

Análisis stock de cartera consumo en incumplimiento de Banco Estado

Diego Aravena & Alonso Campos

Profesores: Ricardo Olea & Josefa Silva

Introducción

En el sector bancario, un nivel elevado de préstamos en situación de incumplimiento puede indicar riesgos crediticios significativos y afectar la salud financiera. Los bancos suelen implementar estrategias de gestión de riesgos y provisiones para cubrir pérdidas potenciales asociadas con préstamos en situación de incumplimiento. En particular, se estudiará el stock de cartera consumo en incumplimiento de la institución financiera Banco Estado a través de su comportamiento histórico y de su relación con variables externas, para así generar predicciones a mediano plazo mediante un modelo SARIMA y SARIMAX.

Análisis Exploratorio

La Figura 1 presenta el stock de incumplimientos del Banco Estado en millones de pesos desde enero de 2011 hasta Septiembre de 2023, además de la autocorrelación (ACF) hasta el lag 120 (10 períodos). Se logra observar una tendencia positiva en el monto total adeudado a través del tiempo hasta el año 2020, fecha en que inicia la pandemia producto del virus SARS-CoV-2 y en consecuencia los retiros del fondo de pensiones, lo cual podría estar explicando la disminución del stock. Por otro lado, el ACF decae lentamente debido a la fuerte dependencia temporal que poseen los datos.

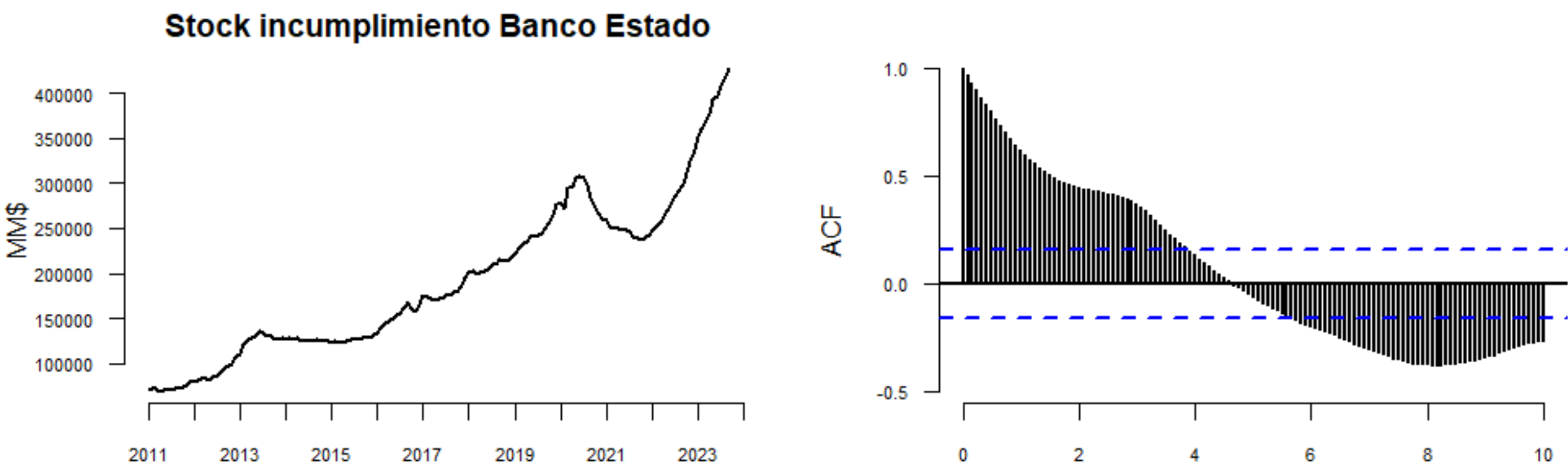


Figura 1. Stock cartera de consumo en incumplimiento Banco Estado y gráfico ACF.

Como variable predictora se consideró la tasa de interés de colocaciones asociadas al consumo extraída del Banco Central bc, el cual corresponde a las tasas promedio ponderadas de todas las operaciones efectuadas en el mes por bancos comerciales financieras en pesos chilenos (nominales) exclusivos de la Región Metropolitana. Esta tasa logra tener una correlación de -0.75 con el stock de incumplimiento del Banco Estado, no obstante, tal como se puede apreciar en la Figura 2 existe una asociación positiva a partir de Julio de 2021 aproximadamente.

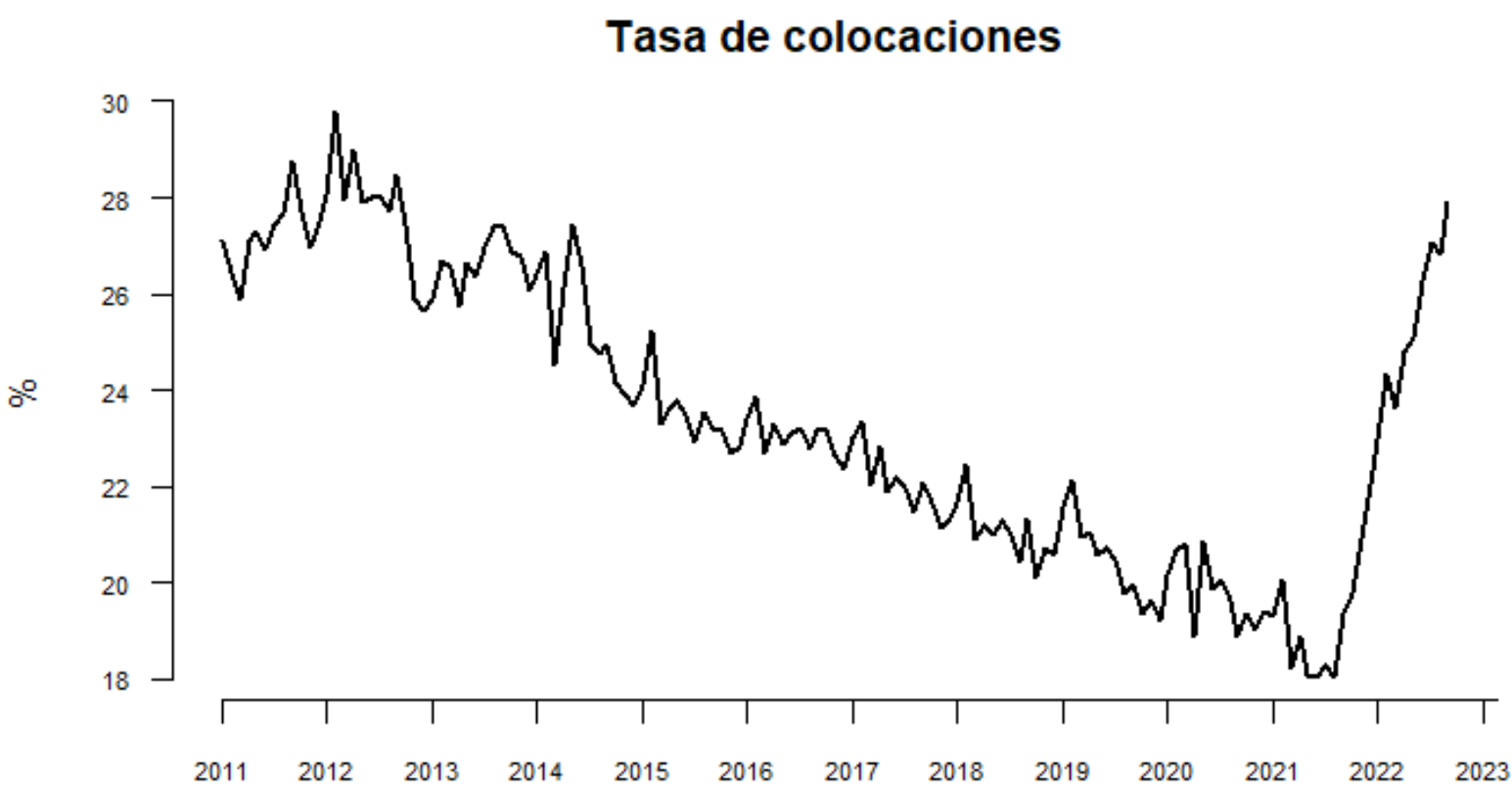


Figura 2. Variable predictora tasa de colocaciones a través del tiempo

Metodología

Dada la presencia patrones tanto regulares como estacionales se propone ajustar un modelo SARIMA y SARIMAX considerando la variable expuesta anteriormente. El estándar de comparación para la construcción de los modelos estará enfocado en el error porcentual absoluto medio (MAPE, por sus siglas en inglés) y el criterio de información de Akaike (AIC). Además, sé descartaron los últimos 12 meses para posteriormente cuantificar la capacidad predictiva.

- **Modelo SARIMA:** Se propuso un modelo SARIMA(0, 2, 1)(1, 0, 0)₁₂ aplicando una transformación logarítmica, logrando obtener un MAPE de 1.58 % y un AIC de -665.08.
- **Modelo SARIMAX:** Se propone además un modelo SARIMAX(9, 2, 1)(1, 0, 1)₁₂ con media $\mu = \beta_1 \cdot \text{consumo} + \beta_0$, luego de aplicar una transformación logarítmica, logrando obtener un MAPE de 1.51 % y un AIC -669.17.

	Estimación	Valor-p
ϕ_0	-0.1401	0.0985
θ_1	-0.6469	≈ 0
Φ_1	0.7061	0.0058
Θ_1	-0.5796	0.0435
tasa	0.0041	0.0480

(a) SARIMA

	Estimación	Valor-p
ϕ_0	-0.1401	0.0985
θ_1	-0.6469	≈ 0
Φ_1	0.7061	0.0058
Θ_1	-0.5796	0.0435
tasa	0.0041	0.0480

(b) SARIMAX

Tabla 1. Tabla de resumen coeficientes modelo SARIMA y SARIMAX

Como se observa en la Tabla 1 los coeficientes de ambos modelos son significativos, utilizando $\alpha = 0,1$ para las componentes temporales y $\alpha = 0,05$ para los predictores.

Supuestos

Media constante Sea $H_0 = \beta_1$, donde β_1 es el coeficiente del modelo de regresión cuyo predictor es el tiempo. Se concluye que la media es constante, con valores-p de 0.708 y 0.69, respectivamente para los modelos SARIMA y SARIMAX.

Homocedasticidad A través de un test Breusch-Pagan se concluye que los residuos, tanto del modelo SARIMA como SARIMAX, poseen varianza constante con un valores-p de 0.5 y 0.51, respectivamente.

Invertibilidad y causalidad Tal como se observa en la figura, las raíces del proceso se encuentran dentro del círculo unitario en ambos modelos. Por ende, los procesos son causales e invertibles.

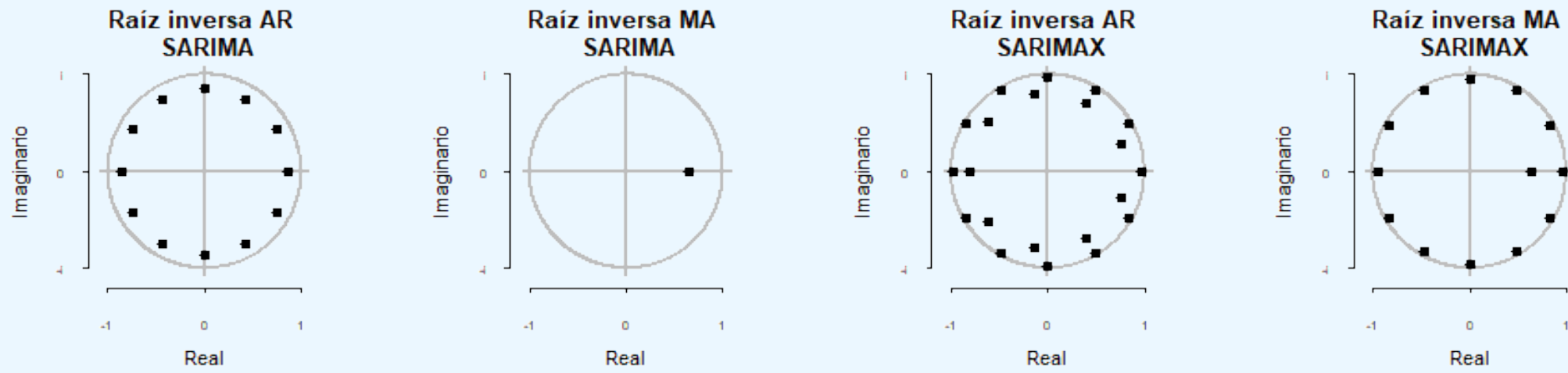


Figura 3. Gráfico raíces inversas para modelos SARIMA (izquierda) y SARIMAX (derecha)

Test de blancura En ambos casos se logra pasar el test de Box-Ljung con valores-p significativamente superior a un nivel de significancia del 5 %.

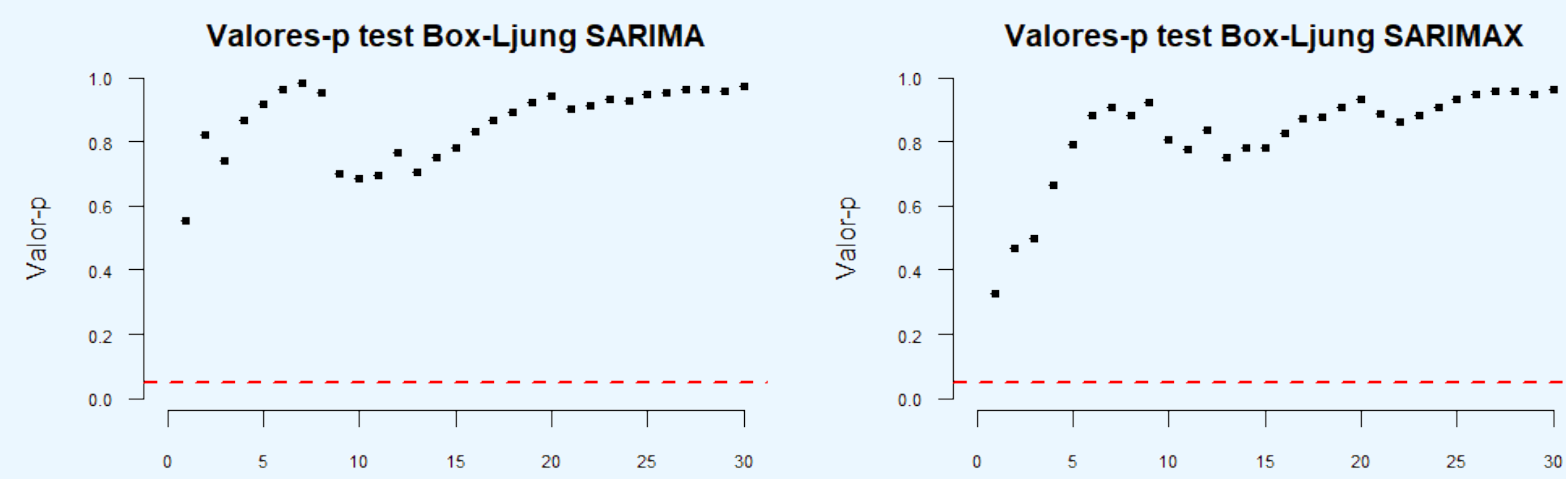


Figura 4. Test Box-Ljung para modelo SARIMA (izquierda) y SARIMAX (derecha)

Normalidad Finalmente, de la Tabla 2 se observa que se rechaza la normalidad de los residuos utilizando el test de Shapiro-Wilks, debido a un problema con las colas, lo cual se puede evidenciarse en la curtosis de ambos modelos. No obstante, el test de Kolmogorov-Smirnov apoya la hipótesis de normalidad.

	Shapiro-Wilks	Kolmogorov-Smirnov	Curtosis
SARIMA	0.0024	0.1782	4.58
SARIMAX	0.0015	0.2061	4.71

Tabla 2. Valor-p estadísticos de prueba para normalidad y curtosis

Predicción

Luego se evalúa la predicción del modelo, teniendo como referencia los meses entre Octubre de 2022 y Septiembre de 2023.

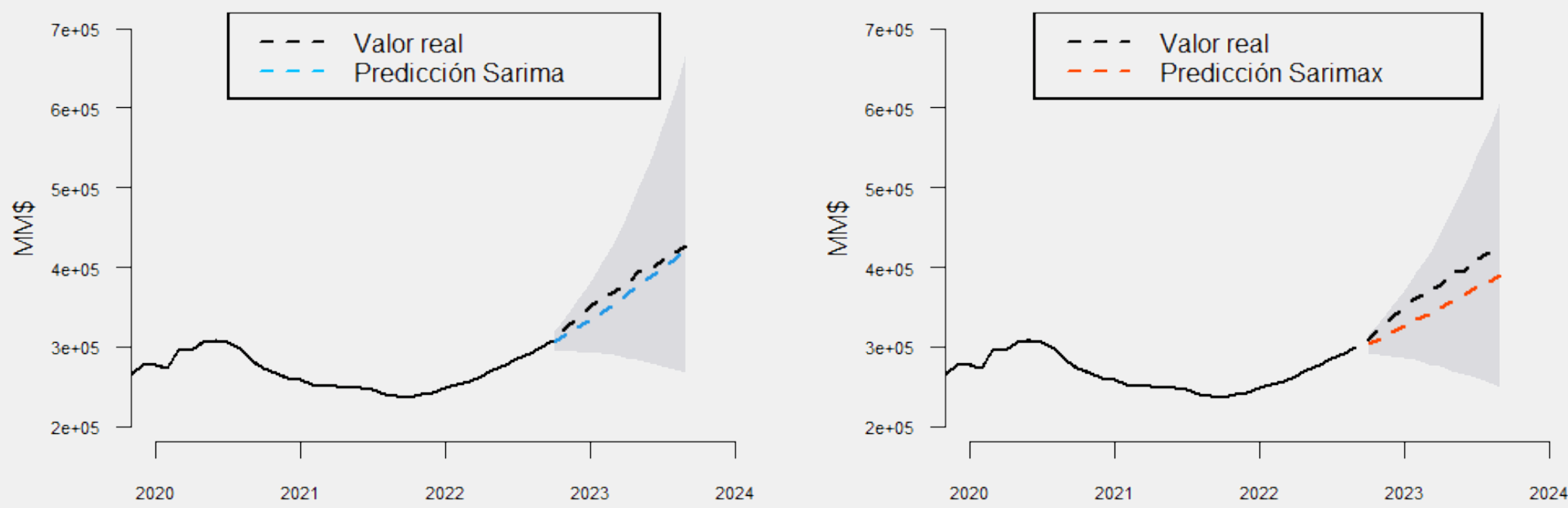


Figura 5. Predicciones modelo SARIMA (izquierda) y SARIMAX (derecha)

La Figura 5 muestra las predicciones obtenidas por ambos modelos. El modelo SARIMA logra una mejor predicción de los datos reales en comparación al modelo SARIMAX, lo cual se ve reflejado en los valores del MAPE, ya que el primero posee un 3.56 % mientras que el segundo un 7.03 %. Se espera que este valor sea mínimo.

Conclusión

En síntesis, en ambos modelos se logró capturar razonablemente la tendencia de los datos originales además de tener una calidad predictiva aceptable teniendo en consideración los cambios en la tendencia. En este sentido, los modelos cumplen con los supuestos usuales salvo la normalidad, debido a una mayor cantidad de observaciones extremas, por lo que, también se debería ajustar un modelo de la familia GARCH que considera esta características. Se esperaba que al añadir un predictor la predicción mejorase, sin embargo, los valores del MAPE empeoran, y más aún los intervalos de confianza presentan mayor variabilidad que el modelo SARIMA.

Finalmente, se espera que a través la predicción del stock de cartera de consumo en incumplimiento mediante estos modelos se puedan generar estrategias para la gestión de riegos. De esta manera, la integración de modelos predictivos en la gestión de carteras se convierte en una herramienta esencial para mitigar riesgos y mejorar la posición financiera de la institución.

Fuentes

- Stock de cartera consumo en incumplimiento, por institución. (s/f). [Data set]. Recuperado el 18 de diciembre de 2023, de https://www.best-cmf.cl/best-cmf/#!/cuadros/CMF_CONT_BANC_STO_CCS_INCUMP_AGIFI_MMS_MONT
- Tasas de interés de colocaciones. (s/f). [Data set]. En Tasas de Interés. Recuperado el 18 de diciembre de 2023, de https://si3.bcentral.cl/siete/ES/Siete/Cuadro/CAP_TASA_INTERES/MN_TASA_INTERES_09/TSF_24