.86 | 663.42 | 3.06 | 1.07 | 0.81 | 0.07 | 15.11 | 0.02 | 1.18 |
| A52 | POCHTEC | 0 | 0.02 | 0.01 | -109212.35 | 0.04 | 0.7 | 0.26 | 2.3 | 3.3 | 1.08 | 8.22 | 1.52 | 0.44 | 0.6 | 834.4 | 0.45 | 0.56 | 171.55 | 0.84 | 0.04 | 0.02 | 0.23 |
| A53 | SIMEC | 0.1 | 0.12 | 0.09 | -302699.14 | 0.12 | 0.27 | 0 | 0.37 | 1.37 | 34.16 | 2.91 | 3.49 | 0.74 | 1.75 | 496.6 | 14.71 | 9.11 | 8.06 | 0.82 | 7.59 | 0.02 | -0.1 |
| A54 | TEAK | -0.04 | -0.03 | -0.01 | -470950.5 | -0.01 | 0.49 | 0 | 0.95 | 1.95 | -0.3 | 4.6 | 5.76 | 0.21 | 0.25 | 1754.6 | 1.74 | 0.74 | 264 | -11.76 | 0.05 | 0.01 | -0.34 |
| A55 | VITRO | 0.11 | 0.12 | 0.1 | 442224.74 | 0.18 | 0.47 | 0.33 | 0.89 | 1.89 | 3.74 | 4.18 | 6.12 | 0.81 | 1.3 | 451.83 | 2.65 | 1.65 | 7.92 | 0.87 | 0.34 | 0.01 | 0.86 |
| A56 | AC | 0.08 | 0.12 | 0.08 | -4383902.29 | 0.13 | 0.41 | 0.28 | 0.7 | 1.7 | 2.4 | 11.5 | 11.5 | 0.67 | 0.79 | 546.24 | 1.58 | 1.25 | 22.27 | 1.73 | 4.93 | 0.01 | 0.76 |
| A57 | BACHOCO | 0.09 | 0.06 | 0.07 | -1817072.28 | 0.1 | 0.27 | 0.04 | 0.38 | 1.38 | 15.57 | 11.24 | 17.71 | 1.16 | 2.64 | 315.34 | 3.32 | 2.45 | 11.24 | 1.01 | 5.74 | 0.01 | 0.76 |
| A58 | BAFAR | 0.08 | 0.08 | 0.07 | 364307.59 | 0.16 | 0.53 | 0.35 | 1.15 | 2.15 | 3.15 | 8.06 | 6.55 | 0.95 | 1.36 | 385.66 | 1.31 | 0.77 | 23.55 | 1.88 | 1.72 | 0.01 | 0.02 |
| A59 | BIMBO | 0.08 | 0.06 | 0.07 | 286435.17 | 0.22 | 0.68 | 0.51 | 2.11 | 3.11 | 2.42 | 14.53 | 13.43 | 1.09 | 1.32 | 333.41 | 0.89 | 0.57 | 31.57 | 2.54 | 1.24 | 0.02 | 0.48 |
| A60 | CHDRAUI | 0.07 | 0.04 | 0.07 | -890438.48 | 0.15 | 0.57 | 0.25 | 1.31 | 2.31 | 2.63 | 6.99 | 85.02 | 1.7 | 2.33 | 214.68 | 0.78 | 0.11 | 18.41 | 1.28 | 2.14 | 0.02 | 0.72 |
| A61 | CUERVO | 0.08 | 0.2 | 0.08 | -778229.5 | 0.12 | 0.28 | 0.17 | 0.39 | 1.39 | 9.54 | 1.43 | 2.6 | 0.42 | 0.79 | 865.66 | 6.16 | 4.51 | 24.09 | 1.96 | 1.09 | 0.01 | 0.39 |
| A62 | CULTIBA | 0 | 0.01 | 0 | -1651321.14 | 0 | 0.14 | 0.05 | 0.16 | 1.16 | 0.75 | 11.46 | 4.96 | 0.2 | 0.23 | 1808.5 | 2.43 | 2.02 | 143.25 | 0.64 | 0.12 | 0.01 | -0.02 |
| A63 | FEMSA | 0.1 | 0.09 | 0.07 | -8764472.18 | 0.12 | 0.42 | 0.26 | 0.72 | 1.72 | 3.93 | 8.25 | 16.68 | 0.81 | 1.18 | 447.86 | 1.75 | 0.89 | 140.61 | 13.86 | 1.2 | 0.01 | 0.66 |
| A64 | GIGANTE | 0.06 | 1.79 | 0.06 | -1156464.82 | 0.11 | 0.49 | 0.3 | 0.96 | 1.96 | 2.43 | 360 | 0.78 | 0.03 | 0.05 | 11276 | 1.51 | 0.46 | 30.93 | 1.76 | 1.18 | 0.01 | 0.79 |
| A65 | GRUMA | 0.19 | 0.13 | 0.14 | 4065497.32 | 0.36 | 0.61 | 0.39 | 1.55 | 2.55 | -7.01 | 3.94 | 7.3 | 1.1 | 1.81 | 331.7 | 1.4 | 0.74 | 18.4 | 3.52 | 12.1 | 0.01 | 0.9 |
| A66 | HERDEZ | 0.13 | 0.14 | 0.1 | -187259.61 | 0.16 | 0.38 | 0.26 | 0.62 | 1.62 | 3.18 | 3.51 | 6.04 | 0.71 | 1.06 | 515.89 | 2.65 | 1.48 | 15.07 | 2 | 2.72 | 0.02 | 0.41 |
| A67 | KIMBER | 0.75 | 0.18 | 0.18 | 4415412.62 | 1.34 | 0.86 | 0.81 | 6.35 | 7.35 | 4.17 | 7.19 | 5.79 | 1 | 1.61 | 366.59 | 1.55 | 1.18 | 22.75 | 17.1 | 1.37 | 0.02 | 0.71 |
| A68 | KOF | 0.11 | 0.13 | 0.09 | 1582019.03 | 0.18 | 0.5 | 0.35 | 1 | 2 | 2.96 | 9.79 | 12.28 | 0.69 | 0.88 | 528.03 | 1.26 | 0.85 | 18 | 2.06 | 6.62 | 0.01 | 0.71 |
| A69 | LACOMER | 0.05 | 0.05 | 0.04 | -890211.59 | 0.05 | 0.15 | 0 | 0.18 | 1.18 | 7.42 | 5.27 | 23.24 | 0.73 | 0.97 | 497.05 | 1.6 | 0.88 | 20.37 | 1.01 | 1 | 0.02 | -0.07 |
| A70 | LALA | 0.08 | 0.07 | 0.07 | 1129014.84 | 0.21 | 0.66 | 0.48 | 1.96 | 2.96 | 22.39 | 9.37 | 8.15 | 1 | 1.33 | 366.69 | 1.16 | 0.72 | 27.39 | 2.14 | 0.77 | 0.02 | 0.76 |
| A71 | MINSA | 0.18 | 0.05 | 0.02 | -855447.61 | 0.03 | 0.25 | 0.01 | 0.33 | 1.33 | 1.46 | 9.83 | 1.9 | 0.46 | 3.28 | 790.2 | 3.31 | 2.58 | 5.13 | 0.93 | 2.65 | 0 | 0.05 |
| A72 | SORIANA | 0.06 | 0.05 | 0.06 | -2561676.52 | 0.13 | 0.53 | 0.19 | 1.15 | 2.15 | 3.47 | 3.93 | 23.83 | 1.15 | 1.69 | 316.23 | 1 | 0.21 | 13.74 | 0.8 | 2.02 | 0.02 | 0.95 |
| A73 | WALMEX | 0.22 | 0.07 | 0.14 | 12076845.81 | 0.27 | 0.46 | 0 | 0.86 | 1.86 | 22.67 | 7.5 | 55.72 | 2.01 | 3.23 | 181.36 | 1.01 | 0.44 | 23.68 | 5.28 | 2.11 | 0.01 | 0.69 |
| A74 | BEVIDES | -0.71 | -0.01 | -0.03 | -188582.34 | -0.41 | 0.93 | 0 | 13.99 | 14.99 | -0.99 | 3.04 | 42.68 | 2.14 | 7.25 | 170.76 | 1.04 | 0.17 | -2.79 | 2 | -6.09 | 0.3 | -3.13 |
| A75 | FRAGUA | 0.12 | 0.05 | 0.1 | 571135.93 | 0.2 | 0.52 | 0 | 1.06 | 2.06 | 8.42 | 4.02 | 105.89 | 2.07 | 4.27 | 176.57 | 1.07 | 0.15 | 18.07 | 2.22 | 14.94 | 0.01 | -0.02 |
| A76 | LAB | 0.16 | 0.2 | 0.13 | 613493.79 | 0.33 | 0.59 | 0.41 | 1.43 | 2.43 | 3.84 | 2.45 | 2.95 | 0.68 | 1.42 | 538.45 | 2.1 | 1.24 | 9.81 | 1.6 | 1.19 | 0.02 | 0.68 |
| A77 | MEDICA | 0.05 | 0.11 | 0.07 | -48943.69 | 0.11 | 0.35 | 0.23 | 0.54 | 1.54 | 2.81 | 24.31 | 9.54 | 0.66 | 0.82 | 552.67 | 1.35 | 0.71 | 34 | 1.71 | 1 | 0.02 | 0.05 |
| A78 | AMX | 0.22 | 0.13 | 0.1 | 44852735.65 | 0.57 | 0.83 | 0.69 | 4.81 | 5.81 | 2.84 | 16.49 | 6.08 | 0.73 | 0.96 | 502.47 | 0.75 | 0.41 | 17.68 | 3.92 | 0.79 | 0.02 | 0.72 |
| A79 | AXTEL | -0.29 | 0.05 | 0 | -380309.92 | 0 | 0.87 | 0.81 | 6.92 | 7.92 | -0.45 | 0.04 | 0 | 0 | 0 | 784070 | 0.76 | 0.69 | -8.4 | 2.44 | -0.35 | 0.02 | 0.76 |
| A80 | AZTECA | -0.19 | 0.11 | 0.06 | 544461.25 | 0.45 | 0.88 | 0.8 | 7.05 | 8.05 | 1.06 | 3.66 | 3.22 | 0.52 | 0.8 | 702.86 | 1.17 | 0.74 | -33.14 | 6.21 | -0.07 | 0.03 | 0.81 |
| A81 | CABLE | 0.06 | 0.11 | 0.06 | -122365.91 | 0.09 | 0.31 | 0 | 0.44 | 1.44 | 2.95 | 105.16 | 4.24 | 0.57 | 0.74 | 644.87 | 1.21 | 1.13 | 36.6 | 2.37 | 1.53 | 0.07 | -0.13 |
| A82 | MAXCOM | -0.43 | -0.05 | -0.02 | -230023 | -0.09 | 0.77 | 0.74 | 3.43 | 4.43 | -0.28 | 318.74 | 5.27 | 0.4 | 0.51 | 911.98 | 2.4 | 2.39 | -2.84 | 1.21 | -1.97 | 0.04 | -0.81 |
| A83 | MEGA | 0.17 | 0.32 | 0.16 | 3479358.98 | 0.22 | 0.27 | 0 | 0.38 | 1.38 | 14.55 | 8.35 | 10.66 | 0.5 | 0.59 | 736.32 | 0.79 | 0.66 | 31.82 | 5.3 | 2.77 | 0.01 | 0.12 |
| A84 | RCENTRO | 0.06 | 0.27 | 0.06 | -11788.38 | 0.11 | 0.48 | 0.35 | 0.93 | 1.93 | 1.52 | 360 | 3.1 | 0.22 | 0.27 | 1679.9 | 1.41 | 0.69 | 0.83 | 0.05 | 0.72 | 0 | -0.24 |
| A85 | TLEVISA | 0.07 | 0.2 | 0.07 | -1011874.37 | 0.19 | 0.65 | 0.54 | 1.84 | 2.84 | 1.92 | 56.35 | 3.59 | 0.34 | 0.45 | 1073.4 | 1.47 | 1.23 | 23.84 | 1.73 | 2.07 | 0.02 | 1.13 |
| A86 | ACTINVR | 0.12 | 0.2 | 0.01 | -167116.08 | 0.17 | 0.94 | 0.34 | 15.84 | 16.89 | 929000 | 360 | 4.14 | 0.05 | 0.06 | 7336.5 | 0.18 | 0.04 | 10.74 | 1.24 | 1.16 | 0.01 | 0.19 |
| A87 | BBAJO | 0.18 | 0.53 | 0.03 | 2388000.15 | 0.24 | 0.87 | 0.48 | 6.84 | 7.84 | 7E+06 | 360 | 34.27 | 0.06 | 0.07 | 6464.9 | 0.19 | 0.1 | 8.99 | 1.6 | 4.27 | 3.37 | 0.78 |
| A88 | BOLSA | 0.22 | 0.5 | 0.23 | 352988.31 | 0.25 | 0.08 | 0 | 0.09 | 1.09 | -57.36 | 0.53 | 8.59 | 0.45 | 0.79 | 805.3 | 5.9 | 5.85 | 13.43 | 2.9 | 2.49 | 0.02 | 0.9 |
| A89 | BSMX | 0.16 | 0.47 | 0.02 | 11272267.9 | 0.23 | 0.91 | 0.46 | 9.99 | 10.99 | 3E+07 | 360 | 5.12 | 0.04 | 0.06 | 8324.8 | 0.28 | 0.04 | 4.14 | 0.65 | 5.89 | 0.07 | 0.18 |
| A90 | CREAL | 0.13 | 0.4 | 0.05 | 466148.99 | 0.17 | 0.68 | 0.58 | 2.24 | 3.3 | 3E+06 | 360 | 0.16 | 0.13 | 0.92 | 2895.4 | 4.24 | 3.82 | 3.45 | 0.46 | 5.13 | 0.02 | 0.89 |

Empresas de la Bolsa Mexicana de Valores

Matriz de Desempeño

| | | g1: Desempeño de la empresa | | | | | | | | | | | | | | | | g2: Mercado | | | | | |
|-------|---------|-----------------------------|---------|---------|-------------|---------|---------------------|---------|---------|---------|---------|---------------|---------|---------|---------|---------|---------------|-------------|------------------|---------|---------|-------------|---------|
| | | g11: Rentabilidad | | | | | g12: Apalancamiento | | | | | g13: Rotación | | | | | g14: Liquidez | | g21: Rendimiento | | | g22: Riesgo | |
| Label | Firm | g(11,1) | g(11,2) | g(11,3) | g(11,4) | g(11,5) | g(12,1) | g(12,2) | g(12,3) | g(12,4) | g(12,5) | g(13,1) | g(13,2) | g(13,3) | g(13,4) | g(13,5) | g(14,1) | g(14,2) | g(21,1) | g(21,2) | g(21,3) | g(22,1) | g(22,2) |
| A91 | FINDEP | 0.06 | 0.1 | 0.03 | -50242.27 | 0.08 | 0.65 | 0.55 | 1.88 | 2.88 | 354234 | 360 | 0.44 | 0.29 | 1.14 | 1253.8 | 4.11 | 3.87 | 6.45 | 0.4 | 0.37 | 0.02 | -0.09 |
| A92 | GBM | -0.01 | -0.36 | -0.03 | -1181963.95 | -0.06 | 0.59 | 0.27 | 1.43 | 2.43 | -5E+05 | 360 | 1.34 | 0.07 | 0.63 | 5106.6 | 2.31 | 0.19 | -216.5 | 2.27 | -0.06 | 0.01 | 0.1 |
| A93 | GENTERA | 0.17 | 1 | 0.34 | 14522012.45 | 0.98 | 0.59 | 0.48 | 1.69 | 2.86 | 2E+07 | 360 | 12.99 | 0.34 | 0.43 | 1070.2 | 0.71 | 0.41 | 7.87 | 1.3 | 1.84 | 0.02 | 1.29 |
| A94 | GFINBUR | 0.12 | 0.65 | 0.04 | -4652185.41 | 0.14 | 0.71 | 0.4 | 2.44 | 3.44 | 2E+07 | 360 | 1.49 | 0.06 | 0.08 | 5737.9 | 0.58 | 0.31 | 10.95 | 1.26 | 2.58 | 0.02 | 0.64 |
| A95 | GFNORTE | 0.19 | 0.25 | 0.03 | 1659346.26 | 0.25 | 0.89 | 0.43 | 8.39 | 9.41 | 4E+07 | 360 | 4.39 | 0.11 | 0.12 | 3433.2 | 0.14 | 0.07 | 8.52 | 1.6 | 11.24 | 0.02 | 1.52 |
| A96 | GPROFUT | 0.23 | 0.18 | 0.05 | -2483992.74 | 0.33 | 0.85 | 0.11 | 5.7 | 6.7 | 3E+06 | 360 | 64.49 | 0.27 | 0.29 | 1365 | 15.74 | 6.68 | 9.97 | 2.3 | 7.02 | 0.01 | 0.18 |
| A97 | INVEX | 0.08 | 0.25 | 0.01 | -35313.72 | 0.1 | 0.92 | 0.33 | 12.91 | 14.04 | 750105 | 15.25 | 0.11 | 0.03 | 0.04 | 13211 | 0.31 | 0.31 | 17.49 | 1.45 | 4 | 0.01 | 0 |
| A98 | MONEX | 0.01 | 0.21 | 0.02 | 3422.05 | 0.02 | 0 | 0.03 | 0 | 1.25 | 2E+06 | 360 | 10.46 | 0.07 | 0.1 | 4934.4 | 0.28 | 0.04 | 6.68 | 0.09 | 2.08 | 0.04 | 0.14 |
| A99 | PROCORP | -0.11 | -0.03 | -0.01 | -62947.72 | -0.03 | 0.51 | 0.3 | 1.44 | 2.84 | -10328 | 360 | 2.81 | 0.3 | 0.34 | 1228.9 | 0.75 | 0.75 | -10.53 | 1.13 | -0.85 | 0 | 0.08 |
| A100 | Q | 0.27 | 0.09 | 0.05 | -2436188.08 | 0.31 | 0.84 | 0 | 5.23 | 6.23 | 3E+06 | 44.18 | 9.09 | 0.57 | 1.14 | 637.64 | 1.96 | 0.32 | 7.41 | 1.98 | 5.58 | 0.02 | 0.58 |
| A101 | R | 0.18 | 0.57 | 0.04 | 1627495.31 | 0.27 | 0.86 | 0.22 | 6.26 | 7.26 | 5E+06 | 360 | 6.16 | 0.06 | 0.07 | 5647.9 | 0.11 | 0.06 | 9.28 | 1.68 | 9.75 | 0.02 | 1.14 |
| A102 | UNIFIN | 0.15 | 0.42 | 0.12 | 6090553.96 | 0.61 | 0.81 | 0.76 | 4.22 | 5.22 | 8E+06 | 360 | 1.49 | 0.28 | 0.38 | 1306.1 | 2.07 | 1.49 | 7.71 | 1.14 | 5.45 | 0.02 | 0.8 |
| A103 | VALUEGF | -0.02 | -0.61 | -0.01 | -455478.87 | -0.05 | 0.73 | 0.36 | 2.65 | 3.65 | -2E+05 | 360 | 0.09 | 0.02 | 0.03 | 17072 | 0.49 | 0.46 | -160 | 3.7 | -0.68 | 0.01 | -0.21 |
| A104 | ALSEA | 0.08 | 0.07 | 0.06 | 327198.58 | 0.24 | 0.75 | 0.63 | 2.94 | 3.94 | 2.02 | 6.69 | 26.89 | 0.86 | 0.96 | 425.05 | 0.41 | 0.26 | 44.87 | 3.75 | 1.14 | 0.02 | 0.84 |
| A105 | CIDMEGA | 0.05 | 0.18 | 0.05 | -245064.31 | 0.09 | 0.44 | 0.27 | 0.78 | 1.78 | 1.55 | 22.52 | 1.84 | 0.28 | 0.35 | 1321.3 | 2.62 | 2.16 | 10.95 | 0.58 | 4.16 | 0.01 | -0.1 |
| A106 | CIE | 0.15 | 0.1 | 0.11 | 463549.46 | 0.3 | 0.63 | 0.34 | 1.69 | 2.69 | 2.92 | 477.43 | 4.75 | 1.1 | 3.34 | 331.48 | 1.69 | 1.55 | 57.74 | 8.45 | 0.29 | 0.02 | 0.66 |
| A107 | CMR | -0.11 | -0.02 | -0.02 | -171713.33 | -0.04 | 0.55 | 0.34 | 1.2 | 2.2 | -0.62 | 22.28 | 31.9 | 1.2 | 1.5 | 305.05 | 0.77 | 0.54 | -14.03 | 1.54 | -0.32 | 0.01 | 0.18 |
| A108 | ELEKTRA | 0.17 | 0.15 | 0.05 | -2360336.28 | 0.18 | 0.7 | 0.16 | 2.28 | 3.28 | 5.94 | 4.24 | 1.31 | 0.37 | 1.41 | 978.02 | 1.23 | 0.63 | 14.69 | 2.56 | 64.8 | 0.02 | 0.92 |
| A109 | GFAMSA | 0.01 | 0.08 | 0.03 | -597204.78 | 0.21 | 0.85 | 0.48 | 5.86 | 6.86 | 1.21 | 3.95 | 0.81 | 0.4 | 0.99 | 918.15 | 0.88 | 0.77 | 77.5 | 0.74 | 0.12 | 0.02 | 0.9 |
| A110 | GPH | 0.13 | 0.13 | 0.11 | 1034098.33 | 0.2 | 0.42 | 0.15 | 0.74 | 1.74 | 6.57 | 4.21 | 6.51 | 0.87 | 1.46 | 419.56 | 1.45 | 0.96 | 7.17 | 0.94 | 7.95 | 0.01 | 0.09 |
| A111 | HCITY | 0.03 | 0.22 | 0.05 | -110360.3 | 0.07 | 0.37 | 0.3 | 0.58 | 1.58 | -2.12 | 360 | 13.16 | 0.21 | 0.24 | 1764.2 | 1.97 | 1.42 | 31.88 | 1.01 | 0.75 | 0.02 | 0.25 |
| A112 | HIMEXSA | -1.16 | -2.27 | -0.24 | -182152.49 | -1.46 | 0.84 | 0.7 | 5.11 | 6.11 | -10.95 | 10.11 | 1.86 | 0.11 | 0.12 | 3467 | 0.19 | 0.13 | -0.66 | 0.77 | -0.39 | 0.14 | 1.82 |
| A113 | HOTEL | 0.05 | 0.22 | 0.04 | -122578.83 | 0.08 | 0.43 | 0.32 | 0.74 | 1.74 | -2.86 | 23.04 | 10.07 | 0.2 | 0.22 | 1798.6 | 1.04 | 0.43 | 15.23 | 0.7 | 0.54 | 0.01 | 0.43 |
| A114 | LIVEPOL | 0.12 | 0.12 | 0.1 | 2315162.71 | 0.17 | 0.42 | 0.23 | 0.73 | 1.73 | -6.28 | 4.2 | 4.38 | 0.78 | 1.24 | 470.27 | 2.12 | 1.44 | 14.2 | 1.65 | 8.73 | 0.02 | 0.83 |
| A115 | NEMAK | 0.1 | 0.09 | 0.09 | 2987171.36 | 0.22 | 0.61 | 0.42 | 1.58 | 2.58 | -4.22 | 6.14 | 9.01 | 0.97 | 1.37 | 376.84 | 1.03 | 0.51 | 13.02 | 1.25 | 1.13 | 0.02 | 0.35 |
| A116 | POSADAS | 0.3 | 0.09 | 0.04 | 23183.82 | 0.21 | 0.81 | 0.71 | 4.39 | 5.39 | -1.04 | 30.2 | 2.79 | 0.46 | 0.7 | 792.27 | 1.9 | 1.81 | 20.59 | 6.22 | 1.94 | 0.01 | 0.18 |
| A117 | RASSINI | 0.21 | 0.12 | 0.16 | 886766.44 | 0.34 | 0.53 | 0 | 1.12 | 2.12 | -9.71 | 13.12 | 10.98 | 1.37 | 2.13 | 266.12 | 1.1 | 0.74 | 5.55 | 1.14 | 7.6 | 0.02 | 0.18 |
| A118 | RLH | -0.05 | -0.15 | -0.02 | -2740763.46 | -0.04 | 0.43 | 0.31 | 0.75 | 1.75 | -0.45 | 360 | 3.59 | 0.15 | 0.19 | 2450 | 2.2 | 1.71 | 20.56 | -1.09 | 0.9 | 0 | 0.13 |
| A119 | SPORT | 0.05 | 0.07 | 0.06 | -8765.79 | 0.13 | 0.54 | 0.4 | 1.15 | 2.15 | 1.45 | 360 | 21.87 | 0.9 | 1.04 | 403.97 | 0.62 | 0.48 | 62.58 | 3.08 | 0.33 | 0.01 | 0.03 |
| A120 | VASCONI | 0.03 | 0.05 | 0.05 | -37509.6 | 0.11 | 0.53 | 0.26 | 1.12 | 2.12 | 1.97 | 2.98 | 3.57 | 0.95 | 2.16 | 384.34 | 1.58 | 0.76 | 41.37 | 1.22 | 0.58 | 0.01 | -0.07 |
| A121 | SITES | -0.01 | 0.32 | 0.05 | -349681.31 | 0.2 | 0.77 | 0.69 | 3.36 | 4.36 | 1.06 | 360 | 33.99 | 0.15 | 0.15 | 2511.5 | 1.15 | 1.1 | -391.33 | 3.65 | -0.03 | 0.02 | 0.16 |

Selección de Portafolios

Parámetros intercriteria

intercriteria.txt

| | g1: Desempeño de la empresa | | | | | | | | | | | | | | | | | g2: Mercado | | | | |
|--------------------------|-----------------------------|----------|----------|----------|----------|---------------------|----------|----------|----------|----------|---------------|----------|----------|---------|----------|---------------|----------|------------------|----------|----------|-------------|-----------|
| | g11: Rentabilidad | | | | | g12: Apalancamiento | | | | | g13: Rotación | | | | | g14: Liquidez | | g21: Rendimiento | | | g22: Riesgo | |
| | g(11,1) | g(11,2) | g(11,3) | g(11,4) | g(11,5) | g(12,1) | g(12,2) | g(12,3) | g(12,4) | g(12,5) | g(13,1) | g(13,2) | g(13,3) | g(13,4) | g(13,5) | g(14,1) | g(14,2) | g(21,1) | g(21,2) | g(21,3) | g(22,1) | g(22,2) |
| w_r | 0.34 | | | | | | | | | | | | | | | 0.66 | | | | | | |
| w_r | 0.283 | | | | | 0.151 | | | | | 0.216 | | | | | 0.35 | | 0.333 | | | 0.667 | |
| w_t | 0.024055 | 0.019244 | 0.014433 | 0.028866 | 0.009622 | 0.015402 | 0.007701 | 0.012835 | 0.005134 | 0.010268 | 0.007344 | 0.011016 | 0.014688 | 0.01836 | 0.022032 | 0.064974 | 0.054026 | 0.072967 | 0.054945 | 0.091868 | 0.1998599 | 0.2403601 |
| q | 0.01 | 0.05 | 0.05 | 10000 | 0.01 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 1 | 180 | 0.3 | 0.2 | 3 | 0.5 | 0.2 | 0.002 | 0.2 |
| p | 0.05 | 0.1 | 0.1 | 20000 | 0.05 | 0.15 | 0.15 | 0.15 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 360 | 0.5 | 0.4 | 5 | 1 | 1 | 0.005 | 0.5 |
| v | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| use_veto.txt | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| use veto? | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| direction.txt | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Dirección de preferencia | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |

Apéndice D. Modelo preferencial por ELECTRE III

g0

| | A1 | A2 | A3 | A4 | A5 | A6 | A7 | A8 | A9 | A10 | A11 | A12 | A13 | A14 | A15 | A16 | A17 | A18 | A19 | A20 | A21 | A22 | A23 | A24 | A25 |
|-----|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| A1 | 1 | 0.82626 | 0.6616 | 0.83497 | 0.73362 | 0.57935 | 0.50366 | 0.64882 | 0.40287 | 0.68928 | 0.56802 | 0.69853 | 0.39096 | 0.52231 | 0.6434 | 0.70305 | 0.73464 | 0.69634 | 0.7037 | 0.56128 | 0.6485 | 0.62012 | 0.71622 | 0.40352 | 0.69957 |
| A2 | 0.5484 | 1 | 0.33231 | 0.47217 | 0.33165 | 0.35598 | 0.27135 | 0.15402 | 0.13606 | 0.37451 | 0.37887 | 0.26452 | 0.13397 | 0.18034 | 0.1778 | 0.21098 | 0.4378 | 0.57233 | 0.38525 | 0.51256 | 0.46308 | 0.37272 | 0.47829 | 0.12272 | 0.50995 |
| A3 | 0.84193 | 0.93272 | 1 | 0.77724 | 0.67122 | 0.7313 | 0.67933 | 0.66637 | 0.38241 | 0.81538 | 0.76295 | 0.63075 | 0.34743 | 0.54118 | 0.60569 | 0.69874 | 0.93052 | 0.79625 | 0.68006 | 0.81287 | 0.75941 | 0.8449 | 0.36151 | 0.86334 | |
| A4 | 0.5929 | 0.79783 | 0.51999 | 1 | 0.69282 | 0.64048 | 0.69613 | 0.73218 | 0.35039 | 0.74955 | 0.42403 | 0.54345 | 0.31009 | 0.54873 | 0.7134 | 0.49591 | 0.52033 | 0.68749 | 0.76619 | 0.67024 | 0.64597 | 0.41198 | 0.49593 | 0.38867 | 0.42317 |
| A5 | 0.70702 | 0.93919 | 0.56317 | 0.88499 | 1 | 0.83035 | 0.70156 | 0.83868 | 0.5039 | 0.74363 | 0.49021 | 0.75217 | 0.40619 | 0.78869 | 0.81817 | 0.66463 | 0.59693 | 0.81037 | 0.86132 | 0.58236 | 0.75491 | 0.63127 | 0.55757 | 0.46834 | 0.60483 |
| A6 | 0.6661 | 0.92388 | 0.64648 | 0.72676 | 0.70079 | 1 | 0.59857 | 0.67459 | 0.54237 | 0.78371 | 0.50833 | 0.44884 | 0.45974 | 0.63891 | 0.62908 | 0.46741 | 0.65881 | 0.90999 | 0.93808 | 0.65655 | 0.87567 | 0.64123 | 0.60649 | 0.4487 | 0.66209 |
| A7 | 0.66519 | 0.88517 | 0.60501 | 0.95568 | 0.77216 | 0.68363 | 1 | 0.84125 | 0.62032 | 0.78485 | 0.51001 | 0.60374 | 0.55203 | 0.658 | 0.75258 | 0.59211 | 0.64876 | 0.73362 | 0.86471 | 0.69785 | 0.76692 | 0.51484 | 0.61786 | 0.45307 | 0.57617 |
| A8 | 0.62223 | 0.91948 | 0.56964 | 0.77364 | 0.75315 | 0.65989 | 0.78153 | 1 | 0.58872 | 0.73236 | 0.43583 | 0.65842 | 0.62152 | 0.72192 | 0.81709 | 0.54283 | 0.58434 | 0.68915 | 0.79741 | 0.58236 | 0.68511 | 0.52962 | 0.54178 | 0.44799 | 0.56551 |
| A9 | 0.76025 | 0.93283 | 0.70897 | 0.94478 | 0.8993 | 0.92659 | 0.91302 | 0.89995 | 1 | 0.86884 | 0.58052 | 0.75712 | 0.79141 | 0.96174 | 0.93477 | 0.73688 | 0.73917 | 0.93574 | 0.95663 | 0.69785 | 0.9507 | 0.65813 | 0.68609 | 0.80451 | 0.64627 |
| A10 | 0.43017 | 0.70066 | 0.43941 | 0.71048 | 0.61946 | 0.5074 | 0.68739 | 0.67714 | 0.42037 | 1 | 0.36482 | 0.45315 | 0.39772 | 0.4811 | 0.63398 | 0.45349 | 0.5211 | 0.56397 | 0.67795 | 0.67024 | 0.57527 | 0.36669 | 0.35453 | 0.38135 | 0.39353 |
| A11 | 0.93037 | 0.88812 | 0.88898 | 0.9659 | 0.82729 | 0.84053 | 0.70875 | 0.68317 | 0.53733 | 0.81834 | 1 | 0.86599 | 0.44039 | 0.63293 | 0.71412 | 0.86741 | 0.93184 | 0.83381 | 0.96366 | 0.68078 | 0.90455 | 0.94379 | 0.83041 | 0.4445 | 0.88487 |
| A12 | 0.92774 | 0.88558 | 0.71202 | 0.84665 | 0.78605 | 0.69924 | 0.7842 | 0.82653 | 0.51898 | 0.65982 | 0.62156 | 1 | 0.52857 | 0.71322 | 0.76133 | 0.81848 | 0.73323 | 0.67436 | 0.74937 | 0.57941 | 0.70323 | 0.7364 | 0.75841 | 0.41308 | 0.75625 |
| A13 | 0.76074 | 0.94744 | 0.69726 | 0.95713 | 0.90912 | 0.92144 | 0.93704 | 0.91416 | 0.89542 | 0.9022 | 0.62958 | 0.7627 | 1 | 0.95044 | 0.98159 | 0.749 | 0.77007 | 0.95765 | 0.95671 | 0.69785 | 0.9622 | 0.67851 | 0.71738 | 0.83527 | 0.67709 |
| A14 | 0.70418 | 0.90555 | 0.68788 | 0.94526 | 0.78538 | 0.87553 | 0.9303 | 0.89969 | 0.68142 | 0.83151 | 0.63572 | 0.66977 | 0.63612 | 1 | 0.91641 | 0.72203 | 0.70725 | 0.90995 | 0.96085 | 0.67024 | 0.88744 | 0.63624 | 0.56785 | 0.41385 | 0.61438 |
| A15 | 0.58948 | 0.9088 | 0.58721 | 0.81823 | 0.69029 | 0.71551 | 0.79577 | 0.74553 | 0.47566 | 0.80052 | 0.5153 | 0.57074 | 0.4895 | 0.72192 | 1 | 0.64682 | 0.64621 | 0.75042 | 0.79689 | 0.67186 | 0.83282 | 0.4999 | 0.54214 | 0.3126 | 0.59913 |
| A16 | 0.92205 | 0.90988 | 0.82912 | 0.88184 | 0.73682 | 0.64579 | 0.88601 | 0.83757 | 0.4801 | 0.798 | 0.70459 | 0.82079 | 0.51611 | 0.65811 | 1 | 0.84699 | 0.65844 | 0.92053 | 0.67024 | 0.81955 | 0.71282 | 0.78207 | 0.39391 | 0.82397 | |
| A17 | 0.70882 | 0.93211 | 0.80679 | 0.70997 | 0.54368 | 0.68008 | 0.68464 | 0.60851 | 0.34964 | 0.85912 | 0.59879 | 0.62611 | 0.33239 | 0.41031 | 0.59343 | 0.61267 | 1 | 0.65042 | 0.8901 | 0.67024 | 0.6772 | 0.7188 | 0.79827 | 0.38483 | 0.7729 |
| A18 | 0.73501 | 0.71751 | 0.68409 | 0.59676 | 0.53334 | 0.62649 | 0.39374 | 0.44429 | 0.29018 | 0.60763 | 0.50874 | 0.45275 | 0.21492 | 0.41345 | 0.43614 | 0.56684 | 0.68395 | 1 | 0.73145 | 0.46792 | 0.69209 | 0.56459 | 0.61321 | 0.20387 | 0.61731 |
| A19 | 0.49435 | 0.77646 | 0.52402 | 0.64524 | 0.56959 | 0.6315 | 0.61805 | 0.6236 | 0.35061 | 0.76017 | 0.22995 | 0.39837 | 0.32933 | 0.46595 | 0.56973 | 0.49839 | 0.61231 | 0.61412 | 1 | 0.67024 | 0.52064 | 0.5167 | 0.46881 | 0.39636 | 0.41953 |
| A20 | 0.58417 | 0.53288 | 0.44091 | 0.47444 | 0.44926 | 0.43218 | 0.35861 | 0.49814 | 0.35484 | 0.39588 | 0.36544 | 0.47736 | 0.33376 | 0.36138 | 0.48423 | 0.46818 | 0.39381 | 0.65157 | 0.43482 | 1 | 0.45193 | 0.43001 | 0.3664 | 0.33376 | 0.44729 |
| A21 | 0.69705 | 0.87442 | 0.59773 | 0.86944 | 0.7443 | 0.78277 | 0.64047 | 0.62429 | 0.4622 | 0.81448 | 0.54457 | 0.52293 | 0.36914 | 0.56514 | 0.61406 | 0.53618 | 0.64542 | 0.79052 | 0.84389 | 0.66757 | 1 | 0.59773 | 0.59251 | 0.36886 | 0.6217 |
| A22 | 0.78474 | 0.89621 | 0.82672 | 0.66086 | 0.62036 | 0.80648 | 0.62474 | 0.61132 | 0.53255 | 0.71845 | 0.71985 | 0.73569 | 0.37947 | 0.57928 | 0.55604 | 0.64079 | 0.84248 | 0.74574 | 0.89147 | 0.58345 | 0.72774 | 1 | 0.81961 | 0.44317 | 0.82532 |
| A23 | 0.87104 | 0.86451 | 0.83494 | 0.82828 | 0.65466 | 0.65602 | 0.68435 | 0.62186 | 0.35627 | 0.8001 | 0.70748 | 0.60144 | 0.31615 | 0.48967 | 0.55537 | 0.57182 | 0.87006 | 0.66912 | 0.85179 | 0.66729 | 0.73419 | 0.72048 | 1 | 0.37123 | 0.76517 |
| A24 | 0.76025 | 0.93762 | 0.70551 | 0.96412 | 0.92038 | 0.85154 | 0.93294 | 0.9182 | 0.80952 | 0.92028 | 0.5737 | 0.68308 | 0.75595 | 0.88968 | 0.97177 | 0.75995 | 0.76025 | 0.92166 | 0.96421 | 0.69785 | 0.8924 | 0.6441 | 0.70756 | 1 | 0.67739 |
| A25 | 0.9171 | 0.87693 | 0.68326 | 0.89202 | 0.78049 | 0.66519 | 0.60226 | 0.56987 | 0.44002 | 0.73135 | 0.77205 | 0.72217 | 0.37123 | 0.50114 | 0.55207 | 0.67193 | 0.80403 | 0.66991 | 0.76496 | 0.58236 | 0.77622 | 0.78938 | 0.80697 | 0.38317 | 1 |
| A26 | 0.9834 | 0.9168 | 0.93621 | 0.96346 | 0.90912 | 0.84409 | 0.92327 | 0.91238 | 0.67292 | 0.86278 | 0.82354 | 0.92528 | 0.71439 | 0.90912 | 0.9122 | 0.97146 | 0.95753 | 0.93501 | 0.96294 | 0.66703 | 0.81875 | 0.83605 | 0.89784 | 0.61405 | 0.83688 |
| A27 | 0.68473 | 0.76876 | 0.66067 | 0.62844 | 0.57913 | 0.62048 | 0.57356 | 0.59929 | 0.39499 | 0.72005 | 0.44442 | 0.65397 | 0.36634 | 0.54939 | 0.58185 | 0.62772 | 0.80175 | 0.59453 | 0.78265 | 0.56128 | 0.532 | 0.75807 | 0.68597 | 0.37617 | 0.64304 |
| A28 | 0.47803 | 0.79512 | 0.32187 | 0.35796 | 0.23886 | 0.29955 | 0.1873 | 0.21837 | 0.05837 | 0.3168 | 0.26745 | 0.21845 | 0.04855 | 0.11677 | 0.16042 | 0.17654 | 0.39911 | 0.50841 | 0.31165 | 0.55833 | 0.39773 | 0.31656 | 0.43555 | 0.05837 | 0.50129 |
| A29 | 0.65842 | 0.90929 | 0.48333 | 0.58086 | 0.49741 | 0.38685 | 0.54606 | 0.58013 | 0.39391 | 0.47037 | 0.44539 | 0.64801 | 0.39636 | 0.44981 | 0.52369 | 0.58026 | 0.56828 | 0.62135 | 0.50679 | 0.58236 | 0.532 | 0.48259 | 0.54533 | 0.39005 | 0.56977 |
| A30 | 0.69036 | 0.71326 | 0.47163 | 0.61175 | 0.50885 | 0.42793 | 0.58199 | 0.62325 | 0.27956 | 0.51054 | 0.38218 | 0.6171 | 0.31206 | 0.46332 | 0.52882 | 0.59404 | 0.5871 | 0.63952 | 0.56564 | 0.35243 | 0.532 | 0.47389 | 0.55085 | 0.17626 | 0.59394 |
| A31 | 0.26757 | 0.40991 | 0.21137 | 0.22936 | 0.08937 | 0.2319 | 0.05985 | 0.16665 | 0.07016 | 0.30477 | 0.05147 | 0.14547 | 0.07556 | 0.09022 | 0.14608 | 0.16099 | 0.34546 | 0.35207 | 0.29453 | 0.49148 | 0.10589 | 0.27722 | 0.22133 | 0.08538 | 0.18291 |
| A32 | 0.96238 | 0.92636 | 0.76443 | 0.86901 | 0.91653 | 0.80133 | 0.80787 | 0.84976 | 0.75992 | 0.7515 | 0.81686 | 0.94858 | 0.80974 | 0.8434 | 0.81281 | 0.88795 | 0.84847 | 0.81126 | 0.80637 | 0.57182 | 0.81449 | 0.8406 | 0.79132 | 0.58748 | 0.96377 |
| A33 | 0.71664 | 0.75431 | 0.71221 | 0.72041 | 0.6062 | 0.67876 | 0.69057 | 0.62186 | 0.46493 | 0.84421 | 0.5335 | 0.6708 | 0.38645 | 0.50948 | 0.62718 | 0.72803 | 0.91153 | 0.6257 | 0.9197 | 0.67024 | 0.55828 | 0.77209 | 0.67701 | 0.45312 | 0.62788 |
| A34 | 0.48677 | 0.82718 | 0.36265 | 0.77909 | 0.59258 | 0.52948 | 0.72386 | 0.61177 | 0.54984 | 0.64277 | 0.37535 | 0.44665 | 0.54297 | 0.58718 | 0.62416 | 0.43827 | 0.44212 | 0.57997 | 0.64155 | 0.51677 | 0.61962 | 0.36371 | 0.49576 | 0.36884 | 0.46961 |
| A35 | 0.48834 | 0.66106 | 0.58354 | 0.50509 | 0.3369 | 0.52948 | 0.39006 | 0.40251 | 0.31991 | 0.54206 | 0.41265 | 0.39937 | 0.31009 | 0.36406 | 0.45108 | 0.39254 | 0.5596 | 0.46338 | 0.5762 | 0.58236 | 0.42853 | 0.57007 | 0.64341 | 0.30937 | 0.53128 |
| A36 | 0.61678 | 0.89654 | 0.58547 | 0.82602 | 0.70141 | 0.69417 | 0.59616 | 0.56811 | 0.38327 | 0.82318 | 0.52405 | 0.31977 | 0.3736 | 0.51385 | 0.61573 | 0.33092 | 0.60393 | 0.74464 | 0.78199 | 0.70839 | 0.78439 | 0.50388 | 0.65968 | 0.37054 | 0.5669 |
| A37 | 0.47887 | 0.92509 | 0.43184 | 0.59705 | 0.46599 | 0.55709 | 0.58624 | 0.58661 | 0.33671 | 0.69325 | 0.22079 | 0.36108 | 0.32195 | 0.38608 | 0.49012 | 0.25026 | 0.54473 | 0.52493 | 0.69669 | 0.58236 | 0.51846 | 0.37913 | 0.55667 | 0.36808 | 0.49754 |
| A38 | 0.65851 | 0.83469 | 0.4215 | 0.83984 | 0.77469 | 0.65276 | 0.79679 | 0.78754 | 0.66973 | 0.67396 | 0.45401 | 0.64048 | 0.59928 | 0.70021 | 0.7001 | 0.52712 | 0.48309 | 0.6633 | 0.68464 | 0.58236 | 0.70066 | 0.50121 | 0.54809 | 0.60616 | 0.58138 |
| A39 | 0.99068 | 0.93085 | 1 | 0.98341 | 0.92982 | 0.89423 | 0.79421 | 0.82288 | 0.62536 | 0.91569 | 0.88213 | 0.88039 | 0.60126 | 0.83165 | 0.91071 | 0.9615 | 0.98743 | 0.99125 | 1 | 0.72633 | 0.96958 | 0.9194 | 0.98244 | 0.65465 | 0.91361 |
| A40 | 0.56248 | 0.66065 | 0.57666 | 0.45579 | 0.44241 | 0.4786 | 0.38809 | 0.48692 | 0.30592 | 0.55426 | 0.40401 | 0.43596 | 0.25344 | 0.34671 | 0.34639 | 0.4138 | 0.580 | | | | | | | | |

Apéndice D. Modelo preferencial por ELECTRE III

g0

| | A1 | A2 | A3 | A4 | A5 | A6 | A7 | A8 | A9 | A10 | A11 | A12 | A13 | A14 | A15 | A16 | A17 | A18 | A19 | A20 | A21 | A22 | A23 | A24 | A25 |
|------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| A65 | 0.93479 | 0.91831 | 0.83494 | 0.96305 | 0.7777 | 0.80747 | 0.93923 | 0.84125 | 0.72646 | 0.85986 | 0.88906 | 0.90759 | 0.79035 | 0.84196 | 0.84566 | 0.9182 | 0.89784 | 0.8239 | 0.91178 | 0.69785 | 0.9035 | 0.88454 | 0.96123 | 0.59322 | 0.90844 |
| A66 | 0.7356 | 0.93774 | 0.71303 | 0.97287 | 0.87149 | 0.84573 | 0.70612 | 0.74661 | 0.49541 | 0.84255 | 0.57195 | 0.60166 | 0.41171 | 0.71099 | 0.77009 | 0.67088 | 0.70782 | 0.92168 | 0.96502 | 0.67024 | 0.89634 | 0.59317 | 0.57898 | 0.40619 | 0.62922 |
| A67 | 0.70836 | 0.90604 | 0.6545 | 0.88719 | 0.78199 | 0.81581 | 0.84548 | 0.84125 | 0.58231 | 0.78749 | 0.57807 | 0.67354 | 0.62063 | 0.78716 | 0.79718 | 0.68535 | 0.6371 | 0.82361 | 0.95683 | 0.67039 | 0.90879 | 0.68072 | 0.63079 | 0.48696 | 0.65887 |
| A68 | 0.95247 | 0.94041 | 0.82176 | 0.98341 | 0.80409 | 0.79753 | 0.94786 | 0.85179 | 0.56455 | 0.87932 | 0.90102 | 0.93048 | 0.52984 | 0.84786 | 0.80793 | 0.93785 | 0.94412 | 0.78425 | 0.9175 | 0.68078 | 0.88646 | 0.90151 | 0.93245 | 0.40445 | 0.899 |
| A69 | 0.48518 | 0.79594 | 0.47581 | 0.63693 | 0.54479 | 0.69115 | 0.6128 | 0.64657 | 0.41949 | 0.74328 | 0.26394 | 0.44578 | 0.41405 | 0.4862 | 0.47761 | 0.40211 | 0.567 | 0.61067 | 0.89036 | 0.61267 | 0.52601 | 0.55919 | 0.49979 | 0.41385 | 0.42569 |
| A70 | 0.71026 | 0.91341 | 0.50114 | 0.88499 | 0.85179 | 0.7303 | 0.84636 | 0.84125 | 0.57779 | 0.72612 | 0.54561 | 0.67354 | 0.54013 | 0.7524 | 0.70777 | 0.59044 | 0.56508 | 0.69444 | 0.80176 | 0.59218 | 0.78853 | 0.63358 | 0.59429 | 0.37475 | 0.65783 |
| A71 | 0.7064 | 0.87871 | 0.90007 | 0.70926 | 0.62474 | 0.78122 | 0.64729 | 0.68311 | 0.42155 | 0.84099 | 0.59521 | 0.6604 | 0.38872 | 0.51335 | 0.6517 | 0.63862 | 0.9029 | 0.75972 | 0.85625 | 0.67024 | 0.68806 | 0.78463 | 0.7563 | 0.39854 | 0.71764 |
| A72 | 0.6899 | 0.86695 | 0.54979 | 0.87994 | 0.7458 | 0.64039 | 0.84004 | 0.82418 | 0.62793 | 0.75721 | 0.45098 | 0.55468 | 0.63438 | 0.65398 | 0.72005 | 0.6216 | 0.57827 | 0.72172 | 0.8077 | 0.68078 | 0.79523 | 0.45465 | 0.59651 | 0.48875 | 0.55909 |
| A73 | 0.97457 | 0.90393 | 0.86406 | 0.94057 | 0.83658 | 0.84845 | 0.92322 | 0.87094 | 0.59373 | 0.83921 | 0.87126 | 0.93785 | 0.63526 | 0.77422 | 0.77987 | 0.88616 | 0.88773 | 0.846 | 0.87389 | 0.71821 | 0.92034 | 0.86739 | 0.9079 | 0.4969 | 0.87015 |
| A74 | 0.27417 | 0.27158 | 0.13272 | 0.31854 | 0.16033 | 0.13272 | 0.20838 | 0.18271 | 0.14254 | 0.36194 | 0.15325 | 0.20352 | 0.08016 | 0.16329 | 0.14673 | 0.18949 | 0.19488 | 0.13272 | 0.14957 | 0.33995 | 0.18712 | 0.14957 | 0.26336 | 0.08998 | 0.17452 |
| A75 | 0.74002 | 0.83183 | 0.78595 | 0.74573 | 0.56977 | 0.812 | 0.66498 | 0.62186 | 0.4883 | 0.79727 | 0.69762 | 0.64641 | 0.49785 | 0.62554 | 0.578 | 0.64921 | 0.92288 | 0.70263 | 0.87094 | 0.68078 | 0.69983 | 0.8361 | 0.9058 | 0.49233 | 0.73384 |
| A76 | 0.68929 | 0.91971 | 0.61606 | 0.88499 | 0.78085 | 0.76689 | 0.83438 | 0.84125 | 0.45707 | 0.77047 | 0.50221 | 0.60499 | 0.43497 | 0.78799 | 0.85789 | 0.64879 | 0.65825 | 0.77673 | 0.92652 | 0.623 | 0.75241 | 0.53772 | 0.59098 | 0.38212 | 0.63773 |
| A77 | 0.54664 | 0.9279 | 0.48227 | 0.65506 | 0.65624 | 0.76306 | 0.61229 | 0.65624 | 0.48033 | 0.72574 | 0.33667 | 0.47062 | 0.53257 | 0.48591 | 0.38322 | 0.54328 | 0.71358 | 0.80678 | 0.60213 | 0.61124 | 0.57151 | 0.56857 | 0.40619 | 0.54709 | |
| A78 | 0.70044 | 0.85091 | 0.51803 | 0.87762 | 0.78199 | 0.76754 | 0.8578 | 0.84125 | 0.58998 | 0.72476 | 0.51207 | 0.67354 | 0.61426 | 0.57562 | 0.7455 | 0.53398 | 0.53203 | 0.74368 | 0.77928 | 0.60997 | 0.75483 | 0.62639 | 0.61159 | 0.46119 | 0.60719 |
| A79 | 0.51405 | 0.75182 | 0.31047 | 0.75724 | 0.57053 | 0.5536 | 0.65965 | 0.61207 | 0.45612 | 0.57013 | 0.33339 | 0.43666 | 0.43206 | 0.59233 | 0.56062 | 0.42855 | 0.35164 | 0.5536 | 0.58506 | 0.48572 | 0.57666 | 0.35027 | 0.44886 | 0.28065 | 0.50268 |
| A80 | 0.58061 | 0.81048 | 0.3507 | 0.57294 | 0.44096 | 0.365 | 0.49174 | 0.46248 | 0.30308 | 0.39805 | 0.41451 | 0.52405 | 0.32329 | 0.4311 | 0.38532 | 0.47528 | 0.46806 | 0.59492 | 0.46005 | 0.51256 | 0.4434 | 0.41737 | 0.46977 | 0.12694 | 0.62448 |
| A81 | 0.47594 | 0.5558 | 0.45409 | 0.42442 | 0.4217 | 0.47887 | 0.36323 | 0.41577 | 0.2371 | 0.5265 | 0.28456 | 0.47799 | 0.17626 | 0.31932 | 0.30575 | 0.44174 | 0.60261 | 0.61835 | 0.63684 | 0.43042 | 0.41725 | 0.59229 | 0.43589 | 0.17626 | 0.43006 |
| A82 | 0.26605 | 0.52928 | 0.20505 | 0.30114 | 0.18358 | 0.17609 | 0.23663 | 0.21626 | 0.08436 | 0.39053 | 0.09873 | 0.26017 | 0.06226 | 0.22752 | 0.25145 | 0.27362 | 0.24622 | 0.4593 | 0.2272 | 0.58236 | 0.22128 | 0.12288 | 0.20754 | 0.07064 | 0.1781 |
| A83 | 0.8596 | 0.87099 | 0.83939 | 0.78869 | 0.70989 | 0.85019 | 0.69018 | 0.65466 | 0.54292 | 0.87165 | 0.74837 | 0.70715 | 0.5107 | 0.5642 | 0.60278 | 0.68279 | 0.91394 | 0.87914 | 0.88225 | 0.70767 | 0.79998 | 0.83909 | 0.85943 | 0.49289 | 0.86201 |
| A84 | 0.59513 | 0.69117 | 0.368 | 0.51303 | 0.4907 | 0.45074 | 0.44702 | 0.51914 | 0.31089 | 0.58501 | 0.33373 | 0.57291 | 0.31006 | 0.35771 | 0.48029 | 0.5007 | 0.59897 | 0.32342 | 0.6105 | 0.58033 | 0.41052 | 0.56432 | 0.48122 | 0.32234 | 0.60917 |
| A85 | 0.68415 | 0.9278 | 0.57729 | 0.87878 | 0.75419 | 0.75537 | 0.8687 | 0.8096 | 0.67455 | 0.78369 | 0.56484 | 0.6396 | 0.59191 | 0.75193 | 0.75297 | 0.6485 | 0.62639 | 0.7779 | 0.86742 | 0.67024 | 0.87478 | 0.56677 | 0.56282 | 0.57374 | 0.57235 |
| A86 | 0.85889 | 0.79068 | 0.66392 | 0.69621 | 0.63927 | 0.6441 | 0.44712 | 0.57935 | 0.33135 | 0.64846 | 0.51759 | 0.5287 | 0.29532 | 0.40883 | 0.42822 | 0.52913 | 0.70187 | 0.67477 | 0.73745 | 0.60845 | 0.59303 | 0.62519 | 0.66868 | 0.36512 | 0.67911 |
| A87 | 0.6682 | 0.57626 | 0.55812 | 0.71557 | 0.52782 | 0.48786 | 0.55447 | 0.59007 | 0.33101 | 0.58083 | 0.47559 | 0.52887 | 0.29823 | 0.52476 | 0.57915 | 0.55173 | 0.59839 | 0.49322 | 0.57297 | 0.46721 | 0.48845 | 0.47392 | 0.55277 | 0.18734 | 0.46988 |
| A88 | 0.74844 | 0.92103 | 0.69076 | 0.94087 | 0.90245 | 0.85603 | 0.91687 | 0.92655 | 0.86696 | 0.87366 | 0.6218 | 0.68414 | 0.77648 | 0.83418 | 0.88296 | 0.73333 | 0.74519 | 0.95133 | 0.95769 | 0.67024 | 0.92198 | 0.59784 | 0.58378 | 0.59642 | 0.65278 |
| A89 | 0.55899 | 0.56076 | 0.55536 | 0.46963 | 0.35895 | 0.43567 | 0.2325 | 0.32116 | 0.13627 | 0.55434 | 0.40746 | 0.29877 | 0.11142 | 0.23878 | 0.33841 | 0.30448 | 0.56744 | 0.68548 | 0.49337 | 0.45667 | 0.47313 | 0.42935 | 0.50746 | 0.10994 | 0.47062 |
| A90 | 0.60064 | 0.89029 | 0.63311 | 0.82897 | 0.8108 | 0.7755 | 0.82642 | 0.8195 | 0.65719 | 0.76857 | 0.56915 | 0.63007 | 0.63172 | 0.80968 | 0.89029 | 0.63287 | 0.64067 | 0.76586 | 0.82978 | 0.65898 | 0.81321 | 0.53983 | 0.56885 | 0.44011 | 0.59111 |
| A91 | 0.35372 | 0.78634 | 0.45604 | 0.58038 | 0.55065 | 0.62053 | 0.54613 | 0.63498 | 0.42287 | 0.65045 | 0.21199 | 0.41491 | 0.41683 | 0.46622 | 0.57138 | 0.31647 | 0.52968 | 0.48886 | 0.70297 | 0.59218 | 0.48486 | 0.48899 | 0.4509 | 0.40877 | 0.40246 |
| A92 | 0.65754 | 0.75266 | 0.60472 | 0.53465 | 0.39033 | 0.63015 | 0.40586 | 0.36977 | 0.33806 | 0.56516 | 0.47247 | 0.40947 | 0.28845 | 0.41681 | 0.42814 | 0.42014 | 0.64488 | 0.63015 | 0.60785 | 0.49148 | 0.60532 | 0.56872 | 0.67646 | 0.28845 | 0.71076 |
| A93 | 0.67179 | 0.87301 | 0.5765 | 0.89461 | 0.76091 | 0.72625 | 0.84376 | 0.8474 | 0.65626 | 0.78738 | 0.44256 | 0.61553 | 0.62885 | 0.65726 | 0.7676 | 0.55308 | 0.58474 | 0.77878 | 0.81986 | 0.73202 | 0.74061 | 0.48202 | 0.62329 | 0.661 | 0.55531 |
| A94 | 0.67941 | 0.79905 | 0.50778 | 0.81863 | 0.72714 | 0.63745 | 0.76512 | 0.78202 | 0.37625 | 0.74462 | 0.42155 | 0.53224 | 0.38271 | 0.6012 | 0.71446 | 0.56662 | 0.55527 | 0.73324 | 0.76769 | 0.65898 | 0.69132 | 0.42318 | 0.48873 | 0.38353 | 0.49162 |
| A95 | 0.62285 | 0.79844 | 0.55366 | 0.92639 | 0.76245 | 0.67964 | 0.77549 | 0.81034 | 0.59635 | 0.80169 | 0.46505 | 0.52975 | 0.61313 | 0.75698 | 0.80485 | 0.53673 | 0.59986 | 0.71761 | 0.80519 | 0.6866 | 0.71838 | 0.45889 | 0.58501 | 0.68293 | 0.47806 |
| A96 | 0.84577 | 0.89282 | 0.89117 | 0.80858 | 0.72421 | 0.85164 | 0.69316 | 0.68752 | 0.53107 | 0.90398 | 0.80037 | 0.64417 | 0.45393 | 0.65218 | 0.69428 | 0.67552 | 0.91786 | 0.83425 | 0.90755 | 0.6906 | 0.84773 | 0.83408 | 0.89637 | 0.4895 | 0.85309 |
| A97 | 0.70164 | 0.77301 | 0.70726 | 0.70503 | 0.51822 | 0.70479 | 0.53175 | 0.579 | 0.38858 | 0.73634 | 0.50945 | 0.62895 | 0.3581 | 0.56563 | 0.50557 | 0.59304 | 0.75838 | 0.67024 | 0.73715 | 0.65898 | 0.57507 | 0.67858 | 0.69318 | 0.3581 | 0.56408 |
| A98 | 0.47465 | 0.79893 | 0.5236 | 0.42829 | 0.32286 | 0.41022 | 0.23624 | 0.36283 | 0.10294 | 0.47586 | 0.31794 | 0.27024 | 0.10161 | 0.1546 | 0.2185 | 0.27393 | 0.49458 | 0.66426 | 0.45671 | 0.65898 | 0.40009 | 0.40356 | 0.42399 | 0.1082 | 0.47864 |
| A99 | 0.60515 | 0.78608 | 0.53474 | 0.57411 | 0.41946 | 0.54535 | 0.44026 | 0.36704 | 0.30658 | 0.59875 | 0.43246 | 0.45961 | 0.31818 | 0.33797 | 0.39178 | 0.44958 | 0.61054 | 0.53795 | 0.60573 | 0.51256 | 0.4852 | 0.54413 | 0.67722 | 0.30024 | 0.6426 |
| A100 | 0.62021 | 0.88545 | 0.63443 | 0.94539 | 0.76174 | 0.76686 | 0.81865 | 0.78555 | 0.41021 | 0.79281 | 0.50139 | 0.57574 | 0.37219 | 0.79475 | 0.87252 | 0.59396 | 0.63557 | 0.79996 | 0.87563 | 0.68006 | 0.80171 | 0.50915 | 0.66645 | 0.34986 | 0.55281 |
| A101 | 0.68569 | 0.79585 | 0.56825 | 0.9122 | 0.76512 | 0.69818 | 0.78371 | 0.81683 | 0.6312 | 0.80445 | 0.47917 | 0.52887 | 0.37159 | 0.75764 | 0.78653 | 0.56185 | 0.60263 | 0.73048 | 0.80567 | 0.6866 | 0.72974 | 0.48509 | 0.58243 | 0.70134 | 0.47725 |
| A102 | 0.65535 | 0.90252 | 0.67833 | 0.94752 | 0.75037 | 0.76263 | 0.91294 | 0.86659 | 0.54332 | 0.83703 | 0.50521 | 0.5932 | 0.54002 | 0.83162 | 0.9317 | 0.63428 | 0.70408 | 0.85054 | 0.92024 | 0.70767 | 0.84695 | 0.5114 | 0.68145 | 0.37573 | 0.58059 |
| A103 | 0.48943 | 0.50206 | 0.3604 | 0.5192 | 0.3386 | 0.43622 | 0.39788 | 0.35794 | 0.33806 | 0.55015 | 0.32118 | 0.39337 | 0.33806 | 0.35303 | 0.33806 | 0.37446 | 0.52201 | 0.33806 | 0.53375 | 0.49148 | 0.40497 | 0.49218 | 0.42651 | 0.33806 | 0.3789 |
| A104 | 0.70044 | 0.82915 | 0.4780 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

g0

| | A26 | A27 | A28 | A29 | A30 | A31 | A32 | A33 | A34 | A35 | A36 | A37 | A38 | A39 | A40 | A41 | A42 | A43 | A44 | A45 | A46 | A47 | A48 | A49 | A50 |
|-----|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| A1 | 0.62072 | 0.7459 | 0.90067 | 0.53627 | 0.74622 | 0.96502 | 0.56993 | 0.68371 | 0.64617 | 0.70674 | 0.72313 | 0.85306 | 0.55158 | 0.56828 | 0.76227 | 0.72646 | 0.64354 | 0.72251 | 0.58544 | 0.56732 | 0.69226 | 0.71209 | 0.7056 | 0.76242 | 0.70359 |
| A2 | 0.15606 | 0.40736 | 0.62167 | 0.26109 | 0.47796 | 0.85995 | 0.19398 | 0.44329 | 0.44082 | 0.63909 | 0.49873 | 0.5467 | 0.35019 | 0.29527 | 0.59586 | 0.76994 | 0.33956 | 0.32107 | 0.18248 | 0.17558 | 0.37545 | 0.45919 | 0.36525 | 0.45024 | 0.41711 |
| A3 | 0.3575 | 0.88581 | 0.99043 | 0.69325 | 0.69325 | 1 | 0.4979 | 0.75478 | 0.75226 | 0.7426 | 0.82903 | 0.9864 | 0.62116 | 0.46783 | 0.7514 | 0.91327 | 0.69143 | 0.76864 | 0.48584 | 0.52991 | 0.75703 | 0.82617 | 0.63814 | 0.75292 | 0.82318 |
| A4 | 0.38809 | 0.46158 | 0.83098 | 0.48103 | 0.68414 | 0.90518 | 0.3295 | 0.56302 | 0.70844 | 0.70112 | 0.72037 | 0.80989 | 0.59284 | 0.30975 | 0.68276 | 0.73931 | 0.46032 | 0.73463 | 0.47014 | 0.49909 | 0.6648 | 0.45705 | 0.706 | 0.81586 | 0.66646 |
| A5 | 0.44278 | 0.6296 | 0.96135 | 0.68365 | 0.98602 | 0.99095 | 0.38405 | 0.58505 | 0.86001 | 0.73295 | 0.82617 | 0.93999 | 0.65633 | 0.35505 | 0.7593 | 0.87419 | 0.64465 | 0.93581 | 0.63488 | 0.67147 | 0.70346 | 0.59896 | 0.88998 | 0.83427 | 0.83059 |
| A6 | 0.28444 | 0.69338 | 0.99043 | 0.6792 | 0.749 | 0.99263 | 0.30395 | 0.56675 | 0.7127 | 0.71654 | 0.7834 | 0.97739 | 0.67173 | 0.24879 | 0.8147 | 0.87023 | 0.52649 | 0.749 | 0.67134 | 0.6448 | 0.71913 | 0.63054 | 0.66963 | 0.73943 | 0.76851 |
| A7 | 0.48818 | 0.53006 | 0.96685 | 0.81963 | 0.82729 | 0.9558 | 0.4537 | 0.5974 | 0.95803 | 0.72388 | 0.85893 | 0.95212 | 0.60827 | 0.34737 | 0.79184 | 0.85739 | 0.49536 | 0.84713 | 0.72556 | 0.81589 | 0.75408 | 0.57653 | 0.9081 | 0.98769 | 0.7317 |
| A8 | 0.39337 | 0.61223 | 0.953 | 0.82442 | 0.87603 | 0.96256 | 0.50421 | 0.54476 | 0.92662 | 0.71479 | 0.76668 | 0.93158 | 0.61247 | 0.32947 | 0.65845 | 0.84147 | 0.51213 | 0.93331 | 0.65761 | 0.75308 | 0.7452 | 0.5208 | 0.85165 | 0.96202 | 0.80551 |
| A9 | 0.59045 | 0.67056 | 0.98061 | 0.89783 | 0.9691 | 0.98281 | 0.48808 | 0.71131 | 0.92418 | 0.70875 | 0.87774 | 0.96528 | 0.75944 | 0.51471 | 0.80488 | 0.86368 | 0.66229 | 0.96795 | 0.9691 | 0.93919 | 0.87316 | 0.71571 | 0.91081 | 0.98061 | 0.94194 |
| A10 | 0.22299 | 0.39833 | 0.74332 | 0.66378 | 0.66967 | 0.74552 | 0.32031 | 0.44016 | 0.71593 | 0.4884 | 0.56525 | 0.74586 | 0.62971 | 0.09996 | 0.51569 | 0.66635 | 0.37238 | 0.75322 | 0.59467 | 0.5894 | 0.57753 | 0.38854 | 0.67386 | 0.74366 | 0.61727 |
| A11 | 0.61098 | 0.84835 | 0.97262 | 0.64904 | 0.8568 | 0.9558 | 0.52091 | 0.89846 | 0.73655 | 0.73801 | 0.83473 | 0.94959 | 0.66525 | 0.66461 | 0.82821 | 0.90073 | 0.889 | 0.79844 | 0.62704 | 0.62262 | 0.76718 | 0.81271 | 0.78588 | 0.74366 | 0.7937 |
| A12 | 0.63818 | 0.79457 | 0.93873 | 0.67548 | 0.88342 | 0.99018 | 0.66393 | 0.69102 | 0.94202 | 0.69441 | 0.78476 | 0.8901 | 0.58813 | 0.5664 | 0.74245 | 0.84659 | 0.67011 | 0.89065 | 0.5816 | 0.64644 | 0.66772 | 0.73605 | 0.88026 | 0.94738 | 0.72954 |
| A13 | 0.51607 | 0.69702 | 0.98307 | 0.92283 | 0.97766 | 0.99263 | 0.50493 | 0.75194 | 0.93756 | 0.72729 | 0.8927 | 0.98197 | 0.74446 | 0.55078 | 0.82391 | 0.88023 | 0.69912 | 0.98317 | 0.99345 | 0.96256 | 0.77889 | 0.74336 | 0.92063 | 0.99043 | 0.97808 |
| A14 | 0.47099 | 0.62252 | 0.96282 | 0.84191 | 0.95735 | 0.96965 | 0.47029 | 0.62134 | 0.94771 | 0.71533 | 0.82447 | 0.95055 | 0.67314 | 0.37067 | 0.82068 | 0.88101 | 0.61983 | 0.96013 | 0.7441 | 0.80861 | 0.74857 | 0.69666 | 0.92063 | 0.95228 | 0.83301 |
| A15 | 0.37298 | 0.65564 | 0.95904 | 0.7557 | 0.85718 | 0.96056 | 0.50109 | 0.5498 | 0.89927 | 0.69687 | 0.75295 | 0.88174 | 0.60907 | 0.26036 | 0.68444 | 0.86045 | 0.55739 | 0.91755 | 0.57493 | 0.57821 | 0.62966 | 0.56953 | 0.84169 | 0.92552 | 0.83383 |
| A16 | 0.61215 | 0.79591 | 0.93459 | 0.70497 | 0.96793 | 0.94292 | 0.66431 | 0.74102 | 0.97357 | 0.73245 | 0.82964 | 0.9129 | 0.61572 | 0.5943 | 0.75534 | 0.87092 | 0.74462 | 0.99406 | 0.5713 | 0.60246 | 0.70323 | 0.79738 | 0.86771 | 0.96241 | 0.79344 |
| A17 | 0.39616 | 0.82949 | 0.98307 | 0.68063 | 0.68652 | 0.98036 | 0.4979 | 0.82182 | 0.71293 | 0.71871 | 0.80244 | 0.9821 | 0.63698 | 0.31003 | 0.73437 | 0.85712 | 0.52334 | 0.69738 | 0.50308 | 0.54935 | 0.70181 | 0.77543 | 0.65496 | 0.74997 | 0.58991 |
| A18 | 0.33646 | 0.66086 | 0.75609 | 0.45595 | 0.57837 | 0.7627 | 0.26797 | 0.59899 | 0.48414 | 0.71843 | 0.5677 | 0.75953 | 0.45579 | 0.3476 | 0.57424 | 0.88056 | 0.66061 | 0.54014 | 0.42631 | 0.43866 | 0.51254 | 0.64432 | 0.46844 | 0.53058 | 0.65191 |
| A19 | 0.23225 | 0.60241 | 0.90397 | 0.68084 | 0.7082 | 0.99018 | 0.25815 | 0.49735 | 0.74531 | 0.73312 | 0.68505 | 0.97945 | 0.6142 | 0.13942 | 0.79488 | 0.91023 | 0.30232 | 0.74269 | 0.50442 | 0.57362 | 0.73384 | 0.43185 | 0.68088 | 0.73312 | 0.58096 |
| A20 | 0.38245 | 0.47033 | 0.6514 | 0.50182 | 0.71072 | 0.71356 | 0.4598 | 0.38378 | 0.48969 | 0.66602 | 0.41243 | 0.47974 | 0.4679 | 0.28836 | 0.64575 | 0.70742 | 0.44926 | 0.51906 | 0.44926 | 0.42165 | 0.35802 | 0.36053 | 0.47666 | 0.65074 | 0.47893 |
| A21 | 0.39294 | 0.57541 | 0.94874 | 0.62725 | 0.81856 | 0.93401 | 0.27691 | 0.57362 | 0.67836 | 0.69756 | 0.77012 | 0.93401 | 0.63609 | 0.33526 | 0.80598 | 0.85267 | 0.52339 | 0.70268 | 0.59024 | 0.5578 | 0.70203 | 0.6005 | 0.73332 | 0.72849 | 0.76334 |
| A22 | 0.46057 | 0.82122 | 0.97053 | 0.64904 | 0.71885 | 0.9558 | 0.4537 | 0.83315 | 0.72516 | 0.72304 | 0.81545 | 0.93866 | 0.64145 | 0.43096 | 0.81798 | 0.886 | 0.62982 | 0.7214 | 0.63833 | 0.6106 | 0.74706 | 0.80645 | 0.67817 | 0.75322 | 0.6704 |
| A23 | 0.4577 | 0.74453 | 0.95851 | 0.56629 | 0.57585 | 0.95523 | 0.45378 | 0.79843 | 0.67424 | 0.72156 | 0.80181 | 0.94796 | 0.59429 | 0.59892 | 0.79077 | 0.80394 | 0.58773 | 0.60687 | 0.47696 | 0.54602 | 0.75408 | 0.82148 | 0.59165 | 0.73595 | 0.69068 |
| A24 | 0.52047 | 0.68739 | 0.97325 | 0.91301 | 0.96365 | 0.98281 | 0.49511 | 0.76025 | 0.93618 | 0.72168 | 0.91433 | 0.98576 | 0.91674 | 0.53849 | 0.81409 | 0.88513 | 0.68949 | 0.99018 | 0.92038 | 0.96256 | 0.79851 | 0.74988 | 0.91081 | 0.98061 | 0.97518 |
| A25 | 0.53379 | 0.82822 | 0.95372 | 0.68586 | 0.7214 | 0.96857 | 0.45449 | 0.74891 | 0.74599 | 0.74394 | 0.81378 | 0.90937 | 0.74547 | 0.59894 | 0.76566 | 0.92431 | 0.7046 | 0.70809 | 0.56209 | 0.5367 | 0.70346 | 0.75597 | 0.81147 | 0.74997 | 0.71509 |
| A26 | 1 | 0.91361 | 0.99043 | 0.76235 | 0.9719 | 0.99828 | 0.7755 | 0.93714 | 0.93318 | 0.72896 | 0.87816 | 0.96993 | 0.66122 | 0.81958 | 0.8147 | 0.87664 | 0.89035 | 0.97261 | 0.76436 | 0.78398 | 0.96064 | 0.94929 | 0.92063 | 0.96169 | 0.94684 |
| A27 | 0.43285 | 1 | 0.86923 | 0.71462 | 0.70834 | 0.96346 | 0.44656 | 0.70619 | 0.69965 | 0.7088 | 0.66595 | 0.89883 | 0.6142 | 0.33701 | 0.79169 | 0.94349 | 0.53827 | 0.72935 | 0.53926 | 0.57819 | 0.66651 | 0.65262 | 0.66419 | 0.73943 | 0.55253 |
| A28 | 0.04855 | 0.44523 | 1 | 0.51439 | 0.44321 | 0.92372 | 0.20123 | 0.32038 | 0.36721 | 0.68887 | 0.42646 | 0.55382 | 0.28426 | 0.16169 | 0.61989 | 0.71406 | 0.17635 | 0.31011 | 0.15866 | 0.13643 | 0.34739 | 0.30474 | 0.30025 | 0.47196 | 0.72204 |
| A29 | 0.37211 | 0.59364 | 0.94421 | 1 | 0.91522 | 0.98799 | 0.42825 | 0.46858 | 0.69122 | 0.71327 | 0.53047 | 0.67884 | 0.48761 | 0.33459 | 0.69172 | 0.9051 | 0.41644 | 0.66191 | 0.51214 | 0.49403 | 0.42328 | 0.49991 | 0.63814 | 0.72684 | 0.54928 |
| A30 | 0.38216 | 0.53681 | 0.73289 | 0.5347 | 1 | 0.73509 | 0.43746 | 0.482 | 0.72237 | 0.72594 | 0.57189 | 0.69126 | 0.39939 | 0.33986 | 0.5089 | 0.86127 | 0.41063 | 0.69633 | 0.35763 | 0.38538 | 0.47133 | 0.56786 | 0.63814 | 0.74997 | 0.57558 |
| A31 | 0.04855 | 0.34117 | 0.46572 | 0.22432 | 0.41115 | 1 | 0.16314 | 0.32181 | 0.30878 | 0.60746 | 0.19893 | 0.42693 | 0.22176 | 0.01922 | 0.51071 | 0.6586 | 0.08442 | 0.30749 | 0.12712 | 0.13268 | 0.30411 | 0.13526 | 0.20676 | 0.42708 | 0.11379 |
| A32 | 0.75045 | 0.95269 | 0.93438 | 0.90533 | 0.91242 | 0.97156 | 1 | 0.83016 | 0.92941 | 0.71316 | 0.78468 | 0.93704 | 0.74766 | 0.74335 | 0.78724 | 0.93498 | 0.85423 | 0.97892 | 0.85205 | 0.8567 | 0.80198 | 0.81554 | 0.96936 | 0.96936 | 0.81055 |
| A33 | 0.46057 | 0.84326 | 0.86595 | 0.6062 | 0.6341 | 0.96759 | 0.4758 | 1 | 0.71593 | 0.71837 | 0.6496 | 0.96812 | 0.68342 | 0.39037 | 0.75605 | 0.89515 | 0.63174 | 0.70735 | 0.59185 | 0.64324 | 0.71774 | 0.652 | 0.68059 | 0.74366 | 0.55188 |
| A34 | 0.36265 | 0.38966 | 0.80497 | 0.62086 | 0.6495 | 0.80862 | 0.33651 | 0.41128 | 1 | 0.61675 | 0.72339 | 0.74532 | 0.4923 | 0.30272 | 0.59597 | 0.68588 | 0.35707 | 0.77632 | 0.56415 | 0.60257 | 0.58521 | 0.44134 | 0.7951 | 0.89458 | 0.60731 |
| A35 | 0.29955 | 0.57838 | 0.84434 | 0.41173 | 0.37496 | 0.84192 | 0.31796 | 0.56534 | 0.53721 | 1 | 0.64004 | 0.64827 | 0.48974 | 0.3127 | 0.58409 | 0.66045 | 0.33382 | 0.45173 | 0.33522 | 0.31712 | 0.57885 | 0.48219 | 0.39335 | 0.63984 | 0.46247 |
| A36 | 0.21432 | 0.5389 | 0.98262 | 0.59736 | 0.60503 | 0.9558 | 0.24168 | 0.53315 | 0.68892 | 0.74433 | 1 | 0.90113 | 0.59016 | 0.38756 | 0.77267 | 0.84905 | 0.43282 | 0.62824 | 0.52541 | 0.53119 | 0.70208 | 0.62649 | 0.63877 | 0.75068 | 0.80519 |
| A37 | 0.11556 | 0.53354 | 0.99043 | 0.62634 | 0.56552 | 0.98036 | 0.2557 | 0.48757 | 0.70206 | 0.71864 | 0.80217 | 1 | 0.64069 | 0.0781 | 0.69283 | 0.8731 | 0.16486 | 0.63939 | 0.47781 | 0.47684 | 0.71607 | 0.46683 | 0.61824 | 0.75348 | 0.5239 |
| A38 | 0.42743 | 0.58661 | 0.95985 | 0.81715 | 0.7754 | 0.93801 | 0.42209 | 0.5175 | 0.89225 | 0.69613 | 0.74554 | 0.88482 | 1 | 0.33669 | 0.74896 | 0.86816 | 0.4918 | 0.84627 | 0.79638 | 0.77146 | 0.69324 | 0.48388 | 0.86092 | 0.96282 | 0.68467 |
| A39 | 0.74219 | 0.8952 | 0.99043 | 0.69172 | 0.95446 | 0.9979 | 0.60847 | 0.99043 | 0.81895 | 0.76051 | 0.8644 | 0.99063 | 0.68368 | 1 | 0.85313 | 0.92063 | 0.92063 | 0.89367 | 0.76548 | 0.7394 | 0.84997 | 0.99043 | 0.84399 | 0.79883 | 0.90542 |
| A40 | 0.32722 | 0.62021 | 0.7044 | 0.42894 | 0.72125 | 0.73059 | 0.31589 | 0.56258 | 0.49523 | 0.7356 | 0.59215 | 0.67985 | 0.37885 | 0.32254 | 1 | 0.87116 | 0.33503 | 0.50843 | 0.4528 | | | | | | |

g0

| | A26 | A27 | A28 | A29 | A30 | A31 | A32 | A33 | A34 | A35 | A36 | A37 | A38 | A39 | A40 | A41 | A42 | A43 | A44 | A45 | A46 | A47 | A48 | A49 | A50 |
|------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| A65 | 0.71811 | 0.7712 | 0.97822 | 0.81196 | 0.92071 | 0.9558 | 0.69394 | 0.91135 | 0.96736 | 0.72939 | 0.93448 | 0.96 | 0.68089 | 0.70741 | 0.83158 | 0.91301 | 0.77619 | 0.89766 | 0.81069 | 0.79093 | 0.84196 | 0.98514 | 0.91808 | 0.98061 | 0.90676 |
| A66 | 0.37842 | 0.62961 | 0.96282 | 0.69325 | 0.89334 | 0.99263 | 0.29401 | 0.63506 | 0.75607 | 0.73558 | 0.82392 | 0.96013 | 0.67505 | 0.35983 | 0.80886 | 0.88058 | 0.64151 | 0.83905 | 0.6216 | 0.62812 | 0.72647 | 0.64454 | 0.78268 | 0.76051 | 0.85677 |
| A67 | 0.498 | 0.56777 | 0.96562 | 0.72785 | 0.9586 | 0.96562 | 0.51608 | 0.57512 | 0.95508 | 0.72516 | 0.83959 | 0.95508 | 0.64833 | 0.4814 | 0.8283 | 0.89582 | 0.62186 | 0.94387 | 0.66784 | 0.62445 | 0.75408 | 0.64781 | 0.89582 | 0.95736 | 0.87774 |
| A68 | 0.73272 | 0.79093 | 0.98307 | 0.7064 | 0.97811 | 0.98036 | 0.72783 | 0.90195 | 0.97175 | 0.75314 | 0.89495 | 0.99558 | 0.69989 | 0.6922 | 0.81798 | 0.9123 | 0.80072 | 0.93785 | 0.69854 | 0.65756 | 0.75408 | 0.9647 | 0.92063 | 0.96744 | 0.77886 |
| A69 | 0.23226 | 0.52394 | 0.90747 | 0.63491 | 0.72527 | 0.96952 | 0.21927 | 0.48532 | 0.75621 | 0.74888 | 0.73469 | 0.92163 | 0.62191 | 0.17697 | 0.77674 | 0.87697 | 0.2625 | 0.72188 | 0.54531 | 0.55607 | 0.72127 | 0.45581 | 0.66915 | 0.76051 | 0.54224 |
| A70 | 0.44738 | 0.54872 | 0.98527 | 0.71449 | 0.92242 | 0.96562 | 0.47089 | 0.5535 | 0.96982 | 0.75217 | 0.82947 | 0.97005 | 0.68799 | 0.36901 | 0.83971 | 0.87895 | 0.5849 | 0.89052 | 0.68362 | 0.67177 | 0.74833 | 0.60647 | 0.9302 | 0.99043 | 0.69322 |
| A71 | 0.38111 | 0.84784 | 0.93234 | 0.66333 | 0.64589 | 0.96185 | 0.44897 | 0.79556 | 0.72159 | 0.94765 | 0.79557 | 0.92083 | 0.61762 | 0.43765 | 0.70675 | 0.85444 | 0.56371 | 0.71812 | 0.59076 | 0.60782 | 0.76615 | 0.69535 | 0.65614 | 0.74997 | 0.62844 |
| A72 | 0.42553 | 0.53339 | 0.94809 | 0.7912 | 0.86738 | 0.95422 | 0.45704 | 0.47491 | 0.92071 | 0.7185 | 0.82545 | 0.92835 | 0.62776 | 0.37252 | 0.80481 | 0.77448 | 0.46587 | 0.85855 | 0.74292 | 0.7673 | 0.70185 | 0.46843 | 0.82532 | 0.96282 | 0.7075 |
| A73 | 0.74584 | 0.78844 | 0.98307 | 0.65792 | 0.90596 | 1 | 0.73837 | 0.86846 | 0.95999 | 0.76051 | 0.85972 | 0.99264 | 0.69018 | 0.69176 | 0.85443 | 0.86326 | 0.86737 | 0.88616 | 0.66848 | 0.69148 | 0.76145 | 0.78651 | 0.89221 | 0.95211 | 0.78724 |
| A74 | 0.13272 | 0.13548 | 0.33719 | 0.21661 | 0.2066 | 0.38321 | 0.08292 | 0.14957 | 0.34135 | 0.37619 | 0.24584 | 0.22774 | 0.25644 | 0.08016 | 0.18577 | 0.14343 | 0.13272 | 0.25347 | 0.14254 | 0.13272 | 0.13975 | 0.14515 | 0.24332 | 0.37829 | 0.13272 |
| A75 | 0.5564 | 0.79093 | 0.97571 | 0.61064 | 0.68976 | 0.98772 | 0.49862 | 0.84014 | 0.71839 | 0.75348 | 0.87908 | 0.95426 | 0.66482 | 0.46777 | 0.85334 | 0.81852 | 0.561 | 0.65624 | 0.60586 | 0.58581 | 0.84197 | 0.74922 | 0.63534 | 0.76051 | 0.58439 |
| A76 | 0.47039 | 0.6643 | 0.98575 | 0.70485 | 0.87826 | 0.9593 | 0.47973 | 0.59147 | 0.95861 | 0.73642 | 0.84005 | 0.96982 | 0.67114 | 0.33241 | 0.76988 | 0.92283 | 0.63103 | 0.97016 | 0.55197 | 0.62356 | 0.75155 | 0.63701 | 0.92561 | 0.92689 | 0.85319 |
| A77 | 0.21497 | 0.61759 | 0.96282 | 0.71839 | 0.72429 | 0.99263 | 0.25072 | 0.54514 | 0.73694 | 0.75098 | 0.82418 | 0.94497 | 0.69109 | 0.17597 | 0.79784 | 0.96438 | 0.33769 | 0.6815 | 0.58536 | 0.56818 | 0.70935 | 0.55623 | 0.6907 | 0.76051 | 0.59656 |
| A78 | 0.498 | 0.51608 | 0.97152 | 0.62167 | 0.84476 | 0.96562 | 0.46352 | 0.55335 | 0.91122 | 0.73105 | 0.78204 | 0.91158 | 0.65535 | 0.40277 | 0.80956 | 0.81889 | 0.50256 | 0.85179 | 0.67183 | 0.65973 | 0.75408 | 0.52415 | 0.84411 | 0.96503 | 0.76037 |
| A79 | 0.32367 | 0.3457 | 0.76771 | 0.50932 | 0.61729 | 0.8723 | 0.33598 | 0.38444 | 0.87938 | 0.56396 | 0.6026 | 0.69942 | 0.54457 | 0.24002 | 0.56486 | 0.66431 | 0.32643 | 0.80104 | 0.45791 | 0.4837 | 0.54696 | 0.35022 | 0.77816 | 0.91792 | 0.53526 |
| A80 | 0.365 | 0.44694 | 0.87856 | 0.71881 | 0.74957 | 0.8651 | 0.4274 | 0.47126 | 0.60055 | 0.6053 | 0.48313 | 0.62252 | 0.37686 | 0.31703 | 0.65186 | 0.82639 | 0.39537 | 0.6219 | 0.34575 | 0.36909 | 0.42782 | 0.48396 | 0.64131 | 0.65564 | 0.36762 |
| A81 | 0.22872 | 0.61781 | 0.64858 | 0.54014 | 0.77007 | 0.77007 | 0.22636 | 0.53269 | 0.49037 | 0.73702 | 0.44269 | 0.70604 | 0.44564 | 0.1288 | 0.5474 | 0.95298 | 0.34637 | 0.46496 | 0.34451 | 0.32495 | 0.49838 | 0.42472 | 0.46078 | 0.52004 | 0.3077 |
| A82 | 0.12184 | 0.23418 | 0.35006 | 0.26002 | 0.50279 | 0.60577 | 0.06778 | 0.15499 | 0.34408 | 0.41665 | 0.21623 | 0.23844 | 0.21862 | 0.0331 | 0.32026 | 0.55393 | 0.20982 | 0.36057 | 0.18526 | 0.17352 | 0.14015 | 0.22514 | 0.30237 | 0.40478 | 0.22514 |
| A83 | 0.52404 | 0.85116 | 0.99043 | 0.64921 | 1 | 0.49656 | 0.93077 | 0.71393 | 0.73859 | 0.73909 | 0.96261 | 0.6907 | 0.53728 | 0.8147 | 0.86453 | 0.70032 | 0.66552 | 0.65471 | 0.62862 | 0.77768 | 0.82299 | 0.6876 | 0.76051 | 0.65353 | |
| A84 | 0.31256 | 0.72911 | 0.80146 | 0.61278 | 0.60194 | 0.98652 | 0.4836 | 0.63616 | 0.65008 | 0.90963 | 0.5158 | 0.7664 | 0.61437 | 0.25376 | 0.57066 | 0.86902 | 0.41159 | 0.59273 | 0.44243 | 0.42985 | 0.58043 | 0.43842 | 0.63814 | 0.67633 | 0.50699 |
| A85 | 0.44458 | 0.56225 | 0.96502 | 0.86821 | 0.90885 | 0.93801 | 0.42181 | 0.55704 | 0.92682 | 0.72537 | 0.79943 | 0.91566 | 0.78079 | 0.33009 | 0.7708 | 0.84588 | 0.59808 | 0.86567 | 0.78531 | 0.76813 | 0.68809 | 0.56865 | 0.9302 | 0.9799 | 0.7782 |
| A86 | 0.44253 | 0.71172 | 0.85478 | 0.53098 | 0.56383 | 0.94455 | 0.42923 | 0.64758 | 0.5601 | 0.63318 | 0.68785 | 0.79422 | 0.4784 | 0.48101 | 0.77733 | 0.70567 | 0.56918 | 0.59761 | 0.48876 | 0.52858 | 0.68895 | 0.6809 | 0.53835 | 0.71145 | 0.59606 |
| A87 | 0.49173 | 0.53835 | 0.65246 | 0.42368 | 0.53098 | 0.71462 | 0.46738 | 0.60157 | 0.56917 | 0.65504 | 0.46362 | 0.60853 | 0.30719 | 0.3397 | 0.51141 | 0.50639 | 0.53559 | 0.60815 | 0.40529 | 0.45932 | 0.49261 | 0.58119 | 0.53835 | 0.73672 | 0.47677 |
| A88 | 0.61615 | 0.67018 | 0.98061 | 0.89401 | 0.98047 | 0.98559 | 0.59503 | 0.74815 | 0.93614 | 0.71886 | 0.7865 | 0.97359 | 0.67386 | 0.49875 | 0.79786 | 0.87317 | 0.67386 | 0.97397 | 0.91014 | 0.93466 | 0.8527 | 0.60297 | 0.90421 | 0.97359 | 0.8328 |
| A89 | 0.11996 | 0.51308 | 0.65246 | 0.30105 | 0.53098 | 0.71462 | 0.22691 | 0.45998 | 0.3287 | 0.66398 | 0.48514 | 0.57733 | 0.25464 | 0.30752 | 0.47227 | 0.73576 | 0.33943 | 0.37717 | 0.24486 | 0.25254 | 0.46259 | 0.4732 | 0.25586 | 0.48763 | 0.40475 |
| A90 | 0.32846 | 0.64748 | 0.96583 | 0.84122 | 0.86421 | 0.95508 | 0.47055 | 0.55834 | 0.91173 | 0.71985 | 0.76067 | 0.90291 | 0.60235 | 0.49315 | 0.70293 | 0.86616 | 0.59544 | 0.91298 | 0.73805 | 0.74737 | 0.79243 | 0.54562 | 0.84603 | 0.94305 | 0.78221 |
| A91 | 0.08187 | 0.63197 | 0.90083 | 0.63578 | 0.60671 | 0.95508 | 0.22451 | 0.4516 | 0.68045 | 0.72435 | 0.66049 | 0.90042 | 0.59692 | 0.16175 | 0.67747 | 0.86531 | 0.22556 | 0.68264 | 0.5044 | 0.49721 | 0.79389 | 0.34264 | 0.63928 | 0.72789 | 0.54565 |
| A92 | 0.3307 | 0.70851 | 0.82665 | 0.51073 | 0.41836 | 0.80211 | 0.40386 | 0.58272 | 0.56661 | 0.6027 | 0.68899 | 0.76377 | 0.57305 | 0.34242 | 0.59007 | 0.73536 | 0.46555 | 0.53413 | 0.422 | 0.43149 | 0.55321 | 0.65126 | 0.57398 | 0.62166 | 0.50559 |
| A93 | 0.48477 | 0.57416 | 0.99263 | 0.78199 | 0.76091 | 0.96857 | 0.50517 | 0.5725 | 0.88771 | 0.73629 | 0.77816 | 0.90813 | 0.8559 | 0.33553 | 0.75411 | 0.81552 | 0.55228 | 0.85281 | 0.79192 | 0.82604 | 0.73668 | 0.535 | 0.86605 | 0.99043 | 0.75616 |
| A94 | 0.46647 | 0.51198 | 0.88694 | 0.51701 | 0.75704 | 0.9064 | 0.44191 | 0.52402 | 0.74866 | 0.68447 | 0.71122 | 0.84424 | 0.60613 | 0.34648 | 0.78248 | 0.72639 | 0.45786 | 0.79993 | 0.49454 | 0.56784 | 0.68733 | 0.45982 | 0.78301 | 0.85533 | 0.65929 |
| A95 | 0.44638 | 0.53048 | 0.88239 | 0.76091 | 0.76091 | 0.96562 | 0.47792 | 0.59191 | 0.78909 | 0.63124 | 0.7822 | 0.82017 | 0.74876 | 0.34686 | 0.72281 | 0.73773 | 0.52505 | 0.82754 | 0.75498 | 0.77108 | 0.8127 | 0.58542 | 0.76828 | 0.95022 | 0.79832 |
| A96 | 0.60363 | 0.85717 | 0.94538 | 0.62457 | 0.62457 | 0.94538 | 0.57468 | 0.9243 | 0.66767 | 0.68348 | 0.86639 | 0.9243 | 0.65218 | 0.67971 | 0.76008 | 0.83434 | 0.72421 | 0.69437 | 0.62457 | 0.67044 | 0.82634 | 0.9185 | 0.67326 | 0.73018 | 0.78096 |
| A97 | 0.40329 | 0.7254 | 0.84571 | 0.51342 | 0.5903 | 0.93401 | 0.44982 | 0.76284 | 0.56158 | 0.68042 | 0.64917 | 0.83817 | 0.56851 | 0.34163 | 0.78396 | 0.73106 | 0.48166 | 0.59761 | 0.541 | 0.52973 | 0.67174 | 0.66918 | 0.52781 | 0.71145 | 0.4423 |
| A98 | 0.09241 | 0.47197 | 0.66807 | 0.32987 | 0.53834 | 0.97739 | 0.23896 | 0.42032 | 0.30113 | 0.69167 | 0.42627 | 0.58679 | 0.25616 | 0.17804 | 0.66933 | 0.75221 | 0.27693 | 0.33734 | 0.2135 | 0.19202 | 0.44103 | 0.38851 | 0.2664 | 0.54694 | 0.35327 |
| A99 | 0.35177 | 0.65198 | 0.79447 | 0.40695 | 0.41195 | 0.89733 | 0.35721 | 0.60287 | 0.6864 | 0.84111 | 0.6268 | 0.66407 | 0.46501 | 0.32621 | 0.598 | 0.66844 | 0.35338 | 0.53644 | 0.33808 | 0.36048 | 0.55795 | 0.63136 | 0.54323 | 0.70602 | 0.43317 |
| A100 | 0.40697 | 0.56853 | 0.94832 | 0.59396 | 0.81687 | 0.94538 | 0.39729 | 0.57888 | 0.76832 | 0.70629 | 0.80429 | 0.94538 | 0.67326 | 0.38562 | 0.72378 | 0.83972 | 0.57556 | 0.86304 | 0.5134 | 0.52114 | 0.74366 | 0.65456 | 0.84384 | 0.83748 | 0.78846 |
| A101 | 0.49997 | 0.52781 | 0.88976 | 0.76828 | 0.76828 | 0.94455 | 0.47792 | 0.5938 | 0.79593 | 0.62016 | 0.78879 | 0.82754 | 0.65495 | 0.39091 | 0.74847 | 0.73632 | 0.53835 | 0.83808 | 0.76828 | 0.79164 | 0.7253 | 0.59085 | 0.76828 | 0.96665 | 0.81161 |
| A102 | 0.45024 | 0.63695 | 0.96687 | 0.78109 | 0.86421 | 0.95508 | 0.47055 | 0.59575 | 0.90917 | 0.70831 | 0.80337 | 0.93401 | 0.58172 | 0.41031 | 0.73349 | 0.84615 | 0.60064 | 0.93401 | 0.62174 | 0.73381 | 0.72527 | 0.70408 | 0.89751 | 0.96982 | 0.84233 |
| A103 | 0.3307 | 0.58217 | 0.55558 | 0.36589 | 0.3734 | 0.78279 | 0.31136 | 0.61247 | 0.48939 | 0.58319 | 0.40475 | 0.59748 | 0.50743 | 0.24757 | 0.49227 | 0.63738 | 0.33806 | 0.45742 | 0.33916 | 0.35454 | 0.54127 | 0.33247 | 0.45915 | 0.62644 | 0.32081 |
| A104 | 0.44533 | 0.60379 | 0.91084 | 0.78345 | 0.84476 | 0.96562 | 0.46424 | 0.49256 | 0.8495 | 0.75043 | | | | | | | | | | | | | | | |

g0

| | A51 | A52 | A53 | A54 | A55 | A56 | A57 | A58 | A59 | A60 | A61 | A62 | A63 | A64 | A65 | A66 | A67 | A68 | A69 | A70 | A71 | A72 | A73 | A74 | A75 |
|-----|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| A1 | 0.51218 | 0.82543 | 0.69278 | 0.76031 | 0.67022 | 0.61568 | 0.62188 | 0.64566 | 0.59001 | 0.66113 | 0.63755 | 0.76091 | 0.64362 | 0.6202 | 0.37657 | 0.68357 | 0.52353 | 0.59717 | 0.65385 | 0.56997 | 0.44471 | 0.58067 | 0.551 | 0.79959 | 0.60759 |
| A2 | 0.16814 | 0.57541 | 0.37598 | 0.54532 | 0.16936 | 0.24468 | 0.15007 | 0.46597 | 0.48187 | 0.28649 | 0.38607 | 0.46907 | 0.30187 | 0.31192 | 0.23309 | 0.36733 | 0.24257 | 0.26322 | 0.43427 | 0.25385 | 0.37491 | 0.29072 | 0.28021 | 0.82243 | 0.45987 |
| A3 | 0.60508 | 0.91361 | 0.76882 | 0.91967 | 0.66637 | 0.54227 | 0.49272 | 0.85816 | 0.79226 | 0.67109 | 0.73312 | 0.78233 | 0.66847 | 0.62228 | 0.4799 | 0.75479 | 0.56072 | 0.51465 | 0.88528 | 0.59067 | 0.56391 | 0.68782 | 0.57477 | 0.89117 | 0.74483 |
| A4 | 0.45471 | 0.83077 | 0.6648 | 0.51177 | 0.44305 | 0.38925 | 0.45646 | 0.47579 | 0.71773 | 0.81812 | 0.45571 | 0.52551 | 0.42667 | 0.50727 | 0.22231 | 0.68012 | 0.63493 | 0.35769 | 0.73171 | 0.70204 | 0.56916 | 0.62504 | 0.41382 | 0.83079 | 0.36428 |
| A5 | 0.6349 | 0.886 | 0.73107 | 0.68237 | 0.6097 | 0.64546 | 0.52331 | 0.62629 | 0.81817 | 0.84563 | 0.58071 | 0.64833 | 0.57464 | 0.69311 | 0.42758 | 0.68394 | 0.78656 | 0.59954 | 0.94135 | 0.89222 | 0.52988 | 0.73935 | 0.47684 | 0.89223 | 0.51987 |
| A6 | 0.58177 | 0.89956 | 0.7285 | 0.67183 | 0.49922 | 0.41638 | 0.2943 | 0.65781 | 0.78735 | 0.63749 | 0.51732 | 0.64482 | 0.3914 | 0.45193 | 0.28624 | 0.83832 | 0.57537 | 0.42978 | 0.93219 | 0.64423 | 0.48561 | 0.67235 | 0.22155 | 0.91984 | 0.60177 |
| A7 | 0.68253 | 0.89371 | 0.75408 | 0.59392 | 0.61203 | 0.44918 | 0.50431 | 0.63012 | 0.83798 | 0.86253 | 0.49649 | 0.53521 | 0.50829 | 0.59947 | 0.49931 | 0.73585 | 0.69782 | 0.50761 | 0.80971 | 0.85482 | 0.56847 | 0.89535 | 0.53266 | 0.89749 | 0.47209 |
| A8 | 0.74861 | 0.87617 | 0.68959 | 0.65139 | 0.67232 | 0.49712 | 0.53546 | 0.47611 | 0.72804 | 0.70839 | 0.48723 | 0.61248 | 0.53324 | 0.5682 | 0.43613 | 0.69201 | 0.69208 | 0.45154 | 0.80407 | 0.78505 | 0.53727 | 0.7758 | 0.41236 | 0.82577 | 0.41512 |
| A9 | 0.9512 | 0.88974 | 0.83035 | 0.68308 | 0.73805 | 0.65883 | 0.68538 | 0.66076 | 0.86773 | 0.92121 | 0.55063 | 0.65607 | 0.60515 | 0.66501 | 0.60899 | 0.9691 | 0.76561 | 0.72864 | 0.89208 | 0.88292 | 0.67895 | 0.93853 | 0.50746 | 0.91002 | 0.6887 |
| A10 | 0.63516 | 0.67238 | 0.51583 | 0.44613 | 0.46507 | 0.32979 | 0.24429 | 0.41818 | 0.58867 | 0.63481 | 0.33856 | 0.36743 | 0.36964 | 0.42668 | 0.25194 | 0.56932 | 0.53942 | 0.28752 | 0.63726 | 0.58138 | 0.43284 | 0.64107 | 0.29958 | 0.66465 | 0.26002 |
| A11 | 0.62009 | 0.89929 | 0.7472 | 0.87897 | 0.68554 | 0.75359 | 0.69137 | 0.92116 | 0.88268 | 0.86131 | 0.81972 | 0.82729 | 0.78522 | 0.73027 | 0.55993 | 0.87777 | 0.76276 | 0.7643 | 0.93824 | 0.77825 | 0.64196 | 0.70831 | 0.76551 | 0.92547 | 0.79977 |
| A12 | 0.58315 | 0.8551 | 0.69533 | 0.90281 | 0.8295 | 0.75205 | 0.67636 | 0.73123 | 0.70735 | 0.83219 | 0.64199 | 0.83318 | 0.69683 | 0.81117 | 0.73072 | 0.67166 | 0.66511 | 0.71622 | 0.86117 | 0.7615 | 0.46595 | 0.84265 | 0.6685 | 0.83019 | 0.71137 |
| A13 | 0.86101 | 0.91678 | 0.81562 | 0.6929 | 0.749 | 0.66375 | 0.66826 | 0.67667 | 0.88256 | 0.93446 | 0.54223 | 0.66589 | 0.60942 | 0.68186 | 0.61143 | 0.9637 | 0.77198 | 0.73846 | 0.9001 | 0.8858 | 0.71204 | 0.94866 | 0.53968 | 0.91984 | 0.60177 |
| A14 | 0.72537 | 0.886 | 0.75839 | 0.65833 | 0.69785 | 0.61427 | 0.50265 | 0.64264 | 0.85593 | 0.91051 | 0.53427 | 0.5764 | 0.63015 | 0.64722 | 0.54587 | 0.92203 | 0.77211 | 0.62743 | 0.91799 | 0.85643 | 0.95342 | 0.50745 | 0.90076 | 0.57264 | |
| A15 | 0.60617 | 0.88517 | 0.63019 | 0.64199 | 0.51607 | 0.48456 | 0.36833 | 0.58229 | 0.81457 | 0.80843 | 0.46157 | 0.57557 | 0.55746 | 0.6041 | 0.45803 | 0.73651 | 0.73396 | 0.5061 | 0.82766 | 0.80997 | 0.56465 | 0.84336 | 0.49723 | 0.86025 | 0.46011 |
| A16 | 0.58292 | 0.87323 | 0.70093 | 0.88775 | 0.78725 | 0.70695 | 0.70994 | 0.80768 | 0.79573 | 0.86319 | 0.69084 | 0.76514 | 0.81317 | 0.83622 | 0.69909 | 0.66137 | 0.74465 | 0.71298 | 0.87546 | 0.80137 | 0.515 | 0.94526 | 0.70788 | 0.82984 | 0.66211 |
| A17 | 0.57992 | 0.91916 | 0.7304 | 0.85014 | 0.5921 | 0.50056 | 0.45979 | 0.81785 | 0.62807 | 0.63743 | 0.6123 | 0.77145 | 0.5398 | 0.61826 | 0.45775 | 0.60594 | 0.50766 | 0.50571 | 0.58157 | 0.56808 | 0.58128 | 0.65212 | 0.49519 | 0.86278 | 0.68173 |
| A18 | 0.36011 | 0.6907 | 0.51307 | 0.6929 | 0.45514 | 0.38413 | 0.28369 | 0.67835 | 0.62593 | 0.50129 | 0.55697 | 0.57954 | 0.48797 | 0.45257 | 0.29409 | 0.58821 | 0.37917 | 0.49258 | 0.63624 | 0.44775 | 0.52623 | 0.48187 | 0.33987 | 0.91984 | 0.59933 |
| A19 | 0.59599 | 0.78882 | 0.7644 | 0.67289 | 0.36671 | 0.33488 | 0.28697 | 0.6274 | 0.57394 | 0.63092 | 0.28088 | 0.53246 | 0.3904 | 0.42983 | 0.23599 | 0.45832 | 0.52516 | 0.28607 | 0.8758 | 0.5813 | 0.49516 | 0.72331 | 0.27848 | 0.9027 | 0.45942 |
| A20 | 0.4732 | 0.52298 | 0.35855 | 0.52289 | 0.45598 | 0.36138 | 0.31193 | 0.44364 | 0.42917 | 0.45563 | 0.45628 | 0.50292 | 0.43703 | 0.45193 | 0.3162 | 0.37236 | 0.4104 | 0.36138 | 0.43872 | 0.43241 | 0.36459 | 0.48931 | 0.35978 | 0.78153 | 0.37091 |
| A21 | 0.54282 | 0.87613 | 0.70255 | 0.58456 | 0.37699 | 0.41197 | 0.33127 | 0.61475 | 0.85225 | 0.81042 | 0.51062 | 0.51342 | 0.4678 | 0.4869 | 0.26902 | 0.78788 | 0.65375 | 0.49191 | 0.88429 | 0.71962 | 0.50607 | 0.67791 | 0.40319 | 0.91984 | 0.57476 |
| A22 | 0.62577 | 0.89371 | 0.74706 | 0.87897 | 0.66716 | 0.61267 | 0.56874 | 0.87298 | 0.71418 | 0.61396 | 0.71819 | 0.82729 | 0.56727 | 0.61416 | 0.52706 | 0.70958 | 0.58103 | 0.59281 | 0.93824 | 0.6271 | 0.55627 | 0.62043 | 0.4977 | 0.92117 | 0.83005 |
| A23 | 0.50993 | 0.88169 | 0.75408 | 0.7848 | 0.61031 | 0.48367 | 0.52746 | 0.77579 | 0.77307 | 0.62894 | 0.70119 | 0.76514 | 0.5181 | 0.52749 | 0.41686 | 0.7196 | 0.42584 | 0.42261 | 0.7546 | 0.56359 | 0.60501 | 0.67374 | 0.54796 | 0.87757 | 0.72774 |
| A24 | 0.87948 | 0.91081 | 0.83569 | 0.68308 | 0.74996 | 0.68308 | 0.67318 | 0.67241 | 0.87695 | 0.8633 | 0.54223 | 0.65607 | 0.61414 | 0.67204 | 0.54486 | 0.9465 | 0.77816 | 0.68002 | 0.87047 | 0.89056 | 0.70831 | 0.94709 | 0.53968 | 0.91002 | 0.53197 |
| A25 | 0.53124 | 0.92312 | 0.73107 | 0.83786 | 0.56248 | 0.58504 | 0.5508 | 0.8071 | 0.82849 | 0.8789 | 0.7137 | 0.71925 | 0.77145 | 0.57291 | 0.60123 | 0.52596 | 0.72054 | 0.5373 | 0.69173 | 0.8002 | 0.71215 | 0.4934 | 0.62787 | 0.59396 | 0.92994 |
| A26 | 0.76696 | 0.89956 | 0.84733 | 0.92471 | 0.96864 | 0.90912 | 0.92836 | 0.89454 | 0.82604 | 0.85916 | 0.83715 | 0.9302 | 0.83968 | 0.90056 | 0.76954 | 0.97892 | 0.76485 | 0.86793 | 0.88673 | 0.87133 | 0.70842 | 0.92828 | 0.74099 | 0.92573 | 0.83089 |
| A27 | 0.52121 | 0.78853 | 0.69465 | 0.88653 | 0.55834 | 0.56458 | 0.43792 | 0.76166 | 0.54249 | 0.57224 | 0.4896 | 0.80442 | 0.49215 | 0.64053 | 0.50803 | 0.48115 | 0.51511 | 0.50954 | 0.88732 | 0.60931 | 0.47233 | 0.58519 | 0.45704 | 0.87464 | 0.70704 |
| A28 | 0.20176 | 0.59473 | 0.37492 | 0.49041 | 0.19057 | 0.10477 | 0.1171 | 0.35757 | 0.29829 | 0.21138 | 0.33474 | 0.49188 | 0.11893 | 0.13939 | 0.0983 | 0.30506 | 0.06954 | 0.13599 | 0.38071 | 0.1706 | 0.38463 | 0.25457 | 0.1108 | 0.86025 | 0.37726 |
| A29 | 0.53944 | 0.66309 | 0.45142 | 0.67926 | 0.54577 | 0.5523 | 0.42726 | 0.52696 | 0.51346 | 0.54065 | 0.44308 | 0.54741 | 0.48326 | 0.56765 | 0.5031 | 0.42052 | 0.48377 | 0.51824 | 0.60177 | 0.56652 | 0.4892 | 0.60011 | 0.47558 | 0.84973 | 0.48386 |
| A30 | 0.37845 | 0.66309 | 0.47 | 0.64232 | 0.57081 | 0.5235 | 0.4493 | 0.4812 | 0.52234 | 0.5668 | 0.45213 | 0.54531 | 0.55883 | 0.59223 | 0.50797 | 0.43315 | 0.47724 | 0.54944 | 0.64553 | 0.5485 | 0.4934 | 0.61947 | 0.4113 | 0.83967 | 0.48729 |
| A31 | 0.15358 | 0.39906 | 0.33225 | 0.53022 | 0.13031 | 0.10331 | 0.06163 | 0.29605 | 0.06669 | 0.17191 | 0.09227 | 0.47662 | 0.09837 | 0.14975 | 0.05465 | 0.05963 | 0.04523 | 0.07247 | 0.32724 | 0.05567 | 0.34497 | 0.17236 | 0.04911 | 0.70437 | 0.32556 |
| A32 | 0.73914 | 0.96347 | 0.71629 | 0.90176 | 0.92243 | 0.87071 | 0.80469 | 0.83845 | 0.82622 | 0.83462 | 0.85453 | 0.94455 | 0.84678 | 0.89371 | 0.79397 | 0.84248 | 0.72389 | 0.8451 | 0.84938 | 0.86103 | 0.58616 | 0.8459 | 0.76359 | 0.91984 | 0.78338 |
| A33 | 0.57428 | 0.7508 | 0.7458 | 0.89371 | 0.65515 | 0.50189 | 0.53506 | 0.87149 | 0.63238 | 0.62688 | 0.54139 | 0.82729 | 0.57934 | 0.65126 | 0.49345 | 0.62389 | 0.48502 | 0.54511 | 0.86723 | 0.63532 | 0.64194 | 0.71087 | 0.49622 | 0.90299 | 0.71499 |
| A34 | 0.57477 | 0.78932 | 0.58521 | 0.49508 | 0.37149 | 0.38185 | 0.37879 | 0.46393 | 0.6811 | 0.72902 | 0.33006 | 0.40947 | 0.38938 | 0.4175 | 0.42968 | 0.55579 | 0.55746 | 0.44812 | 0.64978 | 0.68134 | 0.37036 | 0.74559 | 0.40131 | 0.79211 | 0.40072 |
| A35 | 0.4676 | 0.70843 | 0.57655 | 0.67386 | 0.3363 | 0.33821 | 0.36224 | 0.56855 | 0.44982 | 0.45374 | 0.41477 | 0.66247 | 0.35432 | 0.38018 | 0.34167 | 0.39162 | 0.33316 | 0.30784 | 0.57793 | 0.35704 | 0.57804 | 0.4764 | 0.3772 | 0.83041 | 0.59604 |
| A36 | 0.52415 | 0.85392 | 0.74703 | 0.5702 | 0.33677 | 0.36513 | 0.30528 | 0.59549 | 0.78612 | 0.67399 | 0.49439 | 0.53521 | 0.34656 | 0.36977 | 0.25674 | 0.73852 | 0.55149 | 0.36846 | 0.83404 | 0.58339 | 0.59939 | 0.66786 | 0.34597 | 0.90799 | 0.48372 |
| A37 | 0.51951 | 0.91361 | 0.74466 | 0.59336 | 0.34086 | 0.20572 | 0.209 | 0.47788 | 0.52756 | 0.5362 | 0.29928 | 0.54503 | 0.15314 | 0.28597 | 0.21351 | 0.49582 | 0.3681 | 0.21054 | 0.69701 | 0.50335 | 0.48638 | 0.56258 | 0.16483 | 0.86278 | 0.41179 |
| A38 | 0.72399 | 0.88986 | 0.69421 | 0.56724 | 0.54825 | 0.47702 | 0.41858 | 0.50147 | 0.82091 | 0.79294 | 0.48091 | 0.51742 | 0.33104 | 0.54879 | 0.44783 | 0.69273 | 0.61988 | 0.46688 | 0.73407 | 0.82899 | 0.45876 | 0.8171 | 0.45427 | 0.89223 | 0.52345 |
| A39 | 0.67165 | 0.91361 | 0.79828 | 0.9258 | 0.86645 | 0.86952 | 0.86288 | 0.91692 | 0.90307 | 0.88954 | 0.81636 | 0.92317 | 0.86008 | 0.82353 | 0.64838 | 1 | 0.79292 | 0.82875 | 0.91966 | 0.85996 | 0.7576 | 0.78196 | 0.87469 | 0.94856 | 0.81162 |
| A40 | 0.37911 | 0.64599 | 0.62694 | 0.56887 | 0.44774 | 0.30965 | 0.3905 | 0.52409 | 0.38758 | 0.33884 | 0.51239 | 0.65887 | | | | | | | | | | | | | |

g0

| | A51 | A52 | A53 | A54 | A55 | A56 | A57 | A58 | A59 | A60 | A61 | A62 | A63 | A64 | A65 | A66 | A67 | A68 | A69 | A70 | A71 | A72 | A73 | A74 | A75 |
|------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| A65 | 0.70032 | 0.90415 | 0.84196 | 0.88016 | 0.85228 | 0.86209 | 0.8244 | 0.90107 | 0.90167 | 0.95163 | 0.7648 | 0.76514 | 0.80328 | 0.87677 | 1 | 0.84491 | 0.7624 | 0.95739 | 0.93824 | 0.90598 | 0.59675 | 0.96 | 0.75786 | 0.93109 | 0.84134 |
| A66 | 0.62028 | 0.886 | 0.76587 | 0.68588 | 0.54498 | 0.47986 | 0.39082 | 0.66485 | 0.86176 | 0.84992 | 0.56065 | 0.60719 | 0.58691 | 0.53688 | 0.31676 | 1 | 0.70667 | 0.55807 | 0.86844 | 0.74147 | 0.58015 | 0.75666 | 0.44211 | 0.92158 | 0.56954 |
| A67 | 0.58829 | 0.8888 | 0.75408 | 0.66589 | 0.62186 | 0.63025 | 0.50606 | 0.70854 | 0.87826 | 0.88685 | 0.61203 | 0.54503 | 0.64833 | 0.64046 | 0.63727 | 0.78975 | 1 | 0.63025 | 0.94526 | 0.881 | 0.51518 | 0.87499 | 0.60285 | 0.93906 | 0.59466 |
| A68 | 0.59786 | 0.92063 | 0.75738 | 0.86689 | 0.87821 | 0.87848 | 0.80723 | 0.9302 | 0.89446 | 0.95189 | 0.7648 | 0.77496 | 0.78654 | 0.90477 | 0.79686 | 0.86224 | 0.76251 | 1 | 0.93283 | 0.90697 | 0.58128 | 0.94752 | 0.72913 | 0.92016 | 0.8304 |
| A69 | 0.56634 | 0.80935 | 0.72127 | 0.66749 | 0.35234 | 0.34972 | 0.28315 | 0.60343 | 0.5784 | 0.60859 | 0.30798 | 0.57941 | 0.37778 | 0.40407 | 0.30545 | 0.45486 | 0.56436 | 0.31568 | 1 | 0.57297 | 0.49314 | 0.662 | 0.23692 | 0.85203 | 0.49135 |
| A70 | 0.58663 | 0.92283 | 0.74833 | 0.60374 | 0.61035 | 0.54127 | 0.51097 | 0.66214 | 0.9116 | 0.87632 | 0.59027 | 0.54503 | 0.50962 | 0.65281 | 0.54832 | 0.73353 | 0.72224 | 0.59742 | 0.90828 | 1 | 0.49428 | 0.8731 | 0.48888 | 0.93905 | 0.59016 |
| A71 | 0.63146 | 0.89302 | 0.71492 | 0.88975 | 0.67755 | 0.52783 | 0.5491 | 0.79852 | 0.60365 | 0.6264 | 0.58448 | 0.89741 | 0.59914 | 0.61922 | 0.45305 | 0.66378 | 0.50354 | 0.47321 | 0.88201 | 0.55877 | 1 | 0.63817 | 0.52377 | 0.84703 | 0.68477 |
| A72 | 0.71296 | 0.84723 | 0.70185 | 0.53679 | 0.57677 | 0.41504 | 0.47801 | 0.54793 | 0.7779 | 0.89283 | 0.44527 | 0.51889 | 0.49437 | 0.51152 | 0.40978 | 0.68171 | 0.65124 | 0.4438 | 0.73753 | 0.76061 | 0.50661 | 1 | 0.50521 | 0.86102 | 0.46629 |
| A73 | 0.5527 | 0.91754 | 0.76145 | 0.84221 | 0.88616 | 0.77898 | 0.76425 | 0.96556 | 0.91361 | 0.98946 | 0.84074 | 0.78233 | 0.75047 | 0.84261 | 0.83412 | 0.82148 | 0.77341 | 0.84973 | 0.85915 | 0.93796 | 0.58485 | 0.95401 | 1 | 0.97287 | 0.90088 |
| A74 | 0.21622 | 0.22968 | 0.16736 | 0.19864 | 0.13272 | 0.16033 | 0.17138 | 0.19856 | 0.20172 | 0.28204 | 0.16736 | 0.19255 | 0.10777 | 0.20084 | 0.1349 | 0.16736 | 0.09489 | 0.19488 | 0.18335 | 0.20224 | 0.18887 | 0.2932 | 0.17273 | 1 | 0.25103 |
| A75 | 0.62555 | 0.82361 | 0.84197 | 0.81278 | 0.63659 | 0.58474 | 0.61238 | 0.87149 | 0.6297 | 0.76305 | 0.60017 | 0.78233 | 0.51457 | 0.6029 | 0.58563 | 0.67109 | 0.44815 | 0.67271 | 0.85213 | 0.59648 | 0.59919 | 0.77007 | 0.5355 | 0.97287 | 1 |
| A76 | 0.5653 | 0.90873 | 0.75324 | 0.66306 | 0.6205 | 0.56339 | 0.49768 | 0.63418 | 0.86001 | 0.78709 | 0.54223 | 0.58732 | 0.59577 | 0.66109 | 0.48008 | 0.71789 | 0.79068 | 0.55494 | 0.86844 | 0.87042 | 0.50609 | 0.80254 | 0.41311 | 0.91858 | 0.50006 |
| A77 | 0.5291 | 0.92063 | 0.74581 | 0.66493 | 0.35803 | 0.37624 | 0.26005 | 0.66252 | 0.71161 | 0.61232 | 0.5006 | 0.55206 | 0.34333 | 0.51471 | 0.31999 | 0.64344 | 0.54606 | 0.38189 | 0.94526 | 0.70166 | 0.50814 | 0.6575 | 0.25393 | 0.91984 | 0.54051 |
| A78 | 0.54427 | 0.90172 | 0.75408 | 0.57015 | 0.614 | 0.46795 | 0.50084 | 0.4822 | 0.85782 | 0.83488 | 0.52389 | 0.55206 | 0.45607 | 0.55743 | 0.54153 | 0.76391 | 0.66217 | 0.52344 | 0.83033 | 0.81285 | 0.51641 | 0.84093 | 0.45695 | 0.92315 | 0.57254 |
| A79 | 0.42188 | 0.76896 | 0.54749 | 0.52012 | 0.35479 | 0.36307 | 0.34636 | 0.38308 | 0.67446 | 0.69013 | 0.35681 | 0.45092 | 0.36522 | 0.41865 | 0.3117 | 0.55033 | 0.49837 | 0.38014 | 0.65865 | 0.6432 | 0.37054 | 0.69833 | 0.37174 | 0.8154 | 0.42119 |
| A80 | 0.3086 | 0.63586 | 0.42827 | 0.56401 | 0.47702 | 0.44175 | 0.37402 | 0.51155 | 0.50457 | 0.48318 | 0.41662 | 0.51148 | 0.40412 | 0.50731 | 0.48507 | 0.41999 | 0.34433 | 0.5 | 0.48419 | 0.49929 | 0.41658 | 0.50991 | 0.43903 | 0.85004 | 0.45434 |
| A81 | 0.34904 | 0.55937 | 0.5365 | 0.62739 | 0.34872 | 0.40731 | 0.27072 | 0.70367 | 0.46151 | 0.42279 | 0.3914 | 0.55479 | 0.31181 | 0.51202 | 0.29382 | 0.30859 | 0.35272 | 0.38075 | 0.45615 | 0.52532 | 0.46678 | 0.30468 | 0.92721 | 0.54702 | |
| A82 | 0.24022 | 0.2858 | 0.1347 | 0.33886 | 0.21776 | 0.24011 | 0.15795 | 0.19809 | 0.1742 | 0.22021 | 0.13371 | 0.30236 | 0.19242 | 0.26707 | 0.16097 | 0.18896 | 0.1924 | 0.17781 | 0.25326 | 0.18114 | 0.20792 | 0.23755 | 0.13043 | 0.86174 | 0.13043 |
| A83 | 0.55782 | 0.92063 | 0.77866 | 0.86671 | 0.64381 | 0.55298 | 0.49783 | 0.9127 | 0.82664 | 0.70318 | 0.83251 | 0.78822 | 0.55457 | 0.68095 | 0.54015 | 0.81245 | 0.51285 | 0.60619 | 0.89703 | 0.70083 | 0.63165 | 0.72732 | 0.63719 | 0.92721 | 0.85455 |
| A84 | 0.49633 | 0.66214 | 0.60857 | 0.90297 | 0.44848 | 0.44874 | 0.33295 | 0.65172 | 0.50967 | 0.47988 | 0.44417 | 0.74666 | 0.53102 | 0.59269 | 0.43764 | 0.36006 | 0.42812 | 0.45856 | 0.54522 | 0.54796 | 0.51555 | 0.4113 | 0.86728 | 0.63418 | |
| A85 | 0.7684 | 0.88832 | 0.68862 | 0.62774 | 0.53555 | 0.6162 | 0.46023 | 0.67239 | 0.82676 | 0.8875 | 0.58118 | 0.54152 | 0.56039 | 0.64026 | 0.49939 | 0.74905 | 0.8155 | 0.5615 | 0.89657 | 0.90496 | 0.49985 | 0.9201 | 0.54473 | 0.89223 | 0.53003 |
| A86 | 0.49684 | 0.80282 | 0.71709 | 0.75037 | 0.54743 | 0.43103 | 0.46799 | 0.65659 | 0.578 | 0.45943 | 0.73226 | 0.75417 | 0.48607 | 0.53891 | 0.28651 | 0.63504 | 0.39294 | 0.36646 | 0.74531 | 0.4311 | 0.47233 | 0.54431 | 0.28024 | 0.82764 | 0.58884 |
| A87 | 0.35961 | 0.59314 | 0.49314 | 0.53098 | 0.58419 | 0.47736 | 0.48129 | 0.51788 | 0.47365 | 0.54051 | 0.53098 | 0.53098 | 0.46946 | 0.54398 | 0.32023 | 0.52124 | 0.40504 | 0.43963 | 0.5262 | 0.51721 | 0.58322 | 0.56645 | 0.38849 | 0.62776 | 0.43449 |
| A88 | 0.82112 | 0.90379 | 0.76637 | 0.67654 | 0.69956 | 0.57364 | 0.6129 | 0.64914 | 0.86824 | 0.84934 | 0.68483 | 0.68342 | 0.59706 | 0.65794 | 0.51195 | 0.96647 | 0.76892 | 0.55316 | 0.8878 | 0.85369 | 0.73566 | 0.93635 | 0.53256 | 0.91036 | 0.50827 |
| A89 | 0.26939 | 0.59314 | 0.45753 | 0.52803 | 0.31595 | 0.23154 | 0.2589 | 0.45699 | 0.37999 | 0.29692 | 0.46799 | 0.53098 | 0.24359 | 0.25116 | 0.0957 | 0.43351 | 0.1984 | 0.17589 | 0.5151 | 0.22765 | 0.57747 | 0.31708 | 0.13501 | 0.80513 | 0.39179 |
| A90 | 0.77715 | 0.89122 | 0.67301 | 0.63428 | 0.64772 | 0.58059 | 0.55729 | 0.57273 | 0.81653 | 0.8211 | 0.46788 | 0.63428 | 0.57666 | 0.59239 | 0.42449 | 0.8094 | 0.75243 | 0.46454 | 0.85614 | 0.78883 | 0.6635 | 0.85016 | 0.47923 | 0.86728 | 0.43001 |
| A91 | 0.59549 | 0.79925 | 0.70537 | 0.65535 | 0.40824 | 0.24895 | 0.27925 | 0.45561 | 0.4915 | 0.49459 | 0.16509 | 0.65535 | 0.25786 | 0.29338 | 0.19629 | 0.4561 | 0.42807 | 0.20132 | 0.80541 | 0.54565 | 0.57247 | 0.53592 | 0.15866 | 0.86728 | 0.40277 |
| A92 | 0.35831 | 0.79307 | 0.55374 | 0.76221 | 0.45579 | 0.42502 | 0.32669 | 0.6342 | 0.50687 | 0.44765 | 0.49901 | 0.77509 | 0.36852 | 0.48292 | 0.35746 | 0.35302 | 0.41158 | 0.62657 | 0.43325 | 0.33621 | 0.4819 | 0.35333 | 0.7942 | 0.65758 | |
| A93 | 0.73229 | 0.9163 | 0.73721 | 0.58488 | 0.60962 | 0.4431 | 0.46289 | 0.5475 | 0.84954 | 0.8381 | 0.53237 | 0.55206 | 0.46788 | 0.60006 | 0.41345 | 0.66519 | 0.69329 | 0.43345 | 0.75037 | 0.79385 | 0.52558 | 0.86566 | 0.5253 | 0.88949 | 0.46672 |
| A94 | 0.50236 | 0.85287 | 0.68785 | 0.49283 | 0.53411 | 0.40628 | 0.44314 | 0.4694 | 0.76005 | 0.80793 | 0.47181 | 0.49283 | 0.46057 | 0.56508 | 0.25561 | 0.72044 | 0.62732 | 0.37022 | 0.71798 | 0.67895 | 0.53259 | 0.76003 | 0.43607 | 0.81727 | 0.3678 |
| A95 | 0.73229 | 0.81996 | 0.81323 | 0.52044 | 0.58331 | 0.51876 | 0.55863 | 0.51404 | 0.69448 | 0.77044 | 0.53098 | 0.52951 | 0.46121 | 0.53918 | 0.32623 | 0.74204 | 0.62671 | 0.5228 | 0.747 | 0.73889 | 0.58322 | 0.77799 | 0.38879 | 0.85769 | 0.43449 |
| A96 | 0.6341 | 0.8545 | 0.82242 | 0.8741 | 0.69307 | 0.65218 | 0.66585 | 0.84821 | 0.76834 | 0.58242 | 0.84684 | 0.87558 | 0.61383 | 0.62724 | 0.45007 | 0.83151 | 0.53805 | 0.62457 | 0.85303 | 0.6174 | 0.67681 | 0.67741 | 0.52788 | 0.90866 | 0.72299 |
| A97 | 0.48937 | 0.83566 | 0.69758 | 0.75037 | 0.52581 | 0.44124 | 0.46799 | 0.70074 | 0.46821 | 0.61504 | 0.59588 | 0.75037 | 0.45411 | 0.56101 | 0.35596 | 0.61266 | 0.39313 | 0.43706 | 0.81455 | 0.44996 | 0.54967 | 0.61333 | 0.41431 | 0.85339 | 0.65885 |
| A98 | 0.27183 | 0.58937 | 0.46917 | 0.56153 | 0.29475 | 0.14666 | 0.14439 | 0.43007 | 0.30765 | 0.25062 | 0.4395 | 0.5601 | 0.23197 | 0.2493 | 0.08527 | 0.36638 | 0.17863 | 0.11094 | 0.48431 | 0.19735 | 0.5182 | 0.29022 | 0.16498 | 0.81249 | 0.3604 |
| A99 | 0.39648 | 0.79129 | 0.58778 | 0.72583 | 0.35251 | 0.37266 | 0.33983 | 0.60908 | 0.50405 | 0.48429 | 0.48549 | 0.64943 | 0.38477 | 0.45832 | 0.34751 | 0.46297 | 0.29258 | 0.35927 | 0.66109 | 0.39207 | 0.60238 | 0.49244 | 0.37509 | 0.80132 | 0.60617 |
| A100 | 0.52712 | 0.86819 | 0.74366 | 0.59396 | 0.53962 | 0.61104 | 0.53413 | 0.58554 | 0.8307 | 0.82657 | 0.5134 | 0.54113 | 0.55733 | 0.61255 | 0.32571 | 0.76174 | 0.71737 | 0.49555 | 0.81336 | 0.81324 | 0.58405 | 0.74355 | 0.51881 | 0.89959 | 0.49454 |
| A101 | 0.73229 | 0.818 | 0.81371 | 0.53098 | 0.59432 | 0.52472 | 0.55863 | 0.5223 | 0.70145 | 0.77781 | 0.53835 | 0.53098 | 0.46629 | 0.54101 | 0.3097 | 0.7613 | 0.64724 | 0.52416 | 0.7456 | 0.74081 | 0.58322 | 0.80333 | 0.38276 | 0.85769 | 0.44566 |
| A102 | 0.64602 | 0.88653 | 0.72579 | 0.65535 | 0.64108 | 0.62482 | 0.53362 | 0.60427 | 0.80883 | 0.83347 | 0.4868 | 0.58503 | 0.58088 | 0.63487 | 0.46003 | 0.76421 | 0.79126 | 0.50225 | 0.86421 | 0.80547 | 0.57171 | 0.84837 | 0.49948 | 0.882 | 0.46222 |
| A103 | 0.36023 | 0.57444 | 0.5418 | 0.68803 | 0.32517 | 0.36422 | 0.33222 | 0.5559 | 0.42193 | 0.45195 | 0.36107 | 0.64127 | 0.30785 | 0.43217 | 0.35016 | 0.3322 | 0.27927 | 0.33587 | 0.59614 | 0.37574 | 0.30857 | 0.39263 | 0.2982 | 0.73204 | 0.58069 |
| A104 | 0.63574 | 0.87769 | 0.74833 | 0.55206 | 0.57292 | 0.52695 | 0.50519 | 0.53565 | 0.89339 | 0.82368 | 0.59363 | 0.54503 | 0.4769 | 0.6481 | 0.46513 | 0.72371 | 0.71888 | | | | | | | | |

g0

| | A76 | A77 | A78 | A79 | A80 | A81 | A82 | A83 | A84 | A85 | A86 | A87 | A88 | A89 | A90 | A91 | A92 | A93 | A94 | A95 | A96 | A97 | A98 | A99 | A100 |
|-----|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| A1 | 0.70999 | 0.68479 | 0.68701 | 0.74609 | 0.65884 | 0.59286 | 0.82088 | 0.53856 | 0.57416 | 0.42899 | 0.85287 | 0.72735 | 0.42982 | 0.82588 | 0.55148 | 0.81106 | 0.84893 | 0.4964 | 0.85579 | 0.59595 | 0.64811 | 0.82428 | 0.82274 | 0.61271 | 0.731 |
| A2 | 0.23771 | 0.45567 | 0.30293 | 0.42274 | 0.41311 | 0.66771 | 0.74938 | 0.43419 | 0.50596 | 0.25886 | 0.52615 | 0.4972 | 0.11059 | 0.72713 | 0.16397 | 0.43977 | 0.64675 | 0.26112 | 0.40966 | 0.28065 | 0.42202 | 0.52062 | 0.72993 | 0.66855 | 0.36832 |
| A3 | 0.70512 | 0.86008 | 0.56138 | 0.70794 | 0.69874 | 0.86079 | 0.86637 | 0.72118 | 0.74464 | 0.61271 | 0.91884 | 0.52545 | 0.39816 | 0.82703 | 0.52353 | 0.585975 | 0.90207 | 0.63681 | 0.69688 | 0.53023 | 0.66551 | 0.76596 | 0.92425 | 0.75348 | 0.65273 |
| A4 | 0.75729 | 0.70649 | 0.74876 | 0.86203 | 0.70333 | 0.64735 | 0.82451 | 0.47836 | 0.55463 | 0.48643 | 0.65069 | 0.75649 | 0.52242 | 0.79273 | 0.56889 | 0.76407 | 0.61722 | 0.62363 | 0.90552 | 0.55053 | 0.42653 | 0.50003 | 0.87974 | 0.63853 | 0.7518 |
| A5 | 0.88942 | 0.87165 | 0.86048 | 0.93757 | 0.85507 | 0.76674 | 0.95478 | 0.44857 | 0.71702 | 0.63591 | 0.64347 | 0.77394 | 0.4938 | 0.79693 | 0.58633 | 0.83214 | 0.73208 | 0.55319 | 0.84198 | 0.567 | 0.45397 | 0.59825 | 0.80433 | 0.72587 | 0.83559 |
| A6 | 0.71093 | 0.90856 | 0.62451 | 0.76051 | 0.67766 | 0.88948 | 0.96936 | 0.44817 | 0.749 | 0.61245 | 0.75068 | 0.59244 | 0.44901 | 0.84096 | 0.54897 | 0.8457 | 0.76433 | 0.60461 | 0.67813 | 0.63059 | 0.47924 | 0.6628 | 0.89648 | 0.73943 | 0.66346 |
| A7 | 0.80809 | 0.86738 | 0.7914 | 0.92805 | 0.91885 | 0.77473 | 0.86626 | 0.5354 | 0.70044 | 0.80007 | 0.71788 | 0.83375 | 0.70491 | 0.85284 | 0.75075 | 0.85704 | 0.6169 | 0.75191 | 0.9451 | 0.60699 | 0.42315 | 0.5602 | 0.91983 | 0.72867 | 0.75153 |
| A8 | 0.78445 | 0.78909 | 0.77032 | 0.90044 | 0.88218 | 0.74185 | 0.87222 | 0.4237 | 0.7003 | 0.67412 | 0.6124 | 0.74437 | 0.6146 | 0.80747 | 0.75579 | 0.89429 | 0.70302 | 0.55998 | 0.80775 | 0.52498 | 0.44295 | 0.48229 | 0.81538 | 0.7122 | 0.78685 |
| A9 | 0.93842 | 0.88876 | 0.84715 | 0.98061 | 0.89777 | 0.89194 | 0.95251 | 0.54437 | 0.75322 | 0.89869 | 0.74366 | 0.90552 | 0.75946 | 0.92987 | 0.85975 | 0.85975 | 0.75501 | 0.86426 | 0.95518 | 0.77276 | 0.5797 | 0.75068 | 0.93824 | 0.75348 | 0.917 |
| A10 | 0.71826 | 0.65031 | 0.57236 | 0.69812 | 0.68189 | 0.59648 | 0.69198 | 0.29242 | 0.51961 | 0.66831 | 0.46068 | 0.59692 | 0.51333 | 0.60975 | 0.58569 | 0.69351 | 0.48056 | 0.666 | 0.66487 | 0.62356 | 0.18891 | 0.35605 | 0.70831 | 0.52585 | 0.58466 |
| A11 | 0.84441 | 0.87897 | 0.78455 | 0.87331 | 0.73859 | 0.87897 | 0.92191 | 0.73648 | 0.70044 | 0.73481 | 0.94781 | 0.68351 | 0.54889 | 0.81667 | 0.57818 | 0.93147 | 0.96449 | 0.65234 | 0.93857 | 0.58444 | 0.70334 | 0.85993 | 0.93037 | 0.72867 | 0.84612 |
| A12 | 0.75931 | 0.77426 | 0.81322 | 0.92805 | 0.86313 | 0.63852 | 0.88348 | 0.62224 | 0.698 | 0.57605 | 0.85031 | 0.78642 | 0.59505 | 0.80262 | 0.69363 | 0.80555 | 0.94022 | 0.53327 | 0.83508 | 0.56703 | 0.65302 | 0.81897 | 0.8117 | 0.70633 | 0.77142 |
| A13 | 0.97486 | 0.88948 | 0.93254 | 0.99043 | 0.91236 | 0.87769 | 0.99043 | 0.55296 | 0.77007 | 0.92063 | 0.75068 | 0.94246 | 0.84747 | 0.953 | 0.89003 | 0.87711 | 0.76649 | 0.87038 | 0.9622 | 0.68579 | 0.61894 | 0.75068 | 0.94863 | 0.76051 | 0.94066 |
| A14 | 0.91684 | 0.88502 | 0.86048 | 0.96282 | 0.90106 | 0.88545 | 0.89358 | 0.5338 | 0.71702 | 0.80075 | 0.6841 | 0.87163 | 0.70927 | 0.79693 | 0.71089 | 0.83214 | 0.72682 | 0.68706 | 0.95058 | 0.567 | 0.46421 | 0.69764 | 0.89958 | 0.72587 | 0.81534 |
| A15 | 0.81685 | 0.80266 | 0.77142 | 0.93787 | 0.89003 | 0.80462 | 0.86332 | 0.53726 | 0.72084 | 0.71484 | 0.62337 | 0.72519 | 0.66675 | 0.84755 | 0.75079 | 0.79516 | 0.70312 | 0.55302 | 0.86174 | 0.5018 | 0.34838 | 0.54952 | 0.87995 | 0.70342 | 0.69162 |
| A16 | 0.83778 | 0.79227 | 0.7997 | 0.90044 | 0.89123 | 0.7988 | 0.83214 | 0.66122 | 0.69262 | 0.65424 | 0.89535 | 0.76224 | 0.66479 | 0.80747 | 0.69363 | 0.83692 | 0.89233 | 0.64309 | 0.88122 | 0.54285 | 0.65078 | 0.78081 | 0.89221 | 0.73142 | 0.78302 |
| A17 | 0.60601 | 0.83478 | 0.54882 | 0.70794 | 0.67113 | 0.83247 | 0.85904 | 0.76123 | 0.76305 | 0.65296 | 0.97359 | 0.54427 | 0.39222 | 0.80383 | 0.49017 | 0.86224 | 0.87826 | 0.64395 | 0.72525 | 0.56628 | 0.66919 | 0.81137 | 0.93824 | 0.75673 | 0.49483 |
| A18 | 0.59998 | 0.65519 | 0.45843 | 0.54336 | 0.46881 | 0.65864 | 0.66761 | 0.48646 | 0.76305 | 0.43617 | 0.74366 | 0.62605 | 0.20299 | 0.60745 | 0.2936 | 0.62982 | 0.75453 | 0.4284 | 0.54435 | 0.40169 | 0.48867 | 0.6628 | 0.68963 | 0.75348 | 0.53905 |
| A19 | 0.66211 | 0.89054 | 0.55093 | 0.69812 | 0.65428 | 0.84851 | 0.84921 | 0.39396 | 0.73481 | 0.60936 | 0.63864 | 0.567 | 0.40378 | 0.72029 | 0.48786 | 0.85975 | 0.63793 | 0.64108 | 0.64506 | 0.57754 | 0.35526 | 0.56757 | 0.85594 | 0.75348 | 0.58464 |
| A20 | 0.44838 | 0.44926 | 0.44804 | 0.5627 | 0.51906 | 0.67919 | 0.51906 | 0.34017 | 0.5927 | 0.44377 | 0.57435 | 0.67824 | 0.40465 | 0.75312 | 0.48103 | 0.50736 | 0.59182 | 0.44791 | 0.49474 | 0.45885 | 0.36209 | 0.46838 | 0.62032 | 0.55016 | 0.38256 |
| A21 | 0.78927 | 0.85269 | 0.74097 | 0.86781 | 0.73554 | 0.85522 | 0.8414 | 0.45883 | 0.69705 | 0.64493 | 0.70468 | 0.6708 | 0.51027 | 0.81681 | 0.52582 | 0.83056 | 0.64079 | 0.6425 | 0.8551 | 0.57077 | 0.47074 | 0.62733 | 0.91716 | 0.69705 | 0.74793 |
| A22 | 0.66664 | 0.86844 | 0.63127 | 0.75068 | 0.6911 | 0.82405 | 0.93147 | 0.65896 | 0.70044 | 0.62044 | 0.93721 | 0.57326 | 0.46821 | 0.81653 | 0.52082 | 0.85115 | 0.9586 | 0.5328 | 0.62729 | 0.57938 | 0.72359 | 0.85993 | 0.83195 | 0.72867 | 0.61486 |
| A23 | 0.5826 | 0.80544 | 0.54673 | 0.66013 | 0.63801 | 0.77473 | 0.84502 | 0.74745 | 0.64983 | 0.49225 | 0.93308 | 0.63583 | 0.48355 | 0.82014 | 0.59668 | 0.83274 | 0.83432 | 0.63707 | 0.76741 | 0.55273 | 0.63973 | 0.85171 | 0.91983 | 0.68034 | 0.63249 |
| A24 | 0.98812 | 0.90515 | 0.86964 | 0.98061 | 0.92805 | 0.88895 | 0.98061 | 0.5759 | 0.76025 | 0.91081 | 0.75068 | 0.94246 | 0.85179 | 0.953 | 0.86678 | 0.86678 | 0.76816 | 0.90932 | 0.9622 | 0.89273 | 0.61894 | 0.68088 | 0.9558 | 0.76051 | 0.97325 |
| A25 | 0.62574 | 0.80792 | 0.67538 | 0.82948 | 0.70178 | 0.84491 | 0.85904 | 0.71278 | 0.59106 | 0.54231 | 0.84093 | 0.92065 | 0.43139 | 0.79693 | 0.47309 | 0.82225 | 0.93082 | 0.56276 | 0.77531 | 0.57122 | 0.70334 | 0.8237 | 0.80433 | 0.75752 | 0.75746 |
| A26 | 0.94688 | 0.90912 | 0.78661 | 0.95785 | 0.90759 | 0.8754 | 0.96233 | 0.79119 | 0.75941 | 0.73234 | 0.97129 | 0.90322 | 0.76845 | 0.92526 | 0.97129 | 0.95251 | 0.96869 | 0.62575 | 0.96622 | 0.68383 | 0.77805 | 0.91081 | 0.95614 | 0.7324 | 0.92585 |
| A27 | 0.61152 | 0.84695 | 0.60917 | 0.70794 | 0.65005 | 0.78497 | 0.90835 | 0.68712 | 0.68434 | 0.61272 | 0.82395 | 0.58928 | 0.3867 | 0.76392 | 0.4763 | 0.81545 | 0.93241 | 0.54871 | 0.6216 | 0.59326 | 0.58616 | 0.83474 | 0.79145 | 0.74163 | 0.5516 |
| A28 | 0.08307 | 0.38355 | 0.19885 | 0.42633 | 0.58899 | 0.62992 | 0.80747 | 0.33326 | 0.48898 | 0.13049 | 0.5059 | 0.44464 | 0.05803 | 0.72713 | 0.17354 | 0.49235 | 0.6101 | 0.16353 | 0.3099 | 0.21471 | 0.35757 | 0.48739 | 0.75018 | 0.62394 | 0.24678 |
| A29 | 0.43843 | 0.54192 | 0.55425 | 0.70794 | 0.88774 | 0.73659 | 0.8254 | 0.48285 | 0.64241 | 0.54952 | 0.5379 | 0.74437 | 0.37883 | 0.79693 | 0.4637 | 0.5746 | 0.64584 | 0.51009 | 0.56626 | 0.36115 | 0.42822 | 0.532 | 0.80728 | 0.69558 | 0.48053 |
| A30 | 0.54233 | 0.58746 | 0.62776 | 0.68033 | 0.67113 | 0.74661 | 0.59519 | 0.41305 | 0.71127 | 0.36552 | 0.63838 | 0.74963 | 0.37883 | 0.79735 | 0.4637 | 0.59646 | 0.6445 | 0.3075 | 0.59589 | 0.30031 | 0.42821 | 0.56799 | 0.5744 | 0.72587 | 0.49797 |
| A31 | 0.07575 | 0.29648 | 0.12442 | 0.39239 | 0.27094 | 0.53017 | 0.45806 | 0.28511 | 0.38669 | 0.11949 | 0.37087 | 0.44664 | 0.06539 | 0.64733 | 0.14014 | 0.40728 | 0.6256 | 0.14107 | 0.23994 | 0.20417 | 0.25794 | 0.44226 | 0.44988 | 0.58812 | 0.14013 |
| A32 | 0.81135 | 0.86404 | 0.8578 | 0.99043 | 0.93254 | 0.85667 | 0.96936 | 0.77321 | 0.68184 | 0.8054 | 0.87202 | 0.82236 | 0.73135 | 0.8329 | 0.81758 | 0.94562 | 0.9745 | 0.58973 | 0.87662 | 0.5819 | 0.7077 | 0.86512 | 0.81923 | 0.74153 | 0.83084 |
| A33 | 0.66472 | 0.87131 | 0.56665 | 0.74963 | 0.65428 | 0.82729 | 0.92191 | 0.70578 | 0.7299 | 0.63002 | 0.85862 | 0.59922 | 0.49306 | 0.73238 | 0.49592 | 0.86683 | 0.9441 | 0.67155 | 0.72525 | 0.62218 | 0.61445 | 0.81222 | 0.86159 | 0.72919 | 0.61619 |
| A34 | 0.61959 | 0.68457 | 0.6713 | 0.79611 | 0.80695 | 0.60256 | 0.76234 | 0.41656 | 0.45409 | 0.59751 | 0.50774 | 0.72161 | 0.54908 | 0.73491 | 0.61527 | 0.62788 | 0.54467 | 0.58781 | 0.757 | 0.50222 | 0.34737 | 0.50774 | 0.71009 | 0.66202 | 0.65002 |
| A35 | 0.3289 | 0.56211 | 0.44689 | 0.54077 | 0.45468 | 0.56671 | 0.7894 | 0.59422 | 0.68413 | 0.33863 | 0.68511 | 0.44464 | 0.32694 | 0.75191 | 0.45265 | 0.63769 | 0.73604 | 0.42517 | 0.49236 | 0.45518 | 0.58835 | 0.69201 | 0.71889 | 0.77479 | 0.43168 |
| A36 | 0.59497 | 0.82414 | 0.59197 | 0.64644 | 0.63724 | 0.77473 | 0.85975 | 0.52639 | 0.65612 | 0.60808 | 0.65545 | 0.65545 | 0.46728 | 0.92756 | 0.6206 | 0.86792 | 0.63016 | 0.61773 | 0.74626 | 0.56757 | 0.48445 | 0.65545 | 0.92094 | 0.68877 | 0.73799 |
| A37 | 0.44219 | 0.74368 | 0.50943 | 0.70278 | 0.64601 | 0.69667 | 0.86432 | 0.40878 | 0.68105 | 0.48805 | 0.62185 | 0.52075 | 0.31957 | 0.80747 | 0.47636 | 0.85838 | 0.64833 | 0.54517 | 0.59999 | 0.53129 | 0.44515 | 0.53708 | 0.84299 | 0.73989 | 0.49196 |
| A38 | 0.70405 | 0.77557 | 0.8183 | 0.95507 | 0.84309 | 0.73286 | 0.84196 | 0.48285 | 0.59304 | 0.73028 | 0.57971 | 0.79693 | 0.64831 | 0.80747 | 0.69784 | 0.8417 | 0.66591 | 0.79269 | 0.8159 | 0.80747 | 0.45316 | 0.59236 | 0.80433 | 0.70481 | 0.74582 |
| A39 | 0.99043 | 0.92317 | 0.89232 | 0.93678 | 0.89846 | 0.92317 | 0.98341 | 0.89556 | 0.75903 | 0.68368 | 0.97359 | 0.87566 | 0.7068 | 0.86358 | 0.70647 | 0.86597 | 0.98341 | 0.67789 | 0.95518 | 0.65578 | 0.76133 | 0.93973 | 0.95614 | 0.75348 | 0.92525 |
| A40 | 0.38517 | 0.58266 | 0.36044 | 0.47802 | 0.43383 | 0.71234 | 0.76305 | 0.41799 | 0.68245 | 0.33 | | | | | | | | | | | | | | | |

g0

| | A76 | A77 | A78 | A79 | A80 | A81 | A82 | A83 | A84 | A85 | A86 | A87 | A88 | A89 | A90 | A91 | A92 | A93 | A94 | A95 | A96 | A97 | A98 | A99 | A100 |
|------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| A65 | 0.86407 | 0.86844 | 0.92526 | 0.98061 | 0.91885 | 0.82988 | 0.85975 | 0.79747 | 0.7137 | 0.83131 | 0.96622 | 0.94464 | 0.80029 | 0.92756 | 0.84613 | 0.86932 | 0.92296 | 0.75796 | 0.95728 | 0.72525 | 0.82459 | 0.95518 | 0.92719 | 0.76059 | 0.87052 |
| A66 | 0.88527 | 0.88502 | 0.78671 | 0.87547 | 0.74777 | 0.87592 | 0.93173 | 0.52249 | 0.71702 | 0.6754 | 0.71236 | 0.66664 | 0.48489 | 0.81897 | 0.51125 | 0.83214 | 0.75712 | 0.64683 | 0.93219 | 0.57754 | 0.49182 | 0.60975 | 0.90326 | 0.72587 | 0.83559 |
| A67 | 0.90347 | 0.87826 | 0.95014 | 0.99866 | 0.99617 | 0.8888 | 0.86686 | 0.53222 | 0.71394 | 0.73506 | 0.73629 | 0.85896 | 0.73496 | 0.83232 | 0.72865 | 0.83494 | 0.66651 | 0.61882 | 0.84248 | 0.64105 | 0.52132 | 0.64105 | 0.88221 | 0.72867 | 0.83039 |
| A68 | 0.8417 | 0.89322 | 0.87102 | 0.99043 | 0.92867 | 0.86812 | 0.86957 | 0.75198 | 0.74464 | 0.69418 | 0.96622 | 0.88481 | 0.75161 | 0.89535 | 0.83559 | 0.86205 | 0.93082 | 0.64987 | 0.95518 | 0.57754 | 0.78766 | 0.95518 | 0.93773 | 0.75654 | 0.87185 |
| A69 | 0.55826 | 0.86165 | 0.62728 | 0.68033 | 0.66745 | 0.78324 | 0.84196 | 0.45094 | 0.70304 | 0.55394 | 0.61943 | 0.55754 | 0.42375 | 0.76915 | 0.4637 | 0.82754 | 0.63877 | 0.58131 | 0.60515 | 0.56808 | 0.3899 | 0.58904 | 0.81457 | 0.72587 | 0.55551 |
| A70 | 0.79633 | 0.87496 | 0.86734 | 0.99043 | 0.92867 | 0.7756 | 0.86957 | 0.45473 | 0.71321 | 0.69669 | 0.68123 | 0.80153 | 0.67444 | 0.81437 | 0.74002 | 0.86932 | 0.68125 | 0.55048 | 0.8596 | 0.57984 | 0.47341 | 0.63 | 0.83195 | 0.72867 | 0.7747 |
| A71 | 0.58621 | 0.82615 | 0.52474 | 0.68033 | 0.65691 | 0.80975 | 0.94526 | 0.78825 | 0.9253 | 0.61399 | 0.83802 | 0.54213 | 0.41003 | 0.81994 | 0.48671 | 0.82293 | 0.93085 | 0.66409 | 0.64624 | 0.55853 | 0.59393 | 0.75858 | 0.89958 | 0.94715 | 0.56046 |
| A72 | 0.77087 | 0.75455 | 0.82717 | 0.85858 | 0.84569 | 0.75326 | 0.84196 | 0.39234 | 0.61888 | 0.7146 | 0.66772 | 0.76539 | 0.67752 | 0.80747 | 0.69593 | 0.8373 | 0.62072 | 0.77979 | 0.89262 | 0.546 | 0.4006 | 0.56206 | 0.90275 | 0.68012 | 0.7038 |
| A73 | 0.85721 | 0.87743 | 0.94291 | 0.97751 | 0.91019 | 0.84448 | 0.86957 | 0.82416 | 0.70064 | 0.68003 | 0.95518 | 0.8673 | 0.80226 | 0.8673 | 0.75346 | 0.85975 | 0.92948 | 0.67462 | 0.92552 | 0.63737 | 0.73372 | 0.8673 | 0.93773 | 0.72544 | 0.79364 |
| A74 | 0.13975 | 0.19177 | 0.19839 | 0.35162 | 0.23495 | 0.19764 | 0.26805 | 0.14232 | 0.22405 | 0.18209 | 0.27781 | 0.50227 | 0.10752 | 0.2751 | 0.13824 | 0.14377 | 0.32385 | 0.23622 | 0.28245 | 0.27234 | 0.17005 | 0.2751 | 0.26036 | 0.30671 | 0.23227 |
| A75 | 0.58375 | 0.8408 | 0.61454 | 0.70882 | 0.64338 | 0.8408 | 0.86957 | 0.708 | 0.67316 | 0.58672 | 0.94751 | 0.66772 | 0.54587 | 0.9057 | 0.61141 | 0.86319 | 0.93082 | 0.63994 | 0.72525 | 0.66542 | 0.80913 | 0.95518 | 0.93773 | 0.70601 | 0.64929 |
| A76 | 1 | 0.87826 | 0.79068 | 0.95469 | 0.92164 | 0.8345 | 0.92119 | 0.45204 | 0.74046 | 0.65392 | 0.73312 | 0.82339 | 0.60861 | 0.82915 | 0.74828 | 0.86932 | 0.73928 | 0.62422 | 0.8673 | 0.60612 | 0.48 | 0.58598 | 0.86244 | 0.76157 | 0.84479 |
| A77 | 0.56163 | 1 | 0.64812 | 0.73633 | 0.67113 | 0.88086 | 0.86957 | 0.50034 | 0.71702 | 0.58423 | 0.69672 | 0.567 | 0.38937 | 0.80747 | 0.4637 | 0.85975 | 0.68712 | 0.57077 | 0.60975 | 0.57754 | 0.47942 | 0.62286 | 0.80602 | 0.75348 | 0.55404 |
| A78 | 0.81263 | 0.78917 | 1 | 0.96976 | 0.86699 | 0.72807 | 0.86686 | 0.471 | 0.62743 | 0.51877 | 0.71025 | 0.84939 | 0.72115 | 0.85993 | 0.73454 | 0.83641 | 0.66651 | 0.57901 | 0.85132 | 0.63 | 0.52614 | 0.63703 | 0.83931 | 0.69249 | 0.7922 |
| A79 | 0.54116 | 0.6238 | 0.63493 | 1 | 0.78917 | 0.59294 | 0.73783 | 0.38495 | 0.3864 | 0.4592 | 0.46876 | 0.70825 | 0.57045 | 0.69869 | 0.57794 | 0.62465 | 0.602 | 0.43751 | 0.70885 | 0.46876 | 0.37982 | 0.4793 | 0.68814 | 0.64643 | 0.67542 |
| A80 | 0.38348 | 0.52761 | 0.52442 | 0.6929 | 1 | 0.70845 | 0.78358 | 0.46779 | 0.55264 | 0.38252 | 0.53202 | 0.72626 | 0.39841 | 0.72897 | 0.40591 | 0.48583 | 0.6435 | 0.24398 | 0.51974 | 0.26911 | 0.42115 | 0.53719 | 0.73913 | 0.63586 | 0.48019 |
| A81 | 0.38087 | 0.72962 | 0.40765 | 0.53058 | 0.4412 | 1 | 0.62911 | 0.4789 | 0.71472 | 0.4693 | 0.60474 | 0.567 | 0.21007 | 0.71515 | 0.23377 | 0.60221 | 0.66852 | 0.39906 | 0.37522 | 0.34761 | 0.40752 | 0.61103 | 0.57755 | 0.7182 | 0.32796 |
| A82 | 0.22514 | 0.21744 | 0.19086 | 0.33951 | 0.29038 | 0.41891 | 1 | 0.18312 | 0.29113 | 0.28333 | 0.27044 | 0.48983 | 0.0791 | 0.50037 | 0.14837 | 0.148 | 0.33068 | 0.22865 | 0.29258 | 0.27044 | 0.1156 | 0.27747 | 0.47239 | 0.35103 | 0.24959 |
| A83 | 0.63537 | 0.93039 | 0.68735 | 0.76051 | 0.68334 | 0.84188 | 0.86957 | 1 | 0.69994 | 0.63964 | 0.97359 | 0.62453 | 0.57768 | 0.83968 | 0.5309 | 0.85975 | 0.92125 | 0.66409 | 0.72525 | 0.64542 | 0.72912 | 0.88571 | 0.95614 | 0.75348 | 0.59206 |
| A84 | 0.40533 | 0.73437 | 0.5366 | 0.70794 | 0.65005 | 0.68313 | 0.79242 | 0.51768 | 1 | 0.47002 | 0.61285 | 0.45167 | 0.28796 | 0.61401 | 0.47073 | 0.77686 | 0.77799 | 0.41812 | 0.49442 | 0.47007 | 0.422 | 0.73396 | 0.63524 | 0.82655 | 0.40709 |
| A85 | 0.82766 | 0.82893 | 0.83818 | 0.94075 | 0.87998 | 0.81241 | 0.83142 | 0.43498 | 0.69369 | 1 | 0.68461 | 0.79693 | 0.66217 | 0.79923 | 0.7124 | 0.8417 | 0.67704 | 0.86829 | 0.89987 | 0.67246 | 0.48446 | 0.62782 | 0.91062 | 0.704 | 0.76249 |
| A86 | 0.53795 | 0.7228 | 0.41886 | 0.5914 | 0.5335 | 0.6615 | 0.82754 | 0.51789 | 0.57317 | 0.45529 | 1 | 0.55024 | 0.35776 | 0.80742 | 0.46442 | 0.80906 | 0.8372 | 0.45077 | 0.59503 | 0.57919 | 0.65243 | 0.78434 | 0.81748 | 0.58053 | 0.56318 |
| A87 | 0.57562 | 0.52817 | 0.4594 | 0.62049 | 0.57339 | 0.50232 | 0.62288 | 0.437 | 0.60373 | 0.42338 | 0.75461 | 1 | 0.4669 | 0.63519 | 0.53565 | 0.60692 | 0.63459 | 0.32662 | 0.6632 | 0.4118 | 0.46386 | 0.68075 | 0.71462 | 0.60078 | 0.54042 |
| A88 | 0.9266 | 0.89536 | 0.8262 | 0.98061 | 0.88421 | 0.91335 | 0.97359 | 0.58392 | 0.74672 | 0.88079 | 0.74366 | 0.84755 | 1 | 0.85809 | 0.85809 | 0.97359 | 0.75348 | 0.74839 | 0.95518 | 0.62816 | 0.5222 | 0.61878 | 0.97261 | 0.75348 | 0.85349 |
| A89 | 0.22785 | 0.46451 | 0.20452 | 0.36768 | 0.33119 | 0.70751 | 0.60479 | 0.45408 | 0.60667 | 0.25586 | 0.65722 | 0.60488 | 1 | 0.37822 | 0.60674 | 0.5999 | 0.28691 | 0.40485 | 0.29981 | 0.36252 | 0.63666 | 0.70408 | 0.6101 | 0.38625 | |
| A90 | 0.76837 | 0.8108 | 0.77382 | 0.93787 | 0.86944 | 0.81165 | 0.93254 | 0.51384 | 0.70408 | 0.80079 | 0.64337 | 0.76948 | 0.63338 | 0.84992 | 1 | 0.96665 | 0.68733 | 0.62141 | 0.85253 | 0.46271 | 0.35541 | 0.63183 | 0.94706 | 0.68621 | 0.79589 |
| A91 | 0.49501 | 0.75981 | 0.51701 | 0.70794 | 0.63951 | 0.72377 | 0.92836 | 0.39413 | 0.65805 | 0.52163 | 0.47526 | 0.52147 | 0.28796 | 0.75031 | 0.59413 | 1 | 0.68944 | 0.51504 | 0.5125 | 0.51852 | 0.36344 | 0.493 | 0.78837 | 0.70392 | 0.53905 |
| A92 | 0.42414 | 0.62762 | 0.4236 | 0.57397 | 0.47875 | 0.62554 | 0.78149 | 0.57022 | 0.43893 | 0.42723 | 0.73415 | 0.50146 | 0.31703 | 0.73415 | 0.37406 | 0.6792 | 1 | 0.47374 | 0.53685 | 0.48039 | 0.61121 | 0.74469 | 0.7266 | 0.55653 | 0.51044 |
| A93 | 0.85281 | 0.78675 | 0.79637 | 0.9172 | 0.83348 | 0.70835 | 0.8766 | 0.50221 | 0.6676 | 0.81307 | 0.75461 | 0.89202 | 0.64704 | 0.89273 | 0.79828 | 0.88616 | 0.63887 | 1 | 0.92654 | 0.86399 | 0.46531 | 0.59546 | 0.96123 | 0.71425 | 0.77002 |
| A94 | 0.76191 | 0.71995 | 0.76909 | 0.86375 | 0.75561 | 0.66992 | 0.81756 | 0.46932 | 0.57517 | 0.51339 | 0.71775 | 0.83219 | 0.64799 | 0.82812 | 0.69439 | 0.82414 | 0.58408 | 0.62824 | 1 | 0.57136 | 0.40742 | 0.57521 | 0.9064 | 0.63215 | 0.71713 |
| A95 | 0.80783 | 0.74897 | 0.6782 | 0.83815 | 0.79105 | 0.73253 | 0.83891 | 0.4191 | 0.60815 | 0.76828 | 0.76051 | 0.93116 | 0.65723 | 0.93956 | 0.81967 | 0.83773 | 0.65567 | 0.77401 | 0.90074 | 1 | 0.55749 | 0.68037 | 0.95508 | 0.60373 | 0.8411 |
| A96 | 0.6838 | 0.8545 | 0.57754 | 0.73289 | 0.65005 | 0.85303 | 0.93903 | 0.76825 | 0.70072 | 0.63258 | 0.96282 | 0.70466 | 0.63412 | 0.93459 | 0.69704 | 0.94538 | 0.94538 | 0.65076 | 0.74843 | 0.62782 | 1 | 0.88566 | 0.94538 | 0.71545 | 0.76702 |
| A97 | 0.51309 | 0.7443 | 0.54659 | 0.61316 | 0.52297 | 0.69807 | 0.82051 | 0.63595 | 0.56814 | 0.50882 | 0.91551 | 0.6234 | 0.44564 | 0.77314 | 0.42518 | 0.8293 | 0.83856 | 0.57148 | 0.65203 | 0.56162 | 0.66117 | 1 | 0.88955 | 0.60923 | 0.51368 |
| A98 | 0.25622 | 0.48381 | 0.21777 | 0.3704 | 0.30629 | 0.71051 | 0.80296 | 0.36693 | 0.59582 | 0.24109 | 0.63874 | 0.52147 | 0.16776 | 0.80819 | 0.21972 | 0.59268 | 0.64579 | 0.26021 | 0.3222 | 0.29941 | 0.42246 | 0.49996 | 1 | 0.58236 | 0.28948 |
| A99 | 0.37421 | 0.63334 | 0.41678 | 0.64952 | 0.51529 | 0.56156 | 0.77041 | 0.6219 | 0.6743 | 0.41341 | 0.76177 | 0.50423 | 0.27813 | 0.73415 | 0.40773 | 0.66057 | 0.79746 | 0.49999 | 0.55003 | 0.50423 | 0.58524 | 0.74469 | 0.70934 | 1 | 0.40169 |
| A100 | 0.8647 | 0.82648 | 0.82854 | 0.91889 | 0.82638 | 0.81687 | 0.85789 | 0.51416 | 0.64608 | 0.56853 | 0.69594 | 0.91703 | 0.5934 | 0.91548 | 0.7218 | 0.82451 | 0.69288 | 0.64664 | 0.92478 | 0.60975 | 0.52394 | 0.64468 | 0.9094 | 0.65674 | 1 |
| A101 | 0.80831 | 0.75493 | 0.68176 | 0.85577 | 0.79778 | 0.74066 | 0.85281 | 0.42646 | 0.60815 | 0.76828 | 0.76051 | 0.9505 | 0.69641 | 0.953 | 0.83808 | 0.83685 | 0.65037 | 0.7616 | 0.88637 | 0.70608 | 0.56604 | 0.67778 | 0.93401 | 0.60815 | 0.83966 |
| A102 | 0.93331 | 0.85685 | 0.79368 | 0.93787 | 0.90626 | 0.81165 | 0.8951 | 0.57597 | 0.72516 | 0.77001 | 0.74155 | 0.94262 | 0.64995 | 0.90873 | 0.85768 | 0.85179 | 0.68313 | 0.64166 | 0.94375 | 0.62764 | 0.46531 | 0.68334 | 0.95508 | 0.72516 | 0.8927 |
| A103 | 0.32966 | 0.55793 | 0.46344 | 0.60362 | 0.40809 | 0.5675 | 0.72355 | 0.52226 | 0.39028 | 0.38593 | 0.55979 | 0.48315 | 0.3307 | 0.56746 | 0.37438 | 0.60514 | 0.73331 | 0.45484 | 0.50805 | 0.48315 | 0.47111 | 0.71595 | 0.58481 | 0.49126 | 0.43514 |
| A104 | 0.7582 | 0.83906 | 0.90118 | 0.92321 | 0.78722 | 0.81544 | 0.87914 | 0.41902 | 0.59642 | 0.69928 | 0.70062 | 0.79877 | 0.68107 | 0.80931 | 0.70012 | 0.85704 | 0.66651 | 0.6102 | 0.83996 | 0.57938 | 0.47341 | 0.63 | 0.84908 | 0.66456 | |

| g0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|--|
| | A101 | A102 | A103 | A104 | A105 | A106 | A107 | A108 | A109 | A110 | A111 | A112 | A113 | A114 | A115 | A116 | A117 | A118 | A119 | A120 | A121 | |
| A1 | 0.57754 | 0.59133 | 0.88256 | 0.59123 | 0.74959 | 0.63925 | 0.83279 | 0.47557 | 0.57263 | 0.69919 | 0.70817 | 0.73289 | 0.85911 | 0.60132 | 0.74743 | 0.58545 | 0.65734 | 0.533272 | 0.778802 | 0.730977 | 0.769657 | |
| A2 | 0.2599 | 0.15845 | 0.70861 | 0.27455 | 0.42126 | 0.2971 | 0.68948 | 0.3157 | 0.30124 | 0.42198 | 0.39967 | 0.66309 | 0.5194 | 0.15566 | 0.51645 | 0.40106 | 0.42452 | 0.47041 | 0.531219 | 0.469416 | 0.580067 | |
| A3 | 0.52019 | 0.60055 | 0.93085 | 0.6184 | 0.74601 | 0.65103 | 0.93857 | 0.53876 | 0.6884 | 0.87397 | 0.89423 | 0.75348 | 0.8789 | 0.53222 | 0.86737 | 0.78405 | 0.82602 | 0.646732 | 0.858163 | 0.921502 | 0.901901 | |
| A4 | 0.55273 | 0.62406 | 0.63285 | 0.69134 | 0.44592 | 0.61034 | 0.67568 | 0.48957 | 0.61803 | 0.43211 | 0.69061 | 0.71545 | 0.53287 | 0.54075 | 0.76241 | 0.43231 | 0.6822 | 0.527914 | 0.523359 | 0.487573 | 0.701165 | |
| A5 | 0.567 | 0.76915 | 0.70092 | 0.71673 | 0.6678 | 0.76878 | 0.71538 | 0.67177 | 0.79647 | 0.59463 | 0.89203 | 0.72587 | 0.70649 | 0.78044 | 0.90072 | 0.55321 | 0.79676 | 0.763046 | 0.602533 | 0.671428 | 0.892697 | |
| A6 | 0.63059 | 0.5934 | 0.70794 | 0.60168 | 0.65801 | 0.55884 | 0.71692 | 0.61415 | 0.66733 | 0.63938 | 0.90912 | 0.76051 | 0.69535 | 0.62799 | 0.92496 | 0.61762 | 0.8202 | 0.763444 | 0.634713 | 0.65292 | 0.927336 | |
| A7 | 0.81393 | 0.7385 | 0.69821 | 0.85025 | 0.49872 | 0.70698 | 0.70831 | 0.73567 | 0.91081 | 0.59818 | 0.74169 | 0.75348 | 0.62992 | 0.69794 | 0.94146 | 0.48445 | 0.81968 | 0.535209 | 0.585946 | 0.609454 | 0.848242 | |
| A8 | 0.67826 | 0.78723 | 0.67331 | 0.74409 | 0.58006 | 0.75063 | 0.63023 | 0.73113 | 0.86697 | 0.58168 | 0.85574 | 0.71604 | 0.62876 | 0.69201 | 0.76881 | 0.47359 | 0.75643 | 0.676832 | 0.560326 | 0.602049 | 0.855261 | |
| A9 | 0.93401 | 0.93102 | 0.70092 | 0.8172 | 0.76025 | 0.78836 | 0.70958 | 0.85117 | 0.88974 | 0.73078 | 0.90281 | 0.76051 | 0.74971 | 0.95103 | 0.92168 | 0.61425 | 0.89825 | 0.714484 | 0.601327 | 0.647281 | 0.910488 | |
| A10 | 0.59109 | 0.54887 | 0.47099 | 0.59878 | 0.31108 | 0.54298 | 0.4869 | 0.52605 | 0.67386 | 0.37784 | 0.60303 | 0.74366 | 0.43321 | 0.49369 | 0.63819 | 0.31668 | 0.60185 | 0.389534 | 0.378251 | 0.437578 | 0.66215 | |
| A11 | 0.57247 | 0.62358 | 0.92348 | 0.64446 | 0.7908 | 0.71701 | 0.93824 | 0.62129 | 0.68919 | 0.82753 | 0.81664 | 0.75348 | 0.93037 | 0.63305 | 0.94031 | 0.84633 | 0.80536 | 0.667163 | 0.852254 | 0.878974 | 0.892079 | |
| A12 | 0.63239 | 0.72995 | 0.93085 | 0.72479 | 0.79591 | 0.68403 | 0.90651 | 0.76881 | 0.86834 | 0.72121 | 0.78298 | 0.72587 | 0.90511 | 0.73477 | 0.83464 | 0.70056 | 0.78579 | 0.672786 | 0.787583 | 0.846692 | 0.831193 | |
| A13 | 0.96956 | 0.94379 | 0.76051 | 0.88902 | 0.7686 | 0.81815 | 0.72803 | 0.88536 | 0.92063 | 0.73135 | 0.90738 | 0.76051 | 0.77007 | 0.94394 | 0.94325 | 0.64733 | 0.93503 | 0.739359 | 0.667533 | 0.661249 | 0.979896 | |
| A14 | 0.72795 | 0.81322 | 0.67331 | 0.81369 | 0.65975 | 0.77778 | 0.7165 | 0.82134 | 0.88382 | 0.61926 | 0.86661 | 0.72587 | 0.70649 | 0.86476 | 0.93605 | 0.61008 | 0.81024 | 0.730264 | 0.59698 | 0.669979 | 0.865084 | |
| A15 | 0.61515 | 0.72341 | 0.70092 | 0.82185 | 0.44213 | 0.77981 | 0.65306 | 0.72963 | 0.89253 | 0.50712 | 0.84289 | 0.7324 | 0.63167 | 0.68151 | 0.80771 | 0.53303 | 0.75323 | 0.578518 | 0.588082 | 0.576463 | 0.899234 | |
| A16 | 0.58551 | 0.7475 | 0.90324 | 0.80514 | 0.72166 | 0.72205 | 0.90996 | 0.78586 | 0.90161 | 0.7994 | 0.79382 | 0.72587 | 0.92414 | 0.73458 | 0.93539 | 0.7405 | 0.79265 | 0.607033 | 0.815737 | 0.88576 | 0.855261 | |
| A17 | 0.52389 | 0.48496 | 0.93085 | 0.57432 | 0.78601 | 0.41538 | 0.93978 | 0.51006 | 0.6907 | 0.81767 | 0.81128 | 0.76051 | 0.76943 | 0.4231 | 0.79187 | 0.73123 | 0.79023 | 0.567132 | 0.839 | 0.861663 | 0.909265 | |
| A18 | 0.38673 | 0.37062 | 0.70092 | 0.372 | 0.56835 | 0.45788 | 0.73024 | 0.38927 | 0.46078 | 0.64393 | 0.67043 | 0.76051 | 0.75293 | 0.43119 | 0.73189 | 0.59964 | 0.58693 | 0.693245 | 0.609071 | 0.666409 | 0.690381 | |
| A19 | 0.567 | 0.53161 | 0.70092 | 0.57394 | 0.53678 | 0.50266 | 0.66604 | 0.53807 | 0.66465 | 0.60457 | 0.69752 | 0.74366 | 0.44165 | 0.56699 | 0.72159 | 0.45087 | 0.74274 | 0.574774 | 0.620324 | 0.690448 | 0.82156 | |
| A20 | 0.46472 | 0.34502 | 0.60229 | 0.5443 | 0.42135 | 0.42186 | 0.50602 | 0.36067 | 0.47133 | 0.35748 | 0.46401 | 0.93504 | 0.4992 | 0.33292 | 0.41546 | 0.44926 | 0.33398 | 0.522894 | 0.493551 | 0.429763 | 0.529596 | |
| A21 | 0.57423 | 0.58098 | 0.68204 | 0.64736 | 0.49534 | 0.66477 | 0.67422 | 0.61391 | 0.65636 | 0.5879 | 0.79503 | 0.72187 | 0.69705 | 0.56283 | 0.89848 | 0.49756 | 0.76147 | 0.549365 | 0.61531 | 0.60407 | 0.904017 | |
| A22 | 0.57938 | 0.53966 | 0.92077 | 0.59596 | 0.80185 | 0.53624 | 0.93824 | 0.62269 | 0.67091 | 0.83328 | 0.80817 | 0.75348 | 0.81469 | 0.56149 | 0.85581 | 0.75845 | 0.80955 | 0.667163 | 0.850565 | 0.878974 | 0.901645 | |
| A23 | 0.54271 | 0.52471 | 0.90875 | 0.58682 | 0.82021 | 0.50986 | 0.90956 | 0.50865 | 0.61762 | 0.77664 | 0.73619 | 0.73875 | 0.84405 | 0.42282 | 0.90415 | 0.69504 | 0.79142 | 0.535209 | 0.812126 | 0.776377 | 0.823363 | |
| A24 | 0.88831 | 0.94379 | 0.76051 | 0.88685 | 0.76025 | 0.81274 | 0.7233 | 0.87001 | 0.91081 | 0.73882 | 0.89756 | 0.76601 | 0.72605 | 0.92952 | 0.93872 | 0.62832 | 0.94372 | 0.690448 | 0.66402 | 0.663829 | 0.970074 | |
| A25 | 0.567 | 0.49926 | 0.94031 | 0.55972 | 0.74136 | 0.64452 | 0.97718 | 0.61965 | 0.7513 | 0.73172 | 0.77924 | 0.76051 | 0.91166 | 0.49763 | 0.84395 | 0.67633 | 0.8069 | 0.56178 | 0.93104 | 0.870373 | 0.907414 | |
| A26 | 0.75281 | 0.90994 | 0.93085 | 0.82304 | 0.97816 | 0.79649 | 0.94459 | 0.89035 | 0.95487 | 0.91264 | 0.76051 | 1 | 0.94704 | 0.92523 | 0.81478 | 0.91162 | 0.693054 | 0.825817 | 0.882288 | 0.911106 | | |
| A27 | 0.58404 | 0.57914 | 0.93051 | 0.48948 | 0.73708 | 0.51098 | 0.85869 | 0.55046 | 0.66042 | 0.7731 | 0.81138 | 0.75791 | 0.69833 | 0.55558 | 0.65641 | 0.64843 | 0.68663 | 0.628721 | 0.787531 | 0.828377 | 0.843405 | |
| A28 | 0.21471 | 0.10596 | 0.6513 | 0.21256 | 0.40831 | 0.14509 | 0.56606 | 0.20685 | 0.34347 | 0.35396 | 0.41465 | 0.75348 | 0.94927 | 0.07837 | 0.40253 | 0.3485 | 0.363 | 0.444603 | 0.474892 | 0.387726 | 0.585718 | |
| A29 | 0.51444 | 0.45222 | 0.70092 | 0.46439 | 0.52578 | 0.45915 | 0.64985 | 0.5633 | 0.6815 | 0.56002 | 0.56848 | 0.73289 | 0.67957 | 0.45391 | 0.5538 | 0.44406 | 0.51727 | 0.587042 | 0.554995 | 0.560514 | 0.662768 | |
| A30 | 0.36115 | 0.46094 | 0.67331 | 0.54978 | 0.5297 | 0.46966 | 0.66535 | 0.57803 | 0.6815 | 0.59151 | 0.52091 | 0.73289 | 0.71351 | 0.45806 | 0.6542 | 0.3766 | 0.5524 | 0.57941 | 0.58709 | 0.643729 | 0.635155 | |
| A31 | 0.21471 | 0.07653 | 0.64924 | 0.19007 | 0.38945 | 0.08395 | 0.48321 | 0.10974 | 0.25116 | 0.30227 | 0.19535 | 0.61922 | 0.16757 | 0.08784 | 0.08789 | 0.25345 | 0.20705 | 0.432131 | 0.416302 | 0.321016 | 0.454992 | |
| A32 | 0.74889 | 0.80906 | 0.99043 | 0.82817 | 0.8768 | 0.87587 | 0.94678 | 0.8261 | 0.96015 | 0.79222 | 0.9238 | 0.73943 | 0.94687 | 0.81419 | 0.83852 | 0.82165 | 0.77843 | 0.677397 | 0.929198 | 0.893008 | 0.949616 | |
| A33 | 0.59548 | 0.54887 | 0.93085 | 0.60112 | 0.81953 | 0.50224 | 0.83946 | 0.60473 | 0.67386 | 0.76695 | 0.6617 | 0.75348 | 0.67566 | 0.53736 | 0.71033 | 0.66923 | 0.69081 | 0.541645 | 0.83815 | 0.88369 | 0.748426 | |
| A34 | 0.96557 | 0.61003 | 0.64109 | 0.66076 | 0.36541 | 0.56594 | 0.67601 | 0.70454 | 0.75412 | 0.42987 | 0.59534 | 0.64618 | 0.48201 | 0.6024 | 0.74325 | 0.33306 | 0.7236 | 0.439737 | 0.438659 | 0.43919 | 0.735595 | |
| A35 | 0.45518 | 0.32754 | 0.82905 | 0.47811 | 0.60993 | 0.31861 | 0.76928 | 0.39588 | 0.46201 | 0.55611 | 0.52399 | 0.6096 | 0.49601 | 0.33246 | 0.54528 | 0.59214 | 0.54552 | 0.694446 | 0.677663 | 0.583862 | 0.651861 | |
| A36 | 0.5602 | 0.55684 | 0.67498 | 0.6213 | 0.52564 | 0.62284 | 0.69185 | 0.49096 | 0.6292 | 0.57077 | 0.75262 | 0.75348 | 0.61733 | 0.45907 | 0.85973 | 0.50746 | 0.87335 | 0.542576 | 0.584991 | 0.616175 | 0.850935 | |
| A37 | 0.52498 | 0.4637 | 0.70092 | 0.47879 | 0.53075 | 0.42529 | 0.68559 | 0.5058 | 0.64863 | 0.52073 | 0.71131 | 0.75348 | 0.48917 | 0.36568 | 0.68919 | 0.37484 | 0.7591 | 0.495327 | 0.607287 | 0.582999 | 0.841016 | |
| A38 | 0.8001 | 0.68811 | 0.67183 | 0.78546 | 0.48829 | 0.64007 | 0.6815 | 0.77419 | 0.85539 | 0.44646 | 0.75195 | 0.84083 | 0.65893 | 0.69491 | 0.83153 | 0.43937 | 0.72376 | 0.53449 | 0.58699 | 0.58765 | 0.782325 | |
| A39 | 0.63737 | 0.82531 | 0.98341 | 0.79513 | 0.99183 | 0.85455 | 0.97325 | 0.72627 | 0.75968 | 0.91174 | 0.91264 | 0.75348 | 0.99259 | 0.80463 | 0.99043 | 0.91361 | 0.89744 | 0.692671 | 0.90441 | 0.922547 | 0.972871 | |
| A40 | 0.34945 | 0.34761 | 0.69084 | 0.31425 | 0.62159 | 0.31814 | 0.71333 | 0.32418 | 0.46021 | 0.57418 | 0.60231 | 0.75348 | 0.56481 | 0.36364 | 0.62265 | 0.49261 | 0.55063 | 0.64898 | 0.574049 | 0.629242 | 0.681538 | |
| A41 | 0.28451 | 0.21906 | 0.67026 | 0.23312 | 0.37386 | 0.27889 | 0.45774 | 0.34923 | 0.44331 | 0.31163 | 0.30964 | 0.52355 | 0.40961 | 0.19067 | 0.34859 | 0.26147 | 0.33477 | 0.328555 | 0.349047 | 0.449679 | 0.38517 | |
| A42 | 0.57017 | 0.76915 | 0.92938 | 0.73527 | 0.77226 | 0.75706 | 0.93708 | 0.72346 | 0.80567 | 0.79622 | 0.87826 | 0.75348 | 0.94806 | 0.75048 | 0.9339 | 0.8639 | 0.76593 | 0.728667 | 0.826722 | 0.878203 | 0.901901 | |
| A43 | 0.63391 | 0.6777 | 0.67331 | 0.68204 | 0.39892 | 0.67092 | 0.62385 | 0.72342 | 0.8515 | 0.4963 | 0.68472 | 0.65607 | 0.54427 | 0.70276 | 0.74815 | 0.43173 | 0.70529 | 0.532957 | 0.515336 | 0.549275 | 0.855261 | |
| A44 | 0.8001 | 0.81322 | 0.70092 | 0.7412 | 0.64864 | 0.78736 | 0.71487 | 0.83187 | 0.90391 | 0.59094 | 0.85828 | 0.75348 | 0.72711 | 0.84894 | 0.85386 | 0.53212 | 0.80842 | 0.657968 | 0.599249 | 0.646832 | 0.887477 | |
| A45 | 0.82771 | 0.81897 | 0.70092 | 0.74255 | 0.62348 | 0.79943 | 0.72272 | 0.81961 | 0.92063 | 0.64393 | 0.85862 | 0.75348 | 0.71703 | 0.87287 | 0.8718 | 0.51506 | 0.80934 | 0.627657 | 0.60879 | 0.641375 | 0.92031 | |
| A46 | 0.61704 | 0.66542 | 0.70092 | 0.61138 | 0.75762 | 0.55092 | 0.67446 | | | | | | | | | | | | | | | |

g0

| | A101 | A102 | A103 | A104 | A105 | A106 | A107 | A108 | A109 | A110 | A111 | A112 | A113 | A114 | A115 | A116 | A117 | A118 | A119 | A120 | A121 |
|------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|----------|----------|----------|
| A65 | 0.91715 | 0.80452 | 0.98341 | 0.89325 | 0.83936 | 0.7998 | 0.96034 | 0.89053 | 0.91081 | 0.95063 | 0.74724 | 0.75348 | 0.93088 | 0.84727 | 0.97261 | 0.78418 | 0.95704 | 0.612376 | 0.890536 | 0.903679 | 0.903294 |
| A66 | 0.57754 | 0.6791 | 0.70092 | 0.63741 | 0.62348 | 0.76208 | 0.73205 | 0.6337 | 0.68916 | 0.63357 | 0.87398 | 0.75348 | 0.71385 | 0.71322 | 0.93682 | 0.5377 | 0.8107 | 0.685493 | 0.60196 | 0.670901 | 0.894998 |
| A67 | 0.69322 | 0.74639 | 0.73456 | 0.89707 | 0.52695 | 0.83205 | 0.71813 | 0.86025 | 0.91056 | 0.63335 | 0.83063 | 0.74929 | 0.71813 | 0.80008 | 0.95508 | 0.6429 | 0.86018 | 0.614832 | 0.648329 | 0.665892 | 0.948803 |
| A68 | 0.62677 | 0.78727 | 0.93085 | 0.84833 | 0.86686 | 0.72893 | 0.97712 | 0.85469 | 0.91603 | 0.8746 | 0.76549 | 0.76051 | 0.96597 | 0.75545 | 0.96395 | 0.7894 | 0.84315 | 0.636932 | 0.860076 | 0.919066 | 0.88668 |
| A69 | 0.55967 | 0.46474 | 0.67331 | 0.57226 | 0.50649 | 0.49652 | 0.67245 | 0.56944 | 0.65389 | 0.60465 | 0.70944 | 0.72587 | 0.48134 | 0.48273 | 0.75679 | 0.4698 | 0.76465 | 0.647871 | 0.594875 | 0.651698 | 0.836923 |
| A70 | 0.66214 | 0.69363 | 0.7039 | 0.83464 | 0.50854 | 0.68883 | 0.73139 | 0.8707 | 0.92063 | 0.61078 | 0.76381 | 0.75713 | 0.69972 | 0.71903 | 0.92919 | 0.47619 | 0.82281 | 0.614832 | 0.618283 | 0.634493 | 0.855388 |
| A71 | 0.5236 | 0.58674 | 0.90324 | 0.56853 | 0.78007 | 0.53789 | 0.90836 | 0.51283 | 0.65389 | 0.81177 | 0.85971 | 0.73289 | 0.71945 | 0.50988 | 0.76976 | 0.793 | 0.78692 | 0.912636 | 0.79606 | 0.856023 | 0.865084 |
| A72 | 0.76752 | 0.69087 | 0.66039 | 0.80794 | 0.50303 | 0.68477 | 0.66607 | 0.71025 | 0.83213 | 0.48797 | 0.73631 | 0.72587 | 0.69958 | 0.68138 | 0.91306 | 0.45745 | 0.76505 | 0.567132 | 0.594983 | 0.558822 | 0.813402 |
| A73 | 0.67569 | 0.74426 | 0.98341 | 0.92063 | 0.77285 | 0.74586 | 0.99298 | 0.86852 | 0.87938 | 0.80834 | 0.77865 | 0.75348 | 0.96966 | 0.79092 | 0.99579 | 0.80031 | 0.87005 | 0.646754 | 0.923174 | 0.837036 | 0.913318 |
| A74 | 0.26957 | 0.14156 | 0.31019 | 0.20412 | 0.16586 | 0.08016 | 0.32311 | 0.2217 | 0.25321 | 0.16069 | 0.14807 | 0.43296 | 0.24916 | 0.14254 | 0.2202 | 0.10711 | 0.2047 | 0.201586 | 0.175696 | 0.159996 | 0.245251 |
| A75 | 0.66542 | 0.56309 | 0.90242 | 0.62422 | 0.84845 | 0.50365 | 0.94388 | 0.57952 | 0.63902 | 0.87252 | 0.71027 | 0.75348 | 0.75001 | 0.60898 | 0.79104 | 0.794 | 0.87134 | 0.636932 | 0.851738 | 0.816364 | 0.860758 |
| A76 | 0.61675 | 0.81756 | 0.70092 | 0.85051 | 0.52842 | 0.81234 | 0.73342 | 0.73658 | 0.89828 | 0.59281 | 0.88415 | 0.75348 | 0.6557 | 0.78405 | 0.94749 | 0.49601 | 0.80814 | 0.611602 | 0.617869 | 0.677675 | 0.901901 |
| A77 | 0.57754 | 0.4637 | 0.70092 | 0.57928 | 0.56099 | 0.48479 | 0.74743 | 0.59379 | 0.6815 | 0.59962 | 0.85019 | 0.76051 | 0.61307 | 0.50853 | 0.85396 | 0.44596 | 0.79799 | 0.64921 | 0.598128 | 0.688808 | 0.8436 |
| A78 | 0.69132 | 0.74385 | 0.7434 | 0.89091 | 0.52695 | 0.70484 | 0.71609 | 0.8127 | 0.87192 | 0.52415 | 0.7497 | 0.77007 | 0.7034 | 0.76391 | 0.9397 | 0.47348 | 0.80179 | 0.614832 | 0.648329 | 0.561464 | 0.868991 |
| A79 | 0.55802 | 0.5757 | 0.63497 | 0.64305 | 0.33748 | 0.52738 | 0.6236 | 0.64882 | 0.80422 | 0.34615 | 0.57723 | 0.62027 | 0.47322 | 0.56238 | 0.67872 | 0.33525 | 0.64426 | 0.402525 | 0.475452 | 0.385047 | 0.712683 |
| A80 | 0.39669 | 0.38843 | 0.70566 | 0.52284 | 0.42678 | 0.39064 | 0.59918 | 0.54405 | 0.65762 | 0.48906 | 0.42497 | 0.68097 | 0.56187 | 0.39629 | 0.49273 | 0.45624 | 0.45931 | 0.437434 | 0.589427 | 0.528667 | 0.653045 |
| A81 | 0.33707 | 0.24135 | 0.70092 | 0.35044 | 0.56099 | 0.19951 | 0.64789 | 0.40066 | 0.45157 | 0.58137 | 0.50519 | 0.76051 | 0.5112 | 0.30185 | 0.47098 | 0.4269 | 0.47391 | 0.603224 | 0.614967 | 0.63638 | 0.593789 |
| A82 | 0.25946 | 0.26802 | 0.34312 | 0.18819 | 0.28211 | 0.14532 | 0.31801 | 0.24429 | 0.30508 | 0.2146 | 0.24676 | 0.64501 | 0.25655 | 0.23496 | 0.22246 | 0.2401 | 0.20033 | 0.308841 | 0.160538 | 0.220602 | 0.316167 |
| A83 | 0.62816 | 0.48671 | 0.98341 | 0.6625 | 0.79126 | 0.46663 | 0.94962 | 0.62912 | 0.6907 | 0.80811 | 0.8686 | 0.75348 | 0.90867 | 0.55828 | 0.94643 | 0.80241 | 0.82997 | 0.64921 | 0.889632 | 0.833306 | 0.902543 |
| A84 | 0.44725 | 0.32453 | 0.93787 | 0.53586 | 0.69214 | 0.45452 | 0.72968 | 0.47732 | 0.64045 | 0.55514 | 0.51998 | 0.73738 | 0.66169 | 0.33764 | 0.5273 | 0.41995 | 0.48914 | 0.673793 | 0.785016 | 0.834469 | 0.713164 |
| A85 | 0.78956 | 0.72981 | 0.66957 | 0.79908 | 0.50636 | 0.69383 | 0.6802 | 0.83723 | 0.89072 | 0.55473 | 0.78849 | 0.73289 | 0.69754 | 0.73519 | 0.90579 | 0.5511 | 0.7581 | 0.614832 | 0.558653 | 0.610482 | 0.874288 |
| A86 | 0.54729 | 0.4358 | 0.86564 | 0.53839 | 0.7502 | 0.40569 | 0.80576 | 0.39803 | 0.54618 | 0.67025 | 0.73013 | 0.73672 | 0.71985 | 0.45446 | 0.76519 | 0.60037 | 0.62704 | 0.538347 | 0.686376 | 0.711859 | 0.751967 |
| A87 | 0.51424 | 0.47732 | 0.64915 | 0.60003 | 0.60078 | 0.42377 | 0.58065 | 0.38877 | 0.55308 | 0.48906 | 0.53098 | 0.50679 | 0.54907 | 0.42841 | 0.52504 | 0.47751 | 0.44677 | 0.530981 | 0.503155 | 0.502458 | 0.570321 |
| A88 | 0.81777 | 0.84889 | 0.72194 | 0.83538 | 0.66171 | 0.77155 | 0.70502 | 0.88571 | 0.90379 | 0.61378 | 0.90281 | 0.74366 | 0.73982 | 0.84683 | 0.92434 | 0.59829 | 0.7995 | 0.680362 | 0.642243 | 0.646283 | 0.936768 |
| A89 | 0.24758 | 0.35005 | 0.63882 | 0.345 | 0.53098 | 0.20935 | 0.535 | 0.15446 | 0.32315 | 0.47397 | 0.52044 | 0.73672 | 0.48618 | 0.14242 | 0.49425 | 0.47751 | 0.42473 | 0.530981 | 0.514856 | 0.494537 | 0.547996 |
| A90 | 0.63591 | 0.82483 | 0.71014 | 0.62768 | 0.63428 | 0.77087 | 0.64336 | 0.73352 | 0.88949 | 0.54935 | 0.85895 | 0.74997 | 0.63428 | 0.69194 | 0.80208 | 0.57662 | 0.73583 | 0.634278 | 0.577077 | 0.593739 | 0.901657 |
| A91 | 0.5141 | 0.53775 | 0.70498 | 0.49938 | 0.57388 | 0.49504 | 0.60108 | 0.50124 | 0.66328 | 0.54163 | 0.72824 | 0.74997 | 0.40702 | 0.42849 | 0.53774 | 0.40517 | 0.6884 | 0.603775 | 0.553596 | 0.591386 | 0.861401 |
| A92 | 0.4987 | 0.4282 | 0.81255 | 0.41139 | 0.6431 | 0.40743 | 0.77535 | 0.46273 | 0.54438 | 0.61877 | 0.66229 | 0.63177 | 0.62408 | 0.39432 | 0.62827 | 0.60331 | 0.61468 | 0.475944 | 0.701213 | 0.675714 | 0.781245 |
| A93 | 0.89519 | 0.78872 | 0.70902 | 0.8359 | 0.53118 | 0.70494 | 0.70894 | 0.75107 | 0.87929 | 0.51153 | 0.78199 | 0.76051 | 0.65657 | 0.67303 | 0.8968 | 0.48983 | 0.76623 | 0.552056 | 0.602132 | 0.542722 | 0.832146 |
| A94 | 0.59489 | 0.71103 | 0.6899 | 0.80078 | 0.48823 | 0.62743 | 0.65465 | 0.57521 | 0.76507 | 0.44464 | 0.73013 | 0.71182 | 0.58944 | 0.6796 | 0.85606 | 0.43287 | 0.62704 | 0.500196 | 0.551917 | 0.46578 | 0.757137 |
| A95 | 0.94911 | 0.78654 | 0.62586 | 0.81494 | 0.60078 | 0.65987 | 0.57689 | 0.61958 | 0.78301 | 0.56868 | 0.75332 | 0.91108 | 0.53667 | 0.72089 | 0.73031 | 0.47751 | 0.75979 | 0.535401 | 0.473315 | 0.503863 | 0.776455 |
| A96 | 0.6252 | 0.68722 | 0.90166 | 0.58421 | 0.94538 | 0.55072 | 0.90853 | 0.54435 | 0.65158 | 0.83555 | 0.87558 | 0.73018 | 0.83725 | 0.56328 | 0.91553 | 0.79366 | 0.83847 | 0.673259 | 0.821412 | 0.834161 | 0.889139 |
| A97 | 0.54174 | 0.41262 | 0.9134 | 0.54299 | 0.82051 | 0.36297 | 0.85474 | 0.43176 | 0.53966 | 0.64173 | 0.71239 | 0.72618 | 0.69592 | 0.43407 | 0.69524 | 0.71642 | 0.62704 | 0.588142 | 0.766268 | 0.728373 | 0.751385 |
| A98 | 0.30207 | 0.15336 | 0.65626 | 0.30346 | 0.47592 | 0.16379 | 0.54548 | 0.14776 | 0.30089 | 0.42486 | 0.49571 | 0.72051 | 0.46094 | 0.11852 | 0.41423 | 0.44406 | 0.38197 | 0.565359 | 0.508595 | 0.462521 | 0.534882 |
| A99 | 0.49897 | 0.38712 | 0.9185 | 0.42338 | 0.653 | 0.27949 | 0.89598 | 0.42526 | 0.53036 | 0.62038 | 0.63067 | 0.65232 | 0.64409 | 0.35069 | 0.64988 | 0.55722 | 0.64573 | 0.67747 | 0.649473 | 0.639256 | 0.726181 |
| A100 | 0.60975 | 0.84312 | 0.66765 | 0.77741 | 0.56804 | 0.72837 | 0.67822 | 0.64282 | 0.75645 | 0.56866 | 0.78792 | 0.73755 | 0.61712 | 0.69769 | 0.86611 | 0.54463 | 0.74736 | 0.614552 | 0.569238 | 0.58503 | 0.819895 |
| A101 | 1 | 0.79789 | 0.61985 | 0.82237 | 0.60815 | 0.66695 | 0.57601 | 0.63448 | 0.78301 | 0.58706 | 0.75774 | 0.73672 | 0.53556 | 0.73153 | 0.75731 | 0.47751 | 0.75404 | 0.538347 | 0.465695 | 0.509825 | 0.789712 |
| A102 | 0.74323 | 1 | 0.69787 | 0.82708 | 0.61348 | 0.77807 | 0.69017 | 0.74355 | 0.89219 | 0.61226 | 0.88528 | 0.76261 | 0.65535 | 0.77528 | 0.85887 | 0.56208 | 0.79589 | 0.650186 | 0.578346 | 0.615802 | 0.924624 |
| A103 | 0.47726 | 0.35551 | 1 | 0.47764 | 0.57904 | 0.26489 | 0.63023 | 0.42909 | 0.49375 | 0.46659 | 0.37976 | 0.61177 | 0.40355 | 0.32265 | 0.37997 | 0.40106 | 0.4144 | 0.304397 | 0.648599 | 0.57523 | 0.602996 |
| A104 | 0.72806 | 0.69087 | 0.7434 | 1 | 0.50854 | 0.64599 | 0.67881 | 0.74251 | 0.80875 | 0.46985 | 0.82635 | 0.75348 | 0.6481 | 0.71903 | 0.86013 | 0.49816 | 0.67998 | 0.614832 | 0.653699 | 0.618344 | 0.850192 |
| A105 | 0.51444 | 0.56571 | 0.93085 | 0.55596 | 1 | 0.50226 | 0.81667 | 0.53055 | 0.66042 | 0.80069 | 0.75778 | 0.73289 | 0.68697 | 0.52946 | 0.68765 | 0.70935 | 0.70413 | 0.659714 | 0.801111 | 0.834951 | 0.846711 |
| A106 | 0.60712 | 0.81264 | 0.76127 | 0.90849 | 0.5303 | 1 | 0.74726 | 0.84147 | 0.88998 | 0.59984 | 0.91548 | 0.76051 | 0.70862 | 0.81562 | 0.88909 | 0.63411 | 0.82441 | 0.635866 | 0.683039 | 0.747906 | 0.961487 |
| A107 | 0.50203 | 0.3801 | 0.90784 | 0.4576 | 0.64729 | 0.38052 | 1 | 0.42722 | 0.59614 | 0.59813 | 0.61069 | 0.6907 | 0.71655 | 0.38392 | 0.75027 | 0.57833 | 0.73358 | 0.450346 | 0.728518 | 0.703444 | 0.767911 |
| A108 | 0.89249 | 0.799 | 0.68287 | 0.79912 | 0.59395 | 0.66294 | 0.66753 | 1 | 0.88842 | 0.64262 | 0.73681 | 0.72481 | 0.69052 | 0.79993 | 0.91176 | 0.45085 | 0.84505 | 0.54186 | 0.604061 | 0.596245 | 0.820306 |
| A109 | 0.72222 | 0.67608 | 0.66175 | 0.74733 | 0.45313 | 0.66094 | 0.63095 | 0.76944 | 1 | 0.48531 | 0.73521 | 0.71262 | 0.63068 | 0.63304 | 0.79006 | 0.43533 | 0.7498 | 0.54058 | 0.60589 | 0.570499 | 0.837983 |
| A110 | 0.55231 | 0.56884 | 0.93085 | 0.61368 | 0.85192 | 0.54998 | 0.97193 | 0.533 | 0.6907 | 1 | 0.7718 | 0.75348 | 0.79061 | 0.47303 | 0.83023 | 0.73974 | 0.94285 | 0.552011 | 0.78674 | 0.745702 | 0.831193 |
| A111 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Apéndice E. Lista de empresas que cotizan en la BMV y sus nomenclaturas

| Etiqueta | Clave BMV | Empresa |
|----------|-----------|--|
| A1 | IENOVA | INFRAESTRUCTURA ENERGETICA NOVA, S.A.B. DE C.V. |
| A2 | VISTA | VISTA OIL & GAS, S.A.B. DE C.V. |
| A3 | ACCELSA | ACCEL, S.A.B. DE C.V. |
| A4 | AEROMEX | GRUPO AEROMÉXICO, S.A.B. DE C.V. |
| A5 | AGUA | GRUPO ROTOPLAS, S.A.B. DE C.V. |
| A6 | ALEATIC | ALEATICA, S.A.B. DE C.V. |
| A7 | ALFA | ALFA, S.A.B. DE C.V. |
| A8 | ARA | CONSORCIO ARA, S.A.B. DE C.V. |
| A9 | ASUR | GRUPO AEROPORTUARIO DEL SURESTE, S.A.B. DE C.V. |
| A10 | CADU | CORPOVAEL S.A.B. DE C.V. |
| A11 | CERAMIC | INTERNACIONAL DE CERAMICA, S.A.B. DE C.V. |
| A12 | DINE | DINE, S.A.B. DE C.V. |
| A13 | GAP | GRUPO AEROPORTUARIO DEL PACIFICO, S.A.B. DE C.V. |
| A14 | GCARSO | GRUPO CARSO, S.A.B. DE C.V. |
| A15 | GICSA | GRUPO GICSA, S.A.B. DE C.V. |
| A16 | GISSA | GRUPO INDUSTRIAL SALTILLO, S.A.B. DE C.V. |
| A17 | GMD | GRUPO MEXICANO DE DESARROLLO, S.A.B. |
| A18 | GMXT | GMÉXICO TRANSPORTES, S.A.B. DE C.V. |
| A19 | GSANBOR | GRUPO SANBORNS, S.A.B. DE C.V. |
| A20 | HOMEX | DESARROLLADORA HOMEX, S.A.B. DE C.V. |
| A21 | IDEAL | IMPULSORA DEL DESARROLLO Y EL EMPLEO EN AMERICA LATINA, S.A.B. DE C.V. |
| A22 | JAVER | SERVICIOS CORPORATIVOS JAVER, S.A.B. DE C.V. |
| A23 | KUO | GRUPO KUO, S.A.B. DE C.V. |
| A24 | OMA | GRUPO AEROPORTUARIO DEL CENTRO NORTE, S.A.B. DE C.V. |
| A25 | PASA | PROMOTORA AMBIENTAL, S.A.B. DE C.V. |
| A26 | PINFRA | PROMOTORA Y OPERADORA DE INFRAESTRUCTURA, S.A.B. DE C.V. |
| A27 | PLANI | PLANIGRUPO LATAM, S.A.B. DE C.V. |
| A28 | SARE | SARE HOLDING, S.A.B. DE C.V. |
| A29 | TMM | GRUPO TMM, S.A. |
| A30 | TRAXION | GRUPO TRAXIÓN S.A.B DE C.V. |
| A31 | URBI | URBI DESARROLLOS URBANOS, S.A.B. DE C.V. |
| A32 | VESTA | CORPORACIÓN INMOBILIARIA VESTA, S.A.B. DE C.V. |
| A33 | VINTE | VINTE VIVIENDAS INTEGRALES, S.A.B. DE C.V. |
| A34 | VOLAR | CONTROLADORA VUELA COMPAÑÍA DE AVIACIÓN, S.A.B. DE C.V. |
| A35 | AHMSA | ALTOS HORNOS DE MEXICO, S.A. DE C.V. |
| A36 | ALPEK | ALPEK, S.A.B. DE C.V. |
| A37 | AUTLAN | COMPAÑIA MINERA AUTLAN, S.A.B. DE C. V. |
| A38 | CEMEX | CEMEX, S.A.B. DE C.V. |
| A39 | CMOCTEZ | CORPORACION MOCTEZUMA, S.A.B. DE C.V. |
| A40 | COLLADO | G COLLADO, S.A.B. DE C.V. |
| A41 | CONVER | CONVERTIDORA INDUSTRIAL, S.A.B. DE C.V. |
| A42 | CYDSASA | CYDSA, S.A.B. DE C.V. |
| A43 | ELEMENT | ELEMENTIA, S.A.B. DE C.V. |
| A44 | GCC | GRUPO CEMENTOS DE CHIHUAHUA, S.A.B. DE C.V. |
| A45 | GMEXICO | GRUPO MEXICO, S.A.B. DE C.V. |
| A46 | ICH | INDUSTRIAS CH, S.A.B. DE C.V. |
| A47 | LAMOSA | GRUPO LAMOSA, S.A.B. DE C.V. |
| A48 | MEXCHEM | MEXICHEM, S.A.B. DE C.V. |
| A49 | MFRISCO | MINERA FRISCO, S.A.B. DE C.V. |
| A50 | PAPPEL | BIO PAPPEL, S.A.B. DE C.V. |
| A51 | PE&OLES | INDUSTRIAS PEÑOLES, S. A.B. DE C. V. |
| A52 | POCHTEC | GRUPO POCHTECA, S.A.B. DE C.V. |
| A53 | SIMEC | GRUPO SIMEC, S.A.B. DE C.V. |
| A54 | TEAK | PROTEAK UNO, S.A.B. DE C.V. |
| A55 | VITRO | VITRO, S.A.B. DE C.V. |
| A56 | AC | ARCA CONTINENTAL, S.A.B. DE C.V. |
| A57 | BACHOCO | INDUSTRIAS BACHOCO, S.A.B. DE C.V. |
| A58 | BAFAR | GRUPO BAFAR, S.A.B. DE C.V. |
| A59 | BIMBO | GRUPO BIMBO, S.A.B. DE C.V. |
| A60 | CHDRAUI | GRUPO COMERCIAL CHEDRAUI, S.A.B. DE C.V. |
| A61 | CUERVO | BECLE, S.A.B. DE C.V. |

| | | |
|------|---------|---|
| A62 | CULTIBA | ORGANIZACIÓN CULTIBA, S.A.B. DE CV |
| A63 | FEMSA | FOMENTO ECONÓMICO MEXICANO, S.A.B. DE C.V. |
| A64 | GIGANTE | GRUPO GIGANTE, S.A.B. DE C.V. |
| A65 | GRUMA | GRUMA, S.A.B. DE C.V. |
| A66 | HERDEZ | GRUPO HERDEZ, S.A.B. DE C.V. |
| A67 | KIMBER | KIMBERLY - CLARK DE MEXICO S.A.B. DE C.V. |
| A68 | KOF | COCA-COLA FEMSA, S.A.B. DE C.V. |
| A69 | LACOMER | LA COMER S.A.B. DE C.V. |
| A70 | LALA | GRUPO LALA, S.A.B. DE C.V. |
| A71 | MINSA | GRUPO MINSA, S.A.B. DE C.V. |
| A72 | SORIANA | ORGANIZACION SORIANA, S.A.B. DE C.V. |
| A73 | WALMEX | WAL - MART DE MEXICO, S.A.B. DE C.V. |
| A74 | BEVIDES | FARMACIAS BENAVIDES, S.A.B. DE C.V. |
| A75 | FRAGUA | CORPORATIVO FRAGUA, S.A.B. DE C.V. |
| A76 | LAB | GENOMMA LAB INTERNACIONAL, S.A.B. DE C.V. |
| A77 | MEDICA | MEDICA SUR, S.A.B. DE C.V. |
| A78 | AMX | AMERICA MOVIL, S.A.B. DE C.V. |
| A79 | AXTEL | AXTEL, S.A.B. DE C.V. |
| A80 | AZTECA | TV AZTECA, S.A.B. DE C.V. |
| A81 | CABLE | EMPRESAS CABLEVISION, S.A. DE C.V. |
| A82 | MAXCOM | MAXCOM TELECOMUNICACIONES, S.A.B. DE C.V. |
| A83 | MEGA | MEGACABLE HOLDINGS, S.A.B. DE C.V. |
| A84 | RCENTRO | GRUPO RADIO CENTRO, S.A.B. DE C.V. |
| A85 | TLEVISA | GRUPO TELEVISA, S.A.B. |
| A86 | ACTINVR | CORPORACION ACTINVER, S.A.B. DE C.V. |
| A87 | BBAJIO | BANCO DEL BAJÍO, S.A., INSTITUCIÓN DE BANCA MÚLTIPLE |
| A88 | BOLSA | BOLSA MEXICANA DE VALORES, S.A.B. DE C.V. |
| A89 | BSMX | BANCO SANTANDER MEXICO, S.A., INSTITUCION DE BANCA MULTIPLE, GRUPO FINANCIERO SANTANDER |
| A90 | CREAL | CREDITO REAL, S.A.B. DE C.V., SOFOM, E.R. |
| A91 | FINDEP | FINANCIERA INDEPENDENCIA, S.A.B. DE C.V. SOFOM, E.N.R. |
| A92 | GBM | CORPORATIVO GBM, S.A.B. DE C. V. |
| A93 | GENTERA | GENTERA, S.A.B. DE C.V. |
| A94 | GFINBUR | GRUPO FINANCIERO INBURSA, S.A.B. DE C.V. |
| A95 | GFNORTE | GRUPO FINANCIERO BANORTE, S.A.B DE C.V. |
| A96 | GPROFUT | GRUPO PROFUTURO, S.A.B. DE C.V. |
| A97 | INVEX | INVEX CONTROLADORA, S.A.B. DE C.V. |
| A98 | MONEX | MONEX, S.A.B. DE C.V. |
| A99 | PROCORP | PROCORP, S.A.B. DE C.V. |
| A100 | Q | QUÁLITAS CONTROLADORA, S.A.B. DE C.V. |
| A101 | R | REGIONAL, S.A.B. DE C.V. |
| A102 | UNIFIN | UNIFIN FINANCIERA, S.A.B. DE C.V., SOFOM, E.N.R. |
| A103 | VALUEGF | VALUE GRUPO FINANCIERO, S.A.B. DE C.V. |
| A104 | ALSEA | ALSEA, S.A.B. DE C.V. |
| A105 | CIDMEGA | GRUPE, S.A.B. DE C.V. |
| A106 | CIE | CORPORACION INTERAMERICANA DE ENTRETENIMIENTO, S.A.B. DE C.V. |
| A107 | CMR | CMR, S.A.B. DE C.V. |
| A108 | ELEKTRA | GRUPO ELEKTRA, S.A.B. DE C.V. |
| A109 | GFAMSA | GRUPO FAMSA, S.A.B. DE C.V. |
| A110 | GPH | GRUPO PALACIO DE HIERRO, S.A.B. DE C.V. |
| A111 | HCITY | HOTELES CITY EXPRESS, S.A.B. DE C.V. |
| A112 | HIMEXSA | HIMEXSA, S.A.B. DE C.V. |
| A113 | HOTEL | GRUPO HOTELERO SANTA FE, S.A.B. DE C.V. |
| A114 | LIVEPOL | EL PUERTO DE LIVERPOOL, S.A.B. DE C.V. |
| A115 | NEMAK | NEMAK, S.A.B. DE C.V. |
| A116 | POSADAS | GRUPO POSADAS, S.A.B. DE C.V. |
| A117 | RASSINI | RASSINI, S.A.B. DE C.V. |
| A118 | RLH | RLH PROPERTIES, S.A.B. DE C.V. |
| A119 | SPORT | GRUPO SPORTS WORLD, S.A.B. DE C.V. |
| A120 | VASCONI | GRUPO VASCONIA S.A.B. |
| A121 | SITES | TELESITES, S.A.B. DE C.V. |