INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA

Estándar del INE para la corrección de efectos estacionales y efectos de calendario en las series coyunturales

Marzo 2024

Índice

	Introducción	**4**
I	**Tratamientos previos**	**6**
1	Ajuste de calendario	6
2	Detección y corrección de valores atípicos	10
3	Selección del modelo	12
II	**Ajuste estacional**	**13**
1	Elección del método de ajuste estacional	13
2	Elección del software	13
3	Consistencia entre los datos brutos y los datos ajustados de efectos estacionales	14
4	Enfoque directo frente a enfoque indirecto	15
III	**Revisiones**	**19**
1	Política general sobre revisiones	19
2	Revisiones continuas frente a revisiones pautadas	20
3	Horizonte para la publicación de revisiones	22
IV	**Calidad del ajuste estacional**	**24**
1	Validación del ajuste estacional	24
V	**Otras cuestiones en el ajuste estacional**	**29**
1	Ajuste estacional en series cortas	29
2	Tratamiento de series problemáticas	29

INE. Instituto Nacional de Estadística

VI	**Presentación de datos**	**31**
1	Información disponible en las bases de datos	31
2	Notas de prensa	31
VII	**Metadatos del ajuste estacional**	**33**
1	Difusión de los metadatos para el ajuste estacional	33
2	Plantilla de metadatos	34
VIII	**Bibliografía**	**36**

INE. Instituto Nacional de Estadística

Introducción

Las estadísticas económicas coyunturales son una herramienta para analizar el ciclo económico y sirven para la toma de decisiones políticas. Sin embargo, estos indicadores están influenciados por efectos estacionales y efectos de calendario que impiden entender de forma clara el fenómeno económico.

El principal objetivo del ajuste estacional es filtrar las series de estas fluctuaciones estacionales y de efectos de calendario, de forma que la información que aportan sea más clara y fácil de interpretar. Las fluctuaciones estacionales son movimientos que ocurren con intensidad similar en cada mes, cada trimestre o cada estación del año y que se espera que sigan ocurriendo. Los efectos de calendario se definen como el impacto que se produce en la serie temporal de una variable debido a la diferente estructura que presentan los meses (o los trimestres) en los distintos años (tanto en longitud como en composición), aunque se mantengan constantes el resto de los factores que influyen en dicha variable.

Las series desestacionalizadas, es decir, corregidas de efectos estacionales y de efectos de calendario, proporcionan una estimación de lo "nuevo" en una serie (cambio en la tendencia, el ciclo y el componente irregular).

Las oficinas de estadística y los bancos centrales, así como otras instituciones y servicios de estudios públicos y privados que trabajan con series temporales económicas o en el análisis de la coyuntura, están continuamente realizando el ajuste estacional en dichos datos.

No obstante, a pesar de ser práctica habitual, el ajuste estacional es también objeto de perpetuo debate debido a los diferentes métodos que se pueden utilizar y las diferentes herramientas y programas informáticos que existen. Además, se cuestiona también la posible manipulación del dato original a través del ajuste estacional.

Debido a esta controversia, hasta 2013 la política general de difusión del Instituto Nacional de Estadísticas había sido ofrecer sólo el dato original en las series coyunturales y, en algunos casos, también el dato corregido de efecto de calendario[1].

Desde 2013, el INE publica las series desestacionalizadas (corregidas de efectos estacionales y de efectos de calendario) por dos razones principales:

– Por un lado, las obligaciones reglamentarias de transmitir a Eurostat no sólo datos brutos, sino también las series desestacionalizadas. Además, en algunos indicadores coyunturales, el agregado europeo desestacionalizado se elabora como agregación de los datos desestacionalizados de los Estados Miembros (método indirecto).

– Por otro lado, es cometido de las oficinas estadísticas proporcionar a los usuarios, y al público general, los datos de la forma más fácilmente interpretable, eliminando los efectos que no sean relevantes para el análisis del ciclo económico.

INE. Instituto Nacional de Estadística

[1] Excepciones a esta regla han sido la Contabilidad Nacional Trimestral y el Índice de Coste Laboral Armonizado, donde también se ha venido difundiendo, tradicionalmente, el dato desestacionalizado.

No obstante, el INE es consciente de los riesgos de difundir datos desestacionalizados, entre ellos:

- Las series ajustadas de efectos estacionales y de efectos de calendario dependen del método utilizado y de las hipótesis del modelo elegido, así como del software usado en el proceso.
- Un ajuste estacional inapropiado o de baja calidad puede generar resultados erróneos y señales falsas.
- La presencia de estacionalidad residual o el suavizado en exceso afecta de forma negativa a la interpretación de los datos desestacionalizados.

Para reducir en la medida de lo posible estos riesgos, así como para dar transparencia a todo el proceso del ajuste estacional, el INE ha diseñado el estándar que se presenta en este documento.

El presente estándar está planteado siguiendo las recomendaciones del *ESS guidelines on seasonal adjustment* [1]. Esta guía publicada por Eurostat en 2009, actualizada por última vez en 2015, responde a las necesidades de armonización que habían expresado en varias ocasiones usuarios e instituciones políticas europeas, como el BCE, el EFC y el ECOFIN.

Las recomendaciones plasmadas en el *ESS guidelines on seasonal adjustment* no se restringen exclusivamente al proceso del ajuste estacional sino que cubren otros aspectos como el pretratamiento de las series, la política de revisiones y la calidad del ajuste, así como cuestiones relativas a la difusión de los resultados y los metadatos asociados. Para cada uno de los ítems estudiados la guía describe tres alternativas: A) se considera la mejor práctica, B) se considera una opción aceptable y C) muestra prácticas que deberían evitarse.

Para garantizar la armonización con las recomendaciones recogidas en *ESS guidelines on seasonal adjustment* y asegurar así la comparabilidad internacional, el presente estándar del INE sobre ajuste estacional sigue una estructura similar al documento europeo. Cada subapartado de este documento tiene el mismo esquema: 1) una pequeña introducción sobre el tema extraída de *ESS guidelines on seasonal adjustment*, 2) la alternativa A del *ESS guidelines on seasonal adjustment*[1], es decir, la mejor práctica considerada para cada cuestión (aunque en algunos casos también se incluye la práctica aceptable) y 3) las prácticas recomendadas para el ajuste estacional en el INE, que están en consonancia con la alternativa A recogida en el manual europeo para garantizar la coherencia y la comparabilidad a nivel internacional.

INE. Instituto Nacional de Estadística

[1] https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-manuals-and-guidelines/-/KS-GQ-15-001

I Tratamientos previos

1 Ajuste de calendario

La estructura y composición del calendario afecta a la actividad económica de diferentes formas. Si estos efectos no están bien corregidos la identificación del modelo ARIMA puede no ser la correcta y, por tanto, la calidad del ajuste de efectos estacionales puede verse afectada. Los efectos de calendario típicos incluyen:

– El diferente número de días hábiles en cada mes.

– La diferente composición del número de días hábiles.

– El efecto de año bisiesto.

– Las fiestas móviles, en nuestro caso la Semana Santa.

Mejor alternativa en *ESS guidelines on Seasonal Adjustment*: Enfoque regARIMA, con contrastes de significatividad y plausibilidad de los efectos.

ESTÁNDAR DEL INE:

1. **Los parámetros con una clara interpretación económica que no sean significativos pueden eliminarse**. En cualquier caso, si el valor del estadístico t de Student es superior a 1 se recomienda dejar el regresor en el modelo.
2. **Por el contrario, parámetros con valores excesivamente alejados de lo esperado según su interpretación económica, deberían eliminarse del modelo**. Ejemplo: El término de año bisiesto debe representar el efecto de que la longitud del mes sea una unidad mayor (sin tener en cuenta la composición). Por tanto, en un modelo aditivo en niveles, el coeficiente representaría la actividad promedio en un día cualquiera y en un modelo aditivo en logaritmos, el coeficiente representaría la tasa de variación de la actividad respecto a la inclusión de un día más. En este caso se recomienda fijar el valor del parámetro en el valor de referencia 1/N (donde N indica la longitud media de los febreros), o estimarlo, comprobando (especialmente para series cortas) que su valor no se aleja mucho de este valor de referencia.
3. **Se considera adecuado utilizar información procedente de los informantes que permita construir regresores que recojan todos los efectos de calendario de forma conjunta**. En las encuestas donde los propios informantes proporcionen datos acerca del número de días efectivamente trabajados en el mes, estos pueden utilizarse para construir un regresor que capte todos los efectos de calendario de forma conjunta, siempre que, el Servicio Promotor considere que la información tiene suficiente calidad y se especifique en los metadatos todo lo relativo a dicho regresor.
4. **Se recomienda que las series corregidas de efecto de calendario estén centradas en el año base**, es decir, su media deber ser 100 en el año base. Para ello debe multiplicarse toda la serie por un determinado coeficiente.

1.1. MÉTODOS DE AJUSTE DE DÍAS HÁBILES Y DÍAS DE LA SEMANA

El ajuste de días hábiles y días de la semana tiene como objetivo obtener una serie cuyos valores sean independientes de la longitud del mes o trimestre y de la composición en el número de días hábiles.

INE. Instituto Nacional de Estadística

Debe tenerse en cuenta que la longitud y composición de cada mes o trimestre tiene una parte estacional. Por ejemplo, marzo siempre tiene 31 días y, en media, tiene más lunes que febrero. Esta parte estacional debe captarse en la componente estacional y no debería eliminarse, por tanto, con la corrección del efecto de calendario. El ajuste de días hábiles sólo debe estar asociado a la parte no estacional del efecto.

La parte no estacional de la composición de los días hábiles del mes o trimestre se puede estimar por la desviación de este número de días respecto de su media a largo plazo, calculada sobre un calendario de 28 años.

Por tanto, para no eliminar estacionalidad, hay que calcular los regresores en desviaciones respecto a la media de cada mes/trimestre.

Mejor alternativa en *ESS guidelines on Seasonal Adjustment*: Enfoque regARIMA, con contrastes para determinar el número de regresores, la longitud y composición del mes y la plausibilidad de los efectos.

<u>ESTÁNDAR DEL INE</u>:

1. **Diferente composición de los días de la semana**. Se recomienda contrastar si existen diferencias entre los distintos días de la semana, sobre todo en series largas con periodicidad mensual que miden la evolución de alguna variable o fenómeno en la que, a priori, el comportamiento puede ser diferente en cada día de la semana. En caso de existir diferencias significativas entre los distintos días de la semana se recomienda utilizar regresores de días de la semana. En la elección de este esquema debe tenerse en cuenta que, ante una corrección similar, son preferibles los modelos más parsimoniosos, esto es, con menor número de regresores.
2. **Regresor de días hábiles.** Para evitar eliminar la parte estacional de este efecto se recomienda elaborar el siguiente regresor de días hábiles:

$$(\boldsymbol{Días\ háb}_{(m/t)T} - \overline{\boldsymbol{Días\ háb}_{m/t}}) - \frac{\overline{\boldsymbol{Días\ háb}}}{\overline{\boldsymbol{Días\ inháb}}} * (\boldsymbol{Días\ inháb}_{(m/t)T} - \overline{\boldsymbol{Días\ inháb}_{m/t}})$$

donde:

a) $\boldsymbol{Días\ háb}_{(m/t)T}$ es el número de días hábiles en el mes (m) o trimestre (t) del año T.

b) $\overline{\boldsymbol{Días\ háb}_{m/t}}$ es la media del número de días hábiles de cada mes m = enero, febrero, ..., diciembre o trimestre = I, II, III o IV calculado sobre un calendario de 28 años. En series más cortas, esta media de días hábiles en cada mes o trimestre se obtiene con el calendario de la serie completa, y se recalcula cada año.

c) $\boldsymbol{Días\ inháb}_{(m/t)T}$ es el número de días inhábiles en el mes (m) o trimestre (t) del año T.

d) $\overline{\boldsymbol{Días\ inháb}_{m/t}}$ es la media del número de días inhábiles de cada mes m = enero, febrero, ..., diciembre o trimestre = I, II, III o IV calculado sobre un calendario de 28 años. En series más cortas, esta media de días inhábiles en cada mes se obtiene con el calendario de la serie completa, y se recalcula cada año.

INE. Instituto Nacional de Estadística

e) $\frac{\overline{\textit{Días hábiles}}}{\overline{\textit{Días inháb}}}$ es el cociente entre la media del número de días hábiles y la media de los días inhábiles calculado sobre un calendario de 28 años. En series más cortas, este cociente se obtiene con el calendario de la serie completa y se recalcula cada año; aunque puede estabilizarse alrededor de un mismo valor en series largas.

El regresor de días hábiles, así construido, se recalcula cada año desde el comienzo de la serie con las nuevas medias de días hábiles e inhábiles de cada mes o trimestre y la nueva proporción entre días hábiles e inhábiles.

En el regresor de días hábiles deben incluirse como hábiles o inhábiles, según correspondan, el día 29 de febrero y los días de la Semana Santa.

3. **Regresores de días de la semana.** Si existen diferencias significativas entre los distintos días de la semana, se recomienda usar un regresor para cada uno de los distintos días de la semana (de lunes a sábado). Los regresores de días de la semana se elaborarán siguiendo una metodología estándar como la utilizada por JDemetra+.

4. **Efecto calendario de Año bisiesto**. Cada cuatro años, el mes de febrero tiene 29 días y esto puede afectar a las series económicas por dos motivos: varía la composición del mes (en cuanto a días hábiles o inhábiles respecto a la media) y se modifica la longitud del mes. El primer efecto está medido con el regresor de días hábiles (donde debe considerarse el día 29 como hábil o inhábil según corresponda); mientras que, el segundo efecto debe cuantificarse con el regresor de año bisiesto.

   Este regresor también debe calcularse en desviaciones respecto a su media y, por tanto, su valor será 0,75 en los febreros de los años bisiestos, –0,25 en los febreros de los años no bisiestos y 0 en el resto de los meses.

1.2 AJUSTE DE FIESTAS MÓVILES

El ajuste de fiestas móviles trata de eliminar de las series aquellos valores que responden a los efectos producidos por acontecimientos que siguen un patrón complejo a través de los años. La fiesta móvil que más afecta a nuestras series es la Semana Santa. También en este caso este efecto es parcialmente estacional puesto que en media se celebra más veces en abril que en marzo. Dado que la parte estacional debe captarse en la componente estacional, no debería eliminarse también con la corrección del efecto de la Semana Santa.

Mejor alternativa en *ESS guidelines on Seasonal Adjustment*: Enfoque regARIMA, con contrastes para determinar el efecto de Semana Santa y otras fiestas móviles. La longitud del efecto de la fiesta móvil debe hacerse basándose en los resultados de los contrastes previos. Realizar un contraste de la plausibilidad del efecto.

ESTÁNDAR DEL INE:

Regresor de Semana Santa. El regresor(es) de Semana Santa debe(n) construirse de tal forma que intente(n) captar el efecto que esta fiesta móvil puede tener en la serie económica que se está analizando. No se puede especificar una forma estándar para elaborar este regresor porque la repercusión que puede tener esta fiesta es muy distinta

INE. Instituto Nacional de Estadística

de unas series a otras. El efecto del regresor de Semana Santa y el regresor de días hábiles es acumulativo. Es decir, el regresor de días hábiles debe calcularse considerando los días de la Semana Santa como hábiles o inhábiles según se considere en cada estadística. Por su parte, el regresor de Semana Santa cuantificará el efecto adicional que esta fiesta tenga en la serie económica por el hecho de ser Semana Santa y podrá definirse como considere el Servicio Promotor.

No obstante, sí pueden darse unas líneas generales para definir este regresor e interpretar los coeficientes:

– El Servicio Promotor, que es quien mejor conoce el comportamiento del fenómeno que mide la estadística, debe definir este regresor tanto en lo que se refiere a la longitud del efecto (por ej: seis días, de lunes a sábado de esa semana; siete días, desde el Domingo de Ramos; nueve días, desde el Viernes de Dolores o cinco días, de miércoles a domingo, etc.), como a la parametrización del regresor (considerando cada día por separado, diferentes grupos de días o un único regresor como un todo).

– En cuanto a la parametrización debe tenerse en cuenta que incluir varios regresores, para representar el efecto de la Semana Santa en distintos días, puede ser complejo y requerirá que las series tengan longitud suficiente. Por otro lado, si se emplea un solo regresor para representar este efecto, el coeficiente estimado de dicho regresor medirá el efecto (aumento o reducción) adicional sobre la actividad de un día hábil/inhábil de Semana Santa con respecto al efecto de un hábil/inhábil que no sea de Semana Santa. De forma que si, por ejemplo, se incluyese el lunes de Semana Santa como hábil en el regresor de días hábiles y el viernes santo como inhábil en el regresor de días hábiles, al tener un único regresor de Semana Santa, se estaría imponiendo implícitamente la restricción de que el efecto adicional del lunes de Semana Santa con respecto a un lunes hábil cualquiera, tiene que ser igual al efecto adicional del viernes santo con respecto a cualquier otro viernes inhábil.

– Una alternativa para diferenciar entre los distintos días (grupos de días) dentro de la Semana Santa en lugar de varios regresores, consiste en definir un solo regresor, incluyendo los días (o grupos de días) con unas ponderaciones diferentes, que elegirá el Servicio Promotor a partir de su conocimiento sobre el fenómeno analizado. En este caso, el efecto adicional de la Semana Santa en cada uno de los días (grupos de días) vendrá dado por el producto del coeficiente por las distintas ponderaciones.

En cualquier caso, independientemente de cómo esté definido este regresor siempre debe cumplirse que:

– Para no eliminar el componente estacional que tiene la Semana Santa (que en media se celebra más veces en abril que en marzo), deben calcularse los regresores en desviaciones respecto a la media, calculada sobre un calendario de 28 años del mes/trimestre en el que cae la Semana Santa a lo largo de toda la serie.

– En los metadatos debe especificarse todo lo relativo a la construcción del regresor de Semana Santa.

1.3 CALENDARIOS NACIONALES Y DE COMUNIDADES AUTÓNOMAS

El documento *ESS guidelines on seasonal adjustment* recomienda la elaboración de un calendario de la Unión Europea como una media del número de días hábiles en los

INE. Instituto Nacional de Estadística

diferentes países ponderado por el peso apropiado de ese país en cada serie europea. También recomienda el uso de un calendario nacional para los estados miembros.

ESTÁNDAR DEL INE:

Se considera recomendable cualquiera de las siguientes opciones: usar un calendario con los festivos nacionales o usar un calendario que además tenga en cuenta los festivos en las distintas comunidades autónomas. La elección de calendario se deberá realizar en función de los contrastes estadísticos sobre la significatividad de los regresores de días hábiles o de días de la semana, y sobre el efecto de calendario residual en la serie ajustada de calendario.

Elaboración del calendario de festivos autonómicos. En el cómputo de días, tanto hábiles como inhábiles, debe considerarse el número de cada uno de estos días en cada mes en las distintas comunidades autónomas ponderados por el peso que tenga dicha comunidad en la serie económica que se está corrigiendo de este efecto.

Como regla general, el peso de las fiestas de cada comunidad autónoma será la ponderación que tenga dicha comunidad en el índice general (o el agregado de mayor nivel) en esa estadística y se construirá un único regresor de días hábiles para corregir todas las series económicas de una misma estadística con sus diferentes niveles de desagregación funcional (ej.: secciones, divisiones, grupos o clases de CNAE).

Sin embargo, si se tiene evidencia de un comportamiento diferente del efecto de días hábiles en distintos niveles de desagregación (por ejemplo, diferentes actividades) y además, el peso de las comunidades autónomas es diferente en cada uno de ellos, se recomienda elaborar un regresor propio para cada una de esas series en los que se tenga en cuenta la ponderación concreta de cada CCAA. Ejemplo: el efecto de días hábiles puede ser diferente en la Cifra de Negocios de la Hostelería que en la Cifra de Negocios de Actividades Informáticas y de Comunicaciones y, además, el peso de cada comunidad autónoma puede ser diferente en cada una de estas actividades. En casos similares al anterior es aconsejable construir un regresor de días hábiles diferente para cada actividad. En estos casos, en las desagregaciones funcionales de cada una de ellas se utilizará el regresor calculado para el agregado superior.

La ponderación de cada comunidad para elaborar el regresor de días hábiles se modificará con el cambio de base del indicador en el caso de índices de base fija. En el caso de índices encadenados dicha ponderación se modificará anualmente.

2 Detección y corrección de valores atípicos

Los *outliers* son valores anormales o atípicos de las series. Pueden modelizarse de diferentes formas: como un impulso, cambio transitorio, un cambio de nivel (escalón) o un cambio en la tasa de variación (rampa).

Estos valores deben ser detectados y modelizados antes de estimar el ajuste estacional y el ajuste de calendario para evitar que las estimaciones estén distorsionadas o sesgadas. Sin embargo, los *outliers* deben permanecer visibles en la serie ajustada de efectos estacionales y de calendario porque dan información sobre determinados acontecimientos, por ejemplo, huelgas. Es decir, los outliers deben ser reintroducidos en la serie temporal después de haber estimado la componente estacional y de calendario. Los outliers no son fáciles de tratar especialmente al final de la serie.

INE. Instituto Nacional de Estadística

Mejor alternativa en *ESS guidelines on Seasonal Adjustment*: Realizar contrastes para determinar la presencia de diferentes tipos de atípicos. Una vez identificados, los atípicos debidos a errores deben ser corregidos en las series brutas. El resto de los atípicos deben ser explicados/modelizados con toda la información disponible. Los atípicos que tengan una clara explicación (huelgas, consecuencias de cambios en las políticas del gobierno, cambios territoriales que afecten a los países o áreas económicas,…) se incluyen como regresores en el modelo. Como alternativa aceptable, se considera el proceso totalmente automático para la detección de atípicos.

ESTÁNDAR DEL INE:

1. **Detección de atípicos:**
   - Se considera aceptable realizar un proceso automático para la detección de atípicos, si bien para los agregados más importantes de cada estadística se recomienda contrastar y modelizar los atípicos con toda la información disponible. Además, se recomienda prestar especial atención a las últimas observaciones, puesto que la mayor dificultad para identificarlos en la parte final de la serie puede conducir bien a incorporar intervenciones para atípicos inexistentes, bien a dejar sin intervenir valores realmente atípicos, lo cual, podría perturbar considerablemente la serie ajustada y causar importantes revisiones.
   - Los coeficientes de los regresores de calendario deben estimarse teniendo modelizados los *outliers* más destacados y cuyos coeficientes resulten significativos. Dado que el tratamiento de los *outliers* puede provocar diferencias significativas en las revisiones de las series corregidas de efecto de calendario, se recomienda poner especial cuidado en la modelización de atípicos, sobre todo en series cortas.
   - Los atípicos con explicación conocida se incluirán como regresores en el modelo y se mantendrán en las revisiones de los modelos aunque sus coeficientes dejen de ser significativos en las nuevas revisiones.
2. **Series ajustadas de efecto calendario**: Las intervenciones no se deben quitar de la serie ajustada de calendario (ni de la desestacionalizada).

   Por ejemplo, supongamos que la serie X_t se descompone así:

$$X_t = C_t + S_t + R_t + \xi_t$$

   donde C_t representa la componente de calendario, S_t la componente estacional, R_t las intervenciones y ξ_t es el resto (que incluye ciclo, tendencia y componente irregular).

   Entonces:

   - la serie ajustada de calendario es:

$$X_t^C = X_t - C_t = S_t + R_t + \xi_t$$

INE. Instituto Nacional de Estadística

- y la serie desestacionalizada es

$$X_t^D = X_t - C_t - S_t = R_t + \xi_t$$

En ningún caso habrá que hacer

$$X_t^C = X_t - C_t - R_t = S_t + \xi_t$$

ni

$$X_t^D = X_t - C_t - S_t - R_t = \xi_t$$

3 Selección del modelo

La selección adecuada del modelo incluye, entre otras, la toma de decisiones acerca de:

- Aplicar o no la transformación logarítmica
- Los órdenes de diferenciación adecuados en la parte regular y estacional.
- El uso de componentes aditivos o multiplicativos.
- Los contrastes estadísticos para evaluar si el modelo es adecuado.
- Cómo analizar la descomposición de acuerdo al modelo elegido.

Mejor alternativa en el *ESS guidelines on Seasonal Adjustment*: Realizar una selección del modelo en base a contrastes estadísticos (normalidad, heteroscedasticidad, correlación, …) y al análisis espectral de los residuos del modelo. Selección manual de modelos para agregados importantes o series problemáticas.

ESTÁNDAR DEL INE:

Se considera aceptable realizar un proceso automático para la selección del modelo, si bien para el índice general y los agregados más importantes de cada estadística se recomienda realizar una selección manual.

A la hora de seleccionar el modelo deben comprobarse todos los contrastes proporcionados por el paquete estadístico utilizado, así como los gráficos de la serie y de los residuos.

INE. Instituto Nacional de Estadística

II Ajuste estacional

1 Elección del método de ajuste estacional

Los dos enfoques más utilizados para ajustar de estacionalidad las series temporales son el ajuste estacional basado en modelos ARIMA y el basado en filtros fijos.

El ajuste estacional basado en modelos ARIMA consiste en los siguientes pasos: primero se construye un modelo ARIMA para la serie que se quiere ajustar; seguidamente, se obtienen a partir de él otros modelos para las componentes; se emplea el filtro de Wiener-Kolmogorov para separarlas y finalmente, se vuelven a agregar excluyendo la componente estacional.

Los métodos basados en filtros fijos permiten descomponer la serie en componentes inobservables mediante un procedimiento iterativo basado en alisados sucesivos. Estos alisados se obtienen aplicando medias móviles

Mejor alternativa en *ESS guidelines on Seasonal Adjustment*: Ambos enfoques pueden ser utilizados para realizar el ajuste estacional. La elección entre ambos debe tener en cuenta análisis estadísticos previos y prácticas pasadas.

ESTÁNDAR DEL INE:

En el Sistema Estadístico Europeo los dos enfoques están considerados en igualdad de condiciones. En el documento de recomendaciones *(ESS Guidelines on Seasonal Adjustment*) no se discute la relevancia relativa de cada uno de ellos, considerando que son igualmente valorados como refleja el amplio uso de los dos dentro del Sistema Estadístico Europeo.

En la actualidad, el INE realiza el ajuste estacional basado en modelos ARIMA.

2 Elección del software

Hay muchas implementaciones de los métodos de ajuste estacional recomendados.

La primera implementación de los métodos basados en modelos ARIMA es el paquete TRAMO-SEATS. Este paquete incorpora un programa de identificación automática, estimación y diagnóstico del modelo (TRAMO) y otro que lleva a cabo la separación de las componentes (SEATS).

Los programas de la familia del X-11, del Bureau of Census de EE.UU. son los que se emplean más a menudo para hacer el ajuste mediante filtros fijos. A partir del X-12-ARIMA, se extienden las series mediante predicciones hechas con modelos ARIMA. De esta forma se reducen las revisiones al final de la serie.

En la actualidad se han desarrollado programas que permiten hacer el ajuste mediante los dos enfoques. Algunos de estos programas son X-13 ARIMA-SEATS y JDemetra +, ambos recomendados por Eurostat.

La elección de un software conlleva la consideración de diversos aspectos: versiones, mantenimiento y soporte, compatibilidad con *ESS Guidelines on Seasonal Adjustment*, la documentación, la arquitectura de código abierto y la producción masiva.

En cualquier caso, las herramientas utilizadas para desestacionalizar las series deben estar permanentemente actualizadas y los métodos y las versiones que se utilicen en cada momento deben comunicarse a los usuarios.

Mejor alternativa en *ESS guidelines on Seasonal Adjustment*: usar un software de dominio público, preferiblemente de código abierto, testeado en profundidad y que contenga varios de los métodos recomendados.

ESTÁNDAR DEL INE:

En la actualidad, el INE realiza el ajuste estacional basado en modelos ARIMA, utilizando para ello versiones actualizadas de JDemetra+.

3 Consistencia entre los datos brutos y los datos ajustados de efectos estacionales

El efecto de la estacionalidad no es neutral a lo largo de un año entero, especialmente si se ha elegido un modelo de descomposición multiplicativo que incluye estacionalidad cambiante y efectos de calendario. Aunque es posible forzar a que la suma o la media anual de los datos ajustados estacionalmente sea igual a la suma o la media anual de los datos brutos, no hay una justificación teórica para hacerlo.

Las desventajas de forzar esta igualdad son varias: puede introducir sesgos en los datos ajustados de efectos estacionales (especialmente cuando los efectos de calendario y otros efectos no lineales son importantes), los datos finalmente ajustados de estacionalidad podrían no ser los óptimos y son necesarios posteriores ajustes de cálculo, mientras que el único beneficio de esta restricción es la consistencia anual entre los datos brutos y los datos corregidos de estacionalidad. Sin embargo, esto podría ser necesario cuando se necesita una coherencia entre los datos anuales y los de mayor frecuencia. Ej.: Cuentas Nacionales, Balanza de Pagos o Comercio Exterior, etc.

Mejor alternativa en *ESS guidelines on Seasonal Adjustment*: no imponer la restricción de igualdad anual (en suma o en media) de los datos ajustados de efecto estacional y de calendario a los datos brutos o corregidos de efecto calendario, salvo que existan requerimientos por parte de los usuarios que justifiquen la utilización de benchmarking. En este caso, en presencia de efectos de calendario, forzar la igualdad anual a la serie ajustada de efectos de calendario. Si no existen efectos de calendario, se forzará la igualdad a los datos brutos. Para ello, deben utilizarse métodos de *benchmarking* conocidos, que preserven los movimientos a corto plazo.

ESTÁNDAR DEL INE:

1. **No se recomienda forzar la igualdad anual (en suma o en media) de los datos ajustados de efecto estacional y de calendario a los datos brutos o datos ajustados de calendario.**
2. **Bajo determinadas circunstancias (por requerimientos de los usuarios) se considera aceptable forzar la igualdad** de los datos ajustados de efecto estacional y de calendario a los datos ajustados de efecto de calendario. En estos casos, deben

INE. Instituto Nacional de Estadística

utilizarse métodos de *benchmarking*[1] conocidos que deberán especificarse en los metadatos.

3. No sería correcto, en cambio, forzar la coherencia entre los datos ajustados de estacionalidad y calendario y los datos brutos cuya agregación temporal (dato anual) podría contener efectos de calendario. Sin embargo, si se considera que el efecto de calendario de los datos anuales es no significativo o no se encuentra explicación económica, se puede considerar el ajuste de los datos ajustados de estacionalidad y calendario (SAC) a los datos brutos.

4 Enfoque directo frente a enfoque indirecto

El ajuste estacional directo se realiza cuando todas las series (desde las series más elementales hasta los agregados) se ajustan estacionalmente de forma individual. Por el contrario, en el ajuste estacional indirecto algunas series se obtienen como combinación de dos o más series ajustadas de efectos estacionales. La elección entre uno y otro enfoque es una cuestión abierta. No hay ninguna evidencia teórica o empírica que esté a favor de uno u otro.

A la hora de elegir entre las dos opciones se pueden tener en cuenta algunas consideraciones como:

- Estadísticas descriptivas de la calidad del ajuste por ambos métodos. Ejemplo: el suavizado de los agregados, los test de estacionalidad residual en las series ajustadas por el enfoque indirecto, medida de las revisiones.
- Características de los patrones estacionales en las diferentes series.
- La demanda por parte de los usuarios sobre la consistencia y coherencia de los datos, especialmente cuando son aditivos.
- Las restricciones existentes entre las series desagregadas y los datos agregados.

Las diferentes opciones que pueden darse son:

- Enfoque directo en todas las series utilizando el mismo software en todas ellas (cualquiera que sea el nivel de detalle) y sin eliminar las discrepancias en el cumplimiento de las restricciones.
- Enfoque directo en todas las series de forma similar al caso anterior pero las posibles discrepancias que aparezcan se distribuyen a través de la estructura de agregación. Si las discrepancias son pequeñas se puede aplicar algún procedimiento de calibrado para asegurar la aditividad.
- Enfoque indirecto donde todas las series elementales o de menor nivel de agregación se ajustan utilizando el mismo enfoque y software y los totales ajustados de efectos estacionales se obtienen mediante la agregación de las componentes ajustadas.
- Enfoque indirecto mixto donde el ajuste estacional de las series de menor nivel de agregación se realiza utilizando diferentes enfoques y software y los totales ajustados de efectos estacionales se obtienen mediante la agregación de los

[1] International Monetary Fund, (2017) Quarterly National Accounts Manual. Capítulo 6.

anteriores ajustados aunque no se tiene mucha información sobre las opciones y los parámetros usados.

Mejor alternativa en *ESS guidelines on Seasonal Adjustment*: La elección de uno u otro enfoque debe realizarse de forma razonada. El enfoque directo es preferible por su transparencia y acuracidad, especialmente cuando todos los componentes de las series muestran un patrón de estacionalidad similar. Mientras que, si el patrón estacional que muestran los componentes es significativamente diferente el método indirecto es más apropiado.

Por otra parte, se considera una alternativa aceptable utilizar el método directo aplicando alguna técnica para eliminar las discrepancias entre los datos ajustados de los componentes y los agregados o el método indirecto cuando exista una fuerte demanda por parte de los usuarios para que haya una coherencia o consistencia entre los agregados de diferentes niveles (por ejemplo, la aditividad). En cualquier caso, siempre que se utilice el método indirecto debe contrastarse la presencia de estacionalidad residual en los agregados ajustados de estacionalidad.

ESTÁNDAR DEL INE:

1. **Elección entre el enfoque directo y el enfoque indirecto.** La decisión de aplicar uno u otro debe realizarse teniendo en cuenta varios factores, entre ellos: las características de las series brutas, la demanda por parte de los usuarios acerca de la coherencia entre los agregados de diferentes niveles y la similitud de los filtros aplicados.

   Si las series brutas no son aditivas, por ejemplo, en el caso de índices encadenados (donde el agregado no es combinación lineal de los índices elementales) se recomienda utilizar el método directo por su simplicidad y transparencia.

   Por otro lado, si las series brutas son aditivas y no existe una fuerte demanda por parte de los usuarios acerca de la coherencia entre los agregados de diferentes niveles, la decisión entre el enfoque directo o indirecto sólo se debería basar en la calidad de los resultados. En este caso, se puede optar por comparar los filtros de las distintas series y si son parecidos, emplear el método directo por mayor simplicidad. La forma de hacer la comparación sería observar la función de transferencia de los filtros.

   Si no hay restricciones externas, la decisión debe tomarse, como se ha indicado, en función de la similitud de la función de transferencia de los filtros, no en función de la analogía de los patrones estacionales de las series. Podría ocurrir que dos series tengan distinto patrón estacional y su suma sea tal que se pueda desestacionalizar de forma similar utilizando el método directo o el indirecto. Por el contrario, dos series con el mismo patrón estacional pueden dar como agregación otra cuya desestacionalización sea diferente utilizando los dos métodos.

   Por último, si hay restricciones externas que impongan la coherencia entre las series ajustadas estacionalmente en los diferentes niveles, se puede utilizar el método indirecto o utilizar el método directo pero eliminando las discrepancias entre los datos ajustados de las series que componen el agregado y dicho agregado.

   Cuando se tienen diferentes niveles de agregación se puede optar por desestacionalizar por el método directo los agregados intermedios y ajustar las discrepancias hacía arriba y hacia abajo.

INE. Instituto Nacional de Estadística

2. **Técnica para eliminar las discrepancias entre los datos ajustados de los componentes y los agregados.** En caso de utilizar un enfoque directo para todos los niveles de agregación, eliminando posteriormente las discrepancias, deben utilizarse técnicas conocidas y especificarlas en los metadatos de la estadística.

3. **Herramientas para comprobar si queda estacionalidad residual.** Debe comprobarse que no queda estacionalidad residual en ninguna de las series cuando:

   - Se aplica el método indirecto
   - Se utiliza el método directo, eliminando posteriormente las discrepancias entre los niveles de desagregación inferiores y el agregado desestacionalizado.

   Para ello pueden seguirse las siguientes pautas:

   - Analizar gráficamente las tasas trimestrales/mensuales de las series desestacionalizadas, señalando aquellas cuyas tasas puedan presentar cierto patrón estacional.
   - Estudiar el periodograma de las series desestacionalizadas y sus tasas mensuales/trimestrales[1] . Es de esperar que el periodograma de una serie ajustada de estacionalidad presente valores pequeños en las frecuencias estacionales en relación con su valor en el resto de frecuencias (el valor del periodograma para cada frecuencia, depende de la unidad de medida de serie y, por tanto, su escala no es informativa, lo importante es su magnitud relativa en las distintas frecuencias). Hay que comprobar, por tanto, que no haya picos en las frecuencias correspondientes a 1, 2, 3, 4, 5, o 6 ciclos por año (en series mensuales) o a 1 o 2 ciclos por año (para series trimestrales)
   - Analizar los patrones estacionales. El patrón estacional se obtiene como el cociente entre la serie bruta y la serie ajustada de efectos estacionales y de calendario (SAC). Hay que tener en cuenta que:
     - Un patrón estacional plano indica ausencia de estacionalidad (la serie bruta es igual o similar a la serie SAC). Si la serie bruta tiene estacionalidad, un patrón estacional plano indica que la estacionalidad no se ha eliminado en la serie SAC.
     - El patrón estacional puede cambiar. Si el cambio es gradual no tiene por qué tener importancia. Si el cambio es brusco debería analizarse la causa de ese cambio. Si el cambio no procede de la serie bruta, se debe revisar el proceso de desestacionalización y la asignación de discrepancias (si la hubo), y comprobar si la serie SAC tiene estacionalidad residual.
   - Comprobar los estadísticos sobre estacionalidad proporcionados por el software utilizado. Otra forma de contrastar la presencia de estacionalidad residual es tratar las series desestacionalizadas (SAC) obtenidas por el método indirecto o las series desestacionalizadas después de haber hecho los ajustes necesarios para asignar las discrepancias, con el programa y comprobar los estadísticos sobre estacionalidad proporcionados.

     En el método directo con ajuste posterior, comprobar si la posible estacionalidad residual en alguna serie, procede de las asignaciones posteriores (necesarias

[1] Ver Anexo I

INE. Instituto Nacional de Estadística

para alcanzar en algunas estadísticas la coherencia longitudinal y transversal). Para corregir dicha estacionalidad residual debería realizarse un reparto distinto de las discrepancias encontradas.

INE. Instituto Nacional de Estadística

III Revisiones

1 Política general sobre revisiones

Las revisiones de los datos ajustados de efectos estacionales y de efectos de calendario tienen lugar principalmente por dos razones: 1) por la revisión de los datos brutos debido a una mejora de la información (en términos de cobertura y/o fiabilidad) y 2) por una mejor estimación del patrón de estacionalidad debido a nueva información proporcionada por nuevos datos brutos y debido a las características de los filtros y procedimientos que eliminan las componentes de calendario y estacional.

Las revisiones basadas en nueva información son necesarias, aunque puede ocurrir que una sola observación adicional cause revisiones de los datos ajustados para varios años, lo que en ocasiones confunde a los usuarios.

Debe encontrarse, por tanto, un equilibrio entre la necesidad de ajustar los datos lo mejor posible, especialmente al final de la serie, y la necesidad de evitar revisiones poco importantes en datos que más tarde podrían volver a su estado anterior (es decir, un equilibrio entre la precisión del ajuste y su estabilidad).

A la hora de desarrollar una política de revisiones, deben tenerse en cuenta tanto las necesidades de los usuarios como los recursos disponibles. La política de revisiones debe abordar al menos las siguientes cuestiones: frecuencia y tamaño relativo de las revisiones debidas al ajuste estacional; la precisión de los datos ajustados; el periodo a lo largo del cual se han revisado los datos brutos y la relación entre las fechas de publicación de las revisiones de los datos ajustados y de los brutos.

El INE dispone de una política de revisiones que se puede consultar en el siguiente enlace:

http://www.ine.es/ine/codigobp/politica_revision.pdf

Mejor alternativa en *ESS guidelines on Seasonal Adjustment*: Las revisiones de los datos ajustados se publican de acuerdo a una política de revisiones y un calendario coherentes y transparentes, que están coordinados con la política y el calendario de revisiones para los datos brutos. Las revisiones de los datos ajustados no se difunden con más frecuencia que los datos brutos. El público está informado del promedio de las revisiones anteriores para las variables macroeconómicas importantes. Además, se considera aceptable que se publiquen de acuerdo a varias políticas independientes que se aplican a distintas publicaciones.

ESTÁNDAR DEL INE:

1. **Política de revisiones.** Se recomienda que las revisiones de los datos ajustados de efectos estacionales y de efectos de calendario se publiquen de acuerdo a una política de revisiones transparente, coordinada con la publicación de los datos brutos y conocida por los usuarios. La política de revisiones debe ser difundida a través de los metadatos de cada estadística.

2. **Información sobre las revisiones.** Los usuarios deberían estar informados del promedio de las revisiones de datos anteriores.

   Para ello, se recomienda incluir en la plantilla de metadatos de cada estadística los valores de algún indicador que mida el tamaño de las revisiones entre dos estimaciones.

   a) Indicadores del tamaño de las revisiones respecto a la última serie publicada:

INE. Instituto Nacional de Estadística

- MAR (Revisión media absoluta):

$$\boldsymbol{MAR} = \frac{1}{\boldsymbol{n}} \sum_{t=1}^{n} \left| \boldsymbol{X_{Lt}} - \boldsymbol{X_{Pt}} \right|$$

- RMAR (Revisión media absoluta relativa):

$$RMAR = \sum_{t=1}^{n} \left[\frac{\left| X_{Lt} - X_{Pt} \right|}{\left| X_{Lt} \right|} \frac{\left| X_{Lt} \right|}{\sum_{t=1}^{n} \left| X_{Lt} \right|} \right] = \frac{\sum_{t=1}^{n} \left| X_{Lt} - X_{Pt} \right|}{\sum_{t=1}^{n} \left| X_{Lt} \right|}$$

- MR (Revisión media): si el signo de la revisión es importante se utiliza este indicador.

$$MR = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^{n} \left(X_{Lt} - X_{Pt} \right)$$

donde:

X_{Lt} es el dato desestacionalizado para el periodo de referencia *t* con el último ajuste realizado, *L-ésima* publicación de X.

X_{Pt} es el dato desestacionalizado para el periodo de referencia *t* con el ajuste anterior, *P-ésima* publicación de X.

n es el número de observaciones (periodos de referencia) en la serie temporal. Este número de observaciones dependerá del horizonte para la publicación de revisiones. Tanto si el horizonte de las revisiones es la serie completa como si es un periodo anterior, n puede ser el número total de observaciones o se puede fijar un número de observaciones menor, siendo recomendable que n≥20 en las series trimestrales y n≥30 en las series mensuales.

3. El calendario de revisiones debe estar coordinado con el calendario de revisiones de los datos brutos, por tanto, **podrá ser diferente para cada estadística.**

2 Revisiones continuas frente a revisiones pautadas

La forma en la que se lleva a cabo el ajuste estacional tiene implicaciones para las revisiones de datos ajustados de efectos estacionales y de efectos de calendario. Hay un abanico de posibles estrategias, cuyos extremos son:

– Revisión pautada: El modelo, los filtros, atípicos y regresores son reidentificados y los respectivos parámetros y componentes reestimados en los periodos de revisión apropiados. Los filtros estacionales y de calendario que se usan para ajustar nuevos datos brutos entre revisiones son los estimados en la última revisión.

– Revisión continua: El modelo, los filtros, atípicos y regresores son reidentificados y los respectivos parámetros y componentes reestimados cada vez que llegan nuevos datos o son revisados los anteriores.

Estas dos estrategias tienen ventajas e inconvenientes. La revisión pautada minimiza la frecuencia de las revisiones y las concentra principalmente en el periodo de revisión

INE. Instituto Nacional de Estadística

pero puede mostrar una falta de precisión en la estimación de los últimos datos ajustados. Por su parte, la revisión continua produce datos ajustados más precisos en cada momento, pero conduce a más revisiones, muchas de las cuales serán pequeñas y quizá en direcciones opuestas, además de una alta inestabilidad del patrón estacional.

En la práctica, se suelen utilizar alternativas que alcancen un equilibrio entre los dos extremos buscando las ventajas de los dos y tratando de evitar los inconvenientes. Entre estas alternativas está la revisión parcialmente continua y/o la revisión pautada controlada.

Mejor alternativa en *ESS guidelines on Seasonal Adjustment*: Cuando el horizonte temporal de las revisiones es inferior a dos años o hay disponibles nuevas observaciones, la revisión parcialmente continua es la más adecuada puesto que tiene en cuenta la nueva información y minimiza el tamaño de las revisiones debido al proceso de ajuste. Sin embargo, si la componente estacional es suficientemente estable, la revisión pautada controlada podría ser también tenida en cuenta, pero en este caso al menos una vez al año debe realizarse una revisión total de todos los parámetros del ajuste estacional. Por último, cuando el periodo de revisión de los datos brutos cubre periodos de dos años o más (como ocurre en cuentas nacionales) el modelo, los filtros, los atípicos, los regresores deben ser reidentificados y sus parámetros estimados.

ESTÁNDAR DEL INE**:**

1. **Revisión parcialmente continua.** Para buscar un equilibrio entre el tamaño de las revisiones y la calidad del ajuste se recomienda llevar a cabo una revisión parcialmente continua del proceso de ajuste estacional. Para ello:

   - El modelo (incluyendo: las variables de intervención de los atípicos y los regresores para la corrección de efectos de calendario) es identificado y fijado una vez al año.
   - Durante el año en curso, con cada nueva observación:

     Se reestiman:

     - Los parámetros del modelo (ARIMA)
     - Los parámetros de los regresores para la corrección de efectos de calendario y de las variables de intervención de los atípicos.

     Se recalculan:

     - Los filtros para obtener la serie desestacionalizada

     Se intenta mantener la estabilidad de las componentes extraídas controlando la asignación de las raíces del modelo.

2. **Revisión pautada con control anual:** Se considera aceptable dentro del estándar llevar a cabo una revisión pautada con control anual cuando se quiere minimizar el tamaño de las revisiones. En este caso el modelo (incluyendo las variables de intervención de los atípicos y regresores para la corrección de efectos de calendario) es identificado, los parámetros (del modelo ARIMA, de los regresores para la corrección de efectos de calendario y de las variables de intervención de los atípicos) son estimados y los filtros son calculados y fijados una vez al año. De esta forma los filtros estacionales y las correcciones de efectos de calendario que se usan para ajustar nuevos datos brutos durante todo el año no varían.

INE. Instituto Nacional de Estadística

3 Horizonte para la publicación de revisiones

Como regla general, cuando se añade una nueva observación, los datos ajustados estacionalmente cambian desde el principio de la serie. Estos cambios pueden ser publicados en su totalidad, pero no necesariamente. Hay argumentos a favor de publicar de nuevo la serie completa: el tratamiento sistemáticamente homogéneo de todos los valores y el hecho de que es más fácil de entender y reproducir el cálculo. Sin embargo, es cuestionable que un nuevo dato añadido contenga realmente información relevante para hacer revisiones significativas de la estimación de las fluctuaciones estacionales de décadas pasadas.

En la práctica, para equilibrar la ganancia de información y el horizonte de revisión, el periodo de revisión para los datos ajustados estacionalmente suele estar limitado. Habitualmente, salvo que se encuentre una especificación sustancialmente mala del modelo, una elección adecuada puede ser de 3 a 4 años más que el periodo de revisión de los datos brutos.

Para periodos anteriores, los componentes estacionales se pueden congelar. La elección del periodo de revisión de los datos ajustados estacionalmente debe tener en cuenta tanto el periodo de revisión de los datos brutos como las propiedades de convergencia de los filtros estacionales normales. La salida del software utilizado indica cómo de rápido disminuye la revisión según se van añadiendo nuevas observaciones, así como el tamaño de las revisiones. Combinando las dos, se puede obtener una duración óptima del horizonte de revisión, si se desea, para cada una de las series.

No obstante, en situaciones en las que los datos brutos son revisados desde el principio de la serie (por ejemplo, cambios de base, cambios de definiciones o nomenclaturas, diseño muestral, etc.) debe revisarse la serie ajustada entera.

Mejor alternativa en *ESS guidelines on Seasonal Adjustment*: El horizonte de revisión para los datos ajustados debe alcanzar al menos el periodo de revisión de los datos brutos. Por otro lado, debido a las propiedades de los filtros, se sugiere fijar el periodo de revisión de los datos ajustados hasta 3-4 años más allá del periodo de revisión de los datos brutos y congelar los datos ajustados anteriores a esa fecha. También se considera aceptable revisar toda la serie ajustada independientemente del periodo de revisión de los datos brutos.

<u>ESTÁNDAR DEL INE</u>**:**

1. **Revisar la serie ajustada de efectos estacionales y de efectos de calendario completa con cada nueva observación.** En la revisión parcialmente continua, con cada nueva observación se reestiman los parámetros del modelo y se recalculan los filtros, dando lugar a una nueva serie ajustada estacionalmente desde el comienzo de la serie. Se recomienda que la nueva serie ajustada se difunda desde su comienzo para tener un tratamiento homogéneo de todos los valores.
2. **Fijar un horizonte de revisiones.** Se acepta dentro del estándar fijar un horizonte de revisiones que podrá ser determinado por los responsables de cada estadística y difundido en los metadatos de la misma como parte de la política de revisiones. Para determinar este horizonte de revisiones deben considerarse varios elementos de la política de revisiones para ser coherente con los mismos:
   - La estrategia llevada a cabo para realizar el ajuste estacional: revisión parcialmente continua o revisión pautada con control anual.

INE. Instituto Nacional de Estadística

- El periodo de revisión de los datos brutos.
- La demanda externa sobre la coherencia entre los datos anuales y los de mayor frecuencia.
- La disminución en el tamaño de las revisiones según se van añadiendo nuevas observaciones utilizando los resultados del software.

Más allá de ese horizonte, la componente estacional de cada serie se puede congelar y, por tanto, la serie desestacionalizada también. No obstante, cuando se produzcan importantes transformaciones en los datos brutos (cambio de base y/o cambios de nomenclaturas, definiciones, etc) la serie desestacionalizada debe revisarse desde su comienzo.

INE. Instituto Nacional de Estadística

IV Calidad del ajuste estacional

1 Validación del ajuste estacional

El ajuste estacional es un tratamiento estadístico complejo de los datos que requiere un seguimiento preciso antes de aceptar los resultados. Para asegurar la calidad de los datos ajustados de efectos estacionales y de efectos de calendario, estos deben ser validados utilizando un amplio abanico de medidas de calidad. Entre ellas, comprobar la ausencia de estacionalidad residual y de efectos de calendario, así como contrastar la estabilidad del patrón estacional.

La validación de los datos ajustados de estacionalidad debe realizarse a través de análisis gráficos, así como de criterios descriptivos paramétricos y no paramétricos incluidos en las salidas del programa de ajuste estacional utilizado.

Mejor alternativa en *ESS guidelines on Seasonal Adjustment*: Utilizar un conjunto detallado de gráficos y criterios descriptivos, paramétricos y no paramétricos para validar el ajuste estacional. Rehacer el ajuste estacional con un conjunto diferente de opciones en los casos en los que los resultados no sean aceptados. Comprobar que las series desestacionalizadas tienen las siguientes características: ausencia de estacionalidad residual, ausencia de efectos de calendario, ausencia de una infra/sobreestimación de efectos estacionales, ausencia de autocorrelación en los retardos estacionales de la componente irregular, estabilidad de la componente estacional. Además, es necesario chequear la idoneidad del modelo identificado utilizando los diagnósticos adecuados y algunas otras consideraciones adicionales, como que el número de atípicos sea relativamente pequeño y estos no estén concentrados alrededor de un mismo periodo del año.

<u>ESTÁNDAR DEL INE:</u>

Se recomienda realizar las siguientes actuaciones para contrastar la validez del ajuste de estacionalidad.

1. **Chequear la idoneidad del modelo regARIMA estimado (especificación).**
   - ***Ausencia de autocorrelación*** en los retardos de los residuos del modelo regARIMA:
     - Estadístico Ljung Box: Este estadístico contrasta la existencia de autocorrelación en los residuos. El software lo calcula hasta el retardo 24 en series mensuales y hasta el 16 en series trimestrales. En el caso de series mensuales se distribuye como una Chi-Cuadrado con k grados de libertad, donde k es igual a *24 - nº parámetros AR y MA*. En el caso de series trimestrales se distribuye como una Chi-Cuadrado de *16 - nº parámetros AR y MA*.
     - Examinar las funciones de autocorrelación simple y parcial (FAC y FACP) de los residuos del modelo, contrastando la existencia de valores estadísticamente distintos de cero.
     - El rechazo de la hipótesis nula de incorrelación o la existencia de valores significativamente distintos de cero en los retardos iniciales (tanto regulares como estacionales), en la FAC o FACP, puede ser indicio de una mala especificación del modelo y, por tanto, hay que revisar la identificación del modelo aunque también puede ser el resultado de datos atípicos.

INE. Instituto Nacional de Estadística

- ***Criterios de información BIC o AIC*** que proporciona el software. También llamados criterios de selección de modelo, permiten decidir entre varios modelos teniendo en cuenta el ajuste de cada uno de ellos, pero también su complejidad. Consecuentemente, se pueden ver como un compromiso entre ajuste y parsimonia. El BIC se justifica también porque si el verdadero proceso pertenece a la clase en la que trabajamos (regARIMA), para longitudes de serie grandes nos garantiza seleccionar los órdenes correctos del modelo. El AIC, por el contrario, tiene su justificación cuando el verdadero proceso no pertenece a la clase donde se busca el modelo.
- ***Inexistencia de altas correlaciones*** entre los parámetros del modelo (especialmente en caso de identificar un modelo con parte autorregresiva y de medias móviles regular). El software ofrece para cada modelo la correlación entre parámetros, una correlación elevada (por encima de 0,80) puede indicar que existen elementos redundantes en el modelo, como por ejemplo raíces en las partes AR y MA que se cancelan.
- ***Contrastes de normalidad***. EL software realiza un contraste de normalidad tipo Jarque Bera, mediante un estadístico que se distribuye como una Chi-Cuadrado con 2 grados de libertad y al 95% no debería tomar valores mayores a 6. La normalidad es bastante recomendable para la buena especificación del modelo, ya que su ausencia puede producir diversos efectos no deseados que pueden conducir a una estimación no óptima de la componente estacional.
- ***Contrastes de simetría y kurtosis***. Los contrastes de simetría y kurtosis proporcionados por el software se realizan con estadísticos que se distribuyen según una N(0,1) y al 95% no deberían tomar valores superiores a 2.
- ***Test de rachas para los residuos***. El software contrasta la aleatoriedad de los residuos mediante un test de rachas, cuyo estadístico se distribuye según una N(0,1) y al 95% no debería tomar valores superiores a 2.
- ***Comprobación de que la media de los residuos es cero***. El software contrasta que la media de los residuos es estadísticamente igual a cero.
- ***Contraste de no linealidad aplicando el estadístico de Ljung Box al cuadrado de los residuos.*** Este estadístico seguirá, si un modelo lineal es adecuado, una distribución Chi-Cuadrado. El software lo calcula hasta el retardo 24 en series mensuales y hasta el retardo 16 en series trimestrales. Así, en el caso de series mensuales se distribuye según una Chi-Cuadrado con 24 grados de libertad. En el caso de series trimestrales se distribuye según una Chi-Cuadrado con 16 grados de libertad.

2. **Chequear la idoneidad de la descomposición (especificación).**

   El software permite **contrastar la similitud entre los estimadores de las componentes y sus estimaciones numéricas**. Debe cumplirse que:

   - Las autocorrelaciones de primer orden y de orden estacional de cada componente para el estimador teórico y su estimación empírica deben ser parecidas. Si ρ_1 y ρ_{12} son los coeficientes de autocorrelación de primer orden y orden estacional para el estimador teórico y $\hat{\rho}_1$, $\hat{\rho}_{12}$ para su estimación empírica, debe cumplirse

INE. Instituto Nacional de Estadística

que: $\rho_1 \in [\hat{\rho}_1 \pm 2SE(\hat{\rho}_1)]$ y $\rho_{12} \in [\hat{\rho}_{12} \pm 2SE(\hat{\rho}_{12})]$. Si no se cumple es indicio de una mala especificación.

- La varianza del estimador teórico $V_{\hat{S}}$ de cada componente y su estimación empírica $\hat{V}_{\hat{S}}$, no pueden diferir mucho. Al igual que antes, debe cumplirse que: $V_{\hat{S}} \in [\hat{V}_{\hat{S}} \pm 2SE(\hat{V}_{\hat{S}})]$.Si $V_{\hat{S}}$ es mayor que el límite superior del intervalo, habría indicios de una infraestimación de la componente, mientras que si es menor que el límite inferior del intervalo, habría indicios de una sobreestimación de la componente.
- **Contrastar la incorrelación de las componentes**. Las correlaciones cruzadas de las componentes teóricas deben ser cero puesto que el software realiza una descomposición canónica. Sin embargo, al obtener los estimadores teóricos y las estimaciones empíricas se introduce algo de correlación. Lo que sí debe verificarse es que las correlaciones cruzadas de los estimadores teóricos $\rho_{\hat{p}\hat{e}}$ y sus estimaciones empíricas $\hat{\rho}_{\hat{p}\hat{e}}$ sean similares, de manera que se ha de cumplir que:

$$\rho_{\hat{p}\hat{e}} \in \lfloor \hat{\rho}_{\hat{p}\hat{e}} \pm 2SE(\hat{\rho}_{\hat{p}\hat{e}}) \rfloor$$

- **Comprobar que no hay grandes discrepancias entre las medias anuales de la serie original respecto a las series ajustada y ciclo-tendencia**. Cuando se hace la transformación logarítmica de la serie, aparecen diferencias en las medias anuales debido a la no linealidad de la transformación. Comprobar que la medida del sesgo proporcionada por el software esté dentro de los valores recomendados.[1] Si no se cumple es recomendable analizar la serie en niveles.

3. **Comprobar la ausencia de estacionalidad residual de la serie desestacionalizada.**

   Se contrastará la ausencia de estacionalidad residual a través de los distintos análisis gráficos y tests de estacionalidad así como tests espectrales, análisis del periodograma, etc, bien de desarrollo propio o proporcionados por el software o de desarrollo propio, como por ej.:

- **Diagnóstico espectral proporcionado por SEATS**. El programa estima el espectro (mediante los métodos de AR(30) y Tukey) y posteriormente contrasta si hay picos significativos en las frecuencias estacionales (1, 2, 3, 4, 5 y 6 ciclos por año en las series mensuales y 1 y 2 ciclos por año en las series trimestrales). Ofrece además gráficos del espectro estimado por los dos métodos. SEATS realiza estos contrastes, entre otras, para la series desestacionalizada, la ciclo-tendencia y el componente irregular.
- **Análisis gráfico del periodograma de la serie desestacionalizada y de sus tasas intermensuales/intertrimestrales**. Comprobar en el periodograma de las

[1] Sylwia Grudkowska (2016), JDemetra+ Reference Manual Version 2.1
Maravall, A.,Caporello, G. (2004) Program TSW. Revised reference manual

series que no existen valores grandes en las frecuencias estacionales en relación con su valor en el resto de frecuencias. En las series mensuales hay que comprobar si existen picos en las frecuencias correspondientes a 1, 2, 3, 4, 5, o 6 ciclos por año y en las series trimestrales si estos picos existen en las frecuencias correspondientes a 1 o 2 ciclos por año.

Para más detalle sobre la ausencia de estacionalidad residual ver en el manual del software utilizado[1].

4. **Comprobar la ausencia de efectos de calendario residuales en la serie desestacionalizada.**

   Se contrastará la ausencia de efecto de calendario residual a través de los distintos tests de efecto de calendario que proporciona el software o de desarrollo propio, análogos a los del apartado anterior, como por ej.:

   - **Diagnóstico espectral proporcionado por SEATS.** El programa estima el espectro (mediante los métodos de AR(30) y Tukey) y posteriormente contrasta si hay picos significativos en las frecuencias relacionadas con el ciclo semanal (entre 4,17 y 4,18 ciclos por año en las series mensuales). SEATS realiza estos contrastes ,entre otras, para la series desestacionalizada, la ciclo-tendencia y el componente irregular.
   - **Análisis gráfico del periodograma de las series desestacionalizada y de sus tasas intermensuales/intertrimestrales.** Comprobar en el periodograma de las series que no existen valores grandes en las frecuencias relacionadas con los efectos de calendario: aproximadamente en la frecuencia de 4,2 ciclos por año para el ciclo semanal y en las frecuencias entre 2 y 3 ciclos por año para el efecto de la Semana Santa.

   Para más detalle sobre la ausencia de efecto de calendario residual ver en el manual del software utilizado[2].

5. **Análisis gráfico de la serie desestacionalizada: Comprobar que no se aprecia un patrón estacional ni en la serie desestacionalizada ni en sus tasas intermensuales/intertrimestrales.**

   Otras medidas para evaluar la calidad del ajuste que se recomienda revisar:

   - **Precisión**. La precisión de estimador histórico se puede medir a través de la desviación típica de su error. Cuanto menor sea este valor, más preciso será el estimador.
   - **Estabilidad.** Existen varias medidas de la estabilidad del ajuste:
     - Desviación típica de las innovaciones de la componente estacional (cuanto menor es su valor, más estable es la componente estacional).

[1] Sylwia Grudkowska (2016), JDemetra+ Reference Manual Version 2.1
Maravall, A.,Caporello, G. (2004) Program TSW. Revised reference manual
Maravall, A.,Caporello, G., Pérez, D., López, R. (2014) New features and modifications in Tramo&Seats
[2] Sylwia Grudkowska (2016), JDemetra+ Reference Manual Version 2.1
Maravall, A.,Caporello, G. (2004) Program TSW. Revised reference manual
Maravall, A.,Caporello, G., Pérez, D., López, R. (2014) New features and modifications in Tramo&Seats

INE. Instituto Nacional de Estadística

- Desviación típica de la revisión del estimador concurrente (cuanto menor sea la desviación típica de la revisión, mayor estabilidad tiene el ajuste).
- Velocidad de convergencia a través del porcentaje de reducción del RMSE[1] del error de revisión tras disponer de 1 y 5 años de datos adicionales.
- Análisis de la estabilidad de la componente estacional: en general, el software utilizado proporciona esta componente. Puesto que en esta componente se están recogiendo los movimientos de la serie que se repiten de forma periódica, a lo largo de los años, el patrón estacional en un año ha de ser similar al de otros años y cualquier cambio que se produzca en dicho comportamiento deberá ser analizado.

- **Significatividad de la componente estacional.** El software contrasta que para un periodo concreto la componente estacional sea distinta de cero e informa del número de periodos para los que se rechaza que sea nula. Un gran número de periodos distintos de cero indicarían una componente estacional más significativa.

Todos estos contrastes son altamente recomendables. No obstante, en la práctica, su no cumplimiento no impide el uso de un determinado modelo en el caso de series complejas en las que no sea posible alcanzar una mejor solución.

[1] Root Mean Squared Error o raíz del error cuadrático medio

V Otras cuestiones en el ajuste estacional

1 Ajuste estacional en series cortas

Cuando las series son demasiado cortas para utilizar los métodos de ajuste estacional mencionados en el apartado 2.1, se puede optar por no ajustarlas de efectos estacionales o por utilizar otros procedimientos menos estándar. Con series lo suficientemente largas para que puedan ser ajustadas mediante dichos métodos (con una longitud de 3 a 7 años) pueden aparecer problemas de inestabilidad. En estos casos deben hacerse comparaciones empíricas para evaluar los distintos métodos. Como regla general, cuando las series tienen una longitud menor de siete años, la especificación de los parámetros usados en el pre-tratamiento y en el ajuste estacional tiene que ser chequeada con mayor frecuencia (por ejemplo: dos veces al año) para tratar el alto grado de inestabilidad de estas series. Además, los usuarios deben estar informados sobre los problemas de inestabilidad de estas series cortas.

Mejor alternativa en *ESS guidelines on Seasonal Adjustment*: Cuando la longitud de una serie es inferior a los tres años no debería ajustarse de estacionalidad. Con series de longitud de entre 3 y 7 años, el ajuste estacional debería hacerse, siempre que sea posible, con herramientas estándar. Además, cuando sea fiable, para estimar la componente estacional, las series deberían prolongarse hacia atrás para extender la muestra y estabilizar el ajuste. Deben realizarse simulaciones con las herramientas estándar existentes. Los usuarios deben estar informados sobre los métodos utilizados y sobre la mayor inestabilidad de estas series cortas. Debe definirse una política clara de difusión. El ajuste y los parámetros para el ajuste estacional deben chequearse más de una vez al año. Como una alternativa aceptable se propone no ajustar series con una longitud de entre 3 y 7 años.

ESTÁNDAR DEL INE:

- **Series muy cortas.** Las series con una longitud inferior a tres años no pueden ser ajustadas con métodos basados en modelos ARIMA. Se recomienda que las series con esta longitud no se ajusten de efectos estacionales.
- **Series cortas.** Las series con una longitud entre 3 y 7 años pueden presentar mucha inestabilidad. Se recomienda que las series con esta longitud no se ajusten de efectos estacionales. No obstante, si fuera necesario realizar el ajuste estacional (debido a la demanda de los usuarios o como ayuda al análisis de la coyuntura) los usuarios deben estar informados sobre los métodos utilizados y sobre la mayor inestabilidad de estas series cortas. Además, el ajuste y los parámetros para el ajuste estacional deben chequearse más de una vez al año.

2 Tratamiento de series problemáticas

Algunas series pueden tener características muy específicas:

- Alta no linealidad, debido incluso a la corta longitud de la serie, que no permite la identificación de un modelo aceptable.
- Ausencia de una señal clara debido a la presencia de un componente irregular dominante (por ejemplo: picos pequeños o no estacionales en la serie original diferenciada o en logaritmos).
- Estacionalidad inestable (visible en gráficos o en ajustes incoherentes en intervalos de tiempo solapados).

INE. Instituto Nacional de Estadística

– Número muy grande de outliers comparado con la longitud de la serie (por ejemplo, más de 10% de puntos atípicos).

– Heteroscedasticidad (en la serie/componentes), que no se limita a unos pocos meses/trimestres o no se puede evitar mediante la supresión de algunos años al comienzo de la serie (dejando suficientes datos para la estimación del modelo) ni utilizando la transformación logarítmica.

Estas series no se pueden tratar con un ajuste estándar, sino que debe llevarse a cabo un ajuste ad hoc, tanto en el tratamiento como en el software utilizado. La calidad de los datos ajustados estacionalmente dependerá de la idoneidad de la estrategia adoptada.

Mejor alternativa en *ESS guidelines on Seasonal Adjustment*: Realizar el ajuste estacional para series problemáticas utilizando un ajuste específico para cada serie en lugar de uno estándar, consultando para ello la literatura, los manuales y a los expertos. Además, los usuarios deberían estar informados de la estrategia adoptada. Como alternativa aceptable, se propone realizar el ajuste estacional de series problemáticas sólo si son muy relevantes, cuando la falta de ajuste de estas series conlleve una estacionalidad residual en importantes agregados de más alto nivel.

ESTÁNDAR DEL INE:

– **Realizar un ajuste estacional para las series problemáticas.** Se recomienda realizar el ajuste estacional para las series problemáticas. En estos casos buscar un método especial para cada serie que debe ser conocido por los usuarios y difundido en los metadatos correspondientes.

INE. Instituto Nacional de Estadística

VI Presentación de datos

1 Información disponible en las bases de datos

Los resultados asociados al proceso de ajuste estacional deberían ser almacenados dentro de un entorno de bases de datos seguro y disponible. El conjunto mínimo de series que deberían ser almacenadas son: los datos brutos, los datos desestacionalizados y la serie con los meses/trimestres correspondientes. Además, se pueden incluir otras series: los datos ajustados de calendario, la serie de ciclo-tendencia, los factores estacionales y los metadatos asociados al ajuste estacional.

La base de datos debe ser segura, pero accesible para la producción y el almacenamiento de las estimaciones de series temporales. La información almacenada puede ser utilizada como parte de una estrategia de difusión que debe ser accesible para los usuarios, siempre que no existan problemas de confidencialidad.

Mejor alternativa en *ESS guidelines on Seasonal Adjustment*: Almacenar sistemáticamente en una base de datos coordinada: las series brutas, las series desestacionalizadas y otras series de metadatos (por ejemplo, diferentes opciones de ajuste estacional, correcciones anteriores y la serie de ciclo tendencia). De forma ideal, debería incluir también las diferentes versiones anteriores (*data vintages*). Para asegurar que todos los datos pueden intercambiarse deberían proporcionarse unos metadatos estándar. La información de la base de datos debería ser segura pero extraíble y accesible cuando se requiera. En aras de garantizar la transparencia debería conseguirse que los usuarios sean capaces de entender y replicar el proceso de ajuste estacional.

<u>ESTÁNDAR DEL INE:</u>

Siguiendo las recomendaciones del *ESS guidelines on Seasonal Adjustment*, se considera imprescindible para la transparencia de todo el proceso del ajuste estacional y el correcto análisis de las series, difundir los siguientes conjuntos de datos y metadatos:

1. **Difusión de series:** Se recomienda la difusión a través de INEbase y de TEMPUS del siguiente conjunto de series para los principales agregados de las operaciones: series brutas, series corregidas de efectos de calendario y series corregidas de efectos de calendario y de efectos estacionales (series desestacionalizadas).
2. **Difusión de otras series:** Se recomienda la difusión a través de INEbase y de TEMPUS de las series de regresores de días hábiles y de fiestas móviles.
3. **Difusión de metadatos**: Se recomienda la difusión a través de INEbase de la plantilla de los metadatos del ajuste estacional que aparece en el apartado 7.2. Estos metadatos deberían ser difundidos para todas las series publicadas ajustadas de efectos estacionales y de efectos de calendario o al menos para los agregados más relevantes.

2 Notas de prensa

Los datos pueden difundirse originales (brutos), desestacionalizados, solo ajustados de efectos de calendario o en forma de ciclo-tendencia. Los datos brutos contienen todas las características de las series. Los datos desestacionalizados (corregidos de efectos

INE. Instituto Nacional de Estadística

de calendario y de efectos estacionales) contienen las “novedades” de las series, esto es, la ciclo tendencia más el componente irregular.

Casi todas las discusiones sobre el análisis de la ciclo tendencia se centran en el llamado problema de punto final. Dado que los valores de la componente ciclo-tendencia al final de la serie son estimados por extrapolación, los valores estimados para la ciclo-tendencia en los datos más recientes son muy inciertos y pueden sufrir problemas de cambio de fase. Hay que tener especial cuidado en los puntos de giro (*turning point*), donde a menudo se necesitan meses/trimestres hasta que la nueva dirección correcta aparece.

En todos los casos, la información contenida en las notas de prensa debería respetar los principios de transparencia y de ayuda a los usuarios a tomar decisiones informadas.

Mejor alternativa en *ESS guidelines on Seasonal Adjustment*: El objetivo de las notas de prensa es proporcionar “novedades”. Por tanto, los datos desestacionalizados son los más apropiados para difundir en ellas. Además, los usuarios deberían tener acceso (bajo petición o por internet) a las series históricas de los datos originales, desestacionalizados, corregidos de efectos de calendario y a las series de ciclo tendencia si son demandadas. Si éstas últimas son difundidas, no deberían mostrase los valores más recientes para evitar los problemas del punto final. Debe incluirse un análisis del error de las revisiones al menos de las series desestacionalizadas. Las tasas de un periodo sobre el anterior y cambios en el nivel se deben calcular sobre los datos desestacionalizados y deberían utilizarse con precaución si las series son muy volátiles. Las tasas anuales deberían calcularse sobre los datos ajustados de calendario o, en caso de ausencia de efectos de calendario, sobre los datos brutos.

ESTÁNDAR DEL INE**:**

1. **Datos publicados en las notas de prensa.** Se recomienda publicar en las notas de prensa, además de los datos que se venían publicando tradicionalmente (brutos y corregidos de efectos de calendario) los datos desestacionalizados, al menos, de los agregados más importantes
2. **Tasas comentadas en la nota de prensa:** Se recomienda incluir las tasas mensuales/trimestrales de las series desestacionalizadas. Las tasas anuales pueden calcularse sobre los datos brutos, los datos corregidos de efectos de calendarios o los datos desestacionalizados.

INE. Instituto Nacional de Estadística

VII Metadatos del ajuste estacional

1 Difusión de los metadatos para el ajuste estacional

Eurostat y el grupo de expertos que elaboraron el documento *ESS Guidelines on Seasonal Adjustment* consideran de vital importancia que todo el proceso del ajuste estacional esté bien documentado y sea público.

Para ello la información debería difundirse a través de un formato estándar, en línea con las guías SDMX (*Standard Data and Metadata Exchange*) vigentes[1] Los metadatos sobre el ajuste estacional son útiles no sólo para el intercambio de información dentro del Sistema Estadístico Europeo y con un fin divulgativo, sino también para realizar un seguimiento sobre la implementación de las guías de ajuste estacional.

Mejor alternativa en *ESS guidelines on Seasonal Adjustment*: Usar la plantilla para los metadatos del ajuste estacional para todas las series o al menos para los agregados más relevantes. La información de la plantilla de metadatos tiene que estar regularmente actualizada para reflejar los cambios en el proceso del ajuste estacional

ESTÁNDAR DEL INE**:**

Siguiendo las recomendaciones del *ESS guidelines on Seasonal Adjustment* se considera imprescindible para la transparencia de todo el proceso del ajuste estacional difundir información de los metadatos. Para ello se recomienda:

1. **Cumplimentar la plantilla de los metadatos del ajuste estacional que aparece en el apartado VII.2.** Estos metadatos deberían ser difundidos para las series publicadas ajustadas de efectos estacionales y de efectos de calendario o al menos para los agregados más relevantes. Dentro de la plantilla son obligatorios los siguientes apartados:
   - 1.1 Series publicadas
   - 1.2 Método Usado
   - 1.3 Sofware Usado
   - 2.2 Agregación
   - 3. Revisiones
   - 4 Indicadores de calidad
2. **Adjuntar esta plantilla como documento dentro del subapartado Ajuste del apartado Tratamiento estadístico de los metadatos de referencia que deben ser publicados por todas las estadísticas del INE a partir del mes de septiembre de 2012.**
3. **Actualizar la plantilla anualmente para reflejar los cambios en el proceso de ajuste estacional.**

[1] Commission Recommendation (2009/498/EC) 23 June 2009 on reference metadata for European Statistical.

INE. Instituto Nacional de Estadística

2 Plantilla de metadatos

METADATOS DE REFERENCIA DEL AJUSTE ESTACIONAL

GRUPO DE SERIES: Nombre
Frecuencia: Mensual/Trimestral

1.1 Series Publicadas	**Nivel de detalle**			
Tipo de Ajuste	Índice General	Desagregación funcional		
Series Brutas				
Series Ajustadas sólo de efectos de calendario (AC)				
Series desestacionalizadas o ajustadas de efectos estacionales y de efectos de calendario				
Otras				

1.2 Método Usado

1.3 Sofware Usado				
Software				
Versión				

	Nivel de detalle			
1.4 Ajuste de Efectos de Calendario	Índice General	Desagregación funcional		
Tipo de ajuste (Directo/Indirecto)				
No ajuste de calendario (razones)				
Días Hábiles				
Días de la Semana				
Semana Santa dias hábiles				
Semana Santa dias festivos				
Semana Santa completo				
Número de días				
Último día (Sábado Santo, Domingo de Resurrección, Lunes de Pascua)				
Año Bisiesto				
Otros				
Calendario utilizado (festivos nacionales, festivos autonómicos)				

	Nivel de detalle			
1.5 Otro Preajuste	Índice General	Desagregación funcional		
Atípicos: tipo de intervención				

INE. Instituto Nacional de Estadística

2. Ajuste de Efectos Estacionales	**Nivel de detalle**			
2.1 Modelo	Índice General	Desagregación funcional		
Selección (Manual/Automática)				
Modelo Ajustado				
Media				
Tipo de descomposición del ajuste estacional: aditiva, log-aditiva,multiplicativa, otra				
Número de raíces del polinomio regular AR en la componente transitoria.				
SMOD				
2.2 Agregación				
Tipo de ajuste (Directo/Indirecto)	En caso de enfoque indirecto: indicar si se contrasta la estacionalidad residual y desde qué nivel de detalle se comienza la agregación.			
Consistencia entre diferentes niveles de desagregación	Si hay consistencia, indicar si se consigue mediante el enfoque indirecto ocon el enfoque directo complementado con técnicas de becnhmarking			
Consistencia temporal Mensual/Anual o Trimestral/Anual	Si hay consistencia, indicar entre qué tipo de series, ejemplo: Datos ajustados de estacionalidad y calendario (SAC) al dato anual corregido de calendario o Datos corregidos sólo de estacionalidad (SA) al dato bruto sin corregir			

3. Revisiones	
Tipo de revisión	
Reidentificación del modelo, filtros, atípicos y regresores de efecto calendario	Describir la estrategia adoptada y especificar la frecuencia de la reidentificación
Reestimación de los parámetros y recálculo de componentes	Describir la estrategia adoptada y especificar la frecuencia de la reestimación y recálculo
Horizonte para la revisión de los datos	Serie completa o periodo limitado (especificar periodo)

4. Indicadores de Calidad	Indicar todas las medidas de calidad utilizadas para evaluar el ajuste estacional

5. Metadatos estructurales disponibles	
Links a informes metodológicos	Link metodología de la encuesta y estándar en ajuste estacional
Links a calendarios utilizados	Publicar los regresores de días hábiles y de fiestas móviles

INE. Instituto Nacional de Estadística

VIII Bibliografía

- Bell, W. R. (1995), Correction to ”Seasonal Descomposition of Deterministic Effects”, Research Report 95/01, Statistical Research Division, Bureau of the Census.
- Bell W. R. y Hillmer, S. C. (1983), Modeling Time Series With Calendar Variation, Journal of American Statistical Association 78, No. 383, pp. 526-534.
- Bell W. R. y Hillmer, S. C. (1984), Issues involved with the seasonal seasonal adjustment of economic time series. Journal of Business and Economic Statistics 2, 291-320.
- International Monetary Fund, (2017) Quarterly National Accounts Manual. Capítulo 6.
- Box, G. E. P., Jenkins, G. M. y Reinsel, G. C. (1994) Time series analysis : forecasting and control Englewood Cliffs (New Jersey) : Prentice Hall.
- Brockwell, P, y Davis, R. (1996) Introduction to Time Series and Forecasting. Springer-Verlag.
- Burman, J. P. (1980) Seasonal adjustment by signal extraction. Journal of the Royal Statistical Society A 143, 321-337.
- Caporello, G. y A. Maravall (2004). Program TSW. Revised Reference Manual. Banco de España.
- Cleveland W. S. y Grupe, M. R. (1981), Modeling Time Series when Calendar Effects are Present, Special studies papers No. 162, Board of Governors of the Federal Reserve System (U.S.).
- Eurostat (2015), ESS Guidelines on the seasonal adjustment.
- Findley, D. F. (2005), Some Recent Developments and Directions in Seasonal Adjustment. Journal of Official Statistics 21, 343–365.
- Findley, D. F., Monsell, B. C. William R. Bell, Mark C. Otto and Bor-Chung Chen (1998), New Capabilities and Methods of the X-12-ARIMA Seasonal Adjustment Program, Journal of Busines and Economic Statistic 16, 127-177.
- Granger, C. W. J. (1978), Seasonality: causation, interpretation and implications, Seasonal Analysis of Economic Time Series, Zellner, A. (editor), U.S. Department of Commerce, U.S. Bureau of the Census, Washington D.C., 33-46.
- Grether, D. M., Nerlove, M. (1970) Some properties of “optimal” seasonal adjustment. Econometrica 38, 682-703.
- Hamilton, J. D. (1994) Time series analysis. Princeton University Press, Princeton, New Jersey.
- Hillmer, S. C. (1982), Forecasting Time Series with Trading Day Variation, Journal of Forecasting, Vol. 1, 385-395.
- Hillmer, S. C. y Tiao, G. C. (1982) An ARIMA-Model-Based Approach to Seasonal Adjustment. Journal of the American Statistical Association 77, 63--70.
- Koopmans, L. K. (1995) The spectral analysis of time series, New York: Academic Press.
- Maravall, A. (2003). A Class of Diagnostics in the ARIMA-Model-Based Decomposition of a Time Series. Memorandum, Banco de España.

INE. Instituto Nacional de Estadística

– Maravall, A., Gómez, V. (2001) Seasonal Adjustment and Signal Extraction in Economic Time Series, en D. Peña, G. C. Tiao y D. S. Tsay (eds.) A Course in Time Series Analysis, cáp. 8, 202-247, New York: Wiley.

– Maravall, A. Pierce, D. A. (1987) A Prototypical Seasonal Adjustment Model. Journal of Time Series Analysis 8, 177-193. Reprinted in S.Hylleberg (ed.), Modelling Seasonality, Oxford University Press, 1992.

– Maravall, A.,Caporello, G. (2004) Program TSW. Revised reference manual

https://www.bde.es/f/webbde/SES/servicio/Programas_estadisticos_y_econometricos/Programas/ficheros/tswrm.pdf

– Maravall, A.,Caporello, G., Pérez, D., López, R. (2014) New features and modifications in Tramo&Seats

https://www.bde.es/f/webbde/SES/servicio/Programas_estadisticos_y_econometricos/Programas/ficheros/TSWnewFeatures20141222.pdf

– Monsell, B. C. (2007), Issues in Modeling and Adjusting Calendar Effects in Economic Time Series, Proceedings of the Third International Conference on Establishment Surveys, Alexandria, American Statistical Association.

– Monsell, B C., Roberts, C. G. y Holan, S.H. (2010), Comparison of X-12-ARIMA Trading Day and Holyday Regressors With Country Specific Regressors, Journal of Official Statistics 26, 371-394.

– Sylwia Grudkowska (2016), JDemetra+ Reference Manual Version 2.1

https://ec.europa.eu/eurostat/cros/system/files/jdemetra_reference_manual_version_2.1_0.pdf

– U.S. Census Bureau (2017). X-13ARIMA-SEATS Reference Manual, Version 1.1, Time Series Research Staff, U.S. Census Bureau, Washington D.C.

https://www.census.gov/ts/x13as/docX13AS.pdf