

Centro de Control Nacional de Nicaragua (CCN NI)

Paso de Frontera San Pancho (NI) – Las Tablillas (CR)

Proyección de Demanda y Dimensionamiento

Marzo 2016

Consultor: Ricardo Sicra¹

¹ Con la colaboración del Ing. Pablo Illarietti y del economista Alejandro Sicra.

ÍNDICE

1. PROYECCIÓN DE LA DEMANDA.....	4
1.1 INTRODUCCIÓN.....	4
1.2 METODOLOGÍA	4
1.2.1 Flujo de carga	6
1.2.2 Flujo de pasajeros	13
1.2.3 Resultados	15
1.2.4 Proyección de medios de transporte de cargas y pasajeros.....	19
2. DIMENSIONAMIENTO DE LAS INSTALACIONES DE CONTROL	22
2.1 INTRODUCCIÓN.....	22
2.2 AREAS FIJAS.....	23
2.2.1 Área variable Cargas.....	25
2.2.1.1 Resultados obtenidos y adoptados	29
2.2.1.2 Análisis de sensibilidad	30
2.2.2 Dimensionamiento Propuesto.....	31
2.3 ÁREAS DE PASAJEROS.....	34
2.3.1 Estimación de puestos de trabajo y recintos de control de pasajeros	34
2.3.1.1 Flujo de vehículos y pasajeros	34
2.3.1.2 Distribución horaria de los flujos	35
2.3.1.3 Duración media de los controles	35
2.3.1.4 Resultados Obtenidos y dimensionamiento adoptado	37
3. ANEXOS PROYECCIONES	39
3.1 FLUJO DE CARGA CON ORIGEN EN NICARAGUA Y DESTINO EN COSTA RICA Y PANAMÁ	39
3.2 FLUJO DE CARGA CON ORIGEN EN COSTA RICA Y PANAMÁ Y DESTINO EN NICARAGUA	43
3.3 FLUJO DE CARGA CON ORIGEN EN NICARAGUA Y DESTINO EN EL RESTO DEL MUNDO	47
3.4 FLUJO DE CARGA CON ORIGEN EN EL RESTO DEL MUNDO Y DESTINO EN NICARAGUA	51
3.5 FLUJO DE PASAJEROS	55

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Flujos de comercio seleccionados	6
Tabla 2	Pasajeros migrantes por sentido.....	13
Tabla 3	Flujo proyectado de carga 2016 - 2040	16
Tabla 5	Flujo de pasajeros migrantes proyectado	18
Tabla 5	MT proyectados por sentido y condición de carga	19
Tabla 6	Proyección anual de pasajeros por movilidad y promedio diario de vehículos	20

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1	Flujos de carga seleccionadas 1988 - 2014	7
Gráfico 2	Exportaciones de Nicaragua a Costa Rica y Panamá – Serie original en Toneladas ..	8
Gráfico 3	Flujo de carga en sentido NI a CR-PA - Serie original y modelizada.....	9
Gráfico 4	Flujo de carga proyectada sentido NI a CR-PA	9
Gráfico 5	Importaciones de Nicaragua provenientes de Costa Rica y Panamá - Serie original en Toneladas.....	10
Gráfico 6	Flujo de carga en sentido CR-PA hacia NI - Serie original y modelizada	10
Gráfico 8	Flujo de carga proyectada sentido CR-PA hacia NI	10
Gráfico 9	Exportaciones de Nicaragua al Resto del Mundo - Serie original en Toneladas	11
Gráfico 10	Flujo de carga en sentido NI hacia RM - Serie original y modelizada.....	11
Gráfico 11	Flujo de carga proyectada sentido NI hacia RM	12
Gráfico 12	Importaciones de Nicaragua originadas en el Resto del Mundo - Serie original en Toneladas.....	12
Gráfico 13	Flujo de carga en sentido RM hacia NI - Serie original y modelizada.....	12
Gráfico 14	Flujo de carga proyectada sentido RM hacia NI	13
Gráfico 15	Flujo de pasajeros migrantes por sentido	14
Gráfico 16	Flujo de pasajeros en ambos sentido de marcha – Serie original	14
Gráfico 17	Flujo de pasajeros en ambos sentidos - Series original y modelizada	15
Gráfico 18	Flujo de pasajeros migrantes proyectados en ambos sentidos	15
Gráfico 19	Flujo de carga proyectado en sentido NI - CR	17
Gráfico 20	Flujo de carga proyectado en sentido CR - NI	17
Gráfico 21	Flujo de pasajeros migrantes en sentido NI-CR.....	18
Gráfico 22	Flujo de pasajeros migrantes en sentido CR-NI.....	19

1. PROYECCIÓN DE LA DEMANDA

1.1 INTRODUCCIÓN

En este apartado se desarrollan las proyecciones de los flujos de cargas, pasajeros y medios de transporte que demandarán el Paso de Frontera, con un horizonte de veinticinco (25) años. En primer término, se detalla la metodología de análisis, estableciendo someramente los conceptos teóricos de los modelos econométricos utilizados, y los criterios y supuestos adoptados a los fines del presente Estudio.

Seguidamente, se resumen los resultados de la modelación, y sus características principales.

Finalmente, se presentan los resultados alcanzados, que incluyen las series de carga y pasajeros, y sus respectivos medios de transporte, correspondientes al periodo 2016-2040.

La información adoptada como base en materia de distribución de los tráficos por origen y destino, tipo de despachos y cantidad de MT por tipo de despacho y condición de carga, corresponde a la disponible en el informe “Procesos de Control Pasos de Frontera (RG-2261) Frontera Nicaragua – Costa Rica Paso San Pancho (NI) – Las Tablillas (CR). BID DIC 2014”.

1.2 METODOLOGÍA

En el caso de la carga, por tratarse de un Paso de Frontera que sólo se habilitaba a solicitud, no se contó con series suficientemente abarcadoras que den cuenta de la evolución de los flujos de comercio verificados en el Paso de Frontera (despachos por sentido de marcha y en volúmenes).

Por esta razón, se decidió estudiarlas series de comercio total entre Nicaragua y Costa Rica, y de Nicaragua con el Mundo, a fin de inferir a partir de los flujos de comercio total, la evolución probable del comercio bilateral y el que se materializa entre Nicaragua con terceros países en tránsito por el país vecino, utilizando el Paso de Frontera de San Pancho (NI) - Las Tablillas (CR).

En tal sentido se dispuso de datos de comercio total en volúmenes para el periodo 1988-2014. La fuente de los mismos es la Base de Datos Estadísticos de Comercio Exterior (BADECEL) de la CEPAL, para el periodo 1988-2011², mientras que los años restantes fueron completados con información procedente del Sistema de Estadísticas de Comercio de Centroamérica de SIECA.

Se utilizó a Nicaragua como país reportante de los datos, por considerarse sus respectivas series más consistentes.

A partir de la proyección de dichos valores, se aplicaron las tasas de crecimiento obtenidas para cada serie, a los flujos estimados (y sus orígenes – destino) para el Paso en el año base 2013, obteniendo de esta forma los flujos que se estima que se verificarán por el Paso hasta el año 2040.

Para proyectar los Pasajeros migrantes, se utilizaron los datos de la DGME de Nicaragua.

² Si bien la BADECEL abarca el periodo 1970-2011, por la existencia de datos faltantes se utilizó la serie a partir del año 1988.

En todos los casos, se aplicó la metodología ARIMA, una parte integrante de los que se conoce normalmente como “Econometría de Series Temporales”. En este caso, a diferencia de lo que sucede con la “Econometría estructural”, donde se requiere de una especificación de los modelos (revisión de marco teórico, identificación de variables relevantes, especificación de forma funcional, etc.), aquí son los propios datos temporales de la variable a estudiar los que nos indican las características de la estructura probabilística subyacente y nos ayudan a pronosticar el futuro.³

El enfoque de análisis temporal de una serie descansa siempre, en mayor o menor medida, en la idea genérica de que una serie temporal de datos puede descomponerse siempre en distintos componentes parciales que, agregados conforme a un esquema sumativo o multiplicativo, configuran el aspecto global de la serie observada. Suele así afirmarse que cualquier serie de datos temporales viene a ser la agregación de cuatro patrones de evolución de sus datos: tendencia, ciclo, estacionalidad y componente errático o no sistemático.

La idea básica del análisis de series consiste en que cada uno de los componentes de las series puede ser analizado de forma separada para posteriormente, agregar los análisis parciales en un resultado conjunto.

En ocasiones el análisis prioriza, es decir, se centra sólo en alguno de los componentes sistemáticos por separado (la tendencia, la estacionalidad, el ciclo), en otras ocasiones, como es el caso de la modelización ARIMA, lo que interesa es ir más allá de las componente cíclicas, tendenciales y estacionales, analizando la componente no sistemática, de carácter aparentemente aleatorio, para tratar de identificar algún patrón de interés en su evolución que ayude a entender la progresión de la serie completa.

Así pues, la aplicación de modelos ARIMA suele realizarse por descomposición, analizando en primer lugar la tendencia de la serie, pasando después a observar la estacionalidad y concentrándose después en la identificación del componente filtrado de tendencia y estacionalidad.

Los modelos ARIMA tratan de expresar la evolución de una variable Y_t de un proceso estocástico en función del pasado de esa variable o de impactos aleatorios que esa variable sufrió en el pasado. Para ello, se utilizarán dos tipos de formas funcionales lineales sencillas: los modelos AR (Modelos Autorregresivos), y los modelos MA (de Medias Móviles).

Definimos un modelo AR como aquel en el que la variable endógena de un período t es explicada por las observaciones de ella misma correspondientes a períodos anteriores (parte sistemática) más un término de error ruido blanco (innovación).

Un modelo de los denominados MA es aquel que explica el valor de una determinada variable en un período t en función de un término independiente y una sucesión de

³ La mayoría de los métodos estadísticos elementales suponen que las observaciones individuales que forman un conjunto de datos son realizaciones de variables aleatorias mutuamente independientes. En general, este supuesto de independencia mutua se justifica por la atención prestada a diversos aspectos del experimento, incluyendo la extracción aleatoria de la muestra de una población más grande, la asignación aleatoria del tratamiento a cada unidad experimental, etc. Además, en este tipo de datos (tomamos una muestra aleatoria simple de una población más grande) el orden de las observaciones no tiene mayor importancia. Sin embargo, en el caso de las series temporales, hemos de tener en cuenta, sin embargo, que:

- el orden es fundamental: tenemos un conjunto de datos ordenado
- el supuesto de independencia no se sostiene ya que, en general, las observaciones son dependientes entre sí y la naturaleza de su dependencia es de interés en sí misma

términos de error, de innovaciones correspondientes a períodos precedentes, convenientemente ponderados.⁴

Para el desarrollo de dicha metodología se utilizó el software STATA en su versión 13. Por otro lado, mientras que aquí se presentan los principales resultados obtenidos, en el Anexo Proyecciones se ofrecen las salidas del programa para cada paso del proceso, correspondientes a cada una de las series analizadas.

1.2.1 Flujo de carga

En primer lugar, se presentan las series de comercio total utilizadas, por sentido, para el periodo 1988-2014. Las mismas corresponden a los siguientes flujos:

- Exportaciones de Nicaragua con destino a Costa Rica y Panamá.
- Importaciones de Nicaragua originadas en Costa Rica y Panamá.
- Exportaciones de Nicaragua con destino al Resto del Mundo, es decir, cualquier destino excepto los países de Mesoamérica.
- Importaciones de Nicaragua originadas en el Resto del Mundo.

Tabla 1 Flujos de comercio seleccionados

FLUJOS DE COMERCIO EN TONELADAS				
Año	Sentido			
	NI a CR-PA	CR-PA a NI	NI a RM	RM a NI
1988	39.717	16.846	193.881	1.030.774
1989	137.204	21.149	245.956	920.858
1990	58.483	56.888	118.992	1.219.148
1991	60.174	75.815	333.075	1.165.243
1992	51.606	102.604	287.339	1.297.027
1993	62.022	88.835	208.936	507.165
1994	67.656	77.866	245.479	1.234.699
1995	50.941	265.856	342.674	1.270.490
1996	40.790	369.336	387.023	700.287
1997	59.350	357.344	426.079	1.080.261
1998	59.711	324.272	423.323	1.426.876
1999	75.004	324.525	296.624	1.601.832
2000	80.862	392.107	390.710	1.938.010
2001	92.092	276.678	395.106	1.803.485
2002	131.803	293.010	356.328	2.192.770
2003	137.770	328.333	343.015	2.110.964
2004	131.324	334.853	442.163	2.222.662
2005	119.449	454.610	577.316	2.056.718
2006	68.084	307.262	501.387	1.973.386

⁴ Así, X_t sigue un proceso ARMA (p,q), en este proceso habrá p términos autorregresivos y q términos de media móvil:

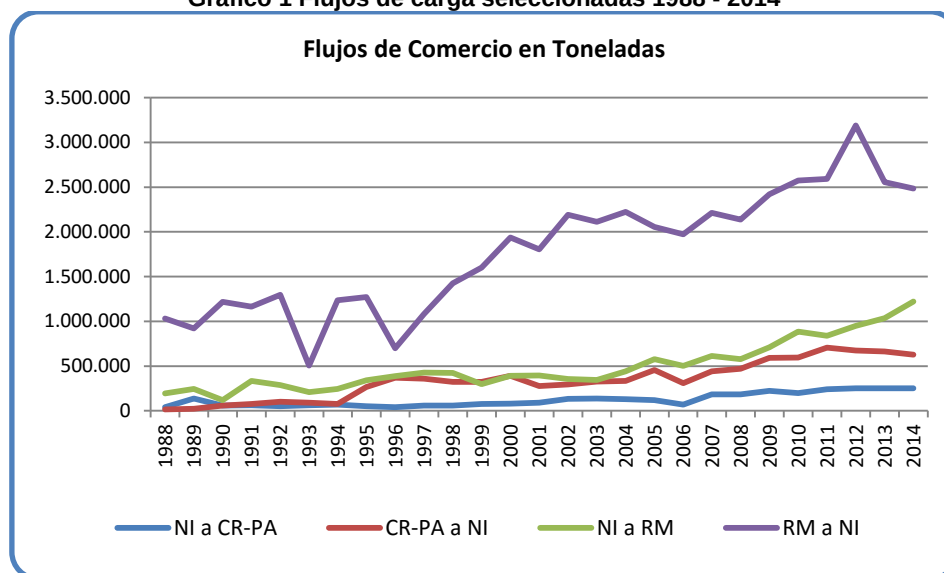
$$X_t = c + \underbrace{\phi_1 X_{t-1} + \dots + \phi_p X_{t-p}}_{AR(p)} + \underbrace{\theta_1 \varepsilon_{t-1} + \theta_2 \varepsilon_{t-2} + \dots + \theta_q \varepsilon_{t-q}}_{MA(q)} + \varepsilon_t$$

Donde ε_t es un proceso de ruido blanco, y $c, \phi_1, \dots, \phi_p, \theta_1, \dots, \theta_q$ son los parámetros del modelo.

FLUJOS DE COMERCIO EN TONELADAS				
Año	Sentido			
	NI a CR-PA	CR-PA a NI	NI a RM	RM a NI
2007	183.267	440.452	614.080	2.214.288
2008	185.339	468.450	576.199	2.138.229
2009	223.574	593.131	710.480	2.421.131
2010	198.884	596.204	884.712	2.575.009
2011	239.137	706.454	838.692	2.591.182
2012	252.810	673.824	948.568	3.188.359
2013	252.793	662.070	1.033.930	2.556.829
2014	252.471	627.450	1.222.254	2.483.456

Fuente: Elaboración propia con base en información del BADECEL y SIECA

Gráfico 1 Flujos de carga seleccionadas 1988 - 2014



Fuente: Elaboración propia con base en información del BADECEL y SIECA

El análisis se realizó para cada uno de los flujos de carga, en forma separada. Así, en el caso de las exportaciones de Nicaragua a Costa Rica y Panamá, en primer lugar se determinó si la serie presentaba estacionariedad, requisito fundamental para aplicar la metodología ARIMA. Un proceso es estacionario cuando se encuentra en equilibrio estadístico, en el sentido de que sus propiedades (su media, su varianza, las covarianzas entre distintas variables del proceso) no varían a lo largo del tiempo.

Gráfico 2 Exportaciones de Nicaragua a Costa Rica y Panamá – Serie original en Toneladas



Dado que se aprecia la presencia de una tendencia positiva (lo que indica que la media no es constante con respecto al tiempo), se trabajó con la serie en su primera diferencia, y de esta forma se evitó dicho inconveniente.

A partir de aquí, una vez establecida la estacionariedad mediante la observación de los autocorrelogramas muestrales y parciales, y la superación del test de Dickey - Fuller Aumentado de raíces unitarias, se propusieron y analizaron modelos ARIMA de distintos órdenes.

Se establecieron distintos modelos factibles:

- ARIMA (1,1,0): modelo integrado, autorregresivo de primer orden.
- ARIMA (0,1,1): modelo integrado, de medias móviles de primer orden.

De la comparación de los criterios de ajuste de los mismos (Akaike y Schwartz), y de la significatividad individual de los coeficientes AR y MA correspondientes, se estableció como modelo factible, el ARIMA (1,1,0).

Al estudiar los residuos de la predicción, se determinó que estos no presentaban estructura, tal cual se espera. Se busca que los residuos presenten un comportamiento del tipo “ruido blanco”, es decir, una sucesión de variables aleatorias con esperanza nula, varianza constante, y covarianzas nulas para distintos valores de t .

Así, se presenta a continuación el gráfico de la serie original (en color azul) y de la serie obtenida a partir del modelo propuesto (en color rojo). Del mismo se desprende que el ajuste es considerable, y estadísticamente significativo.

Finalmente, se proyectó la serie, y se determinó un intervalo de confianza del 95%. Es decir que existe un 95% de probabilidad de que el valor futuro de la variable estudiada se sitúe dentro de los límites del intervalo.

Gráfico 3 Flujo de carga en sentido NI a CR-PA - Serie original y modelizada

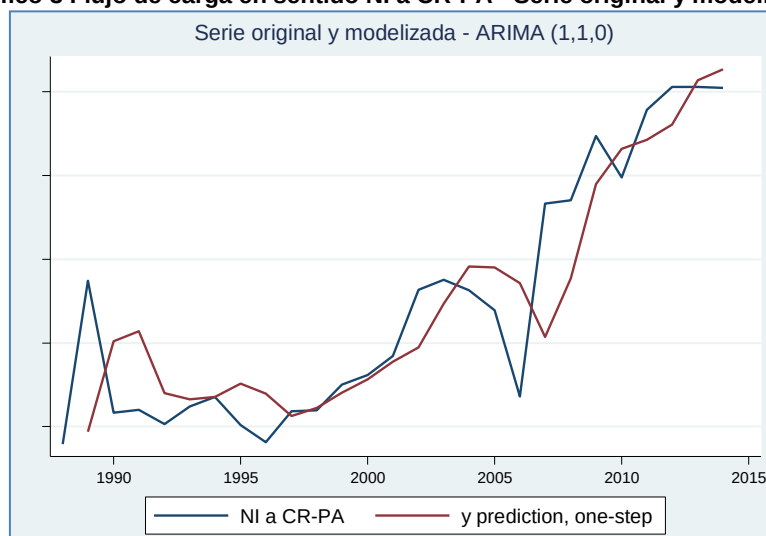
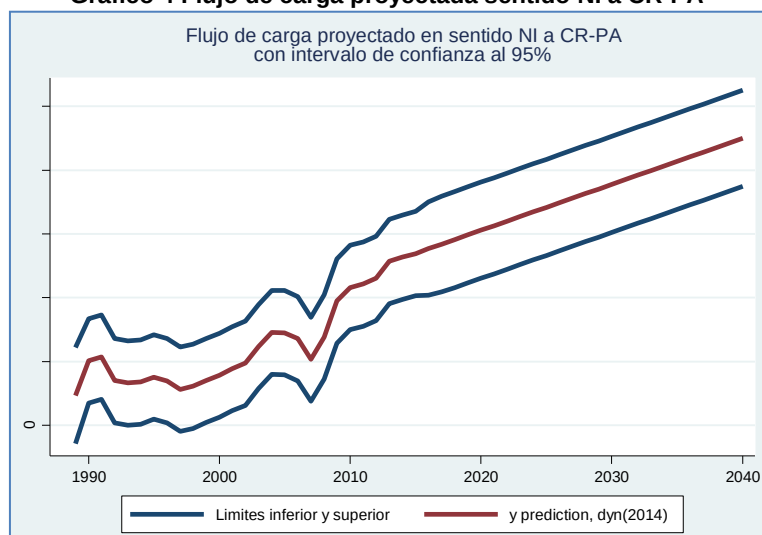


Gráfico 4 Flujo de carga proyectada sentido NI a CR-PA



En el caso de los flujos en sentido Costa Rica-Panamá hacia Nicaragua, se siguió el mismo procedimiento. Dado que existía una tendencia positiva, aquí también se trabajó con la serie en su primera diferencia.

Una vez establecida la estacionariedad de la serie, se analizaron distintas alternativas de modelos ARIMA, estableciéndose en este caso, dos candidatos, un modelo integrado de medias móviles de orden 1: ARIMA (0,1,1), y el finalmente escogido, un modelo integrado autorregresivo de orden 1: ARIMA (1,1,0).

Se estableció que los residuos de la serie tenían un comportamiento de tipo “ruido blanco”, por lo que se presenta a continuación el gráfico con la serie original (en color azul) y la serie modelada (en color rojo). El ajuste es considerablemente bueno.

Finalmente, se presenta la proyección de los flujos y los límites del intervalo de confianza al 95%.

Gráfico 5 Importaciones de Nicaragua provenientes de Costa Rica y Panamá - Serie original en Toneladas

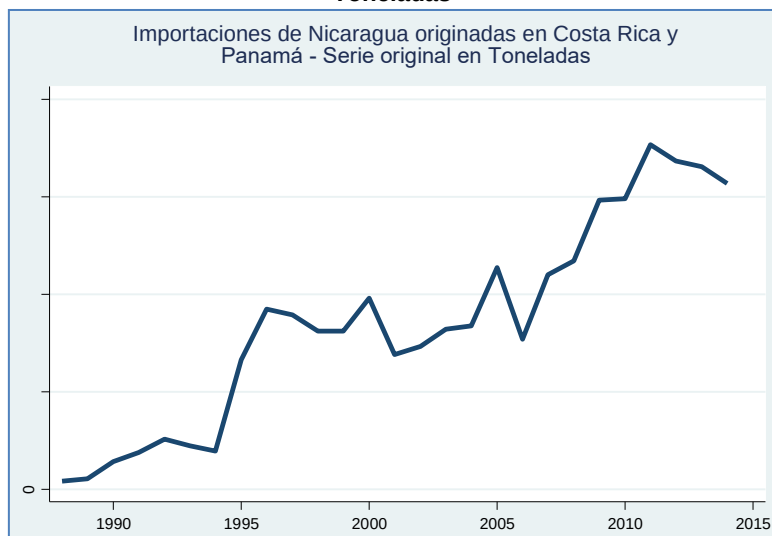


Gráfico 6 Flujo de carga en sentido CR-PA hacia NI - Serie original y modelizada

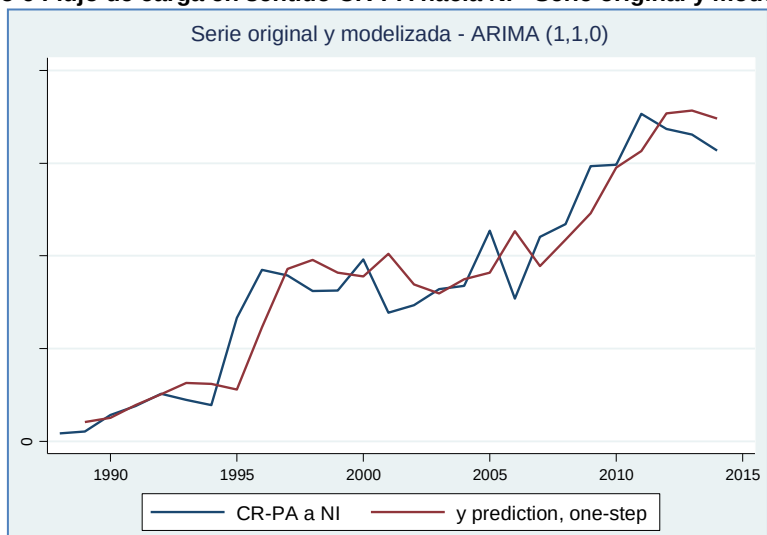
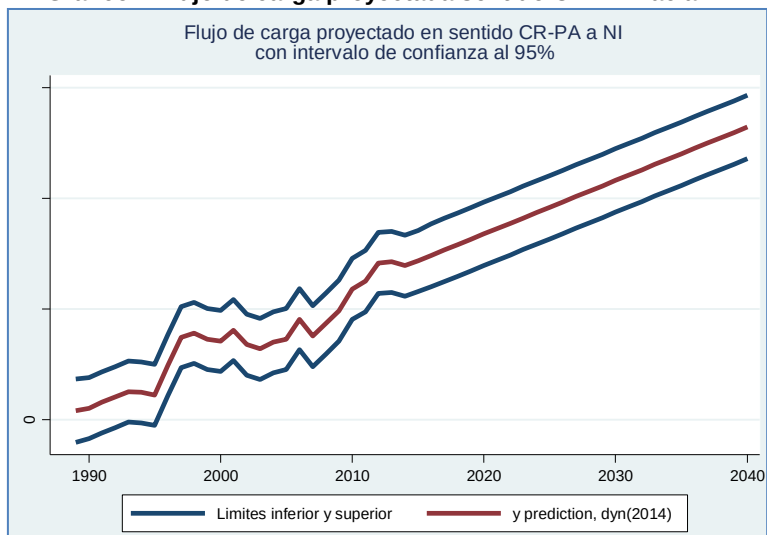


Gráfico 7 Flujo de carga proyectada sentido CR-PA hacia NI



Finalmente, se modelaron los flujos de comercio entre Nicaragua y el Resto del Mundo, es decir, con todos aquellos países que no forman parte de Mesoamérica. De esta forma, se busca representar los flujos por el Paso que circulan desde y hacia el Puerto Limón, en Costa Rica.

En este caso, con respecto a las exportaciones de Nicaragua hacia el Resto del mundo, se determinó un modelo ARIMA (1,1,2), mientras que en el caso de los flujos en sentido contrario (importaciones de Nicaragua originadas en el Resto del Mundo), el modelo representativo es un ARIMA (0,1,1).

Se presentan a continuación los gráficos correspondientes a cada caso:

Gráfico 8 Exportaciones de Nicaragua al Resto del Mundo - Serie original en Toneladas

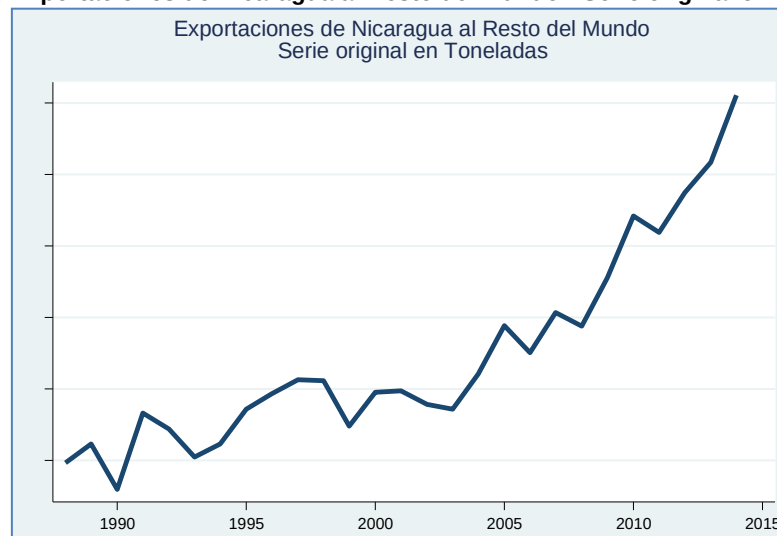


Gráfico 9 Flujo de carga en sentido NI hacia RM - Serie original y modelizada

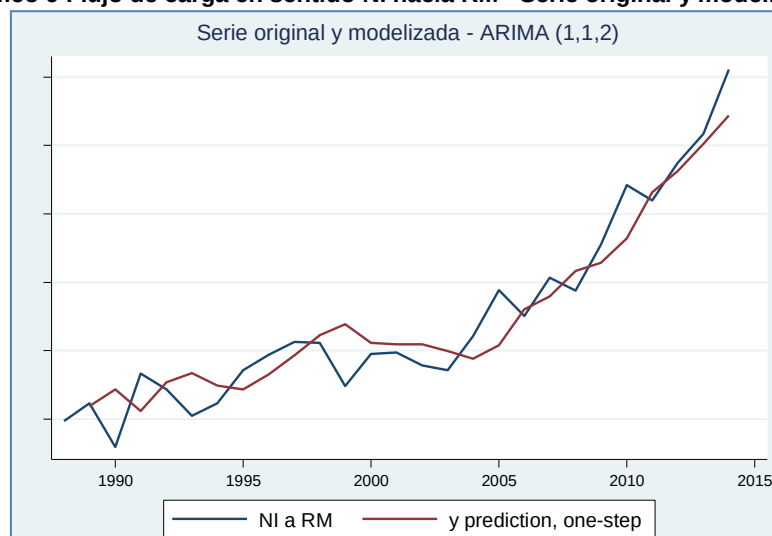


Gráfico 10 Flujo de carga proyectada sentido NI hacia RM

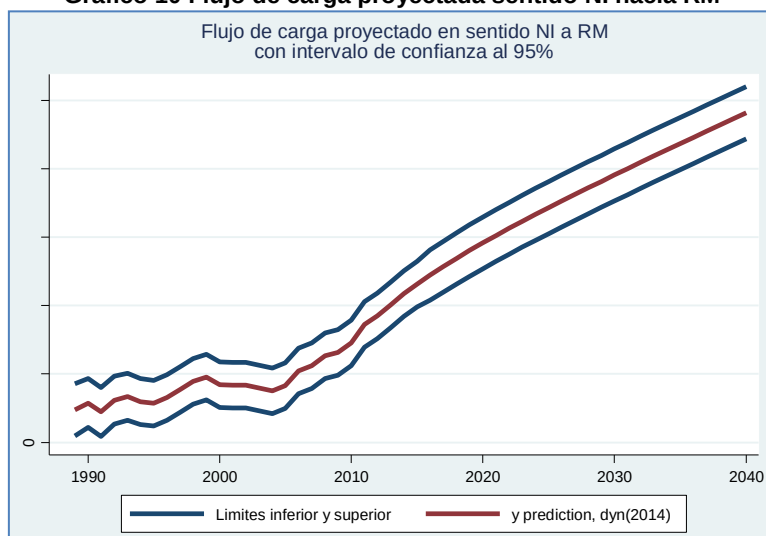


Gráfico 11 Importaciones de Nicaragua originadas en el Resto del Mundo - Serie original en Toneladas



Gráfico 12 Flujo de carga en sentido RM hacia NI - Serie original y modelizada

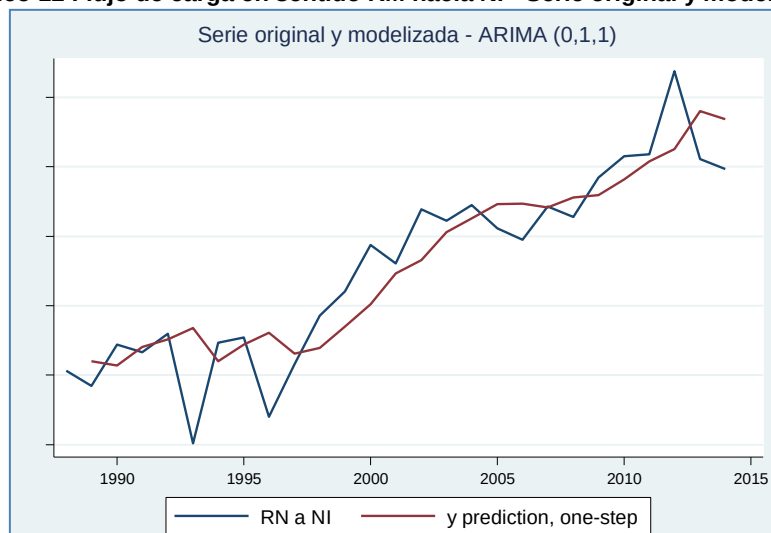
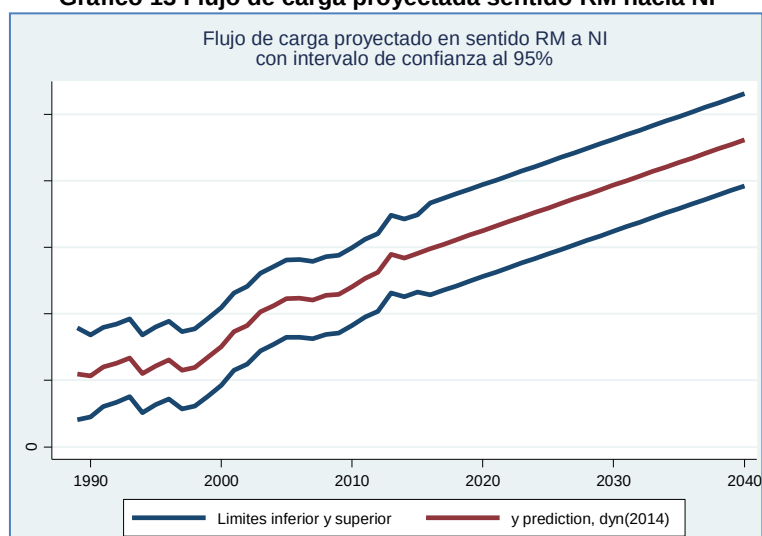


Gráfico 13 Flujo de carga proyectada sentido RM hacia NI



1.2.2 Flujo de pasajeros

En primer término, se presentan la serie de pasajeros migrantes por el Paso, para cada sentido de marcha, en el periodo 2000-2015.

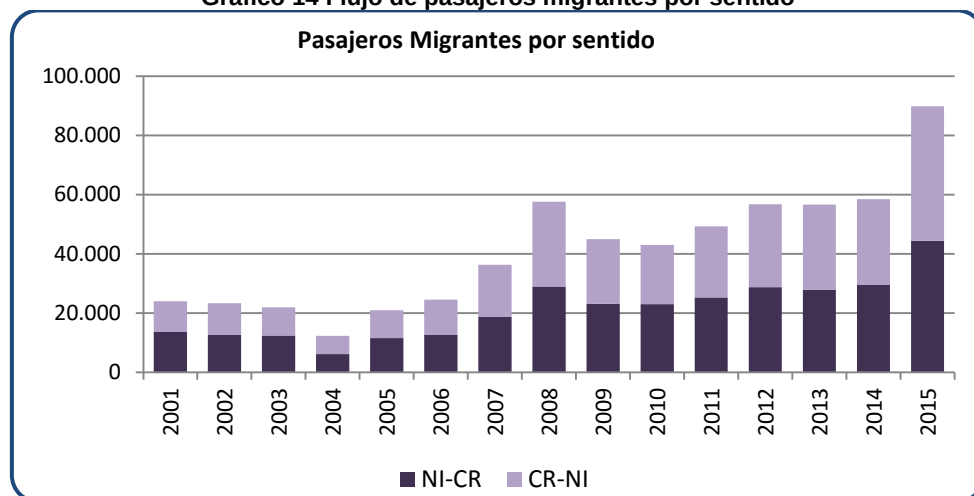
Hasta mayo de 2015, los valores corresponden a los registros del Puesto Fronterizo fluvial de San Carlos / Los Chiles. A partir de ese momento, se adicionan los registros del Puesto de San Pancho.

Tabla 2 Pasajeros migrantes por sentido

Pasajeros Migrantes por sentido			
Año	Sentido		
	NI-CR	CR-NI	Total
2001	13.593	10.350	13.593
2002	12.634	10.685	12.634
2003	12.346	9.533	12.346
2004	6.119	6.150	6.119
2005	11.507	9.372	11.507
2006	12.693	11.856	12.693
2007	18.762	17.550	18.762
2008	28.920	28.607	28.920
2009	23.101	21.882	23.101
2010	22.991	20.036	22.991
2011	25.240	24.042	25.240
2012	28.743	28.002	28.743
2013	27.859	28.745	27.859
2014	29.617	28.810	29.617
2015	44.428	45.328	44.428

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la DGME de NI y de CR

Gráfico 14 Flujo de pasajeros migrantes por sentido



Fuente: Elaboración propia con base en datos de la DGME de NI y CR

Teniendo en cuenta que la participación de cada sentido de marcha en el total se mantiene prácticamente invariable en los últimos años, se trabajó con la serie de flujos totales.

Se aprecia que existe una clara tendencia positiva. En este caso, no sólo se trabajó con la serie en su primera diferencia, con el fin de “eliminar” la tendencia, sino que se introdujo una variable adicional binaria, comúnmente llamada “dummy”, que permite dar cuenta de fuertes variaciones particulares en los valores medios, muy superiores al registrado en cualquier otro momento del periodo de análisis, correspondientes a los años 2004 y 2008. En dichos años, la variación interanual se situó en el -44% y 58%. Esta situación, anómala en relación a los valores restantes, puede llegar a distorsionar las proyecciones si no se le da un tratamiento particular.

De esta forma, la variable “dummy” adopta un valor unitario en el caso de que el año en cuestión corresponda al 2004 o al 2008. Esto permite que el modelo determine distintas constantes para cada periodo: 2000-2003, 2004, 2005-2007, 2008 y 2009 en adelante.

Gráfico 15 Flujo de pasajeros en ambos sentido de marcha – Serie original



El resultado del análisis, confirmado con el estudio de los residuos de la predicción, determinó la elección de un modelo ARIMA (2,1,0), es decir, integrado, y autorregresivo de segundo orden.

A continuación se presentan los gráficos e la series original junto a la modelizada, lo que permite apreciar la bondad del ajuste, y luego la serie proyectada, con un intervalo de confianza del 95%.

Gráfico 16 Flujo de pasajeros en ambos sentidos - Series original y modelizada

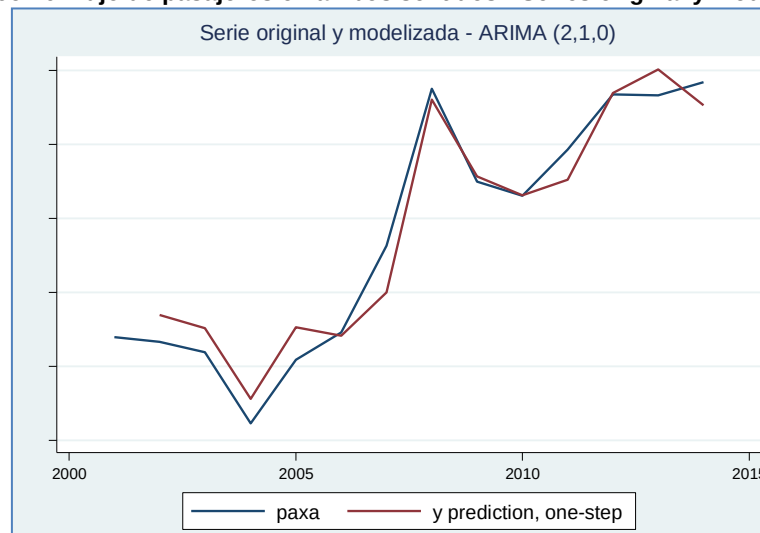
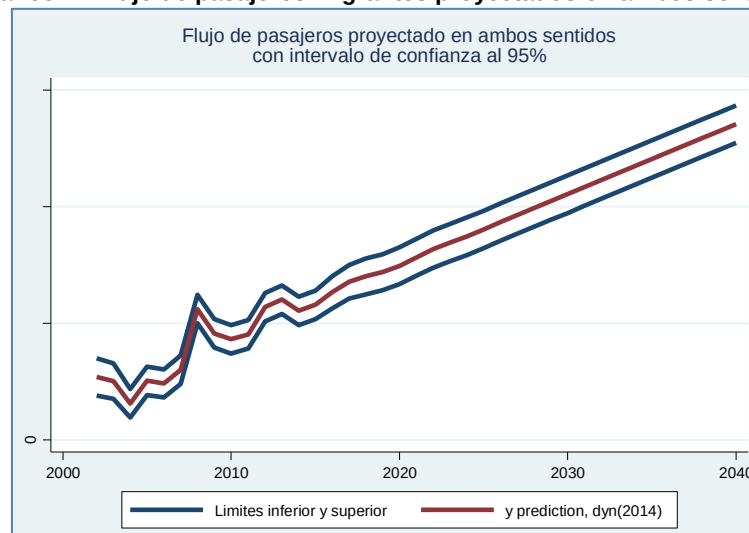


Gráfico 17 Flujo de pasajeros migrantes proyectados en ambos sentidos



1.2.3 Resultados

Una vez obtenidas las proyecciones (tasas de crecimiento) de cada una de las series analizadas, se determinaron los flujos estimados futuros por el Paso de Frontera.

En el caso de los flujos de carga, como se mencionara, se contó con los valores correspondientes a los flujos terrestres verificados por el Paso de Frontera en el año 2013, discriminados por tipo de despacho, y origen y destino de los mismos, obtenidos

del informe “Procesos de Control Pasos de Frontera (RG-2261) Frontera Nicaragua – Costa Rica Paso San Pancho (NI) – Las Tablillas (CR). BID DIC 2014”.

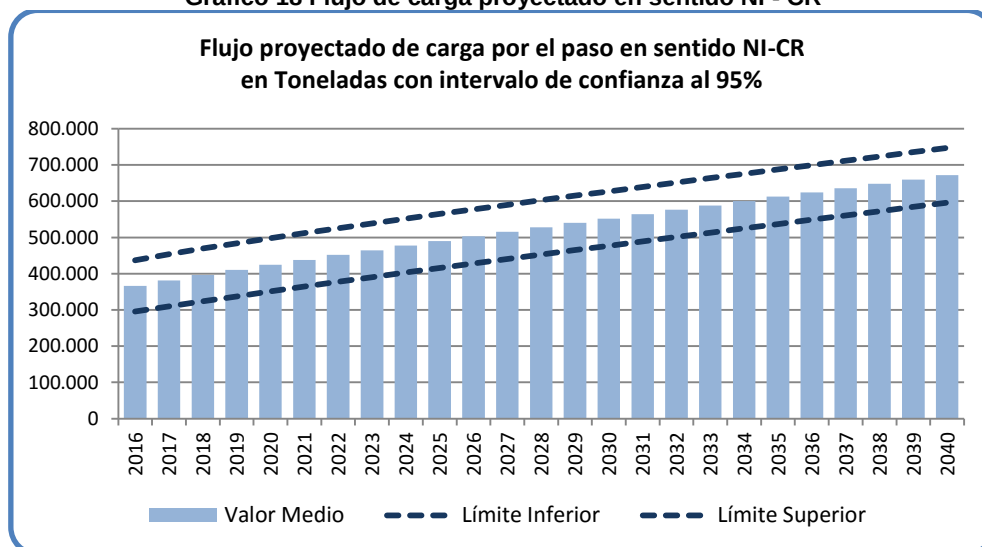
Suponiendo que dicha participación se mantenga constante en el futuro, y aplicando los resultados de la modelización, los flujos proyectados por el Paso hasta el año 2040, por sentido de marcha, medidos en toneladas, resultan ser los siguientes:

Tabla 3 Flujo proyectado de carga 2016 - 2040

FLUJO PROYECTADO DE CARGA POR EL PASO DE FRONTERA POR SENTIDO – EN TONELADAS						
Año	Sentido NI-CR			Sentido CR-NI		
	Límite Inferior	Valor Medio	Límite Superior	Límite Inferior	Valor Medio	Límite Superior
2016	295.655	366.526	437.396	63.981	83.045	102.109
2017	309.333	381.604	453.875	65.935	85.003	104.072
2018	323.518	396.441	469.365	67.892	86.962	106.033
2019	337.345	410.697	484.050	69.848	88.921	107.993
2020	350.974	424.645	498.316	71.804	90.879	109.953
2021	364.313	438.242	512.171	73.760	92.836	111.913
2022	377.442	451.583	525.725	75.715	94.794	113.872
2023	390.366	464.686	539.005	77.671	96.751	115.831
2024	403.124	477.594	552.065	79.626	98.708	117.790
2025	415.732	490.332	564.933	81.580	100.664	119.748
2026	428.214	502.927	577.641	83.535	102.620	121.706
2027	440.585	515.397	590.210	85.489	104.576	123.663
2028	452.861	527.762	602.663	87.443	106.532	125.621
2029	465.056	540.035	615.015	89.397	108.488	127.578
2030	477.180	552.230	627.281	91.351	110.443	129.535
2031	489.243	564.359	639.475	93.305	112.398	131.492
2032	501.254	576.429	651.604	95.259	114.353	133.448
2033	513.220	588.450	663.680	97.212	116.308	135.405
2034	525.146	600.428	675.709	99.165	118.263	137.361
2035	537.040	612.369	687.698	101.119	120.218	139.317
2036	548.905	624.279	699.652	103.072	122.172	141.272
2037	560.745	636.161	711.577	105.025	124.126	143.228
2038	572.564	648.020	723.476	106.978	126.081	145.184
2039	584.365	659.859	735.352	108.930	128.035	147.139
2040	596.150	671.680	747.210	110.883	129.989	149.094

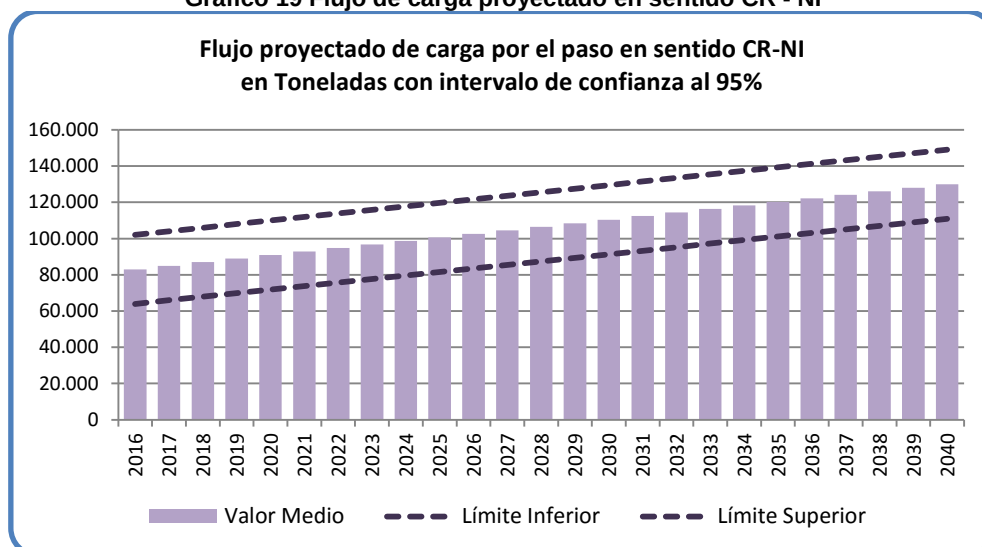
Fuente: Elaboración propia

Gráfico 18 Flujo de carga proyectado en sentido NI - CR



Fuente: Elaboración propia

Gráfico 19 Flujo de carga proyectado en sentido CR - NI



Fuente: Elaboración propia

Evaluando la serie a partir del 2016, se aprecia un crecimiento anual acumulado entre puntas del 2.56% en el caso de los flujos en sentido NI-CR, y del 1.88% en sentido contrario.

Con respecto a los pasajeros migrantes, se aplicaron las tasas de crecimientos obtenidas, correspondientes a las proyecciones estimadas previamente, al flujo total de pasajeros verificados en el Paso en el año 2015. La participación de cada sentido de marcha corresponde al promedio de los últimos 10 años.

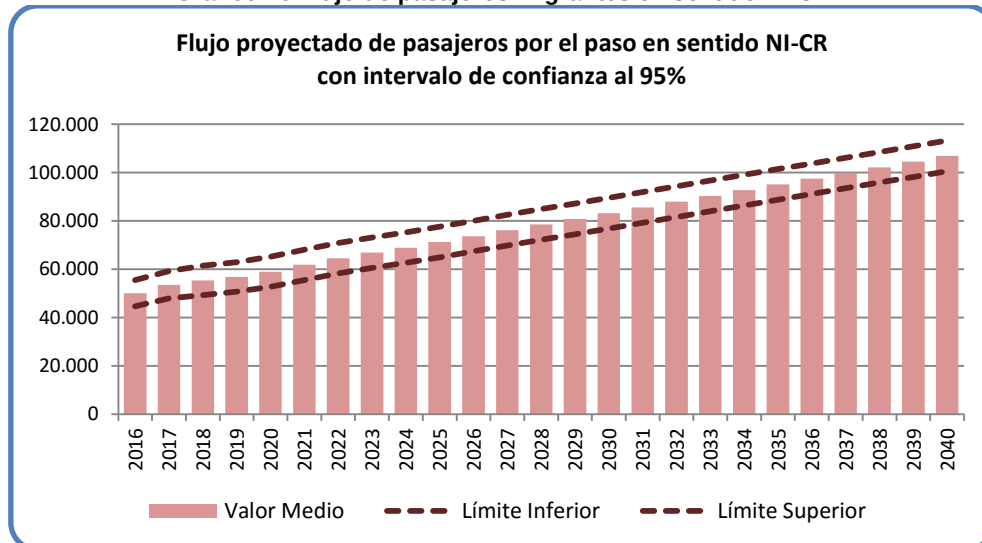
De esta forma, se presentan los flujos proyectados correspondientes al periodo de análisis, por sentido de marcha, y los límites del intervalo de confianza del 95%.

Tabla 4 Flujo de pasajeros migrantes proyectado

FLUJO PROYECTADO DE PASAJEROS MIGRANTES POR EL PASO DE FRONTERA						
Año	Sentido NI-CR			Sentido CR-NI		
	Límite Inferior	Valor Medio	Límite Superior	Límite Inferior	Valor Medio	Límite Superior
2016	44.571	49.998	55.425	42.873	48.094	53.314
2017	47.867	53.516	59.166	46.043	51.477	56.912
2018	49.258	55.363	61.468	47.381	53.254	59.126
2019	50.665	56.775	62.886	48.734	54.612	60.490
2020	52.725	58.960	65.196	50.716	56.714	62.712
2021	55.519	61.806	68.094	53.404	59.452	65.499
2022	58.240	64.535	70.831	56.021	62.076	68.132
2023	60.479	66.808	73.137	58.175	64.263	70.350
2024	62.583	68.914	75.245	60.199	66.288	72.378
2025	64.867	71.205	77.544	62.396	68.492	74.589
2026	67.349	73.693	80.036	64.783	70.885	76.987
2027	69.827	76.171	82.515	67.167	73.269	79.371
2028	72.182	78.528	84.875	69.432	75.536	81.641
2029	74.481	80.828	87.173	71.644	77.748	83.852
2030	76.822	83.169	89.516	73.895	80.000	86.105
2031	79.220	85.567	91.914	76.202	82.307	88.412
2032	81.622	87.969	94.317	78.512	84.618	90.723
2033	83.993	90.340	96.687	80.793	86.898	93.004
2034	86.345	92.692	99.039	83.055	89.160	95.266
2035	88.705	95.052	101.400	85.326	91.431	97.537
2036	91.081	97.429	103.776	87.611	93.717	99.822
2037	93.461	99.809	106.156	89.900	96.006	102.112
2038	95.833	102.180	108.528	92.182	98.288	104.393
2039	98.198	104.546	110.894	94.457	100.563	106.669
2040	100.566	106.913	113.261	96.735	102.840	108.946

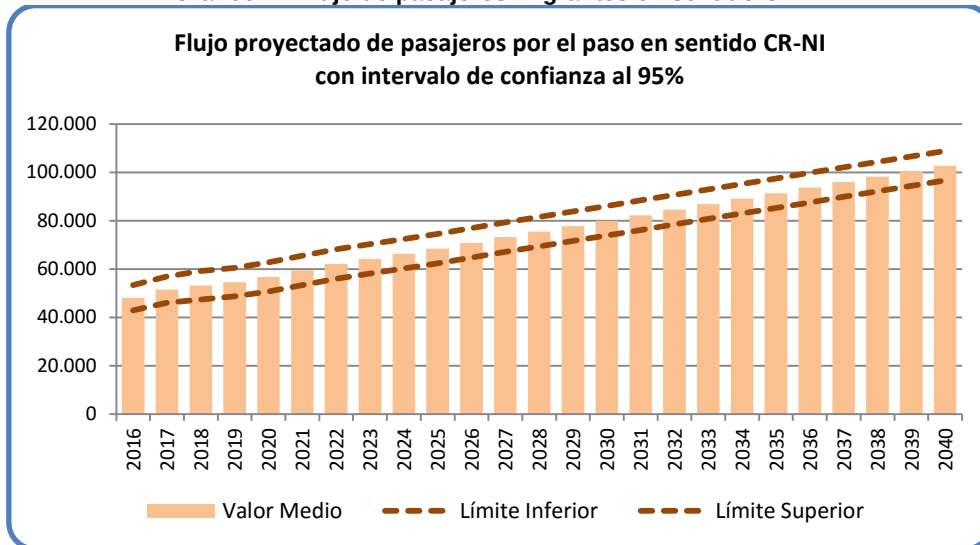
Fuente: Elaboración propia

Gráfico 20 Flujo de pasajeros migrantes en sentido NI-CR



Fuente: Elaboración propia

Gráfico 21 Flujo de pasajeros migrantes en sentido CR-NI



Fuente: Elaboración propia

Si se evalúa la serie entre el 2015 y el 2040, las tasas de crecimiento anuales acumuladas se sitúan en 3.58% en sentido NI-CR y en 3.33% en sentido contrario. Entre 2016 y 2040, dichos valores descienden al 3.22% en ambos casos.

1.2.4 Proyección de medios de transporte de cargas y pasajeros

Con base en las proyecciones de volúmenes de carga presentadas y los valores estimados para el año base (cuya estructura se asume constante), la tabla siguiente da cuenta de la cantidad de vehículos de carga – cargados y vacíos - que se verificarían en el lapso 2016 – 2040.

Tabla 5 MT proyectados por sentido y condición de carga

SAN PANTO - CCN NI - Proyección de MT en ambos sentidos - día promedio año			
Año	Cargados	Vacíos	Total
2016	70	29	99
2017	73	30	103
2018	76	30	106
2019	78	31	109
2020	81	32	113
2021	84	32	116
2022	86	33	119
2023	89	34	123
2024	91	34	126
2025	94	35	129
2026	96	36	132
2027	98	37	135
2028	101	37	138
2029	103	38	141
2030	105	39	144

SAN PANCHO - CCN NI - Proyección de MT en ambos sentidos - día promedio año			
Año	Cargados	Vacíos	Total
2031	108	39	147
2032	110	40	150
2033	112	41	153
2034	115	41	156
2035	117	42	159
2036	119	43	162
2037	121	43	165
2038	124	44	168
2039	126	45	171
2040	128	45	174

Fuente: Elaboración propia

Por su parte la tabla siguiente presenta la proyección de pasajeros por movilidad para cada uno de los años considerados y la cantidad promedio diario de los vehículos en los que se desplazan.

Tabla 6 Proyección anual de pasajeros por movilidad y promedio diario de vehículos

SAN PANCHO CCN NI Pasajeros – Proyección anual por sentido de pasajeros por movilidad y promedio diario de vehículos					
Año	Pasajeros en			Vehículos	
	AUTOS	BUSES	PEATONES	LIGEROS	BUSES
2016	10.000	33.999	6.000	7	3
2017	10.703	36.391	6.422	7	3
2018	11.073	37.647	6.644	8	3
2019	11.355	38.607	6.813	8	3
2020	11.792	40.093	7.075	8	3
2021	12.361	42.028	7.417	8	3
2022	12.907	43.884	7.744	9	3
2023	13.362	45.430	8.017	9	3
2024	13.783	46.861	8.270	9	4
2025	14.241	48.419	8.545	10	4
2026	14.739	50.111	8.843	10	4
2027	15.234	51.796	9.140	10	4
2028	15.706	53.399	9.423	11	4
2029	16.166	54.963	9.699	11	4
2030	16.634	56.555	9.980	11	4
2031	17.113	58.186	10.268	12	4
2032	17.594	59.819	10.556	12	5
2033	18.068	61.431	10.841	12	5
2034	18.538	63.030	11.123	13	5
2035	19.010	64.636	11.406	13	5

SAN PANCHE CCN NI Pasajeros – Proyección anual por sentido de pasajeros por movilidad y promedio diario de vehículos					
Año	Pasajeros en			Vehículos	
	AUTOS	BUSES	PEATONES	LIGEROS	BUSES
2036	19.486	66.251	11.691	13	5
2037	19.962	67.870	11.977	14	5
2038	20.436	69.483	12.262	14	5
2039	20.909	71.091	12.545	14	5
2040	21.383	72.701	12.830	15	6

Fuente: Elaboración propia

2. DIMENSIONAMIENTO DE LAS INSTALACIONES DE CONTROL

2.1 INTRODUCCIÓN

En este apartado se describen los criterios y supuestos de cálculo adoptados y los resultados obtenidos en las tareas de dimensionamiento de las instalaciones necesarias para desenvolver los controles a las cargas y a los pasajeros, y a los vehículos en los que se desplazan por la cabecera nicaragüense del Paso de Frontera San Pancho (NI) – Las Tablillas (CR).

El objeto de la estimación es el de mensurar las superficies requeridas en cada cabecera, por tipo de control, a fin de permitir un diseño adecuado para cada una de las instalaciones de control propuestas.

Las áreas cuya estimación se aborda, están conformadas por:

- Superficies destinadas a las tareas administrativas y servicios comunes en las instalaciones reservadas al control de cargas y pasajeros.
- Requerimiento de puestos de control de cargas y pasajeros (que arriban al complejo en vehículos particulares, en buses en otros medios locales y caminando), de acuerdo al modelo operativo propuesto.

En general, la infraestructura necesaria para las tareas de control responde a dos demandas diferenciadas. Una, no vinculada directamente con la operatoria de control en sí misma, que será función de la cantidad de instituciones de control presentes en el Paso de Frontera, de las dotaciones de personal de cada una de ellas y del tipo y cantidad de áreas comunes y de servicios que se identifiquen como necesarios en cada caso. A esta área la denominaremos “fija”.

La segunda, que denominaremos “variable”, está relacionada directamente con las tareas de control que se llevan a cabo sobre cada uno de los segmentos que demandan el uso del Paso de Frontera y por ende será “variable” en función del número de usuarios y de las características y equipamiento que en cada caso se apliquen en el proceso de control.

De esta forma, para la cuantificación de las áreas requeridas para las tareas de administración y control inherentes al transporte de pasajeros y de cargas se adoptan dos criterios diferenciados.

Para la determinación del área denominada “fija”, se identifican una serie de áreas requeridas para un desenvolvimiento eficiente del Paso de Frontera.

A partir de la identificación de las áreas aludidas, se asigna a cada una de ellas una determinada superficie expresada en módulos de idéntica superficie, estimados como necesarios para cada área de trabajo. A esta sumatoria se le aplica un porcentaje estándar adicional que representa los espacios necesarios para circulación y se obtiene la superficie total requerida.

El área de control “variable” de cargas surge de la organización funcional y los procesos propuestos y del objetivo de no generar colas que agreguen tiempos evitables a los necesarios para la atención de los flujos promedio diario proyectados a los años 2034 y 2040, bajo distintos escenarios.

Para el área “variable”, en materia de control de pasajeros se realiza una estimación de los puestos o recintos de control necesarios para la atención del flujo promedio diario proyectado para el año 2040 para cada segmento de usuarios. De esta forma, con base en los resultados obtenidos, la adición del espacio requerido por el equipamiento y la modalidad y calidad de atención propuesta, se obtiene el dimensionamiento de esta parte de las instalaciones.

La presentación se realiza en el siguiente orden. En primer término se realiza una estimación de las áreas fijas correspondientes a las instalaciones de control de cargas y pasajeros. Dicha estimación se encuentra desagregada en las distintas áreas concernidas en las tareas que se desarrollarán en el CCN NI e incluye el área destinada a la administración del mismo.

Seguidamente, con base en las características de la demanda de carga estimada para la situación actual y la proyección de flujos de MT, se determina la cantidad de “puestos de control” por tipo de usuarios requeridos para absorber la demanda prevista para el mes pico, hora pico del año 2040, sin generación de colas⁵

El dimensionamiento se realiza para el flujo de uno de los sentidos de marcha y el resultado aplica sobre el restante.

Para la estimación del dimensionamiento y en lo que resultó factible, se ha hecho uso de un modelo de simulación dinámica adaptado a las particularidades de este Paso de Frontera⁶.

El dimensionamiento de las instalaciones de pasajeros, sigue el mismo derrotero que el enunciado para el transporte de cargas.

2.2 AREAS FIJAS

Como se señalara, el criterio adoptado parte de la identificación de las áreas de trabajo y la asignación a las mismas de módulos equivalentes, simples (9 m²) o dobles (18 m²). La identificación y asignación de módulos toma en consideración las características requeridas para un eficiente funcionamiento de las instalaciones de control, el volumen de cargas proyectado para el Paso de Frontera y la experiencia de los consultores respecto a la organización física de Pasos de Frontera.

El detalle de las áreas, por institución o servicio concernido y la asignación de espacios se muestran en la siguiente tabla.

⁵Dada el escaso incremento que se verifica en la cantidad de MT entre 2034 y 2040, el dimensionamiento se realizará sólo para el año final de las proyecciones en su escenario medio.

⁶ Se utiliza el modelo de simulación dinámica desarrollado por el consultor para el Estudio de Conectividad AR – PY – CAF 2015.

Tabla 7 CCN NI SAN PANCHO Áreas fijas de cargas y pasajeros

ÁREAS FIJAS CCN PASAJEROS y CARGAS - PF SAN PANCHO NI					
Cabecera Control Nacional bidireccional - Nicaragua del PF San Pancho - Las Tablillas					
ZONA	ESPACIO FÍSICO	Módulos simples (9 m2)	Módulos dobles (18 m2)	Superficie	Total Área
DGA	Supervisión	1	-	9	9
	Administración	1	-	9	9
	Revisores de vehículos, equipajes y personas	1	-	9	9
	Verificadores de mercancías	-	1	18	18
	Retenciones	1	-	9	9
	Archivo	1	-	9	9
DGME	Supervisión	1	-	9	9
	Administración y archivo	1	-	9	9
	Inspectoría / Especiales	1	-	9	9
MAGFOR	Supervisión	1	-	9	9
	Administración	1	-	9	9
	Inspectores mercancías y equipajes	-	1	18	18
	Laboratorio y muestras vegetales y zoosanitario	1	-	9	9
	Retenciones	1	-	9	9
	Archivo	1	-	9	9
SEGURIDAD/ CONTROL ANTIDROGAS	Supervisión	1	-	9	9
	Administración y oficiales - Materiales y armería	2	-	9	18
	Vigilantes	-	1	18	18
	Retenciones	1	-	9	9
	Calabozo	1	-	9	9
SALUD PÚBLICA	Consultorio	1	-	9	9
	Administración	1	-	9	9
	Sala de Espera	1	-	9	9
	Sala de Aislamiento	1	-	9	9
COORDINACIÓN	Coordinación	1	-	9	9
	Administración	1	-	9	9
	Cómputos y comunicaciones	1	-	9	9
	Materiales para aseo y jardinería	1	-	9	9
	Materiales para mantenimiento	1	-	9	9
	Salón de Usos Múltiples	-	1	18	18
SERVICIOS	Sanitarios masculinos	2	-	9	36
	Sanitarios femeninos	2	-	9	36
	Tisanería funcionarios	-	1	18	18
	Vestuario masculino y duchas	-	1	18	18
	Vestuario femenino y duchas	-	1	18	18
	Cajeros, teléfonos y expendedores automáticos	1	-	9	9
TURISMO	Oficina promocional	1	-	9	9
TOTAL PARCIAL					459
SUPERFICIE DE CIRCULACIÓN, SISTEMAS Y MANTENIMIENTO (20%)					91,8
TOTAL					550,8

EDIFICIO DE LA ZEP (parte del ÁREA FIJA DE CARGAS)				
CCN CARGAS - Nicaragua del PF San Pancho - Las Tablillas				
ZONA	Espacio físico	Unidades	Superficie unitaria	Total área
SERVICIOS FUNCIONALES	Sala de trabajo, telefonía e internet	1	18	18
	Tisanería	1	18	18
SERVICIOS PERSONAS	Sanitario femenino y duchas	1	9	9
	Sanitario masculino y duchas	2	9	18
	Vestuario masculino y lavadero	2	9	18
TOTAL PARCIAL				81
SUPERFICIE DE CIRCULACIÓN, SISTEMAS Y MANTENIMIENTO (20%)				16,2
TOTAL				97,2

El total de módulos previstos en ambas locaciones resulta equivalente a una superficie total de 648 metros cuadrados que incluyen áreas de circulación.

2.2.1 ÁREA VARIABLE CARGAS

En este apartado se presentan los criterios y resultados obtenidos en el dimensionamiento de las áreas variables para el control de las cargas y los MT que las movilizan.

El dimensionamiento, para cada sentido de marcha, se realiza para las siguientes instalaciones:

- Estación de Gestión (EG) de Entrada
- Canal de Despacho Expedito (CDE)
- Zona de Estacionamiento Previo (ZEP)
- Andenes Zona de Revisión de Despacho (ZRD)
- Estacionamientos en ZRD
- Estación de Revisión de Cabinas y Compartimentos (ERCC)
- Zona de Estacionamiento Escáner (ZEE)
- Estacionamiento para Encarpados
- Arco de Fumigación; si se estima necesario.
- Estacionamientos Zona Revisión Exhaustiva (ZRE) (seguridad; policía)

El primer paso fue estimar la composición de los despachos y determinar el número de MT promedio diario a adoptar, sobre los que aplicará la distribución de los despachos estimada.

La composición de los despachos adopta la estructura identificada en el Estudio "PROCESOS DE CONTROL PASOS DE FRONTERA (RG - 2261) FRONTERA NICARAGUA – COSTA RICA PASO LAS TABLILLAS - BID– Marzo 2014"

Respecto al escaso flujo de MT proyectados, se adopta el criterio de estimar el dimensionamiento para la demanda prevista para el año 2040 (día promedio, mes pico, hora pico) y analizar como sensibilidad el escenario 2034 suponiendo

incrementos no previstos de demanda y de tiempos en la realización de las actuaciones e intervenciones, , en ambos casos sin generar colas.

Adicionalmente, la cantidad de MT / día que se somete a la revisión de escáner (compatible con la distribución horaria adoptada y la disponibilidad de 1 equipo) alcanza aproximadamente al 15% del total de los MT cargados totales.

Dado que se trata de un paso de frontera recientemente habilitado no es posible contar con antecedentes de distribución de los flujos por tipo de despacho, selectividad aduanera e intervenciones de MAGFOR, se han adoptado una serie de supuestos sumamente conservadores para dimensionar las instalaciones de control de cargas de este paso de frontera.

- Los despachos hacia y desde Puerto Limón se formalizan en el paso de frontera. Esto es, este flujo se compone en forma íntegra de exportaciones e importaciones, a favor de un eficiente desempeño y la disposición de infraestructura y equipamiento adecuado.
- Similar temperamento se adopta para los flujos regionales los cuales se despachaban en el Paso de Frontera aún cuando este no se encontraba habilitado.
- Las intervenciones de IPSA / MAGFOR sobre los flujos regionales aplican sobre el total de las exportaciones de NI, mientras que para los flujos hacia y desde Puerto Limón se adoptan los verificados para exportaciones e importaciones, respectivamente, estimados para el Paso de Frontera de Peñas Blancas.
- El selectivo aduanero replica los valores estimados para el Paso de Peñas Blancas.

Si bien los procesos propuestos prevén que los controles a las cargas se realicen en un mismo y único acto por parte de los funcionarios de las distintas instituciones nacionales con control delegado, dado que no se cuenta con la posibilidad de conocer cuántos despachos tendrán al unísono, en distintas instituciones, selectivos distintos al verde, se adoptó el criterio (conservador) de sumar los porcentajes de selectivo aduanero rojo e intervenciones de control fito zoosanitarias. Asimismo, para estas últimas - (casi exclusivamente exportaciones) se supuso que un 50% de los MT involucrados, demandarán la utilización de dársenas de control físico (Estos supuestos redundan en que un 39% de los MT totales que arriban al Paso de Frontera cargados, serán objeto de selectivo de revisión física)

En lo que hace al dimensionamiento de estacionamientos para la espera de resultados de Escáner y para la revisión documental de selectivo de riesgo amarillo, se adoptó un tiempo unitario de 20 minutos por MT

Las tablas siguientes ilustran sobre la distribución de los despachos adoptada para el día promedio del mes pico y la hora pico de 2040 y para el mismo año, la cantidad de MT alcanzados por los selectivos de riesgo de la aduana y los controles sanitarios como promedio diario del mes pico y hora pico.

Tabla 8 SAN PANCHO: MT por tipo de despacho 2040

SAN PANCHO CCN - NI Cargas - Valores adoptados de MT por tipo de despacho - ambos sentidos. Día promedio del mes pico - Base y 2040				
Despacho	MT Día Promedio mes pico		MT Hora pico	
	Base	2040 Promedio	Base	2040
Exportaciones	15	30	2	3
Exportaciones con interés sanitario	63	127	7	13
Vacios salida	15	30	2	3
Importaciones	22	36	3	4
Importaciones con interés sanitario	4	6	1	1
Vacios de Entrada	28	46	3	5
Total MT	147	276	15	28

Fuente: Elaboración propia

Tabla 9 SAN PANCHO: Selectividad Aduanera

SAN PANCHO CCN - NI Cargas - - Valores adoptados de MT por selectividad aduanera. Día promedio del mes pico, hora pico - Base y 2040				
Selectividad aduanera	MT Día Promedio mes pico		MT Hora pico	
	Base	2040 E Promedio	Base	2040
Selectividad X (rojo)	1	1	1	1
Selectividad M (rojo)	7	8	3	4
Selectividad X Amarillo	1	1	1	1
Selectividad M amarillo	3	4	2	2

Fuente: Elaboración propia

La cuantía de los medios de transporte que requiere el uso de la ZEP, se estima en un 15% del total de vehículos cargados y el tiempo medio de permanencia en ciento veinte (120) minutos⁷,

Para determinar el número de estacionamientos para vehículos retenidos se adoptó el criterio de dimensionarlo para un equivalente al 1% de los MT totales o cinco plazas el que resulte menor. Se aprecia que el Paso de Frontera no debe utilizarse para albergar MT retenidos más allá del tiempo mínimo que requiera la intervención de la justicia.

Para el dimensionamiento del estacionamiento para Revisión Exhaustiva de MT se adopta, con base en observación empírica, un máximo de 3 plazas. Este valor se aprecia suficiente toda vez que el Paso de Frontera cuenta además con equipamiento de revisión no intrusiva.

⁷ No obstante, como se verá más adelante se realizó un análisis de sensibilidad sobre estos valores para reflejar, en el inicio de operación de las nuevas instalaciones, la situación actual en materia de completitud de la documentación antes de la llegada del MT al Paso de Frontera .

En segundo lugar, se determinaron los tiempos medios que, en función de los procesos y tecnología aplicados a los controles propuestos⁸, se adoptan para el dimensionamiento. En todos los casos, con criterio conservador, se trata de tiempos que contienen un margen que exceden los tiempos medios que deberían alcanzarse en la práctica. La tabla siguiente da cuenta de los tiempos medios de control por tipo de despacho o intervención adoptados.

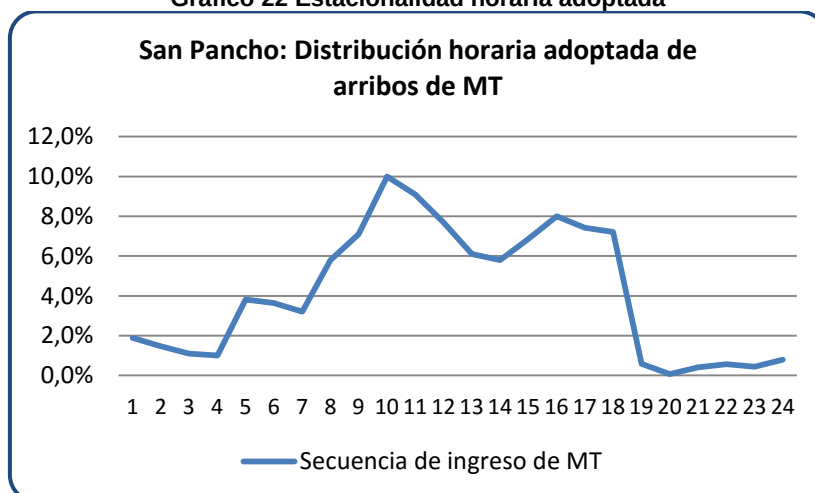
Tabla 10 SAN PANCHO - Tiempos de control adoptados por tipo de despacho

SAN PANCHO CCN - NI Cargas - Tiempos de control adoptado por tipo de despacho e intervención	
Despacho o intervención	Tiempo adoptado en minutos
Exportación ⁹	10
Importación	10
Tránsito	10
Importación + sanidad ¹⁰	60
Exportación + sanidad	20
Tránsito + sanidad	20
Selectivo rojo	60
Escáner	5
Vacíos	10

Fuente: Elaboración propia

Como se señalara, la estimación se realizó adaptando un modelo de simulación dinámica, adaptado a las características de este Paso de Frontera, que toma como input la cuantía y distribución de los MT y los tiempos medios de control enunciados, y adopta la siguiente distribución horaria.

Gráfico 22 Estacionalidad horaria adoptada



⁸ la organización propuesta iguala los tiempos que demandará el control de los despachos con menor intervención relativa.

⁹ Exportación, importación y tránsitos sin selectivos incluyen Control de Cabina y Compartimientos del MT (CCC) cuya duración oscila en torno a los cinco minutos.

¹⁰ El tiempo adoptado para los despachos con interés sanitario no incluye tratamientos cuarentenarios

La distribución horaria adoptada, presenta una hora pico equivalente al 10% del total de MT / día. Este dato, con prescindencia de la exactitud de la distribución, es el que resulta relevante para el dimensionamiento de las instalaciones de control variable.

2.2.1.1 Resultados obtenidos y adoptados

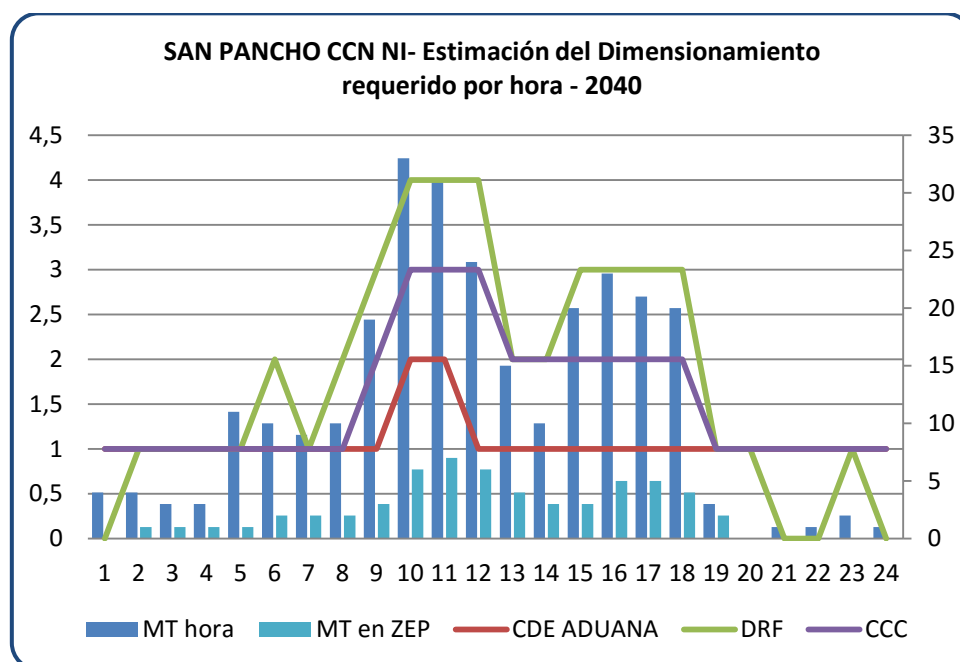
En la tabla siguiente se muestran los resultados obtenidos con la aplicación del modelo de simulación para el sentido de marcha NI - CR. Las estimaciones refieren al día promedio del mes pico de 2040 con el flujo estimado para dicho año en el escenario medio de las proyecciones.

Tabla 11 Estimación del dimensionamiento para el CCN – NI Cargas 2040 – Sentido NI - CR

SAN PANTO CCN NI – Dimensionamiento estimado 2040	
Área de control	2040
Andenes ZRD	1
Estacionamiento ZRD	2
ERCC	1
Escáner	1
ZEE	7
Estacionamiento Encarpados	4
Estacionamiento ZRE	2
Andenes ZRD	3
Estacionamiento ZRD	1
ERCC	2
Escáner	4
ZEE	2
Estacionamiento Retenidos	3

Por su parte, los gráficos siguientes dan cuenta, de la utilización horaria (en función de la estacionalidad adoptada) de las áreas de control variables estimadas.

Gráfico 23 SAN PANCHO CCN – NI Cargas: Dimensionamiento estimado – 2040 (Escenario promedio)



2.2.1.2 Análisis de sensibilidad

A fin de estimar el impacto que sobre el dimensionamiento calculado tendría una variación ascendente de los tiempos y la demanda estimada, se realizó una estimación para el año 2034, suponiendo un incremento diferenciados de los tiempos control (60% en los tiempos de CDE y 20% en los restantes) y de la demanda dirigida al paso del 20%.

El diferencial aplicado a los tiempos en el CDE obedece a que los procesos y la configuración propuesta redunda en tiempos de actuación muy pequeños y en que estos tiempos no son susceptibles de comprobación empírica por lo que es razonable prever un margen de confianza adicional.

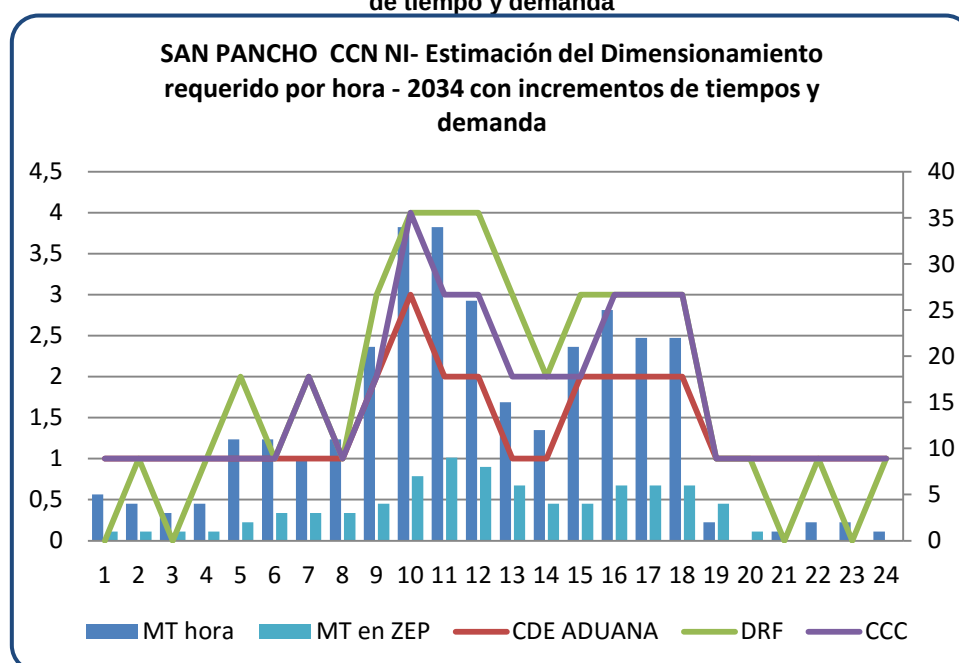
Los resultados se presentan en la tabla y gráfico que siguen.

Tabla 12 SAN PANCHO CCN – NI Cargas Estimación de áreas de control variable - 2034 - con incrementos de tiempo y demanda (20%)

SAN PANCHO CCN - NI Cargas – Resultados de la estimación de áreas de control variable - 2034 - Incremento de tiempos y demanda	
Área de control	2034 E. Promedio
Estación de Gestión Entrada	1
CDE Casetas de aduana	3
CDE casetas de migraciones	2
CDE casetas IPSA	2
CDE casetas PN	9
ZEP	4

SAN PANCHO CCN - NI Cargas – Resultados de la estimación de áreas de control variable - 2034 - Incremento de tiempos y demanda	
Área de control	2034 E. Promedio
Andenes ZRD	2
Estacionamiento ZRD	4
ERCC	1
Escáner	2
ZEE	4
Estacionamiento Encarpados	2
Estacionamiento Retenidos	3

Gráfico 24 SAN PANCHO CCN – NI - Cargas: Dimensionamiento estimado– 2034 con incrementos de tiempo y demanda



2.2.2 Dimensionamiento Propuesto

Con base en los resultados estimados, la tabla que sigue presenta el dimensionamiento sugerido para absorber, sin generar colas, la demanda estimada y prever una razonable área de expansión de las mismas de forma tal de poder hacer frente a variaciones ascendentes y no previstas de la demanda o cambios en las pautas operativas que implique mayor concentración horaria de los MT.

Cada línea de trabajo del Canal de Despacho Expedito (CDE) está conformado, en virtud del tiempo relativo que entrañan los controles de cada institución, por dos puestos de aduana, uno de migraciones y otro de sanidad.

La cantidad de dársenas de revisión es elevada por el criterio de adicionar al selectivo aduanero el porcentaje de intervención sanitaria total, previendo la utilización de esta

infraestructura por parte de los controles que realiza MAGFOR para del 50% de los MT de interés sanitario y por suponer que todos los despachos en el paso serán importaciones y exportaciones.

El área de expansión propuesta permite absorber incrementos conjuntos no previstos de la demanda y del tiempo adoptado para cada uno de los controles o en su defecto adecuarse anticipadamente a una demanda superior a la prevista para 2040.

El dimensionamiento de la ZEP merece un tratamiento particular. Como se señalara, las estimaciones realizadas permitirían absorber, de acuerdo a la distribución diaria adoptada, un 15% del total de MT que arriben con carga al Paso de Frontera (no habiendo registrado las respectivas declaraciones electrónicas anticipadas o con faltantes de documentación y previendo un tiempo medio de permanencia de ciento veinte (120) minutos.

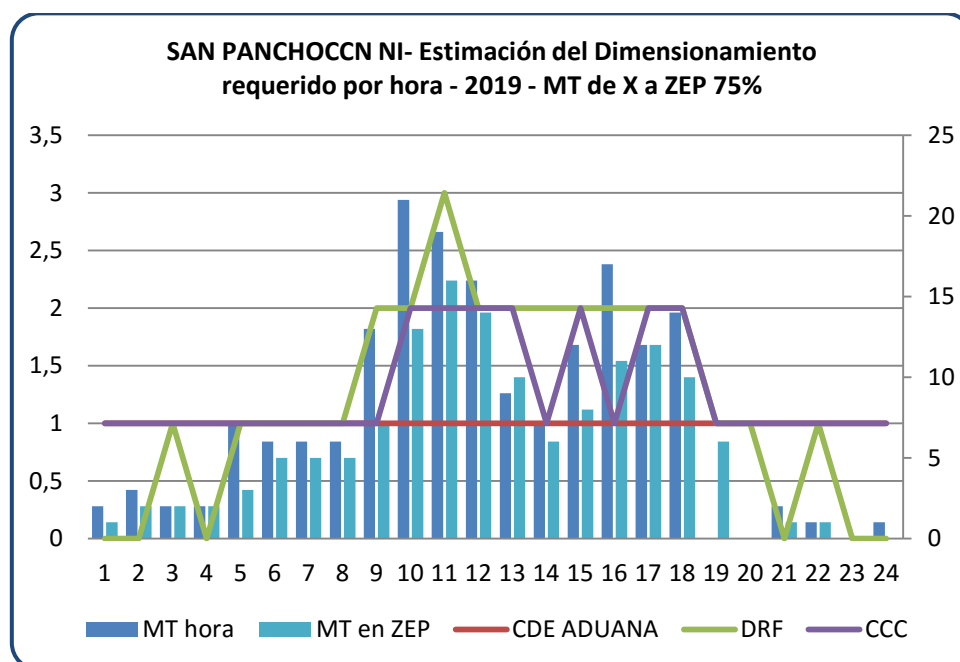
Para ello se requiere un comportamiento proactivo y disuasivo de las Aduanas nacionales para que, durante el período que medie desde el momento cero del proyecto hasta la implantación efectiva del CCI Cargas, se logre reducir en forma sustancial la cantidad de MT con declaraciones electrónicas y/o documentos faltantes o incompletos que se verifica en la actualidad para ubicarlo en la franja porcentual prevista.

El concepto que subyace, es que los Estados no deban afrontar costos de infraestructura que devienen de malas prácticas de los operadores privados y que éstos deben contribuir activamente para lograr un funcionamiento eficiente del Paso de Frontera.

No obstante, para evitar el riesgo que al inicio de la operatoria en el nuevo CCI Cargas esta área resulte insuficiente ha previsto un espacio de expansión que podrá ser utilizado si las previsiones de trámites no completos exceden las previstas. Este espacio de expansión – dada su temporalidad y a diferencia del resto –tendría un piso afirmado en vez de pavimentado.

Por ello, se ha supuesto que en el 2019 – año de entrada en operación probable de las nuevas instalaciones – la cantidad de MT sobre el total de MT de y exportación y tránsitos salientes que deben ingresar a la ZEP es del 75% (compatible con la situación actual en ambas cabeceras) y el tiempo medio de permanencia de ciento cincuenta (150) minutos. Los resultados se presentan en el gráfico siguiente.

Gráfico 25 SAN PANCHO CCN-NI Cargas: Dimensionamiento– 2019 con ingreso a ZEP del 75% de MT de X



De esta forma, entre la ZEP propiamente dicha y su área de expansión de inferior calidad constructiva se estaría en condiciones de absorber en el año 2019 hasta un 75% de MT de las exportaciones que arriben al paso sin la documentación completa.

Tabla 13 SAN PANCHO CCN – NI – Cargas Propuesta de dimensionamiento

SAN PANCHO CCN - NI Cargas – Propuesta de dimensionamiento de áreas variables		
Área de control	Propuesto	Expansión
Estación de Gestión Entrada	1	1
CDE Casetas de aduana	2	2
CDE casetas de migraciones	1	1
CDE casetas IPSA	1	1
CDE casetas PN	9	7
ZEP	3	2
Andenes ZRD	2	1
Estacionamiento ZRD	3	1
ERCC	1	-
Escáner	2	1
ZEE	4	2
Estacionamiento Encarpados	2	2
Estacionamiento ZRE	2	1
Estacionamiento Retenidos	3	2

2.3 ÁREAS DE PASAJEROS

2.3.1 Estimación de puestos de trabajo y recintos de control de pasajeros

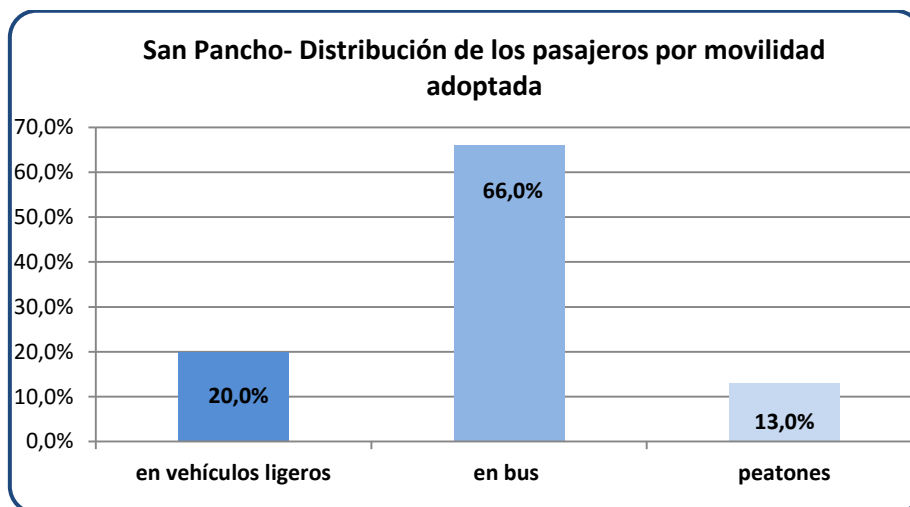
En este apartado se describen los parámetros adoptados para la modelización de las tareas de control de pasajeros y se presentan los resultados obtenidos en materia de dimensionamiento de puestos de control necesarios para el control de pasajeros.

El dimensionamiento de los puestos de control de Migraciones se realiza bajo dos variantes. La primera manteniendo la forma tradicional de ventanillas con funcionarios en cada una de ellas y la segunda la resultante de aplicar tecnología no asistida (portales automáticos) para la realización del control migratorio - con algunas excepciones - de los ciudadanos nicaragüenses.

2.3.1.1 Flujo de vehículos y pasajeros

Con base en las estimaciones disponibles para el año base la composición de los pasajeros por tipo de movilidad que en un día promedio utilizan el Paso de Frontera San Pancho (NI) – Las Tablillas (CR), en ambos sentidos de marcha, es la siguiente.

Gráfico 26 SAN PANCHE CEN NI Pasajeros - Distribución de pasajeros por movilidad



Fuente: Elaboración propia con base

A partir de datos adoptados para el año (año base), el flujo promedio diario de pasajeros por sentido a 2040 para el escenario promedio (adoptado como horizonte y escenario para el dimensionamiento) asciende a 306 pasajeros por sentido.

Dicho guarismo para el día promedio del mes pico debido a la marcada estacionalidad, asciende a 518 pasajeros en el sentido de mayor demanda.

Por su parte, la cantidad de vehículos ligeros y buses por sentido de marcha que se verificaría en 2040, alcanzaría a 15 y 6, respectivamente. Estos guarismos se incrementan a 26 vehículos ligeros y 10 buses por sentido de marcha

En la tabla siguiente se presentan el detalle de la cantidad de pasajeros por sentido adoptada y de los vehículos que demanda su movilidad, para el día promedio año y para el día promedio del mes pico de 2040.

Tabla 14 Pasajeros y Vehículos de pasajeros, pasajeros – Día promedio mes pico 2040 por sentido

SAN PANCHO CCN NI PASAJEROS - Pasajeros y vehículos de pasajeros Por sentido – Día promedio y día promedio mes pico 2040 Escenario promedio. Por sentido					
Vehículo	día promedio año	Día promedio mes pico	Ocupación	Pasajero / día promedio diario	Pasajeros / día promedio mes pico
Ligeros	15	26	4	60	104
Buses	6	10	35	210	350
Peatones	n/a		n/a	36	64
Total	21	36		306	518

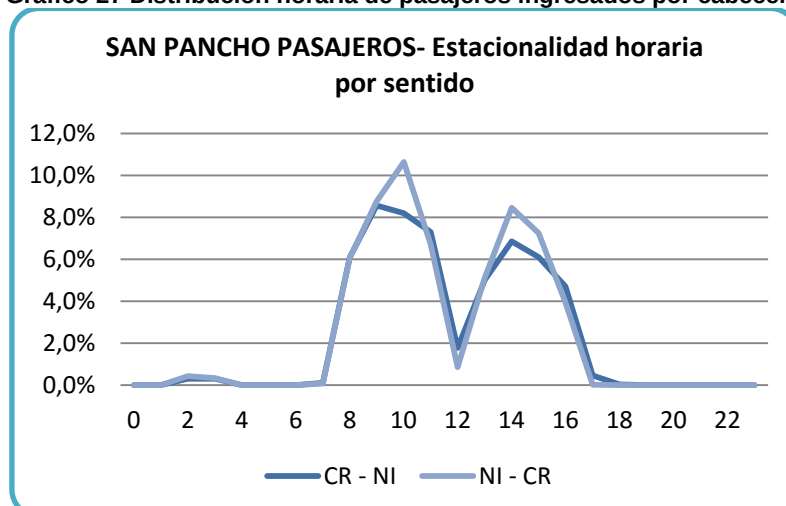
Fuente: Elaboración propia

2.3.1.2 Distribución horaria de los flujos

.Con base a la información provista por la DGME de Nicaragua, el gráfico siguiente muestra la distribución horaria en que los pasajeros realizaron su migración obtenida del promedio de los meses de Octubre, noviembre y diciembre de 2015.

Esta distribución - por la ausencia previsible de colas debido a la cuantía del flujo migratorio - puede considerarse un adecuado indicador del arribo de los pasajeros al paso de frontera. Por ende la estacionalidad horaria para el dimensionamiento, contempla una hora pico del 10%

Gráfico 27 Distribución horaria de pasajeros ingresados por cabecera



Fuente: DGME - Nicaragua

2.3.1.3 Duración media de los controles

Los tiempos adoptados por cada categoría son los siguientes:

En el caso de controles migratorios, se adoptan valores verificados en la cabecera Costa Rica del Paso de Frontera de Peñas Blancas. El valor adoptado oscila en torno a 50 segundos por persona (levemente superiores a los registrados en estaciones aeroportuarias) para trámites normales.

Similar temperamento se adoptó para estimar en dos minutos el tiempo unitario del trámite aduanero del vehículo, mientras que la revisión del vehículo en el estacionamiento previo insume tres minutos en el caso de los vehículos ligeros.

Los tiempos promedio que demandan los controles de pasajeros en buses internacionales adoptados en la estimación son: Migraciones 50 segundos por pasajero; Aduana Bus 2 minutos y Control de cabina y revisión de equipaje acompañado y no acompañado 20 minutos. Las distintas instancias de control y su solapamiento parcial entregan un tiempo para el ciclo de control de aproximadamente 40 minutos por bus, compatible con la organización de los controles propuesta.

Las tareas de control del equipaje acompañado son realizadas con escáner y comienzan una vez que los pasajeros han realizado el trámite de migración, mientras que la revisión del interior del bus y el paso del equipaje de bodega por el escáner se realiza mientras los pasajeros realizan los trámites migratorios.

De decidirse por la incorporación de Portales automáticos para la migración de los ciudadanos de Nicaragua, el tiempo unitario estimado asciende a 30 segundos por pasajero.

Para simular esta situación se adopta el supuesto de que el 50% de los pasajeros que utilizan el Paso de Frontera son nicaragüenses y se desplazan sin niños (en este caso el menor y su padre o tutor deberían realizar la migración en las ventanillas habilitadas).

La síntesis de los tiempos unitarios adoptados por tipo de pasajero y vehículo, se muestra en la tabla siguiente.

Tabla 15 Tiempos medios de control

SAN PANTCHO CCN NI PASAJEROS - Tiempos medios de los controles adoptado				
Tipo de pasajero	Migraciones	Aduana de vehículo	Control físico (aduanas, fitosanitarios, seguridad) del vehículo	Ascenso o descenso de pasajeros¹¹
Viajero en automóvil	50 segundos	3 minutos ¹²	2	2 minutos
En Buses	50 segundos	2 minutos	5	4 minutos
Peatones	50 segundos	n/a	n/a	
Migración con Portales Automáticos	30 segundos			
Escáner de bultos por pasajero			15 segundos	

Fuente: Elaboración propia

¹¹ Incluye el desplazamiento hasta el edificio de control y viceversa

¹² En caso de aplicar

2.3.1.4 Resultados Obtenidos y dimensionamiento adoptado

Con base en las proyecciones de demanda y los supuestos adoptados se analizó la operación del funcionamiento del CCN NI SAN PACHO Pasajeros a fin de determinar el dimensionamiento de los puestos de trabajo y sitios de parqueo, necesarios para garantizar, en el día promedio del mes pico de 2040 el control de los pasajeros sin generar colas.

Dada la simetría de los flujos, el dimensionamiento de uno de los sentidos de marcha resulta aplicable al sentido de marcha contraria.

El cuadro y gráfico siguientes dan cuenta de los resultados obtenidos y el dimensionamiento adoptado en previsión de variaciones ascendentes de la demanda o estacionalidad horaria de los pasajeros para el día promedio del mes pico de 2040.

Tabla 16 SAN PACHO CCN NI Pasajero Dimensionamiento por sentido de marcha 2040

CCN NI SAN PACHO - Dimensionamiento requerido por sentido para demanda de día promedio mes pico 2040 - Migración convencional			
Instalación	Estimado	Adoptado	Previsión de espacio adicional
Puestos de Migración	1	2	2 casetas
Aduana de vehículo	1	1	1 casetas
Declaraciones de menor cuantía	1	1	
Multas o pagos de tasas	1	1	
Escáner de bultos acompañados	1	1	
estacionamiento previo (incluye 4 buses)	5	8	2 espacios
Estacionamiento posterior (incluye 2 buses)	3	5	2 espacios
Ascenso y descenso de pasajeros en buses locales	1	Zona con cubierta	

Fuente: Elaboración propia

Los resultados con la incorporación de **Portales Automáticos** para la migración de pasajeros nacionales, se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 17 SAN PACHO CCN NI Pasajero Dimensionamiento por sentido de marcha 2040 con migración convencional y Portales Automáticos

CCN NI SAN PACHO - Dimensionamiento requerido por sentido para demanda de día promedio mes pico 2040 con migración tradicional y portales automáticos			
Instalación	Estimado	Adoptado	Previsión de espacio adicional
Puestos de Migración	1	2	1 casetas
Portales Automáticos	1	2	1 Portal

CCN NI SAN PANCHO - Dimensionamiento requerido por sentido para demanda de día promedio mes pico 2040 con migración tradicional y portales automáticos			
Instalación	Estimado	Adoptado	Previsión de espacio adicional
Aduana de vehículo	1	1	1 casetas
Declaraciones de menor cuantía	1	1	
Multas o pagos de tasas	1	1	
Escáner de bultos acompañados	1	1	
estacionamiento previo (incluye 4 buses)	5	8	2 espacios
Estacionamiento posterior (incluye 2 buses)	3	5	2 espacios
Ascenso y descenso de pasajeros en buses locales	1	Zona con cubierta	

Como se señalara, en algunas de las áreas de control se han incrementado los resultados obtenidos para hacer frente a cambios de importancia en las condiciones de la demanda (cuantía, estacionalidad) o por el grado de satisfacción contemplado para los usuarios del sistema.

Este recaudo conservador, encuentra su justificación en la significativa demanda de pasajeros que enfrenta este Paso de Frontera y en los menores costos relativos de estas instalaciones respecto al costo total del proyecto. Incluso de permitirlo las superficies disponibles sería prudente dejar áreas de reserva para las instalaciones variables

En tal sentido, y considerando la importancia que para la calidad percibida por los usuarios tiene el tiempo total de permanencia en el complejo para la realización de sus trámites de control, el dimensionamiento debe resultar suficiente para atender sin demoras en cola el máximo flujo previsto, y contemplar las contingencias que pueden devenir en desafectaciones temporarias de puestos de control por tareas de mantenimiento u otras.

Por otra parte la cuantía de los puestos variables de control migratorio en cualquiera de sus versiones, permitirá – dotando a estas instalaciones de utilización reversible – afrontar demandas extraordinarias no previstas e incluso los picos diarios extremos que se verifican en los meses de diciembre y enero.

3. ANEXOS PROYECCIONES

3.1 FLUJO DE CARGA CON ORIGEN EN NICARAGUA Y DESTINO EN COSTA RICA Y PANAMÁ

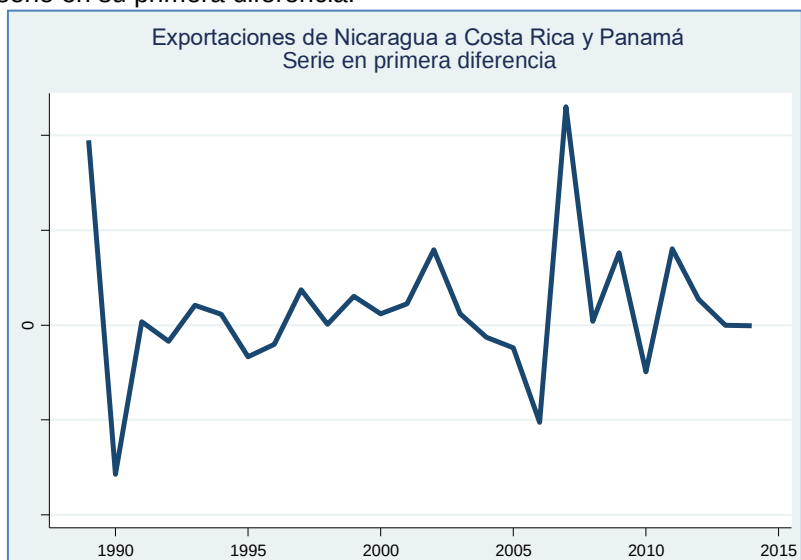
Test de Dickey – Fuller Aumentado de la serie original para determinar estacionariedad:

Dickey-Fuller test for unit root			Number of obs		=	26
		Interpolated Dickey-Fuller				
Test Statistic	1% Critical Value	5% Critical Value	10% Critical Value			
Z (t)	-0.974	-3.743	-2.997	-2.629		
MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.7625						
D.a	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
a						
L1.	-.1057971	.1085719	-0.97	0.340	-.3298784	.1182842
_cons	20633.72	14836.38	1.39	0.177	-9987.058	51254.49

Correlograma de la serie original:

LAG	AC	PAC	Q	Prob>Q	-1	0	1	-1	0	1
					[Autocorrelation]			[Partial Autocor]		
1	0.7818	0.8942	18.408	0.0000						
2	0.7141	0.4163	34.38	0.0000						
3	0.5650	0.0093	44.795	0.0000						
4	0.4764	0.2755	52.523	0.0000						
5	0.3861	0.1704	57.827	0.0000						
6	0.2395	-0.1494	59.966	0.0000						
7	0.1379	0.0721	60.711	0.0000						
8	0.0458	0.3785	60.797	0.0000						
9	0.0300	-0.0739	60.837	0.0000						
10	-0.0229	-0.0177	60.861	0.0000						
11	-0.1216	-0.2838	61.585	0.0000						

Gráfico de la serie en su primera diferencia:



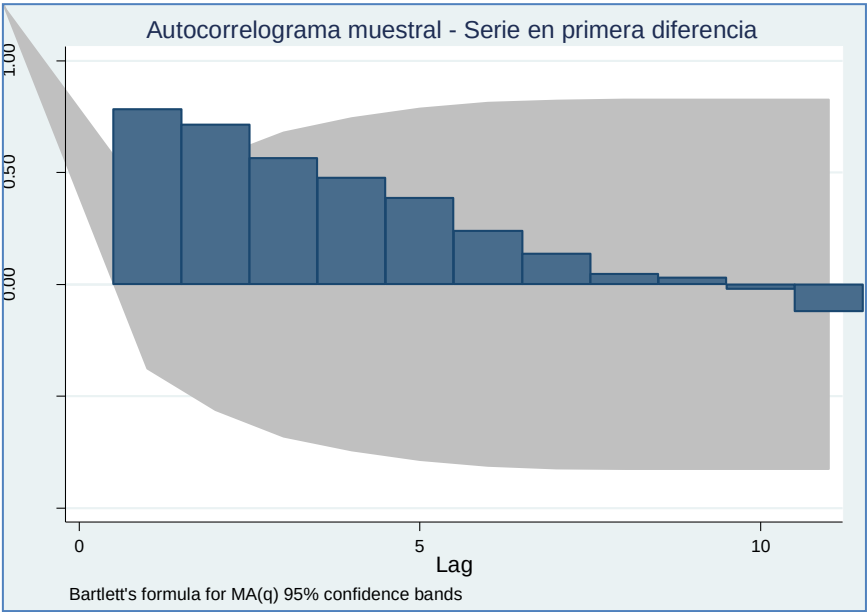
Test de Dickey – Fuller Aumentado de la serie en diferencia:

Dickey-Fuller test for unit root				Number of obs = 25	
		Interpolated Dickey-Fuller			
Test Statistic		1% Critical Value	5% Critical Value	10% Critical Value	
Z (t)	-8.460	-3.750	-3.000	-2.630	
MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.0000					
D2.a	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
a					
LD.	-1.392202	.1645643	-8.46	0.000	-1.732629 -1.051774
_cons	7953.433	6468.214	1.23	0.231	-5427.087 21333.95

Correlograma de la serie en diferencia:

LAG	AC	PAC	Q	Prob>Q	-1 0 1 -1 0 1 [Autocorrelation] [Partial Autocor]
1	-0.3922	-0.3922	4.4798	0.0343	
2	0.0915	-0.0009	4.734	0.0938	
3	-0.2279	-0.2178	6.3786	0.0946	
4	0.0895	-0.0840	6.6438	0.1560	
5	0.1093	0.1941	7.0582	0.2164	
6	-0.0640	-0.0167	7.2071	0.3021	
7	-0.1093	-0.1716	7.6649	0.3631	
8	0.0666	0.2216	7.8443	0.4488	
9	-0.0250	0.2006	7.8711	0.5472	
10	0.1023	0.5324	8.3476	0.5949	
11	-0.0523	0.8845	8.4805	0.6697	

Gráficos de los autocorrelogramas muestrales y parciales de la serie en diferencia:



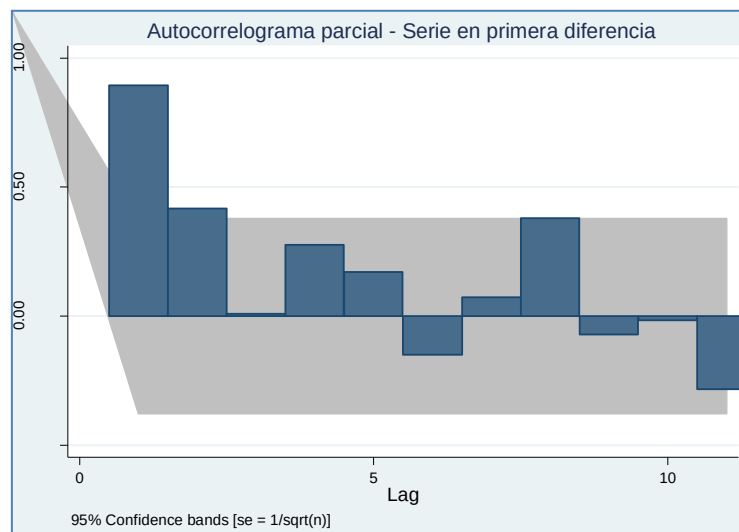
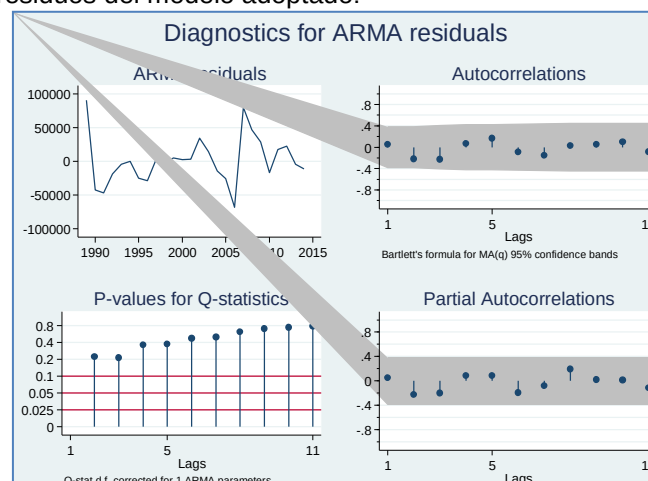


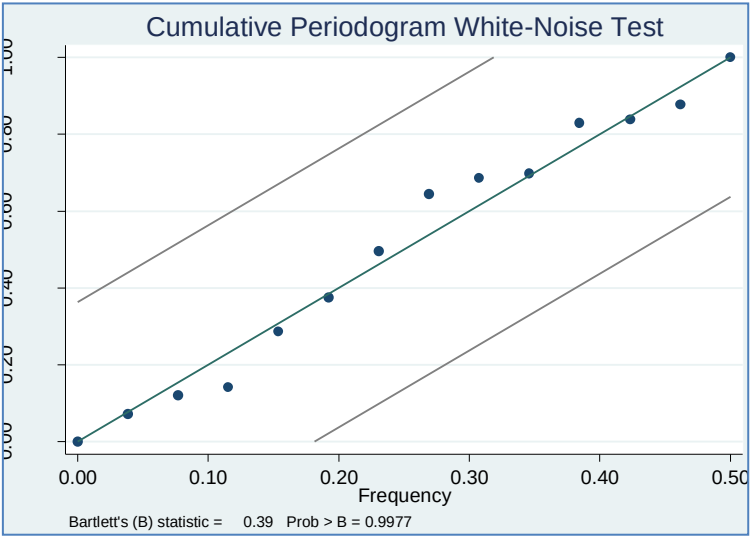
Tabla de estimaciones de los distintos modelos ARIMA analizados, incluyendo los valores de los criterios de Akaike y Schwartz:

Variable	a_ar~10	a_ar~01	a_ar~11	a_ar~20	a_ar~21	a_ar~12	a_ar~22
a							
_cons	7204 0.159	7481 0.073	7380 0.088	7153 0.167	7565 0.247	7901 0.065	8052 0.049
ARMA							
ar							
L1.	-.481 0.000		-.104 0.812	-.484 0.003	.427 0.455	-1.07 0.000	-.926 0.103
L2.				-.00943 0.964	.333 0.363		.157 0.778
ma							
L1.		-.489 0.008	-.404 0.362		-1 0.999	.545 0.993	.433 0.992
L2.						-.454 0.987	-.567 0.982
sigma							
_cons	33715 0.000	33643 0.000	33626 0.000	33728 0.000	32296 0.997	33806 0.973	33818 0.963
Statistics							
aic	622	622	624	624	625	624	626
bic	626	626	629	629	631	630	633

Diagnóstico de los residuos del modelo adoptado:

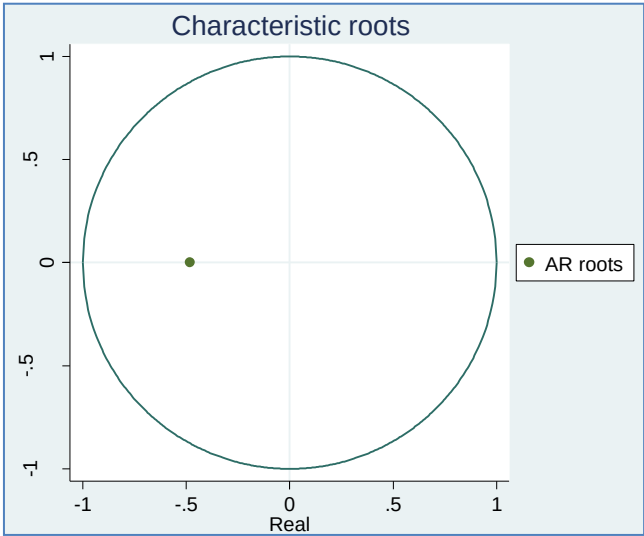


Test de Ruido Blanco de los residuos del modelo:



Portmanteau test for white noise		Cumulative periodogram white-noise test	
Portmanteau (Q) statistic	= 6.3425	Bartlett's (B) statistic	= 0.3948
Prob > chi2(11)	= 0.8496	Prob > B	= 0.9977

Raíces características del modelo, las cuales deben encontrarse dentro de la unidad:



Characteristic roots of AR-polynomial		
Characteristic roots	Modulus	Period
-0.4809573	0.480957	

3.2 FLUJO DE CARGA CON ORIGEN EN COSTA RICA Y PANAMÁ Y DESTINO EN NICARAGUA

Test de Dickey – Fuller Aumentado de la serie original para determinar estacionariedad:

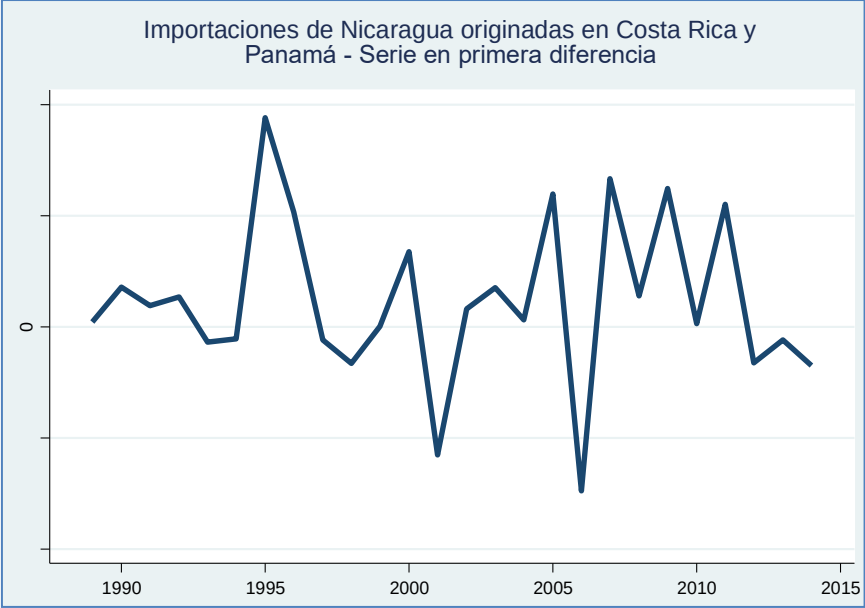
Dickey-Fuller test for unit root			Number of obs		=	26
Test Statistic	Interpolated Dickey-Fuller					
	1% Critical Value	5% Critical Value	10% Critical Value			
Z(t)	-1.066	-3.743	-2.997	-2.629		
MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.7286						

D.b	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
b						
L1.	-.0765262	.0718078	-1.07	0.297	-.2247302	.0716778
_cons	48823.12	27913.44	1.75	0.093	-8787.397	106433.6

Correlograma de la serie original:

LAG	AC	PAC	Q	Prob>Q	-101 [Autocorrelation]	-101 [Partial Autocor]
1	0.8532	0.9235	21.925	0.0000		
2	0.7186	0.2410	38.099	0.0000		
3	0.5642	-0.0807	48.485	0.0000		
4	0.4245	0.2201	54.62	0.0000		
5	0.2935	-0.0270	57.686	0.0000		
6	0.1487	-0.1019	58.511	0.0000		
7	0.0512	0.3424	58.614	0.0000		
8	0.0095	0.2087	58.617	0.0000		
9	0.0229	0.0374	58.64	0.0000		
10	-0.0145	0.1907	58.65	0.0000		
11	-0.0241	0.6052	58.678	0.0000		

Gráfico de la serie en su primera diferencia:



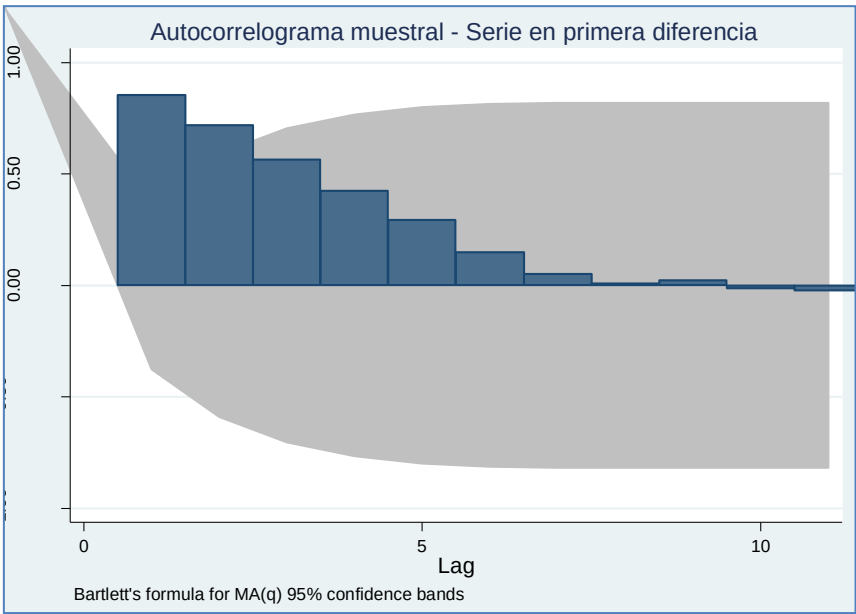
Test de Dickey – Fuller Aumentado de la serie en diferencia:

Dickey-Fuller test for unit root				Number of obs =		25	
Test Statistic		Interpolated Dickey-Fuller					
		1% Critical Value	5% Critical Value	10% Critical Value			
Z(t)	-6.319	-3.750	-3.000	-2.630			
MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.0000							
D2.b	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]		
b							
LD.	-1.280417	.2026271	-6.32	0.000	-1.699583	-.861251	
_cons	31489.31	15846.68	1.99	0.059	-1292.05	64270.68	

Correlograma de la serie en diferencia:

LAG	AC	PAC	Q	Prob>Q	-1	0	1	-1	0	1
					[Autocorrelation]		[Partial Autocor]			
1	-0.2731	-0.2804	2.1711	0.1406						
2	0.1118	0.0348	2.5502	0.2794						
3	-0.2624	-0.2733	4.7299	0.1927						
4	0.1165	-0.0182	5.1787	0.2694						
5	-0.0160	0.0256	5.1876	0.3934						
6	-0.2535	-0.4044	7.5261	0.2749						
7	-0.0267	-0.2119	7.5534	0.3736						
8	0.0340	-0.0552	7.6001	0.4735						
9	0.0406	-0.1682	7.6707	0.5676						
10	-0.1043	-0.5341	8.1653	0.6127						
11	-0.1339	-0.8278	9.0352	0.6186						

Gráficos de los autocorrelogramas muestrales y parciales de la serie en diferencia:



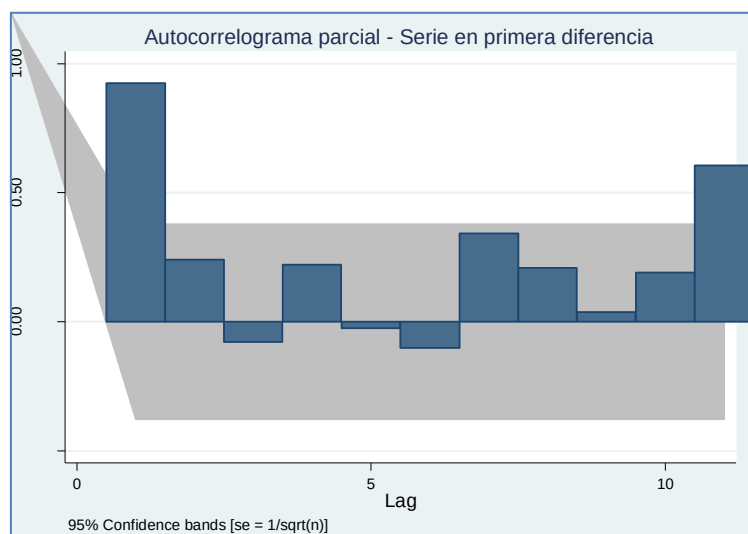
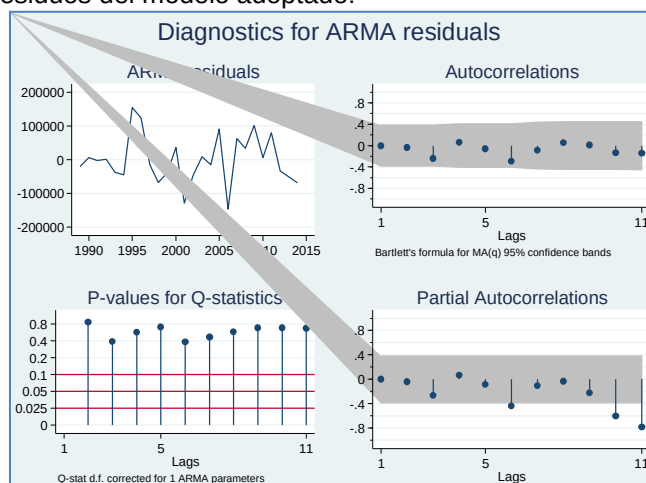


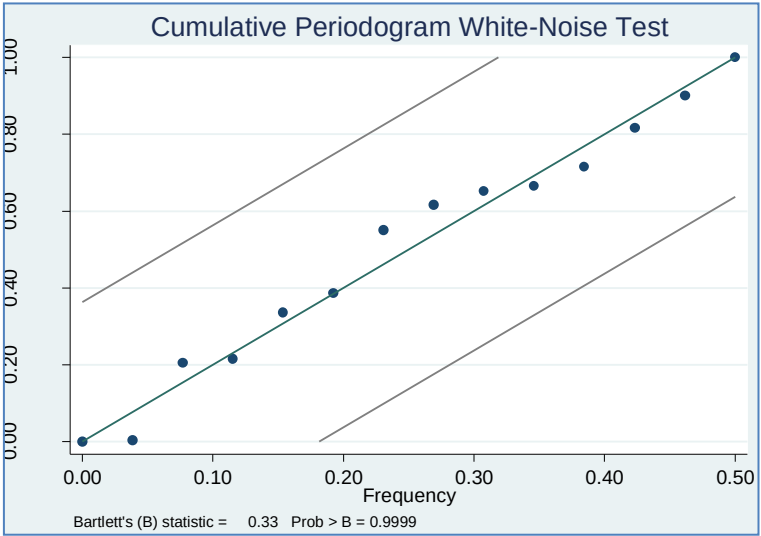
Tabla de estimaciones de los distintos modelos ARIMA analizados, incluyendo los valores de los criterios de Akaike y Schwartz:

Variable	b_ar~10	b_ar~01	b_ar~11	b_ar~20	b_ar~21	b_ar~12	b_ar~22
b							
_cons	24188 0.036	24550 0.017	23978 0.062	23995 0.047	23997 0.057	24122 0.044	24738 0.000
ARMA							
ar							
L1.	-.27 0.132		-.675 0.215	-.261 0.184	-.766 0.745	-.727 0.592	-.154 0.924
L2.				.0325 0.902	-.0451 0.957		.462 0.296
ma							
L1.		-.294 0.153	.455 0.447		.53 0.813	1.55 0.793	-.367 0.999
L2.						-.224 0.707	-.633 0.998
sigma							
_cons	70392 0.000	70380 0.000	69943 0.000	70432 0.000	69913 0.000	41571 0.752	62540 0.996
Statistics							
aic	660	660	662	662	664	664	662
bic	664	664	667	667	670	670	670

Diagnóstico de los residuos del modelo adoptado:

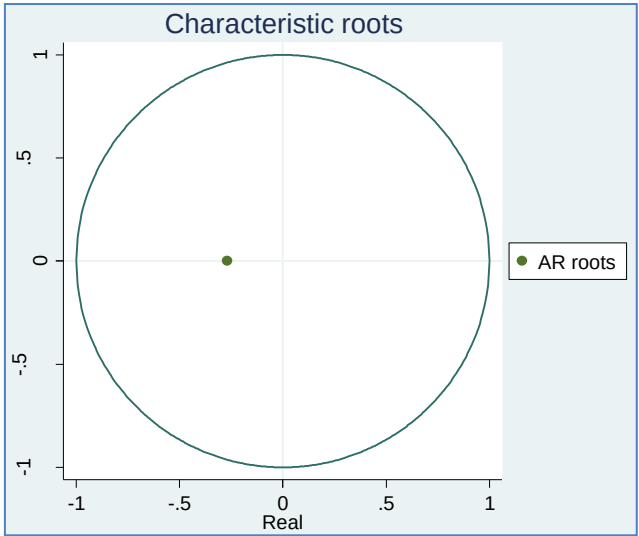


Test de Ruido Blanco de los residuos del modelo:



Portmanteau test for white noise			Cumulative periodogram white-noise test		
Portmanteau (Q) statistic	=	7.5693	Bartlett's (B) statistic	=	0.3327
Prob > chi2(11)	=	0.7513	Prob > B	=	0.9999

Raíces características del modelo, las cuales deben encontrarse dentro de la unidad:



Characteristic roots of AR-polynomial		
Characteristic roots	Modulus	Period
-.2704416	.270442	

3.3 FLUJO DE CARGA CON ORIGEN EN NICARAGUA Y DESTINO EN EL RESTO DEL MUNDO

Test de Dickey – Fuller Aumentado de la serie original para determinar estacionariedad:

Dickey-Fuller test for unit root			Number of obs =		26	
Test Statistic	Interpolated Dickey-Fuller					
	1% Critical Value	5% Critical Value		10% Critical Value		
Z(t)	0.996	-3.743	-2.997	-2.629		
MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.9942						
D.i	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
i						
L1.	.0779922	.0783437	1.00	0.329	-.0837012	.2396856
_cons	3190.269	41020.45	0.08	0.939	-81471.78	87852.32

Correlograma de la serie original:

LAG	AC	PAC	Q	Prob>Q	-1 0 1 -1 0 1 [Autocorrelation] [Partial Autocor]
1	0.7811	1.0780	18.373	0.0000	
2	0.6496	0.4649	31.591	0.0000	
3	0.5153	0.3628	40.252	0.0000	
4	0.4300	0.2626	46.548	0.0000	
5	0.2977	0.2762	49.702	0.0000	
6	0.1811	-0.1306	50.925	0.0000	
7	0.1180	0.0186	51.47	0.0000	
8	0.0398	-0.0016	51.535	0.0000	
9	0.0273	0.6353	51.568	0.0000	
10	-0.0577	-0.1167	51.721	0.0000	
11	-0.1023	0.0663	52.233	0.0000	

Gráfico de la serie en su primera diferencia:



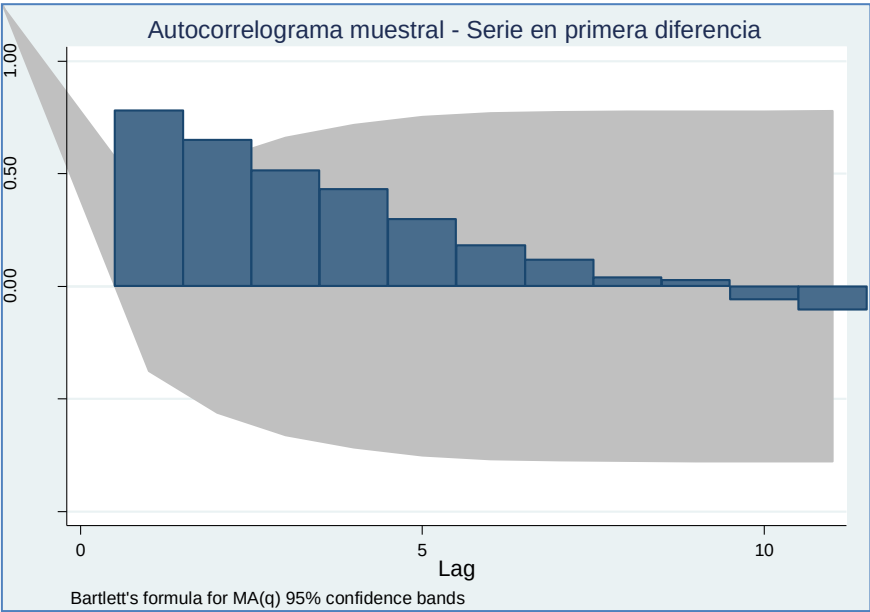
Test de Dickey – Fuller Aumentado de la serie en diferencia:

Dickey-Fuller test for unit root				Number of obs = 25	
Test Statistic		Interpolated Dickey-Fuller			
		1% Critical Value	5% Critical Value	10% Critical Value	
Z(t)		-3.750	-3.000	-2.630	
MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.0000					
D2.i	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
i					
LD.	-1.281735	.2119248	-6.05	0.000	-1.720135 -.8433354
_cons	48518.78	20399.94	2.38	0.026	6318.291 90719.27

Correlograma de la serie en diferencia:

LAG	AC	PAC	Q	Prob>Q	-1 0 1 -1 0 1 [Autocorrelation] [Partial Autocor]
1	-0.2528	-0.2817	1.8605	0.1726	
2	-0.0267	-0.1237	1.8821	0.3902	
3	0.0885	0.0619	2.1302	0.5458	
4	0.0808	0.1524	2.346	0.6724	
5	0.1935	0.3904	3.6435	0.6018	
6	-0.0978	0.1538	3.9919	0.6778	
7	0.0457	0.1936	4.072	0.7714	
8	-0.2408	-0.4331	6.4163	0.6007	
9	0.3673	0.5930	12.193	0.2026	
10	-0.0036	-0.0645	12.194	0.2723	
11	-0.2703	-0.3613	15.739	0.1511	

Gráficos de los autocorrelogramas muestrales y parciales de la serie en diferencia:



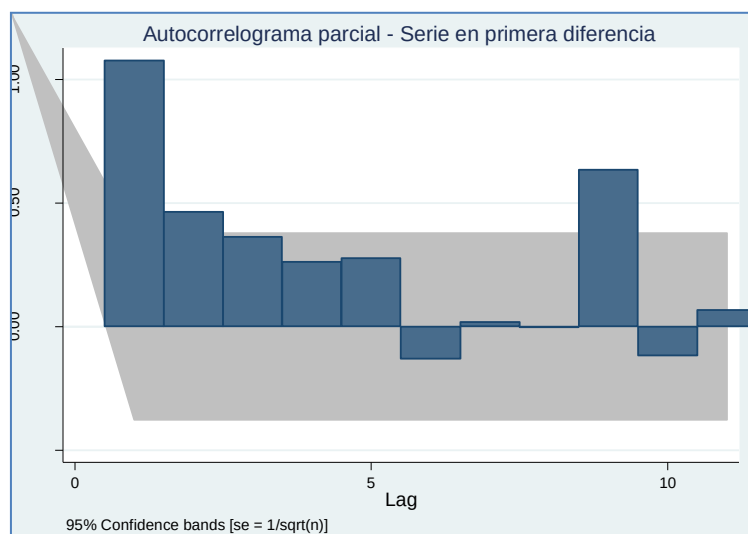
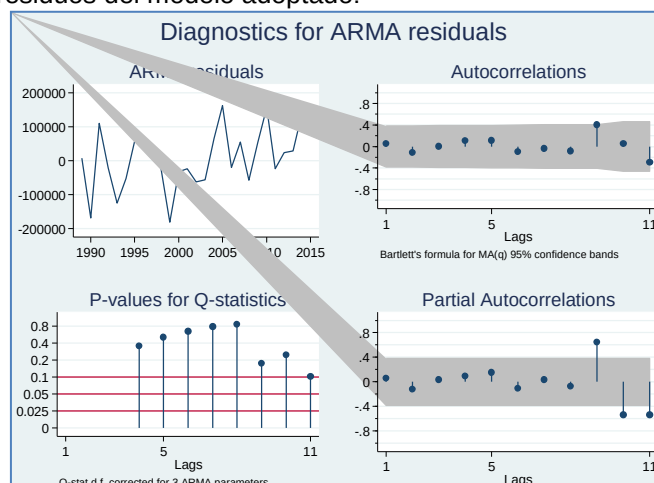


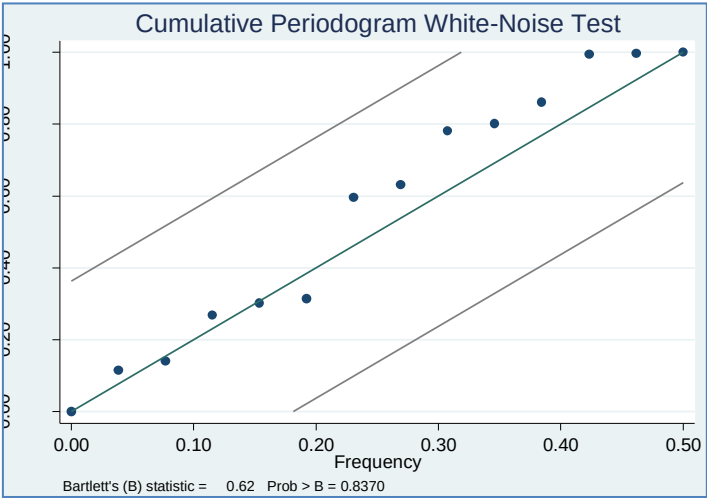
Tabla de estimaciones de los distintos modelos ARIMA analizados, incluyendo los valores de los criterios de Akaike y Schwartz:

Variable	i_ar~10	i_ar~01	i_ar~11	i_ar~20	i_ar~21	i_ar~12	i_ar~22
i							
_cons	38213 0.006	37931 0.003	37903 0.003	38015 0.002	38180 0.003	44081 0.138	42735 0.114
ARMA							
ar							
L1.	-.27 0.250		-.0666 0.946	-.313 0.221	-.472 0.822	.861 0.006	1.3 0.001
L2.				-.137 0.592	-.183 0.692		-.458 0.329
ma							
L1.		-.29 0.257	-.235 0.814		.163 0.940	-1.33 0.000	-1.73 0.012
L2.						.562 0.020	.959 0.264
sigma							
_cons	89946 0.000	89564 0.000	89567 0.000	89193 0.000	89143 0.000	84835 0.000	80574 0.011
Statistics							
aic	673	673	675	675	677	675	676
bic	677	677	680	680	683	681	683

Diagnóstico de los residuos del modelo adoptado:

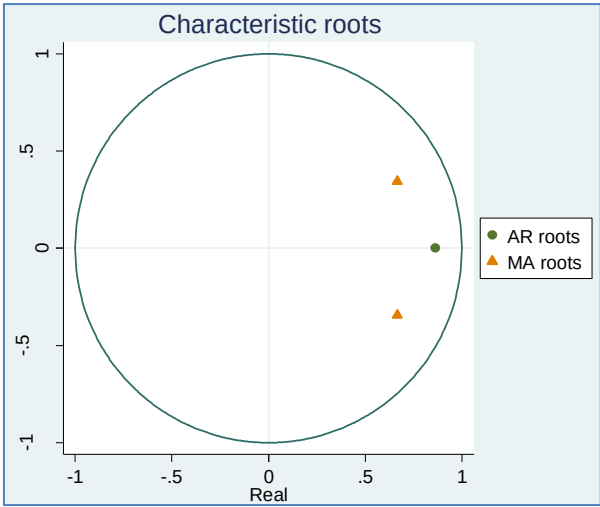


Test de Ruido Blanco de los residuos del modelo:



Portmanteau test for white noise		Cumulative periodogram white-noise test	
Portmanteau (Q) statistic =	13.3150	Bartlett's (B) statistic =	0.6198
Prob > chi2(11) =	0.2732	Prob > B =	0.8370

Raíces características del modelo, las cuales deben encontrarse dentro de la unidad:



Characteristic roots of AR-polynomial		
Characteristic roots	Modulus	Period
.8605977	.860598	
Characteristic roots of MA-polynomial		
Characteristic roots	Modulus	Period
.6656135 + .3446631i	.749556	13.2
.6656135 - .3446631i	.749556	13.2

3.4 FLUJO DE CARGA CON ORIGEN EN EL RESTO DEL MUNDO Y DESTINO EN NICARAGUA

Test de Dickey – Fuller Aumentado de la serie original para determinar estacionariedad:

Dickey-Fuller test for unit root			Number of obs		=	26
Test Statistic	Interpolated Dickey-Fuller					
	1% Critical Value	5% Critical Value	10% Critical Value			
Z(t)	-1.343	-3.743	-2.997	-2.629		
MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.6094						
D.j	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
j						
L1.	-.1373416	.1022921	-1.34	0.192	-.3484621	.0737788
_cons	295891.1	191175.5	1.55	0.135	-98675.67	690457.8

Correlograma de la serie original:

LAG	AC	PAC	Q	Prob>Q	-1 0 1 -1 0 1	[Autocorrelation]	[Partial Autocor]
1	0.8232	0.8627	20.41	0.0000			
2	0.7336	0.3606	37.266	0.0000			
3	0.6275	0.3237	50.113	0.0000			
4	0.5094	-0.0582	58.947	0.0000			
5	0.4197	0.0194	65.216	0.0000			
6	0.2627	-0.1629	67.788	0.0000			
7	0.2169	0.3213	69.631	0.0000			
8	0.1711	0.3523	70.837	0.0000			
9	0.0585	0.0127	70.986	0.0000			
10	-0.0120	0.1351	70.992	0.0000			
11	-0.1351	-0.6579	71.885	0.0000			

Gráfico de la serie en su primera diferencia:



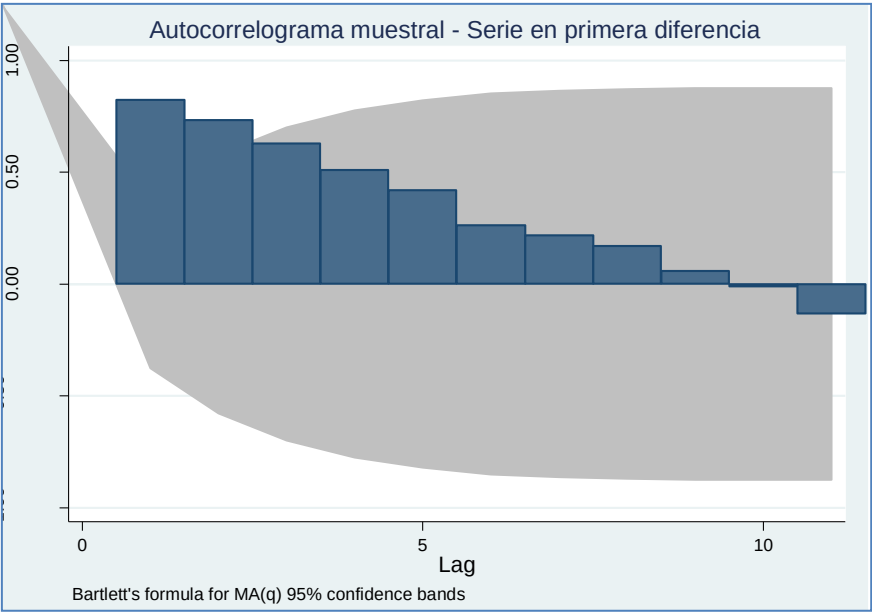
Test de Dickey – Fuller Aumentado de la serie en diferencia:

Dickey-Fuller test for unit root				Number of obs = 25	
Test Statistic		Interpolated Dickey-Fuller			
		1% Critical Value	5% Critical Value	10% Critical Value	
Z(t)		-3.750	-3.000	-2.630	
MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.0000					
D2.j	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
j					
LD.	-1.414139	.1893729	-7.47	0.000	-1.805886 -1.022391
_cons	87783.85	67280.54	1.30	0.205	-51396.54 226964.2

Correlograma de la serie en diferencia:

LAG	AC	PAC	Q	Prob>Q	-1 0 1 -1 0 1	[Autocorrelation] [Partial Autocor]
1	-0.4115	-0.4141	4.9315	0.0264		
2	-0.0472	-0.3571	4.9991	0.0821		
3	0.1419	0.0205	5.6367	0.1307		
4	-0.1016	-0.0509	5.9786	0.2008		
5	0.0655	0.0778	6.1271	0.2940		
6	-0.2126	-0.3636	7.7726	0.2552		
7	-0.0326	-0.3781	7.8132	0.3494		
8	0.1448	-0.0803	8.6615	0.3717		
9	-0.1171	-0.2453	9.2491	0.4146		
10	0.2245	0.7872	11.543	0.3168		
11	-0.2401	1.2346	14.342	0.2146		

Gráficos de los autocorrelogramas muestrales y parciales de la serie en diferencia:



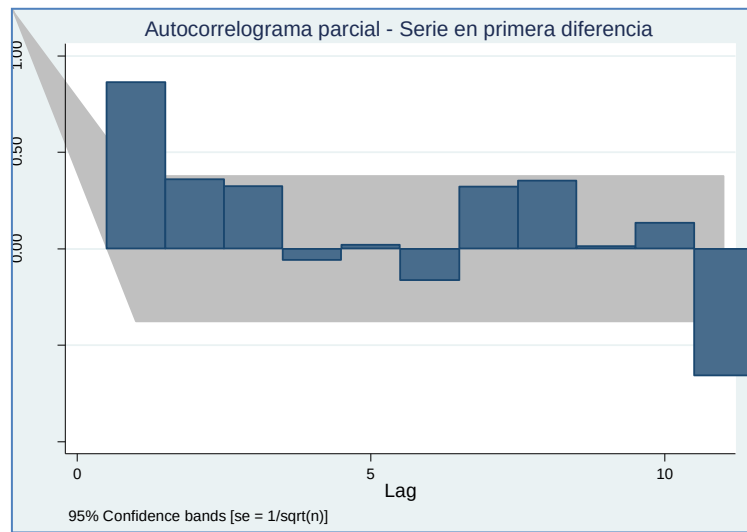
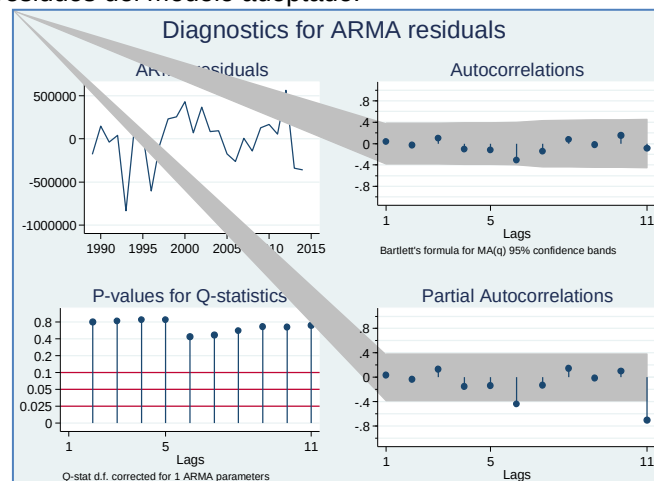


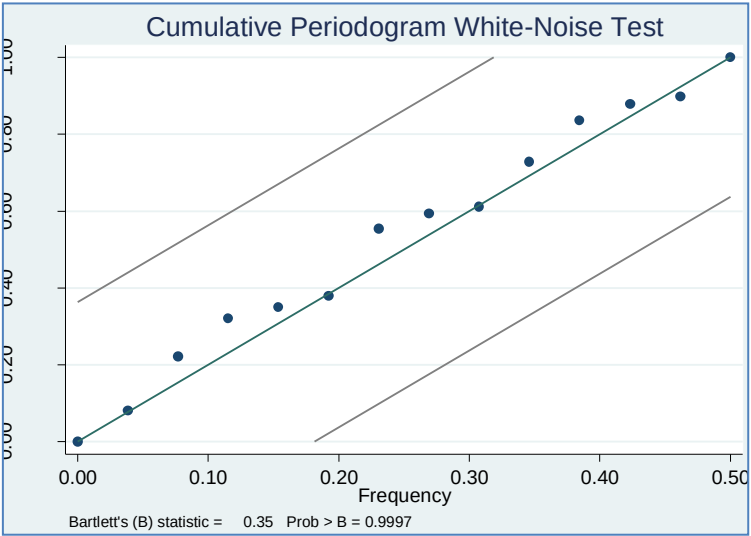
Tabla de estimaciones de los distintos modelos ARIMA analizados, incluyendo los valores de los criterios de Akaike y Schwartz:

Variable	j_ar~10	j_ar~01	j_ar~11	j_ar~20	j_ar~21	j_ar~12	j_ar~22
j							
_cons	59154 0.259	68349 0.012	75906 0.000	64761 0.099	64482 0.134	74842 0.000	74754 0.000
ARMA							
ar							
L1.	-.402 0.028		.272 0.497	-.552 0.016	-.628 0.351	.546 0.616	.448 0.869
L2.				-.332 0.173	-.363 0.204		.0478 0.961
ma							
L1.		-.635 0.012	-1 0.999		.0835 0.905	-1.28 0.999	-1.19 0.996
L2.						.279 1.000	.19 0.997
sigma							
_cons	3.1e+05 0.000	3.0e+05 0.000	2.7e+05 0.998	3.0e+05 0.000	3.0e+05 0.000	2.7e+05 0.999	2.7e+05 0.993
Statistics							
aic	738	736	736	738	740	738	739
bic	742	740	741	743	746	744	747

Diagnóstico de los residuos del modelo adoptado:

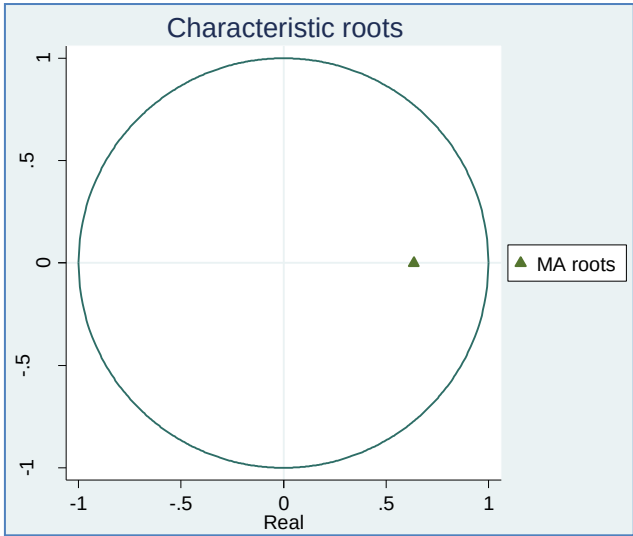


Test de Ruido Blanco de los residuos del modelo:



Portmanteau test for white noise		Cumulative periodogram white-noise test	
Portmanteau (Q) statistic	= 7.3111	Bartlett's (B) statistic	= 0.3474
Prob > chi2(11)	= 0.7734	Prob > B	= 0.9997

Raíces características del modelo, las cuales deben encontrarse dentro de la unidad:



Characteristic roots of MA-polynomial		
Characteristic roots	Modulus	Period
.6354642	.635464	

3.5 FLUJO DE PASAJEROS

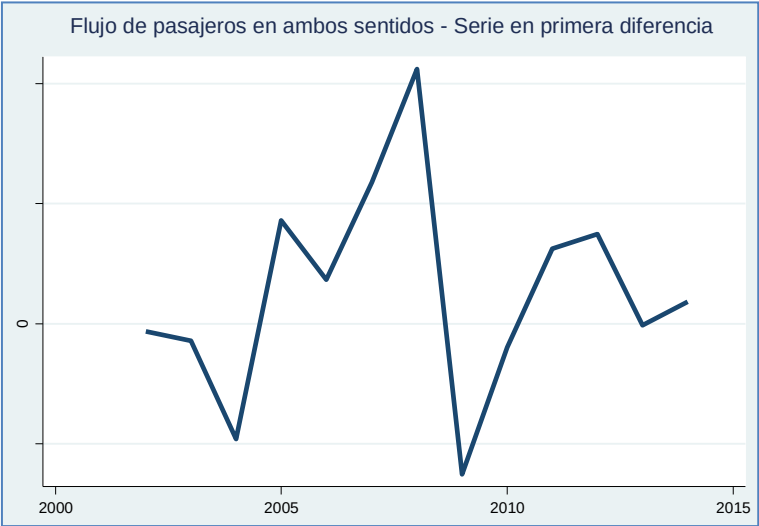
Test de Dickey – Fuller Aumentado de la serie original para determinar estacionariedad:

Dickey-Fuller test for unit root			Number of obs = 13		
		Interpolated Dickey-Fuller			
Test Statistic	1% Critical Value	5% Critical Value	10% Critical Value		
Z(t)	-0.691	-3.750	-3.000 -2.630		
MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.8492					
D.paxa	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
paxa					
L1.	-.1130545	.1636913	-0.69	0.504	-.4733365 .2472275
_cons	6751.433	6442.977	1.05	0.317	-7429.463 20932.33

Correlograma de la serie original:

LAG	AC	PAC	Q	Prob>Q	-1	0	1	-1	0	1
					[Autocorrelation]			[Partial Autocor]		
1	0.7653	0.8869	10.092	0.0015						
2	0.5252	-0.0428	15.24	0.0005						
3	0.3161	0.1722	17.275	0.0006						
4	0.1012	0.0192	17.504	0.0015						
5	-0.0121	0.2561	17.508	0.0036						

Gráfico de la serie en su primera diferencia:



Correlograma de la serie en diferencia:

LAG	AC	PAC	Q	Prob>Q	-1	0	1	-1	0	1
					[Autocorrelation]			[Partial Autocor]		
1	-0.0506	-0.0508	.04154	0.8385						
2	-0.2540	-0.2639	1.1856	0.5528						
3	-0.0837	-0.1504	1.3224	0.7238						
4	-0.2078	-0.3552	2.258	0.6884						

Test de Dickey – Fuller Aumentado de la serie en diferencia:

Dickey-Fuller test for unit root				Number of obs =		12	
Test Statistic		Interpolated Dickey-Fuller					
		1% Critical Value	5% Critical Value		10% Critical Value		
Z (t)	-3.347	-3.750	-3.000		-2.630		
MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.0129							
D2.paxa	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]		
paxa LD.	-1.05084	.3139762	-3.35	0.007	-1.750423	-.3512577	
_cons	3064.041	2904.463	1.05	0.316	-3407.505	9535.587	

Gráficos de los autocorrelogramas muestrales y parciales de la serie en diferencia:

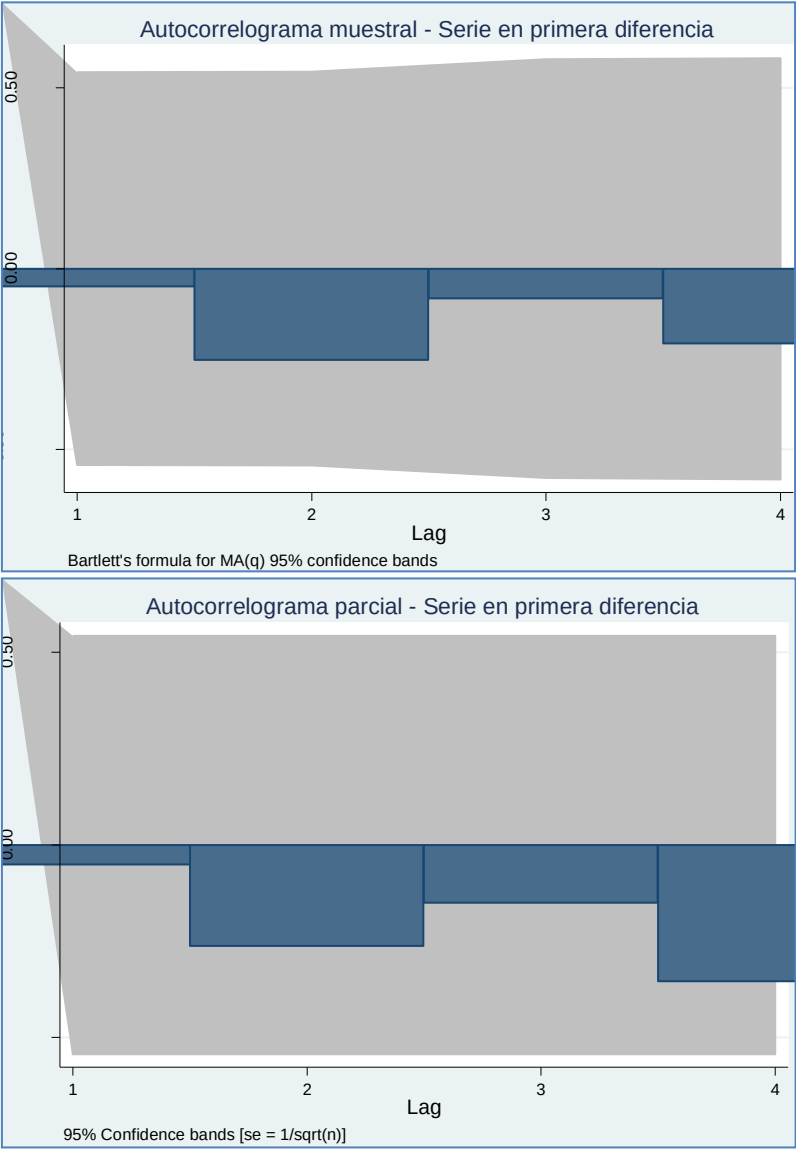
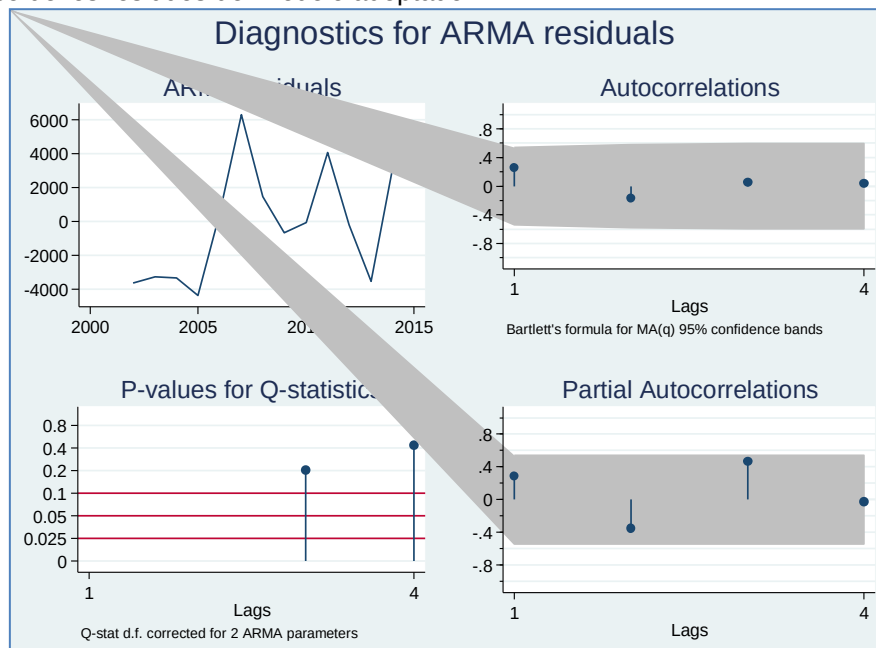


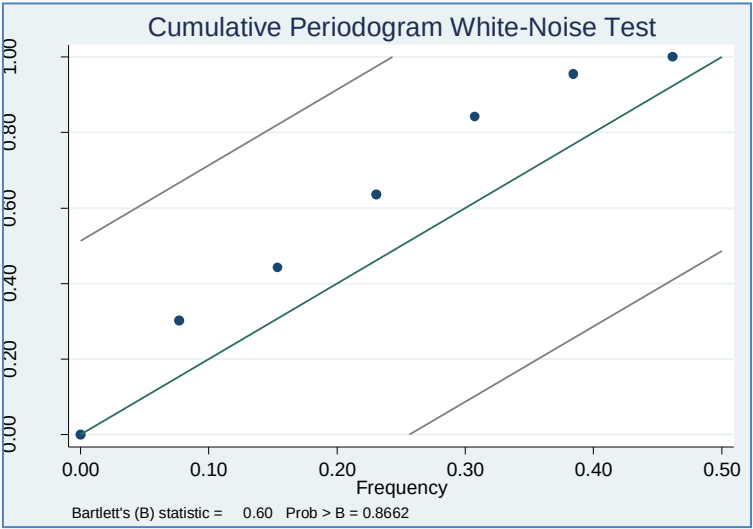
Tabla de estimaciones de los distintos modelos ARIMA analizados, incluyendo los valores de los criterios de Akaike y Schwartz:

Variable	SERI~10	SERI~01	SERI~11	SERI~20	SERI~21	SERI~12	SERI~22
paxa							
d1							
D1.	-8561 0.078	-9441 0.000	-9392 0.000	-9130 0.000	-9446 0.000	-9703 0.000	-9555 0.000
d2							
D1.	15406 0.140	12558 0.000	12487 0.000	12581 0.005	12035 0.000	12667 0.000	12209 0.000
_cons	2527 0.271	2695 0.277	2704 0.340	3003 0.006	3133 0.115	3015 0.001	3333 0.000
ARMA							
ar							
L1.	.298 0.433		.0709 0.906	.52 0.204	.258 0.453	.556 0.425	.71 0.287
L2.				-.597 0.123	-.628 0.278		-.515 0.420
ma							
L1.		1 0.196	1 1.000		1 1.000	2.2e-06 1.000	2.9e-05 1.000
L2.						-1 0.194	-1 0.369
sigma							
_cons	3800 0.001	2877 .	2856 1.000	3111 0.003	2161 1.000	2554 .	2111 .
Statistics							
aic	261	255	259	259	255	257	256
bic	264	257	262	262	259	260	260

Diagnóstico de los residuos del modelo adoptado:



Test de Ruido Blanco de los residuos del modelo:



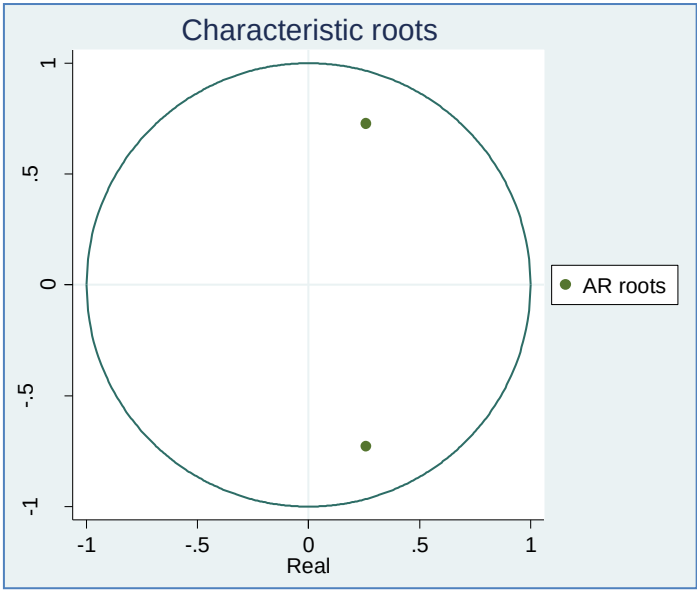
Portmanteau test for white noise

Portmanteau (Q) statistic =	1.6604
Prob > chi2(4) =	0.7979

Cumulative periodogram white-noise test

Bartlett's (B) statistic =	0.5985
Prob > B =	0.8662

Raíces características del modelo, las cuales deben encontrarse dentro de la unidad:



Characteristic roots of AR-polynomial

Characteristic roots	Modulus	Period
.2602257 + .7275307i	.77267	5.12
.2602257 - .7275307i	.77267	5.12