UNIVERSIDAD TECNICA
FEDERICO SANTA MARIA

Departamento de Obras Civiles

Caracterización de la dependencia de periodos y razones de amortiguamiento respecto a la amplitud de la respuesta estructural para los primeros modos traslacionales de edificios

Tesis de Grado presentada por

Gabriel Alejandro Bernucci Encina

como requisito parcial para optar al título de la carrera de

Ingeniería Civil

Y al grado de

Magister en Ciencias de la Ingeniería Civil

Profesor Guía
Cristian Emanuel Cruz Doggenweiler

Marzo de 2026

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN Y CONFIDENCIALIDAD DE MONOGRAFÍA A REPOSITORIO ACADÉMICO

1.- IDENTIFICACIÓN DEL TRABAJO ACADÉMICO

Tipo de monografía (marcar una opción): ☐ Memoria o trabajo de título ☒ Tesis de Postgrado

Título del trabajo: _Caracterización de la dependencia de periodos y razones de amortiguamiento respecto a la amplitud de la respuesta estructural para los primeros modos traslacionales de edificios_

Nombre del candidato(a): _Gabriel Alejandro Bernucci Encina_

Carrera / Grado: _Ingeniería Civil y Magíster en Ciencias de la Ingeniería Civil_

Campus: _San Joaquín_ **Departamento:** _Departamento de Obras Civiles_

2.- VALIDACIÓN DEL PROFESOR GUÍA/DIRECTOR DE TESIS

Yo, _**Cristian Emanuel Cruz Doggenweiler**_, en mi calidad de profesor(a) guía/director(a) del trabajo académico mencionado anteriormente **DEJO CONSTANCIA** que:

- He revisado esta versión del documento y corresponde a la versión final aprobada del trabajo.
- El trabajo cumple con los requisitos académicos y de formato establecidos por la institución.

3.- EVALUACIÓN DE CONFIDENCIALIDAD POR PROPIEDAD INDUSTRIAL (marcar una opción)

☒ El trabajo **NO contiene** información que amerite confidencialidad y puede ser publicado de inmediato en repositorio con acceso abierto.

☐ El trabajo **CONTIENE** información con potenciales implicancias de propiedad industrial o intelectual y requiere un periodo de confidencialidad (**embargo**) por **(marcar una opción)**:

☐ 6 meses ☐ 12 meses ☐ 2 años ☐ 3 años ☐ 5 años ☐ 10 años

Fundamentación de la necesidad de confidencialidad (obligatorio si se solicita embargo):

_____

_____

_____

4.- FIRMAS

Profesor(a) guía o director(a) de memoria o tesis:

Fecha: 17-04-2026 **Firma:** _____

Estudiante o Candidato(a):

Fecha: **15-04-2026** **Firma:** _____

Este formulario debe ser insertado como página 2 de la memoria o tesis, completado y firmado por estudiante y profesor(a) antes de la entrega en portal PRISMA de Biblioteca USM.

UNIVERSIDAD TECNICA
FEDERICO SANTA MARIA

TITULO DE LA TESIS:

Caracterización de la dependencia de periodos y razones de amortiguamiento respecto a la amplitud de la respuesta estructural para los primeros modos traslacionales de edificios

AUTOR:

GABRIEL ALEJANDRO BERNUCCI ENCINA

TRABAJO DE TESIS, presentado como requisito parcial para optar al título de la carrera de INGENIERIA CIVIL y al grado de MAGÍSTER EN CIENCIAS DE LA INGENIERÍA CIVIL de la Universidad Técnica Federico Santa María.

	Nombre	Firma
Prof. Guía	Cristian Cruz	.....
Miembro 1 Comisión	Claudio Sepúlveda	.....
Miembro 2 Comisión	Pablo Heresi	.....

Santiago, Chile, marzo de 2026

CARACTERIZACIÓN DE LA DEPENDENCIA DE PERIODOS Y RAZONES DE AMORTIGUAMIENTO RESPECTO A LA AMPLITUD DE LA RESPUESTA ESTRUCTURAL PARA LOS PRIMEROS MODOS TRASLACIONALES DE EDIFICIOS

Gabriel Bernucci Encina, Cristian Cruz

Universidad Técnica Federico Santa María

Resumen

Esta tesis analiza la dependencia del periodo y la fracción de amortiguamiento, para el primer modo traslacional, respecto a la amplitud de la respuesta estructural. Para esto se estudian seis edificios chilenos instrumentados por la Red Nacional de Acelerógrafos del Departamento de Ingeniería Civil de la Universidad de Chile (RENADIC), utilizando 373 registros sísmicos disponibles y sus correspondientes registros de respuesta estructural. Mediante 2 métodos de identificación de sistemas se obtienen las propiedades modales para cada evento sísmico. Además, se determinan estas en condición de vibraciones ambientales, utilizando 3 métodos de identificación, para determinar su valor a amplitudes de respuesta mínimas. Se estudia la correlación entre las propiedades modales en estudio y la amplitud de la respuesta estructural para el primer modo en cada una de las direcciones principales de los edificios, utilizando la razón de máxima deriva de techo (PRDR) como medida de la respuesta estructural. De manera de comparar los datos entre distintos edificios y entre ambas direcciones, se normalizan los datos de cada edificio por el valor de su correspondiente regresión para un PRDR igual a 10^{-4}. Es así como se obtienen funciones, para edificios con características similares, que relacionan el periodo y la fracción de amortiguamiento crítico con el PRDR. Estas curvas poseen como característica en común la presencia de saturación en el aumento de los parámetros modales, siendo este mayor para bajos valores de PRDR y disminuyendo progresivamente con el aumento de la respuesta estructural.

Palabras claves: Periodo fundamental, razón de amortiguamiento, respuesta sísmica, dependencia de la amplitud

1 Introducción ... 1
2 Objetivos ... 3
2.1 Objetivo General ... 3
2.2 Objetivos específicos ... 3
3 Marco Teórico ... 3
3.1 Identificación de sistemas estructurales ... 3
3.2 Identificación de sistemas para el caso sísmico ... 3
3.2.1 Método de Minimización Modal ... 4
3.2.2 Método Multivariable Output Error State Space (MOESP) ... 5
3.2.3 Diagrama de estabilización. ... 10
3.2.4 Confiabilidad de los parámetros identificados. ... 12
3.3 Identificación de sistemas para el caso ambiental ... 15
3.3.1 Métodos de Descomposición en el Dominio de la Frecuencia (FDD) y Descomposición en el Dominio de la Frecuencia Mejorado (EFDD). ... 16
3.3.2 Método de Decaimiento Aleatorio (RD) ... 18
3.3.3 Método de identificación de subespacios estocásticos (SSI) ... 21
3.4 Ajuste de parámetros según amplitud de la respuesta ... 22
4 Edificios en estudio ... 23
4.1 Edificios Comunidad Andalucía ... 24
4.2 Edificio Antígona ... 28
4.3 Edificio antiguo de la Cámara Chilena de la Construcción ... 35
4.4 Edificio Justicia Espada Acuña Mena (ex Torre Central FCFM) ... 41
4.5 Edificio Velamar ... 51
5 Análisis de resultados ... 56
5.1 Identificación de parámetros modales: caso sísmico ... 56
5.1.1 Edificio Comunidad Andalucía aislado ... 56
5.1.2 Edificio Comunidad Andalucía no aislado ... 60
5.1.3 Edificio Antígona ... 66
5.1.4 Edificio ex Cámara Chilena de la Construcción ... 70
5.1.5 Edificio Justicia Espada Acuña Mena (ex Torre Central FCFM) ... 76
5.1.6 Edificio Velamar ... 82
5.2 Identificación de parámetros modales: caso ambiental ... 86
5.2.1 Edificio Comunidad Andalucía aislado y sin aislación sísmica ... 86
5.2.2 Edificio Antígona ... 87
5.2.3 Edificio antiguo de la Cámara Chilena de la Construcción ... 92
5.2.4 Edificio Justicia Espada Acuña Mena ... 98
5.2.5 Edificio Velamar ... 104
5.3 Caracterización ... 110
6 Conclusiones y comentarios ... 123

6.1 Conclusiones Generales 123
6.2 Sobre la metodología 123
6.3 Sobre la caracterización de los parámetros 123
6.4 Comentarios finales 124
7 Agradecimientos 125
8 Referencias 126
9 Anexos 131

1 Introducción

El diseño de un edificio requiere conocer propiedades como el período fundamental y la fracción de amortiguamiento crítico de la estructura para determinar la demanda debido a cargas dinámicas como sismos y viento. Los periodos modales suelen ser determinados a partir de la solución de un problema de valores propios que involucra las matrices de rigidez y masa en un modelo matemático del edificio. Dentro de la modelación del sistema suele considerarse la masa como constante, sin embargo, se ha observado que la rigidez depende de la amplitud de la respuesta de la estructura (Clinton et al., 2006). Esto, sumado a otras fuentes de incertidumbre como: suposición de suelo infinitamente rígido; suposición de conexiones rígidas entre elementos; omisión de rigidez de elementos no modelados; etc., genera una diferencia en el periodo calculado durante el diseño del edificio con el periodo real de la estructura en su uso cotidiano.

En el caso de las fracciones de amortiguamiento modales, estas no pueden determinarse a partir de propiedades mecánicas del edificio, por lo que se debe recurrir a otros métodos. A lo largo de los años se han utilizado modelos empíricos para estimar la fracción de amortiguamiento crítico de estructuras o se ha considerado constante en un valor arbitrario para los distintos modos de la estructura, siendo de un 5% según la norma de diseño sísmico de Chile (Instituto Nacional de Normalización, 1996). Al igual que con los periodos modales, investigaciones han mostrado que las fracciones de amortiguamiento aumentan con la amplitud de la respuesta estructural (Fang et al., 1999).

Conocer cómo se relacionan los periodos y fracciones de amortiguamiento para bajas amplitudes con aquellos en movimientos fuertes puede ser especialmente útil para la evaluación de estructuras existentes. Métodos como el marco de Ingeniería Sísmica Basada en el Desempeño del Centro de Investigación de Ingeniería Sísmica del Pacífico (PEER) (Moehle & Deierlein, 2004), se pueden emplear para realizar una evaluación probabilística de si, para un determinado nivel de peligro sísmico, el desempeño del edificio es aceptable. Una estimación precisa del período y la razón de amortiguación del edificio reducirá la incertidumbre en la demanda sísmica y en la predicción de la respuesta estructural, en caso de utilizar métodos que utilicen los parámetros modales para el cálculo de estas. El caso ideal es medir los parámetros directamente de la respuesta del edificio, sin embargo, son pocos los edificios instrumentados y no resulta práctico el instrumentar un edificio con sensores sísmicos y esperar a que ocurran eventos sísmicos. De esta manera, en caso de tener un modelo que relacione los periodos y fracciones de amortiguamiento de la estructura bajo vibraciones ambientales con sus correspondientes de fuertes sismos, se podría utilizar sensores temporales que midan la respuesta a vibraciones ambientales y a través de este modelo estimar los parámetros del edificio para un sismo que genere un nivel de amplitud determinado.

En la literatura existen diversos casos documentados de variación de las propiedades modales con la amplitud de la respuesta estructural. A partir de un estudio de la biblioteca de Millikan en Caltech, Clinton et al. (2006) demostraron que hubo cambios en la frecuencia fundamental esta, y por consecuencia en el periodo, debido a vibraciones forzadas, pequeños movimientos sísmicos e incluso por distintas condiciones del tiempo. Durante el análisis mostraron que durante el terremoto Big Bear en 2003 de magnitud 5.4 las mediciones de las frecuencias modales del edificio disminuyeron en comparación con las previamente medidas, pero que posterior término del sismo, la diferencia en las mediciones con las frecuencias medidas previo terremoto no fueron igual de grandes. Çelebi (1996) realizó un análisis comparativo de las fracciones de amortiguamiento y las frecuencias modales de 5 edificios. En dicho estudio se muestra que, para cada uno de los edificios, los periodos del modo fundamental asociados a los registros de fuertes movimientos son mayores que aquellos determinados bajo vibraciones ambientales. Además, para cada edificio la fracción amortiguamiento crítico presentaba un aumento considerable cuando se determinaba según registros de fuertes movimientos en comparación con los valores para los registros de vibraciones de baja amplitud.

La variación de las propiedades modales respecto a la amplitud se presenta también si las cargas dinámicas consideradas no son originadas por un sismo, sino por el viento. Fang et al. (1999) muestran cómo el amortiguamiento aumenta con la amplitud del movimiento, presentando en este caso un aumento para vibraciones de baja amplitud, seguido de una meseta entre bajas y altas amplitudes y

finalizando con un nuevo aumento de los parámetros que presenta una saturación a medida que sigue aumentando la amplitud del movimiento.

Cruz y Miranda, (2017) analizan sistemáticamente respuestas de 14 edificios sometidos a movimientos sísmicos. Con este análisis determinaron que no existía un aumento considerable de la fracción de amortiguamiento crítico con el aumento de la máxima deriva de techo la cual fue su medida de amplitud de movimiento. Esto llevó al planteamiento de que la saturación del amortiguamiento del primer modo presente en los estudios de otros autores bajo cargas de viento estaba presente también en el caso sísmico. En un estudio posterior, evaluaron la fracción de amortiguamiento crítica obtenida a partir de 1335 registros de respuesta sísmica para 154 edificios (Cruz & Miranda, 2021a). Como resultado de este estudio los autores concluyen que para valores de la razón de máxima deriva de techo (PRDR) entre 0.1% y 0.8% el valor del amortiguamiento permanece aproximadamente constante, y que el factor que mejor explica la variación en el valor de amortiguamiento entre edificios es la altura de estos.

Además de la variación debido a la amplitud de la respuesta estructural, existen otros factores que pueden afectar el valor de las propiedades modales de los edificios. El estudio de Clinton et al., (2006) presenta la existencia de variaciones en las frecuencias naturales de edificios debido a condiciones ambientales como el viento, la lluvia y la temperatura. De manera similar, Ramírez et al., (2022) presenta las variaciones en las frecuencias modales de edificios respecto a la humedad absoluta y la temperatura del ambiente. Considerar distintos factores que afectan la variación de las propiedades modales de edificios puede llevar a una menor incertidumbre en la inferencia de estas a partir de los distintos registros ambientales y sísmicos.

Si bien la relación entre parámetros modales y la amplitud de la respuesta se ha documentado para distintos edificios, a la fecha no existe un estudio sistemático de esta relación, principalmente debido a la falta de datos provenientes de edificios instrumentados.

La presente investigación forma parte del proyecto FONDECYT 11230258, cuyo objetivo principal es caracterizar sistemáticamente la dependencia de la amplitud de edificios, tanto en Chile como en California. Dentro del proyecto, el objetivo de esta tesis es analizar la relación entre los parámetros modales (periodo y fracción de amortiguamiento) del primer modo traslacional con la amplitud de la respuesta estructural, para ambas direcciones principales, de un conjunto de seis edificios chilenos. El análisis abarca tanto vibraciones ambientales como aquellas inducidas por movimientos sísmicos, proporcionando una visión integral de cómo estos parámetros se comportan dentro de un amplio espectro de amplitud de la respuesta estructural. Los parámetros modales se determinan de forma sistemática utilizando diversos métodos de identificación de sistemas, adecuados para cada tipo de solicitación.

2 Objetivos

2.1 Objetivo General

Caracterizar la dependencia del periodo y la fracción de amortiguamiento crítico del primer modo traslacional con la amplitud de la respuesta estructural, para un conjunto de seis edificios instrumentados chilenos.

2.2 Objetivos específicos

i) Determinar las propiedades modales del conjunto de edificios en base a su respuesta sísmica registrada.

ii) Determinar las propiedades modales del conjunto de edificios en base a su respuesta bajo vibraciones ambientales.

iii) Caracterizar la relación entre la amplitud de la respuesta estructural y las propiedades modales identificadas.

iv) Desarrollar un modelo que capture la dependencia de los parámetros modales con la amplitud de la respuesta estructural para cada edificio.

3 Marco Teórico

3.1 Identificación de sistemas estructurales

La identificación de sistemas es una manera de obtener información sobre un sistema a partir de los del análisis de información conocida o estimada. Las técnicas de identificación de sistemas se pueden categorizar en dos tipos: no paramétricas y paramétricas. Una técnica no paramétrica posee un enfoque donde se ignora la estructura interna del sistema. En este caso, el objetivo es identificar una relación funcional entre las entradas y salidas del sistema, típicamente a través de su función de transferencia (Beck, 1978). Un procedimiento de identificación paramétrica del sistema consiste en encontrar el conjunto de parámetros que minimiza la diferencia entre la respuesta que se predice a partir de estos junto con un determinado modelo matemático y la respuesta registrada por sensores instalados en un edificio. Las diferentes técnicas de identificación paramétrica difieren principalmente en el modelo matemático que se utiliza, en la función objetivo utilizada, y en el algoritmo de optimización utilizado para encontrar los parámetros que minimizan la función objetivo (Cruz & Miranda, 2017).

Identificar el sistema a partir de datos sísmicos y de vibración ambiental requiere diferentes métodos de identificación de sistemas debido a la distinta naturaleza de estos. En el caso sísmico, la entrada al sistema suele corresponder a la aceleración medida en la base de la estructura. Sin embargo, bajo vibraciones ambientales, no suele haber una entrada mensurable del sistema y se deben emplear otro tipo de métodos numéricos que trabajen puramente con las respuestas de este.

3.2 Identificación de sistemas para el caso sísmico

La identificación de sistemas estructurales a partir de registros sísmicos permite caracterizar el comportamiento dinámico de estructuras utilizando tanto datos de entrada (aceleración del suelo) como de salida (aceleración en pisos). Si bien las amplitudes de vibración son mayores que en el caso ambiental, los registros de baja amplitud pueden seguir siendo afectados significativamente por ruido en las mediciones, lo que puede comprometer la precisión en la estimación de parámetros modales.

Los métodos utilizados en esta investigación son: el método de Minimización Modal, que es un método paramétrico que minimiza una función objetivo relacionada con el error entre la respuesta predicha con los parámetros modales y la respuesta real medida (Beck & Jennings, 1980); y el método MOESP, el cual utiliza matrices de Hankel y descomposición de valores singulares, para así obtener las matrices de la representación de espacio estado, a partir de las cuales se determinan los parámetros modales del sistema (Verhaegen, 1994).

3.2.1 Método de Minimización Modal

Este método de identificación paramétrico consiste en obtener un conjunto óptimo de parámetros que consigue que un modelo matemático de la estructura pueda reproducir con el menor error posible la respuesta registrada. Esta minimización modal puede realizarse en el dominio de la frecuencia sin grandes diferencias con la realizada en el dominio del tiempo (McVerry, 1980).

Este método ha sido utilizado en investigaciones como las de Boroschek y Carreño (2011), donde estudian la variación en los parámetros modales de un edificio chileno, y Cruz y Miranda (2017), en la cual analizan la variación en los amortiguamientos de edificios estadounidenses. El uso de una función objetivo que determine que tanto se parece la respuesta estructural medida con aquella predicha no es reciente. Beck & Jennings (1980) utilizaban este método para determinar los parámetros modales para estructuras sometidas a registros sísmicos.

Se define la función objetivo a minimizar, $J(\theta)$, de la manera:

$$J(\theta) = \sum_{j=1}^{N} \sum_{i=1}^{\tau} \frac{\left[\ddot{u}_j(i\Delta t) - \ddot{\hat{u}}_j(i\Delta t)\right]^2}{\sum_k^{\tau} \ddot{u}_k(k\Delta t)^2} \quad (1)$$

donde θ corresponde al conjunto de parámetros que definen el modelo matemático de la estructura, N es el número de sensores empleados en la identificación, τ es el número de datos en cada uno de los registros, Δt es el intervalo de tiempo empleado en los registros, ü es la aceleración relativa registrada por un sensor, y $\ddot{\hat{u}}$ es la aceleración relativa predicha por el modelo matemático del edificio. La normalización presente en la Ecuación 1 se realiza para dar un mismo peso a cada uno de los sensores del edificio. Si esta normalización no se realizara, entonces la función objetivo daría más peso a los sensores con aceleraciones registradas de mayor magnitud, pudiendo afectar negativamente en la identificación de modos con menor participación en la respuesta Cruz y Miranda (2017).

Si solo se considera que N modos contribuyen significativamente a la respuesta estructural, entonces la aceleración, relativa a la base, predicha en la ubicación del sensor j se puede calcular como:

$$\ddot{\hat{u}}_j(t) = \sum_{n=1}^{N} \Gamma_n \phi_{n,j} \ddot{D}_n(t, T_n, \xi_n) \quad (2)$$

donde Γ_n es el factor de participación modal del enésimo modo, $\phi_{n,j}$ es la forma modal del enésimo modo evaluada en la ubicación del sensor j, y $\ddot{D}_n(t, T_n, \xi_n)$ es la respuesta de aceleración relativa de un sistema de un solo grado de libertad con un período T_n y una razón de amortiguamiento ξ_n, cuando se somete a la aceleración registrada en la base del edificio.

Finalmente, el problema de identificación se resume en la minimización del valor de $J(\theta)$, siendo θ:

$$\theta = (\{T\}; \{\xi\}; [\Gamma\phi]) \quad (3)$$

Dada la no linealidad del problema de optimización es fundamental establecer un buen punto de partida para el algoritmo de minimización, con el fin de evitar que converja en mínimos locales Cruz & Miranda (2017). Para obtener un conjunto inicial de parámetros, se emplea un modelo simplificado para cada uno de los edificios. Este modelo representa la estructura como un sistema continuo, compuesto por una viga en voladizo resistente a flexión acoplada lateralmente a una viga de corte, de modo que ambas se ven sujetas a una misma deformación lateral a lo largo de la altura. La Figura 1 muestra un esquema del modelo simplificado tal como presenta Miranda y Akkar (2006). El modelo se rige por los siguientes parámetros: el período fundamental T_1, los coeficientes de amortiguamiento modal ξ_n y la relación de rigidez lateral α, que mide la contribución relativa de la rigidez a flexión y la rigidez a cortante en las vigas de flexión y de cortante, respectivamente. Miranda y Reyes (2002) presenta valores de α recomendados según el sistema estructural que posea el edificio. El modelo además fue ampliado por Miranda y Taghavi (2005), estudio el cual presenta ecuaciones con las cuales determinar las razones

entre el periodo fundamental y periodos de modos superiores, las formas modales y los factores de participación modal.

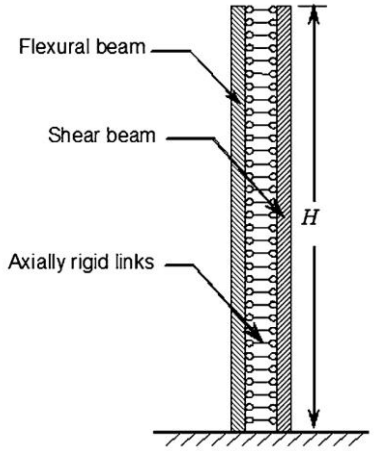

Figura 1: Modelo continuo simplificado. Fuente: Miranda y Akkar (2006).

3.2.2 Método Multivariable Output Error State Space (MOESP)

El método Multivariable Output Error State Space (MOESP) fue formulado originalmente por Verhaegen y Dewilde (1992a, 1992b) de forma general. Posteriormente, el método fue desarrollado más extensamente en estudios posteriores (Verhaegen, 1993, 1994). Este método es utilizado para identificar modelos de espacio estado a partir de datos de entrada y salida. En este caso, las entradas son las aceleraciones medidas en la base de la estructura y las salidas son las aceleraciones medidas en los distintos pisos. Este método se centra en el uso de matrices de Hankel de los datos realizando proyecciones de los subespacios de estas, para aislar la información de la dinámica del sistema con lo cual se determina las matrices de la representación de espacio estado del sistema.

El método MOESP tiene similitudes con el algoritmo Numerical Algorithms for Subspace State Space System Identification (N4SID), elaborado por Van Overschee y de Moor (1993), diferenciándose en el tipo de proyecciones que realizan. Van Overschee y De Moor (1995) profundizan en la identificación de sistemas lineales mediante técnicas de subespacios, presentando de esta forma un marco teórico unificado que permite analizar las partes determinística y estocástica de un sistema, y comparar algoritmos como N4SID y MOESP.

El algoritmo utilizado es descrito a continuación, y corresponde a uno de los propuestos por Van Overschee & De Moor (1996). Este algoritmo a través de proyecciones de los datos de entrada y salida del sistema logra obtener, de forma convergente y no iterativa, secuencias de estados de un filtro de Kalman no estacionario. A partir de las secuencias de estados se determinan las matrices de una representación de espacio estado del sistema estructural y con esto los parámetros modales.

El modelo de espacio estado del sistema se construye considerando las siguientes ecuaciones y vectores de estado y de respuesta:

$$\dot{x} = A \cdot x + B \cdot p + w \tag{4}$$

$$y = C \cdot x + D \cdot p + v \tag{5}$$

Siendo A la matriz de estado, la cual describe la dinámica interna del sistema, relacionando las derivadas de las variables de estado con los estados mismos. B corresponde a la matriz de entrada definiendo cómo las entradas del sistema afectan la evolución de los estados. C es la matriz de salida, la cual describe como los estados influyen en las salidas del sistema. La matriz D representa la influencia directa que tienen las entradas del sistema sobre las salidas. El vector p, corresponde a las entradas del sistema, usualmente consideradas como la aceleración a nivel de suelo o en el subterráneo de la estructura. Los vectores x y $\dot{x}$ corresponden a los estados del sistema y su primera derivada en el tiempo

respectivamente. Además, el sistema considera los ruidos no medibles w y v, los cuales son el ruido del proceso y de la medición, respectivamente. El vector y representa las salidas del sistema. Para efectos del análisis sísmico de edificios se tiene que:

$$x = \begin{Bmatrix} u \\ \dot{u} \end{Bmatrix} \tag{6}$$

$$\dot{x} = \begin{Bmatrix} \dot{u} \\ \ddot{u} \end{Bmatrix} \tag{7}$$

$$y = \{\ddot{u}\} \tag{8}$$

Siendo u, u̇ y ü el vector de desplazamientos del sistema, su primera derivada en el tiempo y su segunda derivada en el tiempo, respectivamente.

En un sistema discreto:

$$x_{k+1} = A_d x_k + B_d p_k + w_k \tag{9}$$

$$y_k = C_d x_k + D_d p_k + v_k \tag{10}$$

Las matrices A_d, B_d, C_d y D_d, son correspondientes a las matrices de las ecuaciones 4 y 5 definiendo en este caso el sistema discreto. A su vez p_k, x_k, x_{k+1}, y_k, w_k y v_k son los vectores de las ecuaciones 4 y 5, discretizados a un determinado paso temporal.

Los vectores w_k y v_k representan ruido blanco de media cero, lo que significa que son secuencias estocásticas no correlacionadas en el tiempo, con valor esperado de cero. Sus matrices de covarianza están determinadas como:

$$\begin{pmatrix} Q & S \\ S^T & R \end{pmatrix} \delta_{kj} = E\left[\begin{pmatrix} w_k \\ v_k \end{pmatrix} \begin{pmatrix} w_j & v_j \end{pmatrix} \right] \tag{11}$$

Siendo Q la matriz de covarianza del ruido del proceso, R matriz de covarianza del ruido de la medición, S la matriz de covarianza cruzada. δ_{kj} es el delta de Kronecker, el cual toma los siguientes valores:

$$\delta_{kj} = \begin{cases} 1, & k = j \\ 0, & k \neq j \end{cases} \tag{12}$$

Esto define al ruido como un proceso sin correlación estadística entre sus valores en diferentes instantes de tiempo.

Estas propiedades del ruido garantizan que el ruido no introduce sesgos en las estimaciones de los estados y parámetros del sistema, siendo supuestos establecidos por el método. Satisfacer estos supuestos es necesario debido a que a partir de los datos de entrada y salida del sistema este método determina de forma conjunta los distintos estados del filtro de Kalman sin implementar este último de forma recursiva (Van Overschee & De Moor, 1996).

El uso de matrices de Hankel es fundamentales para el método de subespacio, ya que encapsulan la información temporal de las secuencias de datos de entrada y salida. A partir de las entradas y salidas del sistema se construyen las matrices de Hankel extendidas.

$$U_p = \begin{bmatrix} u_0 & u_1 & \cdots & u_{j-1} \\ u_1 & u_2 & \cdots & u_j \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ u_{i-1} & u_i & \cdots & u_{i+j-2} \end{bmatrix} \tag{13}$$

$$U_f = \begin{bmatrix} u_i & u_{i+1} & \cdots & u_{i+j-1} \\ u_{i+1} & u_{i+2} & \cdots & u_{i+j} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ u_{2i-1} & u_{2i} & \cdots & u_{2i+j-2} \end{bmatrix} \tag{14}$$

Donde U_p y U_f son matrices de Hankel construidas a partir de las entradas del sistema. u_k es el vector de entradas en el tiempo k, y los valores de i y j determinan el tamaño de la matriz. Estas matrices representan las entradas pasadas y futuras del sistema, las cuales poseen un desfase de i puntos en el tiempo entre ellas.

De manera similar, se construyen las matrices de Hankel Y_p y Y_f a partir de las secuencias de salida.

$$Y_p = \begin{bmatrix} y_0 & y_1 & \cdots & y_{j-1} \\ y_1 & y_2 & \cdots & y_j \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ y_{i-1} & y_i & \cdots & y_{i+j-2} \end{bmatrix} \tag{15}$$

$$Y_f = \begin{bmatrix} y_i & y_{i+1} & \cdots & y_{i+j-1} \\ y_{i+1} & y_{i+2} & \cdots & y_{i+j} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ y_{2i-1} & y_{2i} & \cdots & y_{2i+j-2} \end{bmatrix} \tag{16}$$

Donde y_k es el vector de salidas en el tiempo k, y los valores de i y j, iguales a los de las matrices de entradas, determinan el tamaño de la matriz.

Además, desplazando la frontera entre matrices por una fila, se construyen las siguientes matrices de Hankel:

$$U_p^+ = \begin{bmatrix} u_0 & u_1 & \cdots & u_{j-1} \\ u_1 & u_2 & \cdots & u_j \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ u_i & u_{i+1} & \cdots & u_{i+j-1} \end{bmatrix} \tag{17}$$

$$U_f^- = \begin{bmatrix} u_{i+1} & u_{i+2} & \cdots & u_{i+j} \\ u_{i+2} & u_{i+3} & \cdots & u_{i+j+1} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ u_{2i-1} & u_{2i} & \cdots & u_{2i+j-2} \end{bmatrix} \tag{18}$$

$$Y_p^+ = \begin{bmatrix} y_0 & y_1 & \cdots & y_{j-1} \\ y_1 & y_2 & \cdots & y_j \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ y_i & y_i & \cdots & y_{i+j-1} \end{bmatrix} \tag{19}$$

$$Y_f^- = \begin{bmatrix} y_{i+1} & y_{i+2} & \cdots & y_{i+j} \\ y_{i+2} & y_{i+3} & \cdots & y_{i+j+1} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ y_{2i-1} & y_{2i} & \cdots & y_{2i+j-2} \end{bmatrix} \tag{20}$$

Luego, se definen nuevas matrices combinando las matrices previas de entradas y salidas:

$$W_p = \begin{bmatrix} U_p \\ Y_p \end{bmatrix} \tag{21}$$

$$W_p^+ = \begin{bmatrix} U_p^+ \\ Y_p^+ \end{bmatrix} \tag{22}$$

$$Z = \begin{bmatrix} U_p \\ U_f \\ Y_p \\ Y_f \end{bmatrix} \tag{23}$$

Para separar los efectos determinísticos y estocásticos se aplica una factorización RQ a la matriz Z, de forma de obtener una matriz triangular inferior R y una matriz ortogonal Q. Esto se realiza a partir de transponer las matrices de una descomposición QR a la matriz Z. De esta forma la matriz Z se puede representar como:

$$Z^T = R \cdot Q^T \tag{24}$$

Esta factorización permite descomponer los datos en componentes ortogonales, aislando la influencia de las entradas y el ruido. Luego, la matriz R puede ser descompuesta en distintas submatrices, con el

fin de separar la información que esta contiene respecto a las entradas y salidas del sistema. De esta manera, se obtienen las siguientes matrices:

$$R_p = \begin{bmatrix} R(1: n_u \cdot i, :) \\ R\left(2n_u \cdot i + 1: \left(2n_u + n_y\right) \cdot i, :\right) \end{bmatrix} \tag{25}$$

$$R_{uf} = R(n_u \cdot i + 1: 2n_u \cdot i, 2n_u \cdot i) \tag{26}$$

$$R_{yf} = R\left(\left(2n_u + n_y\right) \cdot i + 1: 2\left(n_u + n_y\right) \cdot i, :\right) \tag{27}$$

$$R_{yfp} = \left[R_{yf}(:, 1: 2n_u \cdot i) - R_{yf}(:, 1: 2n_u \cdot i)/R_{uf} \cdot R_{uf} \quad R_{yf}\left(:, 2n_u \cdot i + 1: 2\left(n_u + n_y\right) \cdot i\right)\right] \tag{28}$$

$$R_{pp} = \left[R_p(:, 1: 2n_u \cdot i) - R_p(:, 1: 2n_u \cdot i)/R_{uf} \cdot R_{uf} \quad R_p\left(:, 2n_u \cdot i + 1: 2\left(n_u + n_y\right) \cdot i\right)\right] \tag{29}$$

Siendo $\mathrm{R_p}$ una matriz con información de las entradas y salidas pasadas y $\mathrm{R_{uf}}$ y $\mathrm{R_{yf}}$ las matrices correspondientes a las salidas y entradas futuras, respectivamente. Además, se obtienen las proyecciones ortogonales de las salidas futuras sobre las entradas futuras $\mathrm{R_{yfp}}$ y de las entradas y salidas pasadas sobre las entradas futuras $\mathrm{R_{pp}}$. $\mathrm{n_u}$ y $\mathrm{n_y}$ corresponden a la cantidad de entradas y salidas del sistema, respectivamente. La notación utilizada entre paréntesis para las matrices implica el uso de determinadas filas y columnas según el formato: (filas, columnas). Los rangos se expresan con el operador dos puntos, colocando el inicio del rango previo al operador y el fin posterior a este. En caso de utilizar todas las filas o columnas se utilizan dos puntos sin números adicionales.

Una vez obtenidas las diferentes submatrices de R y las proyecciones ortogonales, se obtiene una proyección de las salidas futuras en las entradas y salidas pasadas a través de las entradas futuras de la siguiente manera:

$$O_i = Y_f/_{U_f} W_p = R_{yfp} \cdot R_{pp}^{-1} \cdot R_p \tag{30}$$

Siendo $\mathrm{Y_f/_{U_f}W_p}$ la proyección oblicua de las salidas futuras en las entradas y salidas pasadas a través de las entradas futuras.

La proyección oblicua es ponderada utilizando dos matrices $\mathrm{W_1}$ y $\mathrm{W_2}$. La elección de estas matrices dependerá del algoritmo a utilizar para la identificación del sistema. En el caso del algoritmo MOESP las matriz de ponderación $\mathrm{W_1}$ corresponde a una matriz identidad, y $\mathrm{W_2}$ es una matriz que realiza una proyección perpendicular de $\mathrm{O_i}$ en las entradas futuras (Van Overschee & De Moor, 1996).

Realizando una descomposición en valores singulares (SVD) a la proyección oblicua obtenida en la Ecuación (30), se pueden extraer los subespacios relevantes del sistema:

$$W_1 \cdot O_i \cdot W_2 = U \cdot S \cdot V^T \tag{31}$$

Siendo U y V matrices ortogonales y S una matriz diagonal con los valores singulares.

A partir de un análisis de la matriz de valores singulares S, se puede determinar el orden del modelo a identificar al escoger los primeros n valores singulares. Posteriormente, para determinar las matrices de la representación de espacio estado del sistema se calcula una estimación de la matriz de observabilidad extendida del sistema como:

$$\Gamma_i \approx U_1 S_{11}^{1/2} \tag{32}$$

Siendo $\mathrm{\Gamma_i}$ la matriz de observabilidad extendida. $\mathrm{U_1}$ corresponde a las primeras n columnas de la matriz U y $\mathrm{S_{11}}$ corresponde a las primeras n filas y columnas de la matriz S, donde n es el orden del sistema a identificar.

Conociendo el orden del modelo, se determinan las proyecciones de los estados del sistema de la forma:

$$Z_i = Y_f / \begin{pmatrix} W_p \\ U_f \end{pmatrix} = \left(R_{yf}(:, 1{:}\,(2n_u + n_y) \cdot i) \quad 0_{o \times n_y}\right) \tag{33}$$

$$Z_{i+1} = Y_f^- / \begin{pmatrix} W_p \\ U_f \end{pmatrix} = R_{yf}\left(n_y + 1{:}\,2(n_u + n_y) \cdot i, 1{:}\,(2n_u + n_y) \cdot i + n_y\right) \tag{34}$$

Estas se relacionan a los estados del filtro de Kalman de la forma:

$$\hat{X}_i = \Gamma_i^\dagger \cdot \left(Z_i - H_i^d U_f\right) \tag{35}$$

$$\hat{X}_{i+1} = \Gamma_{i-1}^\dagger \cdot \left(Z_{i+1} - H_{i-1}^d U_f^-\right) \tag{36}$$

Donde $\hat{\mathrm{X}}_\mathrm{i}$ y $\hat{\mathrm{X}}_{\mathrm{i+1}}$ son estados del filtro de Kalman. $\Gamma_\mathrm{i}^\dagger$ es la pseudoinversa de la matriz de observabilidad extendida y $\Gamma_{\mathrm{i-1}}^\dagger$ es la misma matriz $\Gamma_\mathrm{i}^\dagger$ sin las últimas $\mathrm{n_y}$ (número de salidas del sistema) filas. $\mathrm{H_i^d}$ y $\mathrm{H_{i-1}^d}$ son matrices de Toeplitz de la forma:

$$H_i^d = \begin{pmatrix} D & 0 & 0 & \cdots & 0 \\ CB & D & 0 & \cdots & 0 \\ CAB & CB & D & \cdots & 0 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ CA^{i-2}B & CA^{i-3}B & CA^{i-4}B & \cdots & D \end{pmatrix} \tag{37}$$

Finalmente, se calculan las matrices del sistema resolviendo el sistema de ecuaciones lineales presentado a continuación:

$$\begin{pmatrix} \hat{X}_{i+1} \\ Y_{i|i} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} A & B \\ C & D \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \hat{X}_i \\ U_{i|i} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \rho_w \\ \rho_v \end{pmatrix} \tag{38}$$

Siendo $\mathrm{U_{i|i}}$ y $\mathrm{Y_{i|i}}$ matrices de Hankel de entradas y salidas con un solo bloque de filas.

El cual se puede expresar como:

$$\begin{pmatrix} \Gamma_{i-1}^\dagger Z_{i+1} \\ Y_{i|i} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} A \\ C \end{pmatrix} \cdot \Gamma_i^\dagger Z_i + K \cdot U_f + \begin{pmatrix} \rho_w \\ \rho_v \end{pmatrix} \tag{39}$$

Definiendo la matriz K como:

$$K = \begin{pmatrix} \left(B \middle| \Gamma_{i-1}^\dagger H_{i-1}^d\right) - A\Gamma_i^\dagger H_i^d \\ (D|0) - C\Gamma_i^\dagger H_i^d \end{pmatrix} \tag{40}$$

El sistema de la Ecuación 39 se resuelve utilizando mínimos cuadrados para las matrices A y C. Una vez obtenidas estas matrices se vuelve a calcular la matriz de observabilidad del sistema, para luego obtener unas matrices B y D minimizando el error de la Ecuación 39.

Debido a que los componentes de ruido ρ_w y ρ_v no son conocidos, no son considerados al momento de resolver el sistema de la Ecuación 38. Sin embargo, habiendo determinado las matrices del sistema, se pueden determinar reordenando la misma ecuación como se presenta a continuación:

$$\begin{pmatrix} \rho_w \\ \rho_v \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \hat{X}_{i+1} \\ y_i \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} A & B \\ C & D \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \hat{X}_i \\ u_i \end{pmatrix} \tag{41}$$

Una vez determinados los valores residuales ρ_w y ρ_v, se calculan las covarianzas del ruido de la siguiente manera:

$$\begin{pmatrix} Q & S \\ S^T & R \end{pmatrix} = \frac{1}{N} \sum_{k=0}^{N-1} \begin{pmatrix} w_k \\ v_k \end{pmatrix} \begin{pmatrix} w_k^T & v_k^T \end{pmatrix} \tag{42}$$

Las matrices identificadas por este método no tienen necesariamente un significado físico como aquellas que se derivan de las matrices de masa, amortiguamiento y rigidez de la ecuación de movimiento del sistema. No obstante, de igual forma es posible calcular las frecuencias, razones de amortiguamiento y

formas modales del sistema identificado. Para esto, se calculan los valores propios μ y vectores propios ψ de la matriz A identificada:

$$[\psi, \mu] = eig(A) \tag{43}$$

A partir de los polos del sistema, correspondientes a los valores propios de la matriz A, se obtienen los valores propios del sistema discreto:

$$\lambda = \frac{\ln(\mu)}{\Delta t} \tag{44}$$

Siendo Δt el paso temporal de muestreo.

Luego los parámetros modales se calculan de la siguiente manera:

$$\omega_i = \sqrt{\lambda_i \cdot \overline{\lambda_i}} \tag{45}$$

$$\xi_i = \frac{Re(\lambda_i)}{|\lambda_i|} \tag{46}$$

$$\Phi = C \cdot \psi \tag{47}$$

Para obtener los factores de participación modal se utiliza un algoritmo que encuentre los valores que puedan reproducir la respuesta del sistema con el mínimo error. De esta manera, conociendo las frecuencias naturales, las razones de amortiguamiento modal del edificio y las formas modales, la reproducción de la respuesta solo dependerá de los factores de participación modal. La función de error que se debe minimizar corresponde a aquella presente en la Ecuación 2. Para reproducir la aceleración de piso, se utiliza el método de Newmark (Newmark, 1959).

3.2.3 Diagrama de estabilización.

El orden del modelo, como se mencionó previamente, está determinado por el número de valores singulares considerados en la descomposición SVD de la matriz S de la Ecuación 31. Este orden define las dimensiones de las matrices de estado y de salida identificadas, y por lo tanto la cantidad de frecuencias, razones de amortiguamiento y formas modales asociadas.

Si bien existen técnicas para seleccionar el orden del modelo que maximice la capacidad predictiva del método de identificación utilizado, como por ejemplo descartar los valores singulares cercanos a 0 (Ljung, 1999), el objetivo principal en este contexto es identificar los modos físicos, es decir, aquellos que representan el comportamiento real de la estructura. Para ello, se analiza un amplio rango de órdenes del modelo y se obtienen los parámetros modales correspondientes a cada caso.

Al realizar una identificación estocástica-determinística de un sistema, es común detectar modos no físicos o espurios, es decir, modos que no representan el comportamiento físico del sistema. Estos pueden surgir debido a diversos factores (Reynders et al., 2008), como ruido en las mediciones, errores numéricos o sobre parametrización.

Una herramienta utilizada para distinguir entre modos físicos y espurios es el diagrama de estabilización propuesto por Reynders et al. (2012), el cual consiste en un gráfico que relaciona el orden del modelo con las frecuencias identificadas, donde los modos físicos tienden a aparecer de manera estable a partir de cierto orden del modelo, formando columnas en el diagrama. En contraste, los modos espurios suelen presentar variaciones significativas en frecuencia y amortiguamiento al cambiar el orden del modelo. Si bien los modos físicos suelen presentarse de forma clara en el diagrama de estabilización, la interpretación de este no siempre es directa, ya que puede verse afectado por una gran cantidad de modos espurios, dificultando la identificación visual de las columnas estables. Por ello, suele requerirse de criterios de selección para diferenciar los modos físicos de los espurios. Para garantizar una identificación confiable, se emplean diversos criterios de validación basados en los propuestos por Reynders et al. (2012).

Uno de los aspectos fundamentales de la estabilidad de un modo, es la baja variabilidad de las propiedades correspondientes a este. De esta forma se verifica que las frecuencias naturales y el

amortiguamiento identificados permanezcan consistentes al variar el orden del modelo. Además, de forma de incorporar información de las frecuencias naturales y los amortiguamientos, se evalúa la variación de los valores propios del sistema. De esta forma, estos 3 criterios se presentan en las siguientes ecuaciones:

$$d(f_j, f_k) = \frac{|f_j - f_k|}{\max(f_j, f_k)} \tag{48}$$

$$d(\xi_j, \xi_k) = \frac{|\xi_j - \xi_k|}{\max(\xi_i, \xi_k)} \tag{49}$$

$$d(\lambda_j, \lambda_k) = \frac{|\lambda_j - \lambda_k|}{\max(\lambda_j, \lambda_k)} \tag{50}$$

Siendo f_j, ξ_j y λ_j la frecuencia natural, la fracción de amortiguamiento crítico y el valor propio correspondientes al modo j y f_k, ξ_k y λ_k los respectivos parámetros de otro modo k, el cual en este caso corresponderá a un modo identificado para otro orden de modelo. Además, considerado el sistema como lineal, los valores propios correspondientes a los polos de la función de transferencia, se definen como el siguiente número complejo:

$$\lambda_j = -2\pi f_j \xi_j \pm i \cdot 2\pi f_j \sqrt{1 - \xi_j^2} \tag{51}$$

Otro criterio utilizado es la estabilidad de las formas modales para distintos órdenes del modelo. Para verificar la consistencia de las formas modales se utiliza el Modal Assurance Criterion (MAC) (Allemang & Brown, 1982), según se presenta en la siguiente ecuación:

$$MAC(\Phi_j, \Phi_k) = \frac{|\Phi_j^* \cdot \Phi_k|^2}{\|\Phi_j\|_2^2 \cdot \|\Phi_k\|_2^2} \tag{52}$$

Donde Φ_j y Φ_k son las formas modales de los modos i y j, correspondientemente y Φ_j^* es la traspuesta conjugada de la forma modal del modo j.

De forma de medir la distancia entre los distintos modos, utilizando información de las frecuencias, el amortiguamiento y las formas modales, se establece el siguiente criterio de distancia entre modos:

$$d(j,k) = d(\lambda_j, \lambda_k) + 1 - MAC(\Phi_j, \Phi_k) \tag{53}$$

Un modo se considera estable, y posiblemente físicamente significativo, si su frecuencia presenta variaciones inferiores a un umbral establecido, generalmente alrededor del 1%. De manera similar, el amortiguamiento asociado debe mantenerse dentro de márgenes aceptables, típicamente con fluctuaciones relativas menores al 5%, ya que valores excesivamente variables suelen indicar modos numéricamente inestables. Además, los modos físicos tienden a exhibir valores propios que varían mínimamente al incrementar el orden del modelo, mientras que los espurios suelen mostrar dispersiones significativas. En lo respectivo a las formas modales, un modo se considera estable si tiene un valor de MAC mayor a 0.9.

La Tabla 1 presenta de forma concisa los criterios de estabilidad utilizados.

Tabla 1: Criterios de estabilidad

Criterio	Valor ideal	Valor para estabilidad
$d(f_j, f_k)$	0	< 1%
$d(\xi_j, \xi_k)$	0	< 5%
$MAC(\Phi_j, \Phi_k)$	1.0	> 0.9

3.2.4 Confiabilidad de los parámetros identificados.

Independientemente del método de identificación de sistemas que se pueda utilizar para determinar los parámetros sísmicos a partir de registros medidos, debe existir una forma sistemática de evaluar la confiabilidad de algunos valores inferidos para evitar una errónea interpretación de los resultados. Jeary (1986) plantea que existen diversos motivos por los cuales se puede rechazar los valores obtenidos de una identificación de los amortiguamientos modales de una estructura, como imprecisiones en las mediciones realizadas e interferencias entre los modos de vibrar de la estructura en estudio. Por otra parte, Zhou y Li (2021) llevaron a cabo un estudio en el cual para cuantificar la incertidumbre en la estimación del amortiguamiento utilizan una combinación de la Técnica de Decremento Aleatorio (RDT) y el método Bootstrap, estableciendo así intervalos de confianza para los resultados obtenidos para distintos niveles de amplitud de la respuesta estructural. Por otra parte, múltiples estudios exponen que la incertidumbre en el valor del periodo es significativamente menor que la que existe al determinar la fracción de amortiguamiento crítico (Bernal et al., 2015; Cruz & Miranda, 2019; Hernandez & Polanco, 2016; Pintelon et al., 2007). En consecuencia, Cruz & Miranda (2019) elaboran 3 pruebas para determinar la confiabilidad de los valores inferidos para la fracción amortiguamiento de un edificio.

Para este estudio, se utilizarán las 3 pruebas de confiabilidad elaboradas por Cruz y Miranda (2019), las cuales son detalladas a continuación.

Factores de Amplificación Dinámica

En ocasiones un edificio sometido a un terremoto puede no ver excitados significativamente sus primeros modos, pero que aun así se exciten los modos superiores lo suficiente como para inferir sus razones de amortiguamiento. Por ejemplo, en edificios ubicados en suelos firmes, es común que los espectros de respuesta para períodos menores a 1 segundo tengan ordenadas espectrales mayores que aquellas para períodos mayores a 1 segundo. Por lo tanto, la respuesta dinámica de edificios altos ante este tipo de movimientos sísmicos tendrá una contribución significativa de los modos superiores, pero una participación muy pequeña del primer modo. Como resultado, los parámetros inferidos para el primer modo pueden no ser confiables.

Los Factores de Amplificación Dinámica $(\mathrm{R_n})$ son una métrica de la amplificación de las ordenadas espectrales de aceleración de piso, amortiguadas al 1%, promediadas en la vecindad del período modal en correspondiente, comparando las respuestas registradas en el techo del edificio con las registradas en la base. El valor de $\mathrm{R_n}$ de un determinado modo es calculado según la ecuación:

$$R_n = \frac{\bar{S}_{ar}(T_n)}{\bar{S}_{ab}(T_n)} \tag{54}$$

Donde $\bar{\mathrm{S}}_{\mathrm{ar}}(\mathrm{T_n})$ y $\bar{\mathrm{S}}_{\mathrm{ab}}(\mathrm{T_n})$ son el promedio de las ordenadas espectrales de aceleración de piso en el techo y de suelo, respectivamente. Ambos promedios de los espectros de aceleración se calculan dentro del rango de períodos definido por $[0.9\mathrm{T_n}, 1.1\mathrm{T_n}]$, más un incremento de 0.01 g. $\mathrm{T_n}$ es el período modal del modo en análisis. El incremento de 0.01g en las ordenadas espectrales se introduce para evitar cocientes espectrales excesivamente altos cuando los valores en el denominador son cercanos a cero.

Cruz y Miranda (2019) mencionan que esta métrica podría aplicarse a cualquier modo de vibración. No obstante, se encontró que es particularmente útil para discriminar las razones de amortiguamiento modal confiables del primer y segundo modo. Siendo otras métricas las más adecuadas para modos superiores.

Después de una evaluación cuidadosa de varias alternativas, se establecieron los siguientes criterios de corte para $(\mathrm{R_n})$:

$\mathrm{R_1} \geq 2.2$ para el primer modo.

$\mathrm{R_2} \geq 1.6$ para el segundo modo.

De esta forma, en caso de que se obtenga un valor menor al del criterio de corte respectivo se considera que el modo no está lo suficientemente excitado como para poder identificar correctamente su amortiguamiento, descartando así el valor obtenido a partir de la identificación.

Contribución Modal de Arias

En la mayoría de los casos, la respuesta sísmica de un edificio puede reproducirse de buena manera considerando solo un número pequeño de modos de vibración. Sin embargo, si el modelo estructural utilizado en el problema de identificación de sistemas incluye modos con una contribución despreciable a la respuesta sísmica, los resultados obtenidos para esos modos pueden no ser confiables. Por lo tanto, medir la contribución relativa de los diferentes modos a la respuesta sísmica calculada en los diferentes niveles instrumentados del edificio, y establecer un criterio de corte basado en una contribución mínima, puede proporcionar una forma de detectar razones de amortiguamiento que podrían no ser confiables.

De esta manera, se define el factor de contribución modal de Arias ($\mathrm{MC_n}$) para el modo n como la contribución relativa, medida en términos de la Intensidad de Arias de la señal, de la respuesta modal del modo respecto a la respuesta calculada considerando el total de modos considerados. Luego, $\mathrm{MC_n}$ se calcula de la siguiente manera:

$$MC_n = \frac{\sum_{j=1}^{N_{sen}} \sum_{k=1}^{\tau} \left[\ddot{\hat{u}}_{nj}(k\Delta t)\right]^2}{\sum_{i=1}^{N_m} \sum_{j=1}^{N_{sen}} \sum_{k=1}^{\tau} \left[\ddot{\hat{u}}_{ij}(k\Delta t)\right]^2} \tag{55}$$

Donde $\mathrm{MC_n}$ es la contribución modal de Arias del modo n. $\ddot{\hat{u}}_{ij}$ es la aceleración relativa calculada para el modo i en el piso j en un determinado paso de tiempo. Δt Es el paso de tiempo del registro. $\mathrm{N_m}$ es el número total de modos considerados en el modelo estructural. $\mathrm{N_m}$ es el número de sensores ubicados por encima del nivel del suelo. τ es el número de datos en el tiempo del registro.

Como criterio de corte se establece que para que un modo tenga un aporte no despreciable en la respuesta estructural su valor del factor de contribución modal de Arias debe de ser mayor a 5%. En caso contrario, el amortiguamiento obtenido para ese modo será considerado como no confiable.

Intervalos de confianza para la sensibilidad de la función objetivo

Cruz y Miranda (2019) muestran que la variabilidad en las razones de amortiguamiento identificadas es significativamente mayor que la variabilidad en los períodos identificados. Para entender por qué ocurre esto, analizaron la sensibilidad de la función objetivo a pequeñas variaciones en los períodos y las razones de amortiguamiento. La Figura 2 muestra las curvas de contorno de la función objetivo $J(\theta)$ cerca del mínimo, espaciadas en incrementos del 1% del valor mínimo de J. Estas curvas tienen forma de elipses alargadas, con el eje mayor orientado en la dirección del amortiguamiento, lo que indica que la función objetivo es más sensible a cambios en el período que en el amortiguamiento.

El contorno que está un 1% por encima del valor mínimo de $J(\theta)$ delimita intervalos para los períodos y las razones de amortiguamiento. Para el período, el intervalo es de 2.81 s a 2.89 s (un error de ±1.4%). Para el amortiguamiento, el intervalo es de 1.1% a 3.4% (un error de -45% a +70%). Esto significa que un pequeño cambio en el período tiene el mismo efecto en $J(\theta)$ que un cambio grande en el amortiguamiento. Por lo tanto, la función objetivo es mucho más sensible a cambios en los amortiguamientos que en los periodos, lo que explica por qué la variabilidad en las razones de amortiguamiento identificadas es mayor.

La amplitud de estos intervalos se utiliza como una medida de la confiabilidad de las razones de amortiguamiento identificadas. Un intervalo estrecho indica que la función objetivo es muy sensible a cambios en el amortiguamiento, lo que sugiere que el valor identificado es confiable. Por el contrario, un intervalo amplio indica poca sensibilidad y, por lo tanto, menor confiabilidad.

Dado que la función objetivo es más sensible a los parámetros del modo fundamental, el cual suele tener la mayor contribución a la respuesta, se establece una función objetivo secundaria, la cual es más sensible a las razones de amortiguamiento de los modos superiores.

Para calcular los intervalos de confianza mejorados (ERI), en primera instancia, se debe realizar la identificación de los parámetros del sistema. Luego, para cada uno de los modos analizados se definen frecuencias de corte para filtrar los registros de suelo y techo.

$$f_{L_n} = 0.5(f_{n-1} + f_n) \tag{56}$$

$$f_{U_n} = 0.5(f_n + f_{n+1}) \tag{57}$$

$$f_{L_1} = 0.5 f_1 \tag{58}$$

$$f_{U_{Nm}} = 2 f_1 \tag{59}$$

Donde f_n corresponde a la frecuencia identificada del modo n. f_{L_n} y f_{U_n} son las frecuencias de corte inferior y superior del modo n, respectivamente. Además, como casos particulares, f_{L_1} y $f_{U_{Nm}}$ son las frecuencias de corte inferior y superior del primer y último modo, respectivamente.

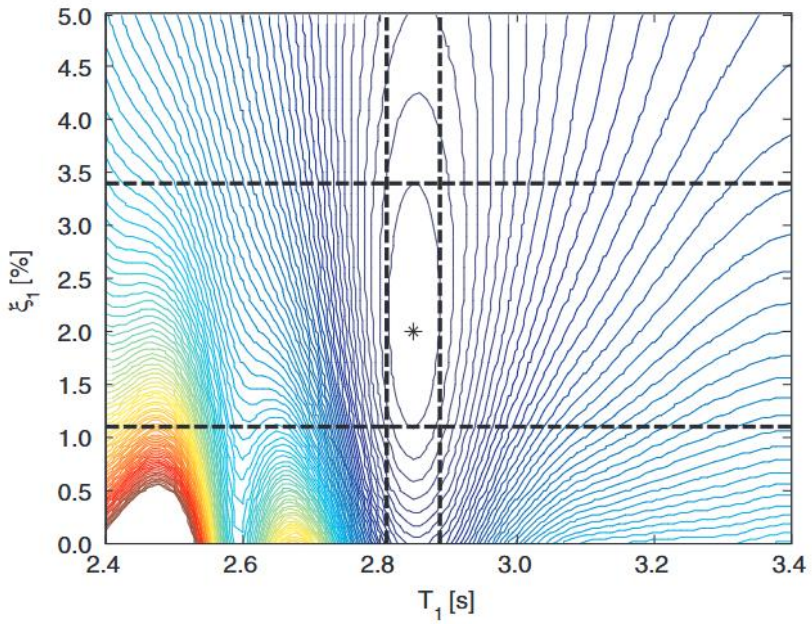

Figura 2: Contornos cercanos al valor mínimo de la función objetivo normalizada para el periodo y la fracción de amortiguamiento del primer modo de un edificio en Los Ángeles, California. Fuente: Cruz y Miranda (2019).

Una vez determinadas las frecuencias de corte, se filtran las aceleraciones registradas en la base y el techo de la estructura. Luego, se calcula la respuesta de un sistema de un grado de libertad con el período y la razón de amortiguamiento del modo analizado, sometido a la aceleración filtrada de la base. Esta respuesta es amplificada por la forma modal efectiva del techo $\Gamma_n \Phi_{n,R}$

Se establece la función objetivo J_s, la cual se minimiza para encontrar la razón de amortiguamiento que genera un menor error entre las dos aceleraciones calculadas.

$$J_s = \sum_{k=1}^{\tau} \left[\ddot{u}_R^F(k\Delta t) - \ddot{\hat{u}}_R^F(k\Delta t) \right]^2 \tag{60}$$

Donde $\ddot{u}_R^F$ es la aceleración de techo filtrada según el modo analizado. $\ddot{\hat{u}}_R^F$ es la respuesta amplificada del sistema de un grado de libertad sometido a la aceleración de suelo filtrada. τ es el número de datos en el registro y Δt el paso temporal de este.

Una vez obtenido el mínimo de la función J_s, variando la razón de amortiguamiento, se determina el rango de razones de amortiguamiento que causan que J_s varíe en menos del 50% de su valor mínimo.

La longitud máxima permitida para los ERI en función de la frecuencia modal se presenta en la Figura 3. Los modos superiores tienden a tener intervalos más amplios debido a su menor contribución a la respuesta total. Finalmente, se consideran confiables las razones de amortiguamiento cuyos ERI tienen una longitud menor que los límites máximos establecidos.

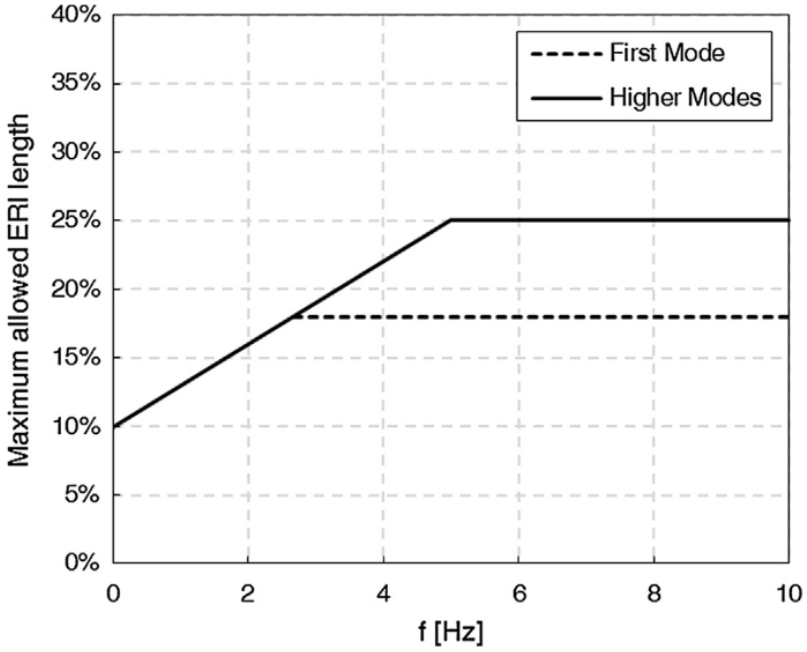

Figura 3: Máximos valores admisibles para los intervalos de confianza mejorados. Fuente: Cruz y Miranda (2019).

3.3 Identificación de sistemas para el caso ambiental.

La identificación de sistemas estructurales a partir de la medición de vibraciones ambientales es una técnica que permite caracterizar el comportamiento dinámico de una estructura utilizando únicamente datos de salida, típicamente, las respuestas en aceleración de la estructura inducidas por excitaciones naturales como el viento, el tráfico o microsismos. Al basarse exclusivamente en mediciones de aceleraciones de baja amplitud, esta metodología presenta una mayor influencia de ruido en las señales registradas, lo que puede afectar la precisión en la estimación de parámetros como frecuencias naturales, modos de vibración y amortiguamiento.

Las principales diferencias con el caso sísmico son que las amplitudes de vibración son mucho menores, aumentando el efecto del ruido en las mediciones, y que las entradas del sistema no son medibles. Debido a esto, se requieren métodos específicos que puedan operar únicamente con datos de salida y sean capaces de manejar señales con bajas relaciones señal-ruido. Los métodos utilizados para este fin que se usan en esta investigación son: el método Frequency Domain Decomposition (FDD), que permite estimar modos de vibración mediante un análisis espectral de las respuestas registradas, el método Random Decrement Technique (RDT), empleado para extraer funciones de autocorrelación que facilitan la identificación de parámetros dinámicos como el amortiguamiento y el método Stochastic Subspace Identification (SSI), el cuál a través del uso de matrices de Hankel y descomposición de valores singulares, identifica la representación de espacio estado del sistema.

3.3.1 Métodos de Descomposición en el Dominio de la Frecuencia (FDD) y Descomposición en el Dominio de la Frecuencia Mejorado (EFDD).

El método de Descomposición en el Dominio de la Frecuencia (FDD) Brincker et al. (2000), permite obtener las frecuencias modales y sus correspondientes formas modales, a partir de un análisis de los valores singulares de la matriz de densidad espectral de potencia (PSD).

Sea $x(t) \in \mathbb{R}^r$ un proceso estocástico que excita a un sistema lineal e invariante en el tiempo con r grados de libertad. propone que la relación entre el registro de entrada desconocido x(t) y el vector de respuesta del sistema y(t), para un proceso estocástico con múltiples grados de libertad, puede expresarse como:

$$G_{yy}(j\omega) = \bar{H}(j\omega)G_{xx}(j\omega)H(j\omega)^T \tag{61}$$

Donde $G_{xx}(j\omega)$ es la matriz PSD de tamaño r×r asociada al registro de entrada desconocido, $G_{yy}(j\omega)$ es la matriz m×m de PSD asociada al registro de respuesta de la estructura, $H(j\omega)$ es la matriz m×r de la función de respuesta en frecuencia (FRF) del sistema y el acento $\bar{\cdot}$ y el superíndice $\cdot^T$ denotan el complejo conjugado y la transpuesta, respectivamente.

La FRF puede expresarse en fracciones parciales, en términos de polos y residuos:

$$H(j\omega) = \sum_{k=1}^{n} \frac{R_k}{j\omega - \lambda_k} + \frac{\bar{R}_k}{j\omega - \bar{\lambda}_k} \tag{62}$$

Donde n es el número de modos, λ_k es el polo del modo k-ésimo, R_k es el residuo asociado al modo k, dado por la siguiente expresión:

$$R_k = \phi_k \gamma_k^T$$

siendo ϕ_k el vector de forma modal del modo k y γ_k el vector de participación modal.

Si se supone que la señal de entrada es un ruido blanco Gaussiano, su PSD es una matriz constante:

$$G_{xx}(j\omega) = C \tag{63}$$

Sustituyendo las ecuaciones 62 y 63 en 61, el PSD de la respuesta queda:

$$G_{yy}(j\omega) = \sum_{k=1}^{n}\sum_{s=1}^{n} \left[\frac{R_k}{j\omega - \lambda_k} + \frac{\bar{R}_k}{j\omega - \bar{\lambda}_k}\right] C \left[\frac{R_s}{j\omega - \lambda_s} + \frac{\bar{R}_s}{j\omega - \bar{\lambda}_s}\right]^* \tag{64}$$

donde el superíndice $*$ indica la traspuesta conjugada.

Aplicando el teorema de fracciones parciales de Heaviside y simplificando, el PSD de la respuesta puede reducirse a una forma de polos y residuos tal como la siguiente:

$$G_{yy}(j\omega) = \sum_{k=1}^{n} \frac{A_k}{j\omega - \lambda_k} + \frac{\bar{A}_k}{j\omega - \bar{\lambda}_k} + \frac{B_k}{-j\omega - \lambda_k} + \frac{\bar{B}_k}{-j\omega - \bar{\lambda}_k} \tag{65}$$

donde A_k es el residuo de la matriz PSD de la respuesta, una matriz hermítica de tamaño m×m, dado por:

$$A_k = R_k C \left(\sum_{s=1}^{n} \frac{\bar{R}_s}{-\lambda_k - \bar{\lambda}_s} + \frac{R_s}{-\lambda_k - \lambda_s}\right) \tag{66}$$

La contribución al residuo dada por el k-ésimo modo es:

$$A_k = \frac{R_k C \bar{R}_k^T}{2\alpha_k} \tag{67}$$

donde $\alpha_k > 0$ la parte real del polo $\lambda_k = -\alpha_k + j\omega_k$. Para modos con un amortiguamiento ligero, este termino empieza a ser dominante. Esto muestra que, bajo estas condiciones, el residuo A_k es proporcional al producto del vector de forma modal:

$$A_k \propto R_k C \bar{R}_k = \phi_k \gamma_k^T C \gamma_k \phi_k^T = d_k \phi_k \phi_k^T \tag{68}$$

donde d_k es un escalar constante.

Para ciertas frecuencias, solo un subconjunto de modos (Sub(ω)) contribuye significativamente. Así, para una estructura ligeramente amortiguada con entrada de ruido blanco, el PSD de la respuesta puede aproximarse como:

$$G_{yy}(j\omega) = \sum_{k \in Sub(\omega)} \frac{d_k \phi_k \phi_k^T}{j\omega - \lambda_k} + \frac{\bar{d}_k \bar{\phi}_k \bar{\phi}_k^T}{j\omega - \lambda_k} \tag{69}$$

El método FDD comienza con la estimación de la matriz PSD de la respuesta estructural, la cual se calcula para distintas frecuencias discretas ω_i a partir de los registros de vibración. Luego, se aplica una Descomposición en Valores Singulares para cada frecuencia ω_i, expresada como:

$$\hat{G}_{yy}(j\omega_i) = U_i S_i U_i^H \tag{70}$$

donde U_i es una matriz que contiene los vectores singulares que representan las direcciones principales de vibración, y S_i es una matriz diagonal con los valores singulares s_{ij} que indican la energía asociada a cada modo.

La identificación de las frecuencias naturales se realiza graficando los valores singulares s_{i1} en función de la frecuencia. Cuando aparece un pico pronunciado en $s_{i1}(\omega)$, esto indica la presencia de un modo físico en esa frecuencia. En estos picos, el primer vector singular u_{i1} proporciona una estimación de la forma modal correspondiente.

Este procedimiento permite extraer los modos de vibración sin necesidad de conocer las excitaciones de entrada, bajo el supuesto de que estas son de naturaleza aleatoria (ruido blanco) y que el sistema tiene un amortiguamiento ligero.

Para estimar el amortiguamiento, se emplea la extensión del método FDD, Enhanced Frequency Domain Decomposition (EFDD) propuesto por Brincker et al. (2001). Una vez identificado un modo mediante el FDD, se filtran las aceleraciones registradas de forma en que se aísle el modo a analizar, y se construyen nuevamente las matrices de PSD de la respuesta para diferentes valores de frecuencia. A partir de las nuevas matrices, se selecciona su valor singular dominante s_{i1} y se aplica la Transformada Inversa de Fourier para obtener su representación temporal:

$$r(\tau) = F^{-1}\{s_{i1}(\omega)\} \tag{71}$$

La función resultante $r(\tau)$ corresponde a la función de autocorrelación, la cual tiene un comportamiento de decaimiento libre de un sistema de un grado de libertad, permitiendo estimar el decaimiento logarítmico δ. Si consideramos los picos del valor absoluto de $r(\tau)$, denotados como r_0 y r_k el primer y k-ésimo pico, el decaimiento logarítmico se calcula mediante:

$$\delta = \frac{2}{k} ln\left(\frac{r_0}{r_k}\right) \tag{72}$$

Finalmente, la razón de amortiguamiento crítico del modo aislado se obtiene a partir de δ usando la relación:

$$\xi_i = \frac{\delta}{\delta^2 + 4\pi^2} \tag{73}$$

Utilizando la ecuación 72 para distintos valores de k, se obtienen distintos valores para el decaimiento. De esta forma, se puede realizar una regresión lineal en la cual la pendiente de la recta obtenida será proporcional al valor de δ. De esta forma se tiene que:

$$ln(r_k) = -\frac{\delta}{2}k + ln(r_0) \tag{74}$$

3.3.2 Método de Decaimiento Aleatorio (RD)

La Técnica del Decaimiento Aleatorio (RDT) fue desarrollada originalmente para determinar el amortiguamiento y detectar fallas en estructuras aeroespaciales durante su operación (H. Cole, 1968, 1971, 1973). Este método ofrece una convergencia rápida al extraer información relevante a partir de datos de vibración aleatoria. Su principio fundamental consiste en promediar múltiples segmentos de la respuesta de una estructura sometida a excitaciones aleatorias, generando así una señal que representa la vibración libre equivalente del sistema, de la cual puede determinarse el decaimiento logarítmico.

El proceso se basa en promediar segmentos de la respuesta de un sistema lineal bajo la condición de que todos comiencen con unas determinadas condiciones iniciales. Este promedio anula las contribuciones de la vibración forzada, bajo el supuesto de que tiene media igual a cero, dejando únicamente la respuesta asociada al desplazamiento inicial. La señal resultante, denominada señal de decaimiento aleatorio, corresponde al decaimiento libre del sistema y permite estimar propiedades dinámicas como la frecuencia natural y el amortiguamiento.

La respuesta x(t) de un sistema lineal de un grado de libertad está gobernada por la ecuación diferencial de movimiento:

$$m \cdot \ddot{x}(t) + c \cdot \dot{x}(t) + k \cdot x(t) = f(t) \tag{75}$$

Siendo m la masa del sistema, c es el coeficiente de amortiguamiento viscoso, k es la rigidez, f(t) es la excitación debido a una fuerza externa.

Para un sistema lineal, la solución total puede descomponerse en tres contribuciones (Kareem & Gurley, 1996):

$$x_T = x_{X_0} + x_{\dot{X}_0} + x_f \tag{76}$$

Donde x_{X_0} es la respuesta debida al desplazamiento inicial, $x_{\dot{X}_0}$ es la respuesta debida a la velocidad inicial y x_f es la respuesta forzada.

El método promedia N segmentos de la respuesta, cada uno con una misma longitud τ. El tiempo inicial t_i de cada segmento debe ser seleccionado con tal que se cumpla que la respuesta forzada tienda a cero. De esta forma, Yang et al. (1983) propone que estos deben seleccionarse cumpliendo que $x(t_i)$ sea constante para todo i y la pendiente $\dot{x}(t_i)$ alterne entre positiva y negativa entre los segmentos consecutivos. De esta forma a señal de decaimiento aleatorio se define como:

$$\eta(\tau) = \frac{1}{N}\sum_{i=1} x_i(t_i + \tau) \tag{77}$$

La respuesta de un sistema lineal sometido a vibración forzada por una excitación aleatoria estacionaria de media cero es también aleatoria, estacionaria y de media cero, por lo que, al aumentar el número de segmentos promediados, el valor resultante tiende a cero. Si todos los segmentos parten del mismo umbral y alternan pendientes positivas y negativas, la respuesta asociada a la velocidad inicial tiende a cero, mientras que la correspondiente al desplazamiento inicial se mantiene constante. De este modo, en sistemas lineales de un grado de libertad excitados por ruido blanco, la señal de decaimiento aleatorio posee la misma forma que la función de autocorrelación y, en consecuencia, coincide también con la vibración libre del sistema.

La Figura 4 presenta la hipótesis del funcionamiento de la técnica de decaimiento aleatorio. En esta se aprecia la respuesta total de un sistema, para los primeros dos segmentos seleccionados y la suma del total de N segmentos, junto con sus correspondientes componentes de desplazamiento inicial, velocidad inicial y fuerza aleatoria externa.

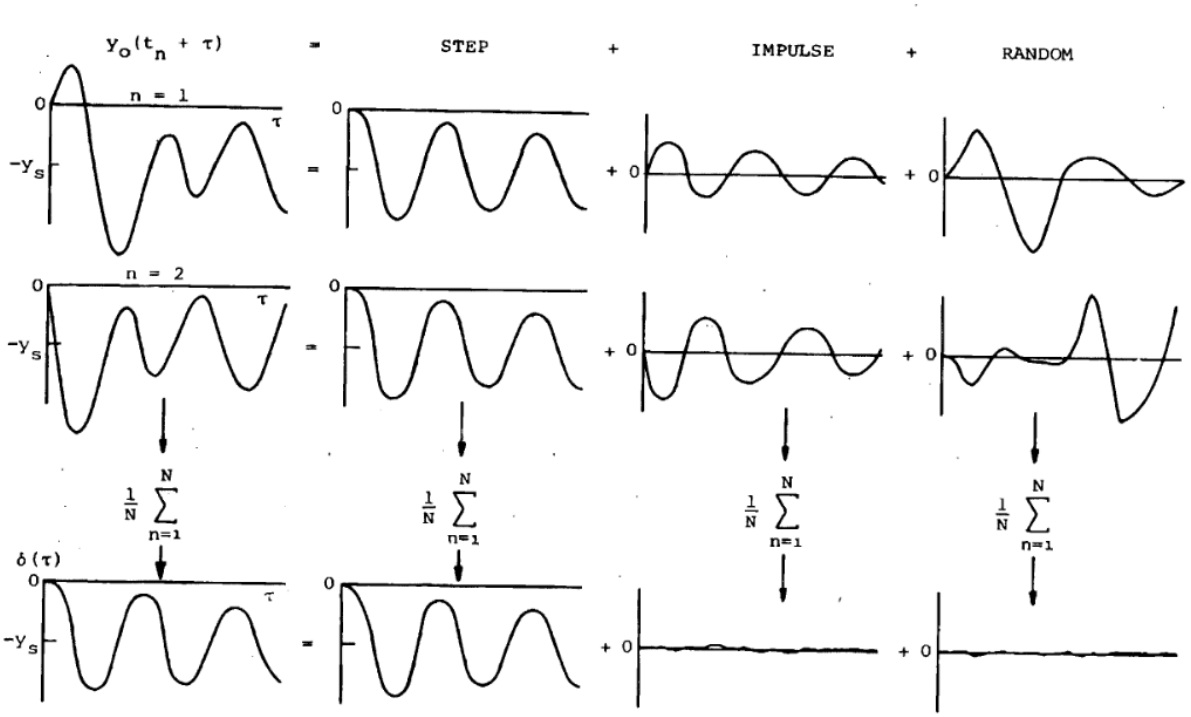

Figura 4: Hipótesis de la técnica de decaimiento aleatorio para sistemas lineales.

Fuente: Cole (1973).

Existen varias estrategias para definir los segmentos a promediar. Rodrigues y Brincker (2005) plantea una serie de condiciones comunes para definir el punto de inicio de los segmentos $T_x(t)$. Estas condiciones son las siguientes:

Cruce de umbral:

$$T_x(t_i) = \{x(t_i) = a\} \tag{78}$$

Puntos positivos:

$$T_x(t_i) = \{a \leq x(t_i) \leq b\} \tag{79}$$

Cruce en cero con pendiente positiva:

$$T_x(t_i) = \{x(t_i) = 0, \dot{x}(t_i) > 0\} \tag{80}$$

Extremos locales:

$$T_x(t_i) = \{a \leq x(t_i) < b, \dot{x}(t_i) = 0\} \tag{81}$$

La Figura 5 presenta la aplicación de la técnica de decaimiento aleatorio utilizando cruce de umbral para seleccionar los segmentos a utilizar. En su parte superior se tiene la respuesta de un sistema y el umbral definido, marcando los distintos puntos de la señal que cruzan este. Además, se observan gráficos de distintos segmentos seleccionados, correspondientes a la línea punteada, y sus respectivos promedios con los segmentos anteriores, correspondientes a la línea continua.

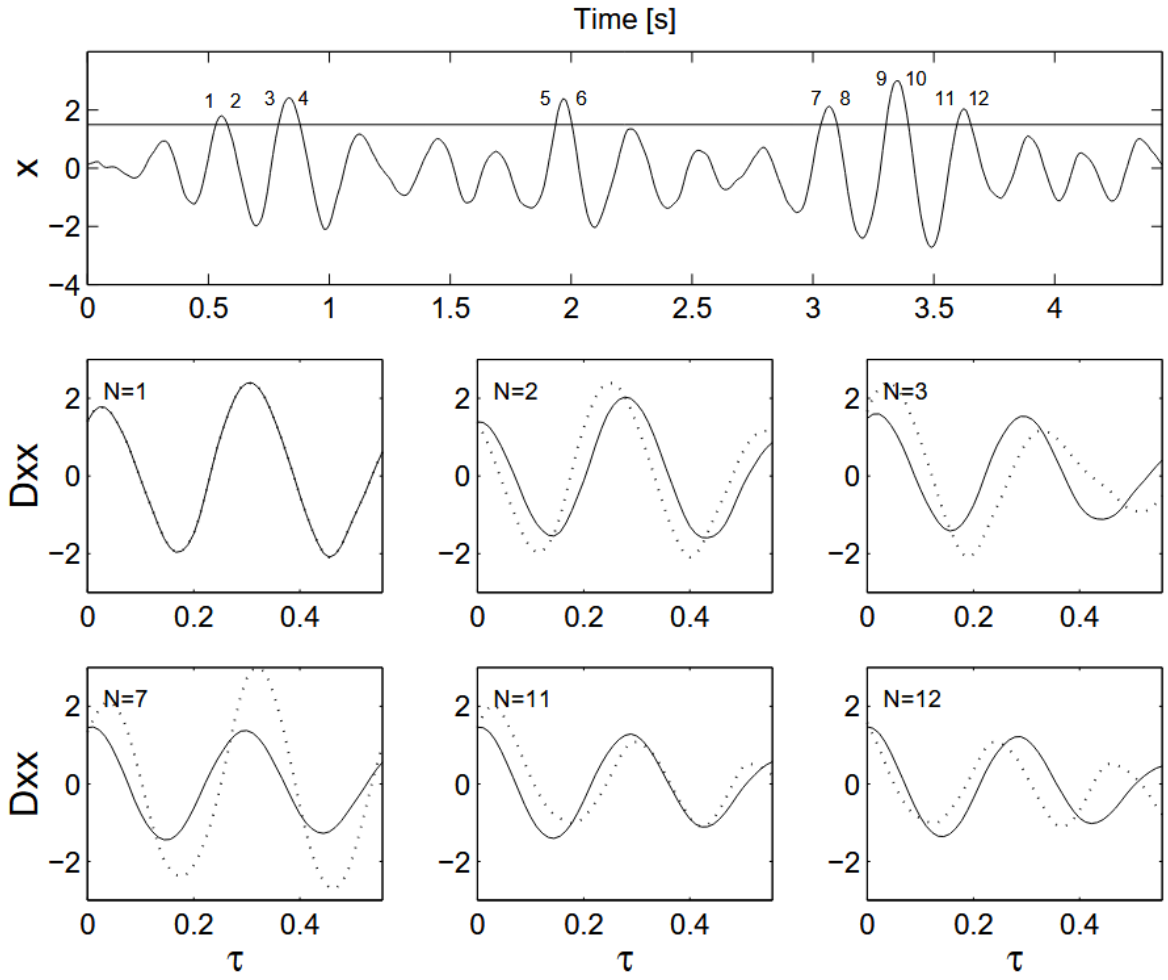

Figura 5: Ejemplo de ejecución de la técnica utilizando cruce de umbral.

Fuente: Asmussen (1997).

La elección del umbral es particularmente crítica para el desempeño del método. Un valor demasiado bajo puede incluir segmentos con alta relación señal-ruido, mientras que un umbral muy alto reduciría drásticamente el número de segmentos disponibles, afectando la calidad del promedio. El estudio de Asmussen (1997) propone que el umbral óptimo para minimizar la varianza de la estimación se encuentra alrededor de $a = \sqrt{2} \cdot \sigma$, donde σ representa la desviación estándar de la señal de respuesta. Por otra parte, la selección de la duración de la señal de decaimiento aleatorio debe realizarse de forma que sea lo suficientemente larga como para que exista un decaimiento completo, sin embargo, esto puede afectar la cantidad de segmentos que son promediados. Es por esto por lo que, si la respuesta medida no cuenta con una duración la señal de decaimiento obtenida puede entregar diferencias con la correspondiente respuesta de vibración libre.

Una vez obtenida la señal de decaimiento aleatorio, esta puede analizarse para extraer los parámetros dinámicos del sistema. Para sistemas ligeramente amortiguados, la señal presenta un decaimiento exponencial característico del cual puede determinarse el coeficiente de amortiguamiento mediante las Ecuaciones 72 y 73.

Este enfoque es particularmente efectivo para sistemas con modos bien separados en frecuencia. Sin embargo, en casos de amortiguamiento significativo o de modos cercanos en frecuencia, se utiliza un enfoque distinto basado en ajuste de curvas por mínimos cuadrados. En este caso, la señal RD se compara con una señal de vibración libre amortiguada:

$$R_i(t) = \frac{u_{0i}}{\sqrt{1-\xi_i^2}} e^{-\xi_i \omega_i t} \cos\left(\sqrt{1-\xi_i^2}\omega_i t - \phi_i\right) + m \quad (82)$$

Donde $R_i(t)$ es la señal RD del modo i, u_{0i} es la amplitud inicial de la señal para el modo i y los parámetros ω_i, ξ_i y ϕ_i se determinan minimizando el error cuadrático entre el modelo y la señal RD observada.

La aplicación del método RDT a estructuras reales, que típicamente presentan múltiples modos de vibración, requiere consideraciones adicionales. Cuando los modos están suficientemente separados en frecuencia, una estrategia efectiva consiste en aplicar filtrado de pasa banda para aislar individualmente cada modo antes de aplicar el procedimiento RDT estándar. Sin embargo, en casos donde existe interferencia significativa entre modos cercanos, se ha desarrollado una extensión conocida como 2DOF-RD (Tamura et al., 2002). Esta variante avanzada del método permite considerar explícitamente la interacción entre dos modos adyacentes, teniendo de esta forma una señal de decaimiento aleatorio como combinación de las señales de distintos modos:

$$R(t) = \sum_{i}^{2} R_i(t) + m \quad (83)$$

Siendo $R(t)$ la señal RD de distintos modos combinados, y m un valor de corrección de la media de la señal.

De esta forma se obtienen los parámetros modales para los distintos modos a partir de minimizar el error cuadrático medio entre la señal RD con interferencia entre modos obtenida y la señal combinada de los decaimientos libres amortiguados para los modos considerados.

3.3.3 Método de identificación de subespacios estocásticos (SSI)

El método SSI presenta una similitud conceptual y algorítmica con el método N4SID, particularmente en su enfoque basado en subespacios y en el uso fundamental de proyecciones oblicuas para estimar los estados del sistema. Sin embargo, mientras que N4SID está diseñados para el caso con entradas y salidas medidas, permitiendo identificar completamente las matrices del sistema A, B, C y D, este método se especializa en el escenario de identificación solamente con datos de salida, donde las entradas se consideran perturbaciones no medidas o ruido blanco. Esta es una simplificación del problema, al eliminar el aporte de los datos de entrada y la necesidad de identificar las matrices B y D, centrándose exclusivamente en la estimación de las matrices dinámicas A y de salida C.

La representación de espacio estado para el sistema estocástico discreto es:

$$x_{k+1} = A_d x_k + w_k \quad (84)$$

$$y_k = C_d x_k + v_k \quad (85)$$

A partir de los datos de salida se confeccionan las matrices de Hankel según las ecuaciones 15, 16, 19 y 20.

De forma similar a la matriz de la Ecuación 23, se define una nueva matriz utilizando las matrices de Hankel determinadas.

$$Z = \begin{bmatrix} Y_p \\ Y_f \end{bmatrix} \quad (86)$$

Se realiza una descomposición QR a la matriz Z de la forma en que se muestra en la Ecuación 24 y se obtienen 2 proyecciones de las salidas futuras en las salidas pasadas.

$$O_i = Y_f / Y_p = R\left(n_y \cdot i + 1 : 2n_y \cdot i, 1 : n_y \cdot i\right) \quad (87)$$

$$O_{i-1} = Y_f^- / Y_p^+ = R\left(n_y \cdot (i+1) + 1 : 2n_y \cdot i, 1 : n_y \cdot (i+1)\right) \quad (88)$$

Una vez calculadas estas proyecciones, el siguiente paso es extraer la secuencia de estados mediante una Descomposición en Valores Singulares de la proyección O_i como en la Ecuación 31. La SVD revela el orden del sistema a través del número de valores singulares significativos.

A partir de los valores y vectores singulares de las matrices U_1 y S_{11}, se calcula la matriz de observabilidad extendida como en la Ecuación 32 Luego, la secuencia de estados se calcula de la forma:

$$\hat{X}_i = \Gamma_i^{\dagger} \cdot O_i \tag{89}$$

$$\hat{X}_{i+1} = \Gamma_{i-1}^{\dagger} \cdot O_{i-1} \tag{90}$$

Siendo $\Gamma_{i-1}^{\dagger}$ la pseudoinversa de la matriz Γ_i sin las últimas n_y filas.

Finalmente, se calculan las matrices A y C del sistema resolviendo el siguiente sistema de ecuaciones lineales:

$$\begin{pmatrix} \hat{X}_{i+1} \\ y_i \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} A \\ C \end{pmatrix} \cdot \hat{X}_i + \begin{pmatrix} \rho_w \\ \rho_v \end{pmatrix} \tag{91}$$

Considerando los componentes de ruido ρ_w y ρ_v como valores residuales, de los cuales se pueden obtener sus matrices de covarianza utilizando la Ecuación 42.

Finalmente, los parámetros modales se obtienen de igual forma que para la identificación con componente determinística, haciendo uso de las Ecuaciones 43-47.

3.4 Ajuste de parámetros según amplitud de la respuesta

La variación de los parámetros modales, como el periodo de vibración y el amortiguamiento, es un fenómeno inherente al comportamiento dinámico de las estructuras. Respecto a la amplitud de la respuesta, en términos generales, estos parámetros se alteran con el nivel de excitación, tendiendo el periodo a alargarse y el amortiguamiento a incrementarse a medida que la estructura aumenta su respuesta. Cruz y Miranda (2021b), analizó el valor de la fracción de amortiguamiento crítico obtenido para distintos edificios en California, logrando establecer una correlación entre este parámetro y la altura de los edificios, así como una relación con el PRDR para ciertas estructuras. Por otra parte, Garrido et al. (2025) llevó a cabo un análisis sobre la variación del periodo y el amortiguamiento en función de la amplitud de la respuesta para dos edificios chilenos que sufrieron daños durante el terremoto de magnitud 8.8 el 27 de febrero de 2010. En su estudio, utilizó como medidas representativas de la respuesta estructural tanto el PRDR como el valor RMS del desplazamiento de techo, presentando cómo estos parámetros modales se modifican sustancialmente como consecuencia tanto del daño estructural como no estructural sufrido durante el terremoto 27F, y en menor medida por la respuesta estructural a distintos eventos sísmicos.

Este estudio utiliza como medida de amplitud la razón de máxima deriva de techo (PRDR), también conocido como índice de desempeño, definido como el cociente entre el máximo desplazamiento relativo del techo y la altura de la estructura desde el nivel de suelo hasta el techo.

$$PRDR = \frac{\delta_{roof}}{H_0} \tag{92}$$

Debido a la ubicación de los sensores en los edificios, en ocasiones no se tienen equipos que registren aceleraciones a nivel de techo, por lo que en estos casos el valor de PRDR es calculado en base al desplazamiento y altura del sensor que se ubique en el piso más arriba posible. Por otra parte, las aceleraciones no son necesariamente medidas en el centro de rigidez de la planta correspondiente, por lo que estas no se encuentran exentas de una contribución rotacional en la aceleración. Esto puede alterar el valor de PRDR calculado, generalmente obteniendo una sobreestimación del valor debido a la posibilidad de coincidir un movimiento rotacional que genere un desplazamiento en la misma dirección que el movimiento traslacional al que se ve sujeto el piso en que se encuentra el sensor.

Diversos estudios que han presentado que el aumento en el amortiguamiento modal no es lineal, presentando un punto a partir del cual disminuye la tasa de crecimiento de este respecto a la amplitud

de la respuesta (Fang et al., 1999; Jeary, 1986; Li et al., 2000). Además de este fenómeno de saturación del amortiguamiento modal, Tamura (2012) señala que posterior a la saturación en el crecimiento del amortiguamiento modal, este comienza a disminuir respecto al aumento en la amplitud de la respuesta estructural. No existe consenso acerca de a partir de que valor de amplitud de la respuesta el amortiguamiento deja de crecer, habiendo incluso diversos parámetros de amplitud que pueden utilizarse como referencia. Respecto al PRDR, Li et al. (2000) presentan para un edificio de 120 [m] un aumento en las razones de amortiguamiento crítico hasta aproximadamente valores de PRDR de 0.007% y 0.009% según la dirección del edificio. Por otra parte, Tamura (2012) señala que para edificios entre 10 [m] y 200 [m] el valor de PRDR, en el cual deja de aumentar el amortiguamiento, varía entre 0.002% y 0.01%.

Para caracterizar la relación entre la amplitud de la respuesta estructural y los parámetros modales, se emplean regresiones no lineales basadas en funciones logarítmicas exponenciales. Los modelos propuestos para el periodo y el amortiguamiento en función de la razón de máxima deriva de techo se describen mediante las ecuaciones 93 y 94.

$$T(PRDR) = a_T \cdot \ln(PRDR) \cdot e^{-PRDR \cdot b_T} + c_T \quad (93)$$

$$\xi(PRDR) = a_\xi \cdot \ln(PRDR) \cdot e^{-PRDR \cdot b_\xi} + c_\xi \quad (94)$$

Siendo $T(PRDR)$ y $\xi(PRDR)$ el periodo y la fracción de amortiguamiento crítico en función de la razón de máxima deriva de techo. Las constantes a_T, b_T, c_T, a_ξ, b_ξ y c_ξ definen la forma y escala de su curva correspondiente, de forma que se tendrán distintos valores para los conjuntos de parámetros modales de cada edificio. Estos se calculan mediante un proceso de optimización que maximiza el coeficiente de determinación R^2 entre los datos observados y los valores predichos por el modelo.

Para poder realizar una comparación de las curvas obtenidas para cada edificio, se lleva a cabo una normalización de los parámetros identificados según el valor que tome la curva obtenida a partir de la regresión en un mismo valor de PRDR de referencia. De esta forma se puede realizar una comparación al eliminar las diferencias de escala y se mantener la tendencia relativa de los distintos conjuntos de valores identificados.

Adicionalmente, para derivar relaciones generalizadas que representen el comportamiento modal promedio de cada sistema estructural, se realizó una segunda regresión no lineal utilizando los datos normalizados de todos los edificios pertenecientes a una misma categoría. Este análisis se llevó a cabo diferenciando los edificios según su tipo de sistema resistente. En cada caso, se ajustaron las mismas funciones logarítmico-exponenciales (Ecuaciones 93 y 94) a los datos normalizados, permitiendo obtener curvas generalizadas para el periodo y la fracción de amortiguamiento crítico en función de la razón de máxima deriva de techo.

4 Edificios en estudio

Este estudio analiza un total de 6 edificios, los cuales presentan dos tipos principales de sistemas estructurales: albañilería y muros de hormigón armado. Entre los edificios en estudio, 3 de ellos sufrieron daños durante el terremoto del 27 de febrero de 2010, lo cual en algunos casos genera un cambio considerable en la rigidez de las estructuras y por tanto en las propiedades modales de estas. En la Tabla 2 se detallan los edificios incluidos en el análisis, junto con su respectivo material de construcción y si sufrieron daños en el terremoto del 27 de febrero de 2010 que hayan sido reportados.

Tabla 2: Resumen sobre edificios analizados.

Edificio	Sistema estructural	Estado de daños reportados
Andalucía aislado	Albañilería	Sin daños
Andalucía no Aislado	Albañilería	Sin daños
Antígona	Muros de H.A.	Dañado
Ex Cámara Chilena de la Construcción	Muros de H.A.	Dañado
Justicia Espada Acuña Mena	Muros de H.A.	Dañado
Velamar	Muros de H.A.	Sin daños

En las subsecciones posteriores, se hará una descripción detallada de los edificios, su estructuración y ubicación. Además, se especifica el tipo y ubicación de los sensores que se han instalado en las estructuras, a fin de registrar mediciones ante eventos sísmicos.

4.1 Edificios Comunidad Andalucía

El conjunto habitacional Comunidad Andalucía, ubicado en el sector sur de la comuna de Santiago, cuenta con dos edificios gemelos que han sido objeto de estudio por su diseño casi idéntico. Uno de estos edificios está equipado con un sistema de aislamiento sísmico en la base, mientras que el otro carece de esta tecnología y posee fundaciones convencionales. Construidos entre 1990 y 1992, estos edificios de cuatro pisos y cuatro departamentos dúplex representan un caso único para analizar el impacto de los aisladores en la respuesta estructural durante eventos sísmicos.

Ambas estructuras comparten características comunes, como sus dimensiones en planta de aproximadamente 10 [m] de longitud por 6 [m] de ancho, muros de hormigón armado en el primer piso, albañilería confinada en los niveles superiores, losas de hormigón armado de 10 [cm] de espesor en cada piso, a excepción del primer piso que cuenta con un radier, y una techumbre liviana de tijerales de madera. El edificio aislado incorpora ocho aisladores de goma de alto amortiguamiento en su base, diseñados para reducir la transmisión de fuerzas sísmicas a la estructura, mientras que el edificio no aislado está fundado directamente sobre una zapata corrida (Boroschek et al., 2012; Diaz, 2018; Paredes, 2019; Sáenz, 2018). La Figura 6 presenta una representación de la planta del edificio aislado y las Figuras 7, 8 y 9 muestran distintas elevaciones del mismo edificio.

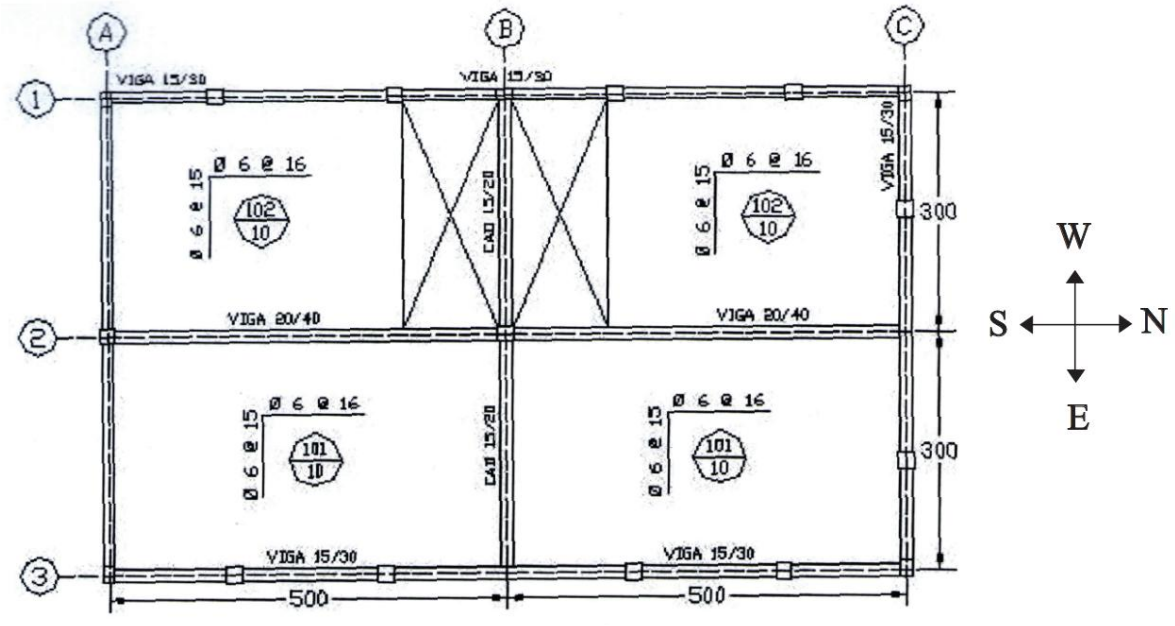

Figura 6: Esquema de planta del edificio aislado. Fuente: Paredes (2019).

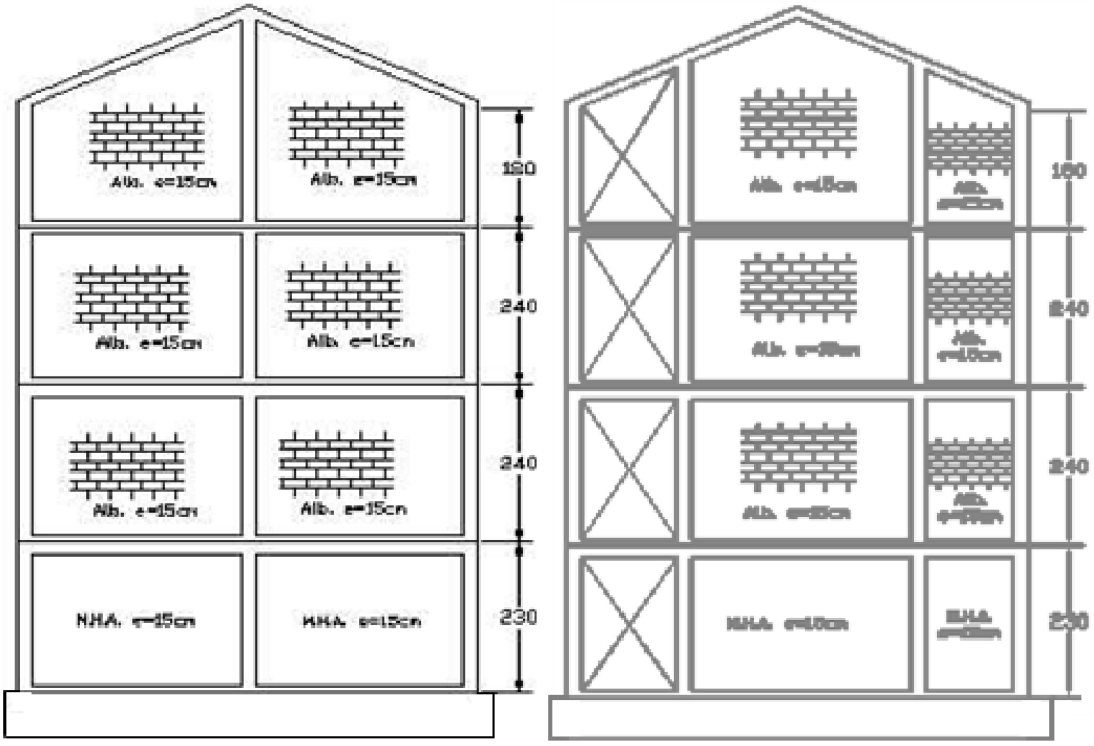

Figura 7: Esquemas de elevación de ejes A y C del edificio aislado. Fuente: Andrade (2014).

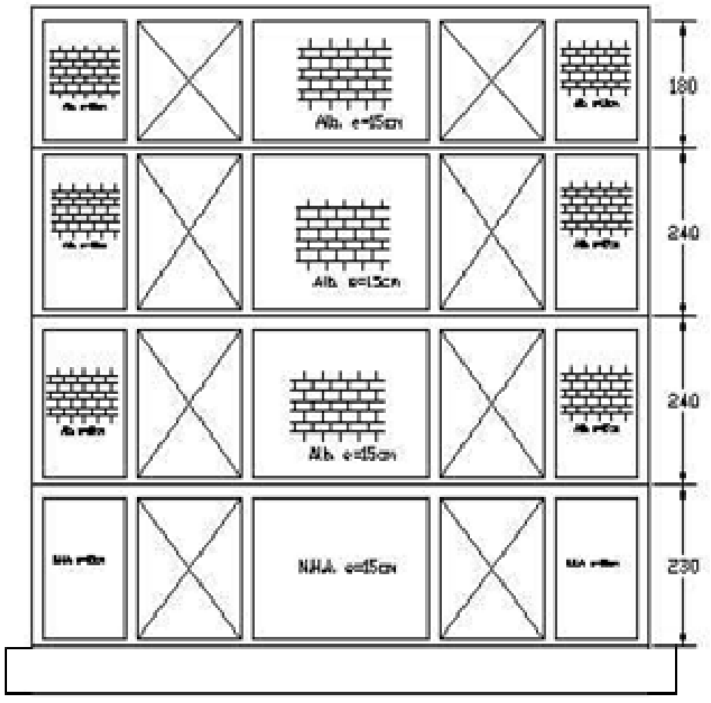

Figura 8: Esquema de elevación de eje 1 del edificio aislado. Fuente: Andrade (2014).

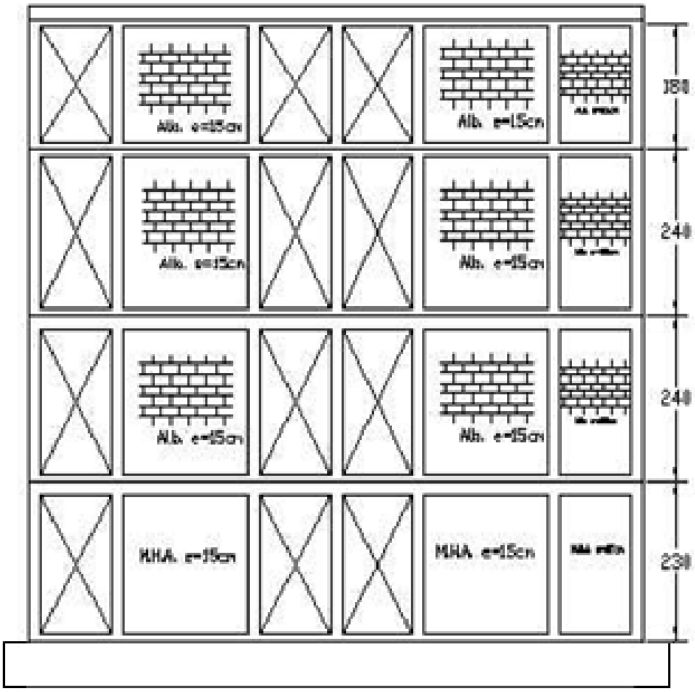

Figura 9: Esquema de elevación de eje 2 del edificio aislado. Fuente: Andrade (2014).

El sistema de aislamiento sísmico instalado en la base de uno de los edificios está compuesto por ocho aisladores de goma de alto amortiguamiento. Estos aisladores, ubicados en el perímetro externo (esquinas y mitad de cada lado), tienen una altura de 32 [cm], un diámetro de 31.5 [cm] y están formados por 34 capas de goma de 6.7 [mm] de espesor y 33 placas de acero de 2 [mm]. Fueron diseñados para soportar una carga vertical máxima de 35 toneladas y una deformación lateral de hasta 20 [cm]. El módulo de elasticidad al corte del elastómero es de 6.5 [kgf/cm²], y su amortiguamiento efectivo es del orden del 10% cuando la deformación alcanza el 50% (Diaz, 2018; Paredes, 2019). El periodo de diseño de la estructura aislada es de 2 [s], sin embargo, el periodo natural de la estructura es variable, dependiendo del nivel de deformación de los aisladores. (Boroschek et al., 2012). En la Figura 10 se presenta un esquema con la distribución en planta de los aisladores sísmicos.

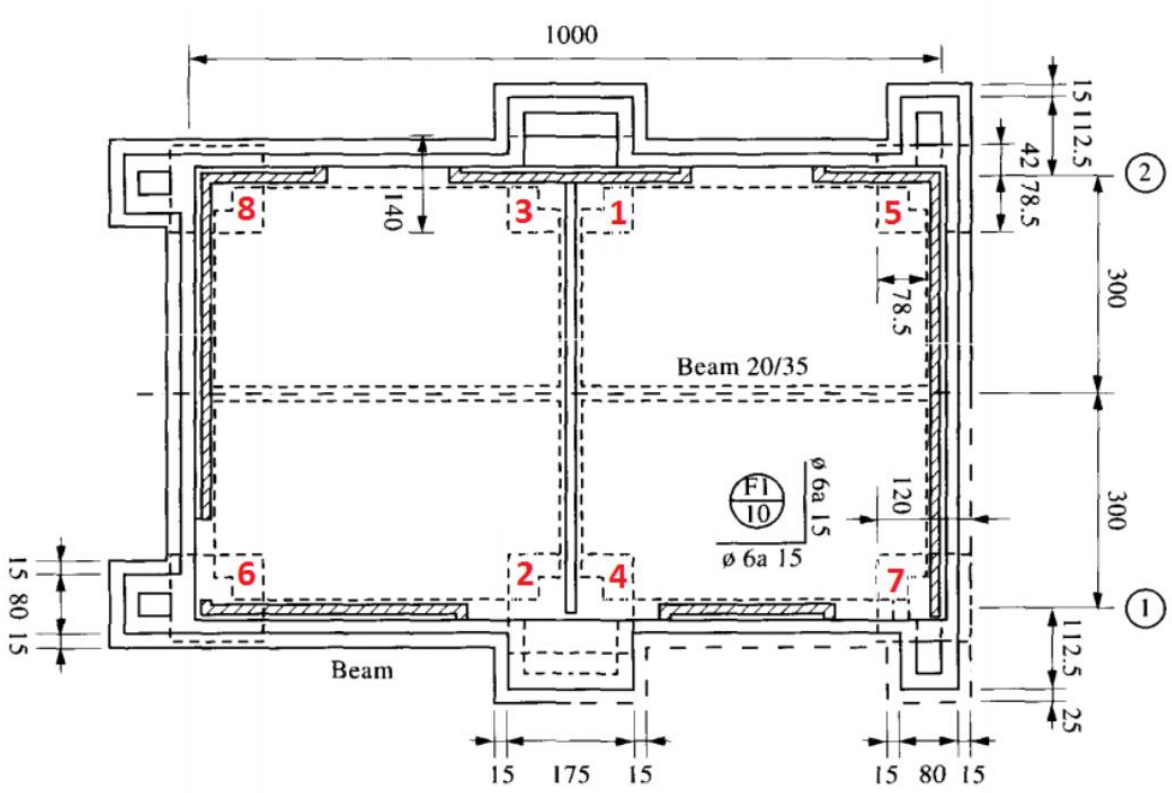

Figura 10: Ubicación de aisladores sísmicos en las fundaciones del edificio aislado. Fuente: Paredes (2019).

El edificio aislado está instrumentado con acelerómetros digitales tipo Solid State Accelerograph (SSA-2), que registran aceleraciones en tres direcciones ortogonales. Los sensores están ubicados en el techo, en la losa del primer piso (nivel de aislación) y en las fundaciones, como se presenta en la Figura 11. Estos equipos, que operan con una frecuencia de muestreo de 200 Hz, están conectados entre sí y se activan simultáneamente cuando alguno supera un umbral de aceleración predefinido. (Andrade, 2014; Boroschek et al., 2012; Diaz, 2018; Sáenz, 2018).

La instrumentación del edificio sin aislación es más limitada en comparación con el edificio aislado. Cuenta con un solo acelerómetro tipo SSA-2 ubicado en el techo, que registra aceleraciones en tres direcciones ortogonales. Al igual que en el edificio aislado, los sensores operan con una frecuencia de muestreo de 200 Hz y se activan cuando se supera un umbral de aceleración (Diaz, 2018; Sáenz, 2018). Sin embargo, al no tener sensores en el primer piso o en las fundaciones, la información recopilada es menos completa, por lo que para un análisis con señal de entrada es necesario utilizar los registros de aceleración en las fundaciones del edificio aislado.

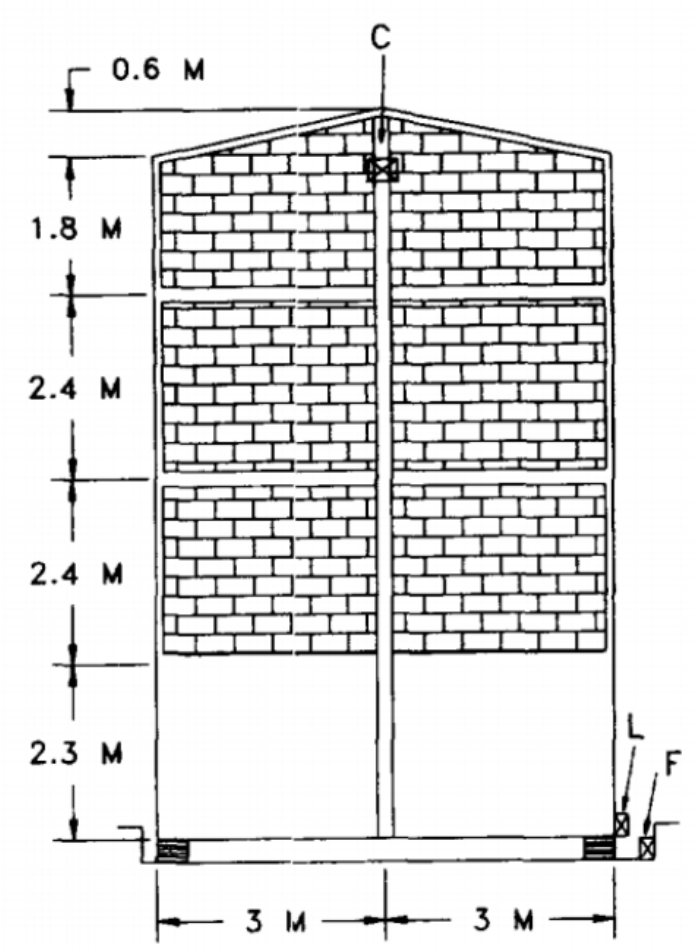

Figura 11: Esquema con la ubicación de sensores en el edificio aislado. Fuente: Paredes (2019).

4.2 Edificio Antígona

El Edificio Antígona, ubicado en Viña del Mar, Chile, es una estructura de 19 niveles (16 pisos habitacionales, 2 subterráneos y un piso superior para calderas), diseñado por RDZI Ingeniería Estructural y construido en 2004 por la constructora TECSA.

El edificio posee una altura total de 47.6 [m] y un altura de 42.7 [m] desde el nivel de suelo. Además, posee una geometría rectangular en planta, siendo las dimensiones del piso tipo aproximadamente de 31 [m] en dirección norte-sur y 21 [m] en dirección este-oeste (Aburto, 2024; Salazar, 2020). Las dimensiones de planta se mantienen regulares para distintos pisos del edificios a excepción del subterráneo -1 en el cual las dimensiones aumentan aproximadamente 16 [m] en la dirección norte-sur y 12 [m] en la este-oeste (Costa, 2019; Morales, 2020). Las figuras 12-20 presentan los planos de planta para distintos pisos del edificio.

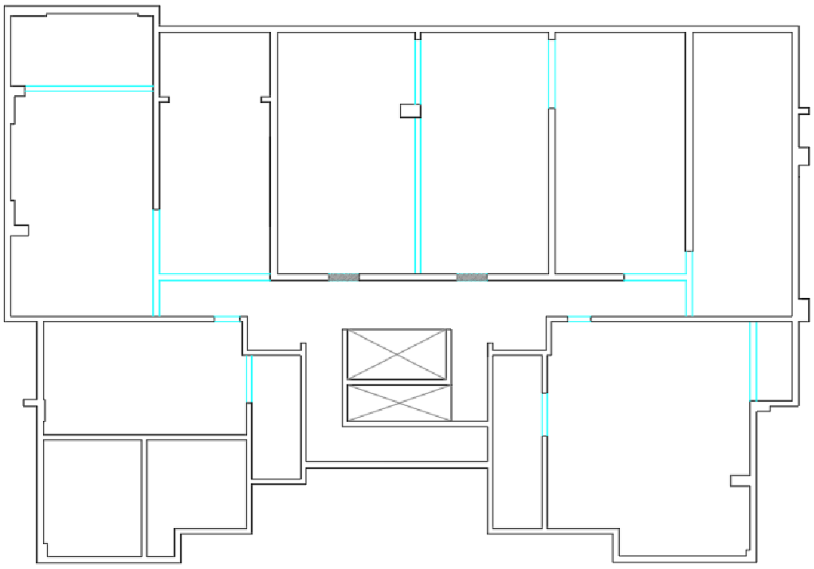

Figura 12: Planta de subterráneo -2 del edificio Antígona. Fuente: Salazar (2020).

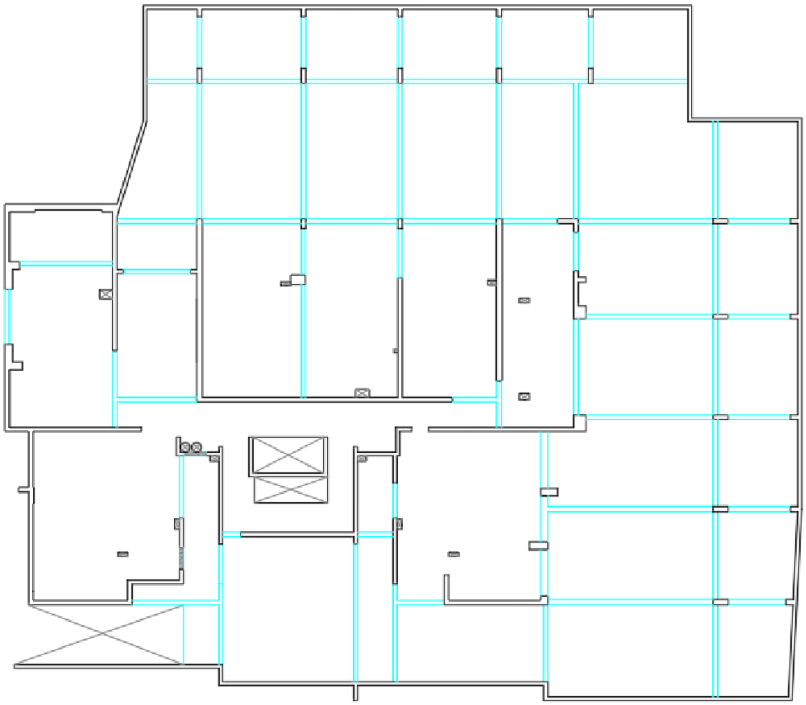

Figura 13: Planta de subterráneo -1 del edificio Antígona. Fuente: Salazar (2020).

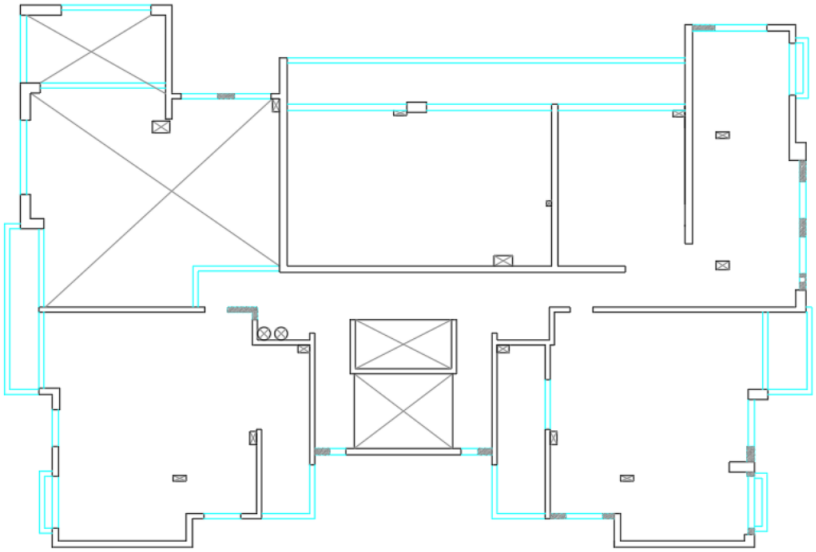

Figura 14: Planta del primer piso del edificio Antígona. Fuente: Salazar (2020).

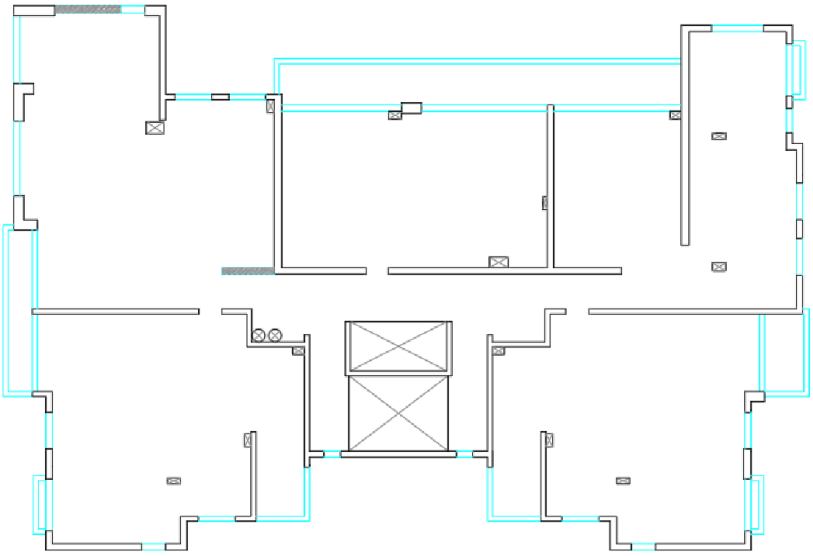

Figura 15: Planta de piso 2 del edificio Antígona. Fuente: Salazar (2020).

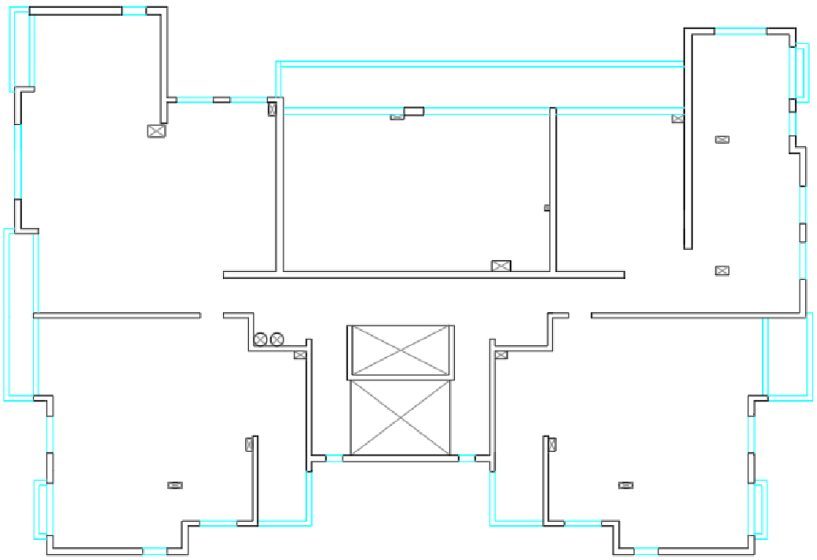

Figura 16: Planta de pisos 3 a 5 del edificio Antígona. Fuente: Salazar (2020).

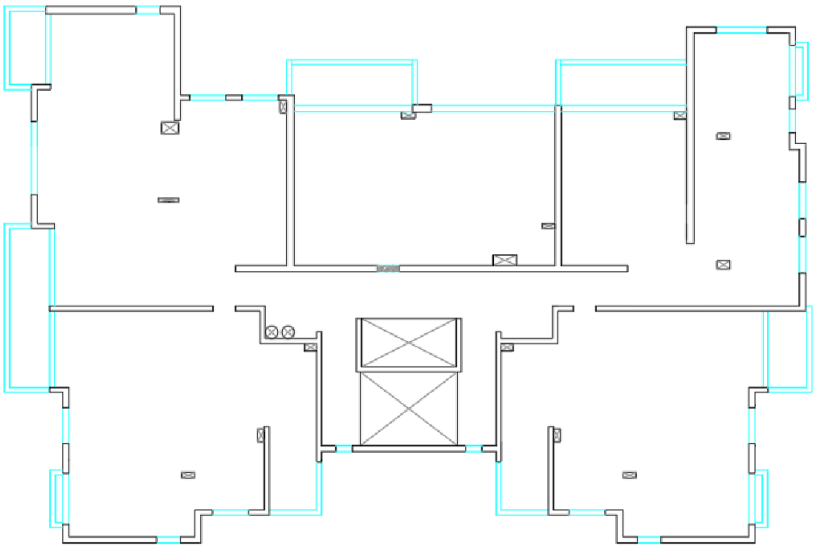

Figura 17: Planta de piso 6 del edificio Antígona. Fuente: Salazar (2020).

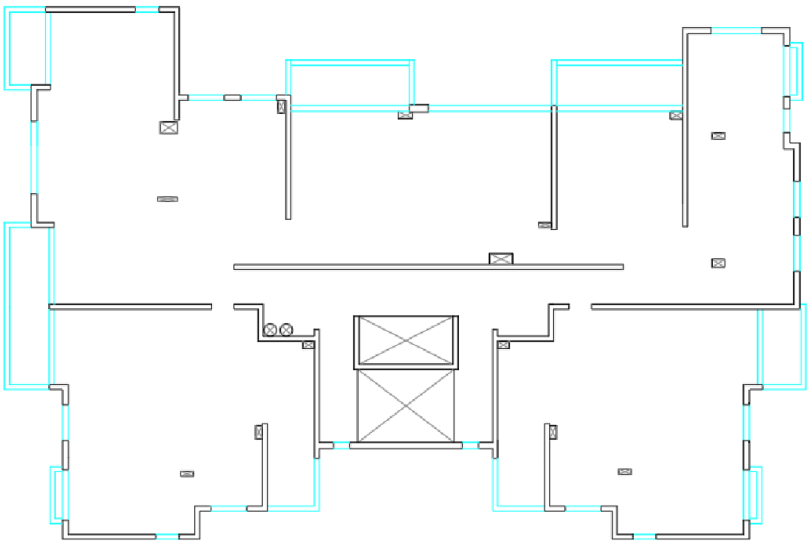

Figura 18: Planta de pisos 7 a 15 del edificio Antígona. Fuente: Salazar (2020).

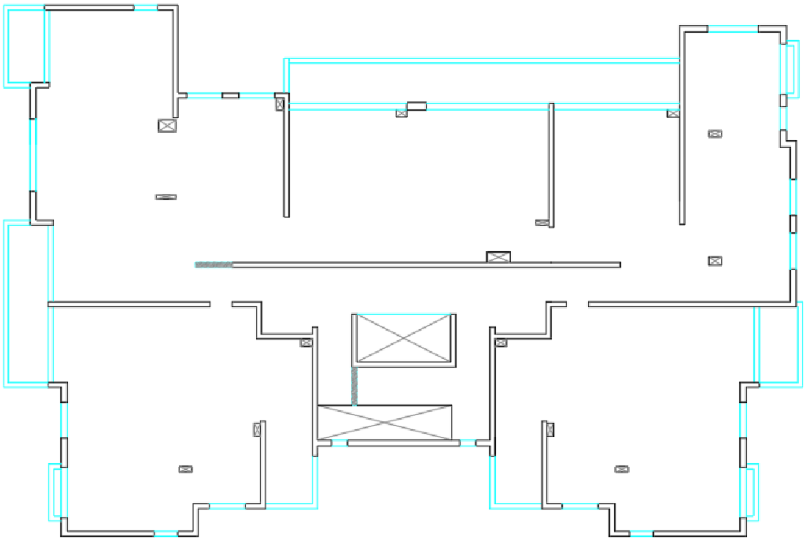

Figura 19: Planta de piso 16 del edificio Antígona. Fuente: Salazar (2020).

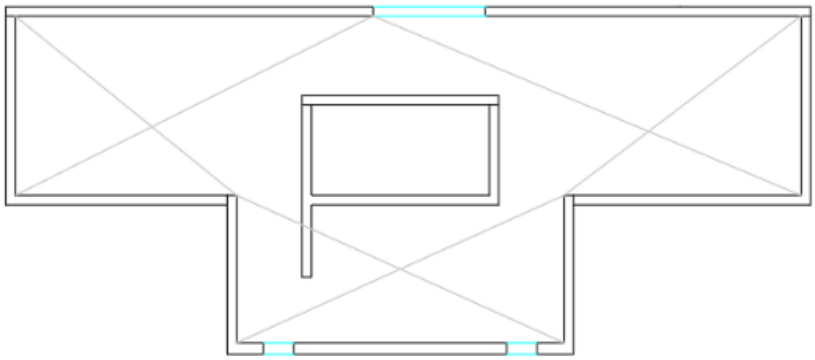

Figura 20: Planta de azotea del edificio Antígona. Fuente: Salazar (2020).

El edificio sufrió daños durante el terremoto del 27 de febrero de 2010 (27F), un evento de magnitud 8.8 M_w. La estructura principalmente se vio sujeta a daños por flexo-compresión, concentrados en niveles inferiores (primer piso y subterráneo), y daños por corte en distintos pisos (Aburto, 2024;

Morales, 2020). Se detalla que los muros estructurales presentaron desprendimiento de hormigón, pandeo y fractura del refuerzo longitudinal.

Diversos estudios han realizado una microzonificación sísmica de la ciudad de Viña del Mar, estableciendo curvas de isoperiodos. Según el mapa de isoperiodos elaborado por Carrasco y Núñez (2013) y presentado en la Figura 21, el suelo donde se encuentra el edificio tendría un periodo dentro del rango de 0.4 y 0.6 segundos. Sin embargo, la Figura 22 muestra un mapa de isoperiodos de la investigación de Serafini (2017), en el cual se aprecia que la ubicación donde se encuentra el edificio está entre las curvas de 0.9 y 1.0 segundos. Tanto en la Figura 21, como en la Figura 22, se marca la ubicación aproximada del edificio con una estrella de color morado.

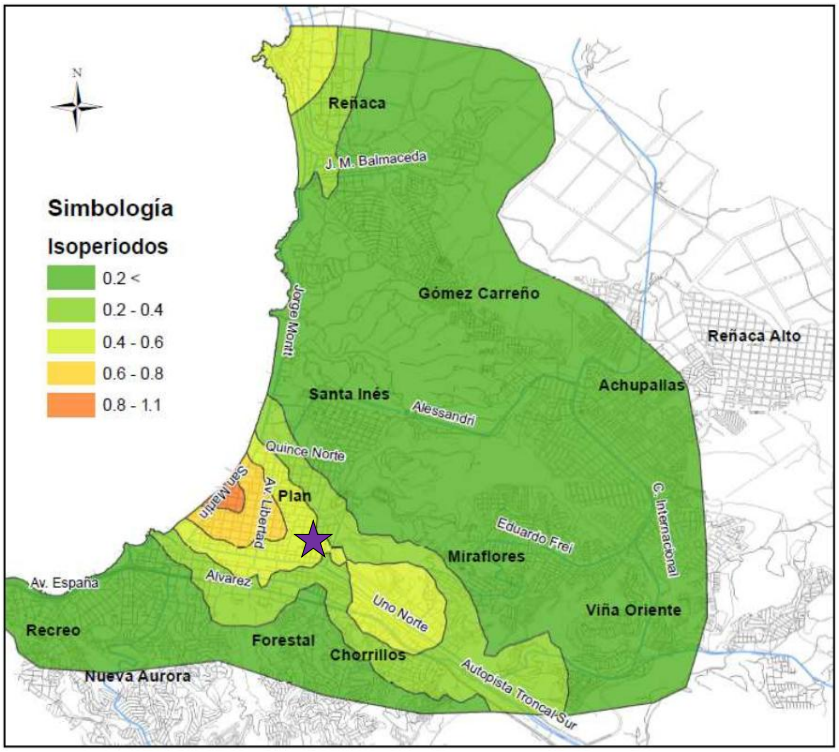

Figura 21: Mapa de isoperiodos de Viña del Mar. Fuente: Carrasco y Núñez (2013).

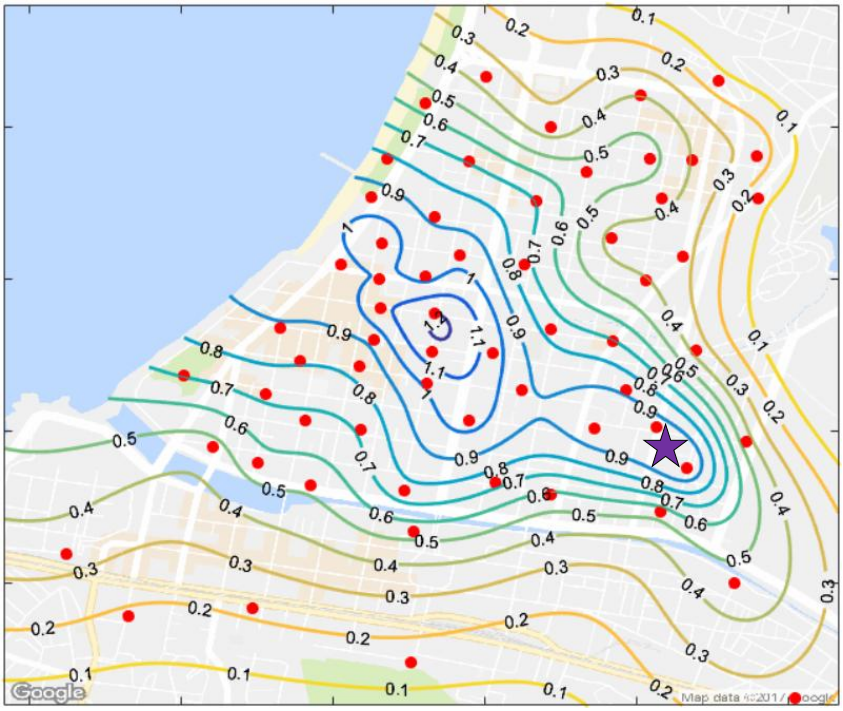

Figura 22: Mapa de isoperiodos de Viña del Mar. Fuente: Serafini (2017).

Hernández et al. (2023) enfatizan el impacto del efecto de sitio y la falla Marga-Marga, que podrían generar demandas sísmicas aún mayores en futuros eventos. Además, mencionan que el edificio fue instrumentado con acelerómetros en 2017, lo que ha permitido registrar amplificaciones sísmicas significativas, especialmente en los pisos superiores, donde las aceleraciones pueden ser hasta 3.5 veces mayores que en la base. Estas amplificaciones en la respuesta estructural se atribuyen a un efecto de doble resonancia de la estructura, teniendo el edificio un periodo fundamental cercano al del suelo. Este fenómeno de doble resonancia, junto con el efecto de sitio de la cuenca del Marga-Marga, amplifica considerablemente las demandas sísmicas a las que se somete el edificio, lo cual explica los daños observados durante el 27F.

El edificio cuenta con un sistema de monitoreo estructural, instalado en 2017 por el Departamento de Ingeniería Civil de la Universidad de Chile. La instrumentación consta de 12 acelerómetros EpiSensor ES-U2, distribuidos en los pisos -2, 1, 8 y 15. Los sensores del subterráneo -2 se ubican directamente en las fundaciones del edificio, mientras que el resto se ubican en la losa de su correspondiente piso. Además, los equipos están conectados a una central de registro Dolomite+ ubicada en el piso 17. Los sensores están configurados con un umbral de activación de 0.01g y una frecuencia de muestreo de 200 Hz. La Figura 23 presenta la distribución en planta de los sensores instalados en el edificio.

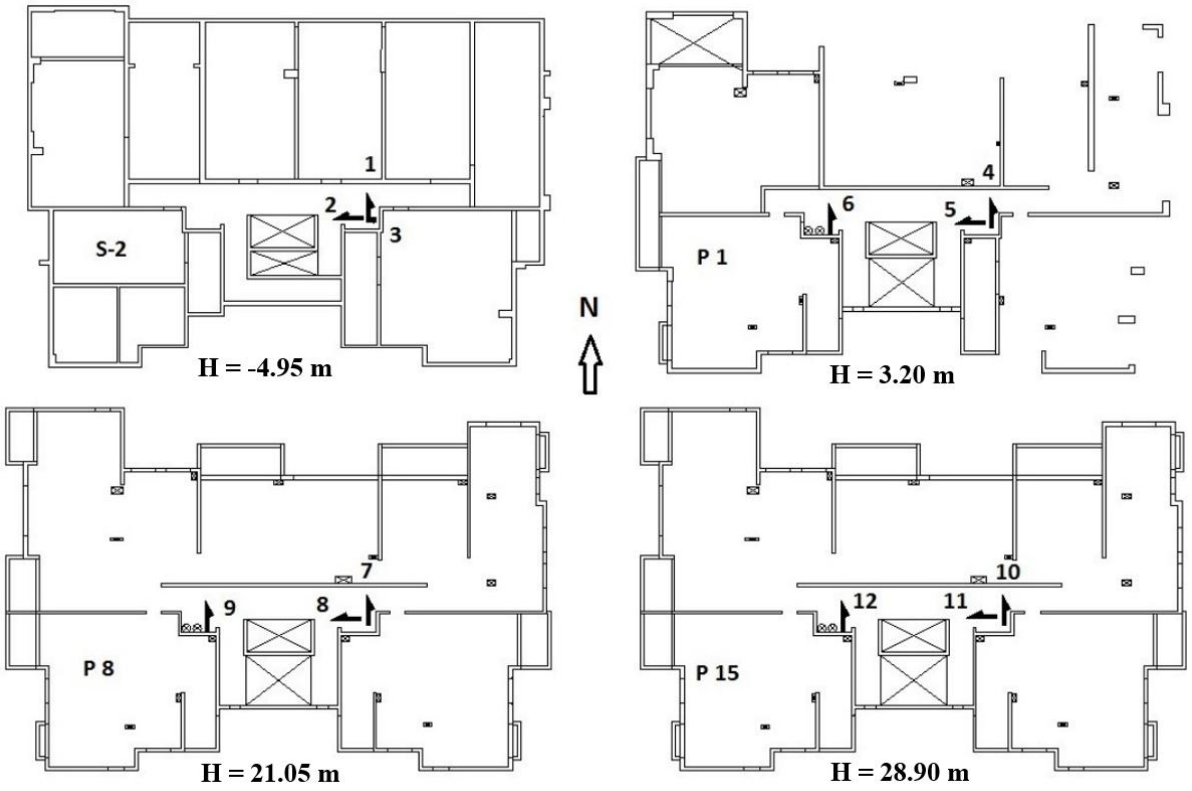

Figura 23: Ubicación de sensores en el edificio Antígona. Fuente: Costa (2019).

4.3 Edificio antiguo de la Cámara Chilena de la Construcción

El edificio ubicado en la comuna de Providencia, Santiago, fue diseñado y calculado por la oficina Lagos-Contreras y Asociados en 1987. El uso principal del edificio corresponde a oficinas. La estructura cuenta con 20 pisos sobre el nivel de terreno y 4 pisos subterráneos, con una altura total de 77.7 [m] desde la base hasta el cielo del piso 20, y de 66.6 [m] desde el nivel de terreno. Si se consideran los fosos de ascensores y las salas de máquinas, la altura total alcanza los 85.5 [m].

El edificio cuenta con un sistema predominante de muros de hormigón armado, con presencia de marcos en el resto de la estructura. Los muros se concentran en el centro de la estructura, que alberga los ascensores y la caja de escala, mientras que las columnas y vigas se encuentran en zonas más perimetrales de la planta. La densidad de muros varía entre el 3% y el 6% del área en planta, aunque esta aumenta en los pisos subterráneos debido a la presencia de muros perimetrales adicionales. El espesor típico de las losas es de 15 [cm] para pisos sobre el suelo, 20 [cm] para el primer piso y 17 [cm] para los subterráneos (R. Carreño, 2009; Lazcano, 2008).

En cuanto a la geometría en planta, la estructura es regular y simétrica desde el cuarto piso hasta el último. Estas características se pierden en los pisos inferiores y subterráneos debido al aumento de superficie de planta y a la presencia de muros perimetrales adicionales.

Respecto a las fundaciones la estructura consta de una losa de fundación de 1.5 [m] de espesor y 305 [m²] de área en planta para la estructura central, mientras que los muros perimetrales están fundados sobre zapatas corridas de 0.4 [m] de ancho, y las columnas sobre zapatas cuadradas de 2.8 [m] o 3.6 [m] de lado.

Las figuras 24-28 presentan los planos de planta de la estructura. En estas se observa el cambio de geometría en planta de los primeros pisos respecto a pisos superiores del edificio. Por otra parte, planos de elevación de distintos ejes se presentan en las figuras 29 y 30.

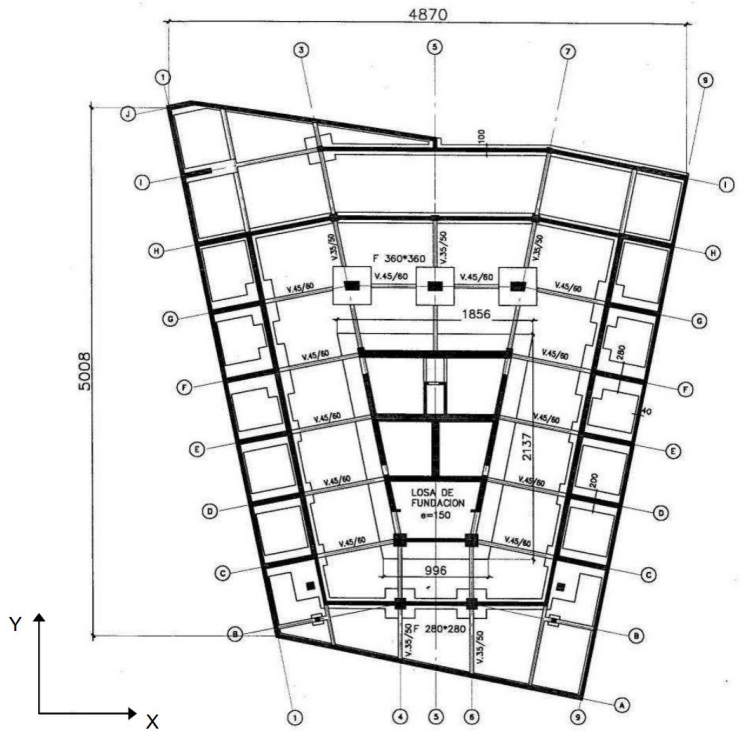

Figura 24: Planta de piso de fundaciones del edificio antiguo de la Cámara Chilena de la Construcción. Fuente: Carreño (2009).

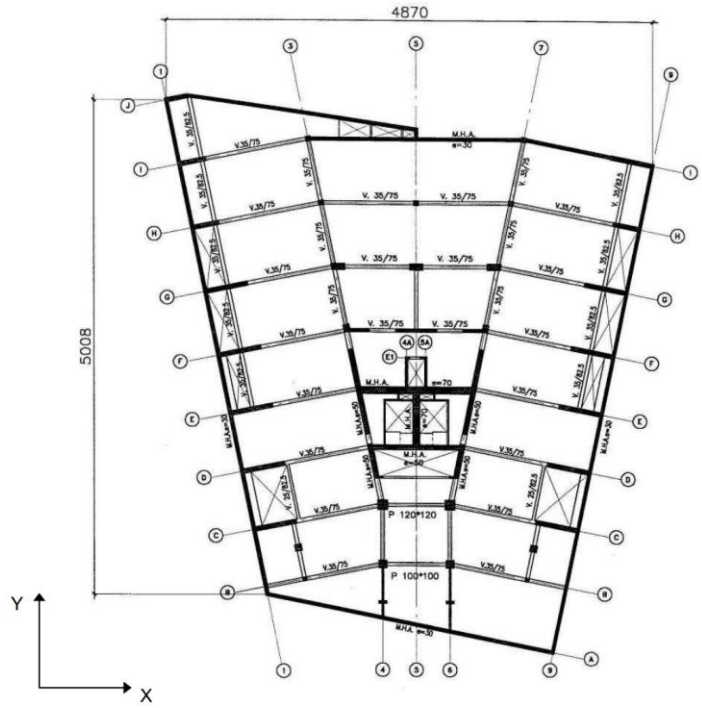

Figura 25: Planta de cielo de piso zócalo del edificio antiguo de la Cámara Chilena de la Construcción. Fuente: Carreño (2009).

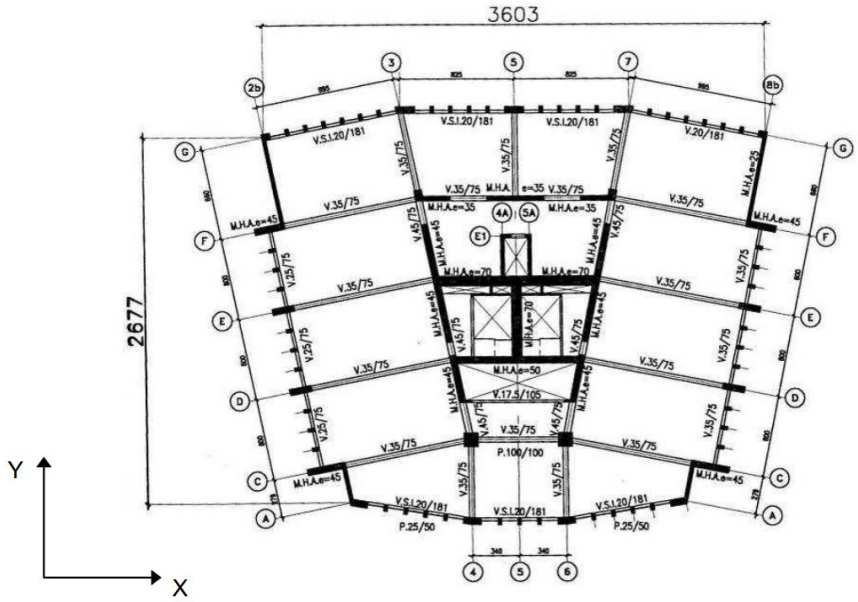

Figura 26: Planta de cielo de pisos 5 a 8 del edificio antiguo de la Cámara Chilena de la Construcción. Fuente: Carreño (2009).

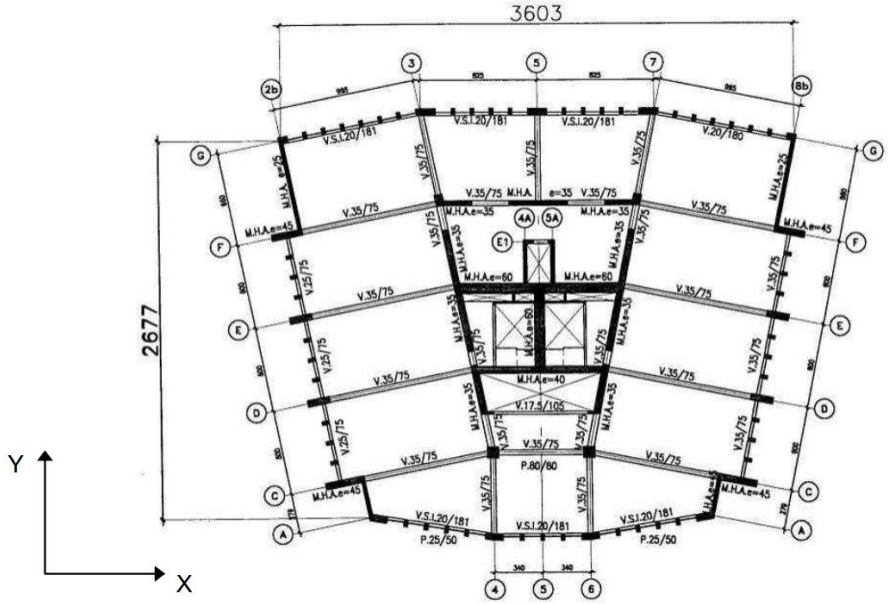

Figura 27: Planta de cielo de pisos 9 a 12 del edificio antiguo de la Cámara Chilena de la Construcción. Fuente: Carreño (2009).

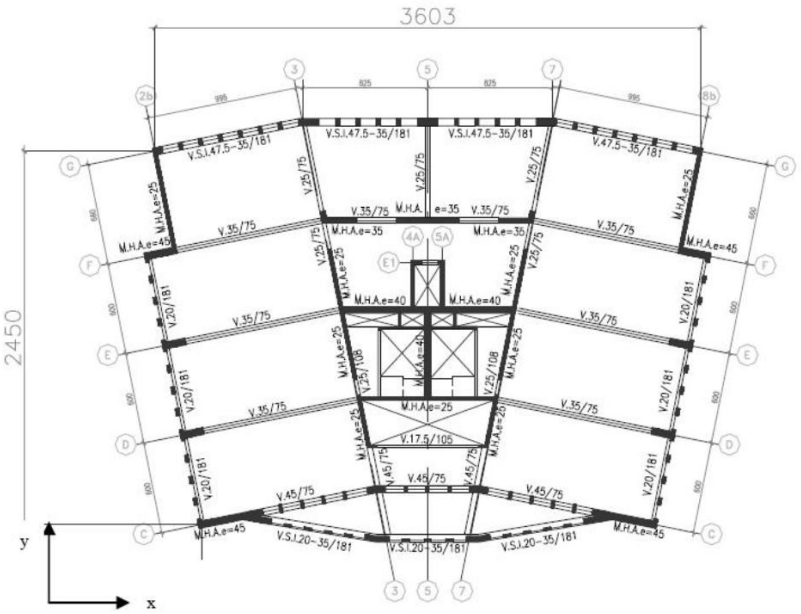

Figura 28: Planta de cielo de piso 19 del edificio antiguo de la Cámara Chilena de la Construcción. Fuente: Carreño (2009).

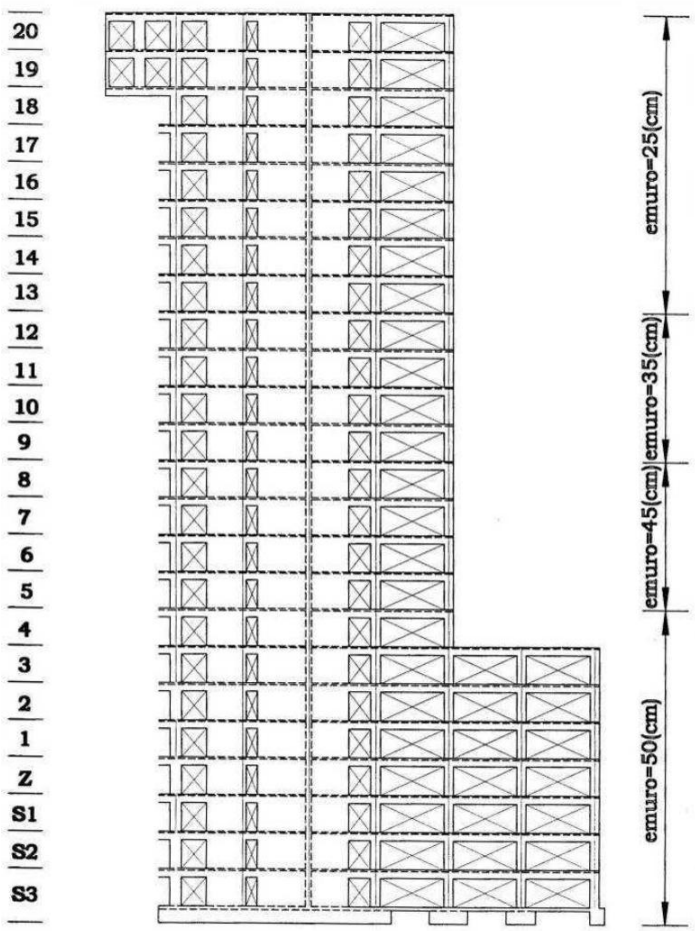

Figura 29: Elevación de ejes 3 y 7 del edificio antiguo de la Cámara Chilena de la Construcción. Fuente: Carreño (2009).

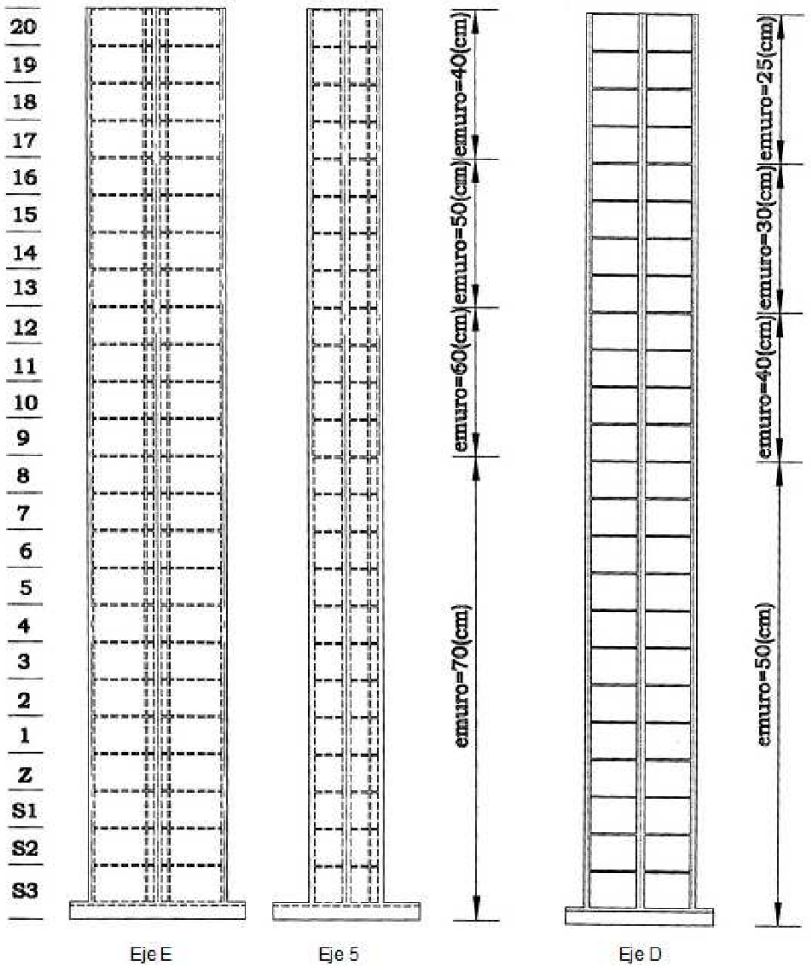

Figura 30: Elevación de ejes E, 5 y D del edificio antiguo de la Cámara Chilena de la Construcción. Fuente: Carreño (2009).

En 1997 fue implementado en el edificio un sistema de registro de vibraciones compuesto por 12 sensores uniaxiales de aceleración marca Kinemetrics, modelo FBA-11, conectados a una central de registro Kinemetrics Altus K2 (R. Carreño, 2009; Lazcano, 2008). Los equipos se encuentran distribuidos de forma que se abarquen distintas alturas del edificio. En el subterráneo -3 hay 4 sensores, 2 verticales y 2 horizontales, perpendiculares entre sí. Por otra parte, en el piso 1 hay 2 sensores perpendiculares entre sí en el centro de la planta. Por último, en los pisos 12 y 19 hay 3 sensores en las zonas más perimetrales de la planta, lo cual permite captar la torsión que posee el edificio durante eventos sísmicos. La Figura 31 muestra la ubicación en planta de los sensores en los diferentes pisos.

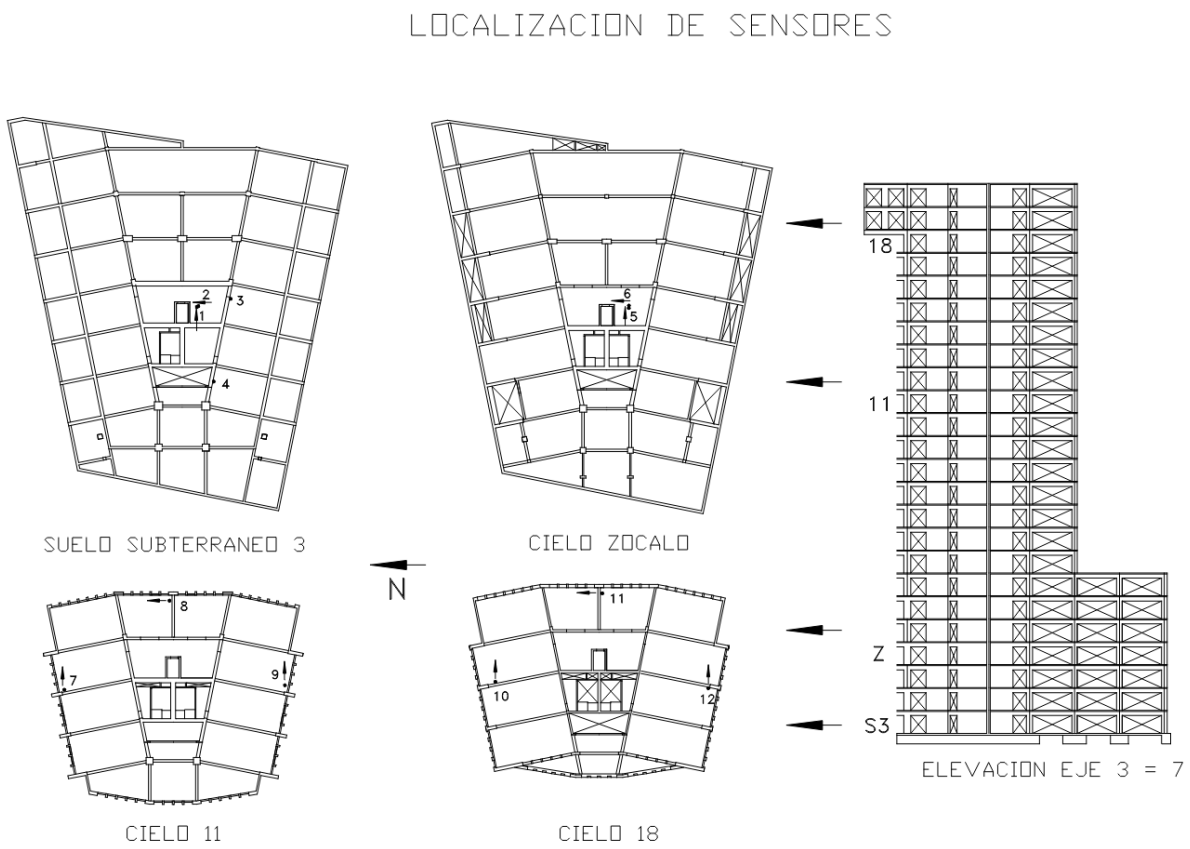

Figura 31: Ubicación de sensores en el edificio antiguo de la Cámara Chilena de la Construcción. Fuente: Carreño (2009).

4.4 Edificio Justicia Espada Acuña Mena (ex Torre Central FCFM)

El edificio Justicia Espada Acuña Mena, construido en 1962, se encuentra ubicado en la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas (FCFM) de la Universidad de Chile, en Beauchef 850, Santiago. Su altura es de 30.2 [m] sobre el nivel del suelo, y cuenta con 9 pisos sobre el nivel del suelo, considerando la azotea, más 2 subterráneos. Uno de los subterráneos, considerado el piso zócalo, se encuentra solo parcialmente bajo el nivel del suelo.

El edificio se caracteriza por su sistema de muros sismo-resistentes de hormigón armado, con un espesor típico de 35 [cm], y losas de 25 [cm] de espesor, cubriendo un área en planta de 30 x 19 [m^2] (Basoalto, 2013; Bilbao, 2014; González, 2018; León, 2013; Ramírez, 2020; Rodríguez, 2017). La densidad de muros varía entre 7.5-11.5%, siendo esta mayor en el subterráneo y los pisos inferiores, excluyendo el primer piso (León, 2013). La mayor densidad de muros en los pisos inferiores es atribuida a la presencia de muros perimetrales.

Las Figuras 32-43 presentan los planos de planta y elevación de la estructurase observa en estas la regularidad de dimensiones que posee la estructura en altura, manteniendo una geometría de planta similar entre pisos.

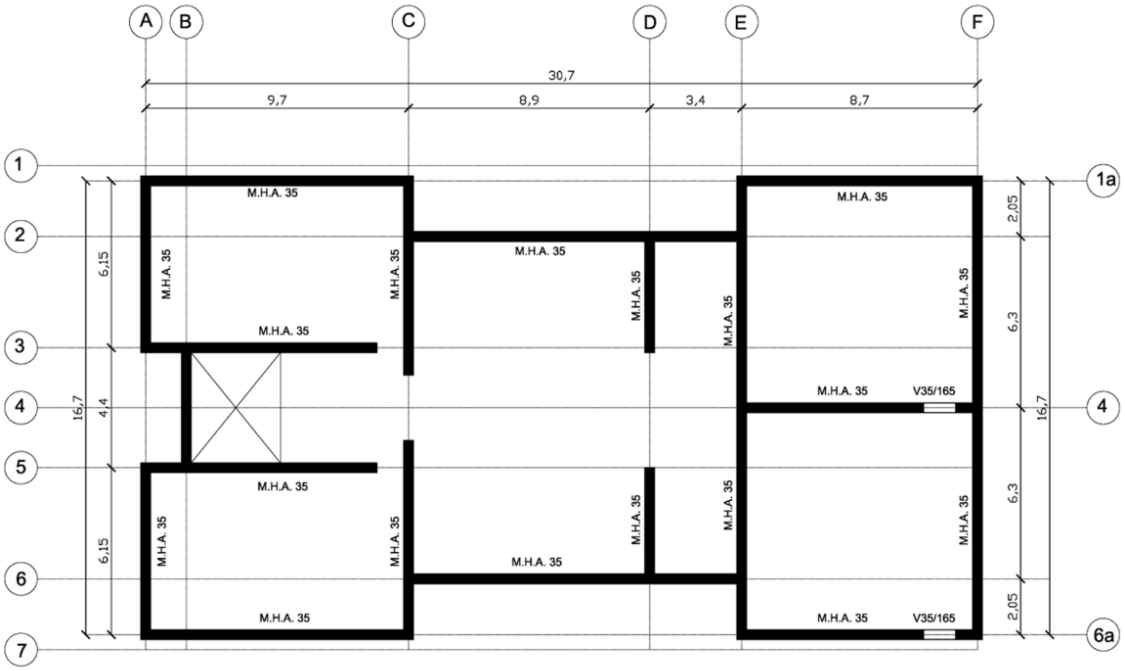

Figura 32: Planta de subterráneo del edificio Justicia Espada Acuña Mena. Fuente: León (2013).

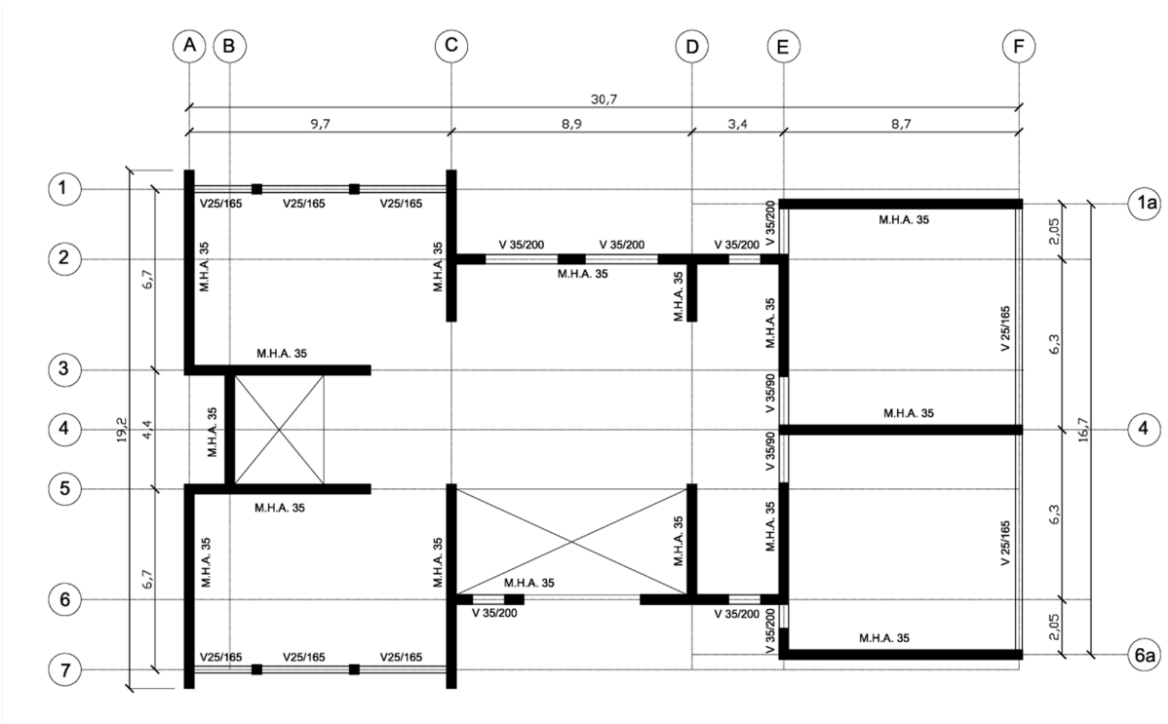

Figura 33: Planta de piso zócalo del edificio Justicia Espada Acuña Mena. Fuente: León (2013).

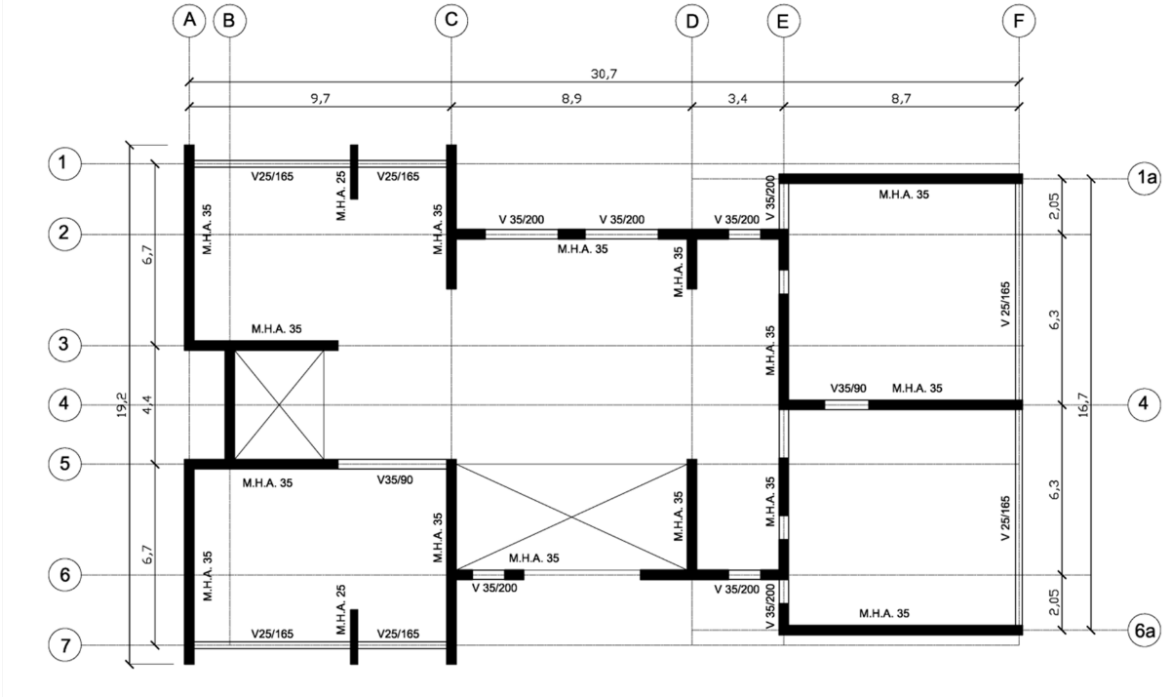

Figura 34: Planta de piso 1 del edificio Justicia Espada Acuña Mena. Fuente: León (2013).

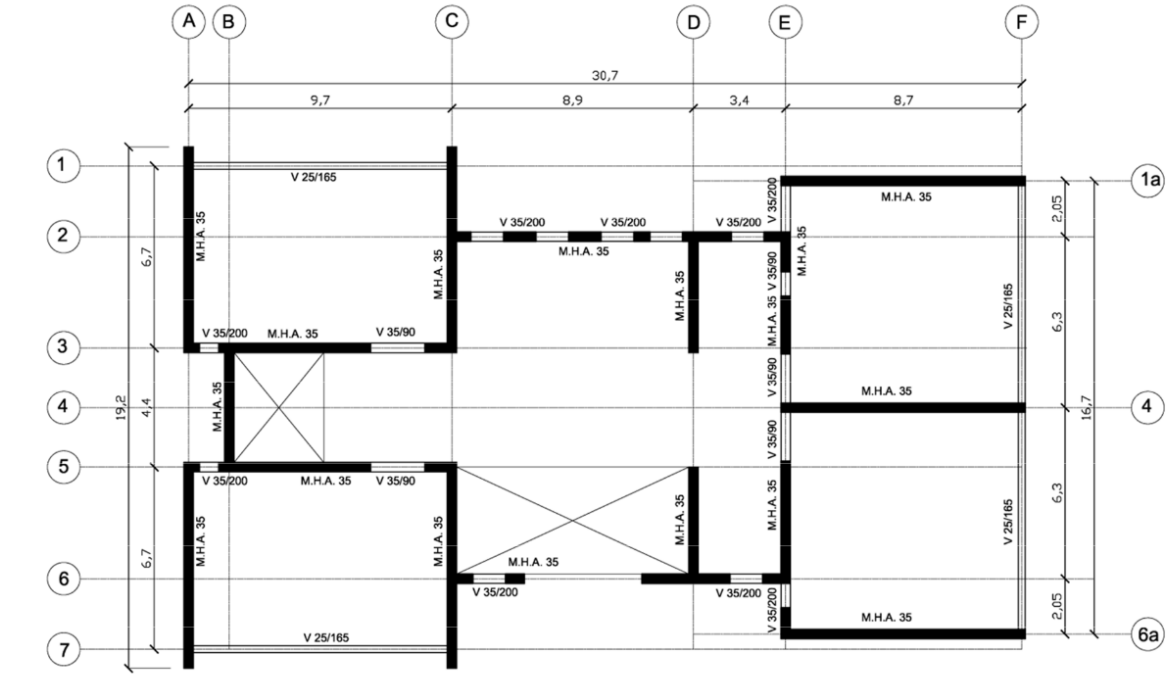

Figura 35: Planta de piso 2 del edificio Justicia Espada Acuña Mena. Fuente: León (2013).

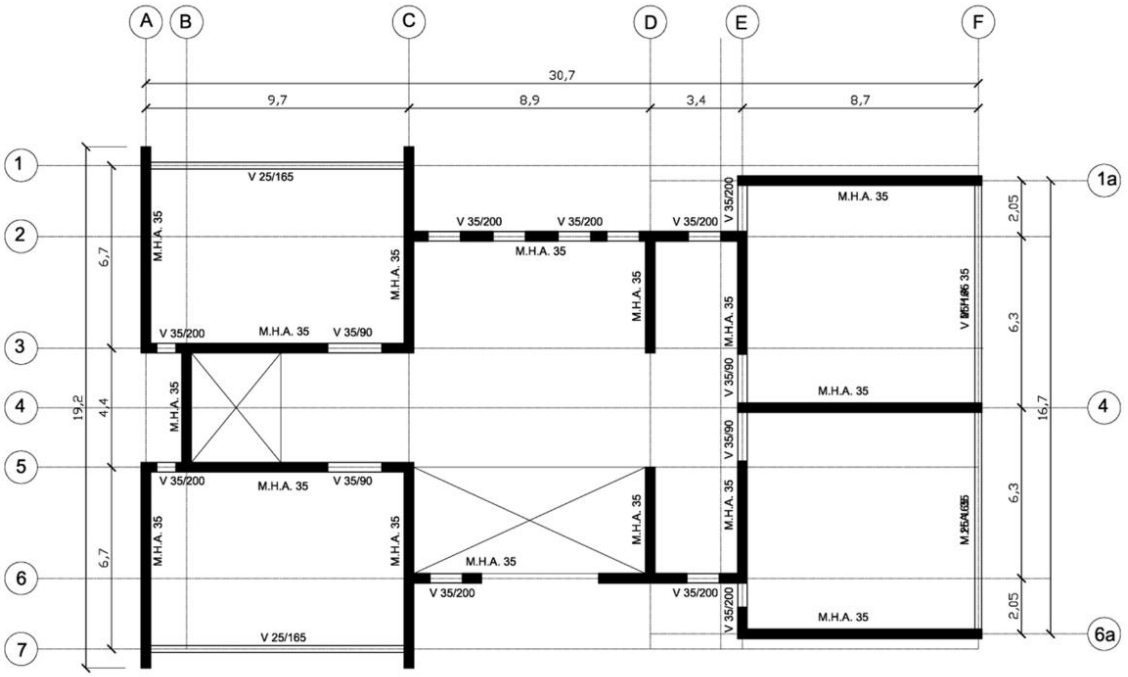

Figura 36: Planta de piso 3 del edificio Justicia Espada Acuña Mena. Fuente: León (2013).

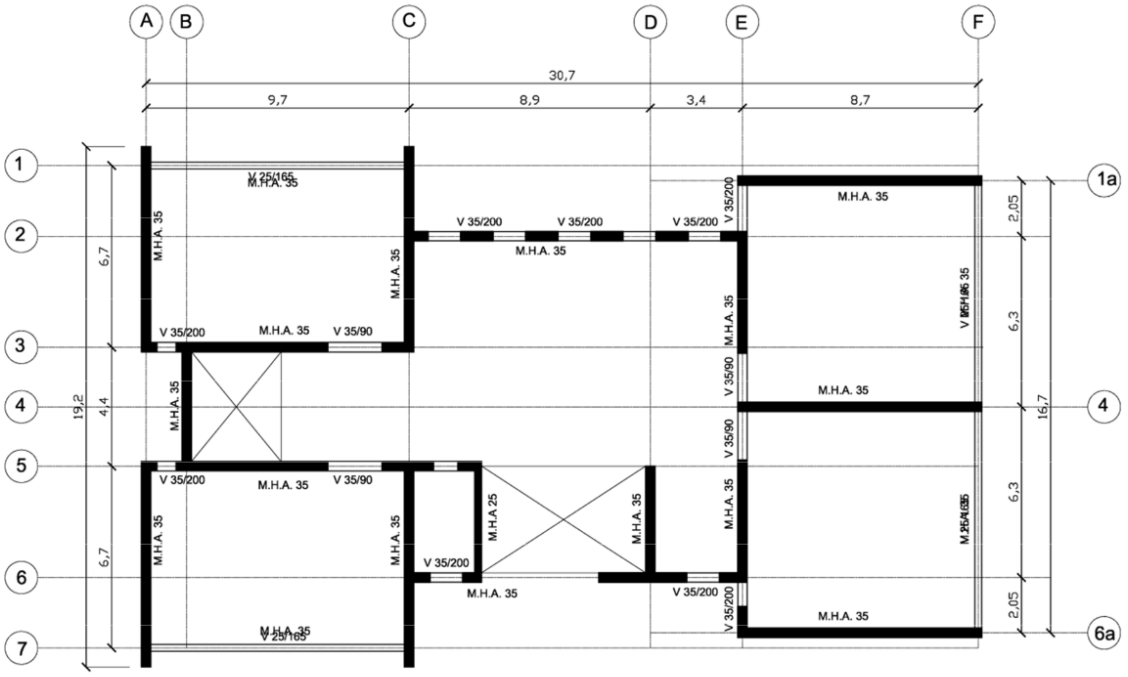

Figura 37: Planta de piso 4 del edificio Justicia Espada Acuña Mena. Fuente: León (2013).

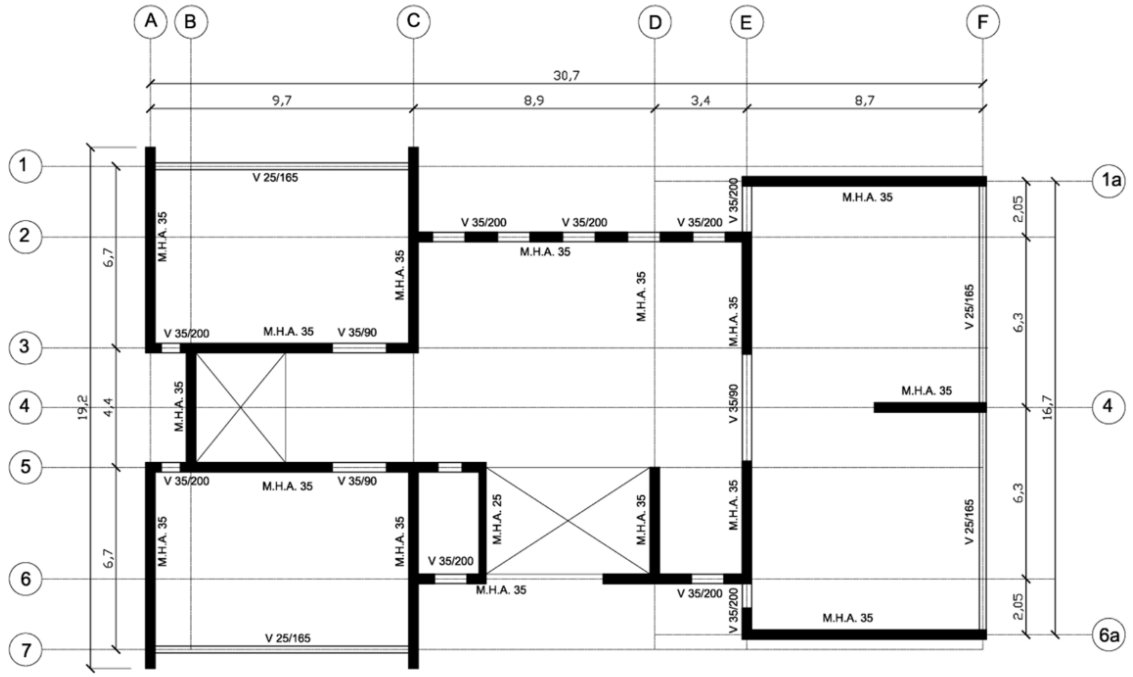

Figura 38: Planta de pisos 5 a 6 del edificio Justicia Espada Acuña Mena. Fuente: León (2013).

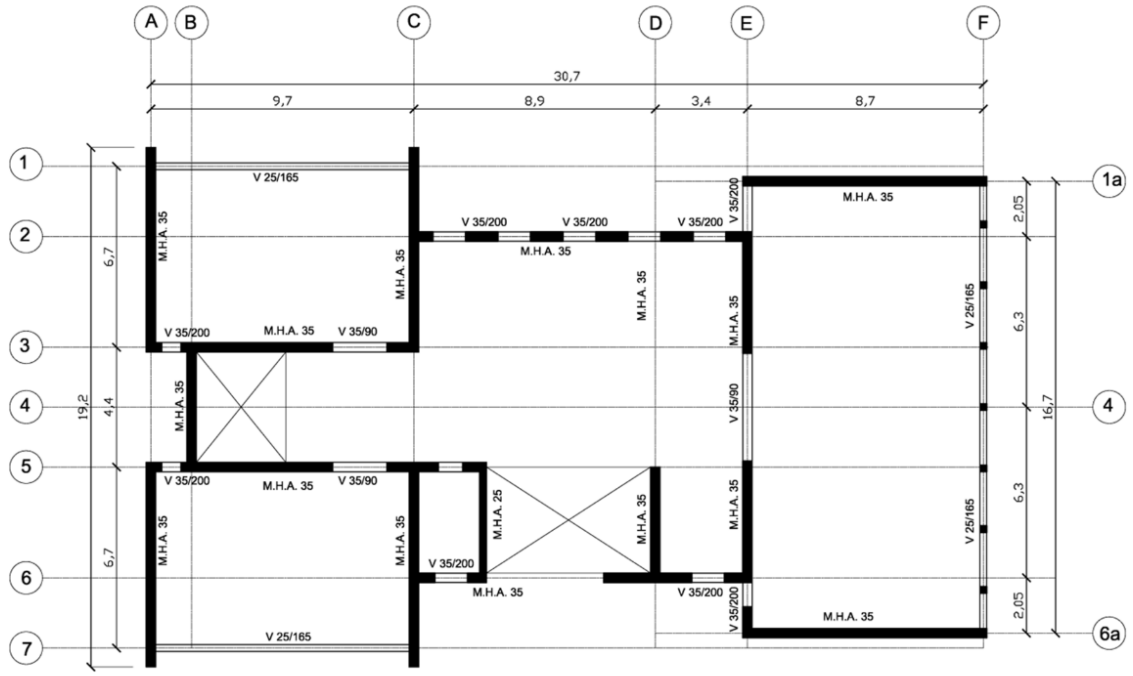

Figura 39: Planta de pisos 7 a 8 del edificio Justicia Espada Acuña Mena. Fuente: León (2013).

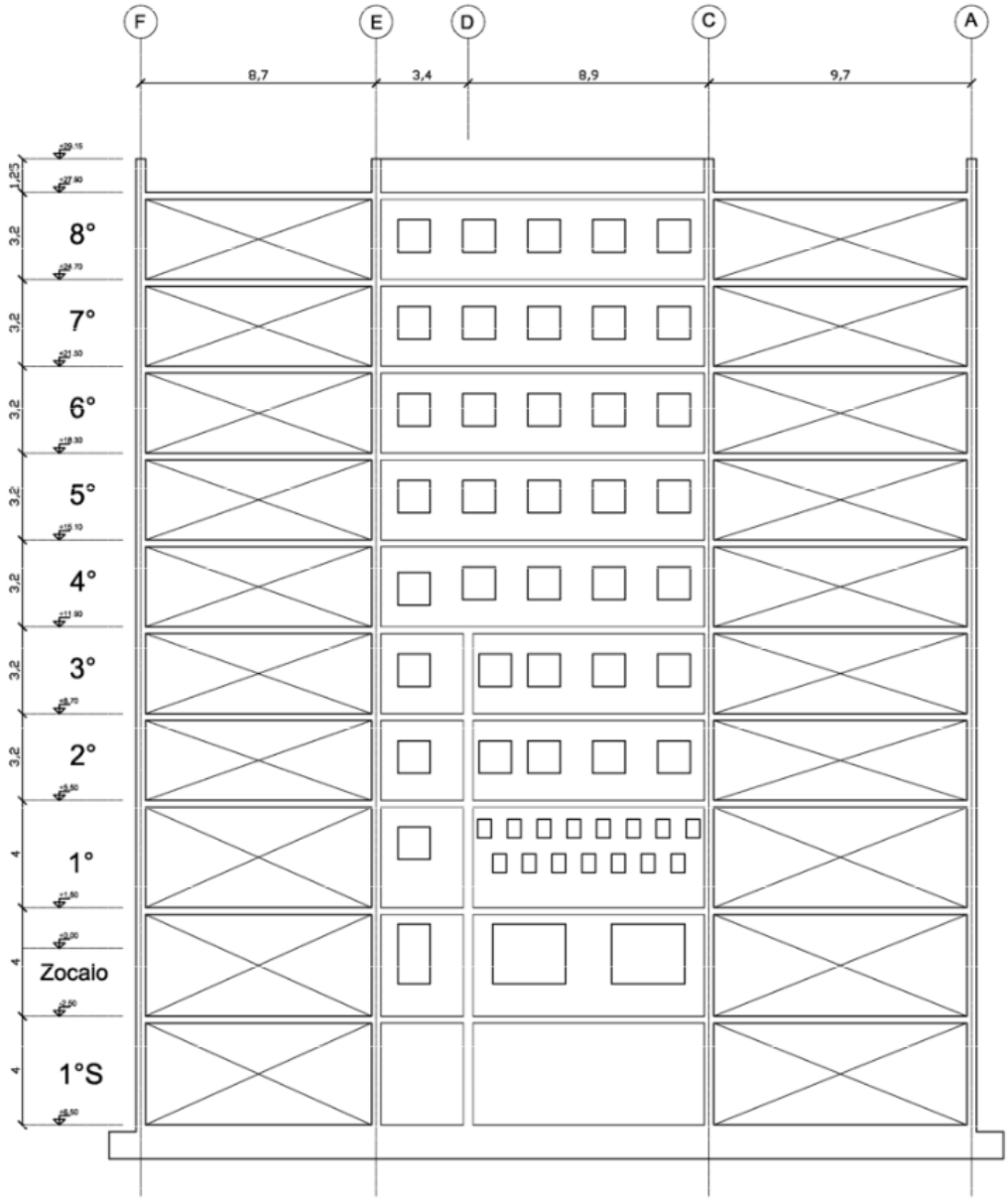

Figura 40: Elevación de eje 2 del edificio Justicia Espada Acuña Mena. Fuente: León (2013).

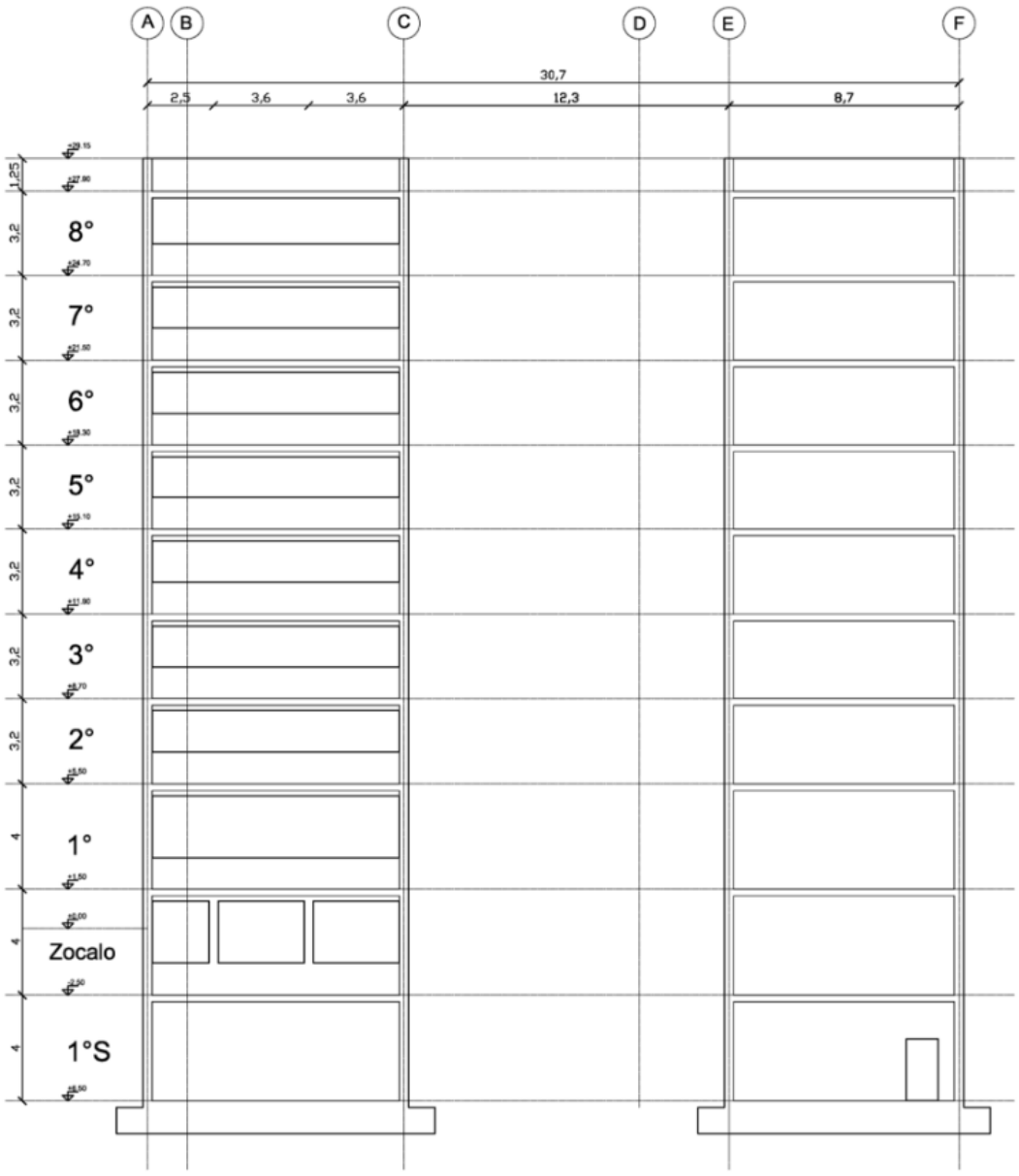

Figura 41: Elevación de eje 6a del edificio Justicia Espada Acuña Mena. Fuente: León (2013).

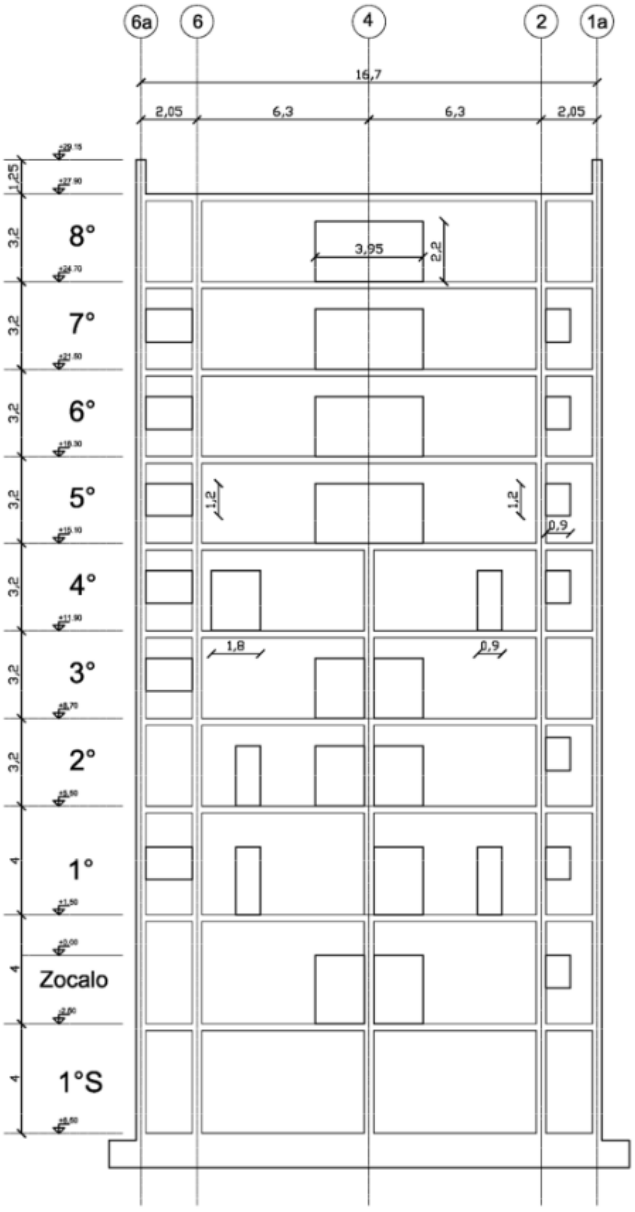

Figura 42: Elevación de eje E del edificio Justicia Espada Acuña Mena. Fuente: León (2013).

Figura 43: Elevación de eje F del edificio Justicia Espada Acuña Mena. Fuente: León (2013).

De acuerdo con León (2013), el edificio ha experimentado varias modificaciones estructurales a lo largo de los años, como la apertura de muros interiores en 1993, la instalación de celosías metálicas en 2001 y remodelaciones interiores en 2008. Estas modificaciones han permitido adaptar el edificio a nuevos usos, aunque manteniendo su estructura principal. Basoalto (2013) y Bilbao (2014) coinciden en que el suelo de fundación es de grava densa, clasificado como tipo II según la normativa chilena.

Desde 2009 el edificio está equipado con 8 acelerómetros uniaxiales modelo EpiSensor ES-U2 de Kinemetrics, configurados en un rango de 0.25 g con una frecuencia de muestreo de 200 Hz. Los sensores están distribuidos en el subterráneo, tercer piso y octavo piso, como se presenta en las figuras 44, 45 y 46, con el objetivo de estudiar el movimiento espacial de la estructura, incluyendo desplazamientos, distorsiones de piso y torsión (González, 2018; León, 2013).

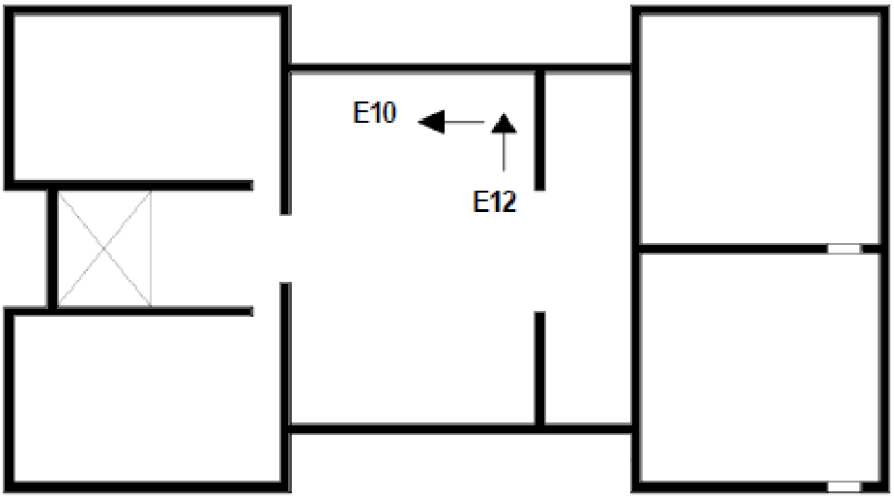

Figura 44: Ubicación de sensores en el subterráneo del edificio Justicia Espada Acuña Mena. Fuente: Basoalto (2013).

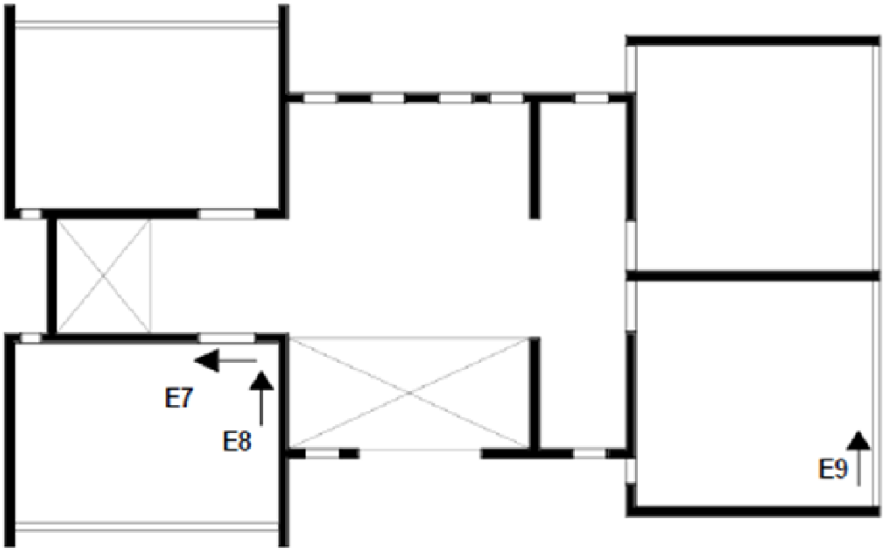

Figura 45: Ubicación de sensores en el piso 3 del edificio Justicia Espada Acuña Mena. Fuente: Basoalto (2013).

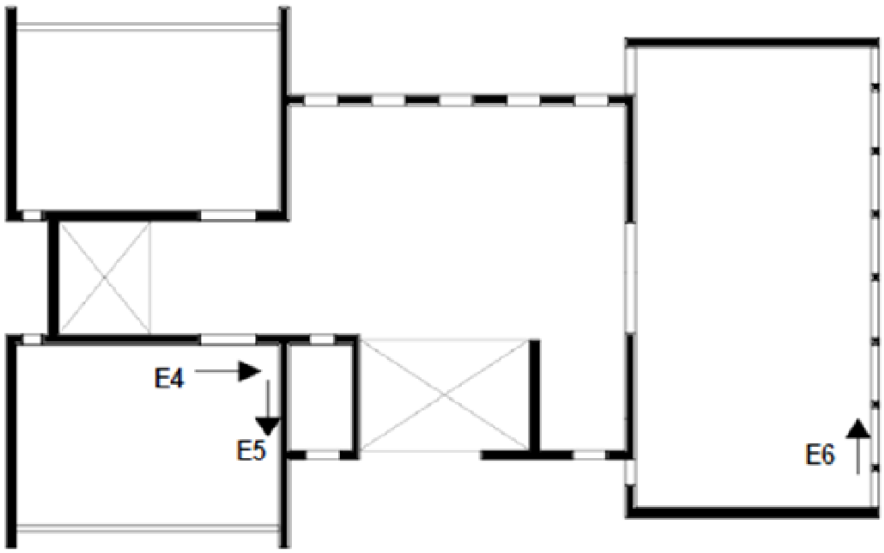

Figura 46: Ubicación de sensores en el piso 8 del edificio Justicia Espada Acuña Mena. Fuente: Basoalto (2013).

4.5 Edificio Velamar

El edificio corresponde a la Torre A del condominio Velamar, ubicado en el sector de Playa Brava, al sur de Iquique, Región de Tarapacá, Chile. Consta de 32 pisos sobre el nivel del suelo y 3 subterráneos. Está dedicada principalmente a fines habitacionales, con los subterráneos destinados a estacionamientos y bodegas. Fue construida completamente en hormigón armado, con una altura máxima de 83 [m], y sus departamentos fueron entregados a los propietarios durante el segundo semestre de 2014.

En cuanto a la estructura, el edificio posee un sistema resistente basado principalmente en muros de hormigón armado, con espesores que varían entre 20 y 50 [cm] según la altura y ubicación. Las losas actúan como diafragmas rígidos que conectan los muros, con espesores de 16 [cm] en los subterráneos y áreas públicas, y 14 [cm] en los pisos tipo. La estructuración incluye vigas perimetrales, vigas embebidas en las losas (que actúan como vigas de acople entre muros), y una losa de fundación masiva de 2 [m] de altura (Plaza, 2017). Bustos (2016) destaca que las vigas son principalmente invertidas, ubicadas en balcones y ventanas, excepto en los subterráneos, donde hay vigas convencionales. Las Figuras 47, 48 y 49 presentan planos de planta de la estructura.

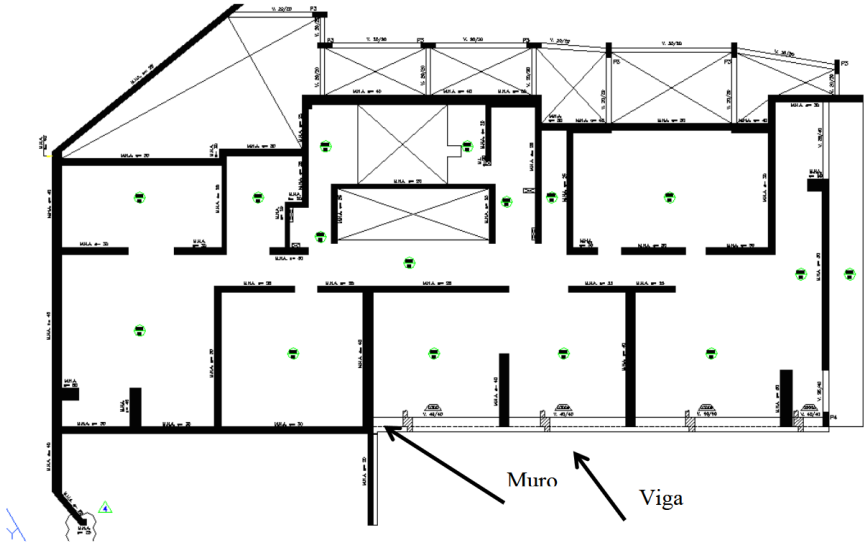

Figura 47: Planta de cielo de subterráneo -3 del edificio Velamar. Fuente: Bustos (2016).

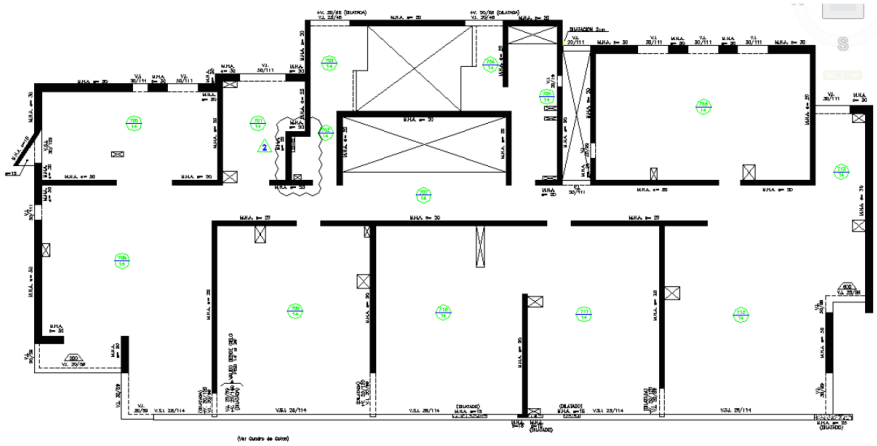

Figura 48: Planta de cielo de piso tipo del edificio Velamar. Fuente: Bustos (2016).

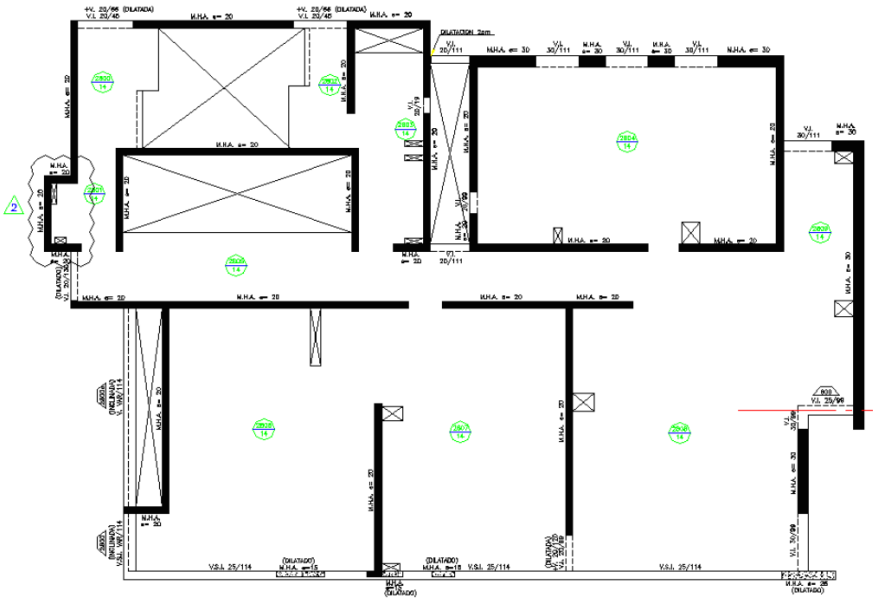

Figura 49: Planta de cielo de piso 28 del edificio Velamar. Fuente: Bustos (2016).

Los materiales de construcción utilizados son hormigón de calidad H40 desde la fundación hasta el piso 15, y H30 desde el piso 16 hasta la parte superior, ambos con un nivel de confianza del 90%. Si bien los departamentos del edificio fueron entregados para su uso el año 2014, el diseño sísmico se realizó sin considerar el Decreto Supremo 61 de 2011, que entró en vigor después del diseño del edificio (Plaza, 2017).

El edificio fue equipado con sensores en junio de 2014, dos meses después del terremoto de magnitud 8.2 M_w que afectó a Iquique. Los equipos se ubicaron en los pisos -3, 13, 26 y 29, registrando réplicas de baja magnitud, con un pico de aceleración de 0.08g en las fundaciones. Las Figuras 50, 51 y 52 presentan la ubicación de los sensores en cada una de las plantas instrumentadas. En estas se aprecia que el subterráneo -3 posee 4 sensores, dos verticales y dos horizontales, perpendiculares entre sí. Por otra parte, en los pisos 13 y 26 hay 3 sensores en las zonas laterales de la planta, permitiendo así captar en parte la torsión a la que se ve sujeta el edificio durante eventos sísmicos. Además, la Figura 53 presenta la ubicación de los sensores en un plano de elevación.

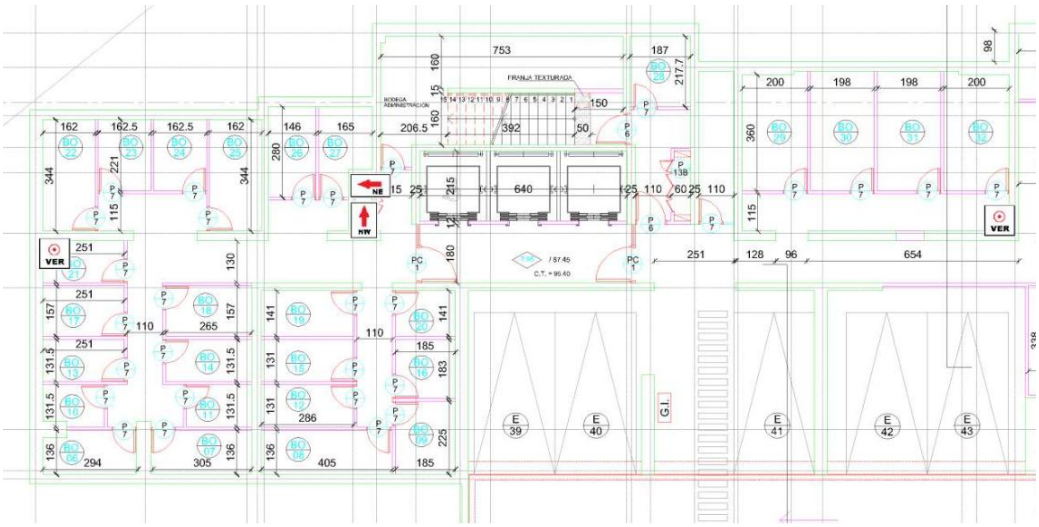

Figura 50: Ubicación de sensores en el subterráneo -3 del edificio Velamar. Fuente: RENADIC.

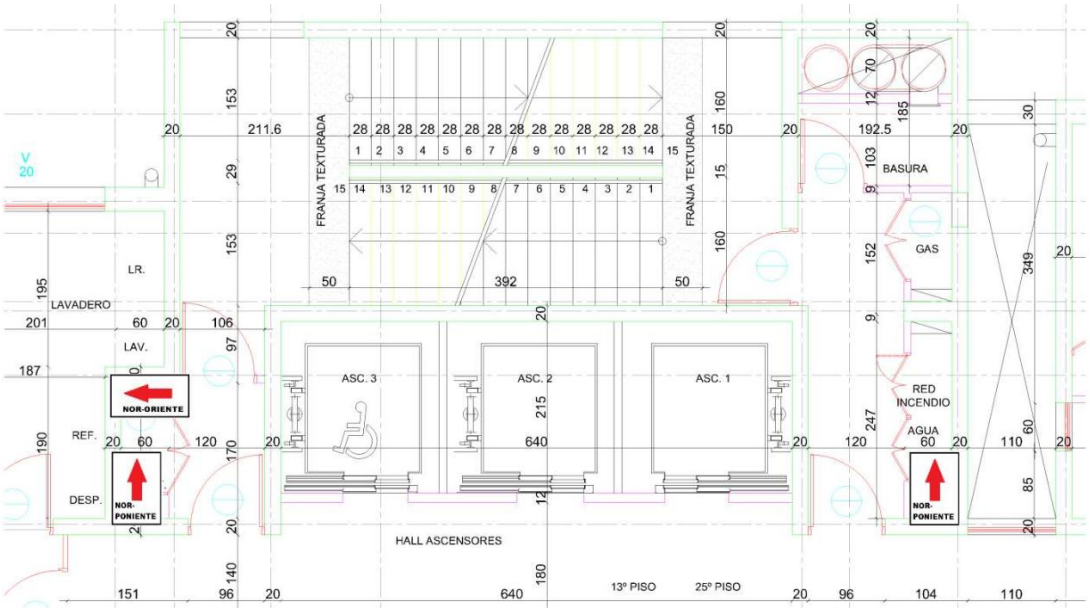

Figura 51: Ubicación de sensores en el piso 13 del edificio Velamar. Fuente: RENADIC.

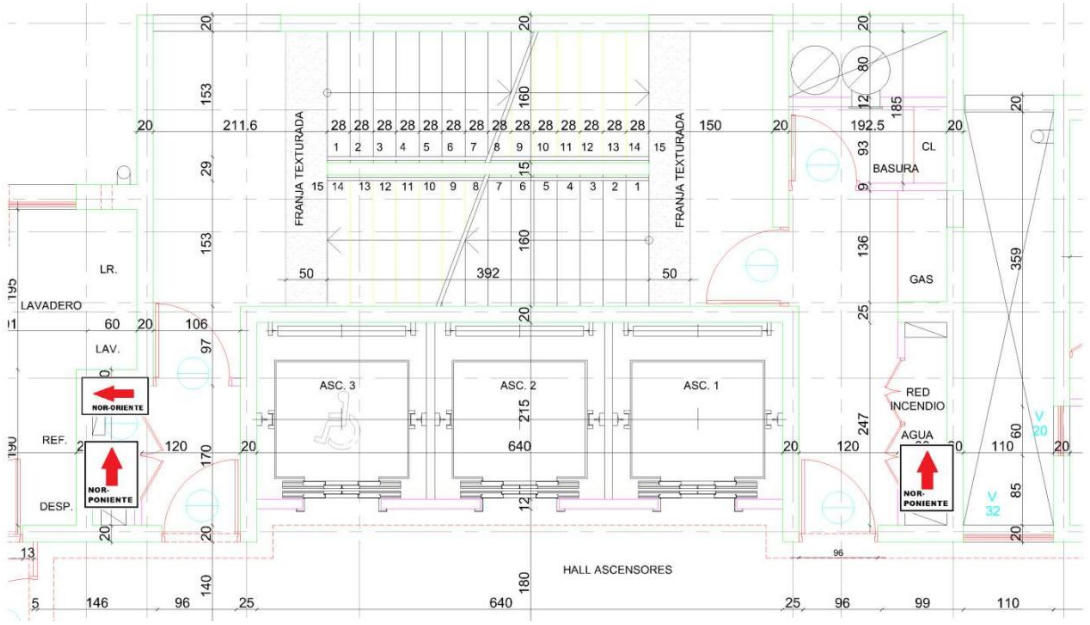

Figura 52: Ubicación de sensores en el piso 26 del edificio Velamar. Fuente: RENADIC.

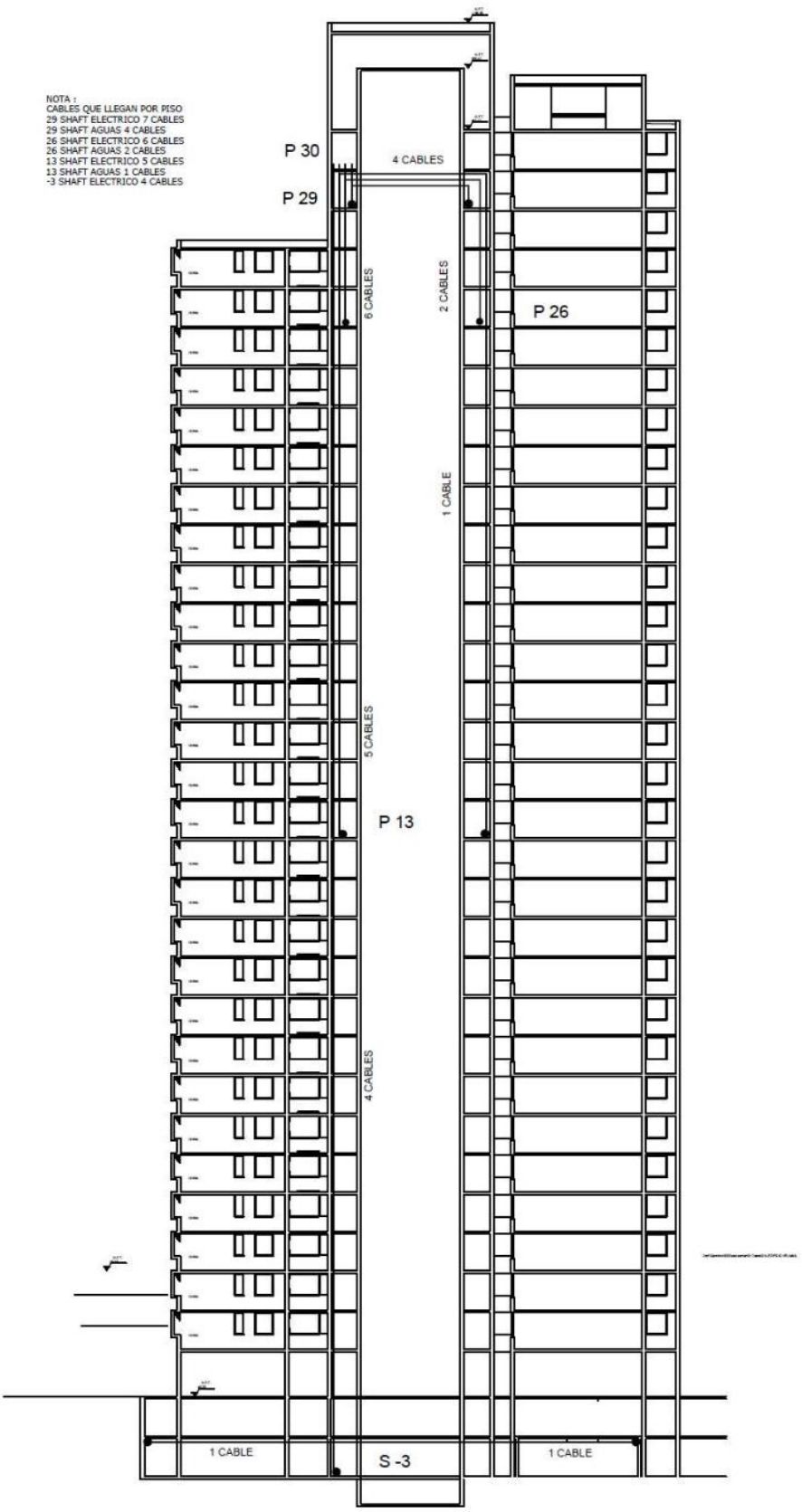

Figura 53: Ubicación de sensores en elevación del edificio Velamar. Fuente: RENADIC.

5 Análisis de resultados

Este capítulo presenta los resultados obtenidos para la identificación de los edificios en estudio. En primera instancia, se presentan los periodos y fracciones de amortiguamiento crítico que se identificaron para el caso sísmico para cada uno de los edificios en estudio. Posteriormente, se muestran los resultados correspondientes a la identificación realizada a partir de vibraciones ambientales para cada uno de los mismos edificios. De esta forma se tienen los datos necesarios para, posteriormente, realizar una caracterización sobre la dependencia de ambos parámetros modales a la amplitud de la respuesta estructural.

5.1 Identificación de parámetros modales: caso sísmico

El método de identificación utilizado para la obtención de los resultados finales corresponde al método de espacio estado definido previamente. Si bien el método de Minimización Modal otorgó una buena predicción de la respuesta en la identificación de los edificios Antígona y ex Cámara Chilena de la Construcción, no fue así para el resto de los edificios. Los valores identificados de periodo y fracción de amortiguamiento crítico, así como las figuras que comparan la predicción de aceleraciones y espectros con las mediciones de los edificios, se presentan en los anexos A y B, respectivamente. Además, los diagramas de estabilización de cada registro se presentan en el anexo C.

Las siguientes subsecciones presentan los resultados de la identificación de cada estructura por separado. Principalmente en cada una se presenta un diagrama de estabilidad para poder evidenciar la estabilidad de los modos físicos frente a aquellos que son espurios, predicciones de las aceleraciones de pisos, de forma de asegurar una buena identificación del sistema estructural y los valores de los parámetros modales en el tiempo según la fecha de ocurrencia de su correspondiente registro, con el objetivo de observar su estabilidad o falta de esta en el tiempo.

5.1.1 Edificio Comunidad Andalucía aislado

Para el análisis del edificio aislado de la Comunidad Andalucía, se consta con un total de 60 registros. Estos eventos se encuentran comprendidos entre los años 1996 y 2021. Las máximas aceleraciones de suelo (PGA) de los registros se encuentran comprendidas entre 0.001 [g] y 0.064 [g]. Además, los valores de PRDR de los registros se encuentran entre $9.42 \cdot 10^{-6}$ y $9.12 \cdot 10^{-4}$ [m/m].

En primera instancia para el análisis e identificación de los parámetros modales del edificio consiste en elaborar diagramas de estabilización, con el fin de distinguir los modos físicos, asociados al comportamiento real de la estructura, de los modos numéricos o espurios. Estos diagramas facilitan la verificación de la convergencia de los parámetros modales a medida que aumenta el orden del modelo. En la Figura 54 se presenta el diagrama de estabilización hecho a partir de un registro del edificio Andalucía aislado. En esta se grafican las frecuencias identificadas para cada orden de modelo utilizando distintos marcadores según la estabilidad de los parámetros, como se presenta en la leyenda de la parte superior. En este diagrama se omiten los modos no físicos o espurios, los cuales no cumplían con ningún criterio de estabilidad. Además, se grafican los espectros de potencia de los registros de techo en ambas direcciones y se destacan las frecuencias correspondientes al primer modo traslacional en cada dirección principal del edificio. Se observa además, que los dos primeros modos traslacionales presentan frecuencias naturales cercanas a 2.4 y 3.4 [Hz].

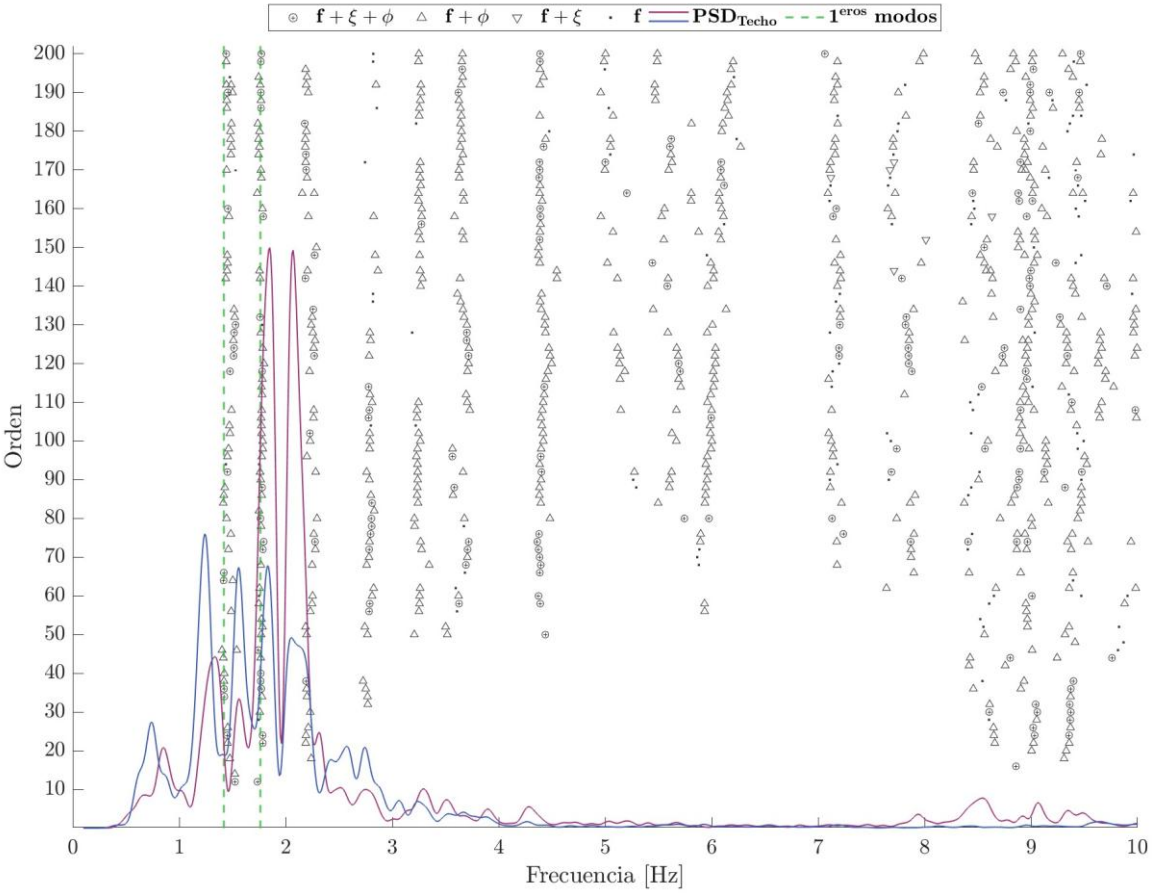

Figura 54: Diagrama de estabilización para el registro n.º 37 del edificio Andalucía aislado, con fecha 05-03-2010.

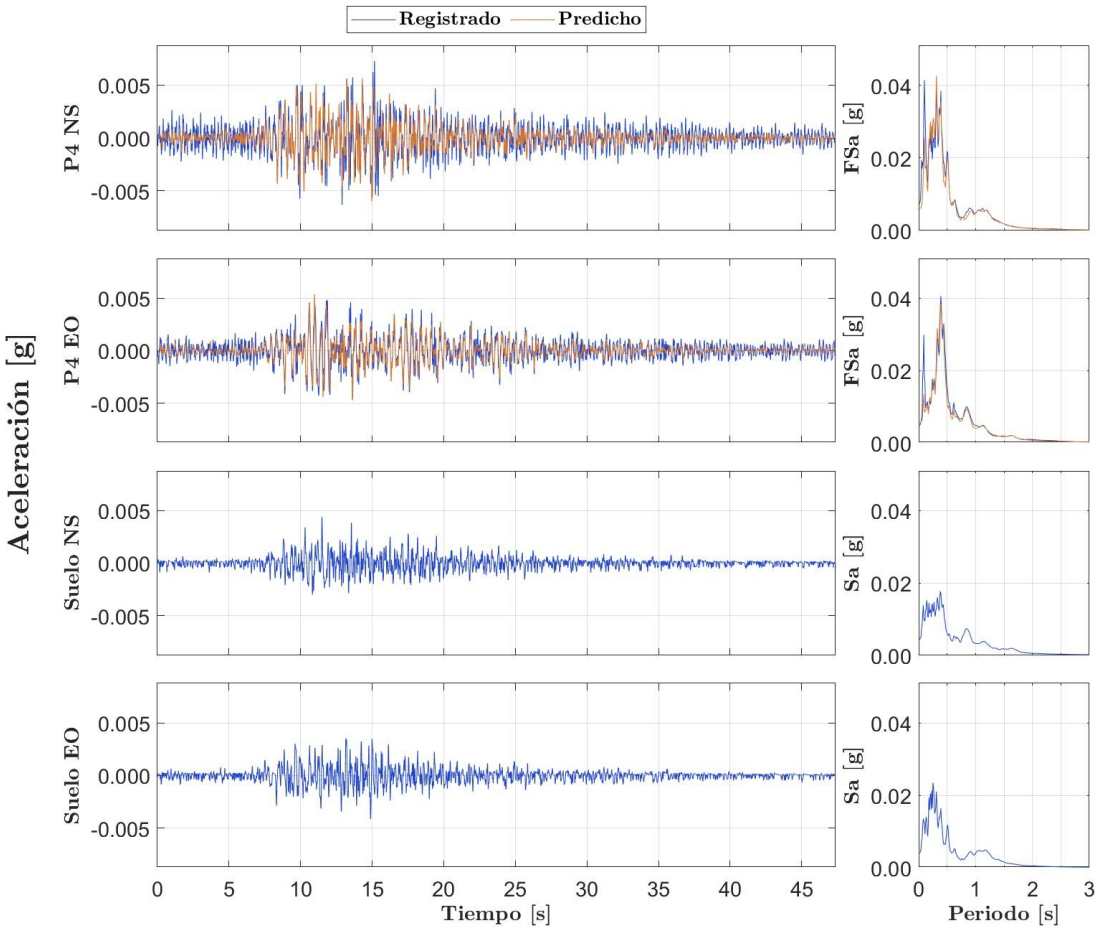

Figura 55: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con el método MOESP así como de espectros de aceleración de piso amortiguados al 2%, para el registro n.º 37 del edificio Andalucía aislado, con fecha 05-03-2010.

De acuerdo con los resultados presentados en la Figura 55, se corrobora que la metodología de identificación implementada permite predecir con adecuada precisión las aceleraciones de piso en los distintos registros del edificio Andalucía aislado.

De manera de poder comparar la estabilidad del periodo y la fracción de amortiguamiento crítico en el tiempo, se elaboran las Figuras 56 y 57 las cuales presentan el valor identificado para cada uno de los registros en función de su fecha de ocurrencia. En relación con el amortiguamiento, se aplicaron pruebas de confiabilidad a todos los registros, destacándose específicamente aquellos valores que no cumplieron con alguno de los tres criterios de validación establecidos en el procedimiento de identificación modal. Se observa en esas figuras que los valores identificados para registros con PRDR más bajo tienden a tener los valores más bajos tanto para el periodo como para el amortiguamiento.

Tanto para los periodos como para las razones de amortiguamiento crítico de la Figuras 56 y 57, se presenta una considerable variación en los valores identificados. En el caso del periodo, el valor máximo corresponde a un 305% del menor valor identificado en la dirección débil y 415% en la dirección fuerte. Por su parte, la razón de amortiguamiento crítico de mayor valor corresponde a el 1044% del menor valor en la dirección débil y 1335% en la dirección fuerte. La magnitud de esta variación se puede atribuir a la presencia del sistema de aislación sísmica. De esta forma, para bajas amplitudes, el sistema de aislación no es del todo efectivo, por lo que se identifican los modos del sistema sin aislación o con

poco efecto de esta, y para altas amplitudes de respuesta, el sistema de aislación comienza a tener mayor efecto en la respuesta estructural, y por tanto, el método de identificación logra determinar los modos del sistema con aislación.

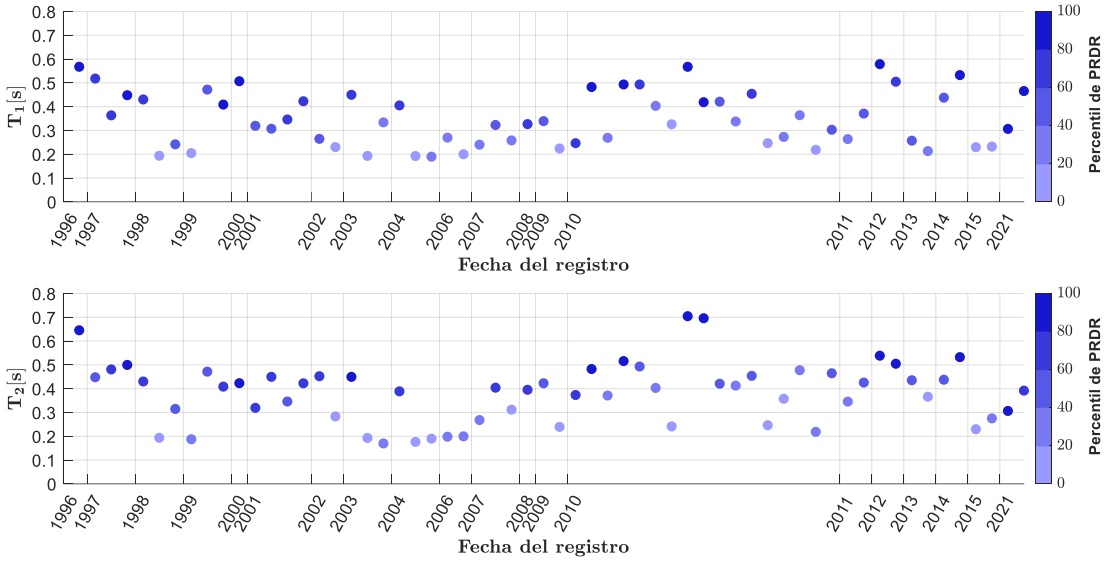

Figura 56: Periodos identificados en función de la fecha de ocurrencia de su registro, del edificio Andalucía aislado.

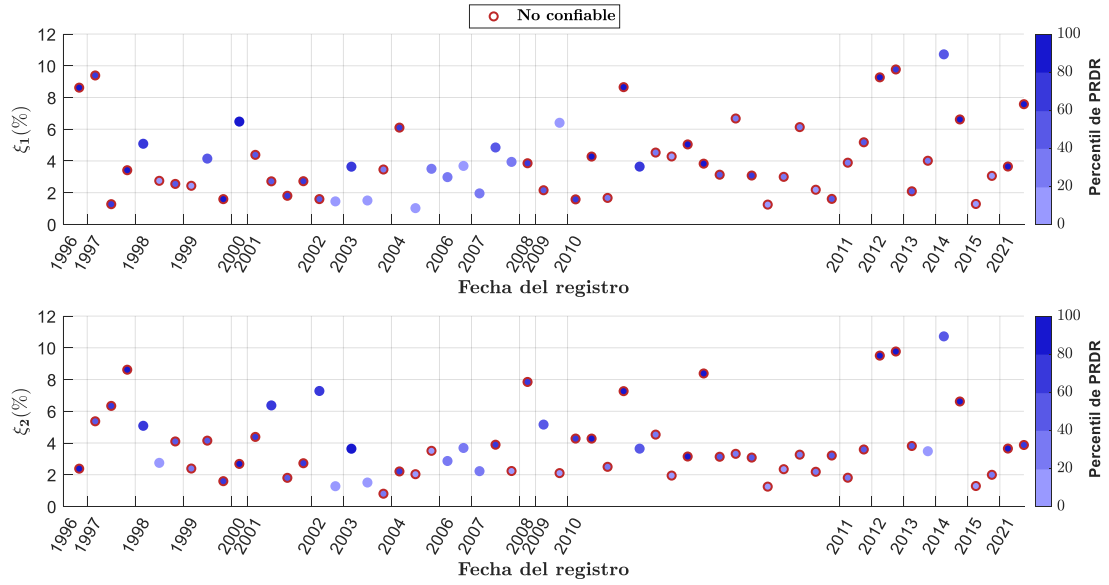

Figura 57: Fracciones de amortiguamiento crítico identificadas en función de la fecha de ocurrencia de su registro, del edificio Andalucía aislado.

La Tabla 3 presenta el resumen de parámetros estadístico de las propiedades modales identificadas para los registros del edificio Velamar, incluyendo los valores de media, desviación estándar y mediana de los periodos y fracciones de amortiguamiento crítico. La totalidad de parámetros modales correspondientes a los primeros modos traslacionales del edificio Andalucía aislado se encuentra presente en el anexo A.

Tabla 3: Estadísticos muestrales de periodos y fracciones de amortiguamiento crítico del edificio Andalucía aislado.

Dirección	Parámetro	Media	Desviación estándar	Mediana
Débil	**T [s]**	0.330	0.117	0.319
	ξ (%)	8.70	12.10	6.31
Fuerte	**T [s]**	0.254	0.079	0.227
	ξ (%)	4.36	3.30	2.99

5.1.2 Edificio Comunidad Andalucía no aislado

El análisis del edificio Antígona considera un total de 63 registros. Estos están comprendidos entre los años 1997 y 2021. El valor máximo de aceleración de suelo de los registros se encuentra en el rango comprendido por 0.002-0.051 [g]. Respecto a la respuesta estructural, los valores de PRDR a los que se ve sujeto el edificio, según los registros utilizados, se encuentran dentro del rango $1.04 \cdot 10^{-5} - 7.72 \cdot 10^{-4}$ [m/m].

Debido a que se cuenta con registros tanto previos como posteriores al terremoto 27F, el análisis de la estructura se realiza se divide en 2 según la fecha de ocurrencia de los registros. De esta forma se analizan por un lado los parámetros obtenidos para los registros previos al evento 27F y por otro lado los posteriores a este evento.

La identificación de los parámetros modales del edificio se inicia con la construcción de diagramas de estabilización para diversos órdenes del sistema, permitiendo diferenciar entre modos físicos, vinculados al comportamiento real de la estructura, y modos espurios. Estos diagramas facilitan el análisis de convergencia de los parámetros modales conforme se incrementa el orden del modelo. La Figura 58 muestra el diagrama correspondiente a un registro anterior al 27F, donde se identifican los primeros modos traslacionales con frecuencias próximas a 6.5 y 7.9 [Hz]. En contraste, la Figura 59 presenta el diagrama de un registro posterior al 27F, observándose que las frecuencias de los primeros modos traslacionales disminuyen a valores cercanos a 3.7 y 6.9 [Hz]. Esta reducción en las frecuencias naturales sugiere una modificación en las propiedades dinámicas de la estructura.

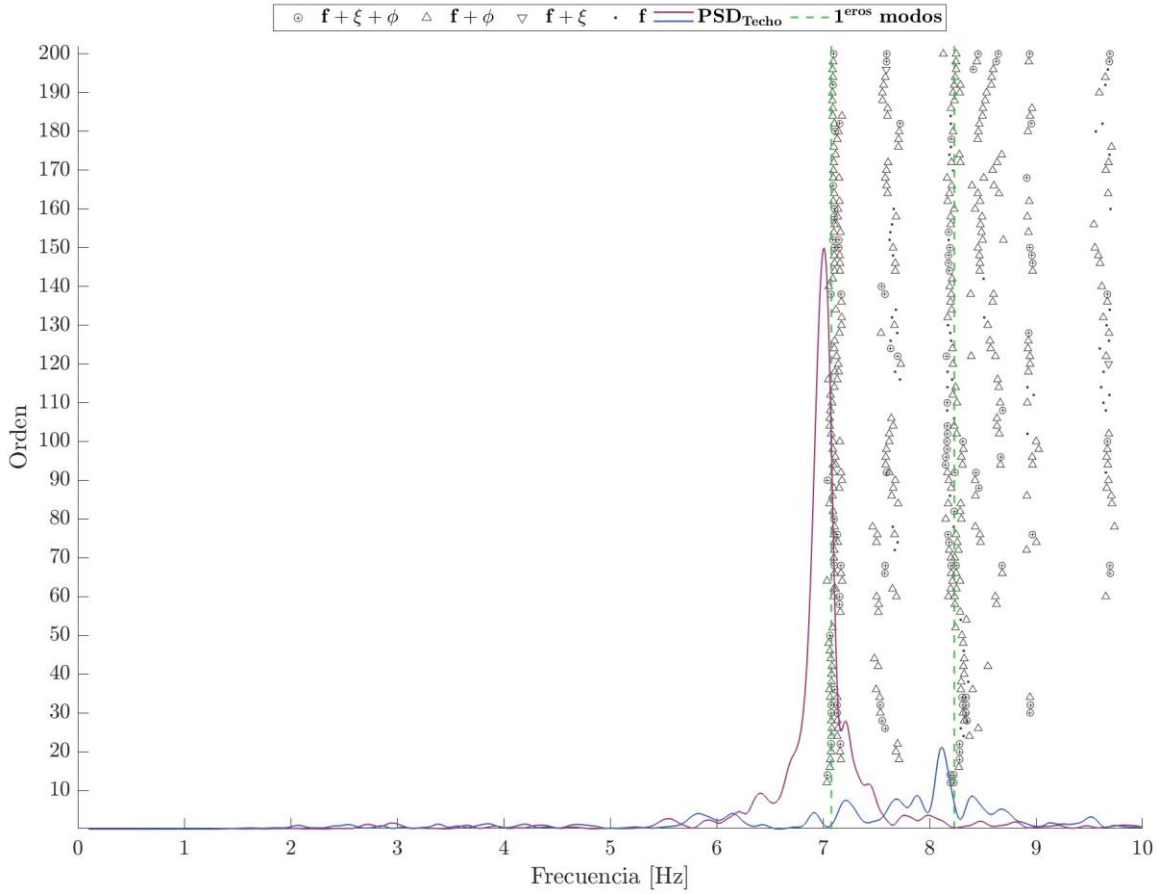

Figura 58: Diagrama de estabilización para el registro n.º 14 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 19-07-2002, previa al terremoto 27F.

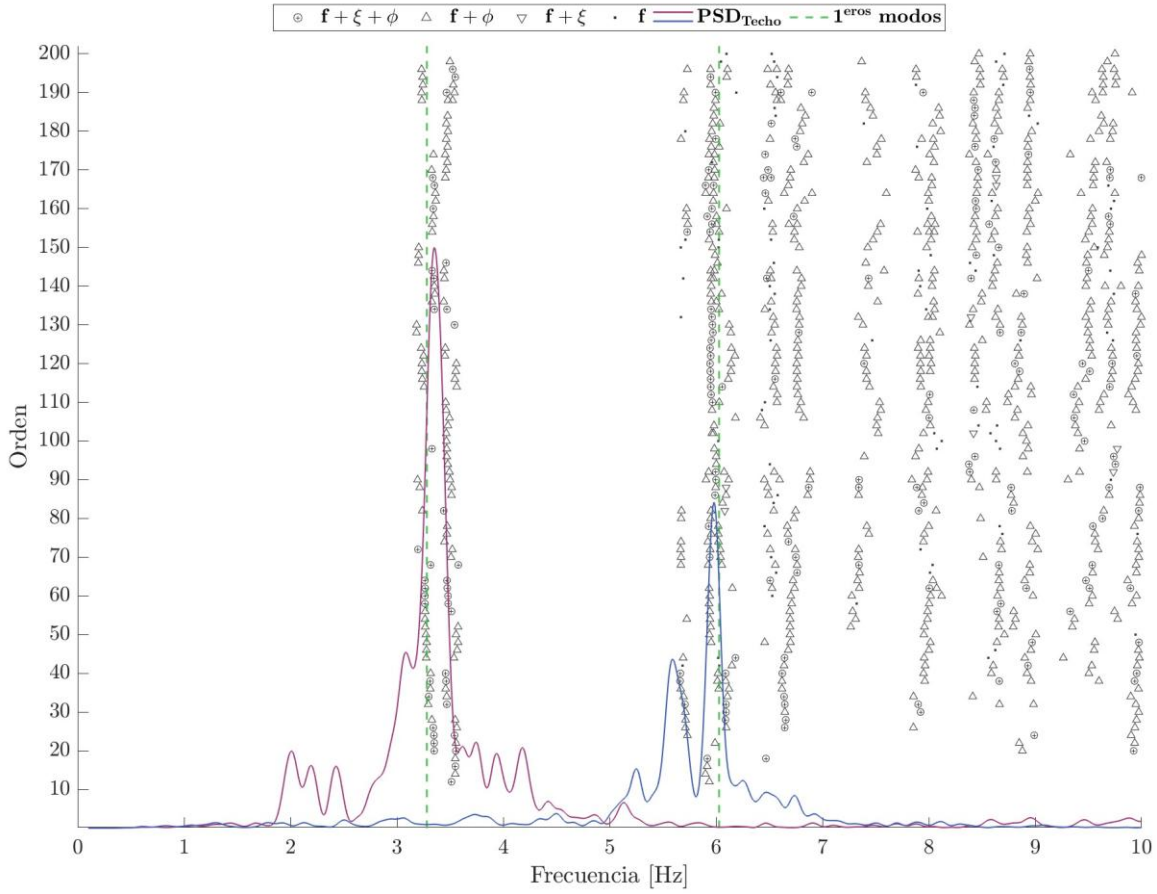

Figura 59: Diagrama de estabilización para el registro n.º 38 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 11-03-2010, posterior al terremoto 27F.

A partir de los parámetros modales identificados, se generan las predicciones de aceleración para cada registro. Esto permite establecer una comparación directa entre las aceleraciones medidas por la instrumentación del edificio y las calculadas mediante las aceleraciones en la base y los parámetros modales identificados. Las figuras 60 y 61 presentan dicha comparación para los registros asociados a los diagramas de estabilización de las figuras 58 y 59, respectivamente. En cada caso, se incluyen tanto la comparación de las series temporales registradas como de los espectros de piso correspondientes. Se aprecia en las figuras que el método de identificación permite predecir de buena manera las aceleraciones de piso de los registros, independiente del cambio en las propiedades del edificio por el terremoto 27F.

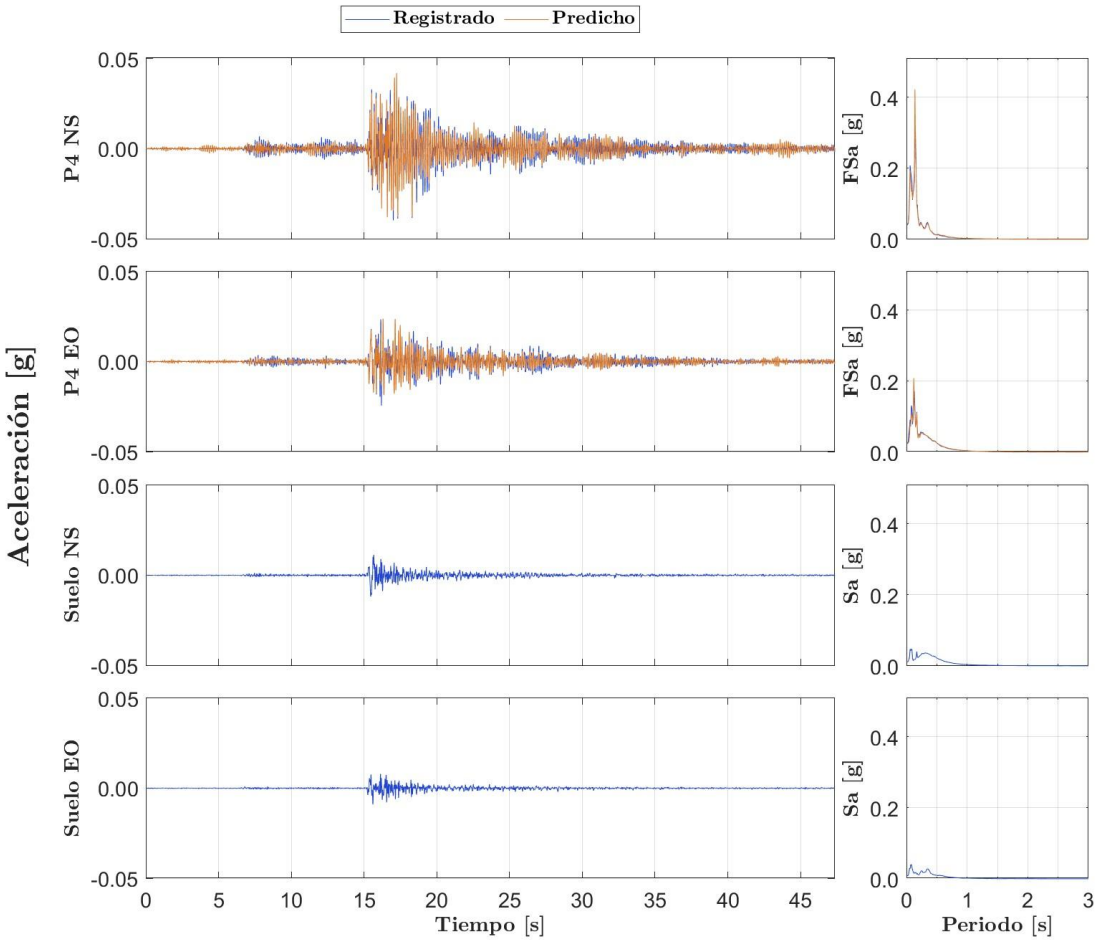

Figura 60: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con el método MOESP así como de espectros de aceleración de piso amortiguados al 2%, para el registro n.º 14 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 19-07-2002, previa al terremoto 27F.

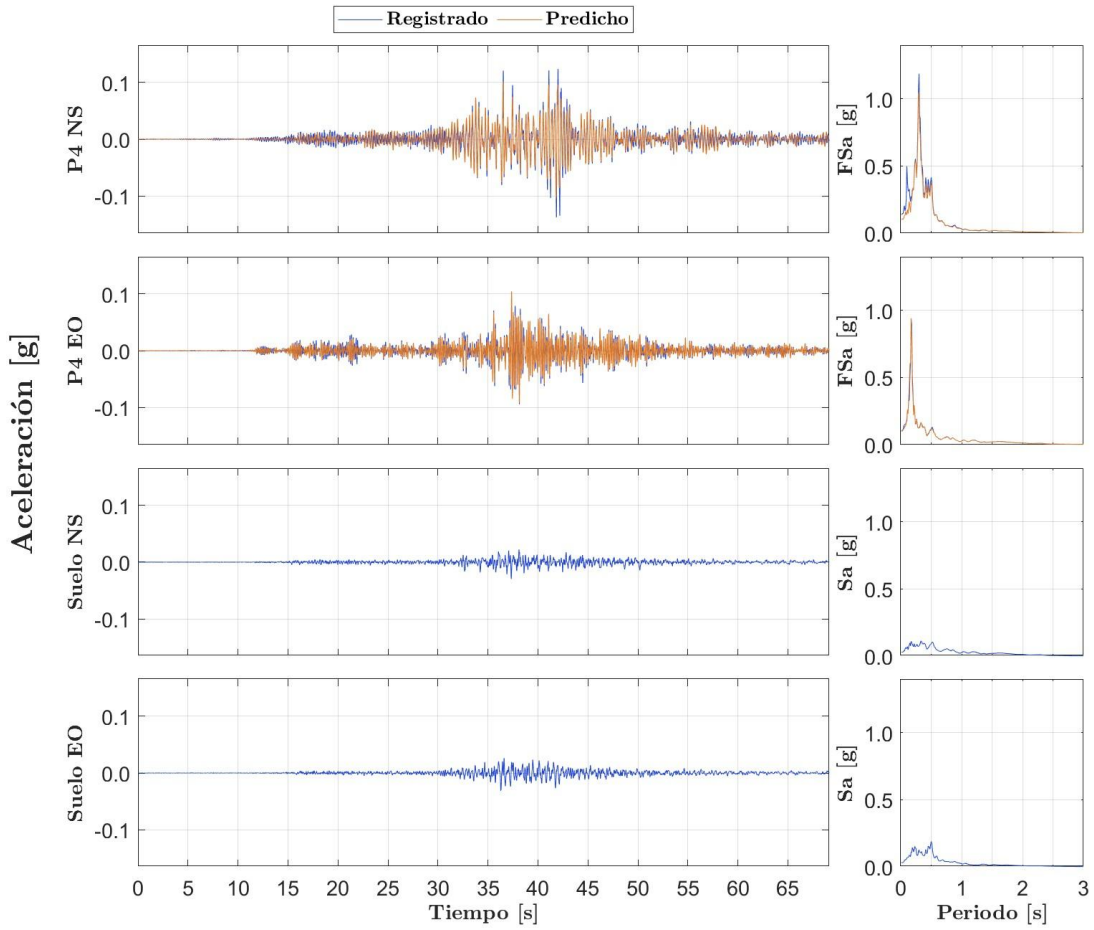

Figura 61 Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con el método MOESP así como de espectros de aceleración de piso amortiguados al 2%, para el registro n.º 38 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 11-03-2010, posterior al terremoto 27F.

Para analizar la estabilidad temporal del periodo y el amortiguamiento, las figuras 62 y 63 muestran los valores identificados para cada registro según su fecha de ocurrencia. Los valores de amortiguamiento que no cumplieron alguno de los criterios de confiabilidad son destacados. Se ve en estas figuras que los parámetros no muestran una variabilidad clara con el PRDR de su registro, indicando una correlación baja o nula. Por otra parte, se observa un cambio en los parámetros modales después de 2010, junto con un aumento en la dispersión de los valores de amortiguamiento. Este efecto puede ser atribuido a posibles daños estructurales que el edificio pudo tener al someterse a un terremoto de gran magnitud, debido a que se observa que no corresponde a un cambio que se revirtiera con el pasar del tiempo.

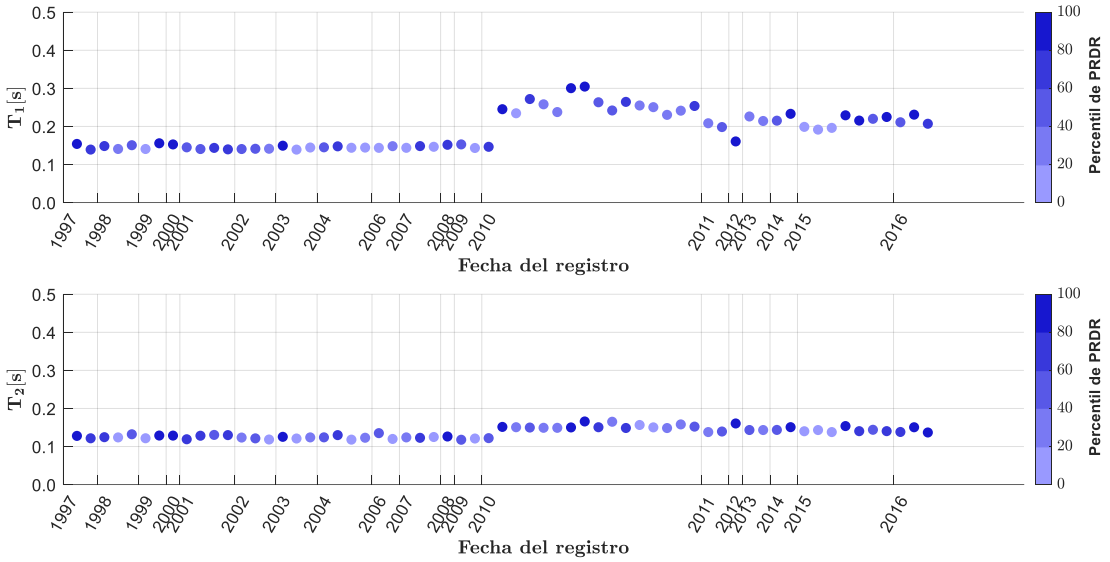

Figura 62: Periodos identificados en función de la fecha de ocurrencia de su registro del edificio Andalucía sin aislar.

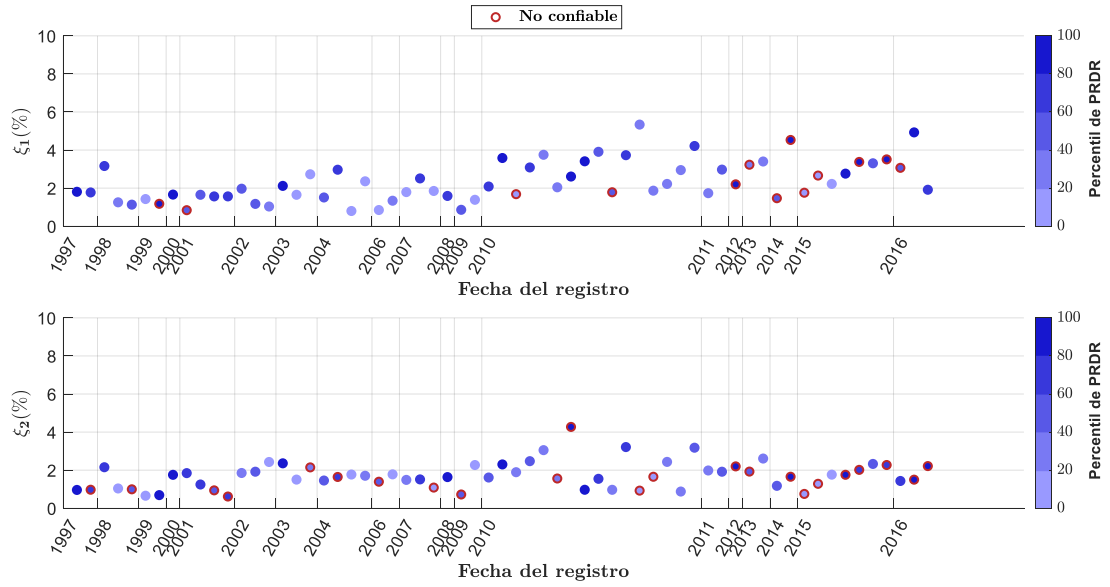

Figura 63: Fracciones de amortiguamiento crítico identificadas en función de la fecha de ocurrencia de su registro del edificio Andalucía sin aislar.

Se presentan en la Tabla 4 la media, desviación estándar y mediana de los periodos y fracciones de amortiguamiento crítico identificados para los registros previos y posteriores al terremoto 27F. La totalidad de los parámetros modales correspondientes a los primeros modos traslacionales identificados para el edificio Andalucía sin aislar, son presentados en el anexo A.

Tabla 4: Estadísticos muestrales de periodos y fracciones de amortiguamiento crítico del edificio Andalucía sin aislar.

Fechas de registros	Dirección	Parámetro	Media	Desviación estándar	Mediana
Pre 27F	Débil	**T [s]**	0.147	0.006	0.147
		ξ (%)	2.70	1.94	2.43
	Fuerte	**T [s]**	0.123	0.006	0.122
		ξ (%)	2.64	1.07	2.48
Post 27F	Débil	**T [s]**	0.238	0.030	0.237
		ξ (%)	4.62	2.20	4.09
	Fuerte	**T [s]**	0.148	0.010	0.148
		ξ (%)	3.00	1.27	2.92

5.1.3 Edificio Antígona

Para el análisis del edificio Antígona, se utilizan un total de 77 registros. Estos están comprendidos entre los años 2017 y 2023. Además, el valor de PGA de los registros se encuentra dentro del rango 0.002-0.051 [g]. Respecto a la respuesta estructural, los valores de PRDR a los que se ve sujeto el edificio, según los registros utilizados, se encuentran dentro del rango $8.35 \cdot 10^{-6} - 8.56 \cdot 10^{-4}$ [m/m].

El primer paso en el análisis e identificación de los parámetros modales del edificio consiste en elaborar diagramas de estabilización para distintos órdenes del sistema, con el fin de distinguir los modos físicos, asociados al comportamiento real de la estructura, de los modos espurios. Estos diagramas permiten verificar la convergencia de frecuencias y formas modales a medida que se incrementa el orden del modelo. En la Figura 64, se observa que los dos primeros modos traslacionales presentan frecuencias naturales cercanas a 0.9 y 1.2 [Hz], lo que coincide con la frecuencia fundamental del suelo de emplazamiento, coincidiendo con el fenómeno de doble resonancia descrito anteriormente. Además, la identificación muestra un modo con frecuencia cercana al primer modo traslacional, el cual se corresponde con un modo torsional de la estructura.

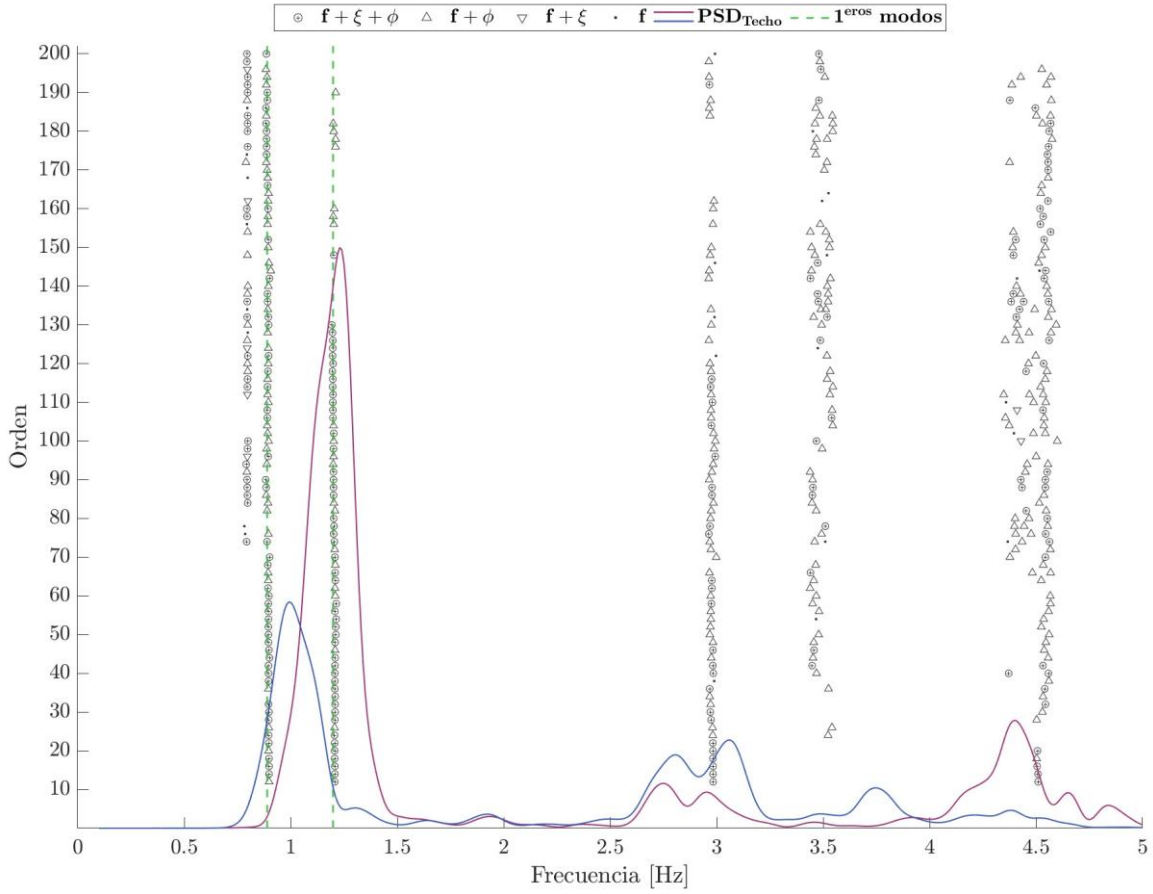

Figura 64: Diagrama de estabilización para el registro n.º 1 del edificio Antígona, con fecha 26-11-2017.

A partir de los parámetros modales identificados, se generaron predicciones de aceleración para cada registro, lo que permite establecer una comparación directa entre las mediciones de la instrumentación del edificio y las estimaciones obtenidas a partir de las aceleraciones de base y los parámetros modales determinados. Figura 65presenta dicha comparación para los registros asociados al diagrama de estabilización de la Figura 64, incorporando tanto el análisis comparativo de las series temporales registradas como el de los espectros de piso correspondientes.

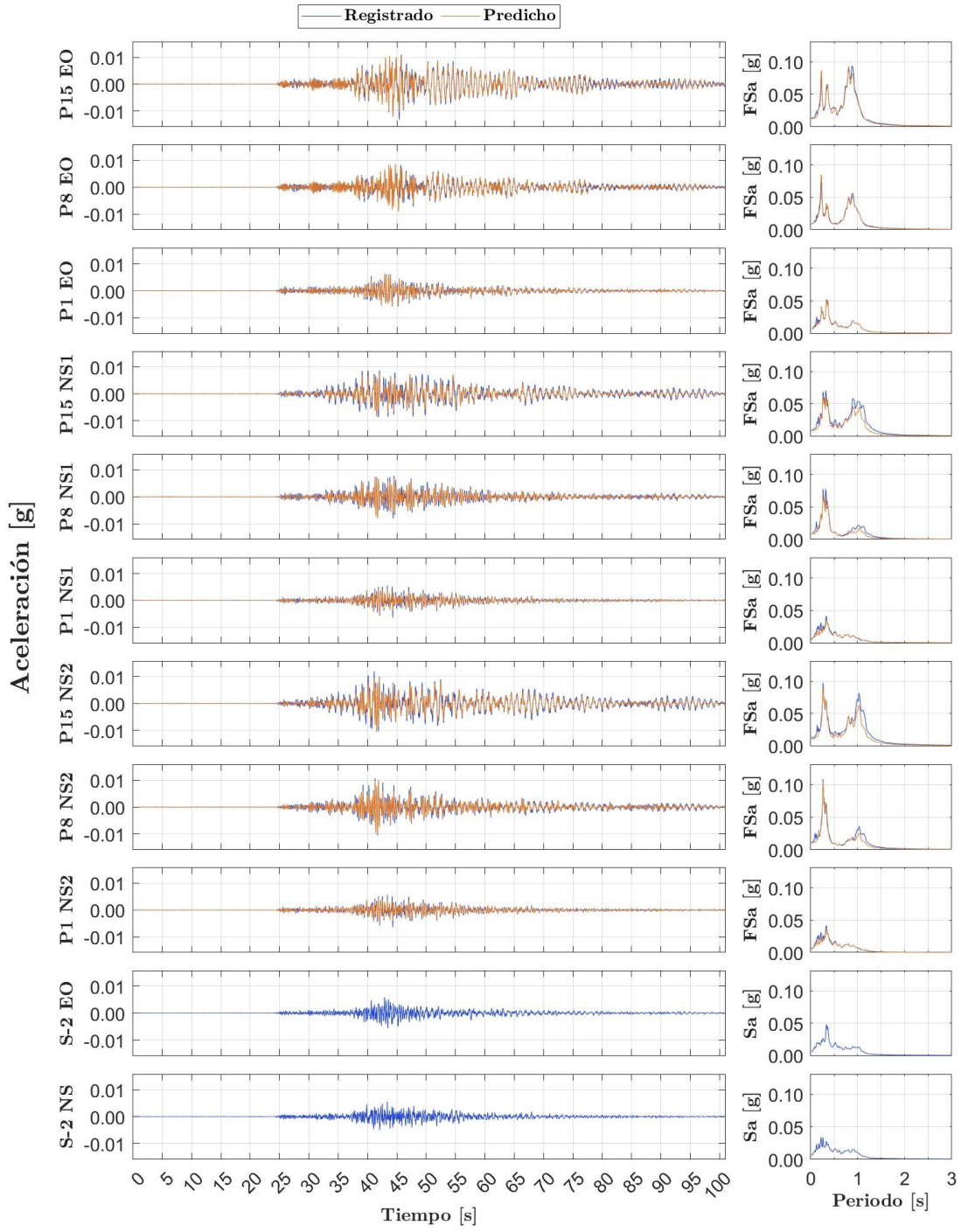

Figura 65: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con el método MOESP así como de espectros de aceleración de piso amortiguados al 2%, para el registro n.º 1 del edificio Antígona, con fecha 26-11-2017.

De acuerdo con los resultados presentados en la Figura 65, se corrobora que la metodología de identificación implementada permite predecir con adecuada precisión las aceleraciones de piso en los distintos registros del edificio Antígona.

Para analizar la estabilidad del periodo y el amortiguamiento en el tiempo, las Figuras 66 y 67 presentan los valores identificados para cada registro en función de la fecha de cada evento. En el caso del amortiguamiento, se destacan aquellos valores que no cumplieron con los criterios de confiabilidad establecidos. El análisis de las figuras revela que los registros con un PRDR más bajo tienden a corresponder con los valores más bajos tanto del periodo como del amortiguamiento. Cabe destacar que, en general, ambos parámetros presentan una dispersión reducida en sus valores.

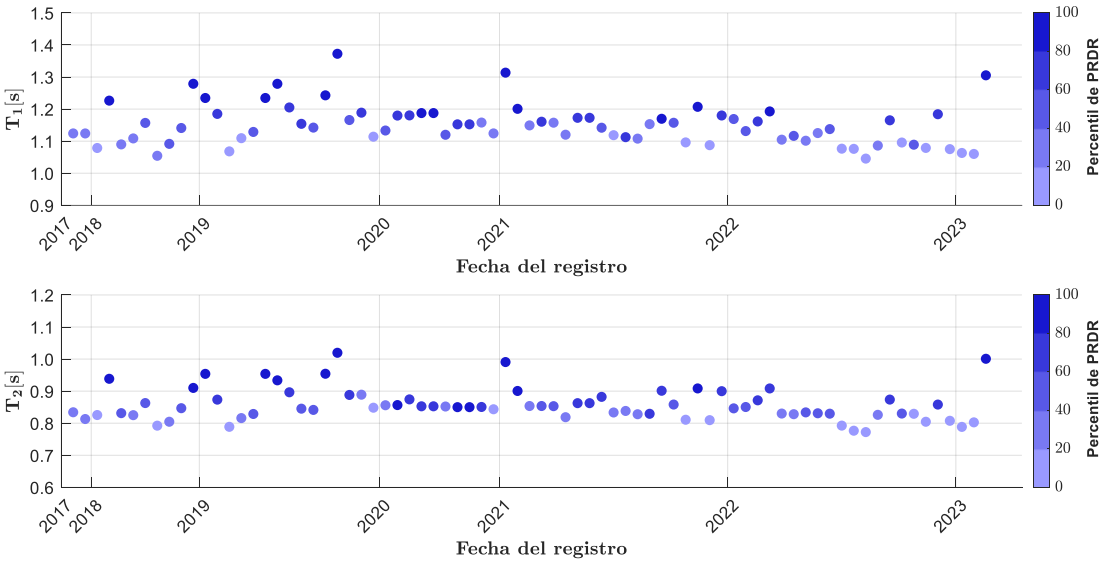

Figura 66: Periodos identificados en función de la fecha de ocurrencia de su registro, del edificio Antígona.

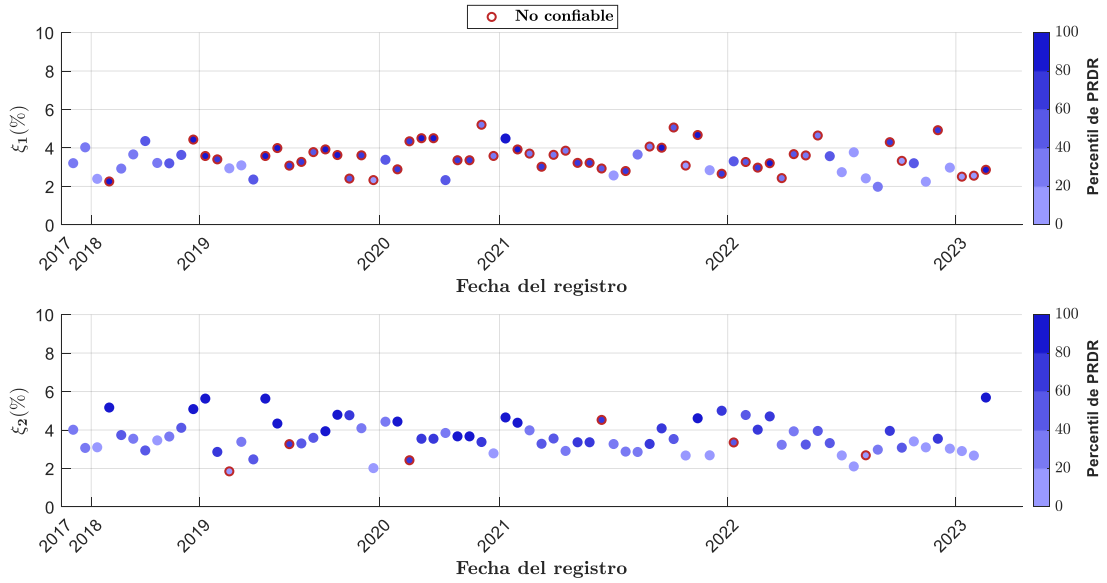

Figura 67: Fracciones de amortiguamiento crítico identificadas en función de la fecha de ocurrencia de su registro, del edificio Antígona.

La Tabla 5 presenta el resumen de parámetros estadístico de las propiedades modales identificadas para los registros del edificio Velamar, incluyendo los valores de media, desviación estándar y mediana de los periodos y fracciones de amortiguamiento crítico. El conjunto completo de parámetros modales correspondientes a los primeros modos traslacionales del edificio Antígona se encuentra detallado en el anexo A.

Tabla 5: Estadísticos muestrales de periodos y fracciones de amortiguamiento crítico del edificio Antígona.

Dirección	Parámetro	Media	Desviación estándar	Mediana
Débil	**T [s]**	1.149	0.063	1.142
	ξ (%)	3.40	0.73	3.33
Fuerte	**T [s]**	0.856	0.050	0.850
	ξ (%)	3.62	0.84	3.53

5.1.4 Edificio ex Cámara Chilena de la Construcción

Para el edificio ex CChC, se utilizan un total de 99 registros. Estos están comprendidos entre los años 1997 y 2015. El valor máximo de PGA de los está ubicado entre los valores 0.002-0.040 [g]. Respecto a la respuesta estructural, los valores de PRDR a los que se ve sujeto el edificio, según los registros utilizados, se encuentran dentro del rango $1.24 \cdot 10^{-6} - 4.23 \cdot 10^{-4}$ [m/m].

Debido a que el edificio sufrió daños durante el terremoto 27F (Carreño & Boroschek, 2011; Garrido et al., 2025), y a que se cuenta con registros previos y posteriores a este evento. El análisis de los parámetros modales identificados para la estructura se realiza de forma separada para los registros con fecha anterior al evento, con los registros obtenidos durante y posteriormente al terremoto 27F.

El proceso de identificación de los parámetros modales de la estructura comienza con la generación de diagramas de estabilización para múltiples órdenes del modelo, discriminando así entre los modos y los modos numéricos o espurios. La Figura 68 exhibe el diagrama correspondiente a un registro previo al terremoto del 27F, donde los primeros modos traslacionales presentan frecuencias naturales próximas a 1 [Hz]. Por otro lado, la Figura 69 muestra el diagrama de un registro posterior a ese evento, en el que se aprecia una disminución significativa de estas frecuencias a valores alrededor de 0.8 [Hz]. Esta reducción en las frecuencias naturales puede constituir un indicio de pérdida de rigidez experimentada por la estructura como consecuencia del daño generado durante el terremoto del 27F. Cabe destacar que, a pesar de la cercanía en frecuencia entre modos en ambos escenarios, la metodología de identificación empleada demostró capacidad para caracterizar cada modo de manera individual y consistente, para los distintos registros de respuesta.

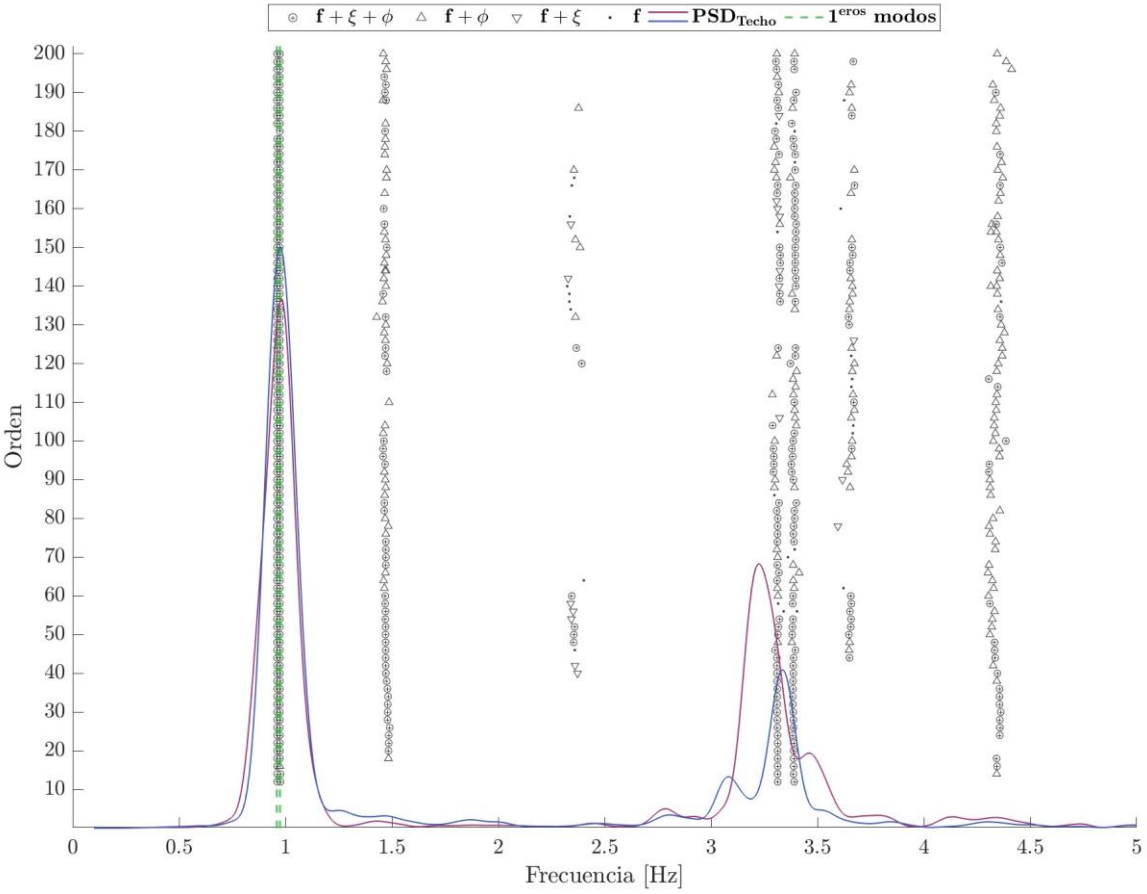

Figura 68: Diagrama de estabilización para el registro n.º 3 del edificio ex CChC, con fecha 14-10-1997, previa al terremoto 27F.

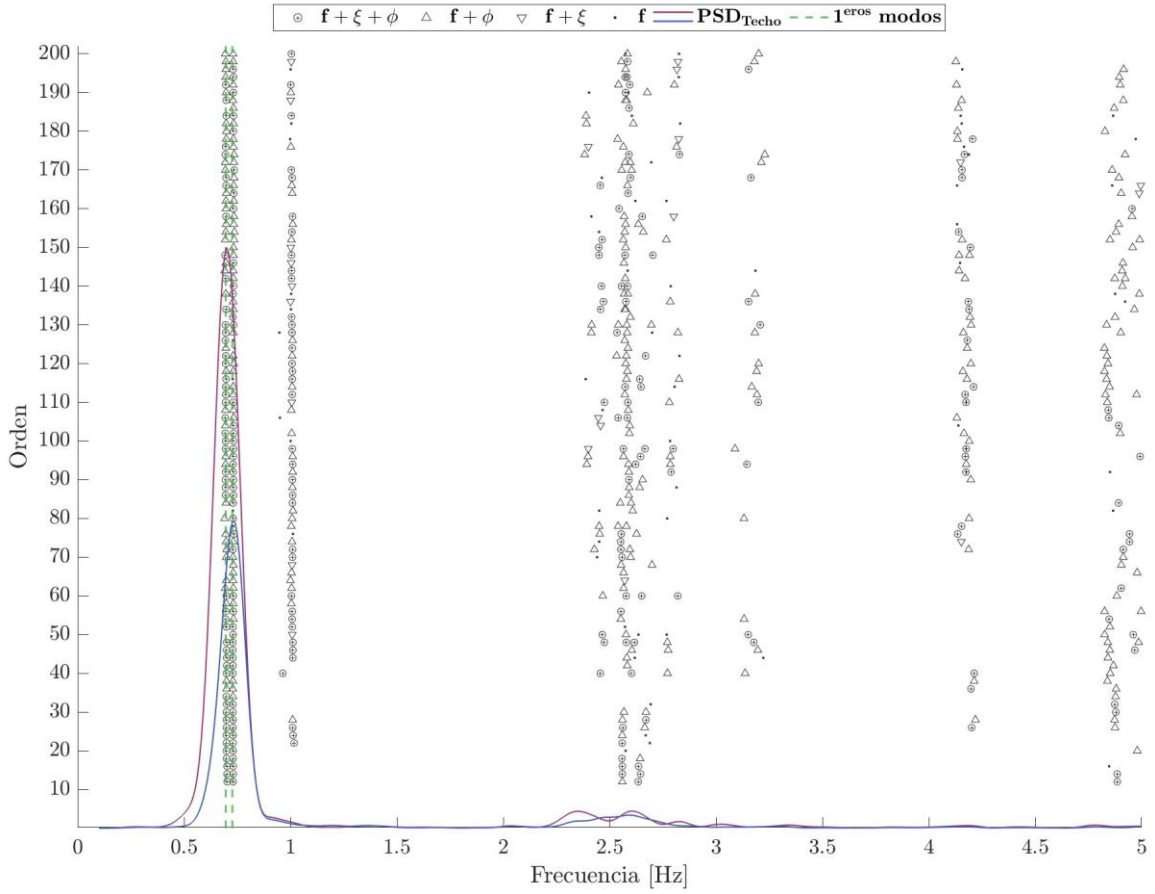

Figura 69: Diagrama de estabilización para el registro n.º 65 del edificio ex CChC, con fecha 11-03-2010, posterior al terremoto 27F.

Utilizando los parámetros modales identificados, se calcularon las predicciones de aceleración para cada registro. De esta forma se realiza una comparación directa entre las aceleraciones registradas por la instrumentación del edificio y las estimadas mediante las aceleraciones de base y los parámetros modales determinados. Las figuras 70 y 71 exhiben esta comparación para los registros correspondientes a los diagramas de estabilización de las Figuras 68 y 69, respectivamente. En cada una se incorpora tanto el contraste de las series temporales registradas como el de los espectros de piso correspondientes.

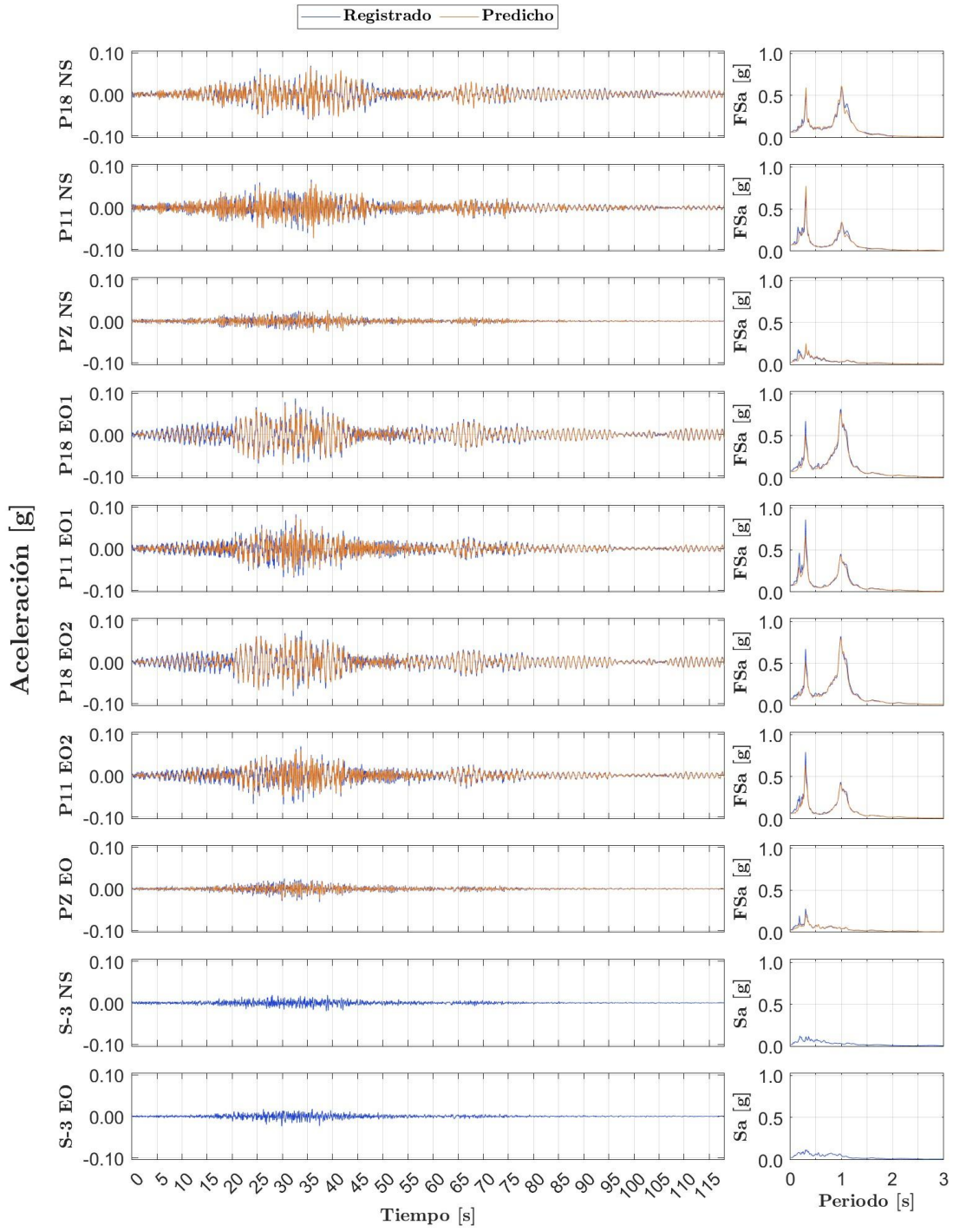

Figura 70: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con el método MOESP así como de espectros de aceleración de piso amortiguados al 2%, para el registro n.º 3 del edificio ex CChC, con fecha 14-10-1997, previa al terremoto 27F.

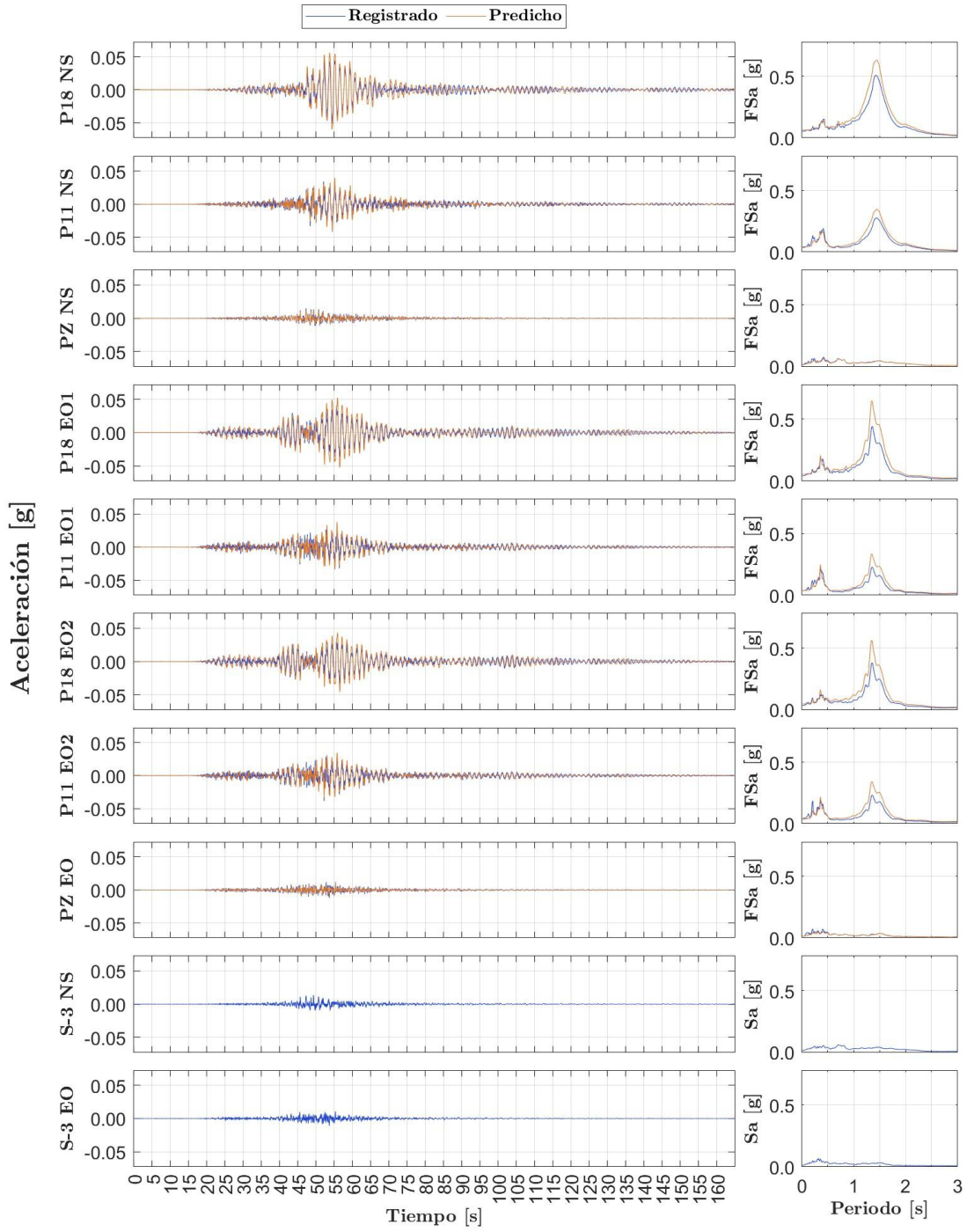

Figura 71: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con el método MOESP así como de espectros de aceleración de piso amortiguados al 2%, para el registro n.º 65 del edificio ex CChC, con fecha 11-03-2010, posterior al terremoto 27F.

A partir de los resultados mostrados en las figuras 70 y 71, se puede observar que la metodología de identificación empleada logra predecir de manera satisfactoria las aceleraciones de piso para los distintos

registros del edificio ex CChC, incluso después de que la estructura experimentara una modificación en sus propiedades modales como consecuencia del terremoto del 27F.

Las figuras 72 y 73 muestran la evolución temporal del periodo y el amortiguamiento para evaluar su estabilidad. En estas, se destacan los valores de amortiguamiento que no cumplieron los tres criterios de confiabilidad. Hasta 2010, ambos parámetros presentaban una dispersión reducida. A partir de ese año, sin embargo, se observa un cambio en los parámetros modales, atribuido a los daños que sufrió el edificio, junto con un aumento en la dispersión de ambos. Además, se identifica que los registros con un PRDR más bajo tienden a corresponderse con valores menores tanto del periodo como del amortiguamiento, tendencia que se acentúa en los registros posteriores al terremoto 27F.

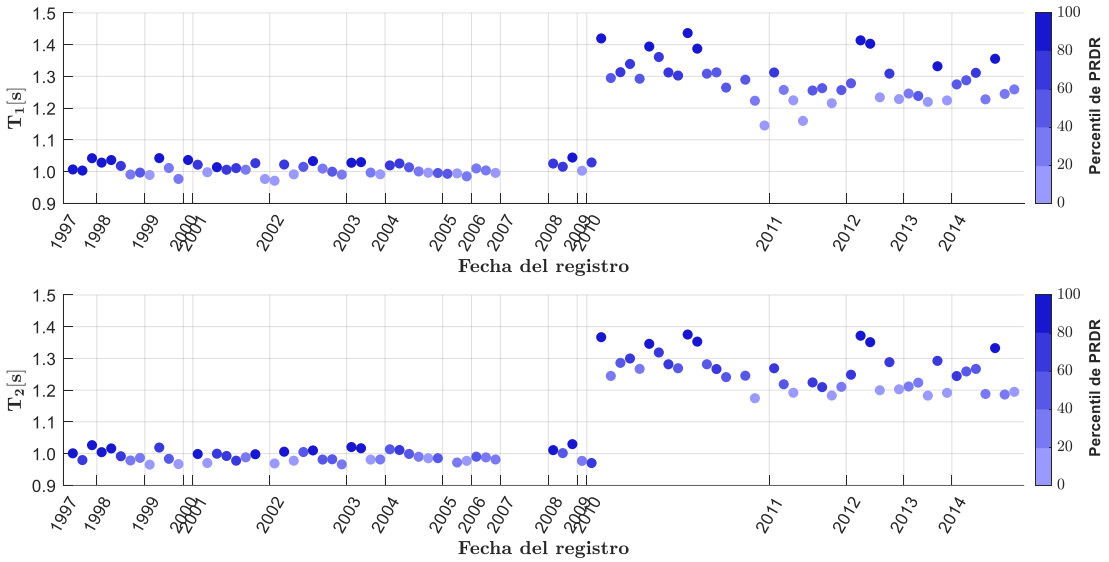

Figura 72: Periodos identificados en función de la fecha de ocurrencia de su registro para el edificio ex CChC.

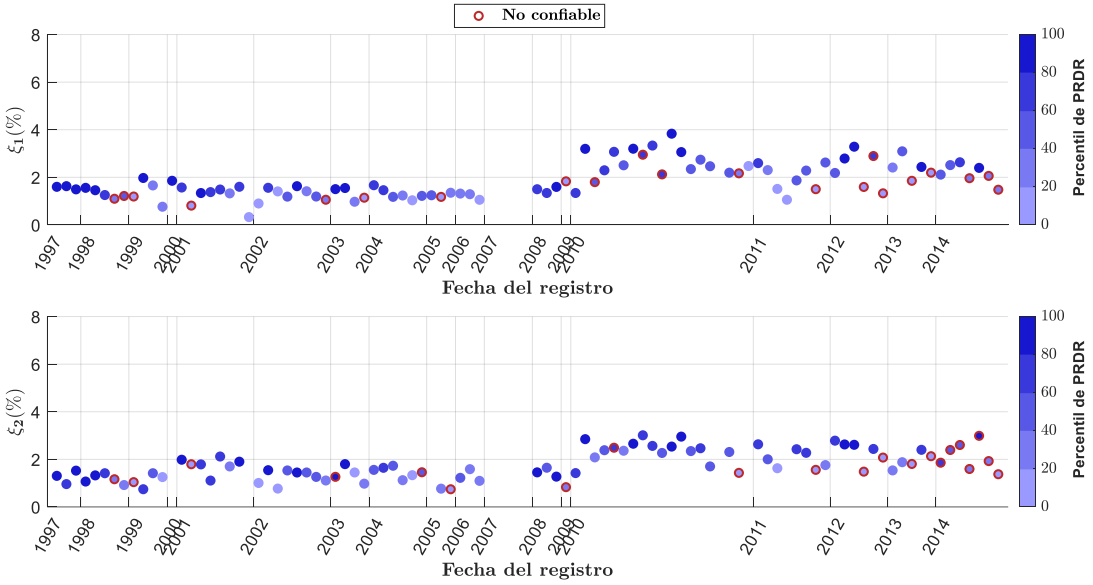

Figura 73: Fracciones de amortiguamiento crítico identificadas en función de la fecha de ocurrencia de su registro para el edificio ex CChC.

La Tabla 6 resume los valores de media, desviación estándar y mediana correspondientes a los periodos y fracciones de amortiguamiento crítico identificados para los registros anteriores y posteriores al terremoto del 27F. Los valores completos de los parámetros modales asociados a los primeros modos traslacionales del edificio Andalucía sin aislar se encuentran disponibles en el anexo A.

Tabla 6: Estadísticos muestrales de periodos y fracciones de amortiguamiento crítico del edificio ex CChC.

Fechas de registros	Dirección	Parámetro	Media	Desviación estándar	Mediana
Pre 27F	Débil	**T [s]**	1.009	0.018	1.008
		ξ (%)	1.34	0.30	1.34
	Fuerte	**T [s]**	0.992	0.017	0.988
		ξ (%)	1.34	0.34	1.33
Post 27F	Débil	**T [s]**	1.289	0.067	1.288
		ξ (%)	2.39	0.60	2.40
	Fuerte	**T [s]**	1.258	0.059	1.249
		ξ (%)	2.22	0.46	2.35

5.1.5 Edificio Justicia Espada Acuña Mena (ex Torre Central FCFM)

Para el edificio Justicia Espada Acuña Mena, se utilizan un total de 48 registros. Estos están comprendidos entre los años 2009 y 2016. El valor máximo de PGA de los está ubicado en el rango de valores 0.001-0.159 [g]. Respecto a la respuesta estructural, los valores de PRDR a los que se ve sujeto el edificio, según los registros utilizados, se encuentran dentro del rango $1.43 \cdot 10^{-6} - 4.03 \cdot 10^{-3}$ [m/m].

Dado que el edificio experimentó daños menores durante el terremoto del 27F (Boroschek & Carreño, 2011; Garrido et al., 2025), y considerando la disponibilidad de registros tanto previos como posteriores a este evento, el análisis de los parámetros modales identificados se realiza de manera separada. De esta manera se distinguen 2 conjuntos de datos: registros anteriores al evento y registros obtenidos durante y posteriormente al evento.

El proceso de identificación modal se inicia con la construcción de diagramas de estabilización para diferentes órdenes del modelo, lo que permite diferenciar entre los modos físicos de la estructura y los modos numéricos o espurios. La Figura 74 muestra el diagrama correspondiente a un registro anterior al 27F, donde los primeros modos traslacionales presentan frecuencias naturales cercanas a 2.2 y 2.6 [Hz]. En contraste, la Figura 75 presenta el diagrama de un registro posterior al evento sísmico del 27F, observándose una disminución significativa de estas frecuencias a valores cercanos a 1.8 y 2.4 [Hz]. Esta reducción en las frecuencias naturales se atribuye a una disminución de rigidez en la estructura como consecuencia de los daños generados durante el terremoto del 27F.

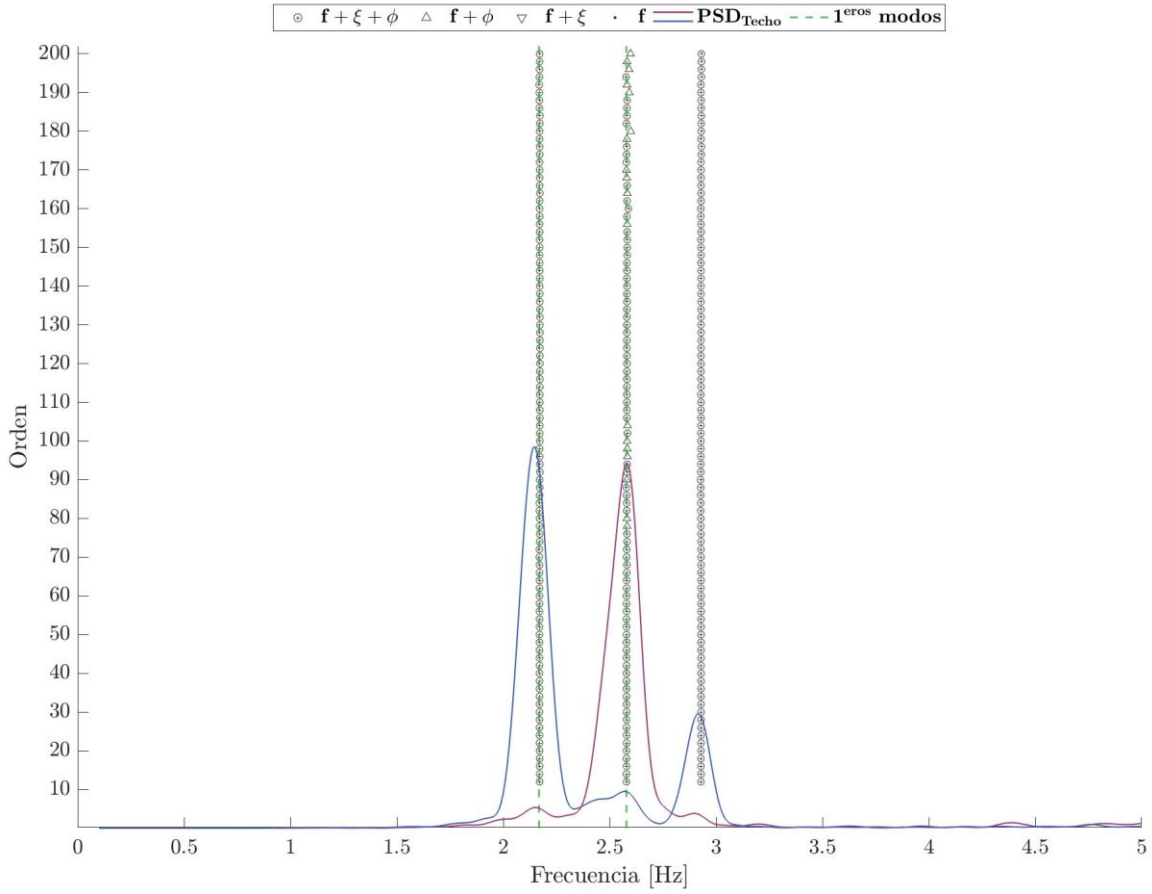

Figura 74: Diagrama de estabilización para el registro n.º 6 del edificio Justicia Espada Acuña Mena, con fecha 06-01-2010, previa al terremoto 27F.

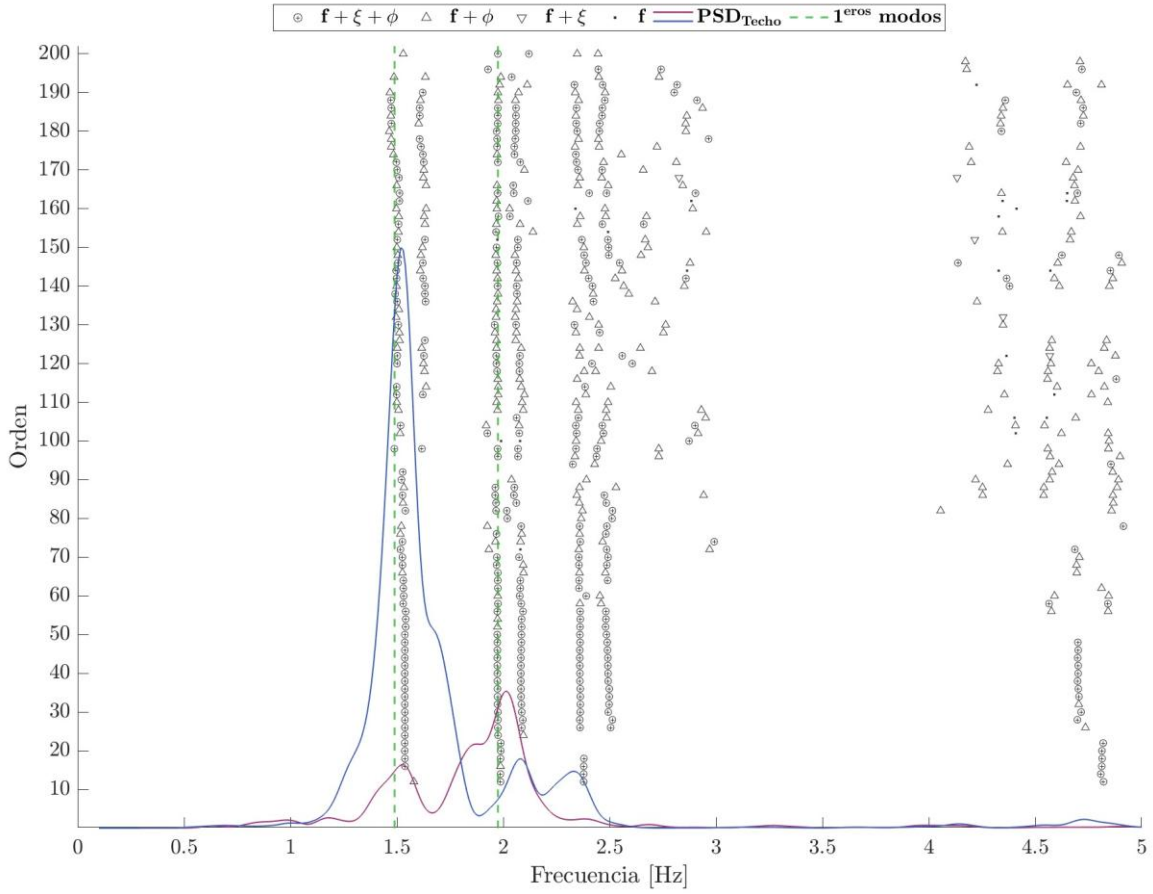

Figura 75: Diagrama de estabilización para el registro n.º 13 del edificio Justicia Espada Acuña Mena, con fecha 28-02-2010.

A partir de los parámetros modales identificados, se generaron las predicciones de la respuesta estructural en aceleración para cada registro. Así, se contrasta directamente las aceleraciones medidas por la instrumentación del edificio con las calculadas como predicción. Las figuras 76 y 77 presentan dicha comparación para los registros asociados a los diagramas de estabilización de las figuras 74 y 75, respectivamente. Cada figura incluye tanto la comparación de las series temporales registradas como la de los espectros de piso correspondientes.

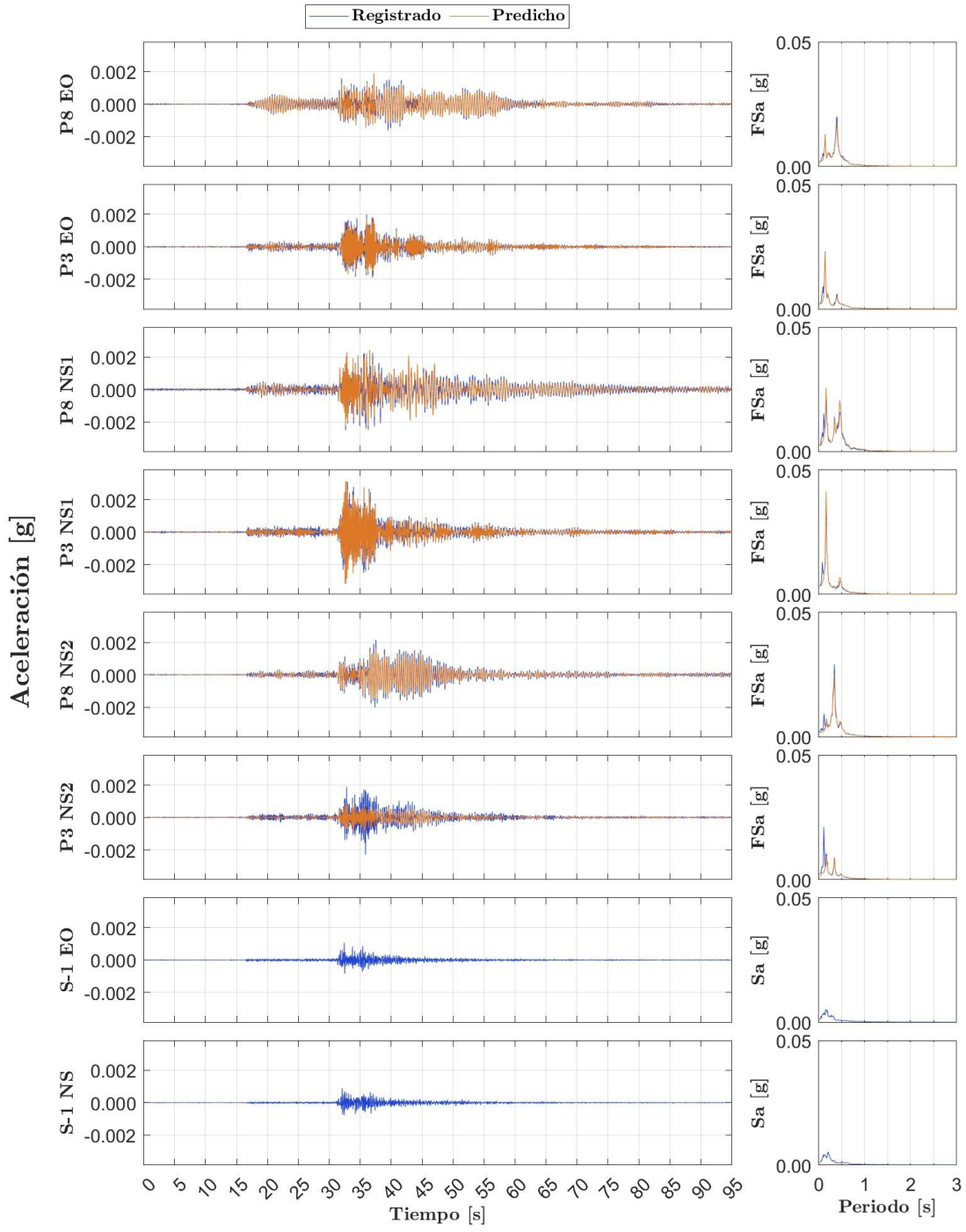

Figura 76: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con el método MOESP así como de espectros de aceleración de piso amortiguados al 2%, para el registro n.º 6 del edificio Justicia Espada Acuña Mena, con fecha 06-01-2010, previa al terremoto 27F.

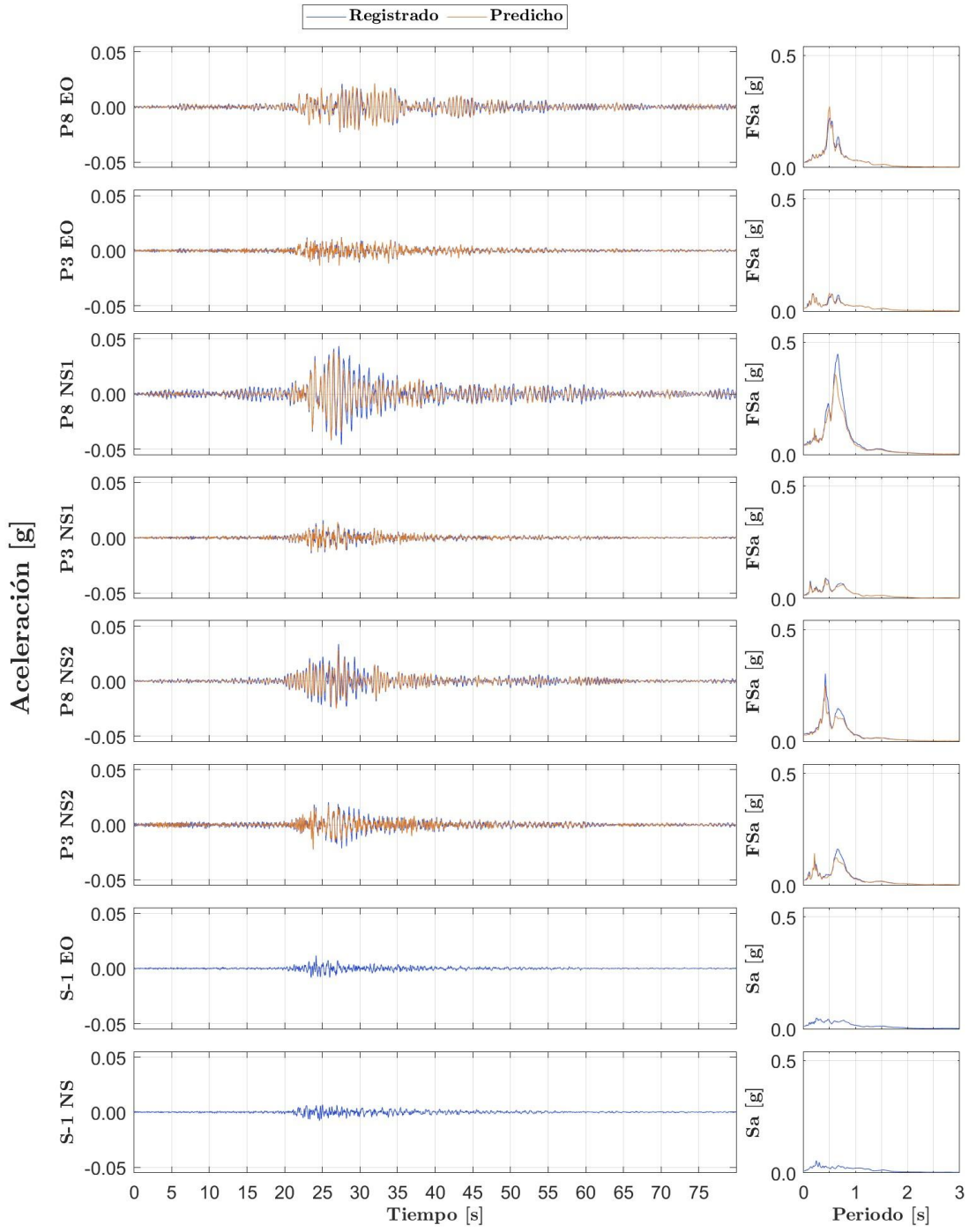

Figura 77: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con el método MOESP así como de espectros de aceleración de piso amortiguados al 2%, para el registro n.º 13 del edificio Justicia Espada Acuña Mena, con fecha 28-02-2010, posterior al terremoto 27F.

De acuerdo con lo presente en las figuras 76 y 77, se comprueba que la metodología de identificación implementada permite predecir de manera precisa las aceleraciones de piso en los distintos registros del

edificio Justicia Espada Acuña Mena. Esta capacidad predictiva se mantiene incluso después de que la estructura experimentara cambios en sus propiedades modales como consecuencia del terremoto del 27F.

Las Figuras 78 y 79 presentan los valores de periodo y el amortiguamiento en función de la fecha de ocurrencia de sus registros correspondiente con el fin de analizar su estabilidad en el tiempo. En ellas, se destacan los valores de amortiguamiento de cada modo que no cumplieron los tres criterios de confiabilidad. Hasta el año 2010, ambos parámetros mostraban una dispersión reducida. Sin embargo, a partir de ese año se evidencia un cambio en los parámetros modales, atribuido a los daños estructurales que sufrió el edificio, junto con un aumento en la dispersión de dichos valores.

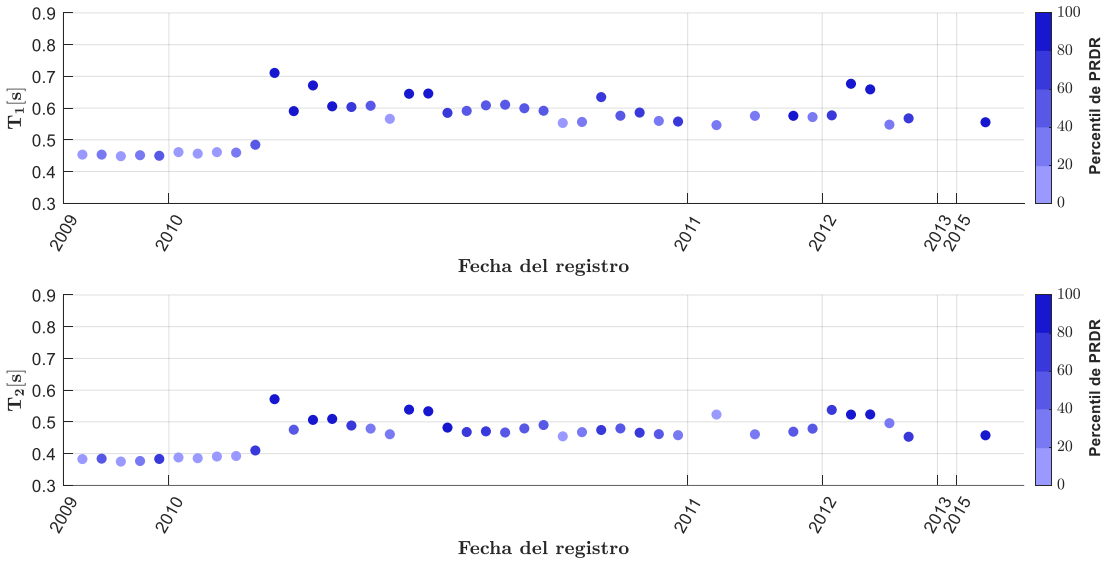

Figura 78: Periodos identificados en función de la fecha de ocurrencia de su registro para el edificio Justicia Espada Acuña Mena.

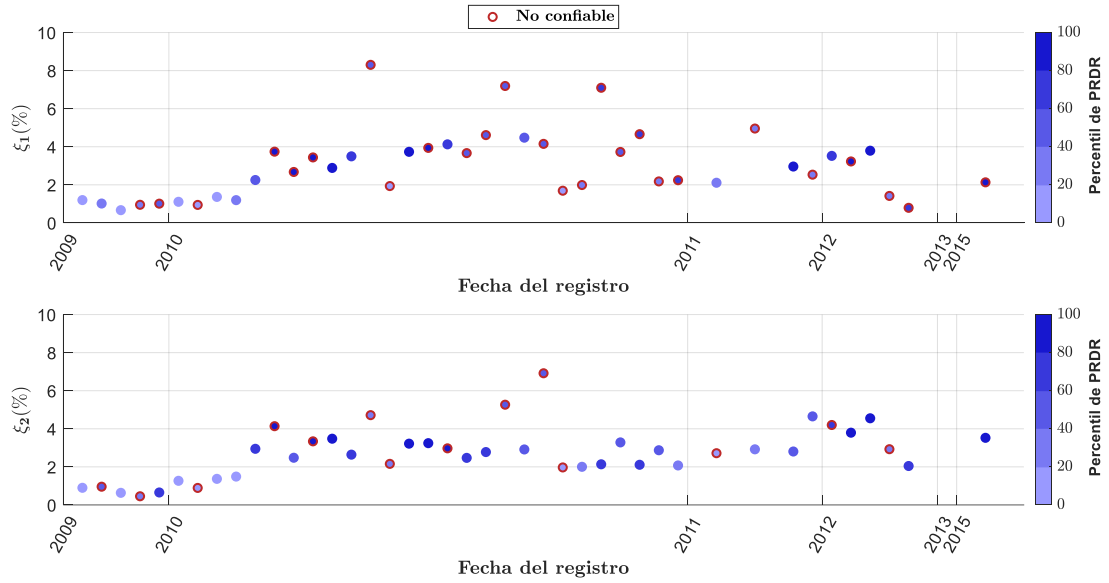

Figura 79: Fracciones de amortiguamiento crítico identificadas en función de la fecha de ocurrencia de su registro para el edificio Justicia Espada Acuña Mena.

La Tabla 7 presenta un resumen estadístico de los parámetros modales identificados para los registros anteriores y posteriores al terremoto del 27F, incluyendo los valores de media, desviación estándar y mediana tanto para los periodos como para las fracciones de amortiguamiento crítico. El conjunto completo de parámetros modales correspondientes a los primeros modos traslacionales del edificio Andalucía sin aislar se encuentra detallado en el anexo A.

Tabla 7: Estadísticos muestrales de periodos y fracciones de amortiguamiento crítico del edificio Justicia Espada Acuña Mena.

Fechas de registros	Dirección	Parámetro	Media	Desviación estándar	Mediana
Pre 27F	Débil	**T [s]**	0.458	0.010	0.455
		ξ (%)	1.17	0.42	1.06
	Fuerte	**T [s]**	0.387	0.010	0.385
		ξ (%)	1.16	0.71	0.93
Post 27F	Débil	**T [s]**	0.597	0.04	0.588
		ξ (%)	3.54	1.66	3.51
	Fuerte	**T [s]**	0.487	0.030	0.479
		ξ (%)	3.23	1.11	2.93

5.1.6 Edificio Velamar

Para el edificio Justicia Espada Acuña Mena, se utilizan un total de 48 registros. Estos están comprendidos entre los años 2009 y 2016. El valor máximo de PGA de los está ubicado en el rango de valores 0.001-0.159 [g]. Respecto a la respuesta estructural del edificio, los valores de PRDR a los que se ve sujeto el edificio, según los registros utilizados, se encuentran dentro del rango $1.62 \cdot 10^{-6} - 1.74 \cdot 10^{-4}$ [m/m].

El proceso de identificación modal se inicia con la construcción de diagramas de estabilización para diferentes órdenes del modelo, lo que posibilita distinguir entre los modos físicos de la estructura y los modos numéricos o espurios. La Figura 76 muestra el diagrama correspondiente a un registro anterior al 27F, donde los primeros modos traslacionales presentan frecuencias naturales en el rango de 0.55 a 0.60 [Hz]. Es importante destacar que, dada la proximidad frecuencial entre estos primeros modos traslacionales, la metodología de identificación empleada presentó limitaciones para caracterizar ambos modos de manera consistente en todos los registros. En algunos casos solo logró identificar uno de estos modos, mientras que en otros no fue posible identificar ninguno de los dos.

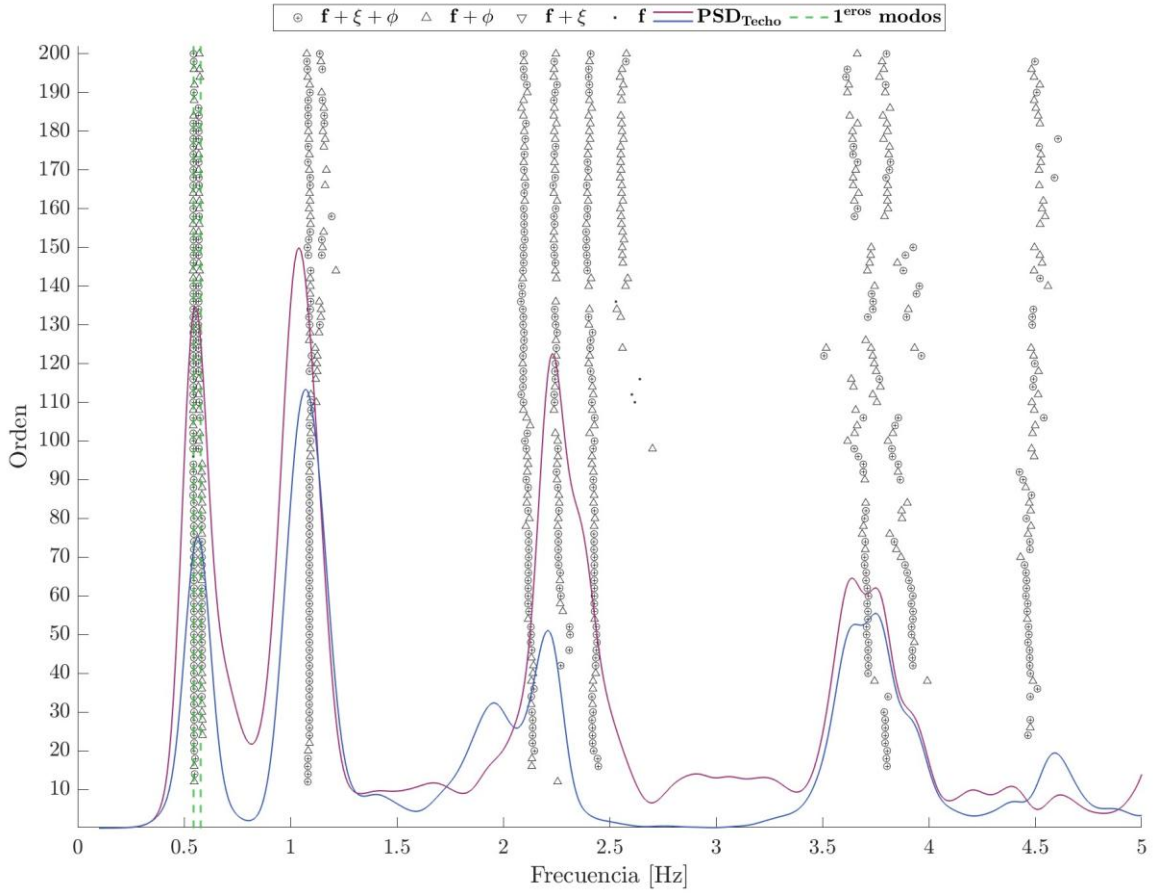

Figura 80: Diagrama de estabilización para el registro n.º 1 del edificio Velamar, con fecha 13-07-2014.

A partir de los parámetros modales identificados, se generaron predicciones de aceleración para cada registro, lo que permite establecer una comparación directa entre las mediciones de la instrumentación del edificio y las estimaciones obtenidas a partir de las aceleraciones de base y los parámetros modales determinados. La Figura 81 presenta dicha comparación para los registros asociados al diagrama de estabilización de la Figura 80, incorporando tanto la comparación de las series temporales registradas como el de los espectros de piso correspondientes.

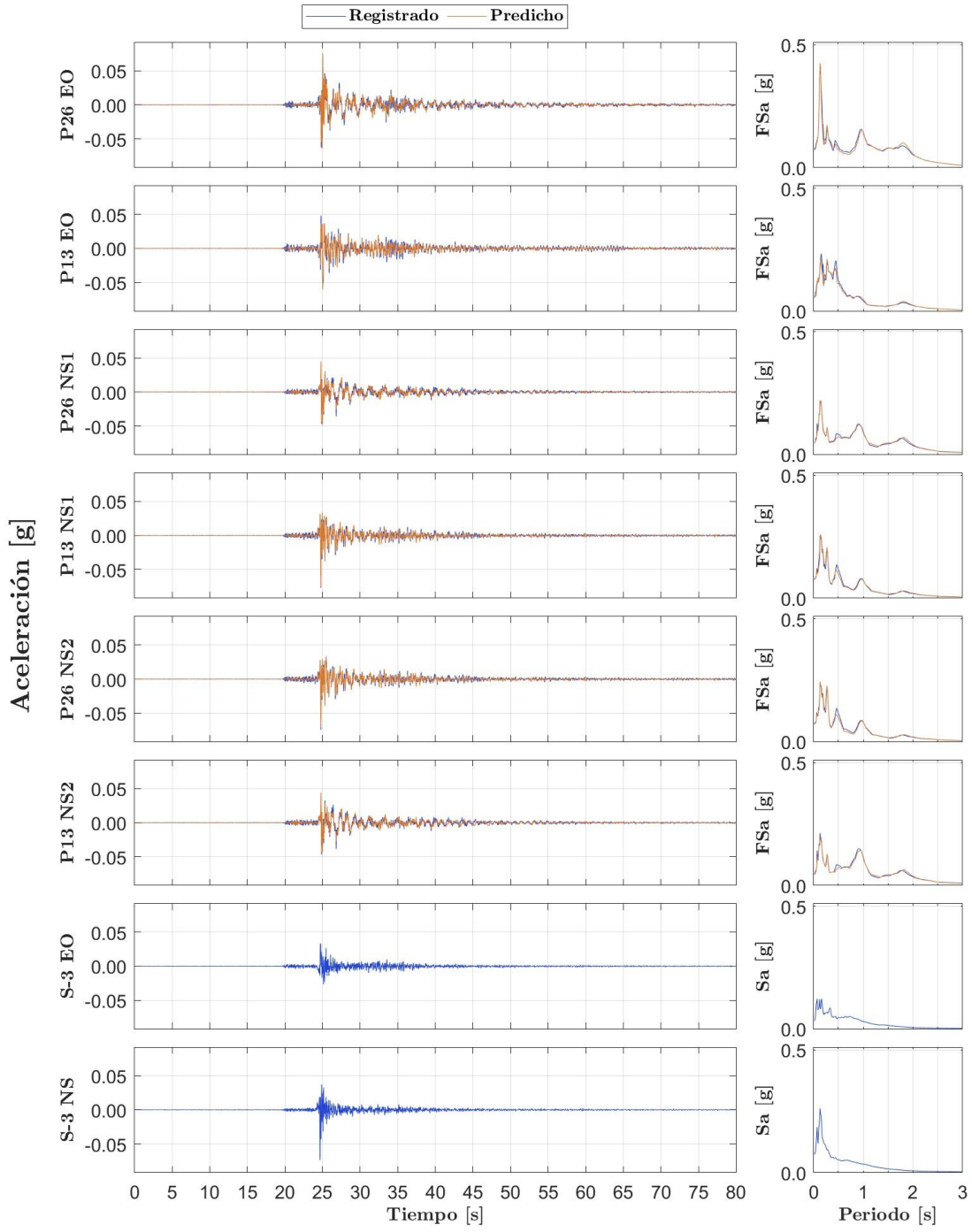

Figura 81: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con el método MOESP así como de espectros de aceleración de piso amortiguados al 2%, para el registro n.º 1 del edificio Velamar, con fecha 13-07-2014.

La Figura 82 muestra el periodo identificado en función de la fecha de ocurrencia de su registro. Se observa que los valores presentan una dispersión considerable, con una diferencia porcentual superior

al 10% entre los valores mínimo y máximo en ambas direcciones. Además, se identifica que los registros con un PRDR menor tienden a corresponder con valores de periodo más bajos en comparación con aquellos de mayor PRDR. De manera complementaria, la Figura 83 presenta la evolución temporal de la fracción de amortiguamiento crítico. En esta se aprecia que el primer modo traslacional de la dirección débil exhibe una dispersión mayor que el de la dirección fuerte. Asimismo, para la dirección fuerte, los amortiguamientos de registros con un PRDR menor suelen tomar valores más pequeños que aquellos de un mayor PRDR, mientras que esta tendencia no se observa en la dirección débil.

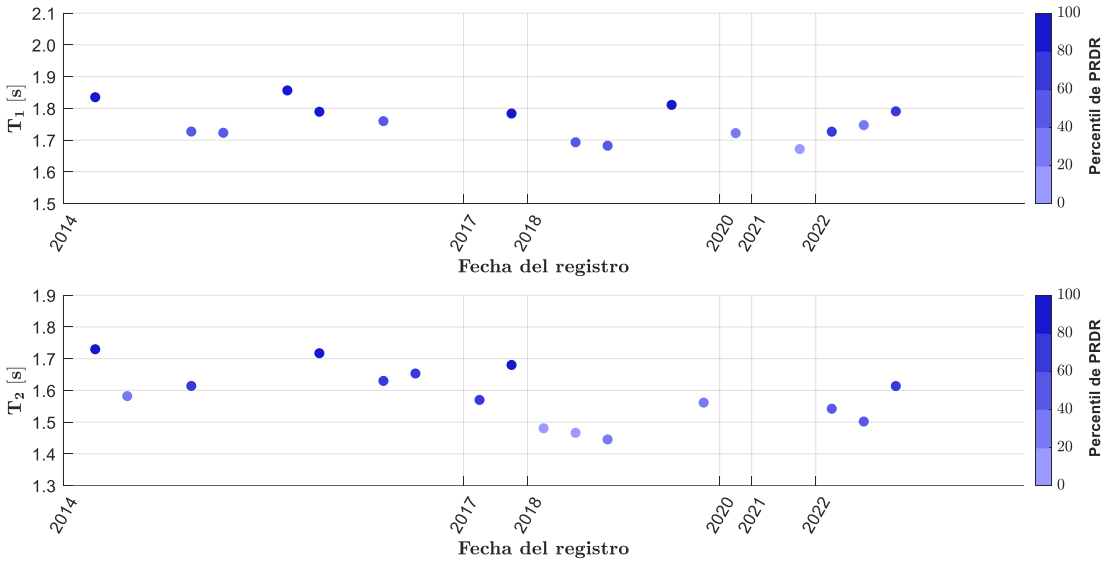

Figura 82: Periodos identificados en función de la fecha de ocurrencia de su registro para el edificio Velamar.

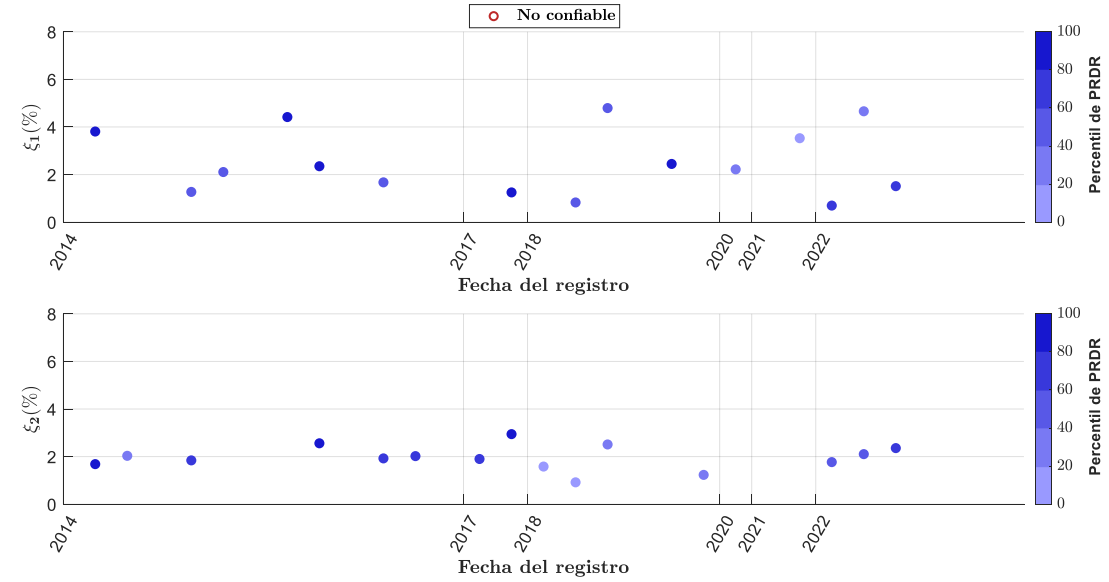

Figura 83: Fracciones de amortiguamiento crítico identificadas en función de la fecha de ocurrencia de su registro para el edificio Velamar.

La Tabla 8 presenta el resumen de parámetros estadístico de las propiedades modales identificadas para los registros del edificio Velamar, incluyendo los valores de media, desviación estándar y mediana de los periodos y fracciones de amortiguamiento crítico. El conjunto completo de parámetros modales correspondientes a los primeros modos traslacionales del edificio Velamar se encuentra detallado en el anexo A.

Tabla 8: Estadísticos muestrales de periodos y fracciones de amortiguamiento crítico del edificio Velamar.

Dirección	Parámetro	Media	Desviación estándar	Mediana
Débil	**T [s]**	1.754	0.055	1.747
	ξ (%)	2.50	1.40	2.22
Fuerte	**T [s]**	1.586	0.089	1.582
	ξ (%)	1.96	0.51	1.93

5.2 Identificación de parámetros modales: caso ambiental

Para la identificación de las propiedades dinámicas de los edificios sometidos a vibraciones ambientales, se utilizaron los 3 métodos descritos en la sección 3.5: FDD, RD y SSI. Cada uno de estos métodos aborda el problema de identificación con un enfoque matemático distinto, utilizando la misma información contenida en los registros de vibración obtenidos. El método FDD opera en el dominio de la frecuencia, descomponiendo el espectro de potencia de las señales para identificar las frecuencias naturales y modos de vibración de forma directa y visual. Su extensión EFDD determina las funciones de autocorrelación al llevar los primeros valores singulares de registros filtrados al dominio del tiempo. Por otro lado, el método RDT procesa las señales en el tiempo para obtener funciones de autocorrelación que, al promediar múltiples segmentos, permiten aislar la respuesta libre de la estructura a partir de vibraciones aleatorias. Finalmente, el Método SSI, modela el sistema directamente en espacio estado, siendo particularmente efectivo para identificar un número elevado de modos, incluso aquellos cercanos entre sí o con bajo nivel de energía.

La aplicación conjunta de tres metodologías de identificación sobre un mismo conjunto de registros ambientales no es redundante, sino complementaria. La baja dispersión de los resultados, es decir, la obtención de valores similares para el periodo y la fracción de amortiguamiento a través de enfoques matemáticos independientes, proporciona una mayor confiabilidad de los valores obtenidos. De esta manera, se logra descartar inexactitudes propias de una técnica en particular, las cuales pueden abarcar desde variaciones considerables en los parámetros modales identificados, siendo el amortiguamiento afectado en mayor medida, hasta la ausencia total de un modo de vibrar de la estructura.

5.2.1 Edificio Comunidad Andalucía aislado y sin aislación sísmica

Debido a la falta de registros de vibraciones ambientales, no fue posible identificar los parámetros modales de los edificios de la Comunidad Andalucía aplicando los métodos de identificación descritos anteriormente. Para suplir esta limitación, se recurrió a los valores de frecuencia reportados en investigaciones previas. En este sentido, se consideraron los datos proporcionados por Rojas (1997) y Riveros (1998), los cuales fueron extraídos de Andrade (2014) y Diaz (2018), respectivamente. Las frecuencias modales se presentan en la Tabla 9, indicando los estudios originales con los que fueron determinados.

Tabla 9: Frecuencias calculadas a partir de vibraciones ambientales para los edificios de la Comunidad Andalucía. Fuentes: Andrade (2014) y Diaz (2018).

Edificio	Estudio original	f_1 [Hz]	f_2 [Hz]
Sin aislar	Rojas (1997)	7.40	9.00
	Riveros (1998)	7.50	9.20
	Riveros (1998)	7.30	9.00
Aislado	Riveros (1998)	5.64	6.56
	Riveros (1998)	5.70	6.45

5.2.2 Edificio Antígona

El registro de vibraciones ambientales utilizado para el edificio Antígona corresponde a un registro realizado el 25 de enero de 2025 utilizando la instrumentación permanente que tiene el edificio. Este registro hace uso de los sensores 7, 8, 9, 10, 11 y 12 del edificio como se observa en la Figura 23. El registro tiene una duración de 90 minutos con una frecuencia de muestreo de 200 [Hz].

La Figura 84 muestra los primeros valores singulares de la matriz PSD obtenida utilizando el método FDD para distintos valores de frecuencia. Los máximos locales presentes en la curva permiten identificar una aproximación de las frecuencias dominantes contenidas en el registro de vibraciones. Dado que estas frecuencias dominantes corresponden a los picos de energía más significativos en la respuesta estructural, pueden asociarse directamente con las frecuencias naturales de la estructura. Para el edificio Antígona, al igual que en el caso sísmico, los primeros modos traslacionales corresponden al segundo y tercer modo de la estructura, siendo el de menor frecuencia un modo torsional.

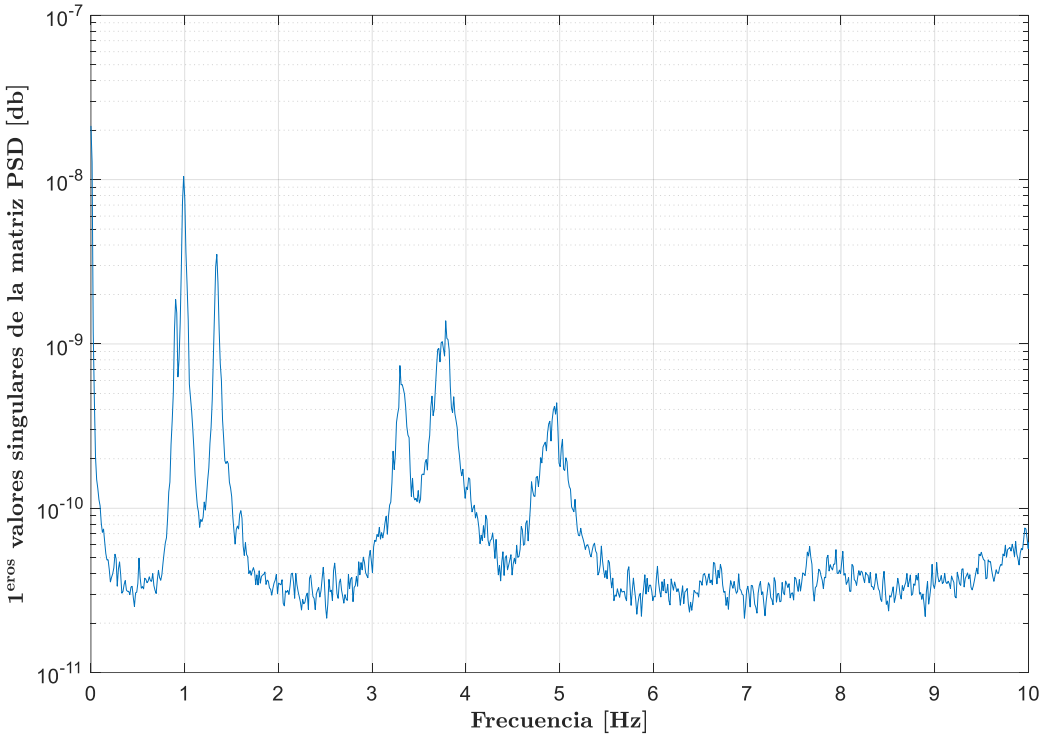

Figura 84: Primeros valores singulares de la matriz PSD en función de la frecuencia para el registro ambiental del edificio Antígona.

Habiendo determinado las frecuencias modales correspondientes al primer modo traslacional en cada dirección principal de la estructura, se filtra el registro para cada una de las frecuencias. De los registros filtrados se calculan nuevamente matrices del espectro de potencia cruzado. Al llevar los primeros valores singulares de la matrices PSD obtenidas de los registros filtrados al dominio del tiempo, se obtienen las funciones de autocorrelación que se utilizan para calcular el decaimiento logarítmico. La Figura 85 presenta las funciones de autocorrelación obtenidas para los primeros modos traslacionales.

En las funciones de autocorrelación presentes en la Figura 85 se revela que el modo de la dirección débil decae más lentamente que el de la dirección fuerte en un mismo intervalo de tiempo. Esta diferencia se explica por la distinta frecuencia de cada modo. Al tener un periodo natural mayor, y asumiendo un amortiguamiento similar entre ambos modos, la dirección débil completa menos ciclos de oscilación en el mismo tiempo, lo que se traduce en una disminución de amplitud menor para un mismo lapso.

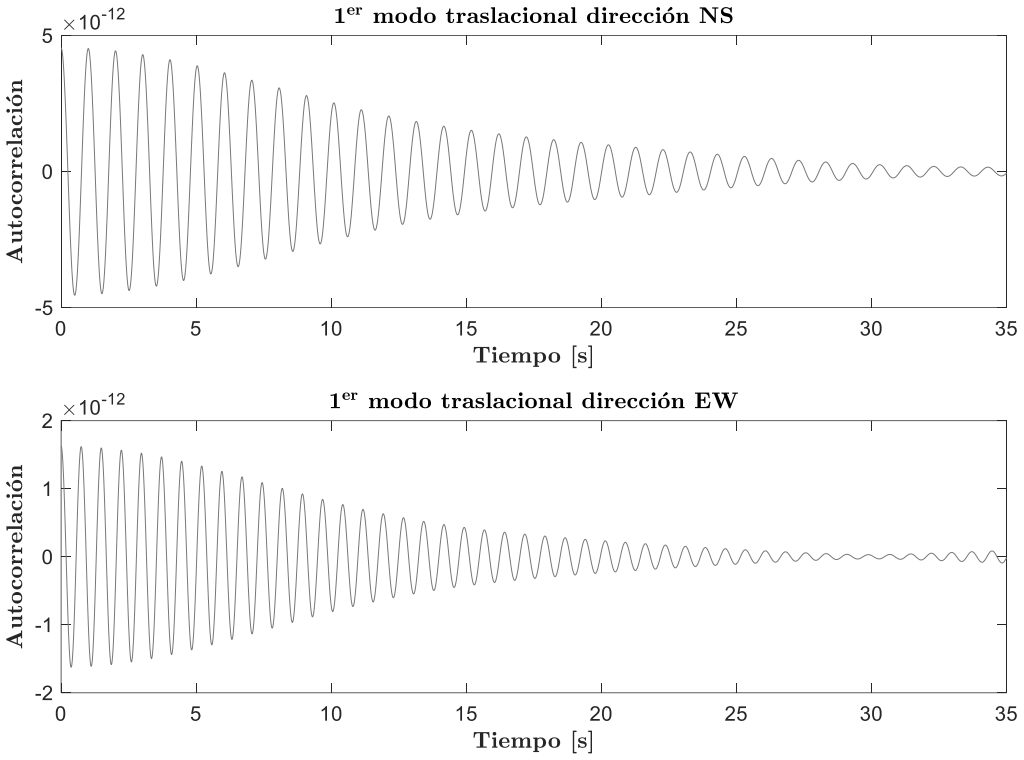

Figura 85: Función de autocorrelación obtenida con el método EFDD para el registro ambiental del edificio Antígona.

A partir de las funciones de autocorrelación, se determina el decaimiento en la amplitud entre los picos consecutivos para así calcular el amortiguamiento de los modos. Para esto, se realiza una regresión lineal como se presenta en la Figura 88. La regresión considera los valores absolutos entre picos y valles consecutivos hasta que las amplitudes de la función de correlación dejan de disminuir.

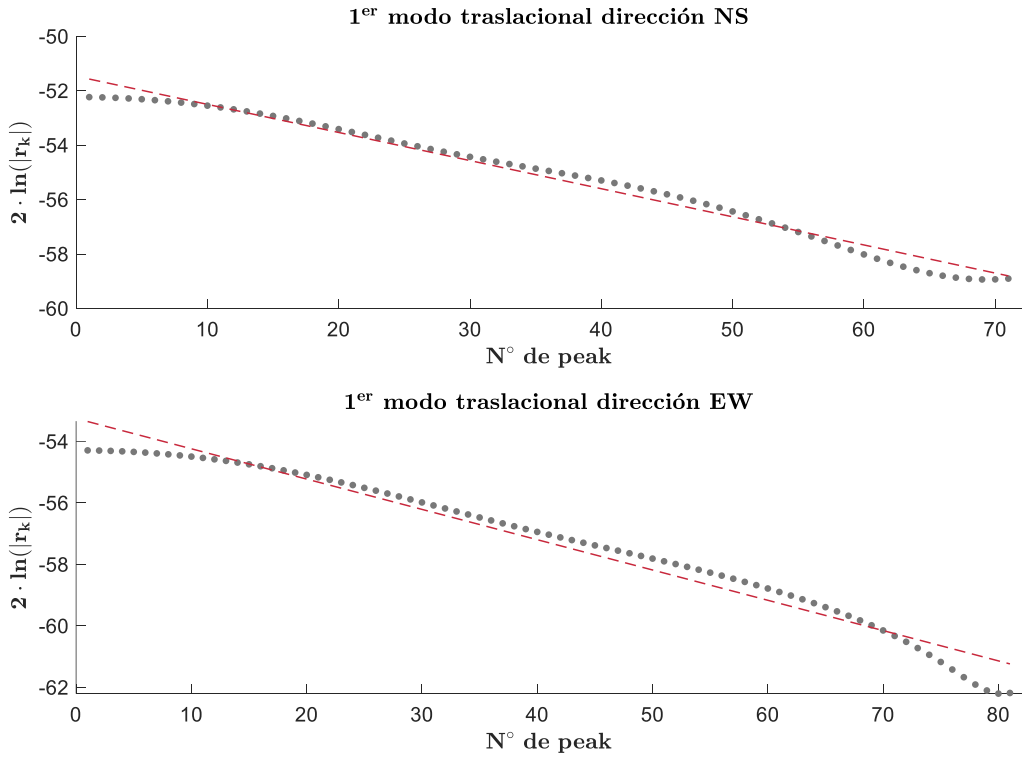

Figura 86: Regresión lineal del decaimiento logarítmico en la función de autocorrelación obtenida por el método EFDD para el edificio Antígona.

Los valores obtenidos para el periodo y la fracción de amortiguamiento crítico, utilizando el método FDD y EFDD, se presentan en la Tabla 10.

Para la aplicación del método de Decaimiento Aleatorio, se utilizan en primera instancia las frecuencias naturales identificadas previamente con el método FDD. Estas frecuencias sirven como referencia para realizar el filtrado de la señal de respuesta ambiental, aislando de este modo la contribución de cada modo de vibración individual. La Figura 87 presenta las señales de decaimiento aleatorio resultantes para los primeros modos traslacionales de la estructura. Para obtener la representación más clara de cada modo, la selección del canal del registro se realizó en función de aquellos que exhibieron la mayor amplitud en la señal determinada. De esta manera, para el modo en la dirección débil se utilizó la señal del sensor 10, mientras que para el modo en la dirección fuerte se empleó la correspondiente al sensor 11.

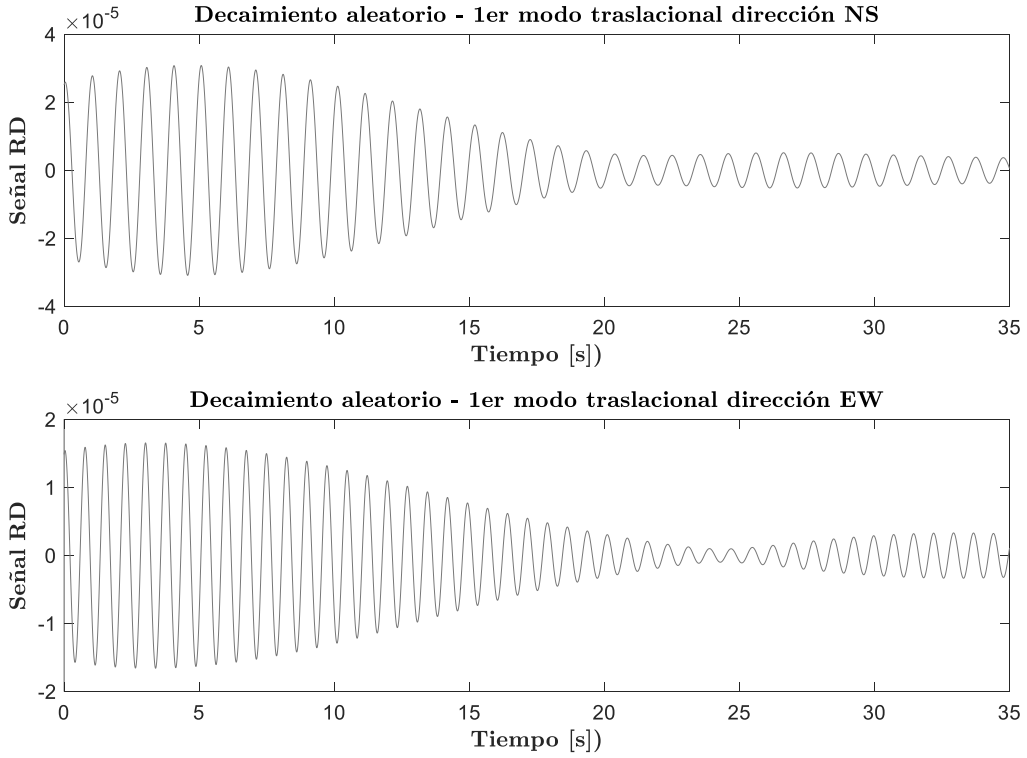

Figura 87: Señales de decaimiento aleatorio para distintos sensores del primer modo traslacional en ambas direcciones del edificio Antígona.

A partir de las señales de decaimiento aleatorio obtenidas, se determinan los parámetros modales de periodo y amortiguamiento. El periodo natural de cada modo se calcula midiendo directamente la separación temporal entre picos consecutivos de la señal RD. Por su parte, la fracción de amortiguamiento se estima realizando una regresión lineal del decaimiento logarítmico de la amplitud de las oscilaciones en la señal.

La regresión lineal realizada, junto con los valores del logaritmo de la amplitud de los distintos picos de la señal, se presenta en la Figura 88. Debido a que la amplitud de los primeros picos de la señal aumenta en vez de disminuir, la regresión realizada no considera los primeros valores de estos. De forma similar, en el momento en que la señal deja de disminuir su amplitud con el tiempo, se dejan de considerar los picos posteriores para la regresión lineal.

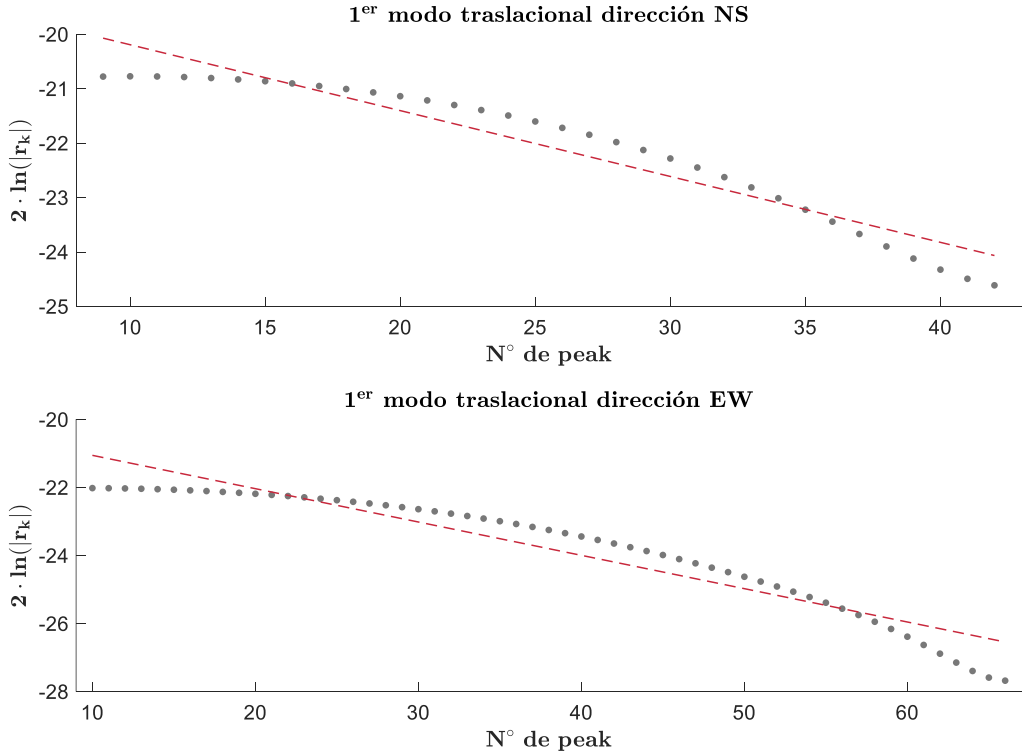

Figura 88: Regresión lineal del decaimiento logarítmico en la señal de decaimiento aleatorio para el edificio Antígona.

Para finalizar el método de decaimiento aleatorio, se realiza un ajuste para ambos modos, minimizando el error cuadrático entre la señal RD original y una señal de movimiento libre amortiguado, la cual es generada utilizando los valores de periodo y amortiguamiento previamente determinados. Los valores identificados de periodo y fracción de amortiguamiento crítico para ambos modos se presentan en la Tabla 10.

Para la aplicación del método de SSI, se realiza en primera instancia la determinación de las frecuencias modales a partir de un diagrama de estabilización. En este se presentan solamente los polos estables, que corresponden a modos físicos de la estructura, mientras que los inestables son descartados. Una vez identificados los modos estables, los valores finales de frecuencia natural y fracción de amortiguamiento crítico para cada uno se calculan como la media de los valores estables obtenidos a través de los distintos órdenes de modelo analizados durante la identificación. La Figura 89 presenta el diagrama de estabilización resultante, donde los primeros modos traslacionales en ambas direcciones principales de la estructura se encuentran destacados con una línea punteada para su clara identificación visual.

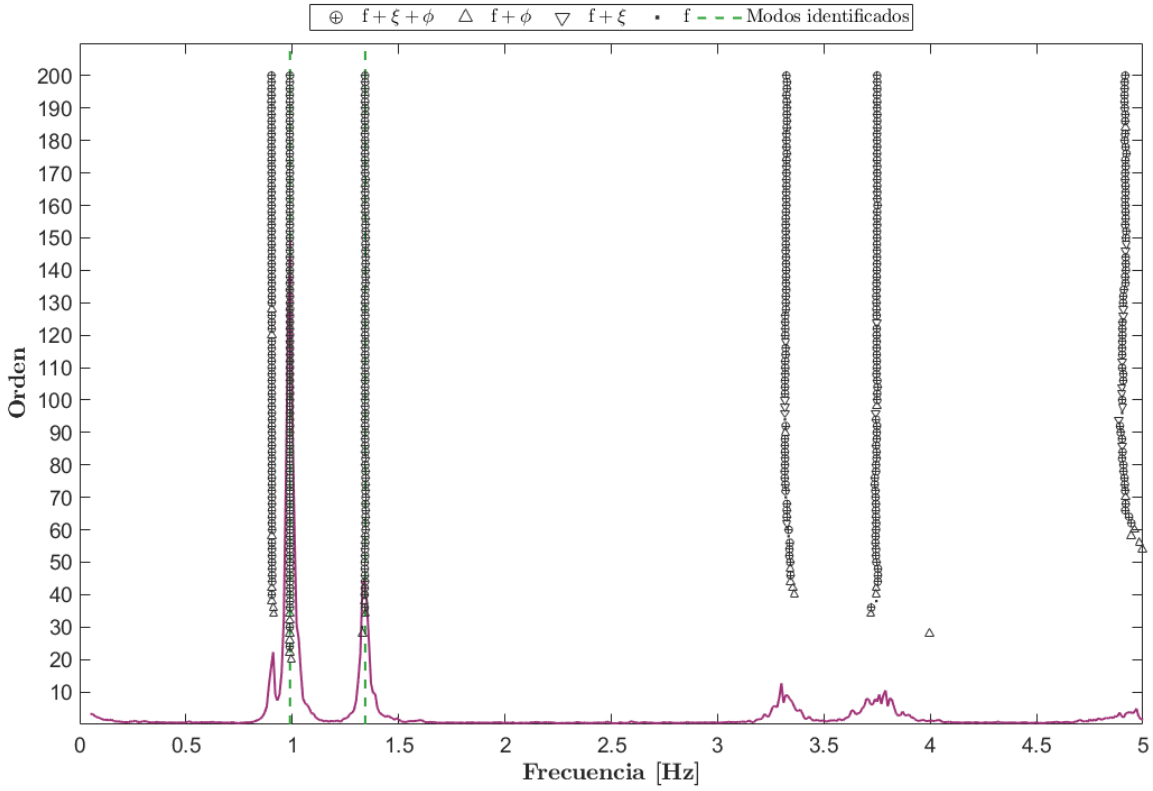

Figura 89: Diagrama de estabilización a partir del método SSI para el registro ambiental del edificio Antígona.

Los valores de periodo y fracción de amortiguamiento crítico identificados para cada uno de los métodos se muestran en la Tabla 10. En esta se puede observar que los valores de periodo no tienen variaciones significativas entre los distintos métodos. Por otra parte, si bien los amortiguamientos presentan una mayor dispersión que los periodos, de igual forma se obtienen valores similares de amortiguamiento a partir de los distintos métodos, principalmente en el modo correspondiente a la dirección débil de la estructura.

Tabla 10: Periodos y fracciones de amortiguamiento crítico identificadas a partir del registro ambiental del edificio Antígona.

Dirección	Parámetro	FDD/EFDD	RDT	SSI
Débil	T **[s]**	1.011	1.014	1.011
	ξ (%)	1.49	1.29	1.32
Fuerte	T **[s]**	0.750	0.745	0.745
	ξ (%)	1.33	1.94	2.23

5.2.3 Edificio antiguo de la Cámara Chilena de la Construcción

El registro de vibraciones ambientales para el edificio ex Cámara Chilena de la Construcción fue capturado el 26 de agosto de 2024, utilizando la instrumentación permanente disponible. Para este análisis se emplearon los sensores s9, s10, s11 y s12, cuya ubicación se ilustra en la Figura 31. La adquisición de datos comprendió una duración total de 11 minutos y 29 segundos, con una frecuencia de muestreo de 200 [Hz].

La Figura 90 muestra los primeros valores singulares de la matriz de Densidad Espectral de Potencia calculada en el método FDD. Los picos identificables en esta gráfica representan las frecuencias dominantes del sistema, las cuales se asocian directamente con las frecuencias naturales de la estructura. Los primeros modos traslacionales de la estructura poseen frecuencias naturales similares, ambas menores a 1[Hz]. Si bien ambos modos tienen frecuencias cercanas, se logran apreciar 2 picos diferentes en los valores de los primeros valores singulares, los cuales al comparar sus formas modales correspondientes corroboran que son 2 modos diferentes.

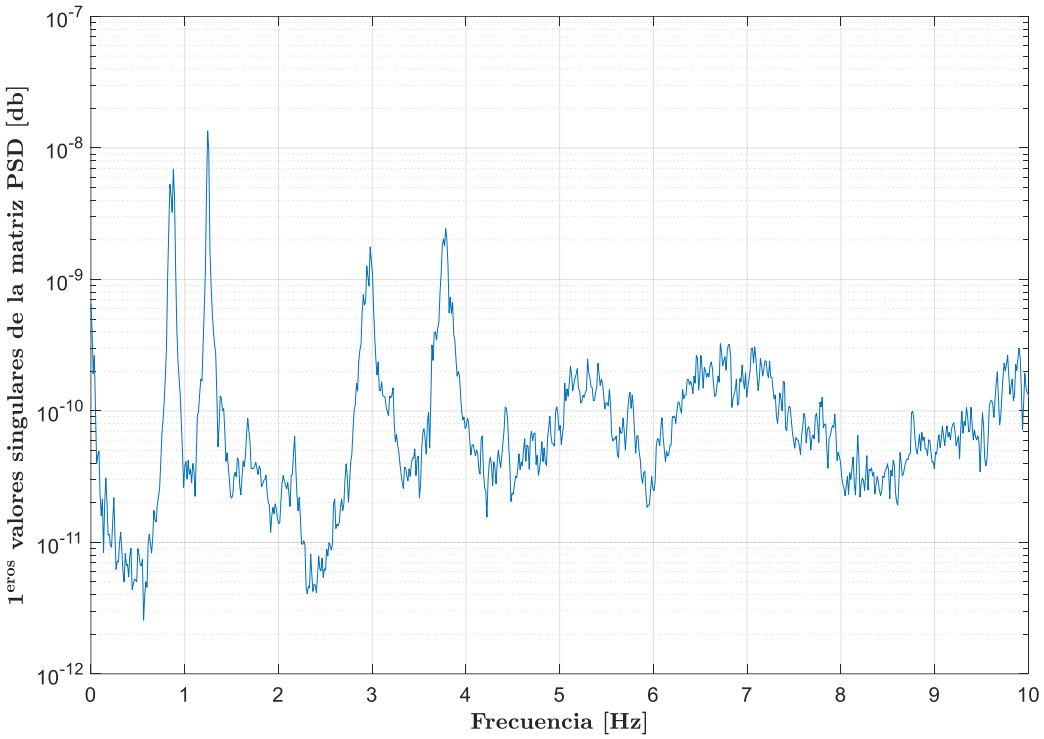

Figura 90: Primeros valores singulares de la matriz PSD en función de la frecuencia para el registro ambiental del edificio ex CChC.

Una vez establecidas estas frecuencias modales, se procedió al filtrado de las señales para cada modo. A partir de los registros filtrados se calcularon nuevas matrices de espectro de potencia cruzado, cuyos primeros valores singulares se transformaron al dominio temporal para obtener las funciones de autocorrelación necesarias para el cálculo del decremento logarítmico. La Figura 91 presenta estas funciones para los primeros modos traslacionales.

El análisis de las funciones de autocorrelación de la Figura 97 revela que no existe una clara interferencia entre modos. De existir una interferencia modal considerable, es esperable que el decaimiento de la amplitud presente variaciones constantes similares a pulsaciones. El modo en la dirección débil presenta un decaimiento más gradual que el de la dirección fuerte durante el mismo intervalo temporal, al igual que en el caso anterior. Este comportamiento es coherente con su mayor periodo fundamental, ya que al asumir amortiguamientos similares, la oscilación de mayor periodo completa menos ciclos en el mismo lapso, manifestando así una reducción de amplitud más pausada.

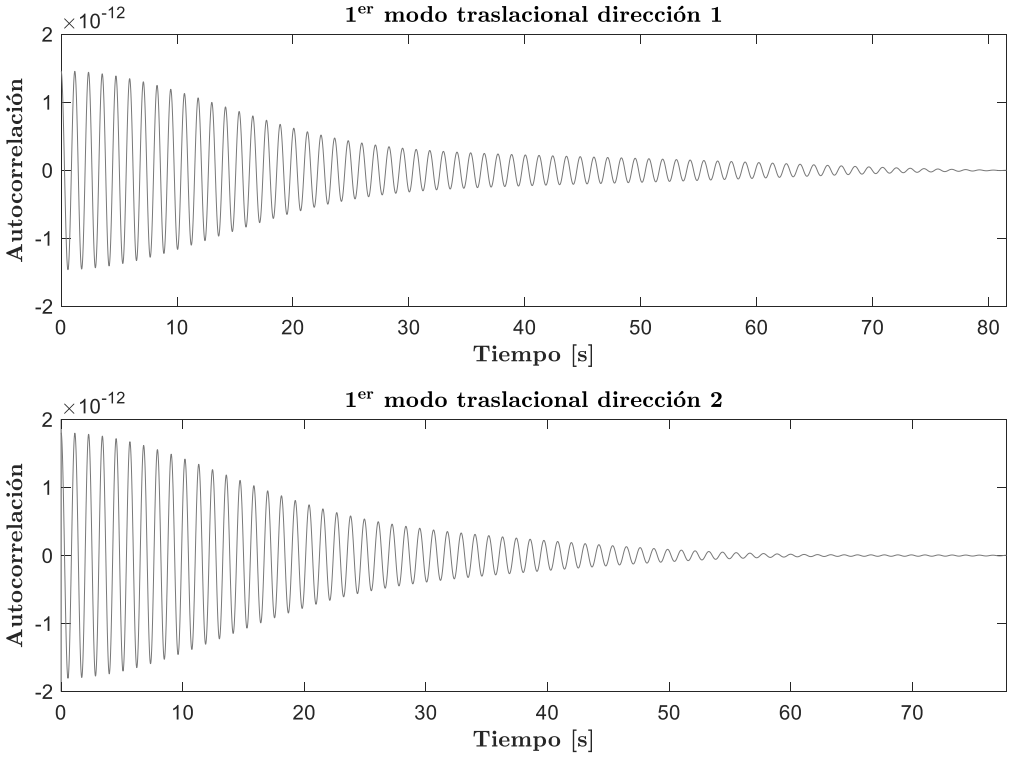

Figura 91: Función de autocorrelación obtenida con el método EFDD para el registro ambiental del edificio ex CChC.

El cálculo del amortiguamiento modal se realizó mediante el análisis del decremento de amplitud entre picos consecutivos de las funciones de autocorrelación. La Figura 92 ilustra la regresión lineal empleada para este fin, la cual considera los valores absolutos de picos y valles hasta el punto donde la amplitud de la función de autocorrelación se estabiliza. Los valores finales de periodo y fracción de amortiguamiento crítico obtenidos mediante FDD/EFDD se resumen en la Tabla 11.

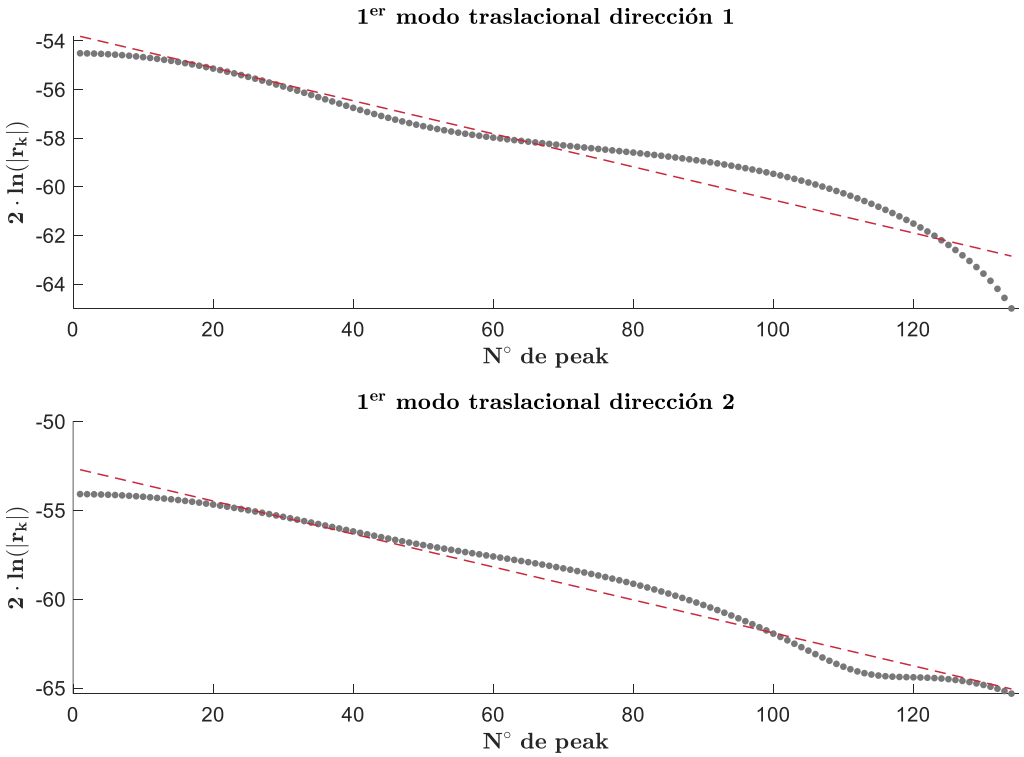

Figura 92: Regresión lineal del decaimiento logarítmico en la función de autocorrelación obtenida por el método EFDD para el edificio ex CChC.

Para el filtrado del registro realizado en el método de Decaimiento Aleatorio, se utilizaron como referencia las frecuencias previamente identificadas mediante FDD, siendo las frecuencias de filtrado de 0.81-0.86 [Hz] y 0.86-0.91 [Hz] para cada modo respectivamente. La Figura 99 muestra las señales de decaimiento aleatorio correspondientes a los modos traslacionales fundamentales. La selección de los canales se basó en aquellos que exhibieron la mayor amplitud en la señal RD, empleándose el sensor s11 para la dirección débil y el sensor s12 para la dirección fuerte.

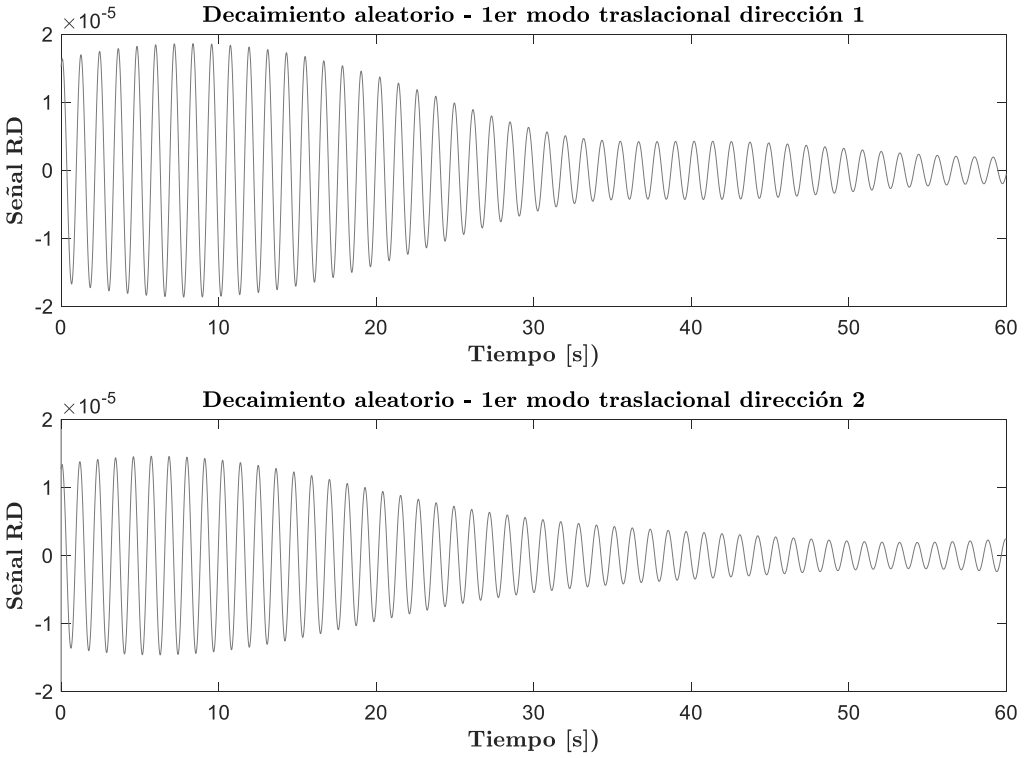

Figura 93: Señales de decaimiento aleatorio para distintos sensores del primer modo traslacional en ambas direcciones del edificio ex CChC.

La determinación de los periodos modales a partir de las señales RD se realizó mediante la medición directa de la separación temporal entre picos consecutivos, mientras que mediante regresión lineal del decremento logarítmico se obtuvieron los amortiguamientos. La Figura 100 detalla esta regresión, donde se excluyeron los ciclos iniciales de amplitud creciente y los últimos ciclos donde el decaimiento resulta despreciable. Como etapa final, se realizó un ajuste por mínimos cuadrados entre la señal original y una señal teórica de movimiento libre amortiguado. Los valores identificados mediante este método se incorporaron a la Tabla 11.

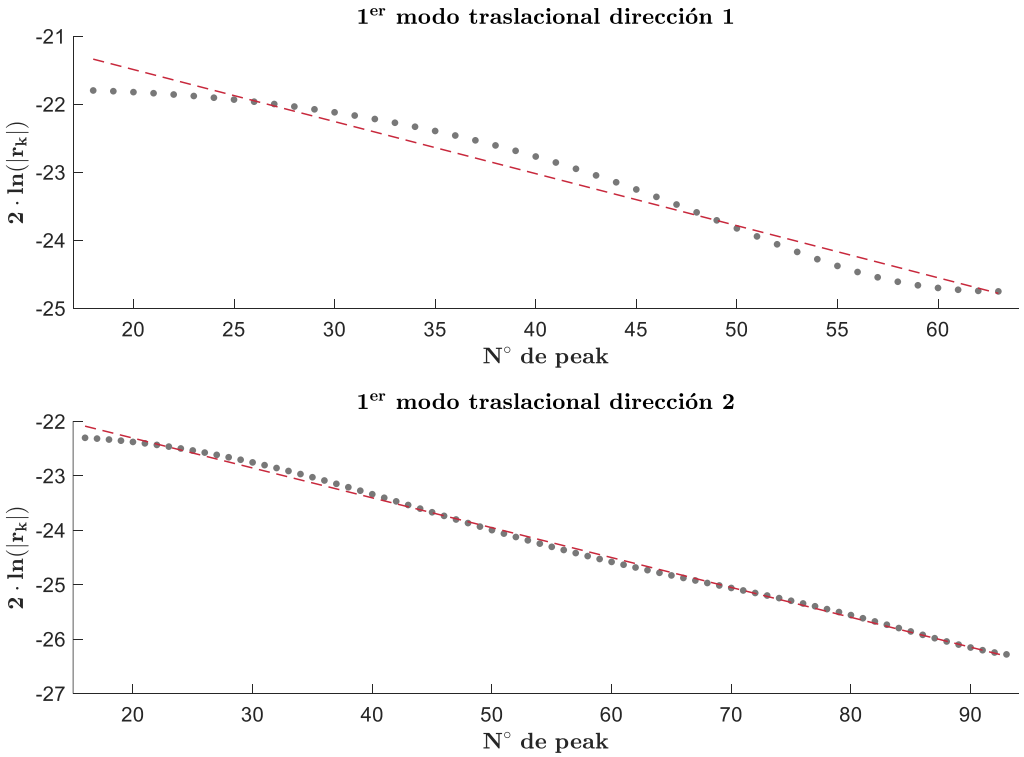

Figura 94: Regresión lineal del decaimiento logarítmico en la señal de decaimiento aleatorio para el edificio ex CChC.

La aplicación del método de SSI comenzó con la construcción de un diagrama de estabilización, donde se discriminaron los polos estables correspondientes a modos físicos. Los valores finales de frecuencia y amortiguamiento para cada modo se calcularon como el promedio de los valores estables obtenidos para diferentes órdenes del modelo. En la Figura 101, los primeros modos traslacionales se destacan con líneas punteadas para su inmediata identificación visual.

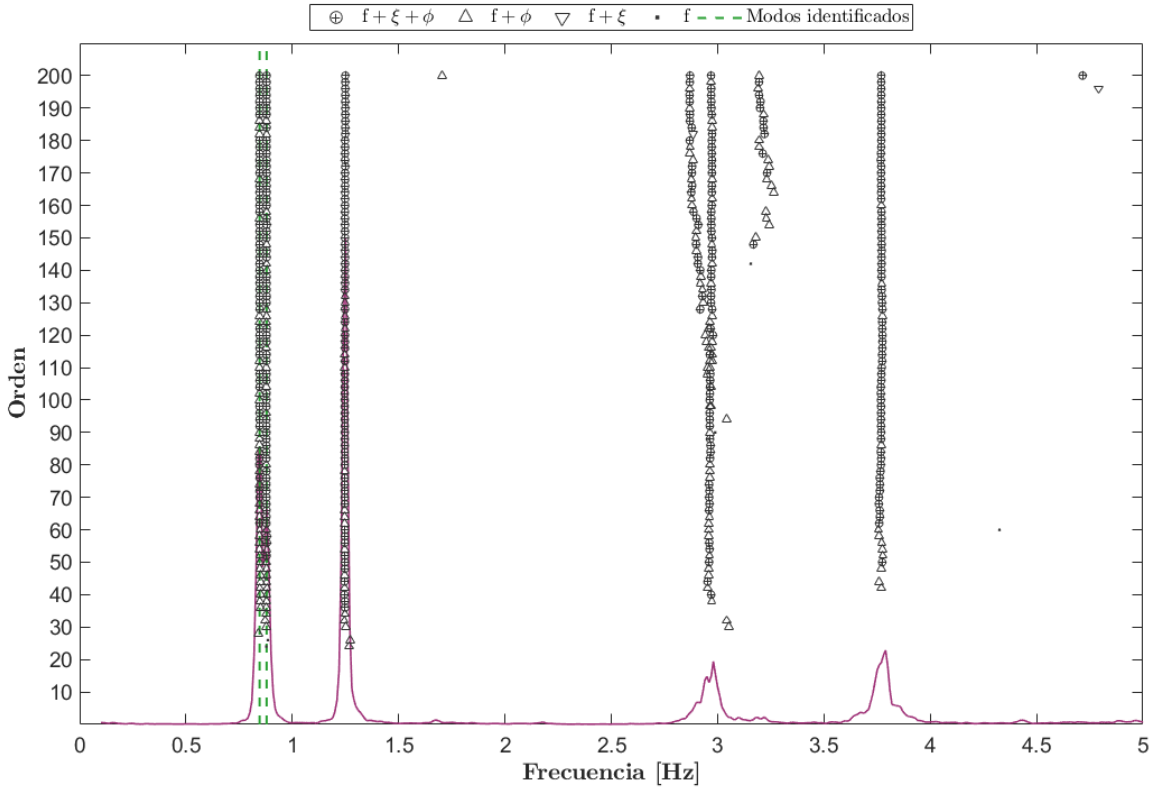

Figura 95: Diagrama de estabilización a partir del método SSI para el registro ambiental del edificio ex CChC.

Los valores de periodo y fracción de amortiguamiento crítico identificados para cada uno de los métodos se muestran en la Tabla 11. En esta se puede observar que, a diferencia del caso anterior, tanto los periodos como los amortiguamientos presentan valores similares en ambas direcciones principales de la estructura. Cabe destacar que, si bien ambos modos se encuentran muy cercanos en frecuencia, ninguno de los métodos empleados tuvo dificultades para identificarlos por separado, evidenciando una baja interferencia modal entre ellos. Respecto a la consistencia de los resultados, los valores de ambos parámetros no presentan variaciones significativas entre los distintos métodos.

Tabla 11: Periodos y fracciones de amortiguamiento crítico identificadas a partir del registro ambiental del edificio ex CChC.

Dirección	Parámetro	FDD/EFDD	RDT	SSI
Débil	T **[s]**	1.187	1.182	1.181
	ξ (%)	0.95	0.90	0.78
Fuerte	T **[s]**	1.138	1.130	1.137
	ξ (%)	1.21	0.84	1.00

5.2.4 Edificio Justicia Espada Acuña Mena

El registro de vibraciones ambientales para el edificio Justicia Espada Acuña Mena fue obtenido el 26 de agosto de 2024 utilizando la instrumentación permanente instalada. El registro cuenta con la información captada por los sensores E5, E7, E8 y E9, cuya distribución se presenta en las figuras 45 y 46. La captura de datos abarcó un período de 15 minutos, con una frecuencia de muestreo de 200 [Hz].

La Figura 96 exhibe los primeros valores singulares de la matriz de Densidad Espectral de Potencia calculada mediante el método FDD. Los picos presentes en este gráfico representan las frecuencias dominantes del sistema, asociadas directamente con las frecuencias naturales de la estructura. Los dos primeros modos traslacionales de la estructura presentan una separación frecuencial considerable, situándose la primera cerca de 2 [Hz] y el segunda de 2.5 [Hz].

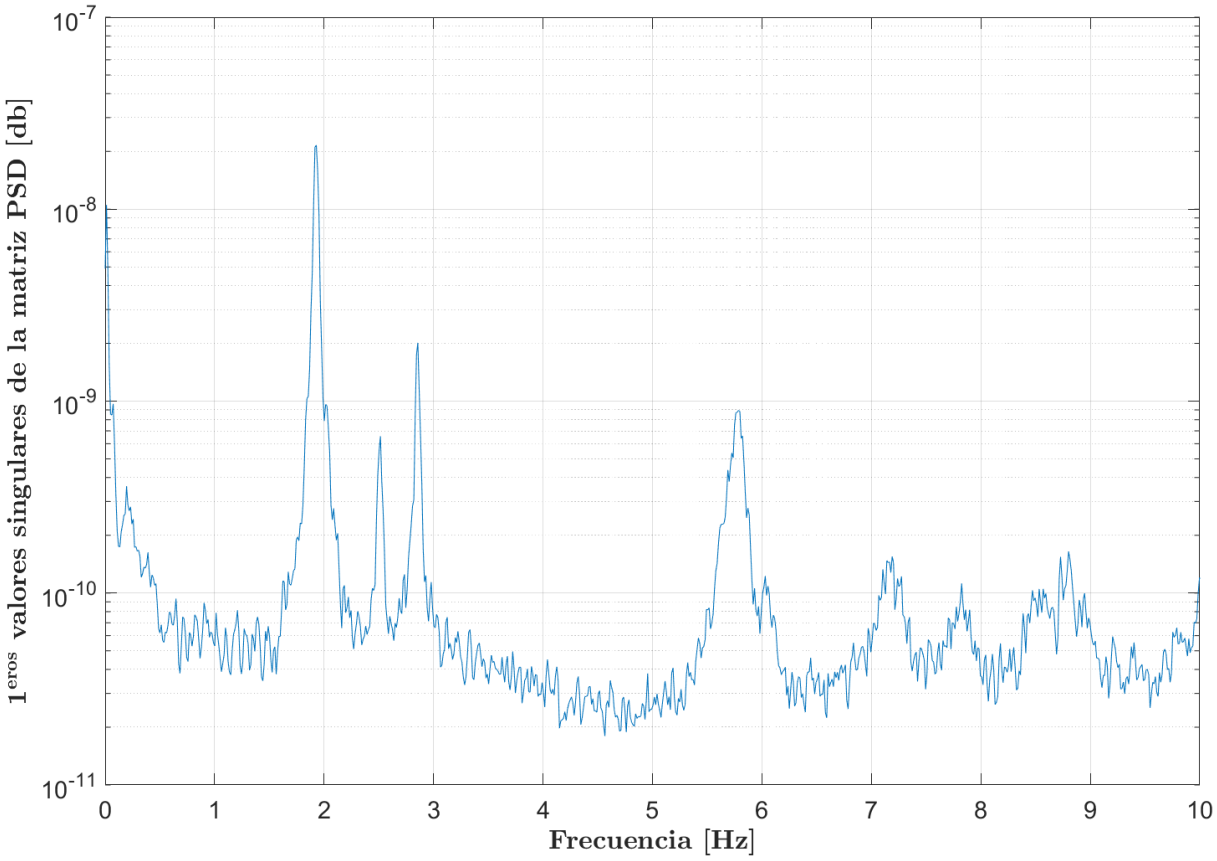

Figura 96: Primeros valores singulares de la matriz PSD en función de la frecuencia para el registro ambiental del edificio Justicia Espada Acuña Mena.

Establecidas las frecuencias modales de los primeros modos traslacionales, se realiza el filtrado de las señales para cada modo, con lo cual se obtienen las funciones de autocorrelación necesarias para el cálculo del decremento logarítmico. La Figura 97 presenta estas funciones correspondientes a los primeros modos traslacionales.

El análisis de las funciones de autocorrelación de la Figura 97 confirma la adecuada separación modal, evidenciada por la ausencia de patrones de pulsación que indicarían interferencia entre modos. El modo en la dirección débil manifiesta un decaimiento más rápido que su contraparte en la dirección fuerte durante idéntico intervalo temporal, a pesar de poseer un periodo mayor. Este comportamiento se puede atribuir a que el modo en la dirección débil posee un mayor amortiguamiento, ya que la oscilación de periodo más extenso completa menos ciclos en el mismo rango temporal.

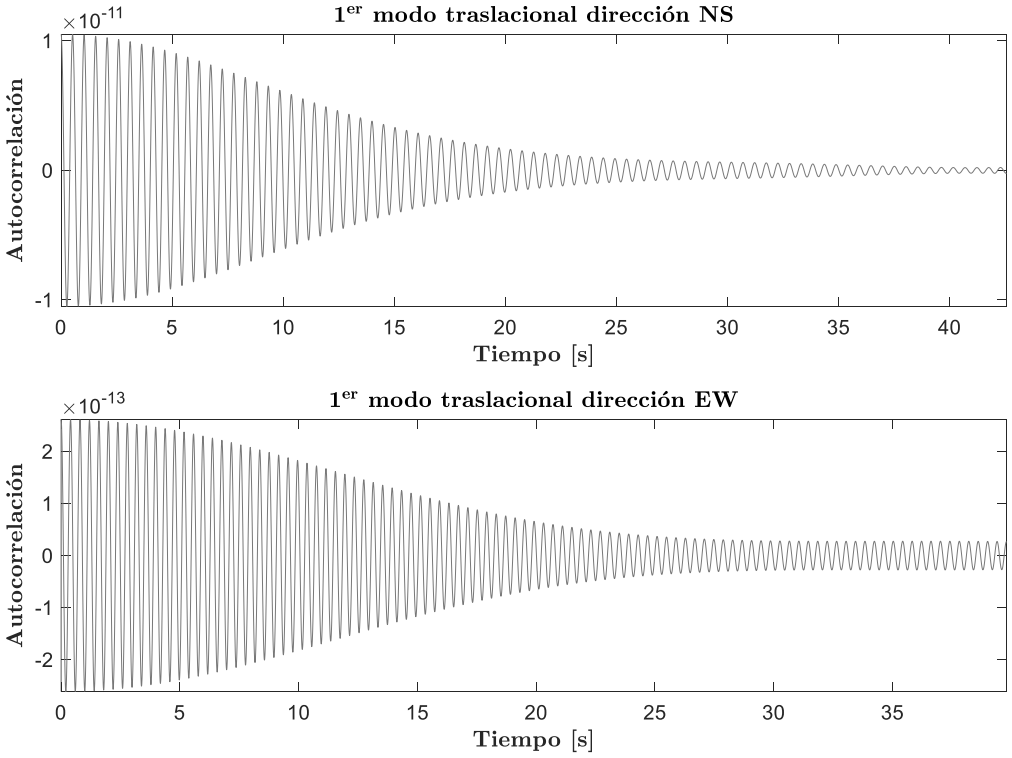

Figura 97: Función de autocorrelación obtenida con el método EFDD para el registro ambiental del edificio Justicia Espada Acuña Mena.

La determinación del amortiguamiento modal se efectuó mediante el análisis del decremento de amplitud entre picos consecutivos de las funciones de autocorrelación. La Figura 98 ilustra la regresión lineal utilizada para este propósito, considerando los valores absolutos de picos y valles hasta el punto donde la amplitud de la función de autocorrelación se estabiliza. Los valores definitivos de periodo y fracción de amortiguamiento crítico obtenidos mediante FDD/EFDD para el edificio Justicia Espada Acuña Mena se resumen en la Tabla 12.

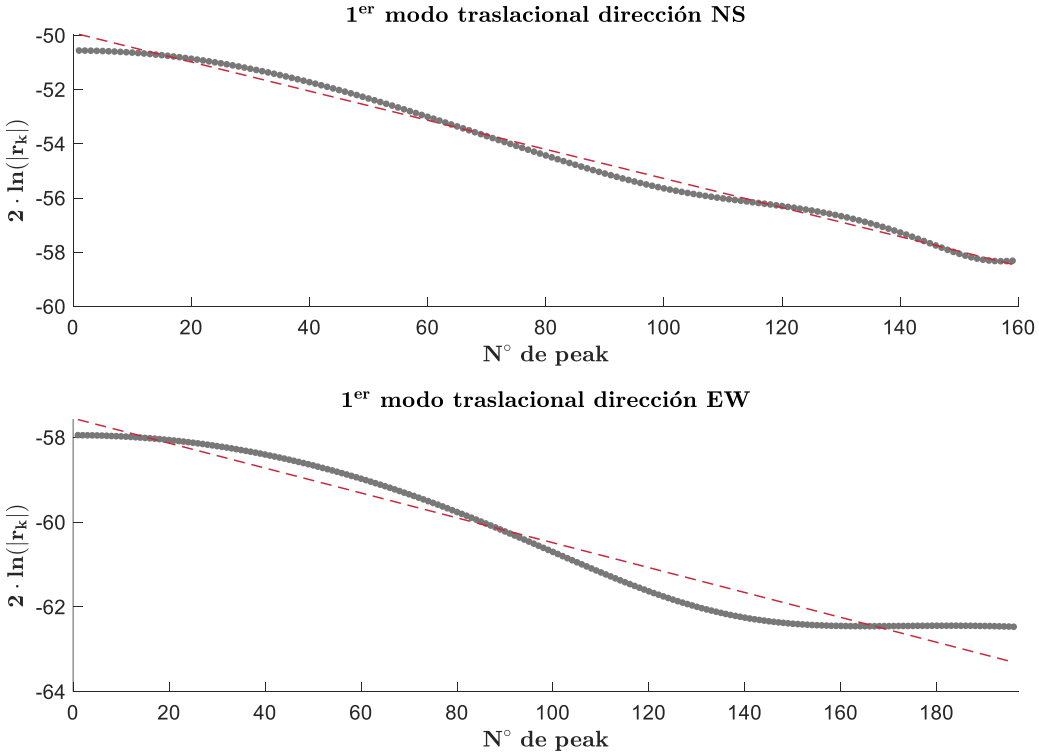

Figura 98: Regresión lineal del decaimiento logarítmico en la función de autocorrelación obtenida por el método EFDD para el edificio Justicia Espada Acuña Mena.

Para el filtrado del registro en el método de Decaimiento Aleatorio, se emplearon como referencia las frecuencias identificadas previamente mediante FDD, correspondientes a 1.88 – 1.98 [Hz] para el primer modo y 2.48 - 2.54 [Hz] para el segundo modo. La Figura 99 muestra las señales de decaimiento aleatorio de los modos traslacionales fundamentales. La selección de canales se fundamentó en aquellos que presentaron mayor amplitud en la señal RD, utilizándose el sensor E5 para la dirección débil y el sensor E7 para la dirección fuerte.

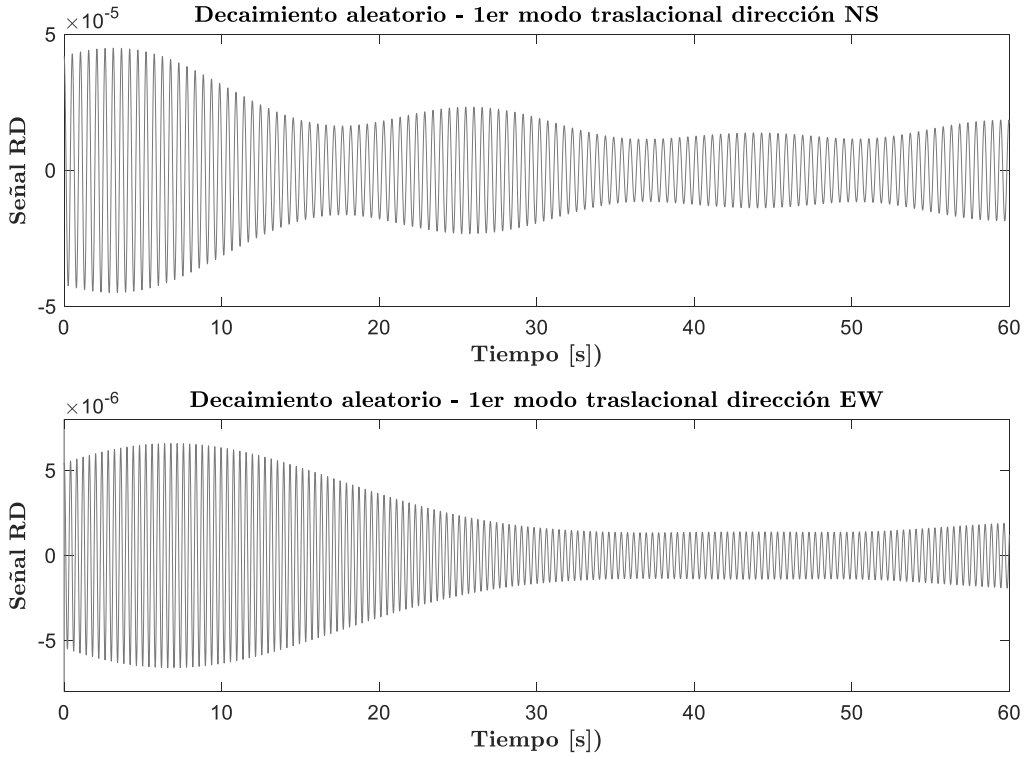

Figura 99: Señales de decaimiento aleatorio para distintos sensores del primer modo traslacional en ambas direcciones del edificio Justicia Espada Acuña Mena.

La determinación de los periodos modales a partir de las señales RD se realizó mediante la medición directa de la separación temporal entre picos consecutivos, mientras que los amortiguamientos se obtuvieron mediante regresión lineal del decremento logarítmico. La Figura 100 detalla esta regresión, excluyendo los ciclos iniciales de amplitud creciente y los últimos ciclos donde el decaimiento resulta insignificante. Como etapa final, se ejecutó un ajuste por mínimos cuadrados entre la señal original y una señal teórica de movimiento libre amortiguado. Los parámetros identificados mediante este procedimiento se incorporaron a la Tabla 12.

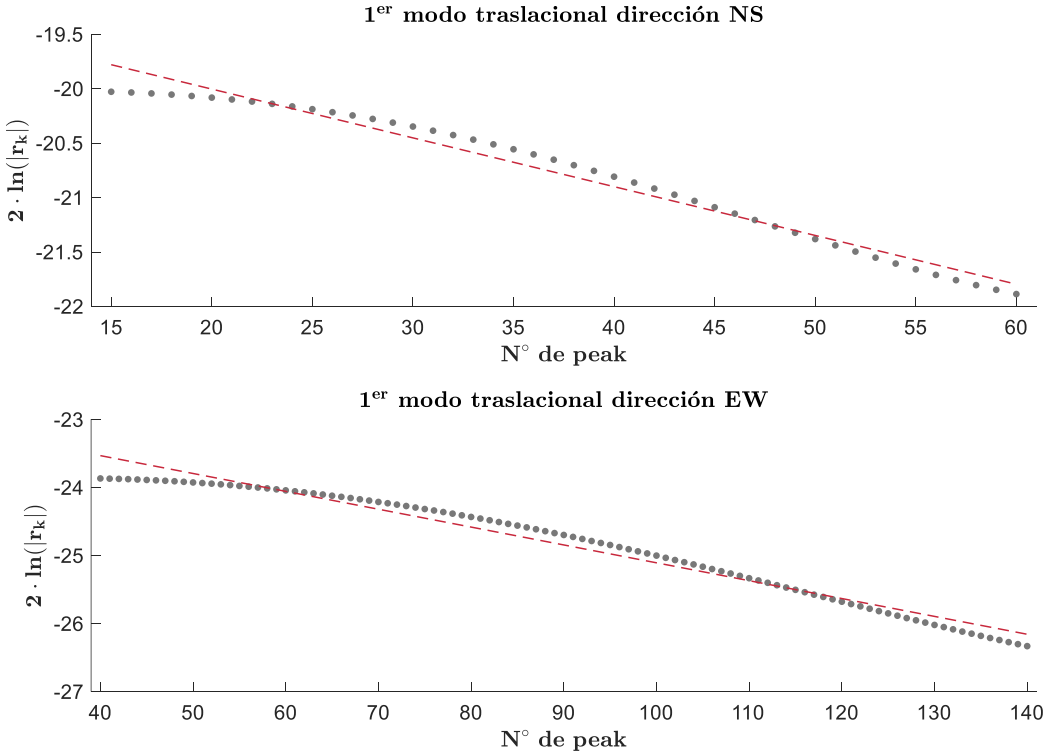

Figura 100: Regresión lineal del decaimiento logarítmico en la señal de decaimiento aleatorio para el edificio Justicia Espada Acuña Mena.

Para la implementación del método SSI se identifican los parámetros modales para distintos ordenes de modelo y se confecciona un diagrama de estabilización, el cual se presenta en la Figura 101, donde se discriminaron los polos estables correspondientes a modos físicos. Los valores finales de frecuencia y amortiguamiento para cada modo se calcularon como el promedio de los valores estables obtenidos para diferentes órdenes del modelo. En la Figura 101, los primeros modos traslacionales se destacan mediante líneas punteadas para su mejor identificación visual.

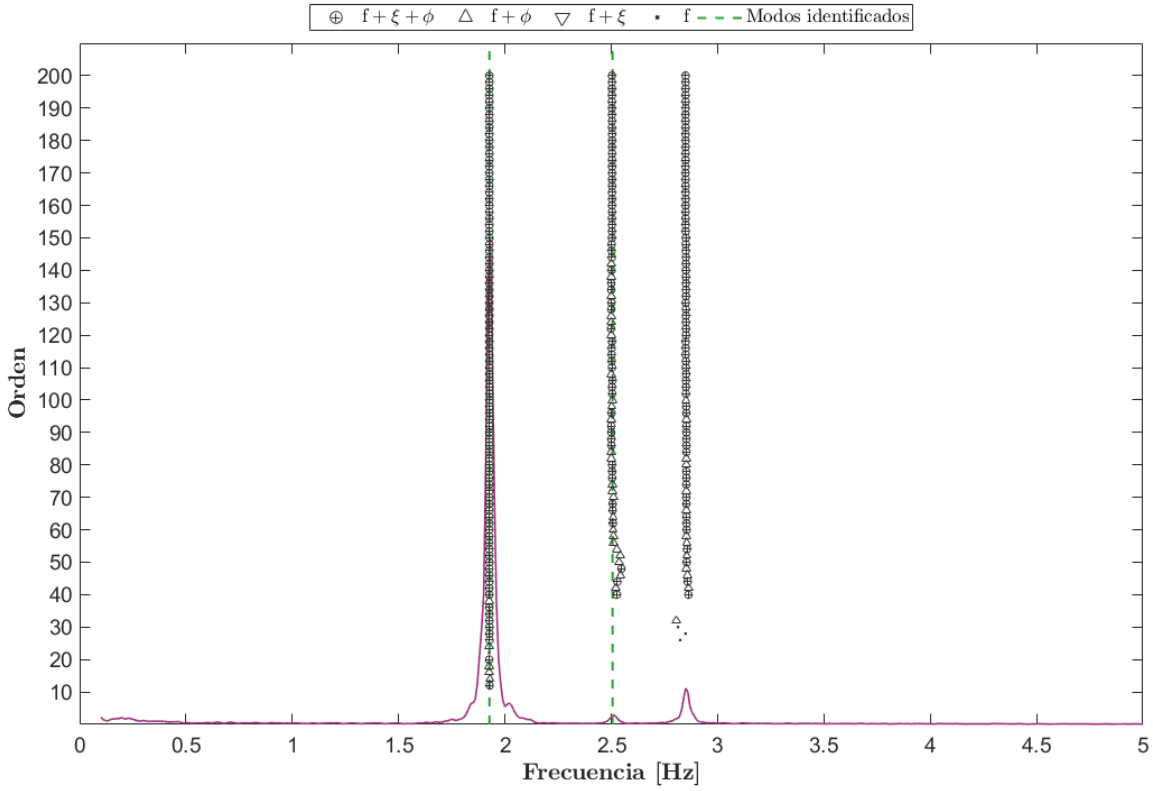

Figura 101: Diagrama de estabilización a partir del método SSI para el registro ambiental del edificio Justicia Espada Acuña Mena.

Los valores de periodo y fracción de amortiguamiento crítico identificados mediante los diferentes métodos se presentan en la Tabla 12. Los resultados muestran una notable consistencia en los valores de periodo entre las distintas técnicas de identificación. En cuanto al amortiguamiento, si bien se observa una mayor dispersión en los valores, los resultados mantienen una coherencia aceptable entre métodos, particularmente para el modo correspondiente a la dirección débil de la estructura, donde la convergencia entre técnicas es más evidente.

Tabla 12: Periodos y fracciones de amortiguamiento crítico identificadas a partir del registro ambiental del edificio Justicia Espada Acuña Mena.

Dirección	Parámetro	FDD/EFDD	RDT	SSI
Débil	T **[s]**	0.518	0.519	0.519
	ξ (%)	0.87	0.54	0.68
Fuerte	T **[s]**	0.398	0.398	0.399
	ξ (%)	0.51	0.31	1.18

5.2.5 Edificio Velamar

El registro de vibraciones ambientales para el edificio Velamar se realizó el 25 de mayo de 2023, utilizando la instrumentación permanente del inmueble. Para este análisis se emplearon todos los sensores ubicados en los pisos 13 y 26, cuya distribución se detalla en las figuras 51 y 52. La medición de datos abarcó un período de 30 minutos y 5 segundos, manteniendo una frecuencia de muestreo de 200 [Hz].

La Figura 102 presenta los primeros valores singulares de la matriz de Densidad Espectral de Potencia obtenida mediante el método FDD. Los picos identificados en este gráfico corresponden a las

frecuencias dominantes del sistema, asociadas directamente con las frecuencias naturales de la estructura. Los dos primeros modos traslacionales, si bien no poseen frecuencias muy separadas, se logran distinguir fácilmente.

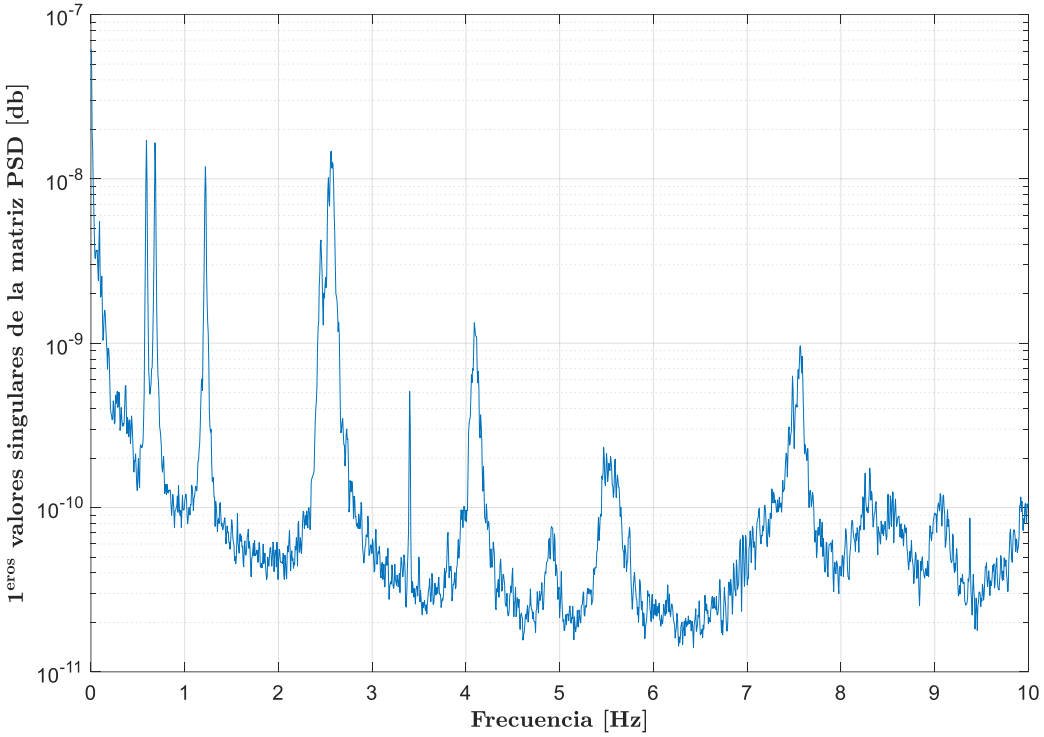

Figura 102: Primeros valores singulares de la matriz PSD en función de la frecuencia para el registro ambiental del edificio Velamar.

Habiendo sido determinadas las frecuencias de los respectivos modos, se lleva a cabo un filtrado de las señales de forma de aislar la contribución de cada modo. A partir de los registros filtrados se calcularon nuevas matrices de espectro de potencia cruzado, cuyos primeros valores singulares se transformaron al dominio temporal para obtener las funciones de autocorrelación requeridas para el cálculo del decremento logarítmico. La Figura 103 muestra estas funciones correspondientes a los primeros modos traslacionales.

Al examinar las funciones de autocorrelación de la Figura 103 se confirma la efectiva separación entre modos, manifestada por la ausencia de patrones de pulsación que delatarían interferencia modal. El modo en dirección débil exhibe un decaimiento más progresivo respecto al de la dirección fuerte durante idéntico intervalo de tiempo. Esto concuerda con el hecho de tener un mayor periodo, ya que, considerando amortiguamientos similares para ambos modos la oscilación de periodo más extenso completa menos ciclos en el mismo lapso, presentando así una reducción de amplitud más gradual en el tiempo.

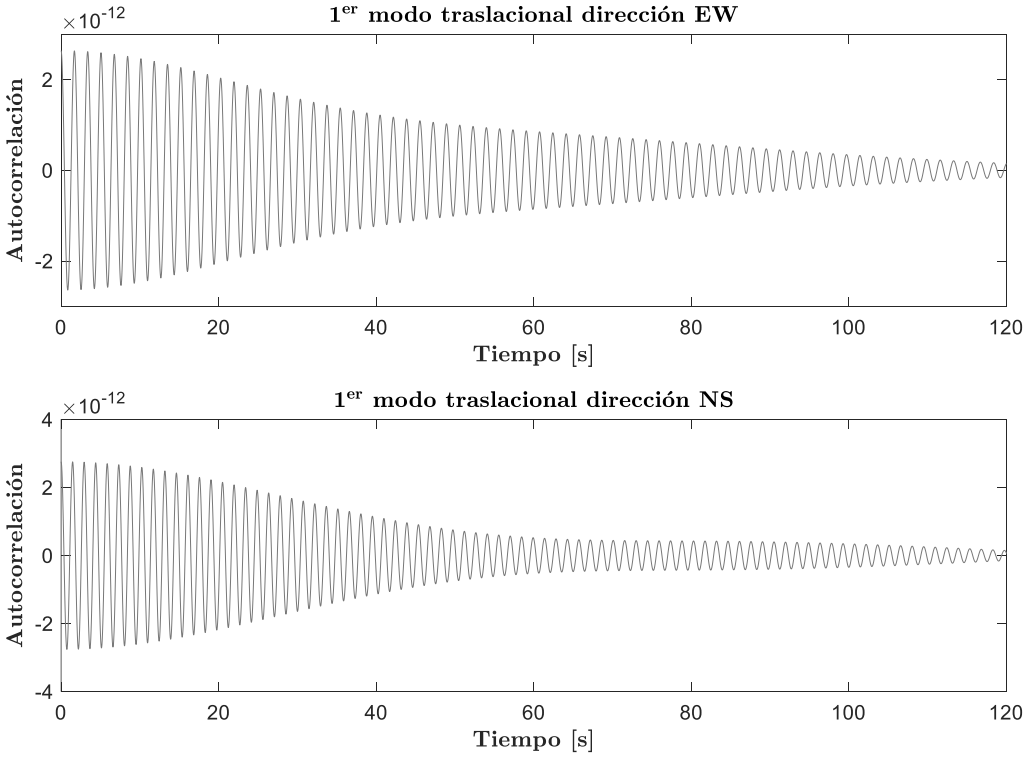

Figura 103: Función de autocorrelación obtenida con el método EFDD para el registro ambiental del edificio Velamar.

El amortiguamiento modal se calculó mediante el análisis del decremento de amplitud entre picos y valles consecutivos de las funciones de autocorrelación. La Figura 104 ilustra la regresión lineal utilizada para este propósito, considerando los valores absolutos de picos y valles. Los valores definitivos de periodo y fracción de amortiguamiento crítico obtenidos mediante FDD/EFDD para el edificio Justicia Espada Acuña Mena se resumen en la Tabla 13.

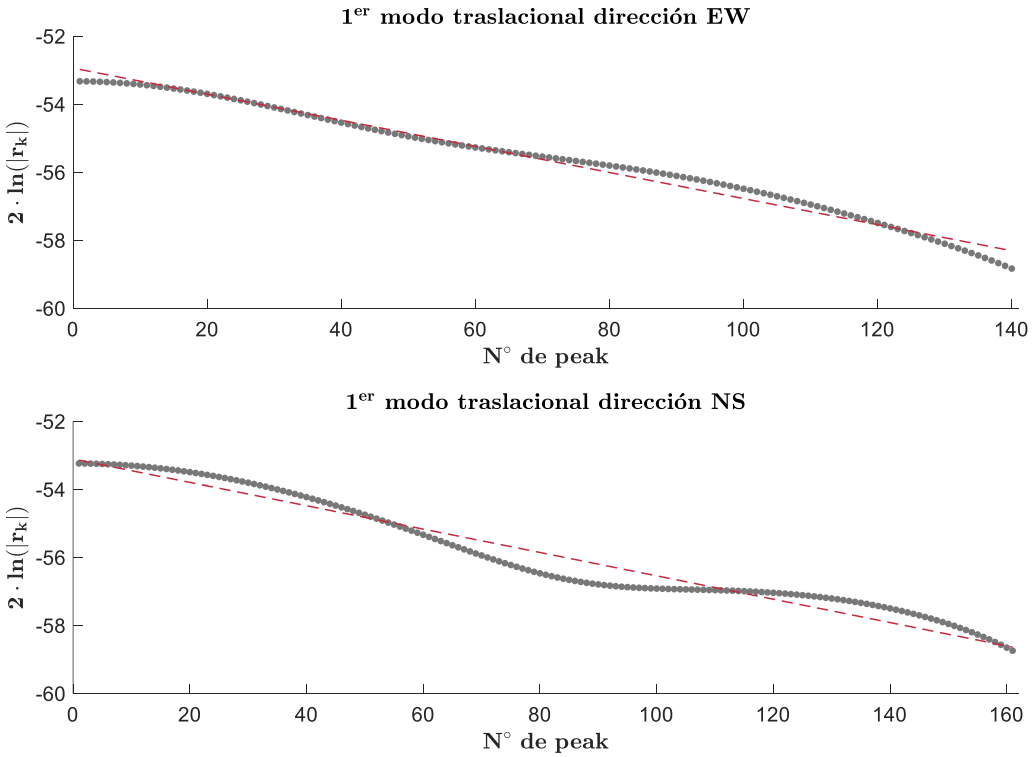

Figura 104: Regresión lineal del decaimiento logarítmico en la función de autocorrelación obtenida por el método EFDD para el edificio Velamar.

Para el filtrado de señales en el método de Decaimiento Aleatorio, se utilizan como referencia las frecuencias identificadas previamente mediante FDD, quedando los rangos de filtrado en [0.57-0.61 Hz] para el primer modo y [0.67-0.70 Hz] para el segundo modo. La Figura 105 muestra las señales de decaimiento aleatorio de los primeros modos traslacionales. La selección de canales a utilizar se fundamentó en aquellos que presentaron mayor amplitud en la señal RD.

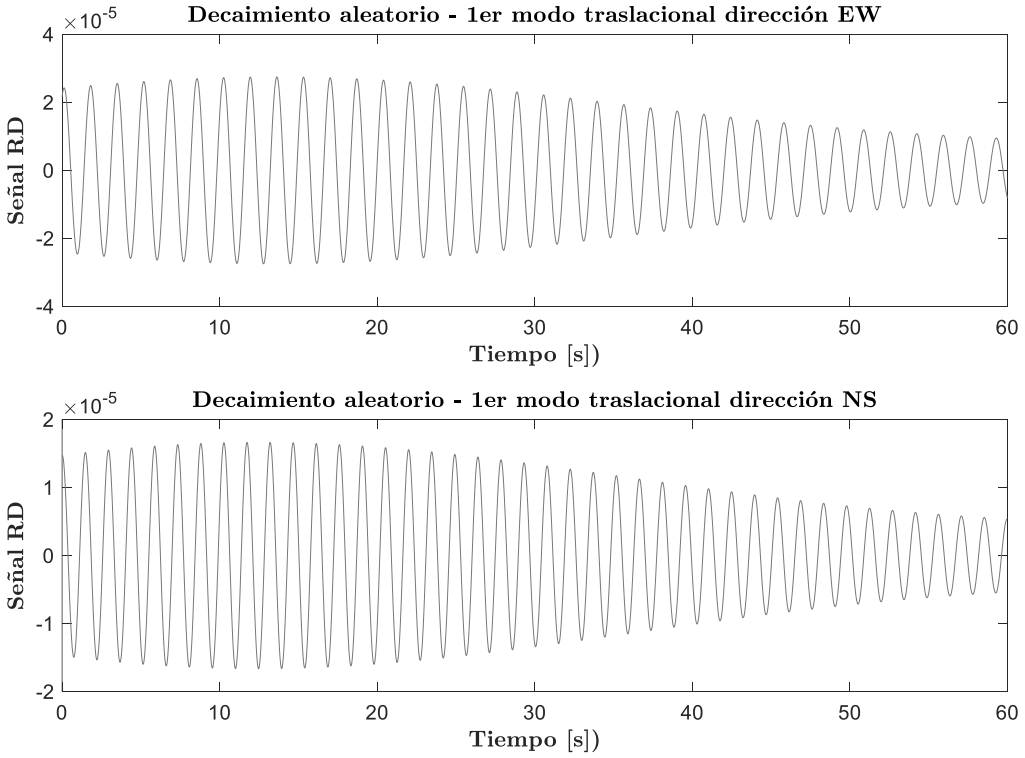

Figura 105: Señales de decaimiento aleatorio para distintos sensores del primer modo traslacional en ambas direcciones del edificio Velamar.

Para determinar los periodos a partir de las señales RD se realizó una medición directa de la separación temporal entre picos consecutivos, mientras que los amortiguamientos se obtuvieron mediante regresión lineal del decremento logarítmico. La Figura 106 detalla esta regresión, excluyendo los ciclos iniciales de amplitud creciente y los últimos ciclos donde el decaimiento resulta insignificante. Como etapa final, se ejecutó un ajuste por mínimos cuadrados entre la señal RD utilizada y una señal teórica de movimiento libre amortiguado creada a partir de los parámetros modales obtenidos. Los parámetros identificados mediante este procedimiento se incorporaron a la Tabla 13.

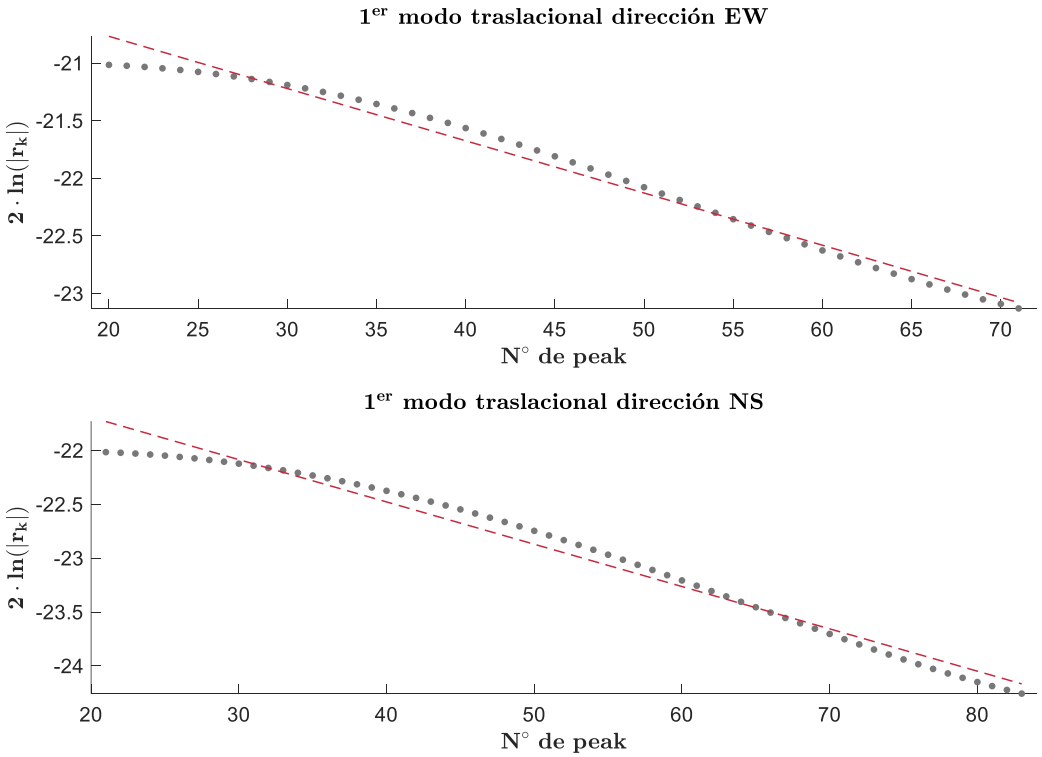

Figura 106: Regresión lineal del decaimiento logarítmico en la señal de decaimiento aleatorio para el edificio Velamar.

Para el método SSI, se identifican los parámetros modales para distintos ordenes de modelo y se confecciona un diagrama de estabilización, el cual se presenta en la Figura 107. En este se discriminaron los polos estables correspondientes a modos físicos eliminando aquellos correspondientes a modos espurios. Los valores finales de frecuencia y amortiguamiento para cada modo se calcularon como el promedio de los valores estables obtenidos para diferentes órdenes del modelo. En la Figura 107, los primeros modos traslacionales se destacan mediante líneas punteadas para su mejor identificación visual.

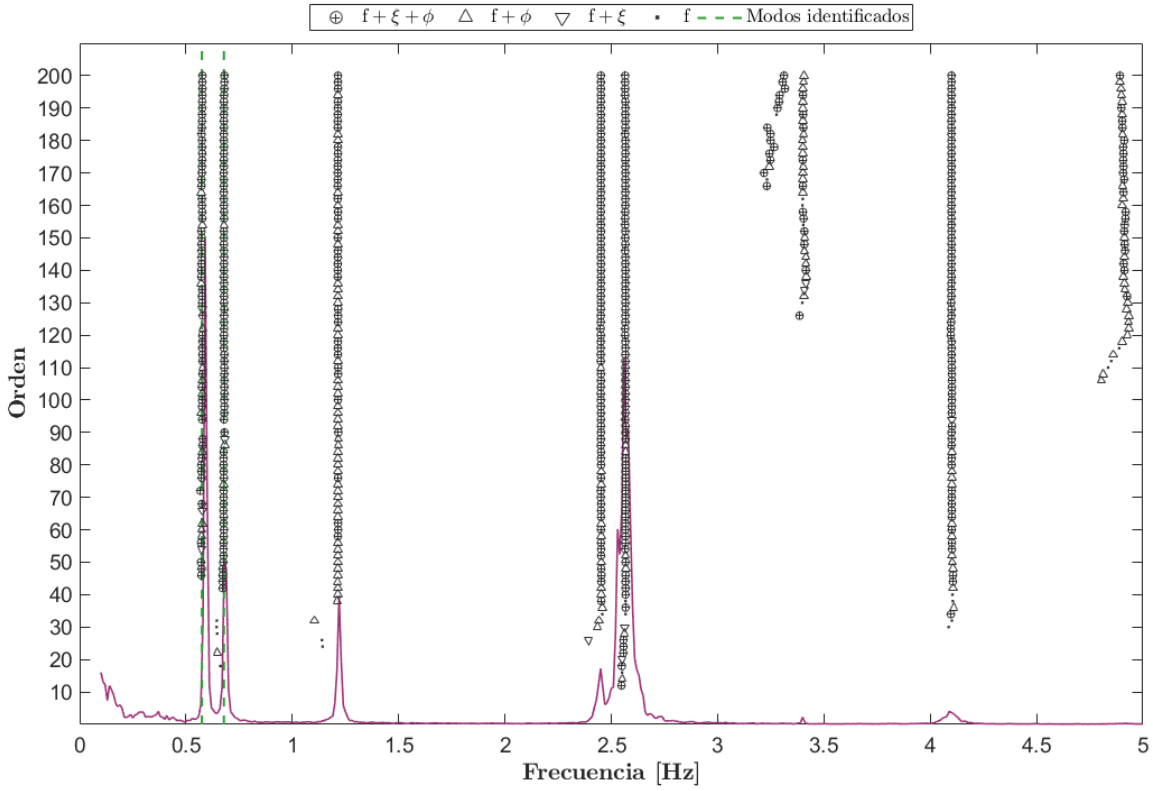

Figura 107: Diagrama de estabilización a partir del método SSI para el registro ambiental del edificio Velamar.

Los valores de periodo y fracción de amortiguamiento crítico identificados mediante los diferentes métodos se presentan en la Tabla 13. Los resultados muestran una notable consistencia en los valores de periodo entre las distintas técnicas de identificación. En cuanto al amortiguamiento, los valores obtenidos mediante los métodos EFDD y RDT, presentan valores similares, sin embargo, los valores obtenidos mediante el método SSI son significativamente mayores.

Tabla 13: Periodos y fracciones de amortiguamiento crítico identificadas a partir del registro ambiental del edificio Velamar.

Dirección	Parámetro	FDD/EFDD	RDT	SSI
Débil	T **[s]**	1.689	1.693	1.739
	ξ (%)	0.56	0.57	2.83
Fuerte	T **[s]**	1.460	1.463	1.474
	ξ (%)	0.63	0.48	2.75

5.3 Caracterización

Habiendo identificado los parámetros para los primeros modos traslacionales en cada uno de los edificios, se realiza una regresión para cada edificio y dirección por separado. La regresión considera los parámetros identificados para el caso ambiental, así como aquellos del caso sísmico que hayan superado las pruebas de confiabilidad descritas en la sección 3.4.4. Para aquellos registros que no cuenten con un valor de PRDR debido a falta de registros de suelo, el valor de PRDR se considera de forma referencial igual a 10^{-6} [m/m]. Este valor se determinó de forma arbitraria considerando que debía ser menor que los valores obtenidos para registros sísmicos y tomando como referencia los valores de PRDR en condiciones ambientales de los edificios con registros de vibraciones ambientales.

Las regresiones de los parámetros modales para el edificio Andalucía aislado se presentan en la Figura 108. Los periodos muestran valores similares en ambas direcciones, lo que refleja una cierta simetría en el comportamiento dinámico de la estructura. Sin embargo, se observa que los valores de periodo experimentan variaciones significativas a medida que aumenta la respuesta estructural. Este comportamiento puede atribuirse a que, para niveles bajos de PRDR, los aisladores sísmicos no alcanzan su completa efectividad, identificándose los primeros modos principalmente como modos de la superestructura. En contraste, para valores más altos de PRDR, los aisladores comienzan a desempeñar un papel más determinante en la respuesta dinámica y, debido a su menor rigidez en comparación con la superestructura, generan un aumento sustancial en el periodo fundamental del sistema. Al comparar los valores de periodo para el caso ambiental con aquellos del caso sísmico, se observa que no hay un cambio significativo entre los valores ambientales con aquellos del caso sísmico con menor respuesta estructural. En cambio, para aquellos registros con mayor valor de PRDR asociado, los valores de periodo llegan a estar sobre el triple respecto al caso ambiental.

En el caso del amortiguamiento, la Figura 108 presenta un conjunto de datos considerablemente menor respecto a los periodos obtenidos debido a que la mayor cantidad de fracciones de amortiguamiento crítico no superaron las pruebas de confiabilidad realizadas. No obstante, con el conjunto de datos resultante se observa una correlación entre amortiguamiento y PRDR, teniendo un considerable aumento en los valores obtenidos con el incremento del PRDR registrado. Este comportamiento se asemeja al obtenido para los periodos de la estructura.

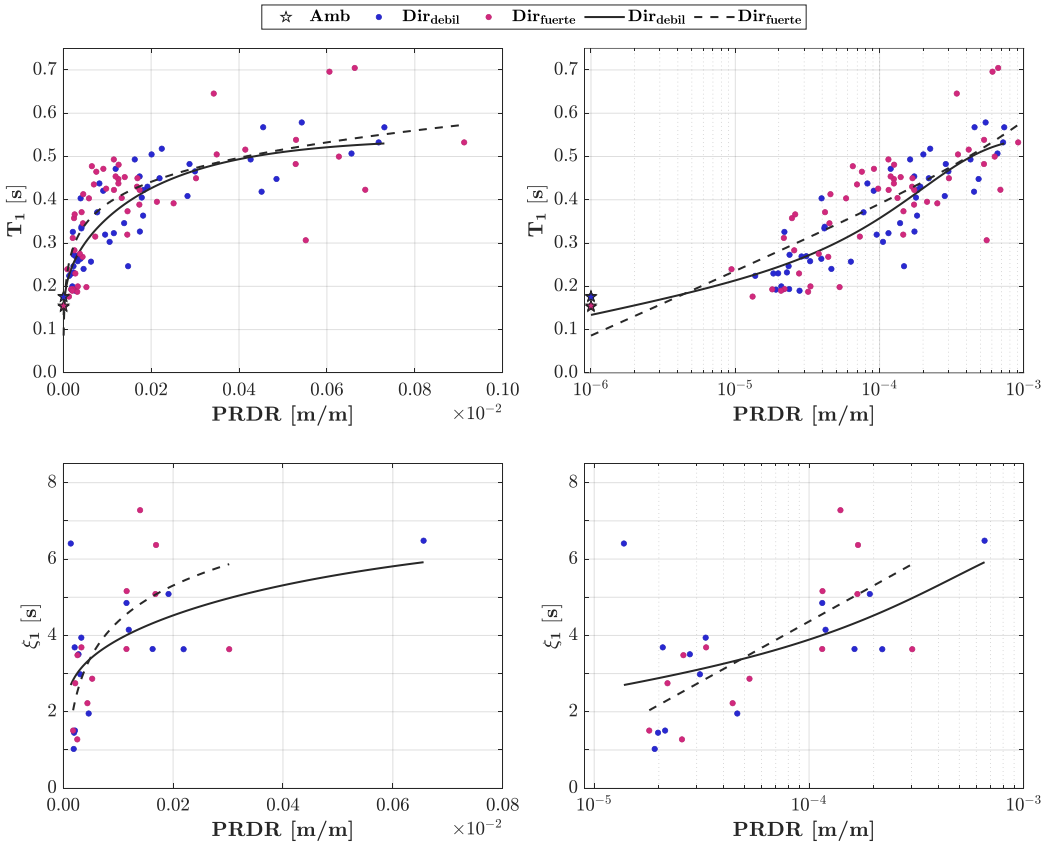

Figura 108: Regresión a parámetros modales en función de PRDR para el edificio Andalucía Aislado.

Respecto al edificio Andalucía sin aislación sísmica se han graficado sus parámetros modales en función del PRDR y sus respectivas regresiones en la Figura 109. Los valores obtenidos de periodos y amortiguamientos se presentan por separado para los registros anteriores y posteriores al terremoto del 27F. En términos generales, no se observa una correlación clara entre estos parámetros modales y la respuesta estructural medida a través del PRDR. En el caso de los periodos se identifica una diferencia notable entre los valores identificados para ambas direcciones, la cual se acentúa para el conjunto de registros posterior al 27F. Adicionalmente, en la dirección débil se observa un incremento en la dispersión de los valores posteriores al 27F en comparación con los registros previos al evento. Comparando los periodos identificados para vibraciones ambientales con el caso sísmico, se observa un pequeño aumento en el valor obtenido entre ambos casos el cual va en línea con la baja correlación con la respuesta estructural observada. Respecto a los amortiguamientos, el conjunto de datos posteriores al 27F presenta considerablemente menos valores debido a que estos superaron en menor medida las pruebas de confiabilidad establecidas. Cabe destacar que mientras los valores de amortiguamiento en la dirección débil muestran cierta tendencia con el incremento del PRDR, en la dirección fuerte las curvas de regresión indican una ausencia de correlación entre estas variables.

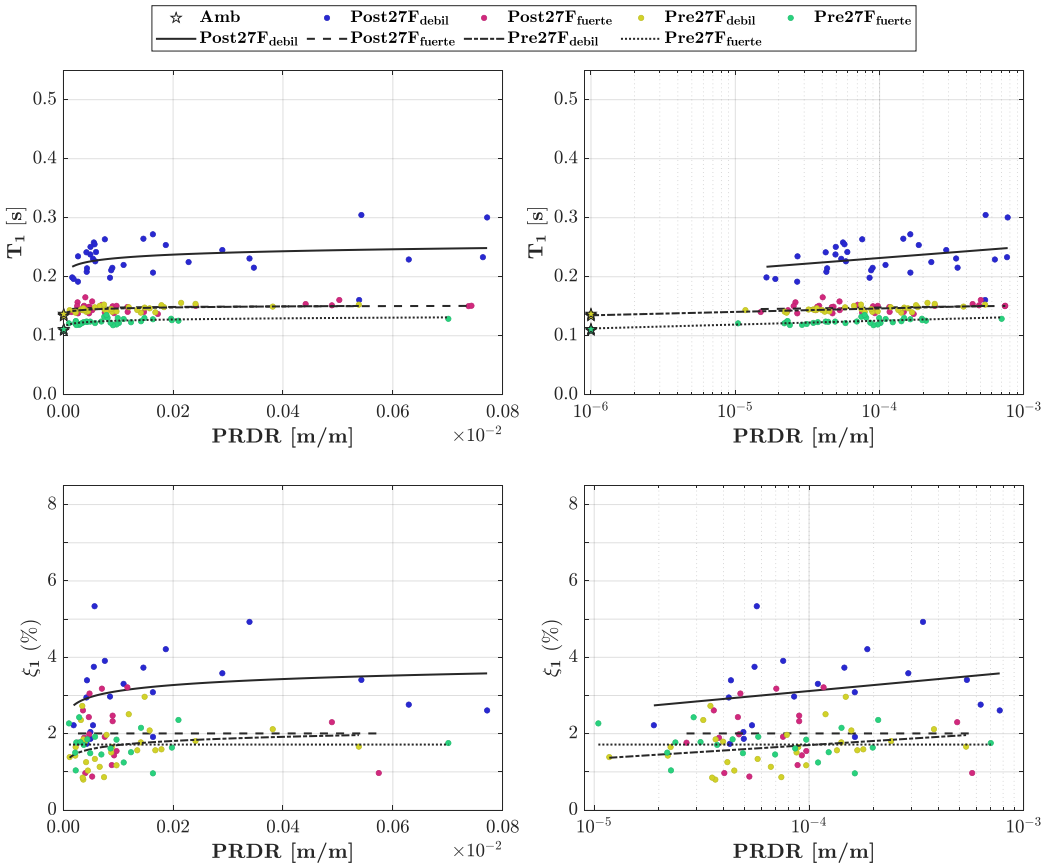

Figura 109: Regresión a parámetros modales en función de PRDR para el edificio Andalucía sin aislar.

Analizando la Figura 110, la cual presenta las regresiones de los parámetros modales identificados para el edificio Antígona, se identifica una clara correlación entre los parámetros modales y la respuesta estructural. En el caso de los periodos, los valores identificados en ambas direcciones presentan una tendencia de crecimiento similar frente al aumento de la respuesta estructural, llegando a alcanzar para los registros con un mayor PRDR valores que superan el triple de los identificados en condiciones

ambientales. Respecto al amortiguamiento, se observa un comportamiento análogo, donde ambas direcciones muestran curvas de ajuste con tendencias similares. Los valores máximos identificados bajo excitación sísmica llegan a ser más del doble los valores ambientales para las direcciones débil y fuerte, respectivamente, demostrando la significativa influencia del nivel de respuesta estructural en el amortiguamiento de los primeros modos.

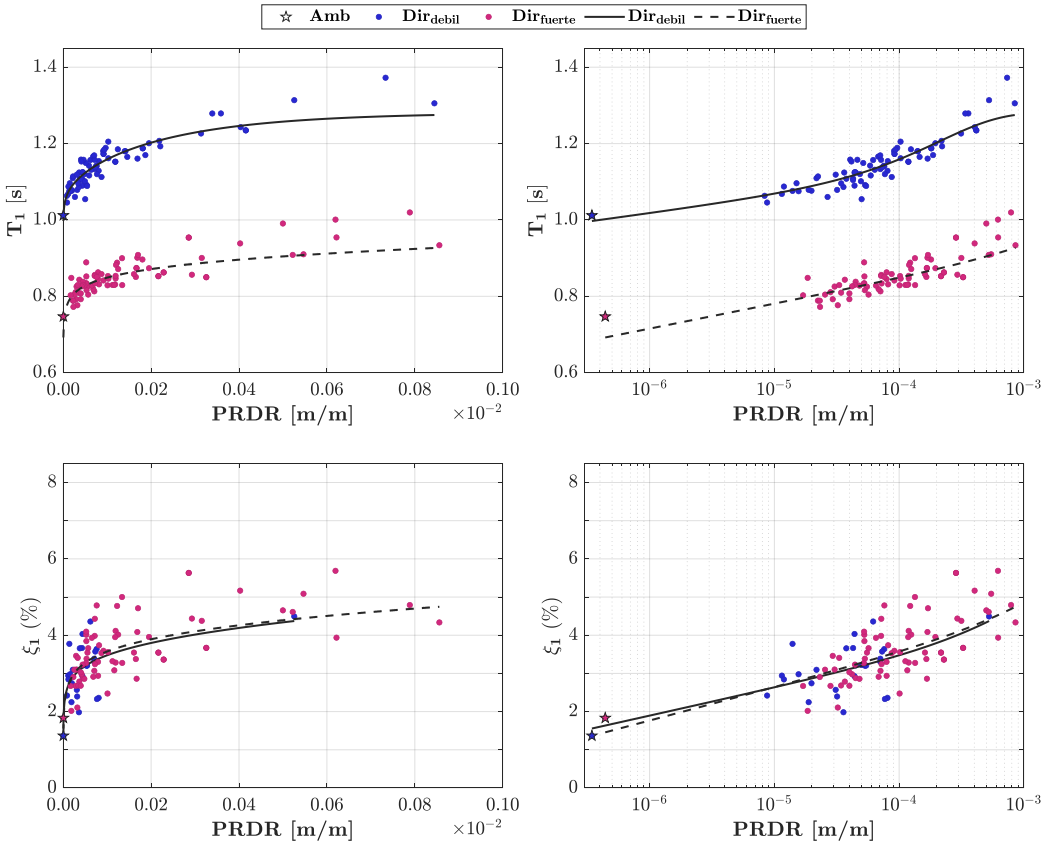

Figura 110: Regresión a parámetros modales en función de PRDR para el edificio Antígona.

Para el edificio ex CChC, las regresiones realizadas a sus parámetros modales se presentan en la Figura 111, diferenciando los registros obtenidos antes y después del terremoto del 27F. En ambos conjuntos de datos se observa una correlación entre los parámetros modales y el PRDR. No obstante, esta correlación es más acentuada para aquellos valores obtenidos a partir de registros después del 27F, mostrando un mayor crecimiento de los parámetros ante el incremento de la respuesta estructural. En el período posterior al 27F, los valores correspondientes a vibraciones ambientales son similares a los identificados para los sismos de menor intensidad. Por otra parte, ambas direcciones estructurales presentan valores de periodo y fracción de amortiguamiento crítico similares, tanto antes como después del evento sísmico del 27F. Esta similitud se mantiene a pesar del aumento general en los valores de los parámetros modales atribuido a daños menores sufrido por el edificio.

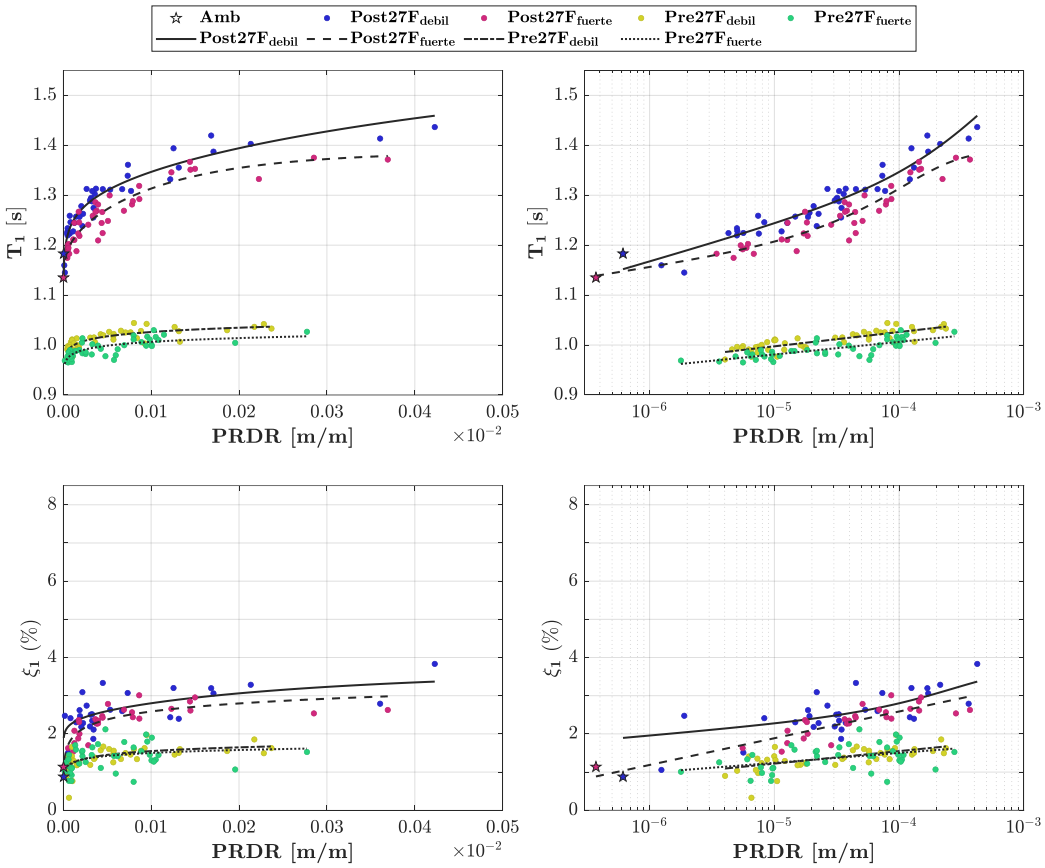

Figura 111: Regresión a parámetros modales en función de PRDR para el edificio ex CChC.

La Figura 112 presenta los parámetros modales del edificio Justicia Espada Acuña Mena y las correspondientes regresiones realizadas a estos. Los parámetros modales se presentan diferenciando los registros obtenidos antes y después del terremoto del 27F. En el período anterior al 27F, no se observa correlación entre el periodo y la respuesta estructural en ninguna dirección. En cuanto al amortiguamiento, mientras que en la dirección fuerte tampoco se identifica una correlación, en la dirección débil se aprecia una tendencia con el PRDR. Sin embargo, debido a la escasez de datos con alta respuesta estructural y a la baja cantidad de datos en general, esta correlación no puede considerarse del todo concluyente. Por el contrario, el caso posterior al 27F muestra una correlación clara entre todos los parámetros modales y la respuesta estructural. Al observar los parámetros de vibraciones ambientales, los valores de periodo para este caso son inferiores a los identificados incluso para los sismos de menor intensidad en ambas direcciones. Respecto al amortiguamiento, ambas direcciones presentan valores ambientales muy similares entre sí y notablemente más bajos que los del caso sísmico, alcanzando aproximadamente un cuarto de los valores más bajos registrados bajo excitación sísmica. Esta marcada diferencia evidencia el significativo aumento del amortiguamiento, en condiciones de vibraciones ambientales, en función de la demanda estructural impuesta al edificio.

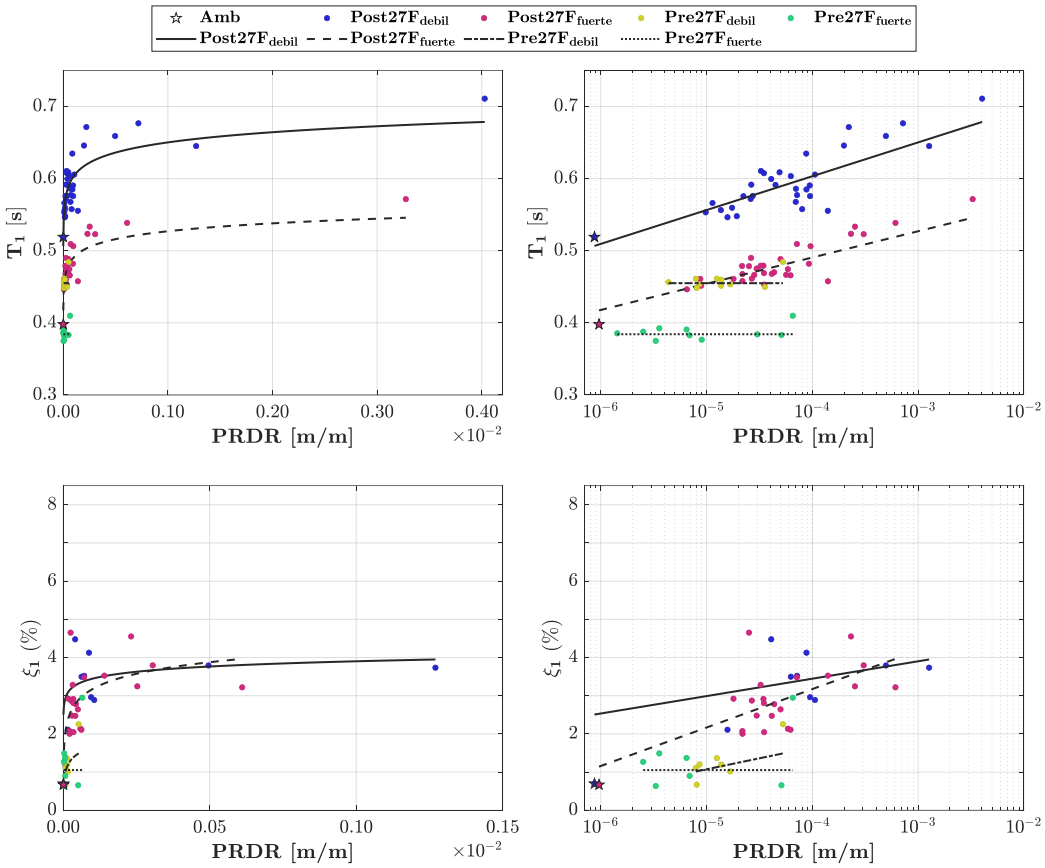

Figura 112: Regresión a parámetros modales en función de PRDR para el edificio Justicia Espada Acuña Mena.

Como se observa en la Figura 113, para el edificio Velamar se identifica una correlación entre los parámetros modales y la respuesta estructural, la cual es más evidente en el caso de los periodos que en el de los amortiguamientos. En concreto, los periodos de la dirección débil muestran una tendencia de crecimiento ante el aumento de la respuesta estructural menor que la observada en la dirección fuerte. Respecto al amortiguamiento, se aprecia que si bien hay una correlación presente entre las fracciones de amortiguamiento crítico respecto a la respuesta estructural, los valores obtenidos para el modo en la dirección débil presentan una dispersión considerablemente mayor que aquellos correspondientes a la dirección fuerte. Cabe destacar que los valores de periodo obtenidos en condiciones de vibración ambiental resultaron superiores a algunos de los identificados durante excitación sísmica. Un comportamiento similar se observa en el amortiguamiento, donde los valores ambientales también exceden a algunos registrados durante sismos.

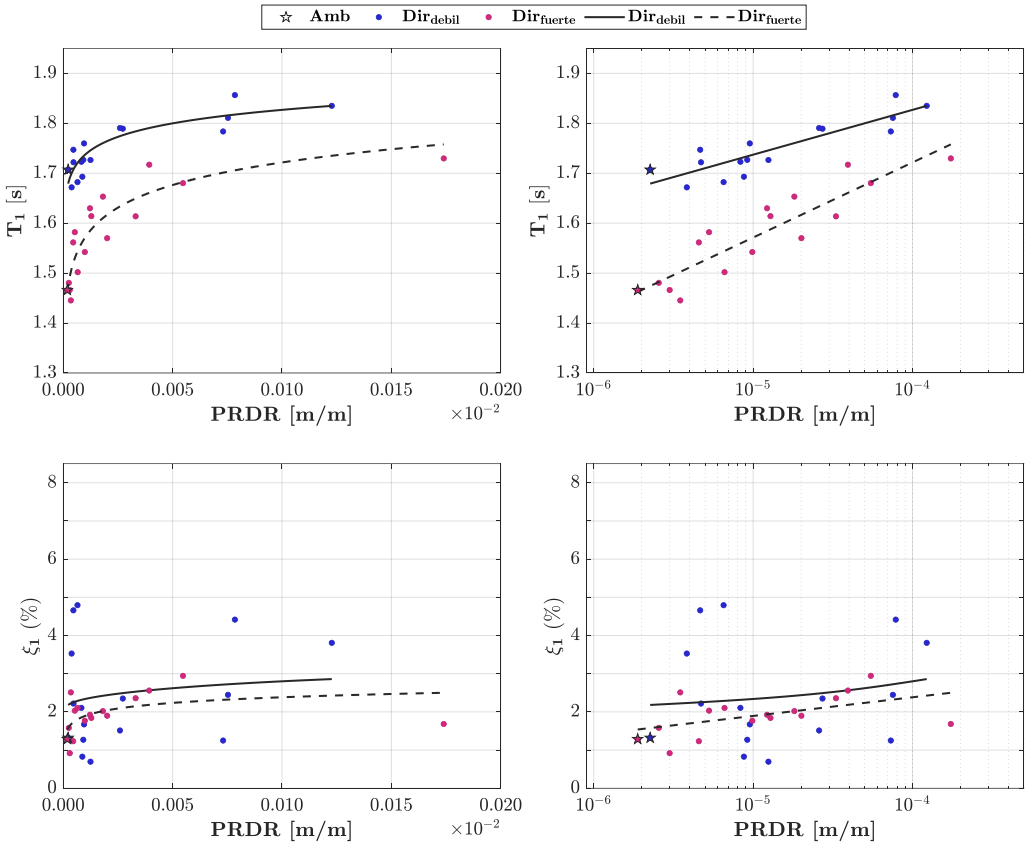

Figura 113: Regresión a parámetros modales en función de PRDR para el edificio Velamar.

De forma de poder analizar los datos identificados para distintos edificios en ambas direcciones se deben eliminar las diferencias absolutas entre los distintos conjuntos obtenidos para cada parámetro. Para esto, utilizando las curvas de ajuste obtenidas para cada edificio y dirección, se normaliza cada conjunto de parámetros por el valor de periodo o amortiguamiento que toma la curva para un PRDR de 10^{-4} [m/m]. La Tabla 14 muestra las constantes a, b y c, de las ecuaciones 78 y 79, obtenidas a partir de las regresiones aplicadas a los parámetros modales de cada edificio. Adicionalmente, incluye los valores para la normalización de los parámetros modales estimados por sus respectivas curvas de ajuste para un nivel de PRDR de 10^{-4} [m/m], señalado como f(10^{-4}). De esta forma, la distribución de los valores puede ser comparada, al no tener más diferencia que la forma en que varían estos según sus correspondientes derivas de techo.

Tabla 14: Constantes de las curvas de ajuste para cada regresión y su correspondiente valor de normalización calculado.

Edificio	Parámetro	Dirección	a_T [s] | a_ξ (%)	b_T [−] | b_ξ [−]	c_T [s] | c_ξ (%)	f(10^{-4})
Andalucía aislado	T	Débil	0.034	1567.120	0.618	0.348
		Fuerte	0.068	0.000	1.027	0.401
	ξ	Débil	0.941	0.000	13.536	4.870
		Fuerte	1.448	0.000	17.824	4.485
Andalucía sin aislar pre27F	T	Débil	0.003	0.000	0.169	0.146
		Fuerte	0.003	0.000	0.152	0.126
	ξ	Débil	0.155	0.000	3.132	1.702

		Fuerte	0.000	0.000	1.715	1.715
Andalucía sin aislar post27F	**T**	**Débil**	0.008	0.000	0.308	0.232
		Fuerte	0.001	0.000	0.160	0.148
	ξ	**Débil**	0.226	0.000	5.200	3.117
		Fuerte	0.000	0.000	2.007	2.007
Antígona	**T**	**Débil**	0.019	3630.742	1.281	1.159
		Fuerte	0.028	128.910	1.106	0.849
	ξ	**Débil**	0.316	446.741	6.259	3.475
		Fuerte	0.377	207.169	6.977	3.574
Ex CChC pre27F	**T**	**Débil**	0.012	0.000	1.141	1.026
		Fuerte	0.011	0.000	1.107	1.006
	ξ	**Débil**	0.142	0.000	2.857	1.549
		Fuerte	0.112	0.000	2.533	1.501
Ex CChC post27F	**T**	**Débil**	0.031	1277.250	1.602	1.347
		Fuerte	0.017	7395.031	1.387	1.313
	ξ	**Débil**	0.124	2822.742	3.661	2.802
		Fuerte	0.304	0.000	5.386	2.586
Justicia Espada Acuña Mena pre27F	**T**	**Débil**	0.000	0.000	0.455	0.455
		Fuerte	0.000	0.000	0.384	0.384
	ξ	**Débil**	0.250	0.000	3.948	1.648
		Fuerte	0.000	0.000	1.053	1.053
Justicia Espada Acuña Mena post27F	**T**	**Débil**	0.020	0.000	0.791	0.603
		Fuerte	0.016	0.000	0.636	0.491
	ξ	**Débil**	0.198	0.000	5.269	3.446
		Fuerte	0.437	0.000	7.202	3.173
Velamar	**T**	**Débil**	0.039	0.000	2.186	1.827
		Fuerte	0.065	0.000	2.323	1.722
	ξ	**Débil**	0.077	6657.331	3.164	2.801
		Fuerte	0.213	0.000	4.340	2.383

Debido a las diferencias entre edificios, se agrupan aquellos con características y estado similar, para obtener una sola función por grupo y parámetro. De esta forma, se separan los edificios de albañilería de aquellos de hormigón. En el caso de los edificios de albañilería, como la naturaleza del amortiguamiento en ambos es diferente debido a la aislación sísmica de uno de ellos, no se realiza una caracterización de los dos edificios en conjunto. Además, el edificio de albañilería sin aislación presenta un cambio en sus propiedades modales posterior al terremoto del 27F, por lo que también se realizará una caracterización separada de los parámetros identificados para el edificio. Por otra parte, dentro de los edificios de muros de hormigón, se distingue entre aquellos que presentan daños estructurales de los que no. Es así como, en caso de que un edificio cuente con datos anteriores y posteriores al daño estructural, como los edificios ex CChC y Justicia Espada Acuña Mena, se analizarán los datos de forma independiente.

La Figura 114 presenta la caracterización de los parámetros modales identificados para el edificio de albañilería aislado, correspondientes exclusivamente al edificio Andalucía aislado por ser el único edificio en esta categoría, sin embargo, se realiza una regresión a los parámetros modales de ambos modos traslacionales en conjunto. Los resultados de la regresión revelan una variación significativa del

periodo en función de la respuesta estructural. Este comportamiento se explica por la activación progresiva del sistema de aislamiento. Ante bajos niveles de PRDR, los aisladores no alcanzan su plena efectividad, predominando los modos vibratorios de la superestructura. En cambio, para niveles elevados de PRDR, los aisladores, con su menor rigidez comparativa, dominan la respuesta dinámica, generando un sustancial incremento en el periodo fundamental del sistema. Respecto a los amortiguamientos, se observa también una clara correlación entre la fracción de amortiguamiento crítico con el PRDR, con una dispersión en los datos similar a la de los periodos.

La comparación entre los valores obtenidos para condiciones ambientales con las del caso sísmico muestra que los periodos ambientales son similares o ligeramente inferiores a los identificados ante sismos de baja intensidad. Sin embargo, ante mayores niveles de respuesta estructural, el periodo llega a triplicar su valor ambiental, demostrando una marcada correlación entre ambas variables en este tipo de estructuras.

Tanto para el periodo como para el amortiguamiento, las tendencias muestran un mayor aumento en los valores de los parámetros respecto al aumento en el PRDR para bajos valores de este. En otras palabras, se presenta una saturación en el aumento de valor de los parámetros modales respecto al PRDR.

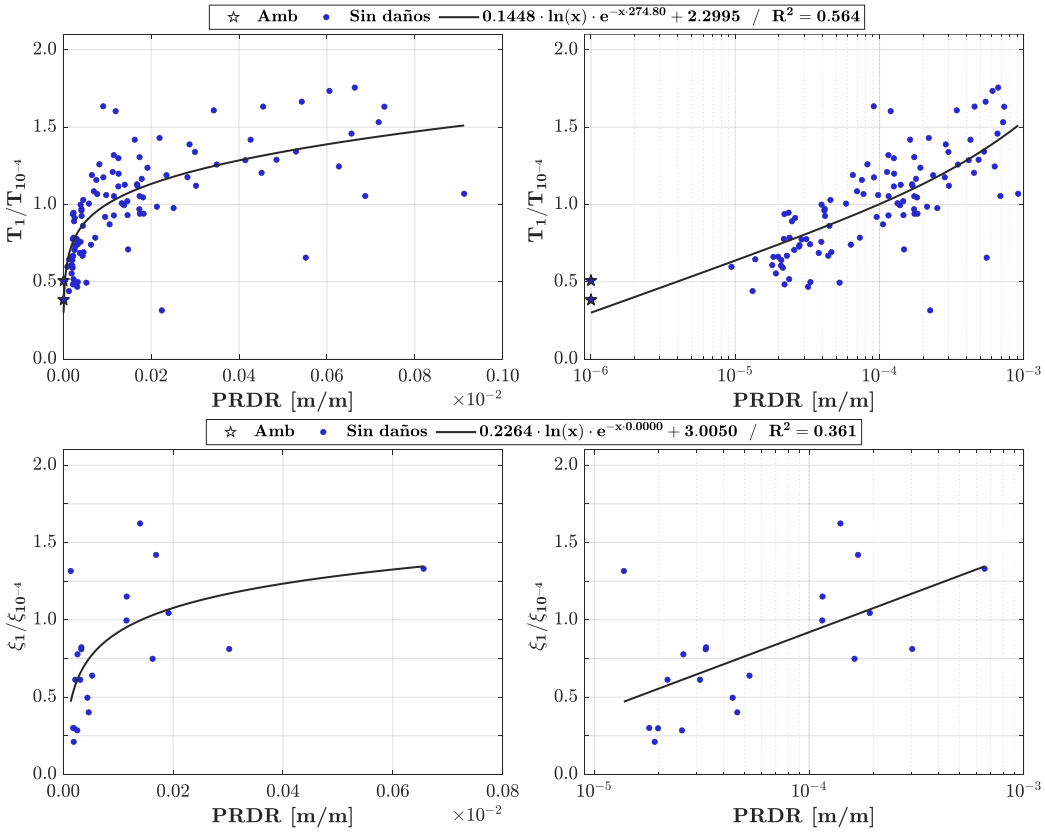

Figura 114: Regresión a parámetros de edificio de albañilería aislado.

Respecto a los edificios de albañilería sin aislación sísmica, solo se dispone de los valores identificados en el edificio Andalucía sin aislamiento, los cuales incluyen datos anteriores y posteriores al terremoto del 27F que evidencian un cambio en sus parámetros modales. La Figura 115 presenta las regresiones realizadas a los datos del edificio antes de los cambios en los parámetros modales atribuidos al terremoto 27F. Por otra parte, las regresiones para los parámetros identificados a partir de registros posteriores al 27F se presentan en la Figura 116.

La Figura 115 muestra que la regresión de los periodos presenta una correlación con el PRDR. Se observa además que los valores de periodo en vibraciones ambientales, a pesar del uso de un PRDR de referencia, se ajustan de buena manera a la tendencia, sin que estos se vean subestimados o sobreestimados en exceso.

En cuanto al amortiguamiento, se observa una dispersión considerable en los valores normalizados, con respecto al caso de los periodos. La regresión realizada muestra una correlación débil con el PRDR para los amortiguamientos del caso sísmico. Debido a la falta de datos, este caso no dispone de parámetros de vibraciones ambientales para contrastar con el caso sísmico.

Tanto para el periodo como para el amortiguamiento, la sensibilidad de los parámetros modales al PRDR es mayor en su rango bajo, manifestándose una saturación en su crecimiento a medida que el PRDR aumenta.

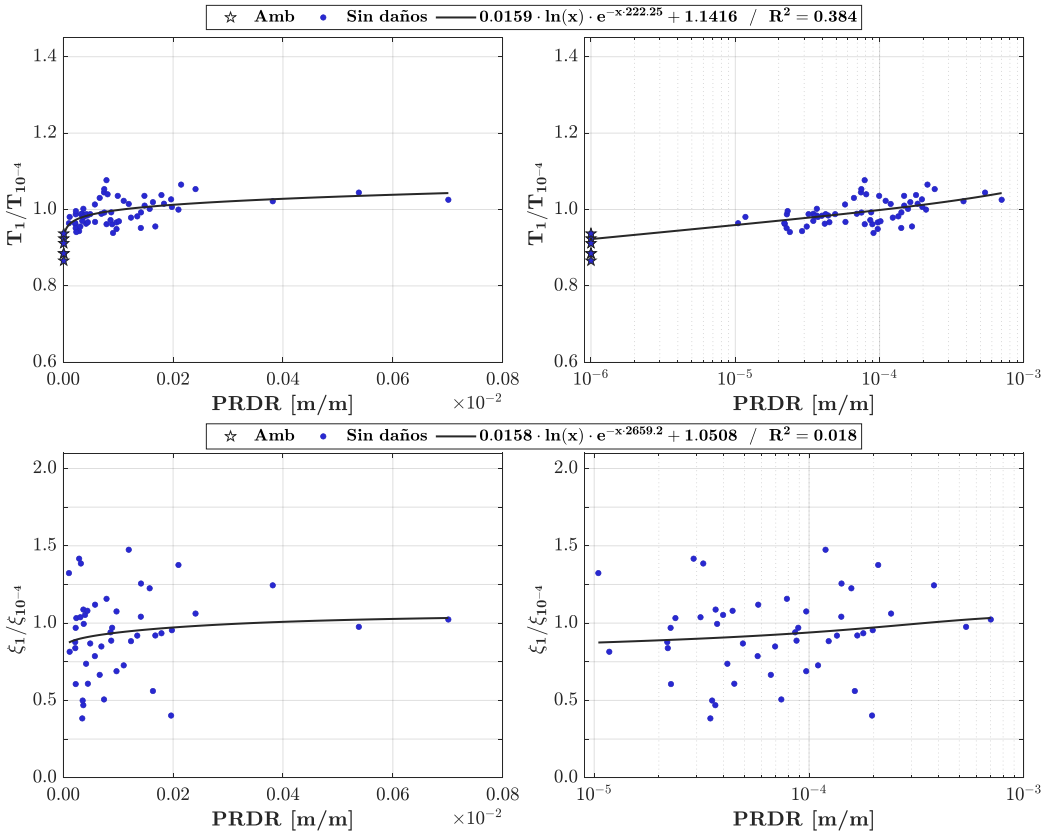

Figura 115: Regresión a parámetros de edificio de albañilería sin aislar identificados para registros previos al 27F.

Respecto al edificio de albañilería con presuntos daños posterior al terremoto 27F, se observa en la Figura 116 una notable dispersión en los valores de los parámetros modales normalizados, la cual contrasta con el caso pre 27F principalmente en los periodos. El análisis de regresión aplicado a los periodos revela una correlación similar a aquella obtenida utilizando los parámetros identificados para registros previos al terremoto 27F. En el caso del amortiguamiento, se tiene una mayor dispersión en los valores, en comparación con los periodos, y una correlación débil con el PRDR según se observa por la curva de ajuste.

Al igual que para el edificio de albañilería previo terremoto 27F, la influencia del PRDR en los parámetros modales no es constante. Su efecto es más pronunciado cuando los valores del PRDR son bajos, y disminuye a medida que este aumenta, hasta llegar a un punto de saturación.

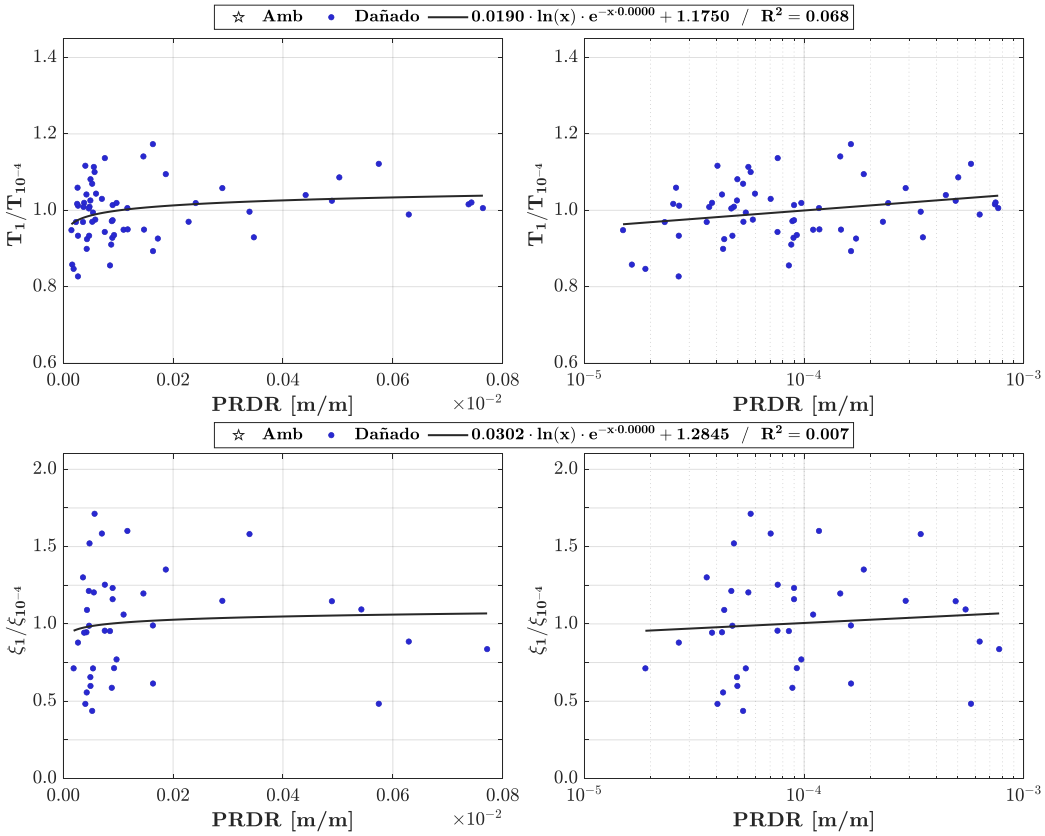

Figura 116: Regresión a parámetros de edificio de albañilería sin aislar identificados para registros posteriores al 27F.

Para los edificios de hormigón armado sin daños estructurales, la Figura 117 presenta los parámetros modales normalizados de los edificios ex CChC, Justicia Espada Acuña Mena y Velamar. Respecto a los periodos, se observa que los valores obtenidos para los distintos edificios se presentan en zonas fácilmente identificables. La regresión realizada muestra una clara correlación de los periodos con el PRDR. Los periodos del edificio ex CChC son los mejor representados por la curva, pasando esta sobre los valores para distintos PRDR. El edificio Justicia Espada Acuña Mena presenta periodos que se encuentran principalmente sobre la curva de la regresión, mientras que para el edificio Velamar sucede lo contrario, sus valores se ubican principalmente bajo la curva.

El conjunto de datos solo cuenta con valores identificados bajo vibraciones ambientales para el edificio Velamar. Uno de los periodos para vibraciones ambientales posee un valor cercano a lo predicho por la regresión, sin embargo, el otro se aleja considerablemente de esta. Si bien uno de los periodos obtenidos para vibraciones ambientales no posee un valor cercano al de la regresión, este es similar e incluso superior a algunos valores obtenidos para el caso sísmico.

Las fracciones de amortiguamiento crítico presentes en la Figura 117, muestran una dispersión superior a los periodos identificados para los mismos registros, teniendo la mayor dispersión los valores obtenidos para el edificio Velamar. Además, en este caso no se logran diferenciar grupos para los valores obtenidos para distintos edificios como en el caso del periodo. La regresión del amortiguamiento presenta una correlación entre el valor que toma la fracción de amortiguamiento crítico con la respuesta estructural. Respecto a los valores obtenidos para el caso ambiental, se observa que no hay una diferencia considerable entre estos como en el caso de los periodos. Si bien ambos valores se encuentran sobreestimados por la curva de la regresión, estos no se alejan de esta de forma sustancial.

De forma similar a los edificios de albañilería, tanto para la regresión del periodo como para la de la fracción de amortiguamiento crítico, presentes en la Figura 117, se observa una saturación del valor que toman los parámetros modales con el aumento de la respuesta estructural.

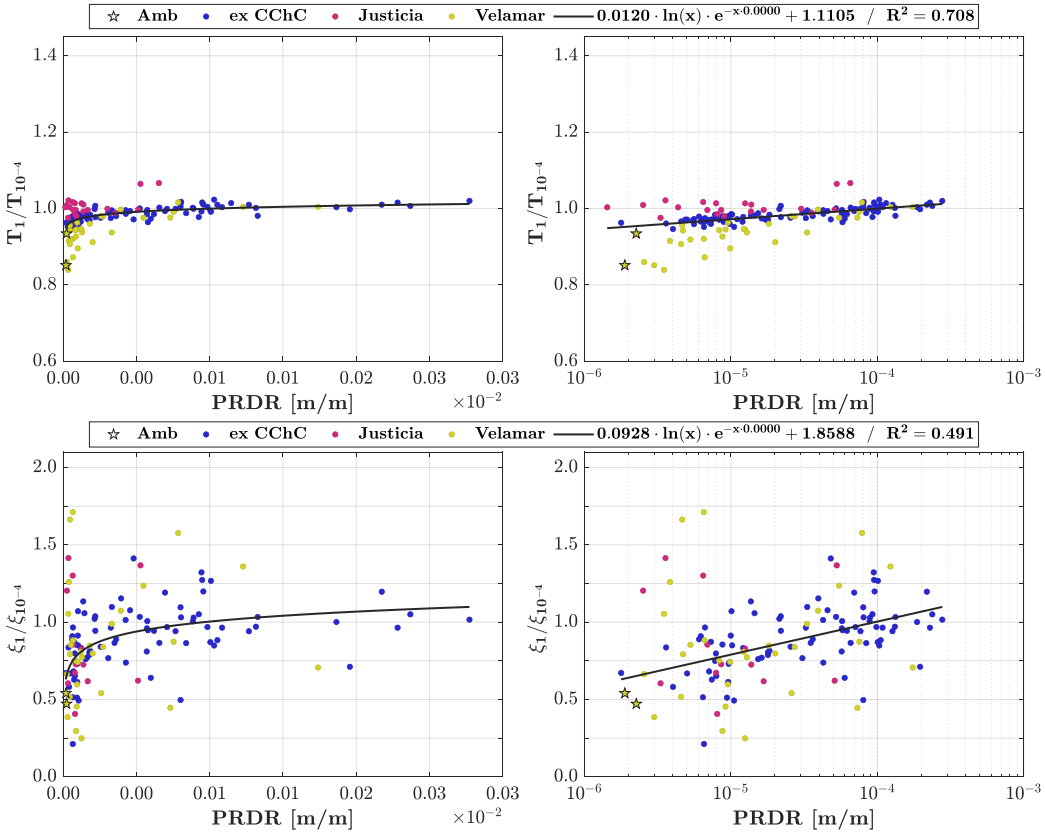

Figura 117: Regresión a parámetros de edificios de hormigón sin daños estructurales.

La Figura 118 presenta los parámetros modales normalizados para los edificios de hormigón armado con daños estructurales, edificios Antígona, ex CChC y Justicia Espada Acuña Mena. En el caso de los periodos, se observa una dispersión reducida entre los distintos edificios y una tendencia consistente que contrasta con el patrón observado en estructuras sin daños. La regresión aplicada revela una clara correlación entre los periodos y el PRDR, representando adecuadamente el comportamiento sísmico de todos los edificios gracias a la homogeneidad de los datos normalizados. El conjunto incluye valores de vibraciones ambientales para las tres estructuras. En términos generales, los periodos ambientales se aproximan a los valores predichos por la regresión, mostrando valores normalizados similares entre sí.

En cuanto a las fracciones de amortiguamiento crítico, se observa en la Figura 118 que estas muestran una dispersión mayor que la observada en los periodos, aunque menor que en el caso de edificios sin daños. La regresión del amortiguamiento indica una variación considerable con la respuesta estructural. Los valores ambientales presentan una dispersión significativa en comparación con los periodos, aunque la curva de ajuste tiende a sobrestimar su magnitud.

De forma similar a los casos anteriores, se observa un fenómeno de saturación en el periodo y el amortiguamiento. Aumentando rápidamente con el PRDR cuando este es bajo, pero siendo este crecimiento cada vez menor a valores más altos de PRDR.

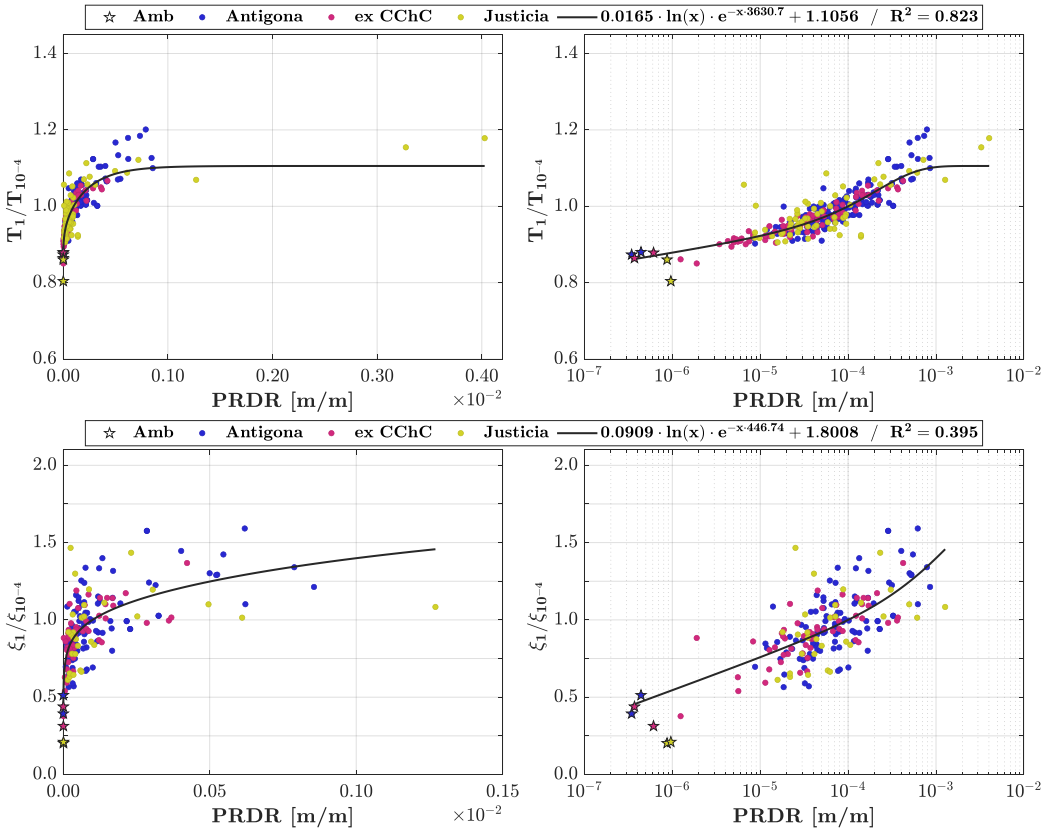

Figura 118: Regresión a parámetros de edificios de hormigón con daños estructurales.

La Tabla 15 presenta las constantes a, b y c correspondientes a las ecuaciones 78 y 79, obtenidas mediante regresión aplicada a los parámetros modales de cada categoría de edificios. La tabla incorpora además los valores del coeficiente de determinación R^2 para cada caso, indicando el grado de ajuste de las curvas a los parámetros normalizados.

Tabla 15: Constantes de las curvas de ajuste para las regresiones a conjuntos de edificios.

Tipo de edificio	Parámetro	a	b	c	R^2
Albañilería aislado	**T**	0.145	274.799	2.300	0.564
	ξ	0.226	0.000	3.005	0.361
Albañilería pre 27F	**T**	0.016	222.247	1.142	0.384
	ξ	0.016	2659.235	1.051	0.018
Albañilería post 27F	**T**	0.019	0.000	1.175	0.068
	ξ	0.030	0.000	1.284	0.007
Hormigón sin daños	**T**	0.012	0.000	1.112	0.697
	ξ	0.049	785.454	1.385	0.551
Hormigón dañado	**T**	0.017	3544.471	1.107	0.829
	ξ	0.092	0.000	1.785	0.502

6 Conclusiones y comentarios

6.1 Conclusiones Generales

Esta investigación se centró en el análisis sobre cómo el periodo y la fracción de amortiguamiento crítico del primer modo traslacional, en ambas direcciones principales, se correlaciona con la amplitud de la respuesta estructural, representada por la razón de máxima deriva de techo. Considerando un conjunto de 373 registros de aceleraciones para seis edificios chilenos instrumentados se revela una tendencia general clara: tanto el periodo como el amortiguamiento tienden a aumentar a medida que crece la magnitud de la respuesta sísmica, desde vibraciones ambientales hasta fuertes movimientos sísmicos. Sin embargo, en algunos casos no se observó una correlación entre los parámetros modales y la amplitud de la respuesta sísmica. Por otra parte, en los casos en los que se existe esta correlación, el crecimiento demostró no ser lineal, siendo más pronunciado a bajos niveles de PRDR y atenuándose progresivamente a niveles más altos, presentando de esta manera una saturación en el aumento de los parámetros modales respecto a la amplitud de la respuesta sísmica.

6.2 Sobre la metodología

Este estudio consideró 2 posibles casos de identificación: excitación sísmica y vibración ambiental. En el caso sísmico, el proceso utiliza tanto registros de entrada (aceleración del suelo), como de salida (aceleración de piso). El caso ambiental solo requiere de registros de salida, sin embargo, debido a la baja amplitud de estos, se requieren registros de mayor duración para disminuir la influencia del ruido presente en la señal.

Para la identificación del caso sísmico, se observó que, a pesar de que el método de Minimización Modal ofreció resultados satisfactorios para algunos edificios específicos, su desempeño no fue consistente en todos los casos de estudio, fallando en la identificación de los parámetros modales y la predicción de la respuesta para varios edificios. Por otra parte, el método de identificación en espacio estado MOESP presentó un desempeño consistente en la identificación de los parámetros modales, permitiendo obtener tanto los periodos como las fracciones de amortiguamiento crítico para los primeros modos como buenas predicciones de las aceleraciones de piso.

En el caso de la identificación bajo vibraciones ambientales se utilizaron 3 métodos de identificación. La aplicación conjunta de múltiples métodos permitió contrastar resultados y aumentar la confiabilidad de los parámetros identificados, especialmente para el amortiguamiento, cuya estimación es inherentemente más incierta (Bernal et al., 2015; Cruz & Miranda, 2019; Hernandez & Polanco, 2016; Pintelon et al., 2007). En general los valores obtenidos para cada uno de los métodos fueron similares, por lo que, se obtuvieron los parámetros modales al promediar los valores identificados para cada uno de los métodos.

La confiabilidad de los parámetros identificados, independientemente del método utilizado, es una consideración crítica. Esto es principalmente importante en el caso del amortiguamiento, ya que existe una mayor incertidumbre sobre el valor obtenido en comparación con el periodo (Bernal et al., 2015; Cruz & Miranda, 2019; Hernandez & Polanco, 2016; Pintelon et al., 2007). Para esto, los valores identificados para las fracciones de amortiguamiento crítico fueron sometidos a 3 pruebas de confiabilidad, con las cuales se descartaron un 43.3% de los valores identificados por no superarlas. Debido a esto, el conjunto de datos corresponde a un total de 323 fracciones de amortiguamiento crítico, en contraste con los 746 periodos identificados.

6.3 Sobre la caracterización de los parámetros

La caracterización de la dependencia de la amplitud de la respuesta estructural del periodo y la razón de amortiguamiento se realizó agrupando los distintos edificios según su tipo estructural y condición de daño. Esto a partir del análisis de cada edificio y dirección de este por separado, para luego unificar los parámetros de distintos grupos estructurales a partir de una normalización de estos para un PRDR de referencia. Este enfoque permitió eliminar las diferencias de magnitud entre los parámetros, unificando así los parámetros de un mismo tipo de estructura.

Los resultados mostraron que, para los distintos edificios en estudio, las regresiones lograron capturar la relación entre los parámetros modales y el PRDR. Por otra parte, se observó que la correlación de las propiedades modales es variable según el tipo estructural y la condición de daño de los edificios.

En el edificio de albañilería aislado, se observó el cambio más drástico para el periodo, triplicando su valor de vibraciones ambientales para altos niveles de PRDR. La fracción de amortiguamiento crítico mostró también una alta correlación con el PRDR, sin embargo, la mayoría de los valores identificados no superaron las pruebas de confiabilidad realizadas, disminuyendo considerablemente el conjunto de datos utilizado para la regresión realizada.

Para el edificio de albañilería no aislado, se realizaron caracterizaciones separadas según el presunto estado de daños de la estructura debido al terremoto 27F. En el caso previo al 27F, existe una baja correlación con el PRDR para ambos parámetros modales. Los datos de vibraciones ambientales, a pesar de utilizar un PRDR de referencia, se ajustan bien a la tendencia, sin ser subestimados o sobreestimados de manera significativa. En el caso de la estructura posterior al 27F, se presentó una mayor dispersión en los parámetros modales al comparar con el caso pre 27F, especialmente en los periodos. El análisis de regresión revela una baja correlación de ambos parámetros modales con el PRDR. A pesar de la diferencia en la condición de ambos casos atribuidas al terremoto 27F, la correlación de los parámetros modales se mantiene similar.

Respecto a los edificios de hormigón armado sin daños estructurales los periodos presentan una clara correlación con el PRDR, agrupándose los valores de cada edificio en zonas fácilmente identificables. Este comportamiento muestra que no todos los edificios presentan una misma tendencia según aumenta la respuesta estructural. Cabe señalar que el aumento según la respuesta estructural es mayor para el edificio más alto del conjunto y menor para el más bajo. Esto implica que la forma en que varían los parámetros podría depender en parte de la altura de los edificios, sin embargo, se requieren de datos de un conjunto de edificios mayor para evaluar de forma concluyente este comportamiento. Por otra parte, las fracciones de amortiguamiento crítico también presentaron un aumento con el aumento de PRDR, no obstante, sin haber agrupaciones para los valores de distintos edificios, contrastando así con lo observado para los periodos. Además, de forma similar a los casos de edificios de albañilería, el amortiguamiento presentó una dispersión mayor respecto a la de los periodos.

Para los edificios de hormigón armado con daños estructurales, el análisis de los periodos revela una dispersión reducida y una tendencia consistente entre las distintas estructuras, mostrando una clara correlación con el PRDR. Por su parte, las fracciones de amortiguamiento crítico exhiben, al igual que en los otros casos, una dispersión mayor que la de los periodos, con una regresión que indica una variación considerable con la respuesta estructural y una tendencia a sobrestimar los valores ambientales.

Un fenómeno transversal, observado en aquellos casos con correlación entre los parámetros modales y la respuesta estructural, es la saturación de los parámetros modales con la respuesta estructural. El aumento tanto del periodo como de la fracción de amortiguamiento crítico es pronunciado a bajos niveles de PRDR, pero se atenúa progresivamente a medida que la respuesta estructural aumenta. Esto sugiere que la degradación de rigidez a la que se ve sujeta la estructura sucede para bajos niveles de respuesta estructural, disminuyendo este efecto a medida que esta aumenta, por lo que posteriores aumentos de la respuesta producen menores incrementos en el periodo y la fracción de amortiguamiento crítico.

6.4 Comentarios finales

La presente investigación logró caracterizar de manera integral el comportamiento dinámico de estructuras sometidas a excitaciones sísmicas y vibraciones ambientales, estableciendo una relación entre la amplitud de la respuesta estructural con periodos y la fracciones de amortiguamiento crítico de los edificios. A través de una identificación sistemática se pudo modelar la variación no lineal del periodo fundamental y la fracción de amortiguamiento crítico.

De forma general, se consiguió desarrollar y validar una metodología para la identificación de parámetros modales bajo distintos niveles de excitación, demostrando la importancia de emplear y contrastar múltiples técnicas de identificación para aumentar la confiabilidad de los resultados, especialmente en el caso del amortiguamiento, parámetro de mayor incertidumbre. El estudio estableció un procedimiento para caracterizar la dependencia de las propiedades dinámicas con la respuesta estructural, agrupando el comportamiento de estructuras con características similares.

Se comprobó la presencia de saturación para cada tipo de estructura, donde el aumento de los parámetros modales es pronunciado para bajos niveles de respuesta estructural, disminuyendo gradualmente ante mayores niveles de respuesta. Este factore resulta considerable para entender cómo se degrada la rigidez de la estructura ante diferentes niveles de solicitación sísmica.

En definitiva, este estudio culmina con éxito sus objetivos al llevar a cabo la identificación de los parámetros modales para condiciones sísmicas y de vibración ambiental, realizar una caracterización de la dependencia de estos parámetros con la amplitud de la respuesta en los diversos edificios analizados, y establecer una relación entre los parámetros modales y la respuesta estructural, mediante la unificación de los datos obtenidos para edificios con sistemas estructurales y estado de daño similares.

7 Agradecimientos

Este trabajo forma parte del proyecto FONDECYT n.º 11230258, se agradece el financiamiento entregado por la Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo (ANID) para el desarrollo de esta tesis de investigación. Asimismo, se agradece a la Universidad Técnica Federico Santa María por el apoyo económico proporcionado como beca de postgrado.

Los registros utilizados en esta investigación fueron proporcionados por la Red Nacional de Acelerógrafos del Departamento de Ingeniería Civil de la Universidad de Chile (RENADIC). Se agradecen los esfuerzos realizados para instalar, mantener, y operar los sistemas de instrumentación sísmica de los edificios analizados, así como la divulgación de los datos. En esta misma línea, se agradece la cooperación de los profesores Pablo Heresi, Leonardo Massonne y Pedro Soto, de la Universidad de Chile, así como del profesor Francisco Hernández, de la Universidad de los Andes, para conseguir los registros utilizados en este trabajo. Esta tesis no hubiera sido posible sin su cooperación.

8 Referencias

Aburto, R. (2024). *Análisis no lineal de edificio dañado durante el terremoto de 2010* [Tesis de pregrado, Universidad de Chile, Repositorio académico de la Universidad de Chile]. https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/200866

Allemang, R. J., & Brown, David. L. (1982). *A Correlation Coefficient for Modal Vector Analysis*. https://api.semanticscholar.org/CorpusID:53893454

Andrade, F. (2014). *Estimación de capacidad y demanda de muros, en edificio de vivienda social, durante el sismo del 27 de febrero de 2010* [Tesis de pregrado, Universidad de Chile, Repositorio académico de la Universidad de Chile]. https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/116664

Asmussen, J. C. (1997). *Modal Analysis Based on the Random Decrement Technique: application to civil engineering structures*. https://vbn.aau.dk/en/publications/modal-analysis-based-on-the-random-decrement-technique-applicatio/

Basoalto, J. (2013). *Análisis del efecto de las condiciones ambientales en las propiedades modales de un edificio de hormigón armado* [Tesis de pregrado, Universidad de Chile, Repositorio académico de la Universidad de Chile]. https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/115257

Beck, J. L. (1978). Determining models of structures from earthquake records [Tesis de PhD, California Institute of Technology, Caltech Library]. En *PhDT*. https://authors.library.caltech.edu/records/d9xnn-e8n86

Beck, J. L., & Jennings, P. C. (1980). Structural identification using linear models and earthquake records. *Earthquake Engineering & Structural Dynamics*, *8*(2), 145–160. https://doi.org/10.1002/EQE.4290080205

Bernal, D., Döhler, M., Kojidi, S. M., Kwan, K., & Liu, Y. (2015). First Mode Damping Ratios for Buildings. *Earthquake Spectra*, *31*(1), 367–381. https://doi.org/10.1193/101812EQS311M

Bilbao, J. (2014). *Interpretación automática de diagramas de estabilización* [Tesis de pregrado, Universidad de Chile, Repositorio académico de la Universidad de Chile]. https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/130414

Boroschek, R., & Carreño, R. (2011). *Period variations in a shear wall building due to earthquake shaking*. https://www.researchgate.net/publication/268013706

Boroschek, R., Retamales, R., & Aguilar, A. (2012). *Seismic response of isolated structures subjected to Mw 8.8 chile earthquake of february 27, 2010*. https://boroschek.com/wp-content/uploads/2013/01/2012_cismid-boroschek.pdf

Brincker, R., Ventura, C. E., & Andersen, P. (2001). *Damping Estimation by Frequency Domain Decomposition* (pp. 698–703). Society for Experimental Mechanics. https://vbn.aau.dk/en/publications/damping-estimation-by-frequency-domain-decomposition/

Brincker, R., Zhang, L., & Andersen, P. (2000). *Modal Identification from Ambient Responses using Frequency Domain Decomposition* (pp. 625–630). https://vbn.aau.dk/en/publications/modal-identification-from-ambient-responses-using-frequency-domai-2/

Bustos, J. (2016). *Modelación tridimensional y estudio numérico del comportamiento sísmico de muros de hormigón armado, en un edificio habitacional en Chile* [Tesis de pregrado, Universidad de Chile, Repositorio académico de la Universidad de Chile]. https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/139830

Carrasco, O., & Núñez, C. (2013). *Microzonificación sísmica de la ciudad de viña del mar* [Tesis de pregrado, Universidad Técnica Federico Santa María, Repositorio USM]. https://repositorio.usm.cl/handle/123456789/68364

Carreño, R. (2009). *Variación de propiedades dinámicas del edificio de la Cámara Chilena de la Construcción: caso sísmico* [Tesis de pregrado, Universidad de Chile, Repositorio académico de la Universidad de Chile]. https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/103343

Carreño, R. P., & Boroschek, R. L. (2011). Modal parameter variations due to earthquakes of different intensities. *Conference Proceedings of the Society for Experimental Mechanics Series*, *4*, 321–333. https://doi.org/10.1007/978-1-4419-9316-8_30

Çelebi, M. (1996). Comparison of damping in buildings under low-amplitude and strong motions. *Journal of wind engineering and industrial aerodynamics*, *59*(2), 309–323. https://doi.org/10.1016/0167-6105(96)00014-1

Clinton, J. F., Bradford, S. C., Heaton, T. H., & Favela, J. (2006). The observed wander of the natural frequencies in a structure. *Bulletin of the Seismological Society of America*, *96*(1), 237–257. https://doi.org/10.1785/0120050052

Cole, H. (1968). On-the-line analysis of random vibrations. En *9th Structural Dynamics and Materials Conference*. https://doi.org/10.2514/6.1968-288

Cole, H. (1971). *On-line analysis of random vibrations*.

Cole, H. (1973). *On-line failure detection and damping measurement of aerospace structures by random decrement signatures*. NASA.

Costa, M. (2019). *Estudio del comportamiento de edificio Antígona sometido a sismos de mediana intensidad* [Tesis de pregrado, Universidad de Chile, Repositorio académico de la Universidad de Chile]. https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/170885

Cruz, C., & Miranda, E. (2017). Evaluation of damping ratios for the seismic analysis of tall buildings. *Journal of Structural Engineering*, *143*(1). https://doi.org/10.1061/(asce)st.1943-541x.0001628

Cruz, C., & Miranda, E. (2019). Reliability of damping ratios inferred from the seismic response of buildings. *Engineering Structures*, *184*, 355–368. https://doi.org/10.1016/j.engstruct.2019.01.056

Cruz, C., & Miranda, E. (2021a). Damping ratios of the first mode for the seismic analysis of buildings. *Journal of Structural Engineering*, *147*(1). https://doi.org/10.1061/(asce)st.1943-541x.0002873

Cruz, C., & Miranda, E. (2021b). Insights into damping ratios in buildings. *Earthquake Engineering and Structural Dynamics*, *50*(3), 916–934. https://doi.org/10.1002/eqe.3356

Diaz, P. (2018). *Análisis de estructuras aisladas con el método de múltiples sub-estructuras* [Tesis de pregrado, Universidad de Chile, Repositorio académico de la Universidad de Chile]. https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/151309

Fang, J. Q., Li, Q. S., Jeary, A. P., & Liu, D. K. (1999). Damping of tall buildings: Its evaluation and probabilistic characteristics. *Structural Design of Tall Buildings*, *8*(2), 145–153. https://doi.org/10.1002/(SICI)1099-1794(199906)8:2<145::AID-TAL127>3.0.CO;2-1

Garrido, M., Boroschek, R., Alarcon, F., & Gonzalez, W. (2025). Modal parameter changes as function of drift in two shear wall buildings. *Engineering Structures*, *327*, 119657. https://doi.org/10.1016/J.ENGSTRUCT.2025.119657

González, W. (2018). *Evaluación de metodologías de seguimiento modal* [Tesis de magíster, Universidad de Chile, Repositorio académico de la Universidad de Chile]. https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/168083

Hernandez, E. M., & Polanco, N. R. (2016). A lower bound for the variance of frequency and damping ratio identified from noisy vibration measurements. *Structural Control and Health Monitoring*, *23*(1), 5–19. https://doi.org/10.1002/STC.1757

Hernández, F., Soto, P., Massone, L., Salazar, S., & Costa, M. (2023). *Doble resonancia de edificio con instrumentación sísmica en la cuenca del Marga-Marga*.

https://www.researchgate.net/publication/375520120_Doble_Resonancia_de_Edificio_con_Instrumentacion_Sismica_en_la_Cuenca_del_Marga-Marga

Instituto Nacional de Normalización. (1996). *Diseño sísmico de edificios*.

Jeary, A. P. (1986). Damping in tall buildings-a mechanism and a predictor. *Earthquake Engineering and Structural Dynamics*, *14*, 733–750. https://doi.org/10.1002/eqe.4290140505

Kareem, A., & Gurley, K. (1996). Damping in structures: its evaluation and treatment of uncertainty. *Journal of Wind Engineering and Industrial Aerodynamics*, *59*(2–3), 131–157. https://doi.org/10.1016/0167-6105(96)00004-9

Lazcano, P. (2008). *Variación de los parámetros modales del edificio de la cámara chilena de la construcción a partir de registros ambientales y sísmicos* [Tesis de pregrado, Universidad de Chile, Repositorio académico de la Universidad de Chile]. https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/103100

León, P. (2013). *Variación de propiedades dinámicas de la torre central debido a factores sísmicos* [Tesis de pregrado, Universidad de Chile, Repositorio académico de la Universidad de Chile]. https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/113430

Li, Q. S., Liu, D. K., Fang, J. Q., Jeary, A. P., & Wong, C. K. (2000). Damping in buildings: its neural network model and AR model. *Engineering Structures*, *22*(9), 1216–1223. https://doi.org/10.1016/S0141-0296(99)00050-4

Ljung, L. (1999). *System Identification: Theory for the User*. Prentice Hall PTR. https://books.google.cl/books?id=nHFoQgAACAAJ

McVerry, G. H. (1980). Structural identification in the frequency domain from earthquake records. *Earthquake Engineering & Structural Dynamics*, *8*(2), 161–180. https://doi.org/10.1002/EQE.4290080206

Miranda, E., & Akkar, S. D. (2006). Generalized Interstory Drift Spectrum. *Journal of Structural Engineering*, *132*(6), 840–852. https://doi.org/10.1061/(ASCE)0733-9445(2006)132:6(840)

Miranda, E., & Reyes, C. J. (2002). Approximate Lateral Drift Demands in Multistory Buildings with Nonuniform Stiffness. *Journal of Structural Engineering*, *128*(7), 840–849. https://doi.org/10.1061/(ASCE)0733-9445(2002)128:7(840)

Miranda, E., & Taghavi, S. (2005). Approximate Floor Acceleration Demands in Multistory Buildings. I: Formulation. *Journal of Structural Engineering*, *131*(2), 203–211. https://doi.org/10.1061/(ASCE)0733-9445(2005)131:2(203)

Moehle, J., & Deierlein, G. G. (2004). *A framework methodology for performance-based earthquake engineering*.

Morales, Y. (2020). *Metodología de inspección para clasificar y estandarizar daño sísmico en edificios habitacionales de hormigón armado con sistema de muros* [Tesis de pregrado, Universidad de Chile, Repositorio académico de la Universidad de Chile]. https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/177876

Newmark, N. M. (1959). A Method of Computation for Structural Dynamics. *Journal of the Engineering Mechanics Division*, *85*(3), 67–94. https://doi.org/10.1061/JMCEA3.0000098

Paredes, A. (2019). *Identificación de sistemas con aislación sísmica* [Tesis de magíster, Universidad de Chile, Repositorio académico de la Universidad de Chile]. https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/174051

Pintelon, R., Guillaume, P., & Schoukens, J. (2007). Uncertainty calculation in (operational) modal analysis. *Mechanical Systems and Signal Processing*, *21*(6), 2359–2373. https://doi.org/10.1016/J.YMSSP.2006.11.007

Plaza, R. (2017). *Modelación no lineal, bidimensional y tridimensional de un edificio de hormigón armado* [Tesis de pregrado, Universidad de Chile, Repositorio académico de la Universidad de Chile]. https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/146430

Ramírez, J. (2020). *Revisión del estado del arte en la influencia de los parámetros ambientales en la respuesta modal de edificios* [Tesis de pregrado, Universidad de Chile, Repositorio académico de la Universidad de Chile]. https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/177643

Ramírez, J., Boroschek, R., Aguilar, R., & Ventura, C. (2022). Daily and seasonal effects of environmental temperature and humidity on the modal properties of structures. *Bulletin of Earthquake Engineering*, *20*(9), 4533–4559. https://doi.org/10.1007/s10518-022-01460-6

Reynders, E., Houbrechts, J., & De Roeck, G. (2012). Fully automated (operational) modal analysis. *Mechanical Systems and Signal Processing*, *29*, 228–250. https://doi.org/10.1016/J.YMSSP.2012.01.007

Reynders, E., Pintelon, R., & De Roeck, G. (2008). Uncertainty bounds on modal parameters obtained from stochastic subspace identification. *Mechanical Systems and Signal Processing*, *22*(4), 948–969. https://doi.org/10.1016/J.YMSSP.2007.10.009

Rodrigues, J., & Brincker, R. (2005). *Application of the Random Decrement Technique in Operational Modal Analysis* (pp. 191–200). Aalborg Universitet. https://vbn.aau.dk/en/publications/application-of-the-random-decrement-technique-in-operational-moda/

Rodríguez, M. (2017). *Estimación de propiedades modales mediante el uso de funciones de transmisibilidad* [Tesis de magíster, Universidad de Chile, Repositorio académico de la Universidad de Chile]. https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/146942

Sáenz, S. (2018). *Curvas de fragilidad de estructuras de albañilería confinada empleando la base de registros sísmicos chilenos* [Tesis de pregrado, Universidad de Chile, Repositorio académico de la Universidad de Chile]. https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/159573

Salazar, S. (2020). *Modelo simplificado del edificio Antígona calibrado de vibraciones ambientales* [Tesis de pregrado, Universidad de Chile, Repositorio académico de la Universidad de Chile]. https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/177570

Serafini, F. (2017). *Aportes para una nueva zonificación geotécnica de Viña del Mar: estimación de la profundidad del basamiento rocoso en la cuenca del Marga Marga a partir de mediciones espectrales H/V* [Tesis de pregrado, Universidad Técnica Federico Santa María, Repositorio USM]. https://repositorio.usm.cl/handle/123456789/5895

Tamura, Y., Zhang, L., Yoshida, A., Nakata, S., & Itoh, T. (2002). Ambient vibration tests and modal identification of structures by FDD and 2DOF-RD technique. *Structural Engineers World Congress, Yokohama, Japan*, 1–8.

Van Overschee, P., & De Moor, B. (1993). N4SID: numerical algorithms for state space subspace system identification. *IFAC Proceedings Volumes*, *26*(2), 55–58. https://doi.org/10.1016/s1474-6670(17)48221-8

Van Overschee, P., & De Moor, B. (1996). Subspace identification for linear systems. En *Subspace Identification for Linear Systems*. Springer US. https://doi.org/10.1007/978-1-4613-0465-4

Van Overscheet, P., & De Moor, B. (1995). *A Unifying Theorem for Three Subspace System Identification Algorithms*. 31*(12), 1853–1861.

Verhaegen, M. (1993). Subspace model identification Part 3. Analysis of the ordinary output-error state-space model identification algorithm. *International Journal of Control*, *58*(3), 555–586. https://doi.org/10.1080/00207179308923017

Verhaegen, M. (1994). Identification of the deterministic part of MIMO state space models given in innovations form from input-output data. *Automatica*, *30*(1), 61–74. https://doi.org/10.1016/0005-1098(94)90229-1

Verhaegen, M., & Dewilde, P. (1992a). Subspace model identification Part 1. The output-error state-space model identification class of algorithms. *International Journal of Control*, *56*(5), 1187–1210. https://doi.org/10.1080/00207179208934363

Verhaegen, M., & Dewilde, P. (1992b). Subspace model identification Part 2. Analysis of the elementary output-error state-space model identification algorithm. *International Journal of Control*, *56*(5), 1211–1241. https://doi.org/10.1080/00207179208934364

Yang, J. C. S., Dagalakis, N. G., Everstine, G. C., & Wang, Y. F. (1983). Measurement of structural damping using the random decrement technique. *Shock and vibration bulletin*, *53*(4), 63–71.

Zhou, K., & Li, Q. S. (2021). Reliability analysis of damping estimation by random decrement technique for high-rise buildings. *Earthquake Engineering and Structural Dynamics*, *50*(5), 1251–1270. https://doi.org/10.1002/eqe.3396

9 Anexos

A Parámetros modales identificados: caso sísmico.

A.1 Parámetros identificados con el método de Minimización Modal.

Tabla A.1.1: Parámetros modales identificados con el método Minimización Modal y coeficientes de pruebas de confiabilidad para los registros del edificio de la Comunidad Andalucía aislado.

N.º del registro	Fecha del registro	Dirección	PRDR (%)	T [s]	ξ (%)	R	MC	ERI
1	1996-02-22	Débil	4.55 E-02	0.66	30.00	2.36	0.82	0.21
		Fuerte	3.42 E-02	0.66	30.00	3.51	0.91	0.22
2	1997-03-24	Débil	2.24 E-02	0.58	23.69	3.36	0.77	0.26
		Fuerte	1.25 E-02	0.66	30.00	1.48	0.94	0.18
3	1997-06-19	Débil	1.82 E-02	0.66	15.45	2.09	0.91	0.27
		Fuerte	1.26 E-02	0.49	5.52	2.76	0.94	0.29
4	1997-10-14	Débil	4.85 E-02	0.66	18.19	2.45	0.89	0.27
		Fuerte	6.27 E-02	0.66	30.00	1.78	0.86	0.24
5	1998-07-29	Débil	1.92 E-02	0.66	13.14	1.46	0.92	0.27
		Fuerte	1.68 E-02	0.66	30.00	1.70	0.84	0.27
6	1998-08-01	Débil	2.36 E-03	0.66	9.72	0.99	0.83	0.26
		Fuerte	2.19 E-03	0.66	7.92	1.10	0.69	0.28
7	1998-10-29	Débil	9.30 E-03	0.66	17.60	1.45	0.86	0.21
		Fuerte	7.29 E-03	0.66	17.70	1.03	0.95	0.25
8	1999-04-04	Débil	2.32 E-03	0.58	8.91	1.10	0.86	0.30
		Fuerte	3.20 E-03	0.62	4.21	1.34	0.82	0.28
9	1999-04-06	Débil	1.19 E-02	0.66	17.89	1.80	0.90	0.24
		Fuerte	9.14 E-03	0.66	5.09	1.69	0.97	0.29
10	1999-08-01	Débil	2.83 E-02	0.66	16.55	1.86	0.89	0.27
		Fuerte	2.35 E-02	0.66	12.12	1.50	0.88	0.27
11	2000-06-16	Débil	6.56 E-02	0.66	23.93	3.18	0.90	0.25
		Fuerte	6.87 E-02	0.66	4.33	1.98	0.95	0.23
12	2001-03-15	Débil	9.54 E-03	0.66	16.50	1.22	0.73	0.24
		Fuerte	1.46 E-02	0.66	20.73	1.21	0.74	0.20
13	2001-04-05	Débil	8.99 E-03	0.66	13.73	1.34	0.87	0.20
		Fuerte	1.69 E-02	0.66	7.49	2.50	0.93	0.29
14	2001-04-09	Débil	1.39 E-02	0.66	30.00	1.60	0.83	0.28
		Fuerte	9.78 E-03	0.66	30.00	0.97	0.96	0.20
15	2001-07-24	Débil	1.83 E-02	0.66	30.00	1.60	0.88	0.23
		Fuerte	1.74 E-02	0.28	30.00	1.75	0.87	0.26
16	2002-07-19	Débil	1.23 E-02	0.66	11.61	1.14	0.88	0.18
		Fuerte	1.40 E-02	0.66	17.69	2.45	0.74	0.24

17	2002-08-06	Débil	1.98 E-03	0.58	5.10	1.25	0.65	0.27
		Fuerte	2.56 E-03	0.63	11.84	1.04	0.73	0.24
18	2003-01-06	Débil	2.19 E-02	0.66	20.38	1.59	0.94	0.26
		Fuerte	3.02 E-02	0.66	11.52	2.09	0.94	0.28
19	2003-03-08	Débil	2.14 E-03	0.53	4.74	1.06	0.38	0.30
		Fuerte	1.80 E-03	0.58	14.36	1.01	0.63	0.29
20	2003-06-16	Débil	4.14 E-03	0.58	30.00	1.32	0.62	0.27
		Fuerte	2.87 E-03	0.66	30.00	1.07	0.79	0.27
21	2004-08-28	Débil	1.79 E-02	0.66	19.15	0.91	0.89	0.16
		Fuerte	1.73 E-02	0.66	14.20	2.29	0.84	0.27
22	2004-10-26	Débil	1.91 E-03	0.49	9.80	1.13	0.77	0.28
		Fuerte	1.32 E-03	0.66	13.85	1.03	0.63	0.13
23	2004-12-11	Débil	2.79 E-03	0.66	17.02	1.00	0.53	0.23
		Fuerte	2.07 E-03	0.66	16.70	1.14	0.58	0.23
24	2006-06-17	Débil	3.11 E-03	0.63	6.25	1.36	0.69	0.30
		Fuerte	5.28 E-03	0.66	10.45	0.91	0.58	0.21
25	2006-09-09	Débil	2.08 E-03	0.55	10.34	1.03	0.68	0.25
		Fuerte	3.32 E-03	0.47	9.43	1.18	0.74	0.30
26	2007-04-22	Débil	4.63 E-03	0.66	14.74	1.12	0.50	0.22
		Fuerte	4.41 E-03	0.66	14.43	1.25	0.63	0.25
27	2007-12-15	Débil	1.15 E-02	0.58	21.92	2.08	0.81	0.27
		Fuerte	1.33 E-02	0.66	30.00	1.23	0.82	0.23
28	2007-12-17	Débil	3.30 E-03	0.58	13.77	1.22	0.45	0.29
		Fuerte	2.17 E-03	0.66	16.05	1.16	0.76	0.30
29	2008-12-18	Débil	1.74 E-02	0.66	30.00	1.32	0.80	0.23
		Fuerte	2.13 E-02	0.66	30.00	1.20	0.95	0.22
30	2009-04-26	Débil	6.88 E-03	0.58	30.00	1.30	0.98	0.29
		Fuerte	1.15 E-02	0.29	30.00	2.28	0.89	0.24
31	2009-06-30	Débil	1.37 E-03	0.58	30.00	1.13	0.91	0.25
		Fuerte	9.42 E-04	0.66	21.74	1.04	0.75	0.30
32	2010-02-12	Débil	1.48 E-02	0.13	28.99	1.63	0.47	0.24
		Fuerte	1.46 E-02	0.43	8.53	3.32	0.98	0.27
33	2010-02-27	Débil	2.87 E-02	0.13	30.00	2.14	0.41	0.24
		Fuerte	5.29 E-02	0.13	30.00	1.19	0.47	0.20
34	2010-02-27	Débil	2.88 E-03	0.66	30.00	1.09	0.86	0.22
		Fuerte	4.19 E-03	0.66	23.37	1.44	0.94	0.27
35	2010-02-27	Débil	4.26 E-02	0.36	30.00	1.29	0.88	0.19
		Fuerte	4.14 E-02	0.64	30.00	2.75	0.95	0.25
36	2010-03-03	Débil	1.63 E-02	0.66	13.11	1.43	0.98	0.30
		Fuerte	1.15 E-02	0.66	19.01	1.96	0.99	0.28
37	2010-03-05	Débil	3.96 E-03	0.57	30.00	1.41	0.98	0.27
		Fuerte	5.86 E-03	0.66	30.00	1.38	0.92	0.26

38	2010-03-09	Débil	2.19 E-03	0.43	30.00	1.84	0.95	0.28
		Fuerte	2.68 E-03	0.58	30.00	1.16	0.84	0.30
39	2010-03-11	Débil	7.31 E-02	0.65	30.00	2.42	0.98	0.22
		Fuerte	6.63 E-02	0.13	30.00	0.77	0.47	0.11
40	2010-03-11	Débil	4.51 E-02	0.66	30.00	3.45	0.98	0.26
		Fuerte	6.06 E-02	0.66	30.00	1.99	0.98	0.20
41	2010-03-11	Débil	9.10 E-03	0.44	23.67	3.55	0.97	0.23
		Fuerte	1.13 E-02	0.66	30.00	1.25	0.90	0.28
42	2010-03-11	Débil	4.16 E-03	0.66	29.16	1.16	0.96	0.29
		Fuerte	4.56 E-03	0.66	13.17	1.15	0.93	0.30
43	2010-03-11	Débil	1.74 E-02	0.49	30.00	2.74	0.88	0.21
		Fuerte	1.19 E-02	0.66	30.00	1.63	0.95	0.23
44	2010-03-12	Débil	2.34 E-03	0.48	30.00	1.67	0.83	0.27
		Fuerte	2.36 E-03	0.66	11.91	1.23	0.95	0.26
45	2010-03-12	Débil	2.38 E-03	0.36	30.00	1.82	0.90	0.23
		Fuerte	2.47 E-03	0.66	12.92	1.38	0.94	0.28
46	2010-03-29	Débil	5.48 E-03	0.66	30.00	1.15	0.95	0.17
		Fuerte	6.52 E-03	0.66	30.00	1.85	0.91	0.24
47	2010-04-04	Débil	2.29 E-03	0.49	30.00	1.25	0.92	0.18
		Fuerte	5.92 E-03	0.40	30.00	1.85	0.79	0.28
48	2010-05-02	Débil	1.06 E-02	0.50	30.00	2.29	0.92	0.25
		Fuerte	7.54 E-03	0.66	20.24	1.24	0.96	0.25
49	2011-06-05	Débil	3.95 E-03	0.66	30.00	1.05	0.86	0.27
		Fuerte	4.49 E-03	0.66	30.00	1.13	0.87	0.24
50	2011-07-15	Débil	7.74 E-03	0.13	30.00	1.92	0.47	0.25
		Fuerte	9.78 E-03	0.66	30.00	1.16	0.97	0.26
51	2012-04-17	Débil	5.43 E-02	0.66	30.00	4.11	0.94	0.21
		Fuerte	5.30 E-02	0.50	30.00	2.49	0.95	0.21
52	2012-10-11	Débil	2.01 E-02	0.66	30.00	1.29	0.93	0.19
		Fuerte	3.49 E-02	0.66	30.00	2.88	0.92	0.24
53	2013-02-10	Débil	6.32 E-03	0.66	28.24	1.39	0.97	0.22
		Fuerte	6.97 E-03	0.59	30.00	1.62	0.90	0.23
54	2013-08-30	Débil	3.24 E-03	0.65	30.00	1.02	0.81	0.15
		Fuerte	2.60 E-03	0.35	9.75	2.27	0.96	0.28
55	2014-03-04	Débil	8.23 E-03	0.66	30.00	1.45	0.95	0.26
		Fuerte	1.26 E-02	0.66	27.61	1.39	0.95	0.27
56	2014-08-23	Débil	7.18 E-02	0.44	30.00	1.91	0.93	0.19
		Fuerte	9.12 E-02	0.66	30.00	2.26	0.92	0.25
57	2015-05-16	Débil	1.84 E-03	0.66	19.01	1.05	0.96	0.27
		Fuerte	2.77 E-03	0.66	30.00	1.05	0.95	0.23
58	2015-05-21	Débil	2.28 E-03	0.66	24.55	1.03	0.53	0.24
		Fuerte	3.79 E-03	0.66	26.27	1.01	0.80	0.24

59	2021-01-23	Débil	2.34 E-02	0.66	30.00	1.24	0.96	0.17
		Fuerte	5.52 E-02	0.49	9.59	3.14	0.88	0.28
60	2021-11-03	Débil	3.00 E-02	0.66	30.00	2.02	0.89	0.21
		Fuerte	2.51 E-02	0.58	30.00	2.17	0.93	0.23

Tabla A.1.2: Parámetros modales identificados con el método Minimización Modal y coeficientes de pruebas de confiabilidad para los registros del edificio de la Comunidad Andalucía sin aislar.

N.º del registro	Fecha del registro	Dirección	PRDR (%)	T [s]	ξ (%)	R	MC	ERI
1	1997-03-24	Débil	4.55 E-02	0.26	30.00	1.43	0.79	0.27
		Fuerte	3.42 E-02	0.20	30.00	2.15	0.93	0.27
2	1997-06-19	Débil	1.41 E-02	0.14	7.45	9.26	0.85	0.30
		Fuerte	1.01 E-02	0.04	30.00	2.34	0.39	0.30
3	1998-07-29	Débil	1.83 E-02	0.09	30.00	3.27	0.54	0.29
		Fuerte	1.42 E-02	0.16	30.00	4.52	0.81	0.28
4	1998-08-01	Débil	4.17 E-03	0.26	30.00	1.69	0.81	0.29
		Fuerte	2.28 E-03	0.20	20.78	2.02	0.90	0.29
5	1998-10-29	Débil	6.64 E-03	0.26	30.00	1.69	0.54	0.28
		Fuerte	7.47 E-03	0.20	30.00	2.11	0.65	0.29
6	1999-04-04	Débil	2.20 E-03	0.05	18.28	2.78	0.46	0.28
		Fuerte	3.47 E-03	0.04	30.00	2.80	0.37	0.28
7	1999-08-01	Débil	2.15 E-02	0.05	14.94	4.56	0.67	0.29
		Fuerte	1.96 E-02	0.15	2.20	7.90	0.98	0.30
8	2000-06-16	Débil	5.38 E-02	0.16	1.95	12.02	0.98	0.30
		Fuerte	7.01 E-02	0.04	30.00	3.68	0.33	0.30
9	2001-03-15	Débil	7.49 E-03	0.05	21.67	5.66	0.32	0.29
		Fuerte	9.70 E-03	0.06	30.00	2.16	0.54	0.28
10	2001-04-05	Débil	8.91 E-03	0.12	25.89	3.84	0.77	0.28
		Fuerte	1.10 E-02	0.04	28.73	5.87	0.35	0.30
11	2001-04-09	Débil	1.35 E-02	0.26	15.65	2.33	0.96	0.28
		Fuerte	8.08 E-03	0.04	30.00	2.26	0.30	0.30
12	2001-07-24	Débil	1.68 E-02	0.26	15.05	1.55	0.97	0.30
		Fuerte	1.48 E-02	0.07	30.00	2.22	0.57	0.27
13	2002-05-23	Débil	7.89 E-03	0.26	30.00	1.78	0.68	0.26
		Fuerte	4.41 E-03	0.04	30.00	2.67	0.32	0.30
14	2002-07-19	Débil	9.70 E-03	0.12	17.18	5.25	0.83	0.30
		Fuerte	5.80 E-03	0.20	30.00	2.89	0.96	0.30
15	2002-08-06	Débil	4.49 E-03	0.14	1.82	11.64	1.00	0.30
		Fuerte	2.90 E-03	0.04	30.00	1.97	0.32	0.30
16	2003-01-06	Débil	3.81 E-02	0.15	30.00	10.11	0.58	0.29
		Fuerte	2.10 E-02	0.04	30.00	2.84	0.34	0.30
17	2003-03-08	Débil	2.27 E-03	0.14	0.83	8.45	0.99	0.30
		Fuerte	2.19 E-03	0.15	16.95	3.61	0.81	0.30
18	2003-06-16	Débil	3.47 E-03	0.14	1.91	13.15	0.98	0.05
		Fuerte	4.23 E-03	0.20	30.00	1.43	0.78	0.28

19	2004-04-30	Débil	8.74 E-03	0.15	3.21	14.29	0.94	0.30
		Fuerte	6.95 E-03	0.04	30.00	3.43	0.25	0.28
20	2004-08-28	Débil	1.48 E-02	0.05	30.00	3.87	0.28	0.29
		Fuerte	9.93 E-03	0.04	30.00	2.19	0.35	0.28
21	2004-10-26	Débil	3.66 E-03	0.14	0.66	12.41	0.99	0.30
		Fuerte	2.39 E-03	0.20	10.98	2.09	0.91	0.28
22	2004-12-11	Débil	3.22 E-03	0.26	20.23	1.63	0.74	0.29
		Fuerte	3.73 E-03	0.13	3.28	15.43	0.98	0.16
23	2006-06-17	Débil	3.54 E-03	0.26	28.41	1.98	0.62	0.26
		Fuerte	7.88 E-03	0.13	1.84	9.08	1.00	0.30
24	2006-09-09	Débil	5.76 E-03	0.05	30.00	5.07	0.34	0.30
		Fuerte	3.12 E-03	0.20	24.92	2.38	0.75	0.28
25	2007-04-22	Débil	3.98 E-03	0.09	24.06	3.31	0.60	0.30
		Fuerte	4.92 E-03	0.11	30.00	10.54	0.99	0.29
26	2007-12-15	Débil	1.19 E-02	0.26	30.00	2.00	0.73	0.27
		Fuerte	1.23 E-02	0.04	30.00	1.86	0.36	0.30
27	2007-12-17	Débil	3.67 E-03	0.26	30.00	2.02	0.68	0.29
		Fuerte	2.31 E-03	0.15	11.15	4.45	0.82	0.29
28	2008-12-18	Débil	1.79 E-02	0.05	30.00	2.43	0.40	0.29
		Fuerte	1.98 E-02	0.04	30.00	1.53	0.34	0.30
29	2009-04-26	Débil	7.43 E-03	0.05	30.00	3.51	0.34	0.30
		Fuerte	9.07 E-03	0.04	30.00	2.11	0.37	0.28
30	2009-06-30	Débil	1.18 E-03	0.16	2.51	6.72	0.78	0.30
		Fuerte	1.05 E-03	0.20	30.00	1.99	0.80	0.28
31	2010-02-12	Débil	1.57 E-02	0.14	2.05	6.22	0.93	0.30
		Fuerte	8.62 E-03	0.04	30.00	1.74	0.33	0.26
32	2010-02-27	Débil	2.90 E-02	0.24	8.01	5.79	0.98	0.29
		Fuerte	4.89 E-02	0.04	30.00	1.19	0.35	0.23
33	2010-02-27	Débil	2.70 E-03	0.20	30.00	2.02	0.69	0.25
		Fuerte	3.81 E-03	0.20	30.00	4.27	0.83	0.29
34	2010-03-03	Débil	1.63 E-02	0.05	30.00	3.98	0.40	0.30
		Fuerte	9.00 E-03	0.04	30.00	1.45	0.35	0.26
35	2010-03-05	Débil	5.57 E-03	0.26	5.80	7.71	0.99	0.29
		Fuerte	4.79 E-03	0.04	30.00	1.80	0.35	0.28
36	2010-03-09	Débil	4.95 E-03	0.20	9.54	4.50	0.88	0.28
		Fuerte	3.70 E-03	0.17	4.21	6.56	0.99	0.30
37	2010-03-11	Débil	7.72 E-02	0.26	11.51	9.73	0.99	0.28
		Fuerte	7.38 E-02	0.04	30.00	3.38	0.37	0.29
38	2010-03-11	Débil	5.43 E-02	0.21	30.00	4.53	0.95	0.29
		Fuerte	5.74 E-02	0.04	30.00	2.77	0.35	0.29
39	2010-03-11	Débil	7.58 E-03	0.26	5.77	5.93	0.99	0.29
		Fuerte	9.71 E-03	0.04	30.00	1.52	0.37	0.27

40	2010-03-11	Débil	5.97 E-03	0.26	10.78	5.61	1.00	0.28
		Fuerte	4.03 E-03	0.04	30.00	1.85	0.36	0.28
41	2010-03-11	Débil	1.46 E-02	0.05	30.00	2.54	0.35	0.29
		Fuerte	1.17 E-02	0.04	30.00	1.16	0.34	0.24
42	2010-03-12	Débil	5.71 E-03	0.26	9.44	10.23	1.00	0.29
		Fuerte	2.61 E-03	0.04	30.00	1.46	0.36	0.27
43	2010-03-12	Débil	4.97 E-03	0.25	3.40	8.41	0.99	0.29
		Fuerte	2.54 E-03	0.04	30.00	1.38	0.34	0.26
44	2010-03-29	Débil	5.42 E-03	0.25	12.50	5.29	0.99	0.28
		Fuerte	4.66 E-03	0.04	30.00	1.74	0.35	0.28
45	2010-04-04	Débil	4.23 E-03	0.22	30.00	3.60	0.93	0.24
		Fuerte	5.27 E-03	0.18	7.77	6.58	0.94	0.29
46	2010-05-02	Débil	1.87 E-02	0.23	3.74	9.08	1.00	0.30
		Fuerte	7.04 E-03	0.04	30.00	1.71	0.37	0.30
47	2011-06-05	Débil	4.28 E-03	0.18	18.53	5.95	0.94	0.29
		Fuerte	4.72 E-03	0.04	30.00	1.52	0.36	0.30
48	2011-07-15	Débil	8.52 E-03	0.16	12.07	4.00	0.99	0.30
		Fuerte	7.56 E-03	0.04	30.00	2.04	0.37	0.30
49	2012-04-17	Débil	5.39 E-02	0.05	30.00	2.83	0.36	0.26
		Fuerte	5.03 E-02	0.20	30.00	5.08	0.91	0.27
50	2013-02-10	Débil	5.84 E-03	0.09	30.00	3.75	0.61	0.27
		Fuerte	5.29 E-03	0.04	30.00	1.98	0.37	0.30
51	2013-08-30	Débil	4.33 E-03	0.22	1.79	7.64	0.96	0.30
		Fuerte	3.60 E-03	0.04	30.00	2.87	0.37	0.30
52	2014-03-04	Débil	8.94 E-03	0.26	30.00	4.55	0.88	0.29
		Fuerte	8.84 E-03	0.04	30.00	2.83	0.40	0.30
53	2014-08-23	Débil	7.64 E-02	0.26	30.00	5.63	0.90	0.30
		Fuerte	7.43 E-02	0.20	30.00	2.75	0.98	0.25
54	2015-05-11	Débil	1.64 E-03	0.26	30.00	1.35	0.19	0.30
		Fuerte	1.50 E-03	0.15	30.00	3.38	0.71	0.24
55	2015-05-16	Débil	2.68 E-03	0.05	30.00	1.73	0.41	0.27
		Fuerte	2.32 E-03	0.04	30.00	1.48	0.32	0.27
56	2015-05-21	Débil	1.89 E-03	0.26	27.49	2.28	0.73	0.28
		Fuerte	2.69 E-03	0.04	30.00	1.56	0.33	0.29
57	2015-09-16	Débil	6.29 E-02	0.05	30.00	3.95	0.32	0.29
		Fuerte	4.41 E-02	0.04	30.00	2.06	0.36	0.30
58	2015-09-21	Débil	3.47 E-02	0.26	30.00	3.41	0.73	0.28
		Fuerte	1.47 E-02	0.16	30.00	5.94	0.66	0.28
59	2015-09-22	Débil	1.10 E-02	0.09	30.00	3.80	0.52	0.24
		Fuerte	9.00 E-03	0.04	30.00	2.27	0.33	0.30
60	2015-11-07	Débil	2.28 E-02	0.21	7.54	5.25	0.99	0.29
		Fuerte	1.17 E-02	0.04	30.00	2.22	0.33	0.30

61	2016-04-14	Débil	8.74 E-03	0.26	10.32	3.51	0.95	0.29
		Fuerte	9.26 E-03	0.04	30.00	2.09	0.33	0.30
62	2016-11-04	Débil	3.39 E-02	0.05	30.00	3.37	0.41	0.29
		Fuerte	2.41 E-02	0.04	30.00	2.88	0.32	0.30
63	2021-11-03	Débil	1.63 E-02	0.16	15.28	3.75	0.79	0.29
		Fuerte	1.72 E-02	0.14	8.64	8.80	0.98	0.29

Tabla A.1.3: Parámetros modales identificados con el método Minimización Modal y coeficientes de pruebas de confiabilidad para los registros del edificio Antígona.

N.º del registro	Fecha del registro	Dirección	PRDR (%)	T [s]	ξ (%)	R	MC	ERI
1	2017-11-26	Débil	4.49 E-03	1.13	3.58	3.65	0.64	0.08
		Fuerte	5.26 E-03	0.83	4.45	4.83	0.83	0.03
2	2017-12-06	Débil	4.39 E-03	1.13	4.24	3.93	0.93	0.05
		Fuerte	7.08 E-03	0.81	3.60	4.17	0.89	0.03
3	2018-01-04	Débil	3.18 E-03	1.11	4.41	2.53	0.46	0.20
		Fuerte	3.04 E-03	0.83	4.34	4.27	0.49	0.04
4	2018-04-10	Débil	3.14 E-02	1.21	6.65	3.86	0.85	0.28
		Fuerte	4.03 E-02	0.94	6.65	7.22	0.96	0.04
5	2018-05-05	Débil	4.39 E-03	1.10	3.73	4.03	0.91	0.06
		Fuerte	8.16 E-03	0.83	3.46	5.04	0.97	0.03
6	2018-05-11	Débil	4.27 E-03	1.12	3.35	3.71	0.78	0.07
		Fuerte	5.52 E-03	0.83	3.77	4.44	0.88	0.03
7	2018-05-19	Débil	6.19 E-03	1.17	4.65	3.12	0.61	0.13
		Fuerte	7.94 E-03	0.85	5.21	4.78	0.74	0.05
8	2018-07-16	Débil	5.00 E-03	1.07	3.41	2.99	0.64	0.04
		Fuerte	2.93 E-03	0.78	4.26	2.38	0.40	0.07
9	2018-08-30	Débil	5.33 E-03	1.10	3.46	3.13	0.62	0.09
		Fuerte	5.68 E-03	0.81	4.59	4.80	0.78	0.03
10	2018-12-01	Débil	7.60 E-03	1.14	3.32	5.37	0.95	0.04
		Fuerte	1.19 E-02	0.85	4.19	5.27	0.95	0.03
11	2018-12-05	Débil	3.59 E-02	1.30	4.30	3.28	0.88	0.20
		Fuerte	5.47 E-02	0.93	5.69	4.88	0.83	0.10
12	2019-01-19	Débil	4.15 E-02	1.23	6.60	4.97	0.79	0.28
		Fuerte	2.86 E-02	0.94	5.90	6.59	0.95	0.05
13	2019-03-02	Débil	1.24 E-02	1.18	3.25	3.84	0.99	0.06
		Fuerte	1.67 E-02	0.88	4.77	5.53	1.00	0.03
14	2019-04-28	Débil	1.15 E-03	1.07	2.43	2.32	0.42	0.06
		Fuerte	2.23 E-03	0.78	3.62	1.96	0.27	0.18
15	2019-05-20	Débil	2.18 E-03	1.11	3.16	4.80	0.80	0.04
		Fuerte	5.31 E-03	0.81	4.05	3.94	0.64	0.03
16	2019-06-03	Débil	8.06 E-03	1.12	4.38	3.64	0.70	0.13
		Fuerte	1.01 E-02	0.83	4.96	4.21	0.46	0.06
17	2019-06-19	Débil	4.15 E-02	1.23	6.60	4.97	0.79	0.28
		Fuerte	2.86 E-02	0.94	5.90	6.59	0.95	0.05
18	2019-08-01	Débil	3.39 E-02	1.27	4.43	4.88	0.94	0.15
		Fuerte	8.56 E-02	0.93	5.08	6.44	0.97	0.05

19	2019-08-01	Débil	1.03 E-02	1.21	4.00	4.41	0.98	0.16
		Fuerte	1.80 E-02	0.88	3.49	6.00	0.99	0.03
20	2019-08-01	Débil	8.11 E-03	1.15	3.59	3.01	0.94	0.09
		Fuerte	7.92 E-03	0.84	3.76	4.72	0.96	0.03
21	2019-09-26	Débil	5.85 E-03	1.16	4.41	3.17	0.92	0.10
		Fuerte	9.16 E-03	0.84	3.61	5.11	0.96	0.02
22	2019-09-29	Débil	4.04 E-02	1.27	3.38	6.24	1.00	0.20
		Fuerte	6.22 E-02	0.95	5.49	6.10	1.00	0.04
23	2019-11-04	Débil	7.33 E-02	1.32	15.56	6.52	0.84	0.19
		Fuerte	7.89 E-02	1.02	5.48	7.29	0.96	0.02
24	2019-11-22	Débil	6.80 E-03	1.17	5.22	3.92	0.79	0.16
		Fuerte	1.23 E-02	0.88	5.11	5.17	0.86	0.05
25	2019-11-29	Débil	9.65 E-03	1.32	0.50	2.19	0.59	0.30
		Fuerte	5.24 E-03	0.90	4.17	7.08	0.95	0.01
26	2019-11-30	Débil	2.24 E-03	1.11	2.36	1.65	0.51	0.15
		Fuerte	1.85 E-03	0.85	3.43	4.08	0.64	0.02
27	2020-06-25	Débil	7.07 E-03	1.12	3.61	4.95	0.65	0.08
		Fuerte	7.19 E-03	0.85	4.72	5.71	0.73	0.03
28	2020-09-01	Débil	1.42 E-02	1.16	3.44	5.76	0.99	0.09
		Fuerte	2.93 E-02	0.87	4.16	6.23	0.99	0.02
29	2020-09-01	Débil	9.09 E-03	1.16	3.75	5.61	1.00	0.10
		Fuerte	1.67 E-02	0.86	3.42	5.00	1.00	0.03
30	2020-09-05	Débil	1.81 E-02	1.19	3.98	5.27	0.94	0.12
		Fuerte	2.17 E-02	0.89	4.70	6.25	0.99	0.04
31	2020-09-06	Débil	1.81 E-02	1.19	3.98	5.27	0.94	0.12
		Fuerte	2.17 E-02	0.89	4.70	6.25	0.99	0.04
32	2020-10-28	Débil	7.69 E-03	1.12	4.00	2.67	0.91	0.12
		Fuerte	5.27 E-03	0.85	4.44	5.66	0.96	0.04
33	2020-11-21	Débil	1.19 E-02	1.16	4.35	4.71	0.79	0.11
		Fuerte	3.26 E-02	0.85	3.93	5.41	0.87	0.03
34	2020-11-22	Débil	1.19 E-02	1.16	4.35	4.71	0.79	0.11
		Fuerte	3.26 E-02	0.85	3.93	5.41	0.87	0.03
35	2020-12-08	Débil	4.05 E-03	1.16	4.67	3.34	0.75	0.09
		Fuerte	1.65 E-02	0.84	4.80	4.10	0.85	0.04
36	2020-12-12	Débil	3.63 E-03	1.16	4.01	2.52	0.55	0.14
		Fuerte	3.67 E-03	0.84	3.47	4.43	0.74	0.02
37	2021-01-18	Débil	5.26 E-02	1.30	4.74	8.81	0.93	0.18
		Fuerte	5.00 E-02	0.99	5.80	7.05	0.99	0.04
38	2021-01-23	Débil	1.95 E-02	1.22	5.58	5.09	0.84	0.21
		Fuerte	3.15 E-02	0.90	6.40	6.08	0.87	0.05
39	2021-02-10	Débil	5.15 E-03	1.15	3.62	3.35	0.87	0.08
		Fuerte	7.16 E-03	0.85	4.41	4.73	0.88	0.03

40	2021-04-18	Débil	1.69 E-02	1.17	4.55	4.95	0.93	0.15
		Fuerte	1.19 E-02	0.87	3.70	5.79	0.97	0.03
41	2021-04-19	Débil	4.62 E-03	1.15	3.67	4.51	0.94	0.10
		Fuerte	1.02 E-02	0.85	3.93	4.81	0.97	0.03
42	2021-04-19	Débil	4.85 E-03	1.11	3.23	3.77	0.91	0.05
		Fuerte	6.85 E-03	0.82	3.12	3.75	0.94	0.02
43	2021-04-21	Débil	9.18 E-03	1.18	4.23	5.31	0.98	0.10
		Fuerte	2.29 E-02	0.86	3.86	5.12	0.99	0.03
44	2021-04-22	Débil	9.18 E-03	1.18	4.23	5.31	0.98	0.10
		Fuerte	2.29 E-02	0.86	3.86	5.12	0.99	0.03
45	2021-05-02	Débil	7.53 E-03	1.14	3.56	3.94	0.97	0.10
		Fuerte	1.20 E-02	0.85	3.87	5.26	0.98	0.03
46	2021-06-11	Débil	3.10 E-03	1.11	3.31	3.59	0.74	0.06
		Fuerte	5.21 E-03	0.83	3.30	4.76	0.91	0.02
47	2021-06-16	Débil	8.72 E-03	1.32	5.14	1.51	0.57	0.30
		Fuerte	4.48 E-03	0.84	5.11	4.65	0.42	0.09
48	2021-06-22	Débil	3.77 E-03	1.12	4.40	3.57	0.62	0.07
		Fuerte	4.81 E-03	0.82	5.09	3.42	0.46	0.07
49	2021-07-26	Débil	4.15 E-03	1.19	4.77	3.14	0.85	0.12
		Fuerte	1.34 E-02	0.83	5.52	3.79	0.63	0.07
50	2021-07-31	Débil	1.87 E-02	1.20	2.59	3.44	0.73	0.30
		Fuerte	1.69 E-02	0.90	3.94	6.32	0.92	0.02
51	2021-10-22	Débil	7.16 E-03	1.19	3.69	3.50	0.69	0.14
		Fuerte	8.71 E-03	0.86	4.30	6.17	0.79	0.02
52	2021-10-26	Débil	1.50 E-03	1.10	2.96	2.75	0.52	0.05
		Fuerte	2.82 E-03	0.81	4.68	2.64	0.28	0.07
53	2021-11-03	Débil	2.19 E-02	1.22	4.46	3.99	0.94	0.15
		Fuerte	5.22 E-02	0.90	4.12	5.57	0.97	0.03
54	2021-11-10	Débil	1.19 E-03	1.09	2.85	3.05	0.65	0.03
		Fuerte	3.43 E-03	0.81	3.40	3.43	0.66	0.03
55	2021-12-11	Débil	1.40 E-02	1.18	4.72	4.65	0.96	0.18
		Fuerte	1.34 E-02	0.90	4.41	5.60	0.99	0.03
56	2022-04-14	Débil	7.06 E-03	1.17	3.62	3.86	0.87	0.07
		Fuerte	1.03 E-02	0.85	5.50	5.28	0.87	0.06
57	2022-05-03	Débil	6.38 E-03	1.12	5.56	3.99	0.84	0.14
		Fuerte	7.61 E-03	0.85	4.00	5.25	0.89	0.03
58	2022-05-04	Débil	1.03 E-02	1.19	2.79	3.34	0.85	0.13
		Fuerte	1.25 E-02	0.87	3.72	6.39	0.97	0.01
59	2022-05-04	Débil	2.21 E-02	1.24	2.70	4.46	0.68	0.17
		Fuerte	1.70 E-02	0.91	4.88	7.23	0.98	0.02
60	2022-05-04	Débil	4.27 E-03	1.11	4.68	2.90	0.83	0.16
		Fuerte	4.42 E-03	0.84	4.04	4.97	0.88	0.03

61	2022-05-05	Débil	5.92 E-03	1.12	4.79	4.04	0.93	0.10
		Fuerte	6.52 E-03	0.84	3.85	5.19	0.97	0.04
62	2022-07-03	Débil	4.94 E-03	1.12	3.78	4.27	0.60	0.09
		Fuerte	7.23 E-03	0.82	5.59	4.50	0.47	0.06
63	2022-08-07	Débil	4.42 E-03	1.17	4.29	4.38	0.83	0.09
		Fuerte	1.18 E-02	0.83	4.03	3.81	0.81	0.03
64	2022-08-17	Débil	7.30 E-03	1.13	5.17	4.57	0.81	0.09
		Fuerte	1.12 E-02	0.83	4.02	6.19	0.93	0.02
65	2022-09-05	Débil	1.98 E-03	1.07	2.77	4.17	0.72	0.04
		Fuerte	3.99 E-03	0.78	3.36	3.99	0.89	0.03
66	2022-09-10	Débil	1.40 E-03	1.08	3.69	3.14	0.51	0.05
		Fuerte	3.22 E-03	0.78	4.42	2.24	0.40	0.13
67	2022-09-19	Débil	8.74 E-04	1.05	2.99	2.51	0.63	0.04
		Fuerte	2.32 E-03	0.78	3.62	2.25	0.34	0.09
68	2022-10-15	Débil	3.58 E-03	1.11	4.40	2.77	0.75	0.11
		Fuerte	4.20 E-03	0.83	4.28	4.41	0.62	0.03
69	2022-11-08	Débil	1.46 E-02	1.20	6.93	3.67	0.93	0.20
		Fuerte	1.95 E-02	0.88	5.32	5.12	0.95	0.06
70	2022-11-12	Débil	3.43 E-03	1.12	4.44	4.13	1.00	0.10
		Fuerte	1.16 E-02	0.82	3.22	3.98	1.00	0.04
71	2022-11-19	Débil	5.44 E-03	1.10	2.93	2.98	0.49	0.11
		Fuerte	3.31 E-03	0.84	4.14	4.43	0.67	0.03
72	2022-12-03	Débil	1.88 E-03	1.09	3.43	2.94	0.52	0.06
		Fuerte	2.55 E-03	0.80	3.78	3.19	0.58	0.04
73	2022-12-10	Débil	9.34 E-03	1.18	5.86	3.32	0.80	0.16
		Fuerte	1.61 E-02	0.85	5.03	4.85	0.67	0.04
74	2022-12-27	Débil	1.56 E-03	1.08	2.70	3.60	0.67	0.05
		Fuerte	3.99 E-03	0.80	4.73	2.73	0.59	0.05
75	2023-01-05	Débil	8.35 E-04	1.07	3.21	2.20	0.51	0.05
		Fuerte	2.31 E-03	0.78	3.82	2.34	0.41	0.06
76	2023-01-08	Débil	2.67 E-03	1.10	3.08	2.11	0.60	0.11
		Fuerte	1.70 E-03	0.80	4.91	3.45	0.39	0.05
77	2023-03-21	Débil	8.45 E-02	1.30	14.05	4.53	0.93	0.18
		Fuerte	6.20 E-02	1.00	5.58	6.95	0.98	0.02

Tabla A.1.4: Parámetros modales identificados con el método Minimización Modal y coeficientes de pruebas de confiabilidad para los registros del edificio ex CChC.

N.º del registro	Fecha del registro	Dirección	PRDR (%)	T [s]	ξ (%)	R	MC	ERI
1	1997-05-20	Débil	1.33 E-02	1.01	1.38	14.08	0.70	0.01
		Fuerte	1.00 E-02	1.00	1.49	10.83	0.47	0.02
2	1997-06-19	Débil	9.26 E-03	0.98	1.34	10.81	0.63	0.01
		Fuerte	5.98 E-03	1.00	1.17	9.80	0.52	0.01
3	1997-10-14	Débil	2.28 E-02	1.02	1.67	11.89	0.59	0.02
		Fuerte	2.77 E-02	1.03	1.58	11.71	0.69	0.02
4	1998-01-12	Débil	8.85 E-03	1.04	3.00	5.38	0.52	0.04
		Fuerte	1.96 E-02	1.03	1.31	13.06	0.90	0.01
5	1998-07-29	Débil	1.27 E-02	1.02	1.20	9.40	0.35	0.01
		Fuerte	1.05 E-02	1.03	1.76	8.13	0.34	0.02
6	1998-10-29	Débil	5.70 E-03	1.01	0.81	6.45	0.19	0.02
		Fuerte	6.20 E-03	1.01	2.18	6.52	0.34	0.02
7	1998-11-09	Débil	1.20 E-03	1.00	0.73	3.48	0.25	0.03
		Fuerte	1.10 E-03	1.01	4.09	1.80	0.13	0.16
8	1998-11-27	Débil	1.72 E-03	1.00	1.64	3.21	0.18	0.04
		Fuerte	9.59 E-04	0.99	0.67	2.97	0.21	0.02
9	1999-04-04	Débil	6.52 E-04	0.99	2.65	1.70	0.13	0.15
		Fuerte	5.60 E-04	1.00	1.07	1.73	0.14	0.05
10	1999-08-01	Débil	9.49 E-03	1.03	0.50	9.08	0.18	0.02
		Fuerte	8.01 E-03	1.05	1.19	9.77	0.43	0.02
11	1999-08-03	Débil	1.01 E-03	0.98	1.93	3.22	0.26	0.04
		Fuerte	2.19 E-03	1.01	1.48	3.97	0.36	0.01
12	1999-09-01	Débil	1.05 E-03	0.97	1.00	2.30	0.16	0.03
		Fuerte	3.61 E-04	0.98	0.80	1.52	0.23	0.03
13	2000-06-16	Débil	2.17 E-02	1.04	1.80	12.93	0.71	0.01
		Fuerte	1.24 E-02	1.04	1.28	7.51	0.51	0.02
14	2001-01-07	Débil	4.26 E-03	0.99	2.75	5.37	0.65	0.03
		Fuerte	9.44 E-03	1.02	1.38	11.66	0.97	0.00
15	2001-02-01	Débil	5.60 E-04	0.98	0.64	1.97	0.11	0.05
		Fuerte	7.10 E-04	1.05	2.61	1.93	0.05	0.30
16	2001-03-15	Débil	8.39 E-03	1.01	1.12	7.08	0.32	0.01
		Fuerte	6.95 E-03	1.01	1.58	7.86	0.52	0.01
17	2001-04-05	Débil	3.62 E-03	0.99	0.90	4.89	0.15	0.03
		Fuerte	4.28 E-03	1.00	0.97	7.61	0.74	0.01
18	2001-04-09	Débil	5.72 E-03	1.00	1.26	8.37	0.72	0.01
		Fuerte	4.80 E-03	1.01	1.41	10.17	0.89	0.00

19	2001-05-06	Débil	8.75 E-04	0.99	0.80	2.89	0.16	0.03
		Fuerte	1.37 E-03	1.01	1.28	3.32	0.25	0.01
20	2001-07-24	Débil	5.22 E-03	0.99	2.14	4.41	0.47	0.05
		Fuerte	1.01 E-02	1.03	1.51	9.68	0.79	0.01
21	2001-12-13	Débil	6.55 E-04	0.98	0.97	2.51	0.32	0.01
		Fuerte	7.43 E-04	0.99	1.04	1.86	0.25	0.04
22	2002-02-19	Débil	4.02 E-04	0.98	0.60	1.51	0.25	0.02
		Fuerte	1.78 E-04	0.99	1.37	1.51	0.16	0.03
23	2002-04-18	Débil	5.74 E-03	1.01	1.79	8.33	0.96	0.02
		Fuerte	8.90 E-03	1.02	1.52	11.93	0.98	0.01
24	2002-05-10	Débil	6.23 E-04	0.99	0.75	1.95	0.15	0.02
		Fuerte	6.44 E-04	0.99	2.00	1.72	0.07	0.22
25	2002-05-23	Débil	3.08 E-03	1.01	1.21	6.70	0.40	0.01
		Fuerte	2.14 E-03	1.01	1.87	4.07	0.14	0.03
26	2002-06-18	Débil	2.37 E-02	1.01	1.92	8.33	0.56	0.02
		Fuerte	1.08 E-02	1.03	1.78	10.88	0.78	0.01
27	2002-07-19	Débil	9.97 E-04	1.04	7.30	1.63	0.18	0.27
		Fuerte	3.25 E-03	1.02	1.93	3.72	0.30	0.29
28	2002-09-23	Débil	1.62 E-03	0.99	1.13	3.91	0.46	0.02
		Fuerte	2.55 E-03	1.00	0.99	5.37	0.48	0.01
29	2002-10-13	Débil	8.92 E-04	0.96	2.20	1.73	0.14	0.11
		Fuerte	9.81 E-04	0.99	0.99	3.28	0.17	0.01
30	2003-01-06	Débil	1.32 E-02	1.03	1.51	13.29	0.76	0.01
		Fuerte	1.15 E-02	1.03	1.17	11.37	0.43	0.01
31	2003-06-20	Débil	1.86 E-02	1.01	1.71	8.07	0.67	0.01
		Fuerte	9.57 E-03	1.03	1.50	9.22	0.80	0.01
32	2003-07-18	Débil	7.41 E-04	0.98	6.35	1.80	0.15	0.29
		Fuerte	6.66 E-04	1.02	1.75	1.87	0.14	0.07
33	2003-12-31	Débil	4.58 E-04	0.98	0.72	2.11	0.25	0.02
		Fuerte	7.95 E-04	1.00	0.93	2.62	0.26	0.02
34	2004-04-30	Débil	4.57 E-03	1.02	1.15	7.89	0.66	0.01
		Fuerte	2.19 E-03	1.02	1.32	5.70	0.57	0.01
35	2004-08-28	Débil	7.67 E-03	1.01	1.80	6.61	0.67	0.02
		Fuerte	8.01 E-03	1.02	1.14	8.60	0.63	0.02
36	2004-09-27	Débil	1.53 E-03	0.99	1.28	4.55	0.34	0.02
		Fuerte	3.95 E-03	1.01	1.21	6.99	0.50	0.01
37	2004-09-29	Débil	7.90 E-04	0.99	0.73	2.40	0.13	0.02
		Fuerte	7.80 E-04	1.00	1.06	3.16	0.34	0.01
38	2004-09-29	Débil	5.03 E-04	0.98	0.88	2.30	0.23	0.02
		Fuerte	6.06 E-04	0.99	1.22	2.72	0.34	0.01
39	2004-12-11	Débil	1.79 E-03	1.00	1.88	2.31	0.47	0.03
		Fuerte	2.55 E-03	1.01	1.05	4.07	0.35	0.02

40	2005-03-13	Débil	1.79 E-03	0.99	1.73	4.47	0.49	0.01
		Fuerte	1.77 E-03	1.00	1.01	3.81	0.33	0.01
41	2005-05-14	Débil	5.49 E-04	0.98	1.30	1.83	0.26	0.03
		Fuerte	9.40 E-04	0.99	1.06	2.66	0.42	0.01
42	2005-08-12	Débil	7.31 E-04	0.98	1.19	2.40	0.47	0.03
		Fuerte	4.88 E-04	0.99	1.64	1.88	0.54	0.02
43	2006-02-10	Débil	1.02 E-03	0.99	0.70	2.73	0.11	0.03
		Fuerte	1.83 E-03	1.01	1.13	4.77	0.16	0.01
44	2006-06-19	Débil	1.21 E-03	0.99	0.89	2.95	0.16	0.02
		Fuerte	1.45 E-03	1.00	1.17	3.79	0.47	0.01
45	2006-09-09	Débil	7.10 E-04	0.99	0.65	2.73	0.41	0.01
		Fuerte	9.65 E-04	1.00	1.29	2.93	0.36	0.01
46	2007-04-22	Débil	1.17 E-03	1.00	2.46	3.15	0.12	0.30
		Fuerte	3.72 E-03	1.03	1.27	7.05	0.26	0.01
47	2007-05-10	Débil	4.34 E-04	0.99	1.31	1.86	0.16	0.02
		Fuerte	4.65 E-04	1.00	0.69	1.95	0.11	0.02
48	2007-06-28	Débil	1.52 E-03	1.00	1.36	3.58	0.27	0.02
		Fuerte	2.76 E-03	1.02	1.81	5.49	0.43	0.01
49	2007-10-08	Débil	5.12 E-04	1.00	0.82	1.84	0.17	0.03
		Fuerte	6.09 E-04	1.00	1.35	1.93	0.08	0.05
50	2007-12-15	Débil	4.13 E-03	1.00	1.96	3.18	0.25	0.08
		Fuerte	5.29 E-03	1.03	1.67	8.23	0.47	0.01
51	2008-12-18	Débil	7.09 E-03	1.02	2.30	8.11	0.68	0.02
		Fuerte	9.84 E-03	1.02	1.36	7.07	0.74	0.01
52	2008-12-18	Débil	3.50 E-03	1.02	1.27	4.47	0.46	0.02
		Fuerte	3.32 E-03	1.02	1.26	6.66	0.73	0.01
53	2008-12-19	Débil	8.05 E-03	1.03	0.98	11.24	0.75	0.01
		Fuerte	1.03 E-02	1.04	1.82	10.85	0.79	0.01
54	2009-06-30	Débil	2.96 E-04	0.98	12.08	1.36	0.26	0.27
		Fuerte	8.32 E-04	0.99	19.35	1.51	0.37	0.25
55	2010-02-12	Débil	6.57 E-03	1.03	1.57	11.22	0.68	0.01
		Fuerte	5.78 E-03	1.03	1.32	7.61	0.63	0.01
56	2010-02-27	Débil	1.68 E-02	1.41	4.57	7.99	0.97	0.03
		Fuerte	1.44 E-02	1.39	3.63	9.07	0.97	0.03
57	2010-02-27	Débil	3.19 E-03	1.29	1.98	2.24	0.40	0.05
		Fuerte	1.27 E-03	1.24	2.57	2.19	0.31	0.05
58	2010-02-27	Débil	3.73 E-03	1.32	3.20	3.97	0.60	0.04
		Fuerte	3.66 E-03	1.30	2.80	5.78	0.78	0.01
59	2010-02-27	Débil	7.33 E-03	1.33	2.72	6.43	0.72	0.01
		Fuerte	5.28 E-03	1.30	2.36	4.52	0.53	0.04
60	2010-02-27	Débil	3.13 E-03	1.29	2.33	5.04	0.78	0.01
		Fuerte	1.76 E-03	1.26	1.94	3.20	0.55	0.03

61	2010-02-27	Débil	1.26 E-02	1.36	2.74	6.75	0.68	0.04
		Fuerte	1.23 E-02	1.34	3.45	5.49	0.63	0.04
62	2010-02-28	Débil	7.36 E-03	1.34	2.77	6.39	0.66	0.04
		Fuerte	8.64 E-03	1.32	3.20	6.75	0.78	0.03
63	2010-03-03	Débil	4.50 E-03	1.28	2.49	4.59	0.52	0.02
		Fuerte	7.83 E-03	1.30	2.40	5.27	0.69	0.02
64	2010-03-03	Débil	3.59 E-03	1.28	1.90	4.04	0.63	0.02
		Fuerte	3.81 E-03	1.26	2.15	4.43	0.75	0.02
65	2010-03-11	Débil	4.23 E-02	1.43	3.64	10.29	0.90	0.02
		Fuerte	2.85 E-02	1.38	3.24	9.90	0.83	0.02
66	2010-03-11	Débil	1.71 E-02	1.39	2.85	7.27	0.62	0.03
		Fuerte	1.50 E-02	1.36	3.78	7.02	0.65	0.03
67	2010-03-11	Débil	3.30 E-03	1.30	2.83	4.46	0.68	0.02
		Fuerte	3.97 E-03	1.28	1.84	4.73	0.73	0.02
68	2010-03-11	Débil	2.66 E-03	1.30	2.86	3.85	0.78	0.05
		Fuerte	4.44 E-03	1.28	3.15	4.71	0.79	0.04
69	2010-03-29	Débil	1.91 E-03	1.26	2.99	2.74	0.54	0.05
		Fuerte	2.85 E-03	1.27	2.52	3.46	0.53	0.04
70	2010-04-04	Débil	1.33 E-03	1.27	2.19	2.20	0.39	0.09
		Fuerte	1.30 E-03	1.23	1.79	2.28	0.32	0.07
71	2010-05-02	Débil	3.04 E-03	1.29	2.26	4.94	0.65	0.02
		Fuerte	1.82 E-03	1.25	3.23	3.03	0.47	0.08
72	2010-11-25	Débil	7.51 E-04	1.20	1.75	1.75	0.25	0.05
		Fuerte	4.71 E-04	1.18	1.23	1.92	0.30	0.01
73	2010-11-27	Débil	1.90 E-04	1.21	1.61	1.12	0.16	0.30
		Fuerte	1.63 E-04	1.22	0.62	1.04	0.34	0.30
74	2011-02-11	Débil	6.71 E-03	1.30	3.74	5.93	0.97	0.04
		Fuerte	6.91 E-03	1.26	2.99	5.44	0.98	0.04
75	2011-03-16	Débil	1.47 E-03	1.26	2.27	2.95	0.35	0.03
		Fuerte	1.85 E-03	1.23	3.67	2.68	0.27	0.06
76	2011-03-17	Débil	5.64 E-04	1.23	2.14	1.85	0.20	0.03
		Fuerte	5.57 E-04	1.21	2.11	1.93	0.25	0.04
77	2011-05-07	Débil	1.24 E-04	1.19	1.16	1.12	0.31	0.06
		Fuerte	1.25 E-04	1.17	1.30	1.15	0.32	0.04
78	2011-07-15	Débil	3.43 E-03	1.24	1.98	6.04	0.80	0.02
		Fuerte	4.48 E-03	1.22	2.30	4.71	0.71	0.02
79	2011-09-14	Débil	2.26 E-03	1.24	2.70	3.62	0.32	0.04
		Fuerte	3.97 E-03	1.20	1.54	3.16	0.34	0.05
80	2011-10-16	Débil	2.58 E-04	1.22	1.43	1.40	0.28	0.02
		Fuerte	3.44 E-04	1.20	1.19	1.75	0.33	0.02
81	2011-11-22	Débil	1.86 E-03	1.25	3.26	3.25	0.40	0.03
		Fuerte	1.27 E-03	1.22	0.67	2.83	0.42	0.02

82	2012-03-24	Débil	2.06 E-03	1.26	2.88	3.92	0.47	0.02
		Fuerte	5.09 E-03	1.26	2.03	4.56	0.41	0.02
83	2012-03-25	Débil	3.61 E-02	1.40	4.48	11.19	0.94	0.03
		Fuerte	3.69 E-02	1.38	2.50	15.02	0.92	0.02
84	2012-04-17	Débil	2.13 E-02	1.39	3.67	8.85	0.44	0.03
		Fuerte	1.45 E-02	1.36	3.11	8.01	0.45	0.09
85	2012-05-13	Débil	5.01 E-04	1.22	0.97	1.71	0.27	0.03
		Fuerte	5.37 E-04	1.20	2.33	1.73	0.20	0.03
86	2012-10-11	Débil	7.72 E-03	1.30	3.05	6.02	0.47	0.03
		Fuerte	7.92 E-03	1.29	2.36	7.80	0.58	0.02
87	2012-10-25	Débil	5.05 E-04	1.21	2.18	1.96	0.38	0.01
		Fuerte	6.14 E-04	1.20	1.65	2.04	0.41	0.03
88	2013-04-30	Débil	8.30 E-04	1.24	1.27	2.41	0.48	0.03
		Fuerte	1.14 E-03	1.23	2.71	2.69	0.49	0.03
89	2013-06-19	Débil	2.18 E-03	1.24	3.13	3.84	0.59	0.02
		Fuerte	1.72 E-03	1.22	2.51	2.23	0.47	0.03
90	2013-08-30	Débil	5.01 E-04	1.23	2.38	1.77	0.31	0.03
		Fuerte	6.84 E-04	1.21	2.80	1.57	0.40	0.06
91	2013-10-31	Débil	1.22 E-02	1.33	2.48	10.04	0.95	0.01
		Fuerte	8.66 E-03	1.29	3.11	3.75	0.84	0.03
92	2013-12-21	Débil	4.29 E-04	1.23	2.06	1.59	0.29	0.03
		Fuerte	3.63 E-04	1.20	0.87	1.23	0.29	0.23
93	2014-03-04	Débil	3.45 E-03	1.27	2.88	4.39	0.72	0.03
		Fuerte	4.37 E-03	1.25	2.93	3.23	0.65	0.02
94	2014-03-06	Débil	3.29 E-03	1.28	1.88	4.69	0.39	0.02
		Fuerte	3.36 E-03	1.27	5.03	2.23	0.29	0.27
95	2014-04-04	Débil	5.35 E-03	1.31	2.79	5.94	0.40	0.02
		Fuerte	3.68 E-03	1.29	3.40	2.32	0.41	0.30
96	2014-07-12	Débil	1.14 E-03	1.20	1.28	2.17	0.33	0.02
		Fuerte	1.51 E-03	1.19	2.80	1.58	0.39	0.03
97	2014-08-23	Débil	1.31 E-02	1.33	2.20	8.49	0.46	0.03
		Fuerte	2.23 E-02	1.34	3.86	4.90	0.63	0.03
98	2014-11-16	Débil	1.27 E-03	1.29	3.38	1.46	0.19	0.30
		Fuerte	8.15 E-04	1.25	4.78	1.38	0.27	0.28
99	2015-01-15	Débil	7.41 E-04	1.22	0.87	2.07	0.30	0.02
		Fuerte	5.97 E-04	1.20	3.59	1.54	0.21	0.08

Tabla A.1.5: Parámetros modales identificados con el método Minimización Modal y coeficientes de pruebas de confiabilidad para los registros del edificio Justicia Espada Acuña Mena.

N.º del registro	Fecha del registro	Dirección	PRDR (%)	T [s]	ξ (%)	R	MC	ERI
1	2009-10-28	Débil	8.58 E-04	0.37	1.87	2.86	0.99	0.30
		Fuerte	6.91 E-04	0.61	30.00	1.35	0.97	0.30
2	2009-10-28	Débil	1.67 E-03	0.39	9.28	6.27	0.98	0.30
		Fuerte	3.02 E-03	0.61	28.94	1.62	0.97	0.28
3	2009-10-29	Débil	8.06 E-04	0.53	30.00	1.38	0.89	0.30
		Fuerte	3.31 E-04	0.61	30.00	1.22	0.91	0.30
4	2009-10-29	Débil	1.37 E-03	0.38	1.86	4.13	0.98	0.07
		Fuerte	8.99 E-04	0.61	30.00	1.48	0.84	0.27
5	2009-12-20	Débil	3.56 E-03	0.53	13.10	3.17	0.80	0.30
		Fuerte	5.11 E-03	0.61	18.28	1.36	0.79	0.30
6	2010-01-06	Débil	7.92 E-04	0.53	30.00	1.31	0.79	0.30
		Fuerte	2.52 E-04	0.39	15.84	1.97	0.48	0.29
7	2010-01-14	Débil	4.36 E-04	0.29	30.00	1.22	0.71	0.29
		Fuerte	1.43 E-04	0.38	6.76	1.39	0.65	0.30
8	2010-01-18	Débil	1.25 E-03	0.53	30.00	1.31	0.73	0.29
		Fuerte	6.47 E-04	0.39	5.54	2.36	0.94	0.30
9	2010-01-19	Débil	1.38 E-03	0.53	30.00	1.52	0.51	0.30
		Fuerte	3.58 E-04	0.61	14.59	1.20	0.41	0.29
10	2010-02-12	Débil	5.28 E-03	0.53	16.12	3.62	0.79	0.30
		Fuerte	6.53 E-03	0.41	4.74	5.24	0.95	0.29
11	2010-02-27	Débil	4.03 E-01	0.60	30.00	7.90	0.96	0.29
		Fuerte	3.27 E-01	0.71	30.00	3.37	0.88	0.20
12	2010-02-27	Débil	9.44 E-03	0.47	0.55	5.55	0.96	0.30
		Fuerte	2.98 E-03	0.71	30.00	2.14	0.79	0.30
13	2010-02-28	Débil	2.21 E-02	0.50	30.00	5.28	0.95	0.25
		Fuerte	9.62 E-03	0.71	5.40	9.79	0.99	0.28
14	2010-03-03	Débil	1.06 E-02	0.33	30.00	1.81	0.70	0.28
		Fuerte	7.14 E-03	0.71	30.00	3.02	0.92	0.28
15	2010-03-03	Débil	6.26 E-03	0.60	30.00	3.33	0.86	0.27
		Fuerte	5.00 E-03	0.48	18.12	3.80	0.88	0.29
16	2010-03-07	Débil	3.49 E-03	0.47	5.80	5.78	0.83	0.29
		Fuerte	2.17 E-03	0.71	30.00	2.76	0.73	0.29
17	2010-03-09	Débil	1.14 E-03	0.52	30.00	2.76	0.56	0.28
		Fuerte	8.73 E-04	0.71	30.00	1.45	0.47	0.29
18	2010-03-11	Débil	1.27 E-01	0.54	3.03	8.27	1.00	0.27
		Fuerte	6.11 E-02	0.46	30.00	6.92	0.86	0.29

19	2010-03-11	Débil	1.99 E-02	0.54	1.23	9.26	0.99	0.30
		Fuerte	2.53 E-02	0.53	13.91	5.58	0.93	0.27
20	2010-03-12	Débil	8.80 E-03	0.43	30.00	3.12	0.73	0.27
		Fuerte	9.28 E-03	0.58	2.56	6.60	0.96	0.29
21	2010-03-14	Débil	4.48 E-03	0.45	7.93	4.47	0.97	0.28
		Fuerte	4.13 E-03	0.71	30.00	2.68	0.88	0.29
22	2010-03-15	Débil	4.90 E-03	0.33	30.00	1.76	0.37	0.30
		Fuerte	4.36 E-03	0.41	30.00	2.08	0.47	0.30
23	2010-03-26	Débil	3.27 E-03	0.38	30.00	1.85	0.45	0.29
		Fuerte	2.83 E-03	0.39	30.00	1.84	0.44	0.30
24	2010-03-29	Débil	4.09 E-03	0.40	9.96	3.49	0.92	0.30
		Fuerte	3.45 E-03	0.71	18.12	3.91	0.90	0.28
25	2010-04-04	Débil	2.65 E-03	0.48	0.68	6.22	0.61	0.03
		Fuerte	2.63 E-03	0.58	1.64	4.57	0.73	0.06
26	2010-04-28	Débil	9.81 E-04	0.60	30.00	1.44	0.53	0.30
		Fuerte	8.64 E-04	0.45	7.97	2.25	0.57	0.29
27	2010-05-01	Débil	1.37 E-03	0.60	30.00	2.02	0.79	0.30
		Fuerte	2.19 E-03	0.71	30.00	1.48	0.88	0.26
28	2010-05-02	Débil	8.75 E-03	0.38	30.00	2.27	0.91	0.26
		Fuerte	5.87 E-03	0.71	19.14	3.01	0.93	0.28
29	2010-05-21	Débil	2.73 E-03	0.46	1.01	9.22	0.99	0.30
		Fuerte	3.24 E-03	0.71	30.00	2.48	0.92	0.28
30	2010-09-23	Débil	7.00 E-03	0.36	30.00	2.23	0.75	0.27
		Fuerte	6.23 E-03	0.71	8.28	3.58	0.87	0.29
31	2010-09-29	Débil	1.74 E-03	0.50	16.86	5.54	0.87	0.29
		Fuerte	2.68 E-03	0.56	30.00	4.48	0.83	0.26
32	2010-11-28	Débil	8.02 E-03	0.41	12.57	3.88	0.86	0.28
		Fuerte	2.18 E-03	0.71	30.00	1.72	0.74	0.26
33	2011-05-07	Débil	3.97 E-04	0.44	4.28	1.91	0.77	0.29
		Fuerte	4.87 E-04	0.52	8.99	1.57	0.75	0.27
34	2011-05-19	Débil	1.58 E-03	0.45	14.80	2.42	0.93	0.28
		Fuerte	6.52 E-04	0.71	30.00	1.61	0.74	0.29
35	2011-05-25	Débil	3.18 E-04	0.44	19.07	1.82	0.48	0.30
		Fuerte	3.35 E-04	0.49	2.59	1.66	0.40	0.30
36	2011-06-05	Débil	2.23 E-03	0.60	21.44	2.14	0.89	0.30
		Fuerte	1.80 E-03	0.45	7.37	3.13	0.97	0.29
37	2011-08-26	Débil	1.09 E-03	0.38	30.00	3.17	0.71	0.29
		Fuerte	1.07 E-03	0.70	30.00	1.18	0.81	0.27
38	2011-09-14	Débil	9.51 E-03	0.60	30.00	2.64	0.50	0.27
		Fuerte	3.48 E-03	0.43	19.98	5.23	0.88	0.28
39	2011-11-22	Débil	2.61 E-03	0.60	26.81	2.60	0.93	0.29
		Fuerte	2.52 E-03	0.71	30.00	2.70	0.91	0.29

40	2012-03-24	Débil	7.17 E-03	0.38	30.00	2.09	0.65	0.19
		Fuerte	5.65 E-03	0.71	30.00	3.51	0.73	0.26
41	2012-03-25	Débil	7.19 E-02	0.33	30.00	2.94	0.61	0.28
		Fuerte	3.06 E-02	0.62	30.00	15.18	0.70	0.27
42	2012-04-17	Débil	4.96 E-02	0.51	9.68	6.18	0.94	0.28
		Fuerte	2.32 E-02	0.71	30.00	13.89	0.78	0.29
43	2012-05-13	Débil	1.93 E-03	0.41	14.85	2.72	0.91	0.27
		Fuerte	8.91 E-04	0.71	30.00	1.37	0.86	0.28
44	2012-06-07	Débil	6.97 E-03	0.44	12.37	4.73	0.98	0.27
		Fuerte	3.50 E-03	0.71	30.00	2.56	0.95	0.28
45	2012-10-11	Débil	7.85 E-03	0.60	30.00	1.62	0.68	0.25
		Fuerte	2.87 E-03	0.71	24.57	1.01	0.62	0.23
46	2013-06-19	Débil	3.23 E-03	0.60	30.00	1.90	0.71	0.21
		Fuerte	2.40 E-03	0.47	30.00	3.45	0.49	0.28
47	2015-07-07	Débil	6.02 E-03	0.60	2.84	3.43	0.88	0.30
		Fuerte	1.83 E-02	0.71	9.21	0.35	0.87	0.30
48	2016-07-25	Débil	1.40 E-02	0.39	10.86	5.53	0.70	0.29
		Fuerte	1.40 E-02	0.71	12.37	3.82	0.76	0.30

Tabla A.1.6: Parámetros modales identificados con el método Minimización Modal y coeficientes de pruebas de confiabilidad para los registros del edificio Velamar.

N.º del registro	Fecha del registro	Dirección	PRDR (%)	T [s]	ξ (%)	R	MC	ERI
1	2014-07-13	Débil	1.23 E-02	1.84	3.48	5.61	0.66	0.04
		Fuerte	1.74 E-02	1.78	3.61	4.04	0.40	0.05
2	2014-07-15	Débil	3.70 E-04	0.99	30.00	1.07	0.45	0.24
		Fuerte	5.29 E-04	1.25	14.24	1.02	0.60	0.17
3	2014-07-21	Débil	1.33 E-03	1.29	30.00	1.03	0.50	0.11
		Fuerte	1.15 E-03	1.25	30.00	1.02	0.33	0.11
4	2014-07-23	Débil	9.19 E-04	0.99	20.36	1.40	0.23	0.24
		Fuerte	1.29 E-03	1.25	30.00	1.13	0.46	0.21
5	2014-07-28	Débil	8.33 E-04	0.99	16.36	1.19	0.30	0.25
		Fuerte	7.33 E-04	1.25	29.78	1.05	0.37	0.19
6	2014-08-12	Débil	1.69 E-04	0.99	30.00	1.02	0.31	0.22
		Fuerte	1.62 E-04	0.92	30.00	1.02	0.47	0.15
7	2014-08-13	Débil	7.85 E-03	1.29	6.05	1.23	0.35	0.28
		Fuerte	7.51 E-03	1.35	6.98	0.93	0.43	0.27
8	2014-08-23	Débil	2.73 E-03	1.29	10.50	1.44	0.23	0.28
		Fuerte	3.93 E-03	0.95	8.09	2.67	0.37	0.24
9	2014-08-31	Débil	6.22 E-04	1.29	11.32	1.03	0.38	0.22
		Fuerte	4.71 E-04	0.94	30.00	1.03	0.36	0.18
10	2014-09-04	Débil	9.53 E-04	1.29	13.98	1.38	0.15	0.29
		Fuerte	1.22 E-03	1.25	30.00	1.10	0.46	0.16
11	2014-10-07	Débil	1.40 E-03	1.29	28.07	1.54	0.26	0.30
		Fuerte	1.82 E-03	1.25	26.56	1.14	0.57	0.19
12	2014-10-25	Débil	4.14 E-04	1.29	6.03	1.02	0.13	0.30
		Fuerte	7.34 E-04	1.25	15.83	1.03	0.31	0.23
13	2017-07-22	Débil	1.64 E-03	1.29	19.72	1.33	0.21	0.28
		Fuerte	2.01 E-03	0.92	9.64	2.30	0.54	0.24
14	2017-10-10	Débil	7.31 E-03	1.29	22.16	1.76	0.22	0.27
		Fuerte	5.48 E-03	1.63	7.22	3.68	0.49	0.27
15	2018-06-25	Débil	4.95 E-04	0.99	30.00	1.01	0.31	0.20
		Fuerte	2.56 E-04	1.25	30.00	1.01	0.45	0.19
16	2018-07-05	Débil	8.76 E-04	0.99	17.89	1.02	0.16	0.26
		Fuerte	3.00 E-04	1.25	23.65	1.01	0.15	0.23
17	2018-07-06	Débil	6.53 E-04	0.99	30.00	1.01	0.51	0.25
		Fuerte	3.49 E-04	1.63	30.00	1.02	0.40	0.26
18	2018-09-16	Débil	5.42 E-04	1.29	10.34	1.03	0.35	0.25
		Fuerte	6.25 E-04	1.17	6.29	1.02	0.32	0.28

19	2018-11-01	Débil	7.53 E-03	1.29	30.00	2.46	0.25	0.26
		Fuerte	1.35 E-02	1.63	7.98	3.85	0.37	0.27
20	2018-12-11	Débil	4.39 E-04	1.29	19.28	1.06	0.26	0.27
		Fuerte	4.57 E-04	1.56	4.52	1.16	0.47	0.30
21	2020-07-19	Débil	4.71 E-04	1.29	30.00	1.22	0.39	0.25
		Fuerte	1.08 E-03	1.42	30.00	1.16	0.21	0.30
22	2021-03-20	Débil	2.77 E-04	1.36	3.99	1.01	0.14	0.30
		Fuerte	2.19 E-04	1.63	30.00	1.02	0.36	0.17
23	2021-03-27	Débil	3.84 E-04	0.99	20.90	1.04	0.38	0.28
		Fuerte	2.95 E-04	1.92	15.02	1.01	0.32	0.28
24	2022-01-27	Débil	1.25 E-03	0.99	25.66	1.23	0.19	0.29
		Fuerte	9.89 E-04	1.25	25.06	1.15	0.33	0.27
25	2022-05-21	Débil	4.66 E-04	0.99	10.93	1.03	0.16	0.28
		Fuerte	6.62 E-04	1.25	21.62	1.01	0.36	0.25
26	2022-05-26	Débil	2.59 E-03	1.29	21.16	1.53	0.27	0.27
		Fuerte	3.31 E-03	1.25	25.55	1.16	0.33	0.23

A.2 Parámetros identificados con el método MOESP.

Tabla A.2.1: Parámetros modales identificados con el método MOESP y coeficientes de pruebas de confiabilidad para los registros del edificio de la Comunidad Andalucía aislado.

N.º del registro	Fecha del registro	Dirección	PRDR (%)	T [s]	ξ (%)	R	MC	ERI
1	1996-02-22	Débil	4.55 E-02	0.57	8.62	2.53	0.23	0.16
		Fuerte	3.42 E-02	0.65	2.38	4.20	0.02	0.50
2	1997-03-24	Débil	2.24 E-02	0.52	9.39	4.51	0.20	0.30
		Fuerte	1.25 E-02	0.45	5.37	1.85	0.06	0.41
3	1997-06-19	Débil	1.82 E-02	0.36	1.28	3.72	0.01	0.50
		Fuerte	1.26 E-02	0.48	6.34	2.65	0.71	0.27
4	1997-10-14	Débil	4.85 E-02	0.45	3.42	2.28	0.77	0.48
		Fuerte	6.27 E-02	0.50	8.62	3.52	0.05	0.50
5	1998-07-29	Débil	1.92 E-02	0.43	5.08	2.70	0.49	0.11
		Fuerte	1.68 E-02	0.43	5.08	3.71	0.49	0.11
6	1998-08-01	Débil	2.36 E-03	0.19	2.75	2.20	0.43	0.15
		Fuerte	2.19 E-03	0.19	2.75	2.37	0.43	0.15
7	1998-10-29	Débil	9.30 E-03	0.24	2.55	1.17	0.04	0.11
		Fuerte	7.29 E-03	0.31	4.10	2.12	0.08	0.48
8	1999-04-04	Débil	2.32 E-03	0.20	2.43	1.01	0.13	0.48
		Fuerte	3.20 E-03	0.19	2.39	1.70	0.04	0.49
9	1999-04-06	Débil	1.19 E-02	0.47	4.15	4.86	0.16	0.10
		Fuerte	9.14 E-03	0.47	4.15	1.62	0.16	0.10
10	1999-08-01	Débil	2.83 E-02	0.41	1.59	5.60	0.13	0.50
		Fuerte	2.35 E-02	0.41	1.59	1.03	0.13	0.50
11	2000-06-16	Débil	6.56 E-02	0.51	6.48	6.09	0.53	0.15
		Fuerte	6.87 E-02	0.42	2.68	1.83	0.24	0.48
12	2001-03-15	Débil	9.54 E-03	0.32	4.38	1.93	0.13	0.49
		Fuerte	1.46 E-02	0.32	4.38	2.37	0.13	0.49
13	2001-04-05	Débil	8.99 E-03	0.31	2.72	1.24	0.01	0.49
		Fuerte	1.69 E-02	0.45	6.37	6.04	0.55	0.09
14	2001-04-09	Débil	1.39 E-02	0.35	1.80	2.26	0.08	0.50
		Fuerte	9.78 E-03	0.35	1.80	1.49	0.08	0.50
15	2001-07-24	Débil	1.83 E-02	0.42	2.72	2.07	0.50	0.50
		Fuerte	1.74 E-02	0.42	2.72	3.09	0.50	0.50
16	2002-07-19	Débil	1.23 E-02	0.26	1.60	1.21	0.06	0.50
		Fuerte	1.40 E-02	0.45	7.28	5.12	0.77	0.14
17	2002-08-06	Débil	1.98 E-03	0.23	1.45	2.85	0.14	0.07
		Fuerte	2.56 E-03	0.28	1.28	2.37	0.16	0.12
18	2003-01-06	Débil	2.19 E-02	0.45	3.64	2.63	0.50	0.06
		Fuerte	3.02 E-02	0.45	3.64	2.82	0.50	0.06

19	2003-03-08	Débil	2.14 E-03	0.19	1.51	2.49	0.16	0.02
		Fuerte	1.80 E-03	0.19	1.51	2.29	0.16	0.02
20	2003-06-16	Débil	4.14 E-03	0.33	3.46	3.07	0.09	0.49
		Fuerte	2.87 E-03	0.17	0.80	1.02	0.05	0.49
21	2004-08-28	Débil	1.79 E-02	0.41	6.10	1.62	0.39	0.13
		Fuerte	1.73 E-02	0.39	2.21	3.01	0.31	0.47
22	2004-10-26	Débil	1.91 E-03	0.19	1.03	2.50	0.26	0.11
		Fuerte	1.32 E-03	0.18	2.03	2.07	0.04	0.50
23	2004-12-11	Débil	2.79 E-03	0.19	3.51	2.44	0.17	0.07
		Fuerte	2.07 E-03	0.19	3.51	1.97	0.17	0.07
24	2006-06-17	Débil	3.11 E-03	0.27	2.98	3.31	0.11	0.07
		Fuerte	5.28 E-03	0.20	2.87	2.79	0.19	0.04
25	2006-09-09	Débil	2.08 E-03	0.20	3.69	3.32	0.35	0.06
		Fuerte	3.32 E-03	0.20	3.69	3.16	0.35	0.06
26	2007-04-22	Débil	4.63 E-03	0.24	1.96	3.22	0.11	0.13
		Fuerte	4.41 E-03	0.27	2.23	2.59	0.11	0.10
27	2007-12-15	Débil	1.15 E-02	0.32	4.85	2.98	0.37	0.12
		Fuerte	1.33 E-02	0.40	3.89	3.08	0.04	0.49
28	2007-12-17	Débil	3.30 E-03	0.26	3.94	3.39	0.33	0.08
		Fuerte	2.17 E-03	0.31	2.23	2.26	0.15	0.49
29	2008-12-18	Débil	1.74 E-02	0.33	3.86	2.91	0.41	0.25
		Fuerte	2.13 E-02	0.40	7.85	3.25	0.58	0.18
30	2009-04-26	Débil	6.88 E-03	0.34	2.15	1.29	0.32	0.03
		Fuerte	1.15 E-02	0.42	5.16	5.60	0.76	0.06
31	2009-06-30	Débil	1.37 E-03	0.22	6.41	2.94	0.27	0.11
		Fuerte	9.42 E-04	0.24	2.10	2.61	0.08	0.49
32	2010-02-12	Débil	1.48 E-02	0.25	1.58	1.73	0.22	0.50
		Fuerte	1.46 E-02	0.37	4.28	1.89	0.18	0.50
33	2010-02-27	Débil	2.87 E-02	0.48	4.28	2.09	0.50	0.48
		Fuerte	5.29 E-02	0.48	4.28	1.96	0.50	0.48
34	2010-02-27	Débil	2.88 E-03	0.27	1.67	1.53	0.05	0.49
		Fuerte	4.19 E-03	0.37	2.50	2.04	0.13	0.49
35	2010-02-27	Débil	4.26 E-02	0.49	8.65	4.09	0.56	0.26
		Fuerte	4.14 E-02	0.52	7.27	1.61	0.41	0.46
36	2010-03-03	Débil	1.63 E-02	0.49	3.64	3.27	0.56	0.06
		Fuerte	1.15 E-02	0.49	3.64	2.38	0.56	0.06
37	2010-03-05	Débil	3.96 E-03	0.40	4.53	1.62	0.68	0.38
		Fuerte	5.86 E-03	0.40	4.53	2.01	0.68	0.38
38	2010-03-09	Débil	2.19 E-03	0.33	4.28	1.76	0.76	0.12
		Fuerte	2.68 E-03	0.24	1.95	0.95	0.08	0.49
39	2010-03-11	Débil	7.31 E-02	0.57	5.04	2.81	0.78	0.20
		Fuerte	6.63 E-02	0.70	3.15	2.59	0.23	0.49

40	2010-03-11	Débil	4.51 E-02	0.42	3.83	1.65	0.17	0.50
		Fuerte	6.06 E-02	0.70	8.38	2.39	0.88	0.44
41	2010-03-11	Débil	9.10 E-03	0.42	3.13	3.34	0.27	0.18
		Fuerte	1.13 E-02	0.42	3.13	1.18	0.27	0.18
42	2010-03-11	Débil	4.16 E-03	0.34	6.68	1.71	0.64	0.14
		Fuerte	4.56 E-03	0.41	3.32	2.43	0.30	0.48
43	2010-03-11	Débil	1.74 E-02	0.45	3.08	2.29	0.55	0.48
		Fuerte	1.19 E-02	0.45	3.08	1.69	0.55	0.48
44	2010-03-12	Débil	2.34 E-03	0.25	1.25	2.23	0.06	0.50
		Fuerte	2.36 E-03	0.25	1.25	0.84	0.06	0.50
45	2010-03-12	Débil	2.38 E-03	0.27	3.00	2.05	0.27	0.14
		Fuerte	2.47 E-03	0.36	2.35	1.53	0.11	0.49
46	2010-03-29	Débil	5.48 E-03	0.36	6.13	1.50	0.65	0.07
		Fuerte	6.52 E-03	0.48	3.26	2.67	0.32	0.48
47	2010-04-04	Débil	2.29 E-03	0.22	2.19	0.91	0.40	0.10
		Fuerte	5.92 E-03	0.22	2.19	0.89	0.40	0.10
48	2010-05-02	Débil	1.06 E-02	0.30	1.61	2.12	0.03	0.50
		Fuerte	7.54 E-03	0.46	3.21	2.10	0.11	0.49
49	2011-06-05	Débil	3.95 E-03	0.26	3.89	1.85	0.22	0.16
		Fuerte	4.49 E-03	0.35	1.81	2.55	0.09	0.50
50	2011-07-15	Débil	7.74 E-03	0.37	5.18	3.04	0.24	0.47
		Fuerte	9.78 E-03	0.43	3.59	1.83	0.06	0.50
51	2012-04-17	Débil	5.43 E-02	0.58	9.27	3.45	0.47	0.44
		Fuerte	5.30 E-02	0.54	9.51	2.83	0.89	0.47
52	2012-10-11	Débil	2.01 E-02	0.50	9.77	2.06	0.84	0.46
		Fuerte	3.49 E-02	0.50	9.77	4.10	0.84	0.46
53	2013-02-10	Débil	6.32 E-03	0.26	2.09	1.61	0.12	0.50
		Fuerte	6.97 E-03	0.44	3.81	3.25	0.94	0.49
54	2013-08-30	Débil	3.24 E-03	0.21	4.01	1.44	0.13	0.26
		Fuerte	2.60 E-03	0.37	3.48	2.27	0.49	0.08
55	2014-03-04	Débil	8.23 E-03	0.44	10.72	2.25	0.74	0.15
		Fuerte	1.26 E-02	0.44	10.72	2.96	0.74	0.15
56	2014-08-23	Débil	7.18 E-02	0.53	6.62	3.48	0.13	0.49
		Fuerte	9.12 E-02	0.53	6.62	3.70	0.13	0.49
57	2015-05-16	Débil	1.84 E-03	0.23	1.29	1.71	0.08	0.50
		Fuerte	2.77 E-03	0.23	1.29	2.22	0.08	0.50
58	2015-05-21	Débil	2.28 E-03	0.23	3.06	2.29	0.22	0.49
		Fuerte	3.79 E-03	0.28	1.99	2.09	0.58	0.48
59	2021-01-23	Débil	2.34 E-02	0.31	3.65	0.55	0.56	0.50
		Fuerte	5.52 E-02	0.31	3.65	1.61	0.56	0.50
60	2021-11-03	Débil	3.00 E-02	0.47	7.58	2.34	0.49	0.38
		Fuerte	2.51 E-02	0.39	3.87	1.53	0.14	0.47

Tabla A.2.2: Parámetros modales identificados con el método MOESP y coeficientes de pruebas de confiabilidad para los registros del edificio de la Comunidad Andalucía sin aislar.

N.º del registro	Fecha del registro	Dirección	PRDR (%)	T [s]	ξ (%)	R	MC	ERI
1	1997-03-24	Débil	4.55 E-02	0.15	1.81	9.82	0.29	0.03
		Fuerte	3.42 E-02	0.13	0.96	9.35	0.55	0.01
2	1997-06-19	Débil	1.41 E-02	0.14	1.77	10.18	0.59	0.01
		Fuerte	1.01 E-02	0.12	0.97	10.70	0.03	0.50
3	1998-07-29	Débil	1.83 E-02	0.15	3.16	12.61	0.96	0.03
		Fuerte	1.42 E-02	0.12	2.15	9.57	0.83	0.02
4	1998-08-01	Débil	4.17 E-03	0.14	1.25	7.73	0.66	0.03
		Fuerte	2.28 E-03	0.12	1.04	6.43	0.61	0.09
5	1998-10-29	Débil	6.64 E-03	0.15	1.13	13.47	0.74	0.03
		Fuerte	7.47 E-03	0.13	0.99	11.57	0.11	0.50
6	1999-04-04	Débil	2.20 E-03	0.14	1.43	5.43	0.76	0.03
		Fuerte	3.47 E-03	0.12	0.66	10.76	0.59	0.02
7	1999-08-01	Débil	2.15 E-02	0.16	1.18	12.13	0.20	0.49
		Fuerte	1.96 E-02	0.13	0.69	8.31	0.12	0.01
8	2000-06-16	Débil	5.38 E-02	0.15	1.66	12.75	0.73	0.04
		Fuerte	7.01 E-02	0.13	1.75	10.94	0.78	0.01
9	2001-03-15	Débil	7.49 E-03	0.15	0.84	13.92	0.04	0.50
		Fuerte	9.70 E-03	0.12	1.84	8.57	0.90	0.02
10	2001-04-05	Débil	8.91 E-03	0.14	1.65	6.99	0.67	0.01
		Fuerte	1.10 E-02	0.13	1.25	18.69	0.15	0.03
11	2001-04-09	Débil	1.35 E-02	0.14	1.56	17.62	0.55	0.03
		Fuerte	8.08 E-03	0.13	0.94	9.23	0.00	0.50
12	2001-07-24	Débil	1.68 E-02	0.14	1.57	11.17	0.73	0.11
		Fuerte	1.48 E-02	0.13	0.62	6.33	0.02	0.50
13	2002-05-23	Débil	7.89 E-03	0.14	1.97	12.76	0.82	0.03
		Fuerte	4.41 E-03	0.12	1.85	10.19	0.77	0.03
14	2002-07-19	Débil	9.70 E-03	0.14	1.17	10.84	0.56	0.01
		Fuerte	5.80 E-03	0.12	1.92	6.59	0.64	0.04
15	2002-08-06	Débil	4.49 E-03	0.14	1.03	11.27	0.33	0.04
		Fuerte	2.90 E-03	0.12	2.43	5.68	0.77	0.02
16	2003-01-06	Débil	3.81 E-02	0.15	2.12	11.58	0.93	0.02
		Fuerte	2.10 E-02	0.13	2.36	8.77	0.77	0.03
17	2003-03-08	Débil	2.27 E-03	0.14	1.65	8.20	0.92	0.01
		Fuerte	2.19 E-03	0.12	1.50	7.16	0.61	0.13
18	2003-06-16	Débil	3.47 E-03	0.14	2.73	14.17	0.97	0.02
		Fuerte	4.23 E-03	0.12	2.15	6.13	0.54	0.34

19	2004-04-30	Débil	8.74 E-03	0.15	1.51	13.69	0.61	0.02
		Fuerte	6.95 E-03	0.12	1.46	12.30	0.69	0.02
20	2004-08-28	Débil	1.48 E-02	0.15	2.97	12.24	0.97	0.02
		Fuerte	9.93 E-03	0.13	1.64	6.90	0.37	0.49
21	2004-10-26	Débil	3.66 E-03	0.14	0.80	13.22	0.31	0.05
		Fuerte	2.39 E-03	0.12	1.77	4.86	0.47	0.03
22	2004-12-11	Débil	3.22 E-03	0.14	2.36	8.17	0.79	0.02
		Fuerte	3.73 E-03	0.12	1.71	15.11	0.93	0.02
23	2006-06-17	Débil	3.54 E-03	0.14	0.85	5.71	0.41	0.01
		Fuerte	7.88 E-03	0.14	1.39	9.59	0.07	0.49
24	2006-09-09	Débil	5.76 E-03	0.15	1.34	11.94	0.89	0.02
		Fuerte	3.12 E-03	0.12	1.78	6.24	0.39	0.03
25	2007-04-22	Débil	3.98 E-03	0.14	1.79	15.01	0.78	0.01
		Fuerte	4.92 E-03	0.12	1.49	11.26	0.78	0.02
26	2007-12-15	Débil	1.19 E-02	0.15	2.51	12.79	0.97	0.01
		Fuerte	1.23 E-02	0.12	1.51	7.52	0.50	0.03
27	2007-12-17	Débil	3.67 E-03	0.15	1.85	14.22	0.94	0.02
		Fuerte	2.31 E-03	0.13	1.09	7.40	0.02	0.50
28	2008-12-18	Débil	1.79 E-02	0.15	1.59	7.59	0.61	0.02
		Fuerte	1.98 E-02	0.13	1.64	4.77	0.65	0.04
29	2009-04-26	Débil	7.43 E-03	0.15	0.86	14.06	0.53	0.01
		Fuerte	9.07 E-03	0.12	0.72	7.90	0.03	0.24
30	2009-06-30	Débil	1.18 E-03	0.14	1.39	7.99	0.91	0.02
		Fuerte	1.05 E-03	0.12	2.27	6.19	0.77	0.04
31	2010-02-12	Débil	1.57 E-02	0.15	2.09	7.07	0.92	0.02
		Fuerte	8.62 E-03	0.12	1.61	7.46	0.40	0.01
32	2010-02-27	Débil	2.90 E-02	0.25	3.58	6.11	0.47	0.03
		Fuerte	4.89 E-02	0.15	2.30	4.55	0.63	0.03
33	2010-02-27	Débil	2.70 E-03	0.23	1.68	3.61	0.06	0.50
		Fuerte	3.81 E-03	0.15	1.89	9.49	0.83	0.05
34	2010-03-03	Débil	1.63 E-02	0.27	3.09	10.80	0.65	0.21
		Fuerte	9.00 E-03	0.15	2.47	6.45	0.72	0.04
35	2010-03-05	Débil	5.57 E-03	0.26	3.75	7.56	0.66	0.06
		Fuerte	4.79 E-03	0.15	3.05	7.20	0.96	0.03
36	2010-03-09	Débil	4.95 E-03	0.24	2.04	6.63	0.67	0.04
		Fuerte	3.70 E-03	0.15	1.56	4.99	0.28	0.49
37	2010-03-11	Débil	7.72 E-02	0.30	2.61	8.76	0.54	0.07
		Fuerte	7.38 E-02	0.15	4.27	8.13	0.18	0.47
38	2010-03-11	Débil	5.43 E-02	0.30	3.41	8.97	0.54	0.16
		Fuerte	5.74 E-02	0.17	0.97	7.20	0.54	0.02
39	2010-03-11	Débil	7.58 E-03	0.26	3.91	5.99	0.68	0.08
		Fuerte	9.71 E-03	0.15	1.55	4.74	0.41	0.05

40	2010-03-11	Débil	5.97 E-03	0.24	1.78	4.86	0.16	0.31
		Fuerte	4.03 E-03	0.17	0.97	5.76	0.08	0.08
41	2010-03-11	Débil	1.46 E-02	0.26	3.73	8.62	0.73	0.04
		Fuerte	1.17 E-02	0.15	3.21	4.36	0.74	0.04
42	2010-03-12	Débil	5.71 E-03	0.25	5.34	9.99	0.56	0.18
		Fuerte	2.61 E-03	0.16	0.93	4.14	0.01	0.50
43	2010-03-12	Débil	4.97 E-03	0.25	1.87	8.43	0.24	0.07
		Fuerte	2.54 E-03	0.15	1.65	4.72	0.12	0.50
44	2010-03-29	Débil	5.42 E-03	0.23	2.22	5.21	0.35	0.04
		Fuerte	4.66 E-03	0.15	2.43	5.97	0.58	0.03
45	2010-04-04	Débil	4.23 E-03	0.24	2.95	5.01	0.42	0.04
		Fuerte	5.27 E-03	0.16	0.88	8.44	0.50	0.13
46	2010-05-02	Débil	1.87 E-02	0.25	4.21	12.47	0.88	0.02
		Fuerte	7.04 E-03	0.15	3.18	5.74	0.84	0.04
47	2011-06-05	Débil	4.28 E-03	0.21	1.73	8.99	0.42	0.03
		Fuerte	4.72 E-03	0.14	1.98	5.20	0.55	0.07
48	2011-07-15	Débil	8.52 E-03	0.20	2.97	8.29	0.92	0.02
		Fuerte	7.56 E-03	0.14	1.92	7.30	0.60	0.02
49	2012-04-17	Débil	5.39 E-02	0.16	2.20	2.76	0.70	0.50
		Fuerte	5.03 E-02	0.16	2.20	7.62	0.70	0.50
50	2013-02-10	Débil	5.84 E-03	0.23	3.23	8.65	0.61	0.49
		Fuerte	5.29 E-03	0.14	1.93	7.36	0.13	0.50
51	2013-08-30	Débil	4.33 E-03	0.21	3.40	7.37	0.60	0.05
		Fuerte	3.60 E-03	0.14	2.61	10.66	0.61	0.19
52	2014-03-04	Débil	8.94 E-03	0.22	1.47	7.97	0.09	0.50
		Fuerte	8.84 E-03	0.14	1.18	10.76	0.55	0.02
53	2014-08-23	Débil	7.64 E-02	0.23	4.53	6.28	0.87	0.23
		Fuerte	7.43 E-02	0.15	1.65	7.55	0.76	0.50
54	2015-05-11	Débil	1.64 E-03	0.20	1.76	3.30	0.39	0.49
		Fuerte	1.50 E-03	0.14	0.75	3.62	0.11	0.50
55	2015-05-16	Débil	2.68 E-03	0.19	2.66	5.22	0.04	0.50
		Fuerte	2.32 E-03	0.14	1.28	5.19	0.07	0.43
56	2015-05-21	Débil	1.89 E-03	0.20	2.22	4.35	0.65	0.24
		Fuerte	2.69 E-03	0.14	1.76	6.62	0.57	0.13
57	2015-09-16	Débil	6.29 E-02	0.23	2.76	9.79	0.68	0.04
		Fuerte	4.41 E-02	0.15	1.76	10.21	0.02	0.47
58	2015-09-21	Débil	3.47 E-02	0.22	3.38	6.97	0.64	0.49
		Fuerte	1.47 E-02	0.14	2.02	6.28	0.78	0.46
59	2015-09-22	Débil	1.10 E-02	0.22	3.31	7.43	0.88	0.03
		Fuerte	9.00 E-03	0.14	2.33	9.38	0.33	0.02
60	2015-11-07	Débil	2.28 E-02	0.22	3.51	6.26	0.02	0.50
		Fuerte	1.17 E-02	0.14	2.27	6.47	0.86	0.50

61	2016-04-14	Débil	8.74 E-03	0.21	3.07	6.09	0.17	0.50
		Fuerte	9.26 E-03	0.14	1.43	4.87	0.58	0.06
62	2016-11-04	Débil	3.39 E-02	0.23	4.93	6.53	0.29	0.06
		Fuerte	2.41 E-02	0.15	1.50	8.06	0.16	0.50
63	2021-11-03	Débil	1.63 E-02	0.21	1.91	9.50	0.53	0.03
		Fuerte	1.72 E-02	0.14	2.21	9.64	0.09	0.48

Tabla A.2.3: Parámetros modales identificados con el método MOESP y coeficientes de pruebas de confiabilidad para los registros del edificio Antígona.

N.º del registro	Fecha del registro	Dirección	PRDR (%)	T [s]	ξ (%)	R	MC	ERI
1	2017-11-26	Débil	4.49 E-03	1.12	3.21	3.27	0.78	0.12
		Fuerte	5.26 E-03	0.83	4.01	4.44	0.88	0.03
2	2017-12-06	Débil	4.39 E-03	1.12	4.03	4.11	0.91	0.08
		Fuerte	7.08 E-03	0.81	3.07	3.79	0.95	0.04
3	2018-01-04	Débil	3.18 E-03	1.08	2.40	2.32	0.73	0.10
		Fuerte	3.04 E-03	0.83	3.10	4.56	0.75	0.04
4	2018-04-10	Débil	3.14 E-02	1.23	2.26	3.11	0.78	0.21
		Fuerte	4.03 E-02	0.94	5.17	8.20	0.88	0.05
5	2018-05-05	Débil	4.39 E-03	1.09	2.93	3.95	0.86	0.06
		Fuerte	8.16 E-03	0.83	3.74	5.96	0.92	0.04
6	2018-05-11	Débil	4.27 E-03	1.11	3.66	2.70	0.87	0.13
		Fuerte	5.52 E-03	0.83	3.55	4.94	0.95	0.03
7	2018-05-19	Débil	6.19 E-03	1.16	4.36	2.84	0.74	0.08
		Fuerte	7.94 E-03	0.86	2.94	4.99	0.87	0.04
8	2018-07-16	Débil	5.00 E-03	1.05	3.22	2.69	0.80	0.05
		Fuerte	2.93 E-03	0.79	3.46	2.59	0.70	0.06
9	2018-08-30	Débil	5.33 E-03	1.09	3.20	2.76	0.76	0.10
		Fuerte	5.68 E-03	0.80	3.66	4.53	0.91	0.03
10	2018-12-01	Débil	7.60 E-03	1.14	3.64	4.83	0.93	0.06
		Fuerte	1.19 E-02	0.85	4.11	5.73	0.92	0.03
11	2018-12-05	Débil	3.59 E-02	1.28	4.44	5.82	0.85	0.41
		Fuerte	5.47 E-02	0.91	5.09	2.35	0.81	0.04
12	2019-01-19	Débil	4.15 E-02	1.23	3.58	4.52	0.79	0.18
		Fuerte	2.86 E-02	0.95	5.63	8.83	0.94	0.06
13	2019-03-02	Débil	1.24 E-02	1.19	3.41	3.50	0.93	0.13
		Fuerte	1.67 E-02	0.87	2.86	4.27	0.95	0.05
14	2019-04-28	Débil	1.15 E-03	1.07	2.94	2.62	0.50	0.08
		Fuerte	2.23 E-03	0.79	1.85	1.91	0.47	0.04
15	2019-05-20	Débil	2.18 E-03	1.11	3.10	4.94	0.74	0.04
		Fuerte	5.31 E-03	0.82	3.38	3.63	0.90	0.02
16	2019-06-03	Débil	8.06 E-03	1.13	2.36	3.66	0.74	0.09
		Fuerte	1.01 E-02	0.83	2.47	3.25	0.92	0.03
17	2019-06-19	Débil	4.15 E-02	1.23	3.58	4.52	0.79	0.18
		Fuerte	2.86 E-02	0.95	5.63	8.83	0.94	0.06
18	2019-08-01	Débil	3.39 E-02	1.28	3.99	7.65	0.93	0.18
		Fuerte	8.56 E-02	0.93	4.34	3.64	0.96	0.07

19	2019-08-01	Débil	1.03 E-02	1.21	3.08	3.76	0.92	0.32
		Fuerte	1.80 E-02	0.90	3.27	6.48	0.16	0.49
20	2019-08-01	Débil	8.11 E-03	1.15	3.28	3.02	0.92	0.17
		Fuerte	7.92 E-03	0.85	3.30	3.99	0.94	0.04
21	2019-09-26	Débil	5.85 E-03	1.14	3.78	3.42	0.84	0.27
		Fuerte	9.16 E-03	0.84	3.59	4.02	0.95	0.03
22	2019-09-29	Débil	4.04 E-02	1.24	3.92	4.69	0.80	0.15
		Fuerte	6.22 E-02	0.95	3.94	6.57	0.96	0.05
23	2019-11-04	Débil	7.33 E-02	1.37	3.63	4.89	0.75	0.44
		Fuerte	7.89 E-02	1.02	4.79	8.47	0.75	0.04
24	2019-11-22	Débil	6.80 E-03	1.17	2.41	4.30	0.83	0.20
		Fuerte	1.23 E-02	0.89	4.77	6.14	0.94	0.06
25	2019-11-29	Débil	9.65 E-03	1.19	3.62	2.00	0.69	0.45
		Fuerte	5.24 E-03	0.89	4.09	7.17	0.93	0.02
26	2019-11-30	Débil	2.24 E-03	1.11	2.33	1.57	0.62	0.47
		Fuerte	1.85 E-03	0.85	2.02	4.21	0.85	0.03
27	2020-06-25	Débil	7.07 E-03	1.13	3.39	3.27	0.66	0.10
		Fuerte	7.19 E-03	0.86	4.43	6.58	0.91	0.04
28	2020-09-01	Débil	1.42 E-02	1.18	2.89	4.97	0.76	0.17
		Fuerte	2.93 E-02	0.86	4.44	5.66	0.77	0.12
29	2020-09-01	Débil	9.09 E-03	1.18	4.35	4.55	0.93	0.27
		Fuerte	1.67 E-02	0.87	2.43	5.04	0.04	0.50
30	2020-09-05	Débil	1.81 E-02	1.19	4.51	5.14	0.66	0.46
		Fuerte	2.17 E-02	0.85	3.55	6.98	0.98	0.09
31	2020-09-06	Débil	1.81 E-02	1.19	4.51	5.14	0.66	0.46
		Fuerte	2.17 E-02	0.85	3.55	6.98	0.98	0.09
32	2020-10-28	Débil	7.69 E-03	1.12	2.33	2.65	0.77	0.13
		Fuerte	5.27 E-03	0.85	3.85	6.06	0.98	0.05
33	2020-11-21	Débil	1.19 E-02	1.15	3.36	3.96	0.82	0.15
		Fuerte	3.26 E-02	0.85	3.67	5.11	0.90	0.03
34	2020-11-22	Débil	1.19 E-02	1.15	3.36	3.96	0.82	0.15
		Fuerte	3.26 E-02	0.85	3.67	5.11	0.90	0.03
35	2020-12-08	Débil	4.05 E-03	1.16	5.21	3.17	0.68	0.44
		Fuerte	1.65 E-02	0.85	3.38	3.42	0.93	0.04
36	2020-12-12	Débil	3.63 E-03	1.12	3.59	2.37	0.71	0.17
		Fuerte	3.67 E-03	0.84	2.79	5.40	0.81	0.03
37	2021-01-18	Débil	5.26 E-02	1.31	4.49	6.41	0.83	0.06
		Fuerte	5.00 E-02	0.99	4.65	9.25	0.97	0.05
38	2021-01-23	Débil	1.95 E-02	1.20	3.92	4.13	0.82	0.13
		Fuerte	3.15 E-02	0.90	4.38	4.80	0.93	0.06
39	2021-02-10	Débil	5.15 E-03	1.15	3.71	3.28	0.82	0.18
		Fuerte	7.16 E-03	0.85	3.98	5.20	0.93	0.03

40	2021-04-18	Débil	1.69 E-02	1.16	3.02	3.63	0.84	0.21
		Fuerte	1.19 E-02	0.85	3.28	5.82	0.96	0.04
41	2021-04-19	Débil	4.62 E-03	1.16	3.64	3.43	0.93	0.28
		Fuerte	1.02 E-02	0.85	3.56	4.29	0.93	0.04
42	2021-04-19	Débil	4.85 E-03	1.12	3.86	3.45	0.89	0.17
		Fuerte	6.85 E-03	0.82	2.91	3.54	0.94	0.03
43	2021-04-21	Débil	9.18 E-03	1.17	3.23	3.80	0.91	0.22
		Fuerte	2.29 E-02	0.86	3.36	5.21	0.97	0.04
44	2021-04-22	Débil	9.18 E-03	1.17	3.23	3.80	0.91	0.22
		Fuerte	2.29 E-02	0.86	3.36	5.21	0.97	0.04
45	2021-05-02	Débil	7.53 E-03	1.14	2.93	3.03	0.89	0.21
		Fuerte	1.20 E-02	0.88	4.52	5.69	0.04	0.50
46	2021-06-11	Débil	3.10 E-03	1.12	2.57	3.08	0.75	0.09
		Fuerte	5.21 E-03	0.83	3.27	4.88	0.92	0.03
47	2021-06-16	Débil	8.72 E-03	1.11	2.80	1.70	0.74	0.40
		Fuerte	4.48 E-03	0.84	2.88	5.13	0.84	0.03
48	2021-06-22	Débil	3.77 E-03	1.11	3.66	3.23	0.73	0.10
		Fuerte	4.81 E-03	0.83	2.86	3.44	0.75	0.05
49	2021-07-26	Débil	4.15 E-03	1.15	4.07	3.91	0.86	0.18
		Fuerte	1.34 E-02	0.83	3.28	2.89	0.84	0.09
50	2021-07-31	Débil	1.87 E-02	1.17	4.01	1.93	0.80	0.45
		Fuerte	1.69 E-02	0.90	4.08	6.92	0.95	0.02
51	2021-10-22	Débil	7.16 E-03	1.16	5.06	2.57	0.72	0.46
		Fuerte	8.71 E-03	0.86	3.53	5.09	0.91	0.03
52	2021-10-26	Débil	1.50 E-03	1.10	3.08	3.15	0.68	0.19
		Fuerte	2.82 E-03	0.81	2.67	2.45	0.64	0.03
53	2021-11-03	Débil	2.19 E-02	1.21	4.67	5.02	0.89	0.37
		Fuerte	5.22 E-02	0.91	4.61	4.04	0.97	0.05
54	2021-11-10	Débil	1.19 E-03	1.09	2.84	2.76	0.69	0.04
		Fuerte	3.43 E-03	0.81	2.68	3.66	0.87	0.02
55	2021-12-11	Débil	1.40 E-02	1.18	2.66	4.02	0.90	0.44
		Fuerte	1.34 E-02	0.90	5.00	7.73	0.97	0.06
56	2022-04-14	Débil	7.06 E-03	1.17	3.31	4.36	0.70	0.09
		Fuerte	1.03 E-02	0.85	3.35	4.22	0.24	0.31
57	2022-05-03	Débil	6.38 E-03	1.13	3.27	3.34	0.84	0.15
		Fuerte	7.61 E-03	0.85	4.78	6.91	0.86	0.04
58	2022-05-04	Débil	1.03 E-02	1.16	2.98	2.89	0.65	0.16
		Fuerte	1.25 E-02	0.87	4.02	7.67	0.82	0.02
59	2022-05-04	Débil	2.21 E-02	1.19	3.21	3.05	0.04	0.47
		Fuerte	1.70 E-02	0.91	4.71	9.31	0.91	0.03
60	2022-05-04	Débil	4.27 E-03	1.10	2.43	2.55	0.79	0.13
		Fuerte	4.42 E-03	0.83	3.23	5.32	0.93	0.04

61	2022-05-05	Débil	5.92 E-03	1.12	3.68	3.33	0.84	0.13
		Fuerte	6.52 E-03	0.83	3.93	5.79	0.96	0.06
62	2022-07-03	Débil	4.94 E-03	1.10	3.61	3.02	0.73	0.15
		Fuerte	7.23 E-03	0.83	3.24	4.84	0.75	0.10
63	2022-08-07	Débil	4.42 E-03	1.13	4.65	2.80	0.88	0.46
		Fuerte	1.18 E-02	0.83	3.95	4.31	0.86	0.06
64	2022-08-17	Débil	7.30 E-03	1.14	3.57	4.01	0.80	0.09
		Fuerte	1.12 E-02	0.83	3.32	5.62	0.92	0.03
65	2022-09-05	Débil	1.98 E-03	1.08	2.74	3.49	0.65	0.04
		Fuerte	3.99 E-03	0.79	2.68	3.28	0.73	0.03
66	2022-09-10	Débil	1.40 E-03	1.08	3.77	3.52	0.19	0.08
		Fuerte	3.22 E-03	0.78	2.11	2.35	0.79	0.07
67	2022-09-19	Débil	8.74 E-04	1.05	2.42	2.43	0.78	0.08
		Fuerte	2.32 E-03	0.77	2.69	2.18	0.75	0.04
68	2022-10-15	Débil	3.58 E-03	1.09	1.98	2.39	0.85	0.10
		Fuerte	4.20 E-03	0.83	2.98	5.05	0.90	0.04
69	2022-11-08	Débil	1.46 E-02	1.17	4.30	3.24	0.81	0.14
		Fuerte	1.95 E-02	0.87	3.95	5.56	0.69	0.08
70	2022-11-12	Débil	3.43 E-03	1.10	3.33	3.80	0.88	0.22
		Fuerte	1.16 E-02	0.83	3.08	3.71	0.28	0.04
71	2022-11-19	Débil	5.44 E-03	1.09	3.21	2.67	0.67	0.10
		Fuerte	3.31 E-03	0.83	3.41	5.15	0.92	0.03
72	2022-12-03	Débil	1.88 E-03	1.08	2.25	2.58	0.61	0.13
		Fuerte	2.55 E-03	0.80	3.10	3.39	0.82	0.05
73	2022-12-10	Débil	9.34 E-03	1.18	4.92	3.33	0.82	0.32
		Fuerte	1.61 E-02	0.86	3.55	3.16	0.86	0.04
74	2022-12-27	Débil	1.56 E-03	1.08	2.98	2.83	0.76	0.06
		Fuerte	3.99 E-03	0.81	3.03	3.15	0.77	0.06
75	2023-01-05	Débil	8.35 E-04	1.06	2.51	2.15	0.81	0.10
		Fuerte	2.31 E-03	0.79	2.91	2.31	0.77	0.04
76	2023-01-08	Débil	2.67 E-03	1.06	2.56	1.76	0.82	0.47
		Fuerte	1.70 E-03	0.80	2.67	3.89	0.72	0.04
77	2023-03-21	Débil	8.45 E-02	1.31	2.87	4.39	0.74	0.45
		Fuerte	6.20 E-02	1.00	5.69	7.68	0.96	0.03

Tabla A.2.4: Parámetros modales identificados con el método MOESP y coeficientes de pruebas de confiabilidad para los registros del edificio ex CChC.

N.º del registro	Fecha del registro	Dirección	PRDR (%)	T [s]	ξ (%)	R	MC	ERI
1	1997-05-20	Débil	1.33 E-02	1.01	1.60	13.56	0.25	0.01
		Fuerte	1.00 E-02	1.00	1.31	11.22	0.28	0.01
2	1997-06-19	Débil	9.26 E-03	1.00	1.63	9.82	0.42	0.01
		Fuerte	5.98 E-03	0.98	0.96	9.17	0.59	0.13
3	1997-10-14	Débil	2.28 E-02	1.04	1.49	11.84	0.64	0.03
		Fuerte	2.77 E-02	1.03	1.53	11.63	0.69	0.02
4	1998-01-12	Débil	8.85 E-03	1.03	1.56	6.23	0.85	0.01
		Fuerte	1.96 E-02	1.00	1.07	12.78	0.78	0.12
5	1998-07-29	Débil	1.27 E-02	1.04	1.46	9.77	0.53	0.03
		Fuerte	1.05 E-02	1.02	1.33	8.15	0.33	0.01
6	1998-10-29	Débil	5.70 E-03	1.02	1.26	6.46	0.15	0.02
		Fuerte	6.20 E-03	0.99	1.42	6.43	0.21	0.04
7	1998-11-09	Débil	1.20 E-03	0.99	1.10	3.65	0.51	0.24
		Fuerte	1.10 E-03	0.98	1.16	2.09	0.45	0.16
8	1998-11-27	Débil	1.72 E-03	1.00	1.22	3.20	0.07	0.50
		Fuerte	9.59 E-04	0.99	0.92	2.96	0.11	0.01
9	1999-04-04	Débil	6.52 E-04	0.99	1.19	1.78	0.41	0.07
		Fuerte	5.60 E-04	0.97	1.04	1.79	0.44	0.47
10	1999-08-01	Débil	9.49 E-03	1.04	1.97	8.30	0.68	0.02
		Fuerte	8.01 E-03	1.02	0.74	8.68	0.22	0.02
11	1999-08-03	Débil	1.01 E-03	1.01	1.66	3.44	0.73	0.02
		Fuerte	2.19 E-03	0.98	1.42	3.97	0.44	0.01
12	1999-09-01	Débil	1.05 E-03	0.98	0.76	2.44	0.12	0.01
		Fuerte	3.61 E-04	0.97	1.25	1.72	0.12	0.01
13	2000-06-16	Débil	2.17 E-02	1.04	1.85	12.94	0.58	0.02
		Fuerte	1.24 E-02	–	–	–	–	–
14	2001-01-07	Débil	4.26 E-03	1.02	1.57	5.32	0.96	0.01
		Fuerte	9.44 E-03	1.00	1.98	11.59	0.70	0.05
15	2001-02-01	Débil	5.60 E-04	1.00	0.81	2.14	0.14	0.02
		Fuerte	7.10 E-04	0.97	1.79	2.15	0.05	0.05
16	2001-03-15	Débil	8.39 E-03	1.01	1.34	7.08	0.38	0.02
		Fuerte	6.95 E-03	1.00	1.79	8.00	0.27	0.05
17	2001-04-05	Débil	3.62 E-03	1.01	1.38	4.46	0.31	0.02
		Fuerte	4.28 E-03	0.99	1.11	7.50	0.19	0.01
18	2001-04-09	Débil	5.72 E-03	1.01	1.49	8.40	0.57	0.08
		Fuerte	4.80 E-03	0.98	2.12	10.16	0.50	0.16

19	2001-05-06	Débil	8.75 E-04	1.01	1.32	2.83	0.60	0.01
		Fuerte	1.37 E-03	0.99	1.70	3.29	0.09	0.01
20	2001-07-24	Débil	5.22 E-03	1.03	1.60	4.33	0.85	0.01
		Fuerte	1.01 E-02	1.00	1.90	9.14	0.51	0.02
21	2001-12-13	Débil	6.55 E-04	0.98	0.33	2.51	0.73	0.01
		Fuerte	7.43 E-04	–	–	–	–	–
22	2002-02-19	Débil	4.02 E-04	0.97	0.90	1.51	0.20	0.02
		Fuerte	1.78 E-04	0.97	1.01	1.53	0.16	0.04
23	2002-04-18	Débil	5.74 E-03	1.02	1.56	8.34	0.98	0.01
		Fuerte	8.90 E-03	1.01	1.54	11.84	0.74	0.04
24	2002-05-10	Débil	6.23 E-04	0.99	1.41	2.01	0.05	0.02
		Fuerte	6.44 E-04	0.98	0.77	1.84	0.02	0.01
25	2002-05-23	Débil	3.08 E-03	1.01	1.19	6.61	0.31	0.03
		Fuerte	2.14 E-03	1.00	1.53	4.31	0.49	0.01
26	2002-06-18	Débil	2.37 E-02	1.03	1.63	8.30	0.60	0.01
		Fuerte	1.08 E-02	1.01	1.45	10.64	0.68	0.02
27	2002-07-19	Débil	9.97 E-04	1.01	1.41	2.96	0.18	0.04
		Fuerte	3.25 E-03	0.98	1.45	3.88	0.44	0.06
28	2002-09-23	Débil	1.62 E-03	1.00	1.19	3.91	0.52	0.01
		Fuerte	2.55 E-03	0.98	1.26	5.31	0.52	0.07
29	2002-10-13	Débil	8.92 E-04	0.99	1.06	2.00	0.38	0.01
		Fuerte	9.81 E-04	0.97	1.11	3.28	0.14	0.03
30	2003-01-06	Débil	1.32 E-02	1.03	1.50	12.74	0.83	0.01
		Fuerte	1.15 E-02	1.02	1.27	11.14	0.51	0.14
31	2003-06-20	Débil	1.86 E-02	1.03	1.55	7.95	0.82	0.01
		Fuerte	9.57 E-03	1.02	1.80	8.99	0.65	0.03
32	2003-07-18	Débil	7.41 E-04	1.00	0.97	1.81	0.03	0.02
		Fuerte	6.66 E-04	0.98	1.45	1.96	0.02	0.04
33	2003-12-31	Débil	4.58 E-04	0.99	1.14	2.10	0.25	0.01
		Fuerte	7.95 E-04	0.98	0.98	2.56	0.27	0.03
34	2004-04-30	Débil	4.57 E-03	1.02	1.67	7.93	0.67	0.02
		Fuerte	2.19 E-03	1.01	1.56	5.62	0.72	0.02
35	2004-08-28	Débil	7.67 E-03	1.03	1.46	6.69	0.66	0.02
		Fuerte	8.01 E-03	1.01	1.64	8.57	0.66	0.02
36	2004-09-27	Débil	1.53 E-03	1.01	1.18	4.42	0.64	0.01
		Fuerte	3.95 E-03	1.00	1.73	7.05	0.30	0.01
37	2004-09-29	Débil	7.90 E-04	1.00	1.24	2.48	0.66	0.01
		Fuerte	7.80 E-04	0.99	1.12	3.15	0.17	0.02
38	2004-09-29	Débil	5.03 E-04	1.00	1.04	2.34	0.62	0.01
		Fuerte	6.06 E-04	0.99	1.33	2.72	0.22	0.01
39	2004-12-11	Débil	1.79 E-03	1.00	1.22	2.46	0.78	0.02
		Fuerte	2.55 E-03	0.99	1.46	3.94	0.60	0.47

40	2005-03-13	Débil	1.79 E-03	0.99	1.25	4.47	0.55	0.01
		Fuerte	1.77 E-03	–	–	–	–	–
41	2005-05-14	Débil	5.49 E-04	0.99	1.18	1.94	0.46	0.03
		Fuerte	9.40 E-04	0.97	0.77	2.64	0.45	0.03
42	2005-08-12	Débil	7.31 E-04	0.98	1.35	2.40	0.77	0.04
		Fuerte	4.88 E-04	0.98	0.74	1.88	0.61	0.01
43	2006-02-10	Débil	1.02 E-03	1.01	1.32	2.73	0.30	0.02
		Fuerte	1.83 E-03	0.99	1.22	4.83	0.13	0.01
44	2006-06-19	Débil	1.21 E-03	1.00	1.29	2.90	0.23	0.01
		Fuerte	1.45 E-03	0.99	1.59	3.77	0.31	0.01
45	2006-09-09	Débil	7.10 E-04	1.00	1.06	2.74	0.16	0.01
		Fuerte	9.65 E-04	0.98	1.10	2.93	0.23	0.01
46	2007-04-22	Débil	1.17 E-03	–	–	–	–	–
		Fuerte	3.72 E-03	–	–	–	–	–
47	2007-05-10	Débil	4.34 E-04	–	–	–	–	–
		Fuerte	4.65 E-04	–	–	–	–	–
48	2007-06-28	Débil	1.52 E-03	–	–	–	–	–
		Fuerte	2.76 E-03	–	–	–	–	–
49	2007-10-08	Débil	5.12 E-04	–	–	–	–	–
		Fuerte	6.09 E-04	–	–	–	–	–
50	2007-12-15	Débil	4.13 E-03	–	–	–	–	–
		Fuerte	5.29 E-03	–	–	–	–	–
51	2008-12-18	Débil	7.09 E-03	1.03	1.50	8.12	0.44	0.04
		Fuerte	9.84 E-03	1.01	1.45	6.98	0.51	0.05
52	2008-12-18	Débil	3.50 E-03	1.02	1.34	5.21	0.60	0.01
		Fuerte	3.32 E-03	1.00	1.65	6.61	0.34	0.06
53	2008-12-19	Débil	8.05 E-03	1.04	1.60	11.02	0.74	0.01
		Fuerte	1.03 E-02	1.03	1.27	10.27	0.64	0.01
54	2009-06-30	Débil	2.96 E-04	1.00	1.83	1.41	0.35	0.03
		Fuerte	8.32 E-04	0.98	0.83	1.56	0.34	0.28
55	2010-02-12	Débil	6.57 E-03	1.03	1.34	10.99	0.54	0.50
		Fuerte	5.78 E-03	0.97	1.42	7.38	0.64	0.01
56	2010-02-27	Débil	1.68 E-02	1.42	3.20	8.14	0.84	0.05
		Fuerte	1.44 E-02	1.37	2.85	9.16	0.70	0.05
57	2010-02-27	Débil	3.19 E-03	1.29	1.80	2.25	0.35	0.48
		Fuerte	1.27 E-03	1.24	2.08	2.20	0.30	0.03
58	2010-02-27	Débil	3.73 E-03	1.31	2.29	4.00	0.38	0.03
		Fuerte	3.66 E-03	1.29	2.38	5.75	0.46	0.02
59	2010-02-27	Débil	7.33 E-03	1.34	3.07	6.46	0.50	0.02
		Fuerte	5.28 E-03	1.30	2.49	4.54	0.48	0.48
60	2010-02-27	Débil	3.13 E-03	1.29	2.51	5.03	0.81	0.01
		Fuerte	1.76 E-03	1.27	2.36	3.19	0.56	0.07

61	2010-02-27	Débil	1.26 E-02	1.39	3.20	6.93	0.68	0.07
		Fuerte	1.23 E-02	1.35	2.66	5.54	0.57	0.09
62	2010-02-28	Débil	7.36 E-03	1.36	2.95	6.42	0.47	0.20
		Fuerte	8.64 E-03	1.32	3.01	6.72	0.56	0.04
63	2010-03-03	Débil	4.50 E-03	1.31	3.33	4.68	0.33	0.05
		Fuerte	7.83 E-03	1.28	2.57	5.20	0.35	0.03
64	2010-03-03	Débil	3.59 E-03	1.30	2.12	4.07	0.44	0.16
		Fuerte	3.81 E-03	1.27	2.27	4.43	0.65	0.03
65	2010-03-11	Débil	4.23 E-02	1.44	3.83	10.29	0.67	0.04
		Fuerte	2.85 E-02	1.38	2.54	9.87	0.86	0.03
66	2010-03-11	Débil	1.71 E-02	1.39	3.06	7.29	0.64	0.05
		Fuerte	1.50 E-02	1.35	2.95	7.02	0.68	0.05
67	2010-03-11	Débil	3.30 E-03	1.31	2.35	4.47	0.58	0.03
		Fuerte	3.97 E-03	1.28	2.35	4.81	0.60	0.02
68	2010-03-11	Débil	2.66 E-03	1.31	2.74	3.93	0.40	0.07
		Fuerte	4.44 E-03	1.27	2.47	4.67	0.55	0.02
69	2010-03-29	Débil	1.91 E-03	1.26	2.47	2.74	0.65	0.04
		Fuerte	2.85 E-03	1.24	1.70	3.49	0.41	0.04
70	2010-04-04	Débil	1.33 E-03	–	–	–	–	–
		Fuerte	1.30 E-03	–	–	–	–	–
71	2010-05-02	Débil	3.04 E-03	1.29	2.19	4.96	0.63	0.02
		Fuerte	1.82 E-03	1.25	2.31	3.22	0.61	0.03
72	2010-11-25	Débil	7.51 E-04	1.22	2.17	1.74	0.25	0.50
		Fuerte	4.71 E-04	1.17	1.43	1.92	0.37	0.01
73	2010-11-27	Débil	1.90 E-04	1.15	2.47	1.13	0.03	0.25
		Fuerte	1.63 E-04	–	–	–	–	–
74	2011-02-11	Débil	6.71 E-03	1.31	2.60	5.94	0.85	0.08
		Fuerte	6.91 E-03	1.27	2.63	5.48	0.79	0.05
75	2011-03-16	Débil	1.47 E-03	1.26	2.30	2.95	0.36	0.04
		Fuerte	1.85 E-03	1.22	2.00	2.68	0.39	0.04
76	2011-03-17	Débil	5.64 E-04	1.22	1.51	1.88	0.21	0.02
		Fuerte	5.57 E-04	1.19	1.63	1.95	0.22	0.03
77	2011-05-07	Débil	1.24 E-04	1.16	1.06	1.13	0.31	0.01
		Fuerte	1.25 E-04	–	–	–	–	–
78	2011-07-15	Débil	3.43 E-03	1.26	1.87	5.99	0.47	0.04
		Fuerte	4.48 E-03	1.22	2.43	4.71	0.66	0.02
79	2011-09-14	Débil	2.26 E-03	1.26	2.28	3.61	0.34	0.06
		Fuerte	3.97 E-03	1.21	2.27	3.13	0.45	0.04
80	2011-10-16	Débil	2.58 E-04	1.22	1.50	1.43	0.38	0.06
		Fuerte	3.44 E-04	1.18	1.56	1.76	0.44	0.01
81	2011-11-22	Débil	1.86 E-03	1.26	2.62	3.24	0.07	0.04
		Fuerte	1.27 E-03	1.21	1.76	2.83	0.38	0.03

82	2012-03-24	Débil	2.06 E-03	1.28	2.18	3.85	0.25	0.49
		Fuerte	5.09 E-03	1.25	2.78	4.51	0.23	0.05
83	2012-03-25	Débil	3.61 E-02	1.41	2.79	11.10	0.85	0.05
		Fuerte	3.69 E-02	1.37	2.63	15.00	0.91	0.02
84	2012-04-17	Débil	2.13 E-02	1.40	3.29	8.77	0.57	0.05
		Fuerte	1.45 E-02	1.35	2.61	8.01	0.54	0.09
85	2012-05-13	Débil	5.01 E-04	1.23	1.59	1.70	0.25	0.48
		Fuerte	5.37 E-04	1.20	1.48	1.75	0.25	0.05
86	2012-10-11	Débil	7.72 E-03	1.31	2.89	6.02	0.50	0.49
		Fuerte	7.92 E-03	1.29	2.44	7.79	0.85	0.03
87	2012-10-25	Débil	5.05 E-04	1.23	1.33	1.95	0.54	0.49
		Fuerte	6.14 E-04	1.20	2.07	2.04	0.57	0.14
88	2013-04-30	Débil	8.30 E-04	1.25	2.41	2.41	0.52	0.04
		Fuerte	1.14 E-03	1.21	1.54	2.68	0.44	0.04
89	2013-06-19	Débil	2.18 E-03	1.24	3.09	3.84	0.18	0.03
		Fuerte	1.72 E-03	1.22	1.88	2.23	0.44	0.03
90	2013-08-30	Débil	5.01 E-04	1.22	1.85	1.78	0.38	0.04
		Fuerte	6.84 E-04	1.18	1.81	1.59	0.39	0.03
91	2013-10-31	Débil	1.22 E-02	1.33	2.44	10.04	0.88	0.02
		Fuerte	8.66 E-03	1.29	2.40	3.78	0.82	0.03
92	2013-12-21	Débil	4.29 E-04	1.22	2.20	1.58	0.41	0.04
		Fuerte	3.63 E-04	1.19	2.13	1.23	0.77	0.47
93	2014-03-04	Débil	3.45 E-03	1.27	2.11	4.39	0.70	0.07
		Fuerte	4.37 E-03	1.24	1.86	3.26	0.05	0.50
94	2014-03-06	Débil	3.29 E-03	1.29	2.51	4.71	0.37	0.09
		Fuerte	3.36 E-03	1.26	2.39	2.25	0.35	0.13
95	2014-04-04	Débil	5.35 E-03	1.31	2.63	5.93	0.36	0.02
		Fuerte	3.68 E-03	1.27	2.60	2.36	0.85	0.49
96	2014-07-12	Débil	1.14 E-03	1.23	1.96	2.16	0.35	0.48
		Fuerte	1.51 E-03	1.19	1.59	1.61	0.44	0.02
97	2014-08-23	Débil	1.31 E-02	1.36	2.40	8.62	0.72	0.05
		Fuerte	2.23 E-02	1.33	2.99	4.89	0.52	0.17
98	2014-11-16	Débil	1.27 E-03	1.24	2.06	1.60	0.15	0.10
		Fuerte	8.15 E-04	1.19	1.93	1.41	0.46	0.43
99	2015-01-15	Débil	7.41 E-04	1.26	1.48	2.09	0.33	0.49
		Fuerte	5.97 E-04	1.19	1.37	1.54	0.28	0.02

Tabla A.2.5: Parámetros modales identificados con el método MOESP y coeficientes de pruebas de confiabilidad para los registros del edificio Justicia Espada Acuña Mena.

N.º del registro	Fecha del registro	Dirección	PRDR (%)	T [s]	ξ (%)	R	MC	ERI
1	2009-10-28	Débil	8.58 E-04	0.45	1.20	3.15	0.62	0.03
		Fuerte	6.91 E-04	0.38	0.90	2.86	0.98	0.02
2	2009-10-28	Débil	1.67 E-03	0.45	1.02	5.02	0.49	0.09
		Fuerte	3.02 E-03	0.38	0.96	5.81	0.97	0.50
3	2009-10-29	Débil	8.06 E-04	0.45	0.67	3.01	0.64	0.06
		Fuerte	3.31 E-04	0.37	0.64	3.02	0.96	0.05
4	2009-10-29	Débil	1.37 E-03	0.45	0.95	3.94	0.61	0.50
		Fuerte	8.99 E-04	0.38	0.46	4.11	0.96	0.50
5	2009-12-20	Débil	3.56 E-03	0.45	1.01	2.83	0.22	0.50
		Fuerte	5.11 E-03	0.38	0.65	11.71	1.00	0.01
6	2010-01-06	Débil	7.92 E-04	0.46	1.11	2.42	0.34	0.03
		Fuerte	2.52 E-04	0.39	1.27	2.46	0.97	0.01
7	2010-01-14	Débil	4.36 E-04	0.46	0.95	1.61	0.43	0.01
		Fuerte	1.43 E-04	0.39	0.89	1.89	0.99	0.01
8	2010-01-18	Débil	1.25 E-03	0.46	1.36	3.74	0.23	0.01
		Fuerte	6.47 E-04	0.39	1.37	3.24	0.90	0.01
9	2010-01-19	Débil	1.38 E-03	0.46	1.20	2.76	0.54	0.02
		Fuerte	3.58 E-04	0.39	1.49	3.11	0.96	0.01
10	2010-02-12	Débil	5.28 E-03	0.48	2.25	10.97	0.63	0.02
		Fuerte	6.53 E-03	0.41	2.95	5.97	0.35	0.02
11	2010-02-27	Débil	4.03 E-01	0.71	3.74	3.92	0.24	0.49
		Fuerte	3.27 E-01	0.57	4.14	9.28	0.99	0.17
12	2010-02-27	Débil	9.44 E-03	0.59	2.68	5.18	0.20	0.47
		Fuerte	2.98 E-03	0.48	2.48	5.58	0.94	0.03
13	2010-02-28	Débil	2.21 E-02	0.67	3.44	10.15	0.03	0.49
		Fuerte	9.62 E-03	0.51	3.34	7.07	0.51	0.46
14	2010-03-03	Débil	1.06 E-02	0.61	2.89	6.94	0.57	0.06
		Fuerte	7.14 E-03	0.51	3.48	7.62	0.58	0.05
15	2010-03-03	Débil	6.26 E-03	0.60	3.50	7.69	0.44	0.07
		Fuerte	5.00 E-03	0.49	2.64	6.18	0.66	0.03
16	2010-03-07	Débil	3.49 E-03	0.61	8.30	5.86	0.61	0.31
		Fuerte	2.17 E-03	0.48	4.72	5.08	0.34	0.49
17	2010-03-09	Débil	1.14 E-03	0.57	1.94	2.91	0.29	0.41
		Fuerte	8.73 E-04	0.46	2.16	2.95	0.84	0.49
18	2010-03-11	Débil	1.27 E-01	0.65	3.73	8.35	0.45	0.12
		Fuerte	6.11 E-02	0.54	3.22	9.90	0.33	0.02

19	2010-03-11	Débil	1.99 E-02	0.65	3.94	8.05	0.03	0.50
		Fuerte	2.53 E-02	0.53	3.24	9.91	0.36	0.03
20	2010-03-12	Débil	8.80 E-03	0.58	4.13	6.49	0.42	0.06
		Fuerte	9.28 E-03	0.48	2.97	4.17	0.42	0.47
21	2010-03-14	Débil	4.48 E-03	0.59	3.67	5.76	0.54	0.46
		Fuerte	4.13 E-03	0.47	2.47	5.09	0.86	0.04
22	2010-03-15	Débil	4.90 E-03	0.61	4.61	5.37	0.44	0.49
		Fuerte	4.36 E-03	0.47	2.78	5.37	0.56	0.03
23	2010-03-26	Débil	3.27 E-03	0.61	7.19	4.26	0.60	0.30
		Fuerte	2.83 E-03	0.47	5.27	2.81	0.81	0.47
24	2010-03-29	Débil	4.09 E-03	0.60	4.48	6.17	0.10	0.11
		Fuerte	3.45 E-03	0.48	2.92	7.38	0.86	0.01
25	2010-04-04	Débil	2.65 E-03	0.59	4.15	4.74	0.68	0.42
		Fuerte	2.63 E-03	0.49	6.92	5.12	0.49	0.48
26	2010-04-28	Débil	9.81 E-04	0.55	1.69	3.23	0.60	0.42
		Fuerte	8.64 E-04	0.45	1.97	3.29	0.82	0.49
27	2010-05-01	Débil	1.37 E-03	0.56	1.99	3.32	0.51	0.46
		Fuerte	2.19 E-03	0.47	2.00	5.23	0.94	0.06
28	2010-05-02	Débil	8.75 E-03	0.63	7.10	7.44	0.10	0.47
		Fuerte	5.87 E-03	0.47	2.14	4.73	0.84	0.05
29	2010-05-21	Débil	2.73 E-03	0.58	3.73	4.86	0.08	0.50
		Fuerte	3.24 E-03	0.48	3.29	7.96	0.73	0.03
30	2010-09-23	Débil	7.00 E-03	0.59	4.66	7.68	0.72	0.48
		Fuerte	6.23 E-03	0.47	2.11	4.26	0.75	0.14
31	2010-09-29	Débil	1.74 E-03	0.56	2.18	4.68	0.51	0.47
		Fuerte	2.68 E-03	0.46	2.87	5.04	0.98	0.03
32	2010-11-28	Débil	8.02 E-03	0.56	2.24	3.93	0.65	0.48
		Fuerte	2.18 E-03	0.46	2.07	4.19	0.95	0.05
33	2011-05-07	Débil	3.97 E-04	–	–	–	–	–
		Fuerte	4.87 E-04	–	–	–	–	–
34	2011-05-19	Débil	1.58 E-03	0.55	2.11	3.50	0.43	0.03
		Fuerte	6.52 E-04	0.52	2.72	2.07	0.03	0.50
35	2011-05-25	Débil	3.18 E-04	–	–	–	–	–
		Fuerte	3.35 E-04	–	–	–	–	–
36	2011-06-05	Débil	2.23 E-03	0.58	4.96	4.39	0.08	0.48
		Fuerte	1.80 E-03	0.46	2.92	4.45	0.88	0.03
37	2011-08-26	Débil	1.09 E-03	–	–	–	–	–
		Fuerte	1.07 E-03	–	–	–	–	–
38	2011-09-14	Débil	9.51 E-03	0.58	2.96	6.47	0.70	0.04
		Fuerte	3.48 E-03	0.47	2.81	5.63	0.79	0.04
39	2011-11-22	Débil	2.61 E-03	0.57	2.53	6.39	0.03	0.50
		Fuerte	2.52 E-03	0.48	4.65	6.46	0.27	0.03

40	2012-03-24	Débil	7.17 E-03	0.58	3.52	4.72	0.19	0.10
		Fuerte	5.65 E-03	0.54	4.20	3.13	0.52	0.36
41	2012-03-25	Débil	7.19 E-02	0.68	3.23	13.85	0.34	0.16
		Fuerte	3.06 E-02	0.52	3.80	7.53	0.93	0.06
42	2012-04-17	Débil	4.96 E-02	0.66	3.79	12.66	0.60	0.03
		Fuerte	2.32 E-02	0.52	4.55	8.37	0.81	0.04
43	2012-05-13	Débil	1.93 E-03	0.55	1.42	3.47	0.72	0.47
		Fuerte	8.91 E-04	0.50	2.93	3.54	0.13	0.47
44	2012-06-07	Débil	6.97 E-03	0.57	0.79	5.93	0.16	0.50
		Fuerte	3.50 E-03	0.45	2.05	5.48	0.90	0.07
45	2012-10-11	Débil	7.85 E-03	–	–	–	–	–
		Fuerte	2.87 E-03	–	–	–	–	–
46	2013-06-19	Débil	3.23 E-03	–	–	–	–	–
		Fuerte	2.40 E-03	–	–	–	–	–
47	2015-07-07	Débil	6.02 E-03	–	–	–	–	–
		Fuerte	1.83 E-02	–	–	–	–	–
48	2016-07-25	Débil	1.40 E-02	0.56	2.13	11.87	0.70	0.49
		Fuerte	1.40 E-02	0.46	3.53	7.72	0.73	0.05

Tabla A.2.6: Parámetros modales identificados con el método MOESP y coeficientes de pruebas de confiabilidad para los registros del edificio Velamar.

N.º del registro	Fecha del registro	Dirección	PRDR (%)	T [s]	ξ (%)	R	MC	ERI
1	2014-07-13	Débil	1.23 E-02	1.84	3.81	4.25	0.34	0.02
		Fuerte	1.74 E-02	1.73	1.68	5.22	0.30	0.50
2	2014-07-15	Débil	3.70 E-04	–	–	–	–	–
		Fuerte	5.29 E-04	1.58	2.03	1.15	0.40	0.39
3	2014-07-21	Débil	1.33 E-03	–	–	–	–	–
		Fuerte	1.15 E-03	–	–	–	–	–
4	2014-07-23	Débil	9.19 E-04	1.73	1.27	1.39	0.30	0.02
		Fuerte	1.29 E-03	1.61	1.84	1.80	0.24	0.21
5	2014-07-28	Débil	8.33 E-04	1.72	2.11	1.13	0.24	0.48
		Fuerte	7.33 E-04	–	–	–	–	–
6	2014-08-12	Débil	1.69 E-04	–	–	–	–	–
		Fuerte	1.62 E-04	–	–	–	–	–
7	2014-08-13	Débil	7.85 E-03	1.86	4.42	1.23	0.37	0.48
		Fuerte	7.51 E-03	–	–	–	–	–
8	2014-08-23	Débil	2.73 E-03	1.79	2.35	1.76	0.20	0.03
		Fuerte	3.93 E-03	1.72	2.56	2.67	0.16	0.15
9	2014-08-31	Débil	6.22 E-04	–	–	–	–	–
		Fuerte	4.71 E-04	–	–	–	–	–
10	2014-09-04	Débil	9.53 E-04	1.76	1.67	1.44	0.13	0.03
		Fuerte	1.22 E-03	1.63	1.93	1.53	0.19	0.48
11	2014-10-07	Débil	1.40 E-03	–	–	–	–	–
		Fuerte	1.82 E-03	1.65	2.02	2.03	0.30	0.06
12	2014-10-25	Débil	4.14 E-04	–	–	–	–	–
		Fuerte	7.34 E-04	–	–	–	–	–
13	2017-07-22	Débil	1.64 E-03	–	–	–	–	–
		Fuerte	2.01 E-03	1.57	1.90	1.56	0.30	0.19
14	2017-10-10	Débil	7.31 E-03	1.78	1.25	5.05	0.17	0.14
		Fuerte	5.48 E-03	1.68	2.94	2.61	0.24	0.05
15	2018-06-25	Débil	4.95 E-04	–	–	–	–	–
		Fuerte	2.56 E-04	1.48	1.58	1.02	0.46	0.42
16	2018-07-05	Débil	8.76 E-04	1.69	0.83	1.01	0.12	0.49
		Fuerte	3.00 E-04	1.47	0.92	1.05	0.39	0.48
17	2018-07-06	Débil	6.53 E-04	1.68	4.79	1.01	0.56	0.48
		Fuerte	3.49 E-04	1.45	2.51	1.05	0.27	0.47
18	2018-09-16	Débil	5.42 E-04	–	–	–	–	–
		Fuerte	6.25 E-04	–	–	–	–	–

19	2018-11-01	Débil	7.53 E-03	1.81	2.45	4.04	0.29	0.03
		Fuerte	1.35 E-02	–	–	–	–	–
20	2018-12-11	Débil	4.39 E-04	–	–	–	–	–
		Fuerte	4.57 E-04	1.56	1.23	1.11	0.35	0.49
21	2020-07-19	Débil	4.71 E-04	1.72	2.22	1.15	0.53	0.07
		Fuerte	1.08 E-03	–	–	–	–	–
22	2021-03-20	Débil	2.77 E-04	–	–	–	–	–
		Fuerte	2.19 E-04	–	–	–	–	–
23	2021-03-27	Débil	3.84 E-04	1.67	3.53	1.04	0.61	0.47
		Fuerte	2.95 E-04	–	–	–	–	–
24	2022-01-27	Débil	1.25 E-03	1.73	0.70	1.42	0.22	0.03
		Fuerte	9.89 E-04	1.54	1.77	1.72	0.28	0.03
25	2022-05-21	Débil	4.66 E-04	1.75	4.66	1.01	0.06	0.47
		Fuerte	6.62 E-04	1.50	2.10	1.04	0.21	0.45
26	2022-05-26	Débil	2.59 E-03	1.79	1.51	2.38	0.19	0.04
		Fuerte	3.31 E-03	1.61	2.36	2.78	0.14	0.04

B Registros y espectros de aceleración: caso sísmico.

B.1 Registros predichos con el método de Minimización Modal.

B.1.1 Edificio Andalucía Aislado

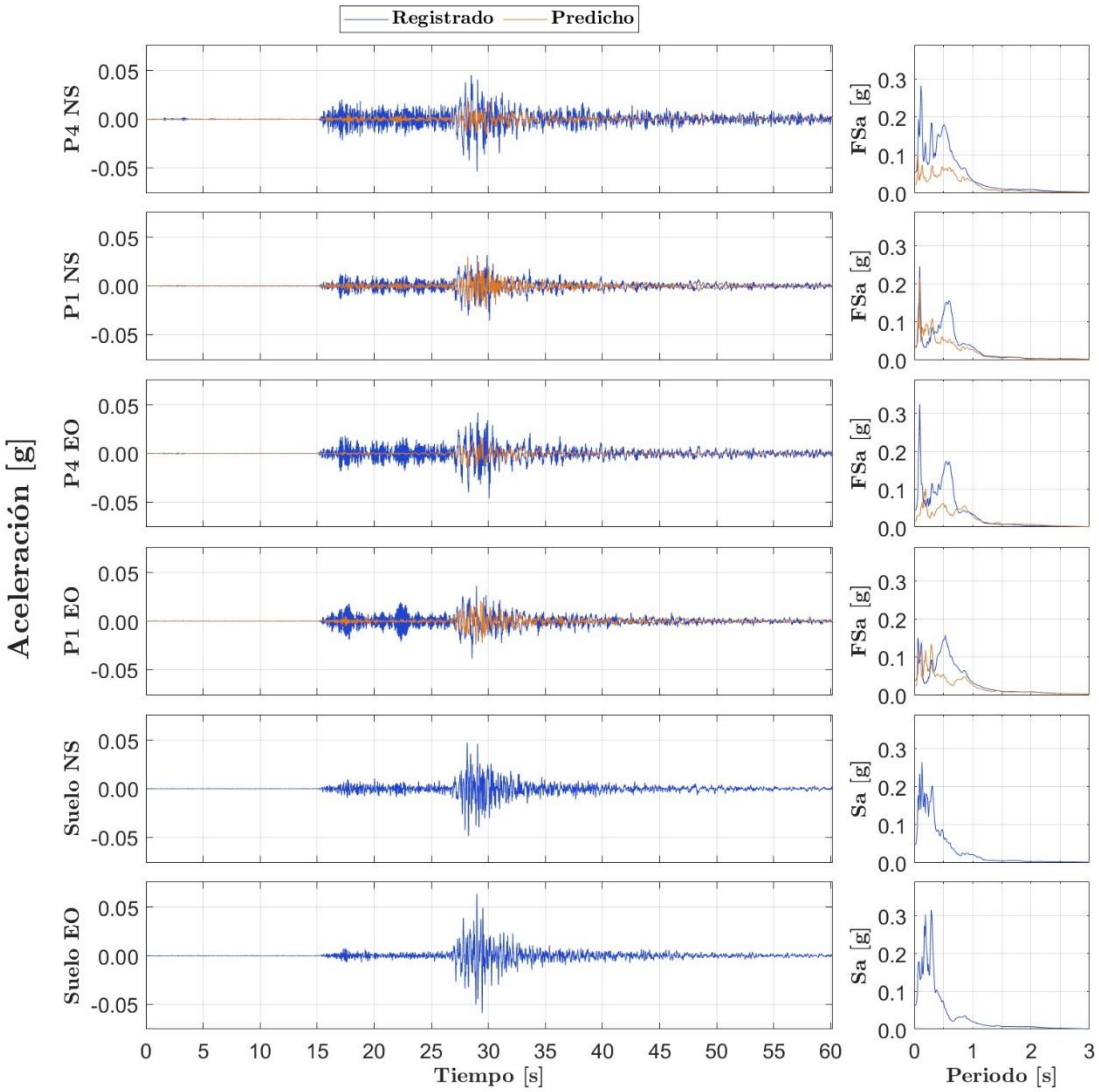

Figura B.1.1 1: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 1 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 22-02-1996.

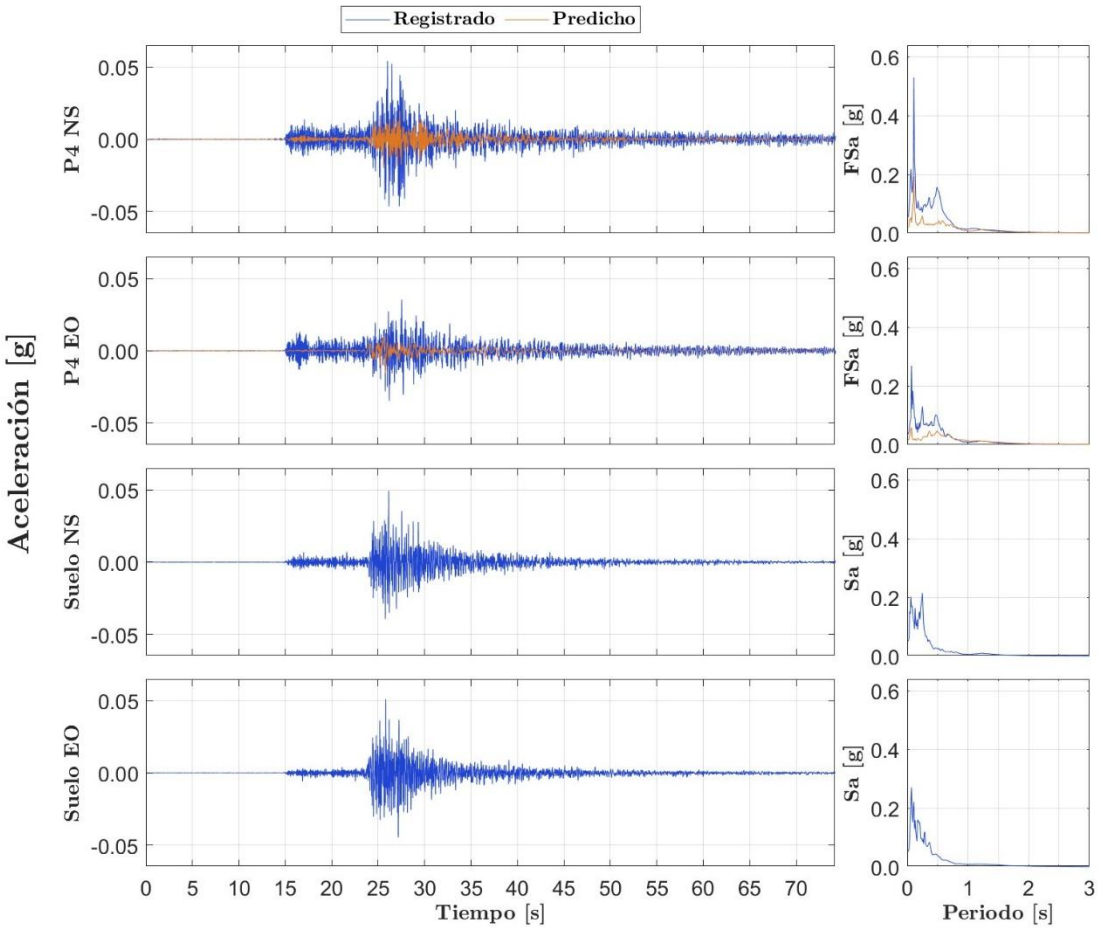

Figura B.1.1 2: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 2 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 24-03-1997.

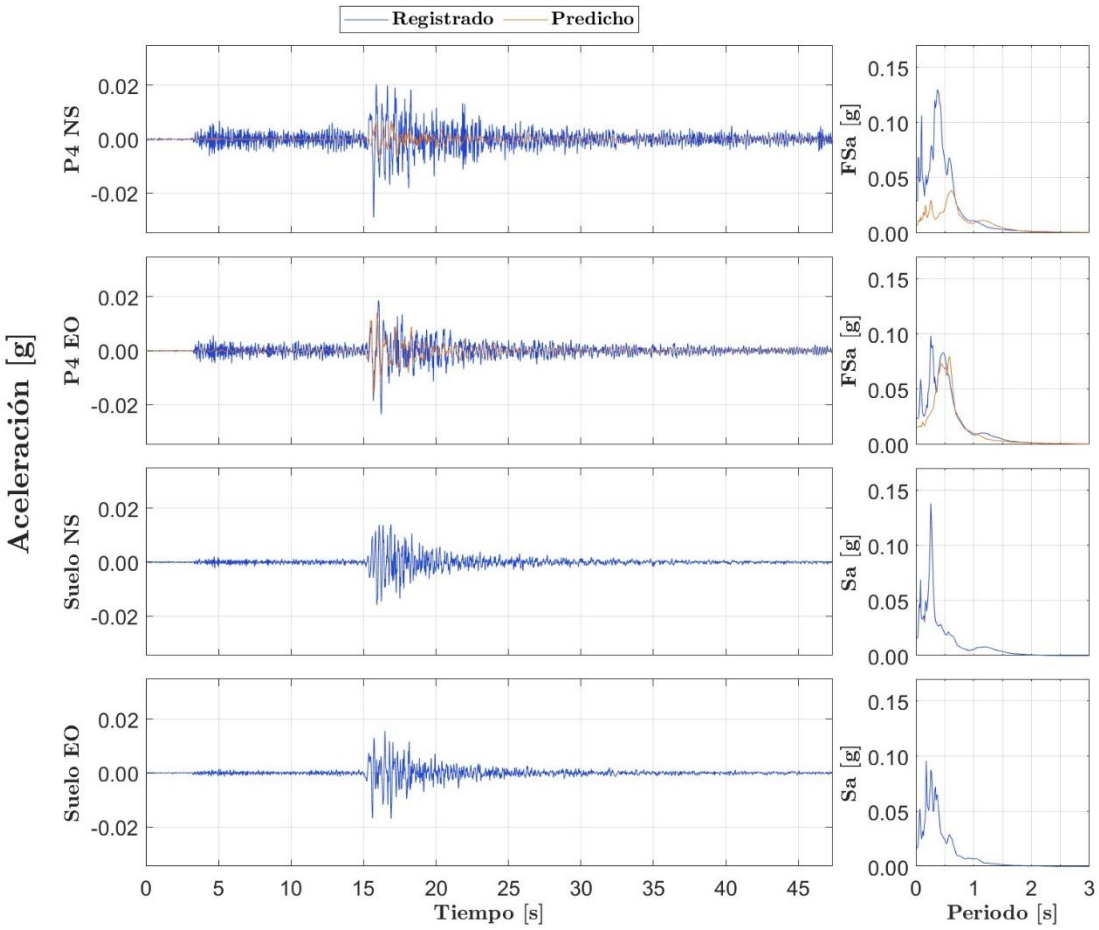

Figura B.1.1 3: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 3 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 19-06-1997.

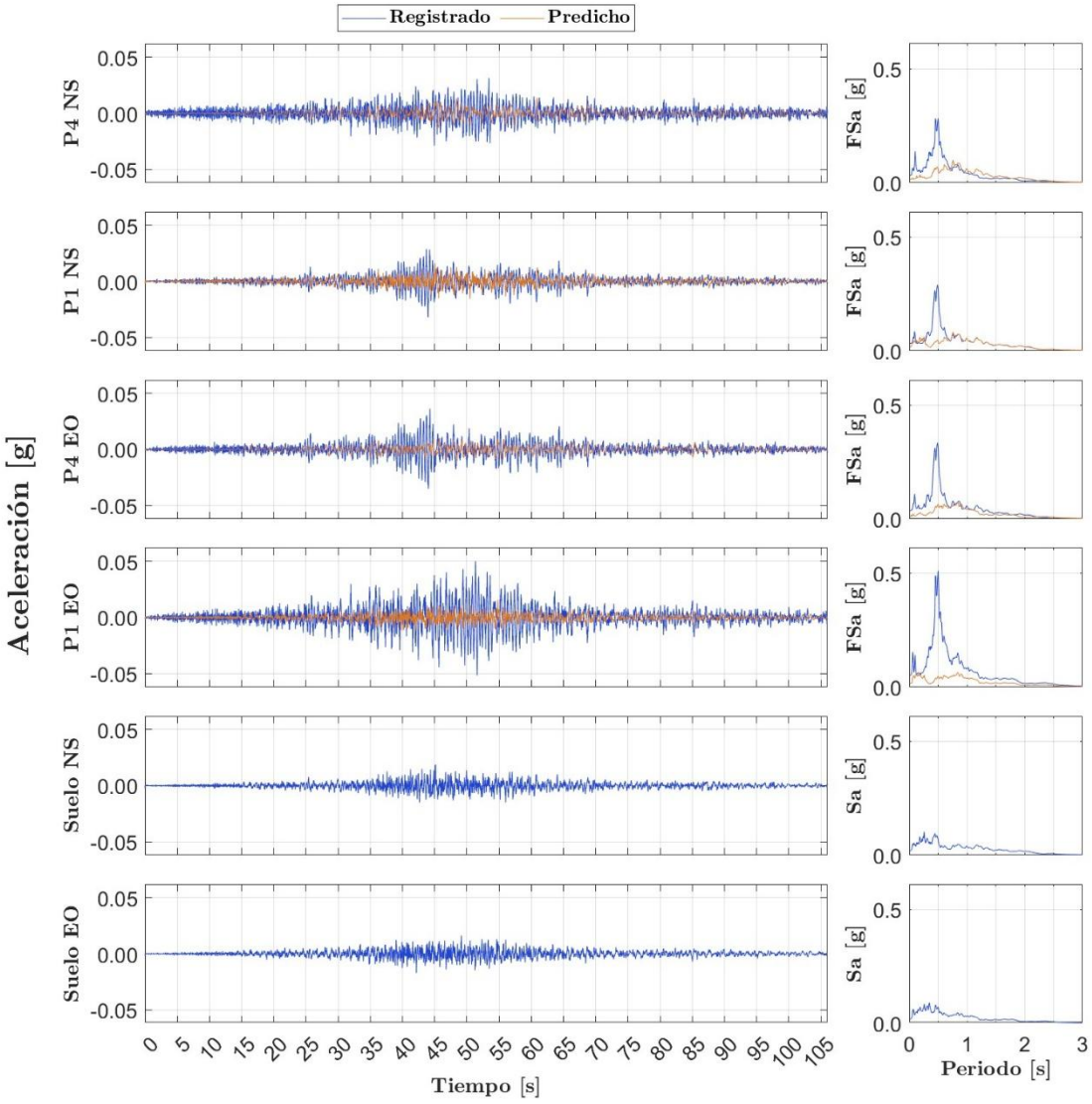

Figura B.1.1 4: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 4 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 14-10-1997.

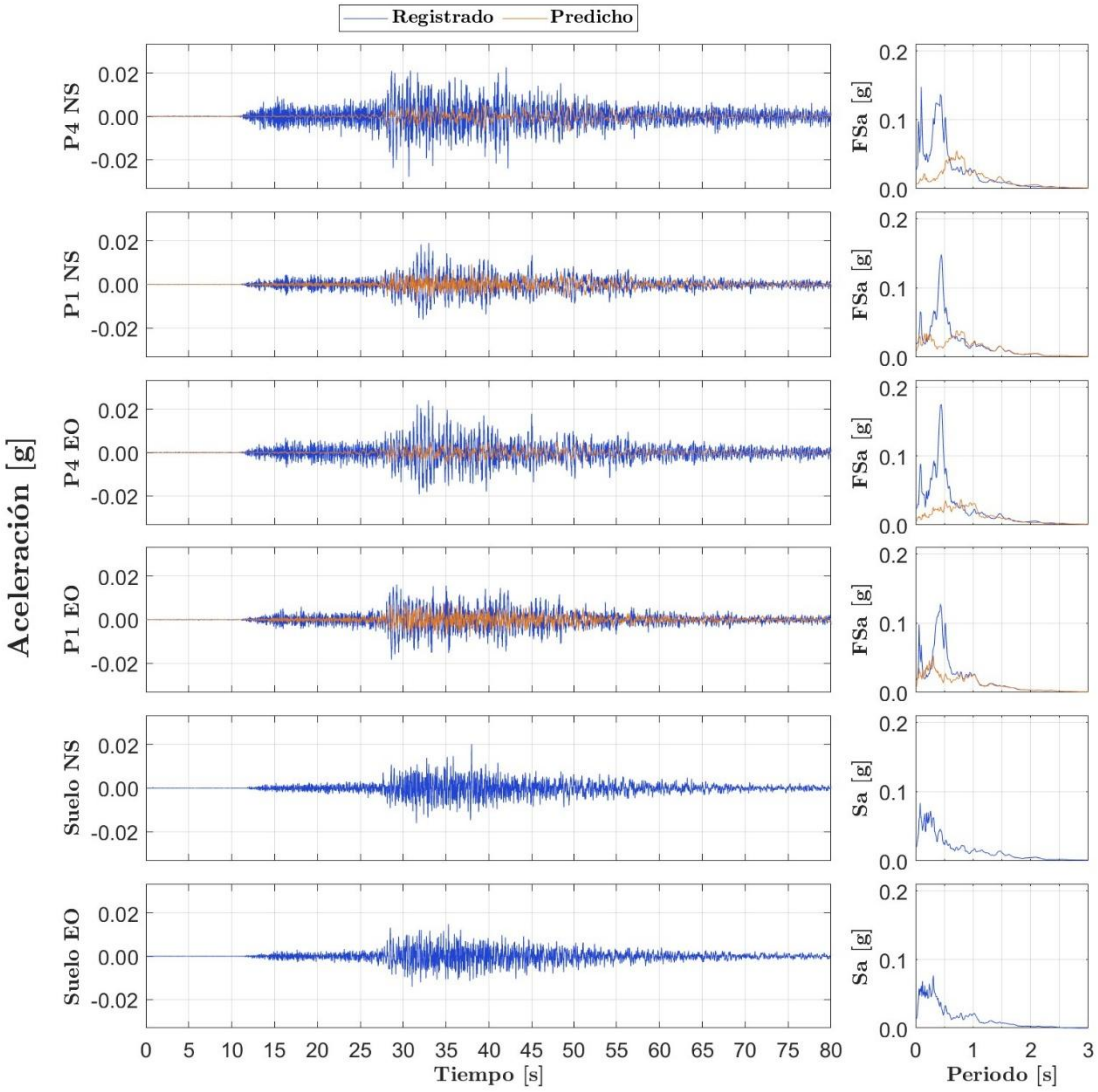

Figura B.1.1 5: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 5 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 29-07-1998.

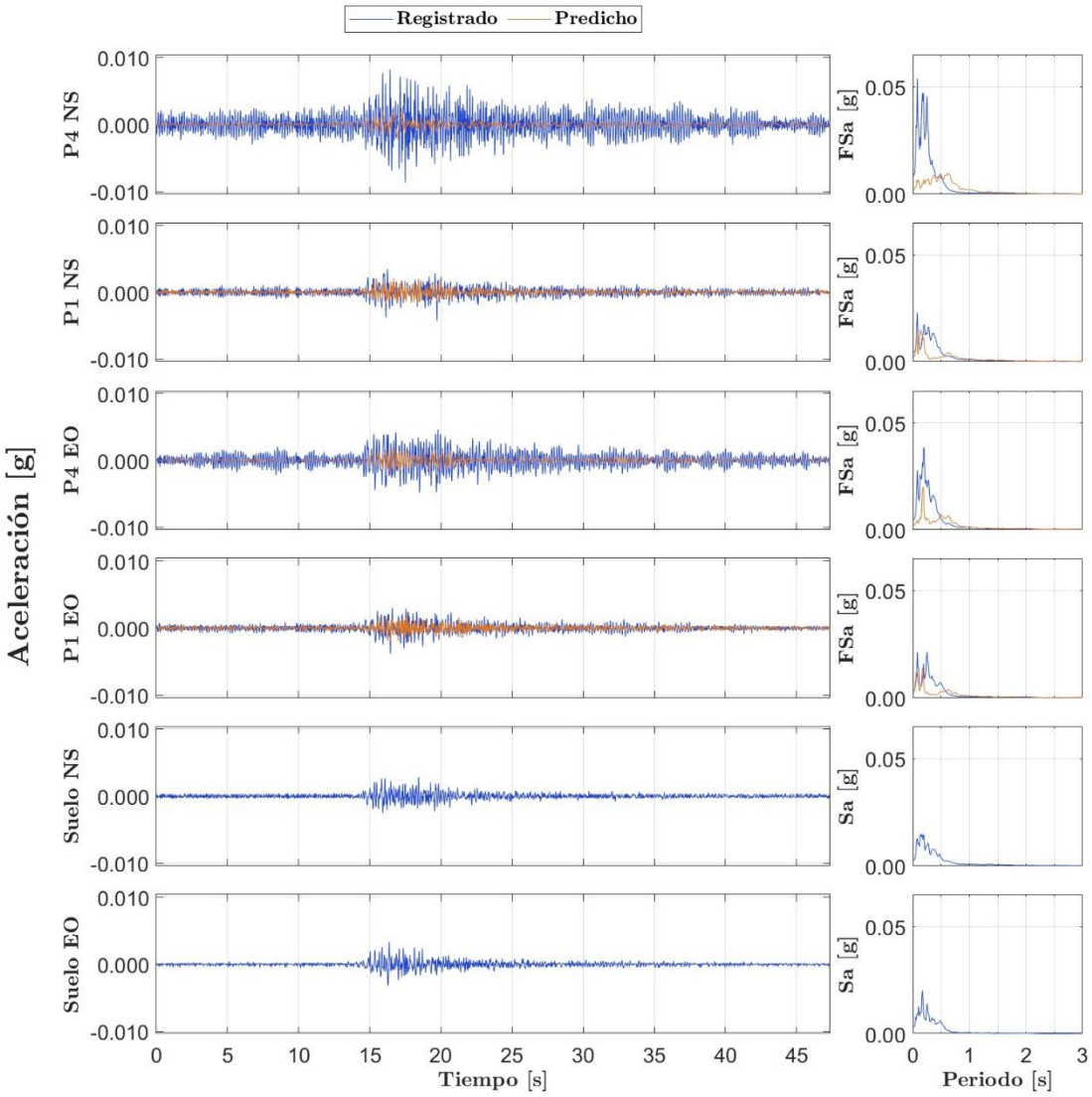

Figura B.1.1 6: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 6 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 01-08-1998.

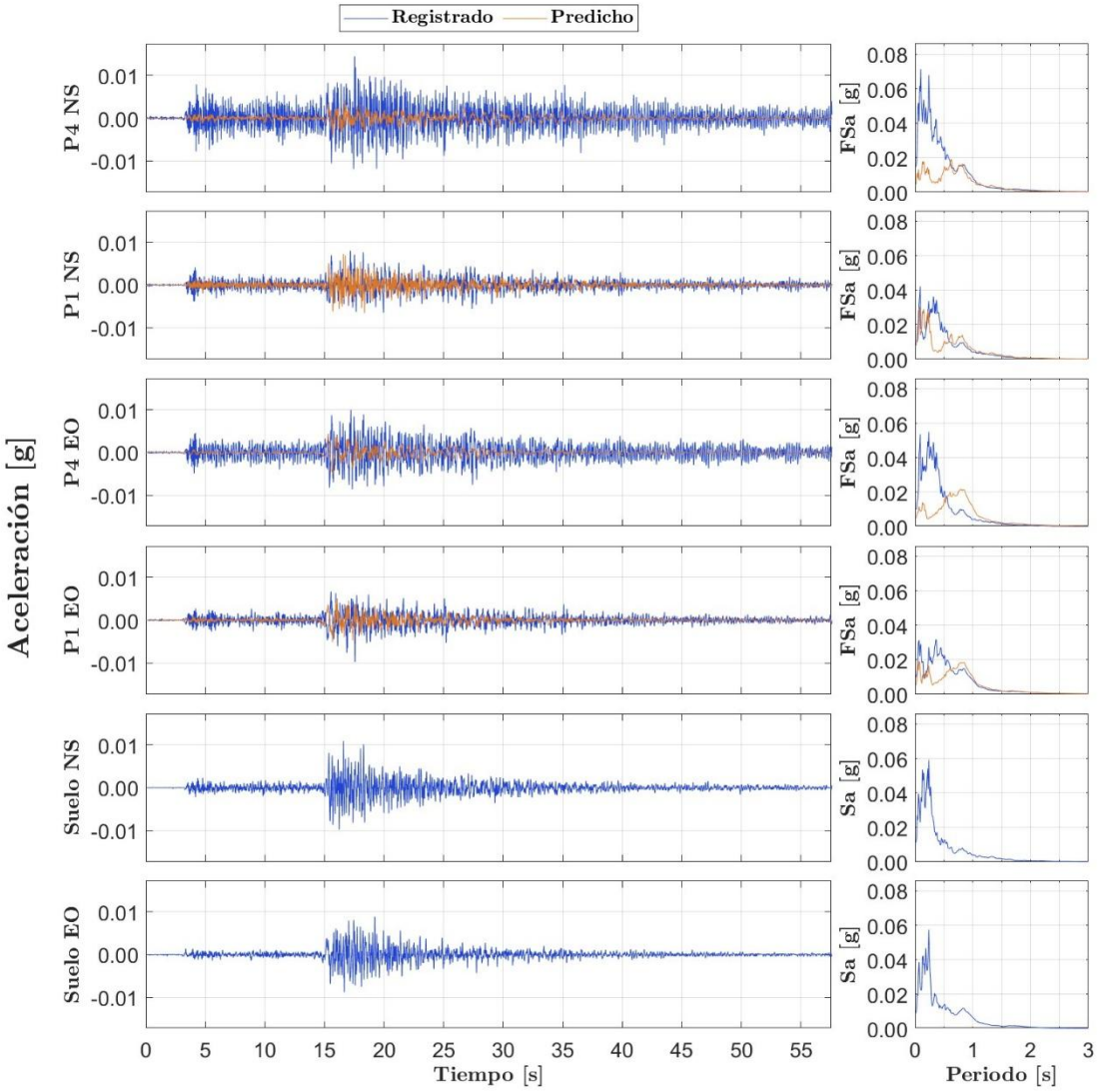

Figura B.1.1 7: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 7 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 29-10-1998.

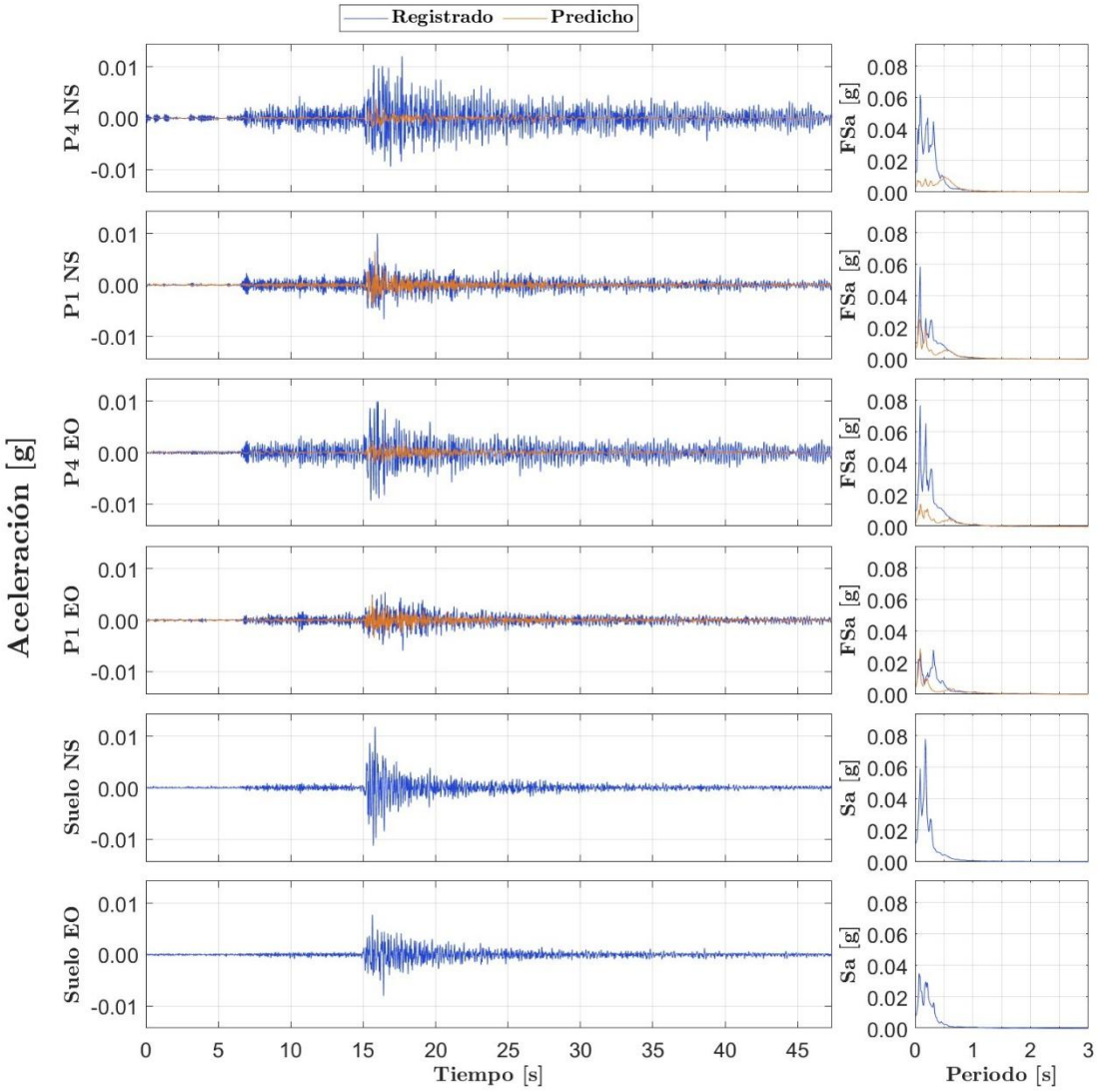

Figura B.1.1 8: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 8 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 04-04-1999.

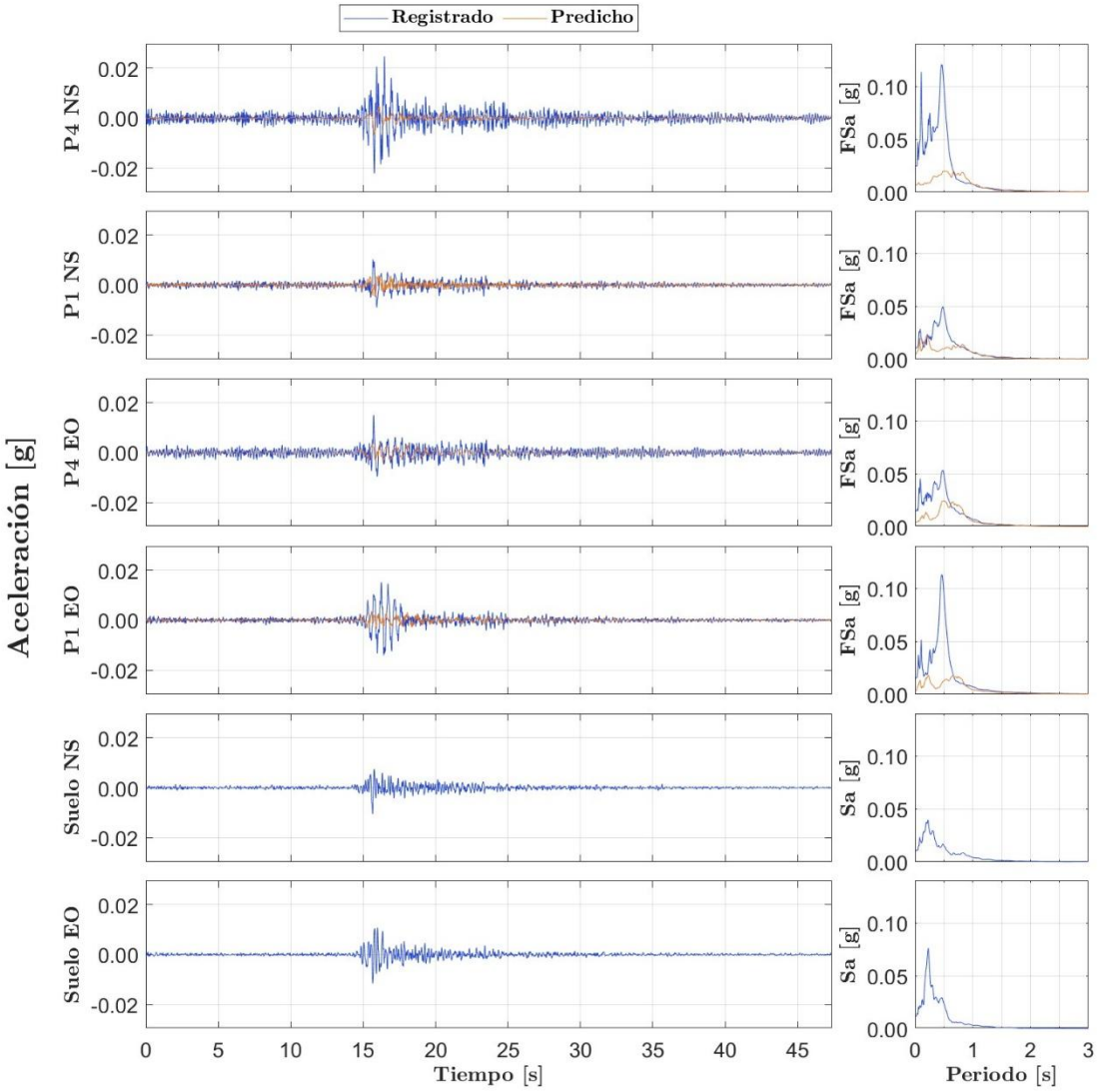

Figura B.1.1 9: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 9 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 06-04-1999.

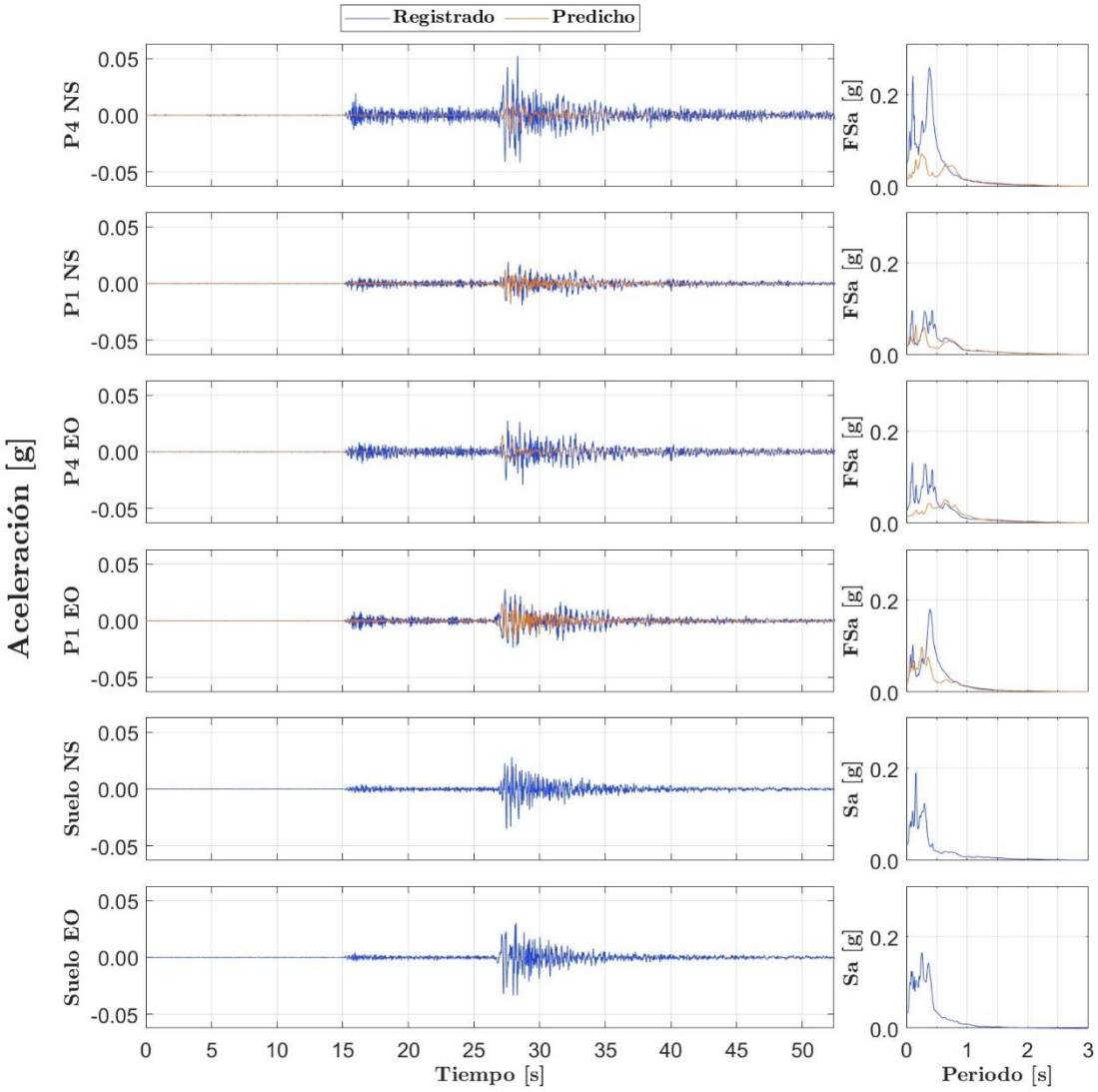

Figura B.1.1 10: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 10 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 01-08-1999.

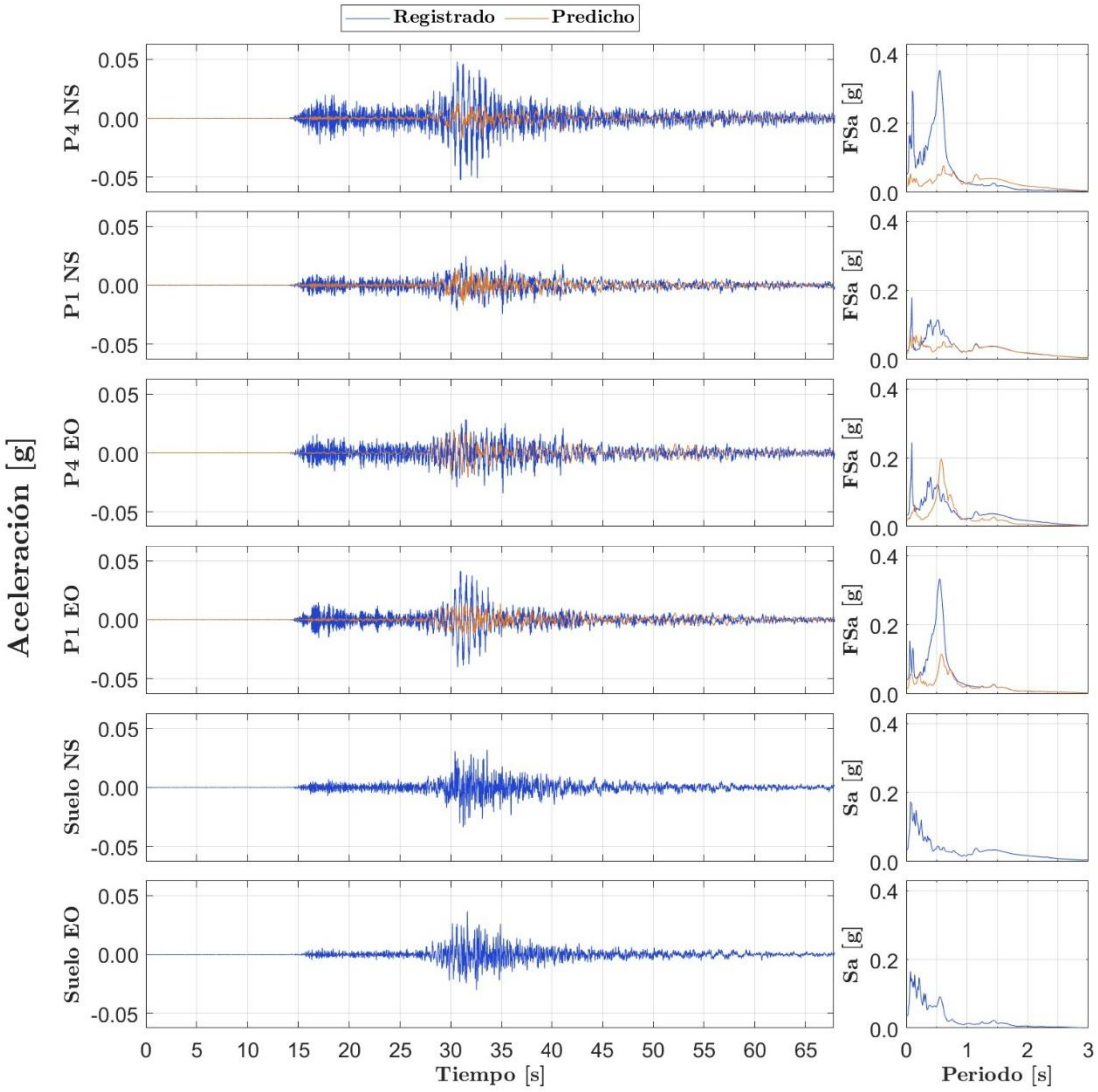

Figura B.1.1 11: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 11 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 16-06-2000.

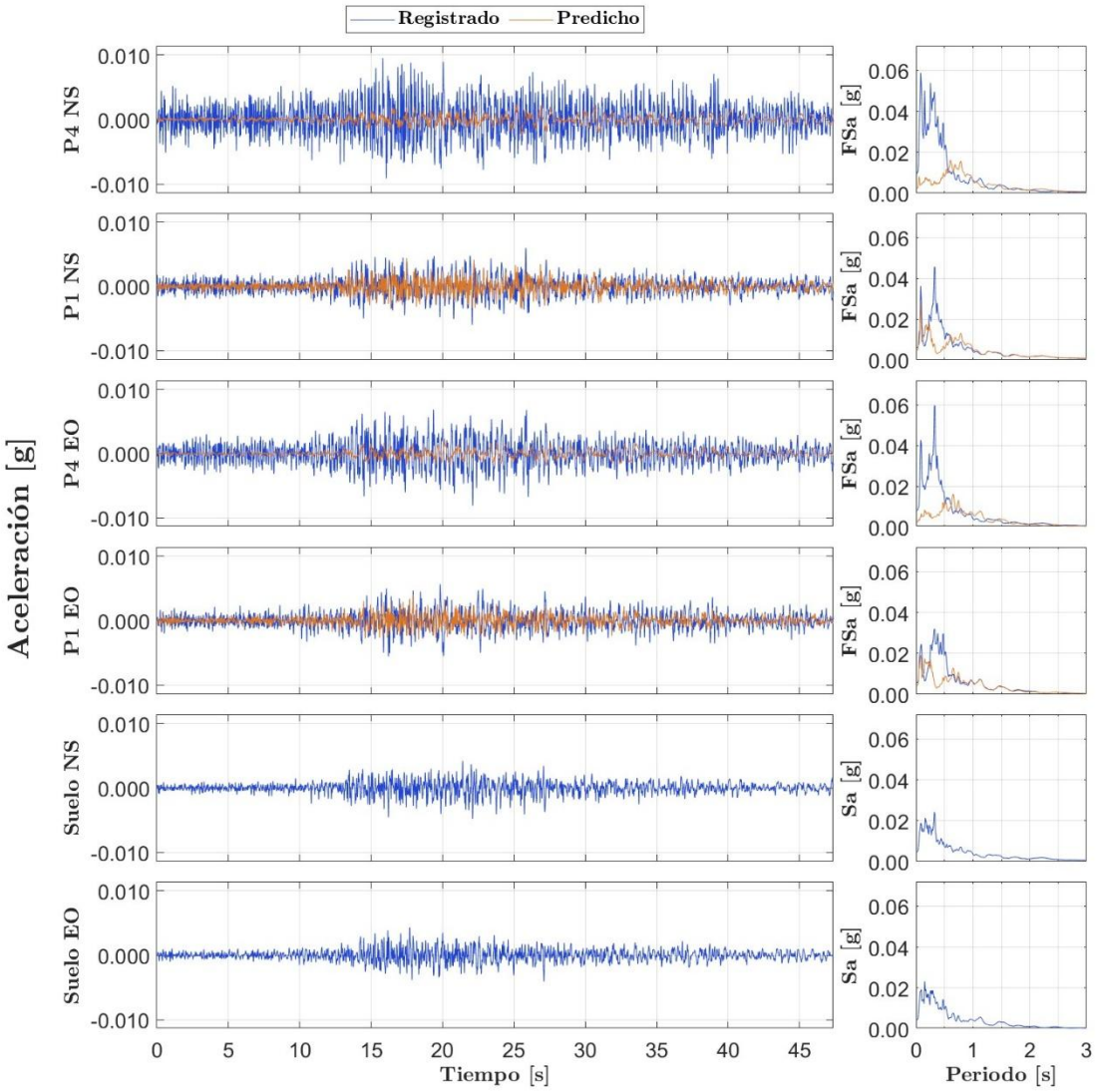

Figura B.1.1 12: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 12 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 15-03-2001.

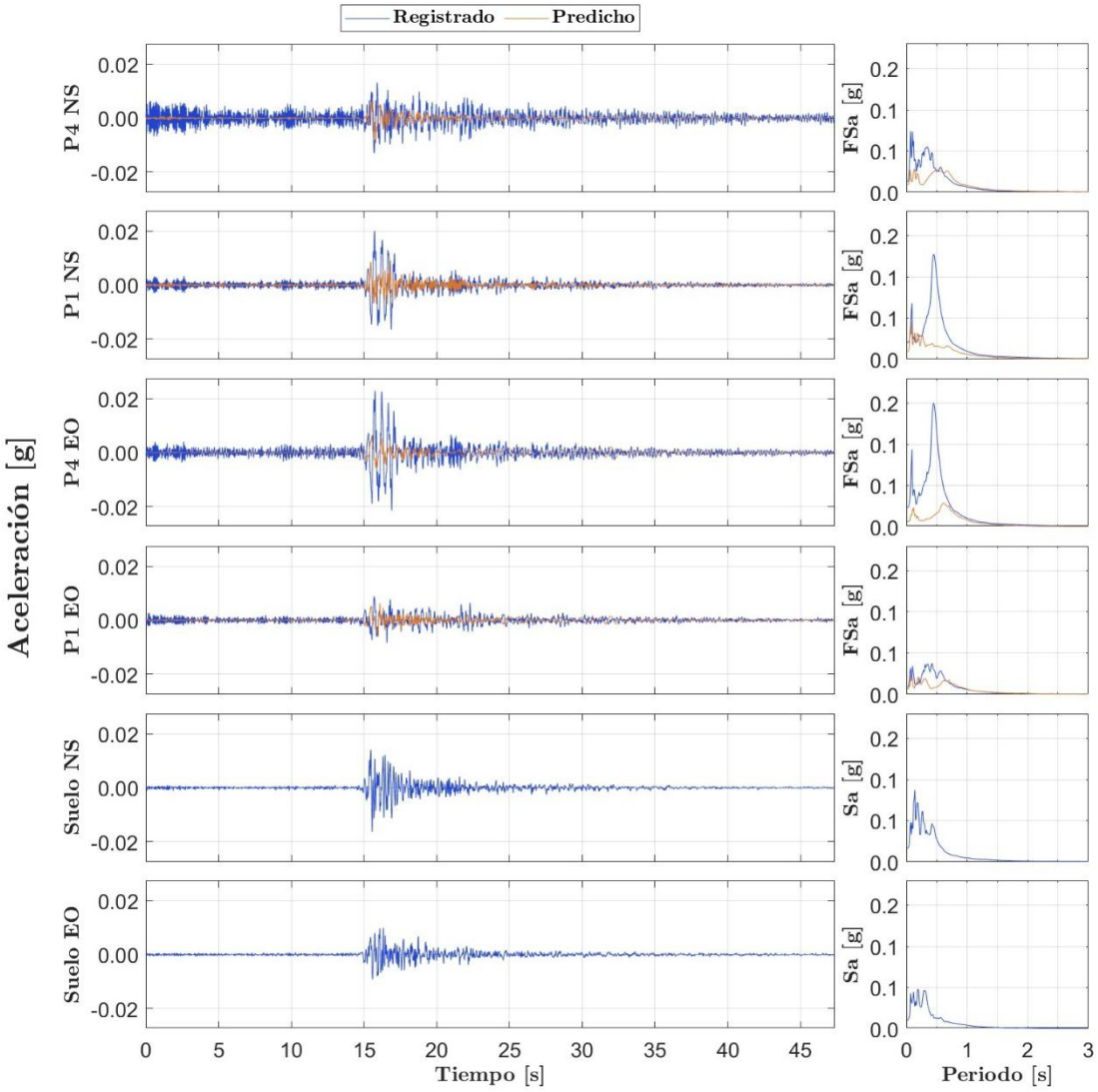

Figura B.1.1 13: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 13 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 05-04-2001.

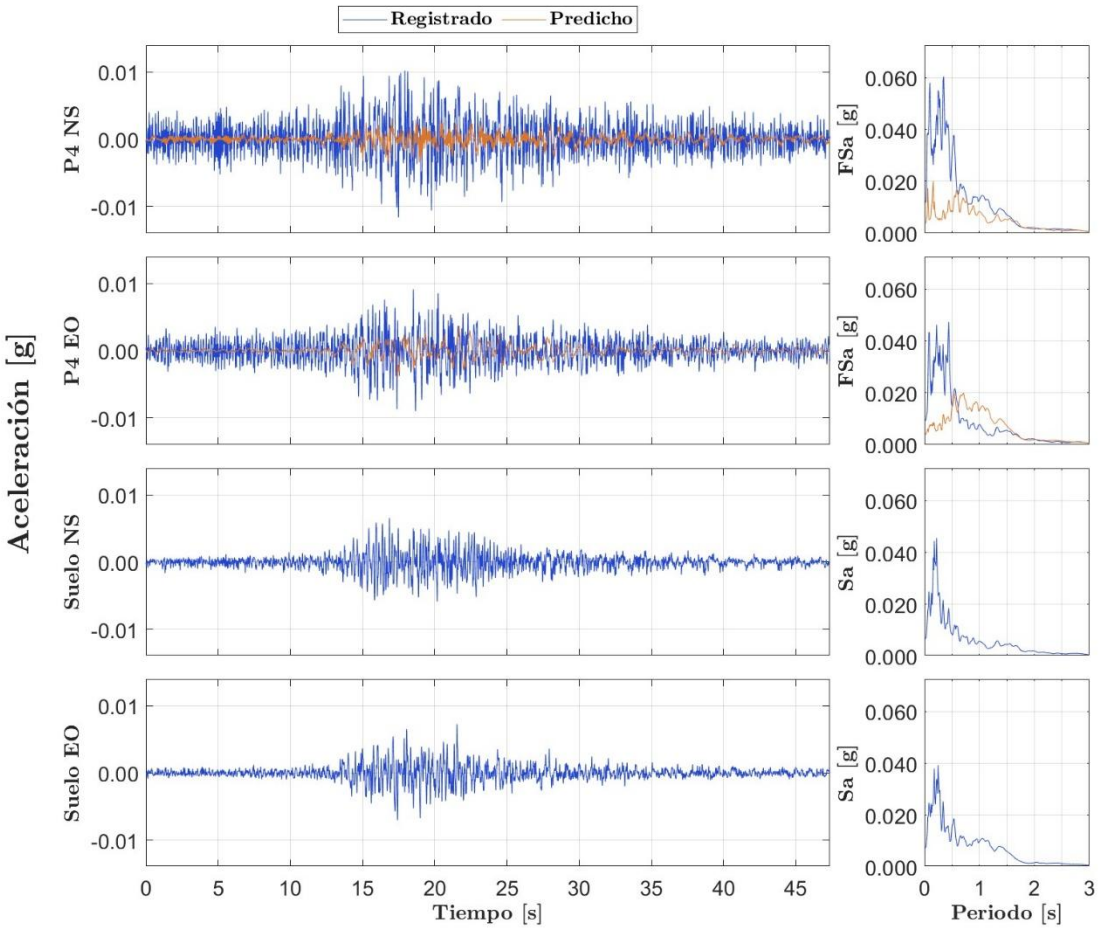

Figura B.1.1 14: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 14 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 09-04-2001.

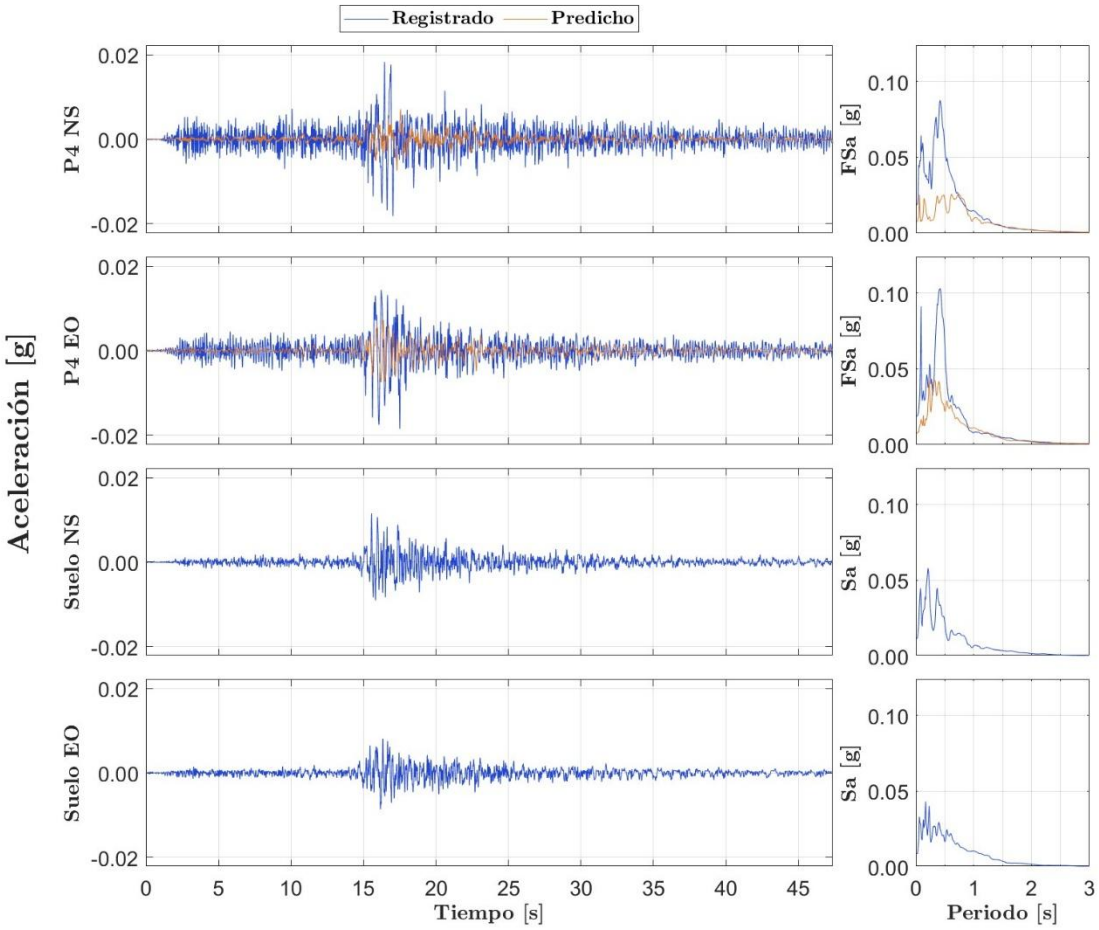

Figura B.1.1 15: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 15 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 24-07-2001.

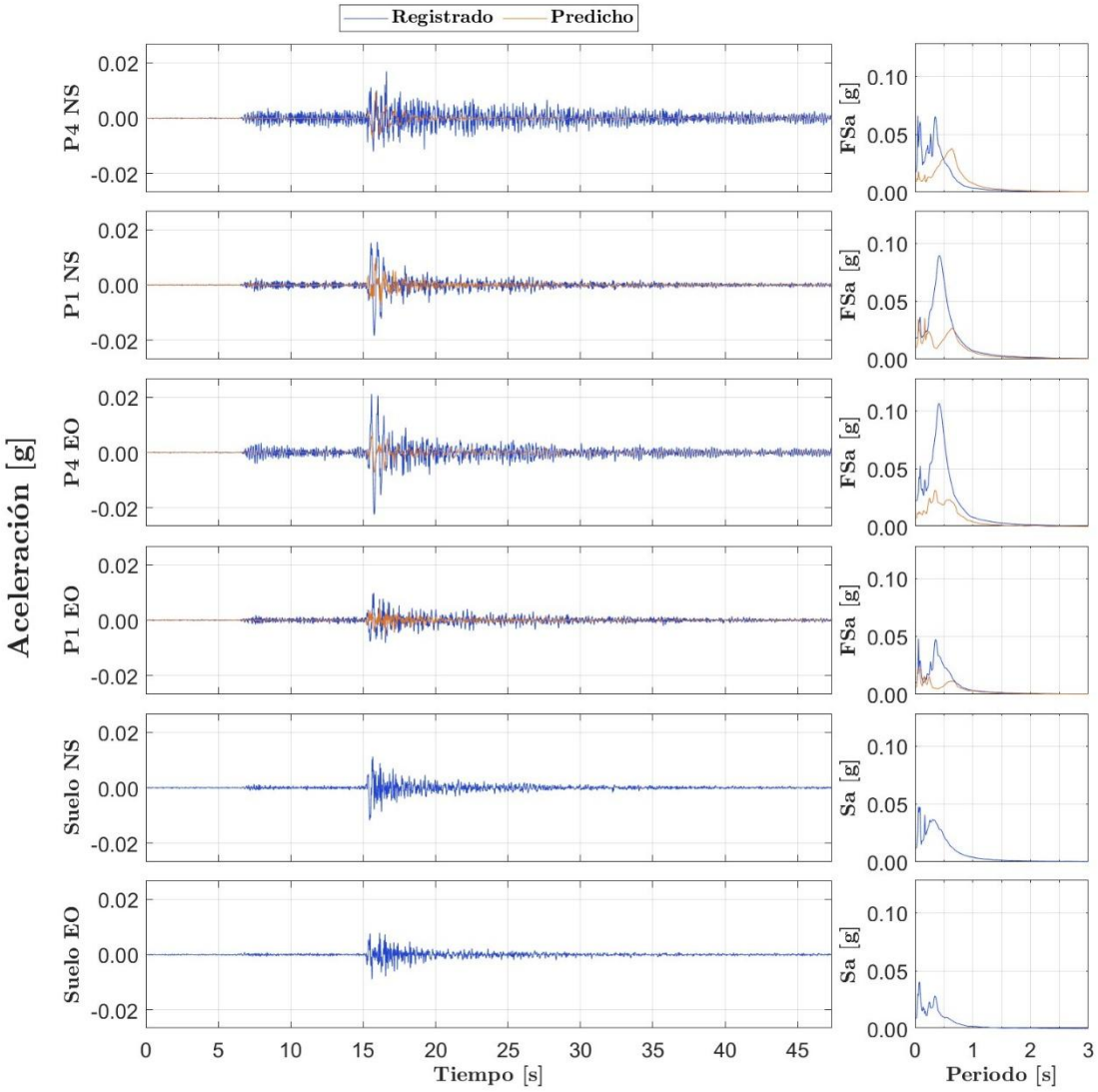

Figura B.1.1 16: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 16 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 19-07-2002.

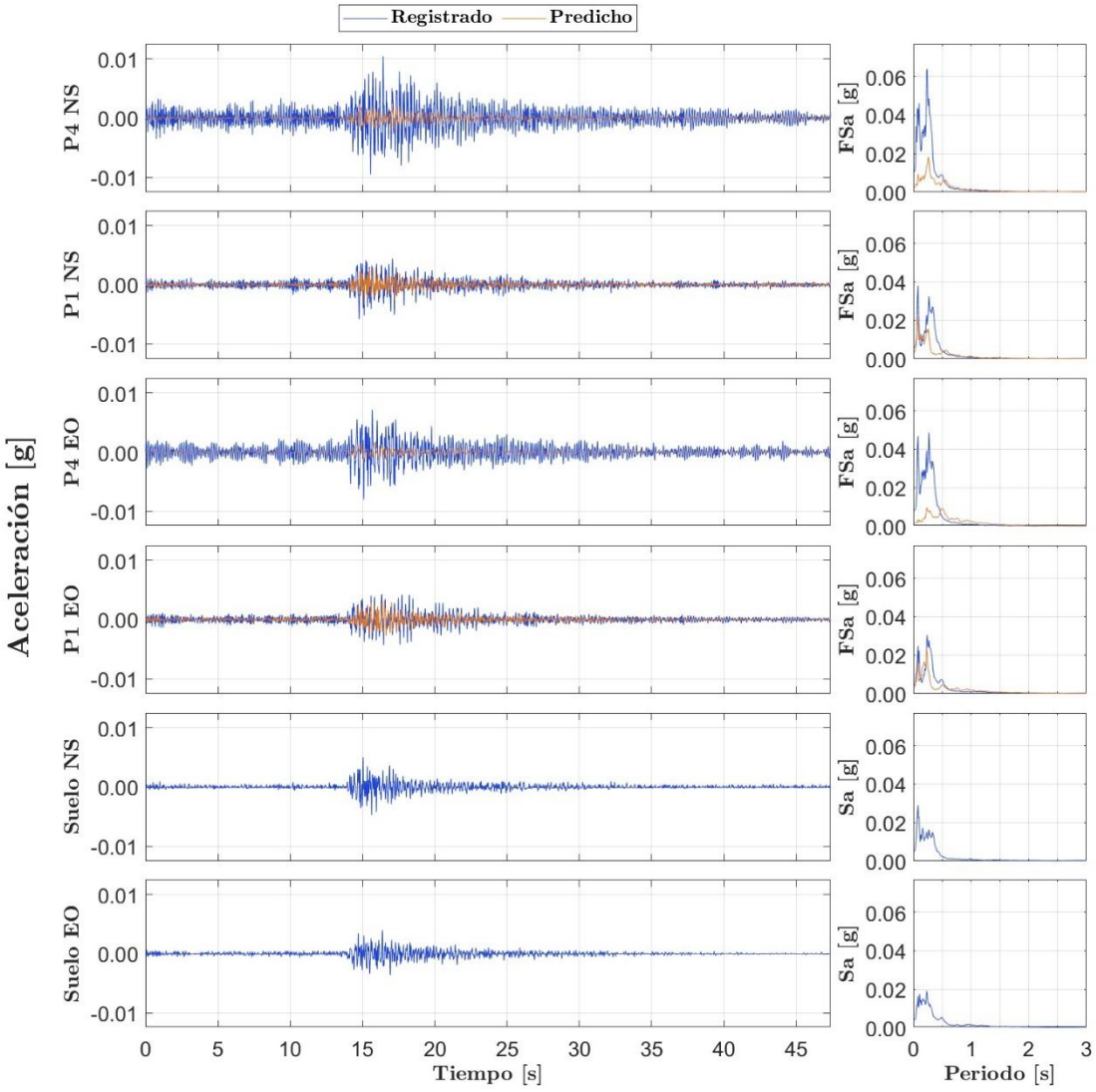

Figura B.1.1 17: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 17 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 06-08-2002.

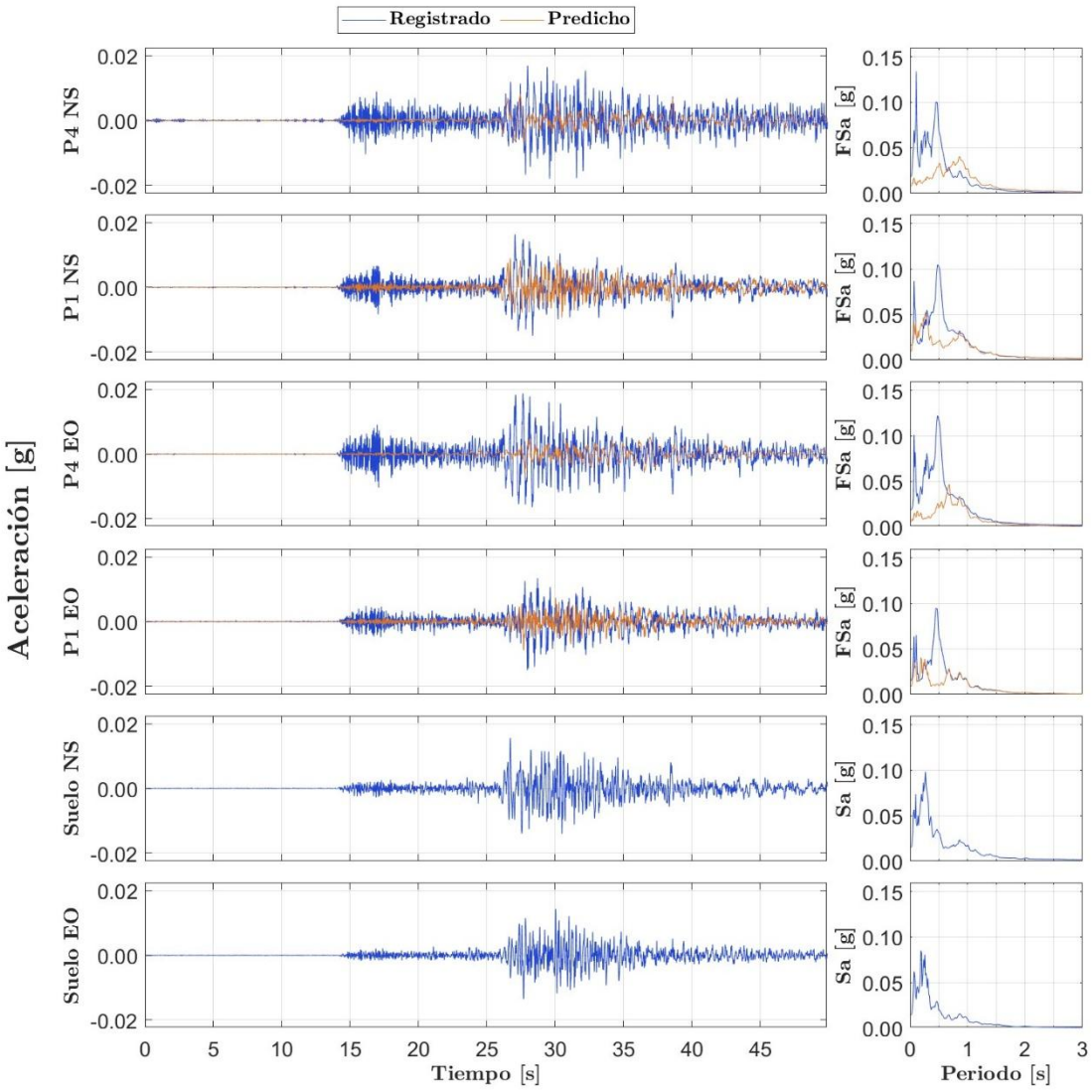

Figura B.1.1 18: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 18 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 06-01-2003.

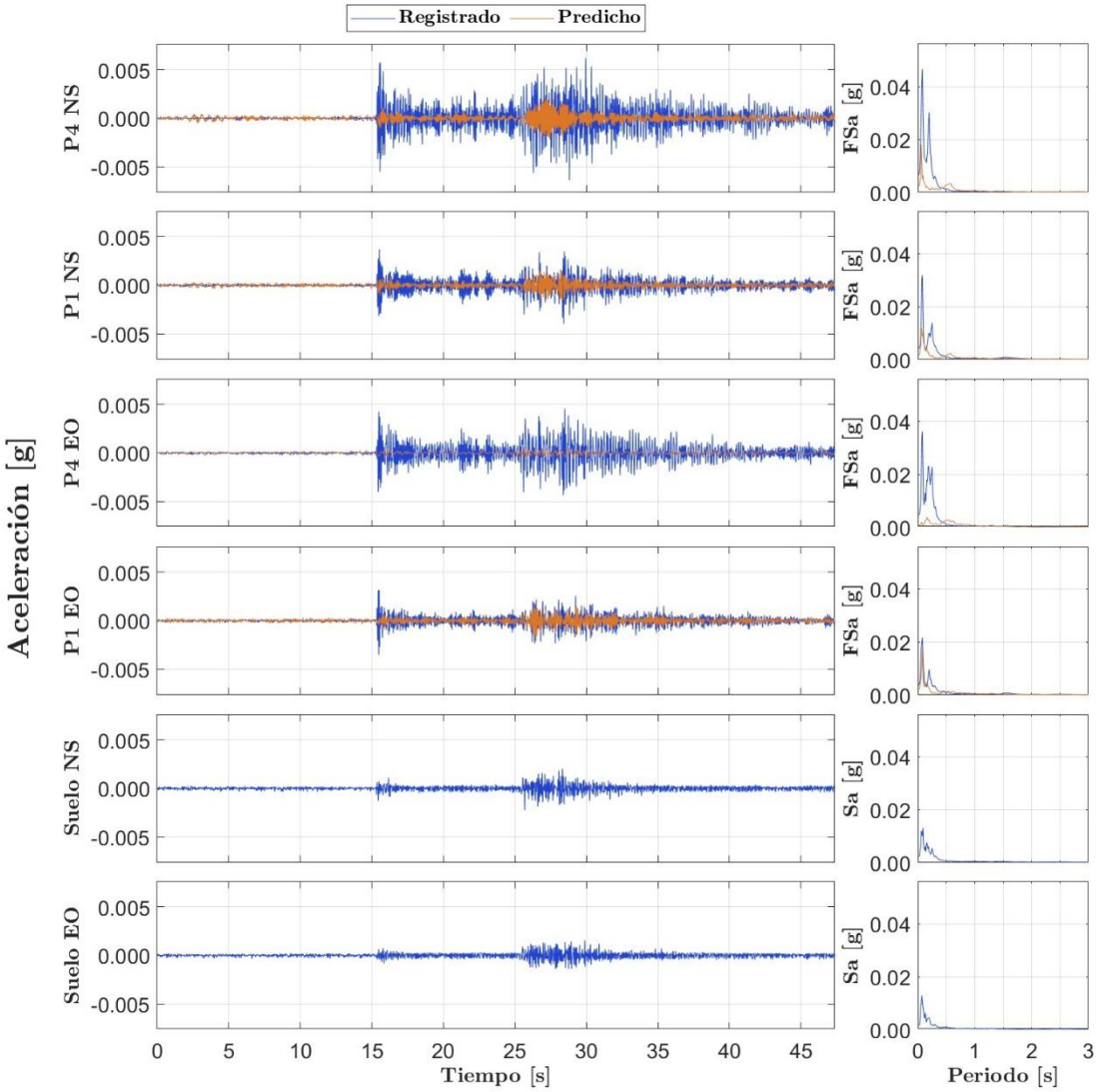

Figura B.1.1 19: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 19 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 08-03-2003.

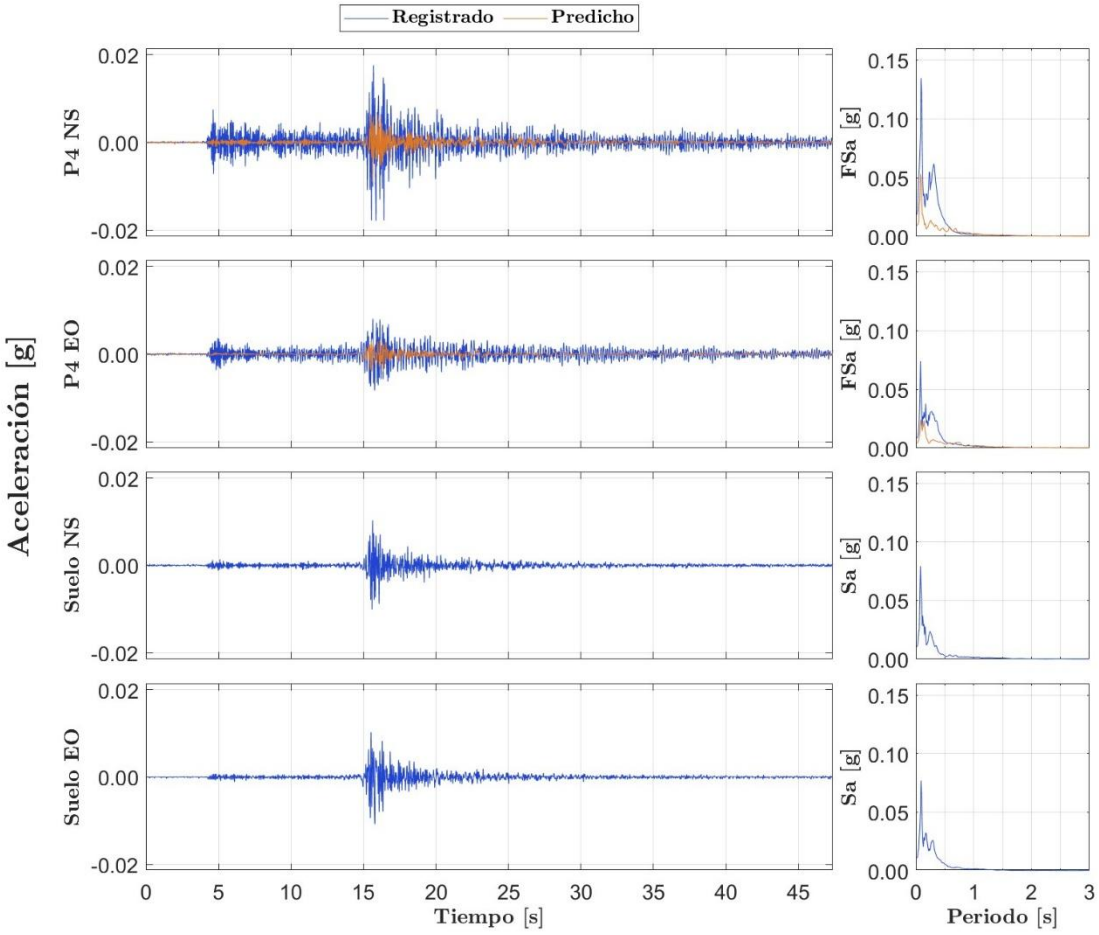

Figura B.1.1 20: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 20 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 16-06-2003.

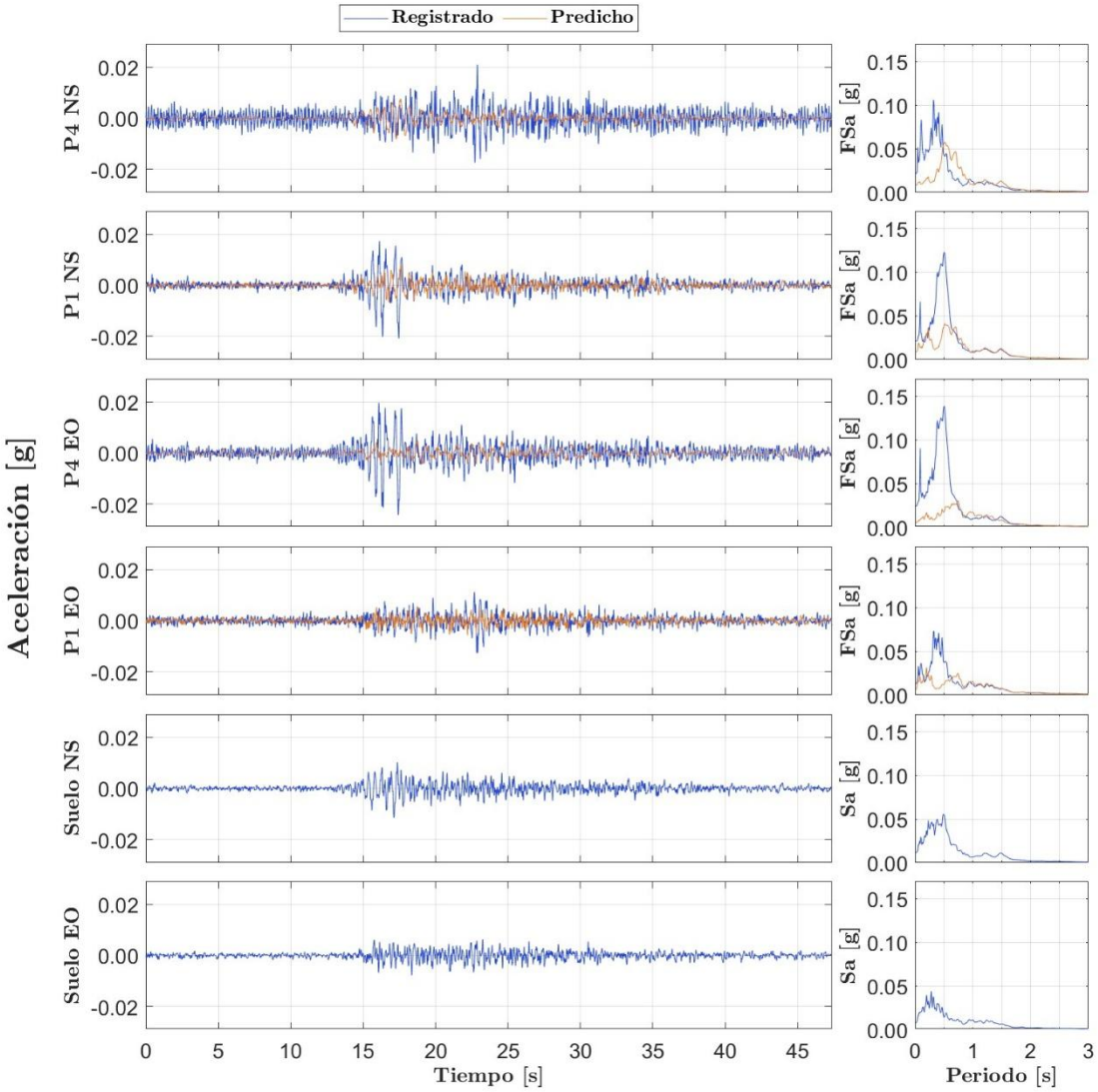

Figura B.1.1 21: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 21 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 28-08-2004.

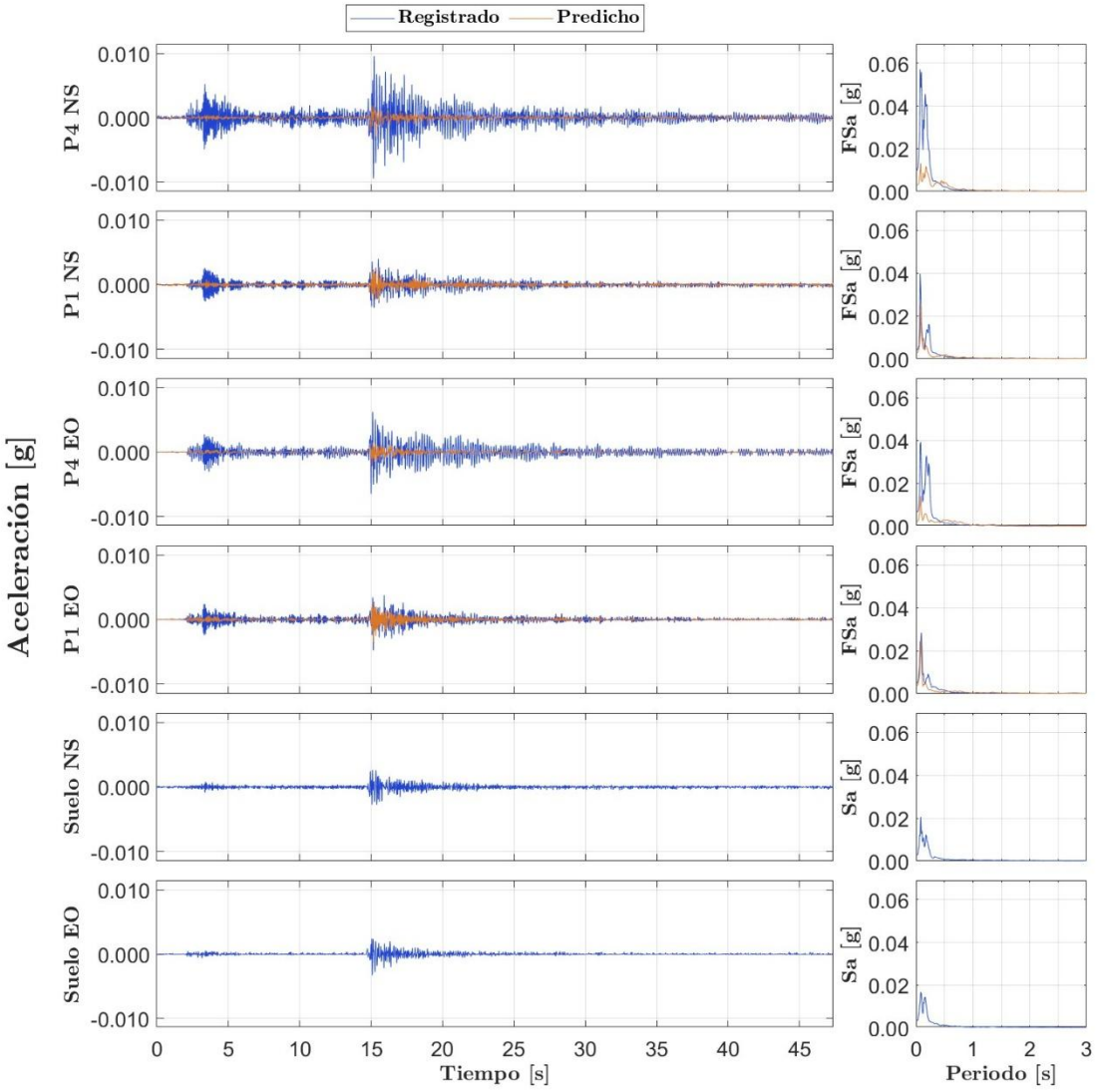

Figura B.1.1 22: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 22 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 26-10-2004.

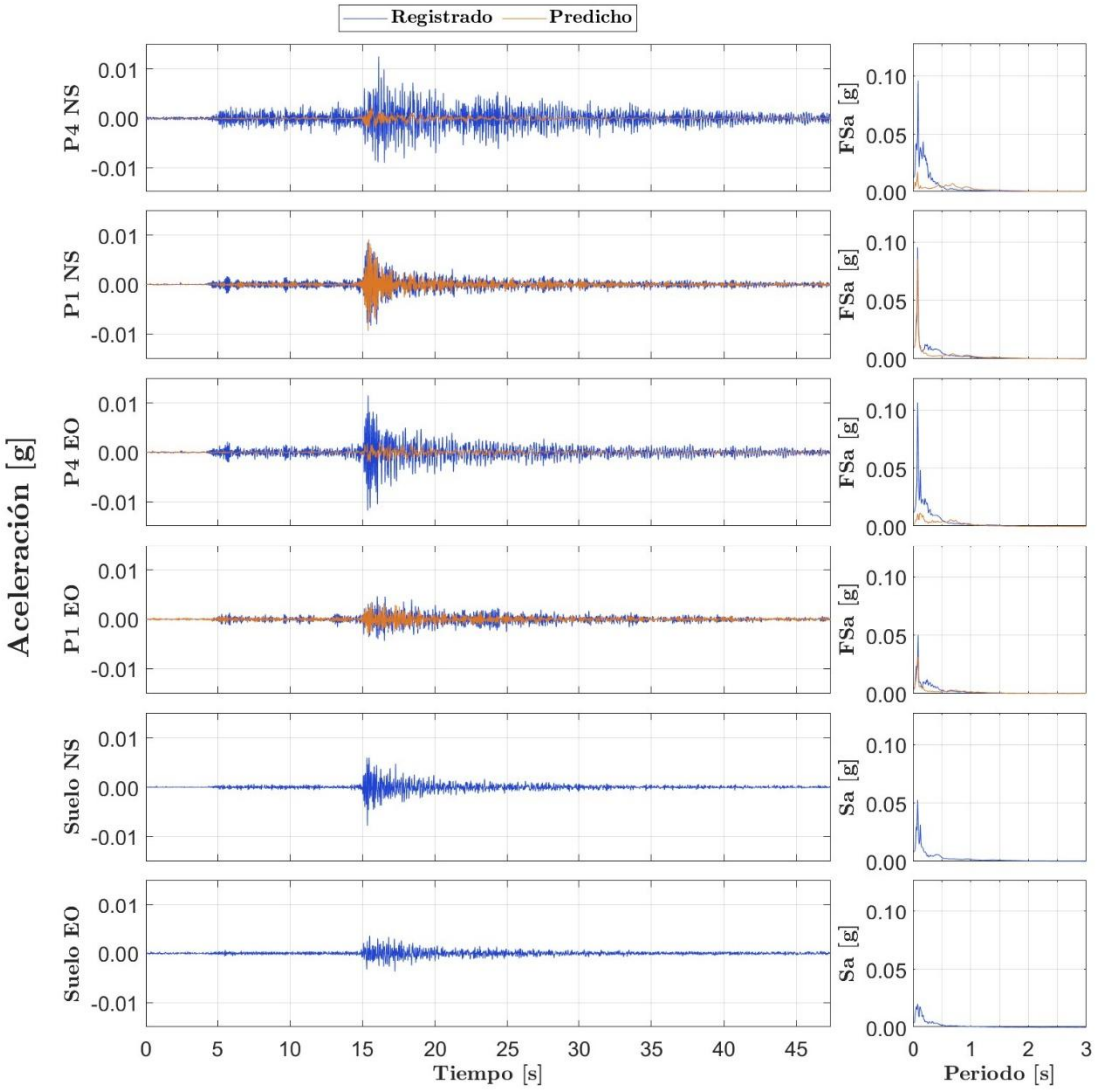

Figura B.1.1 23: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 23 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 11-12-2004.

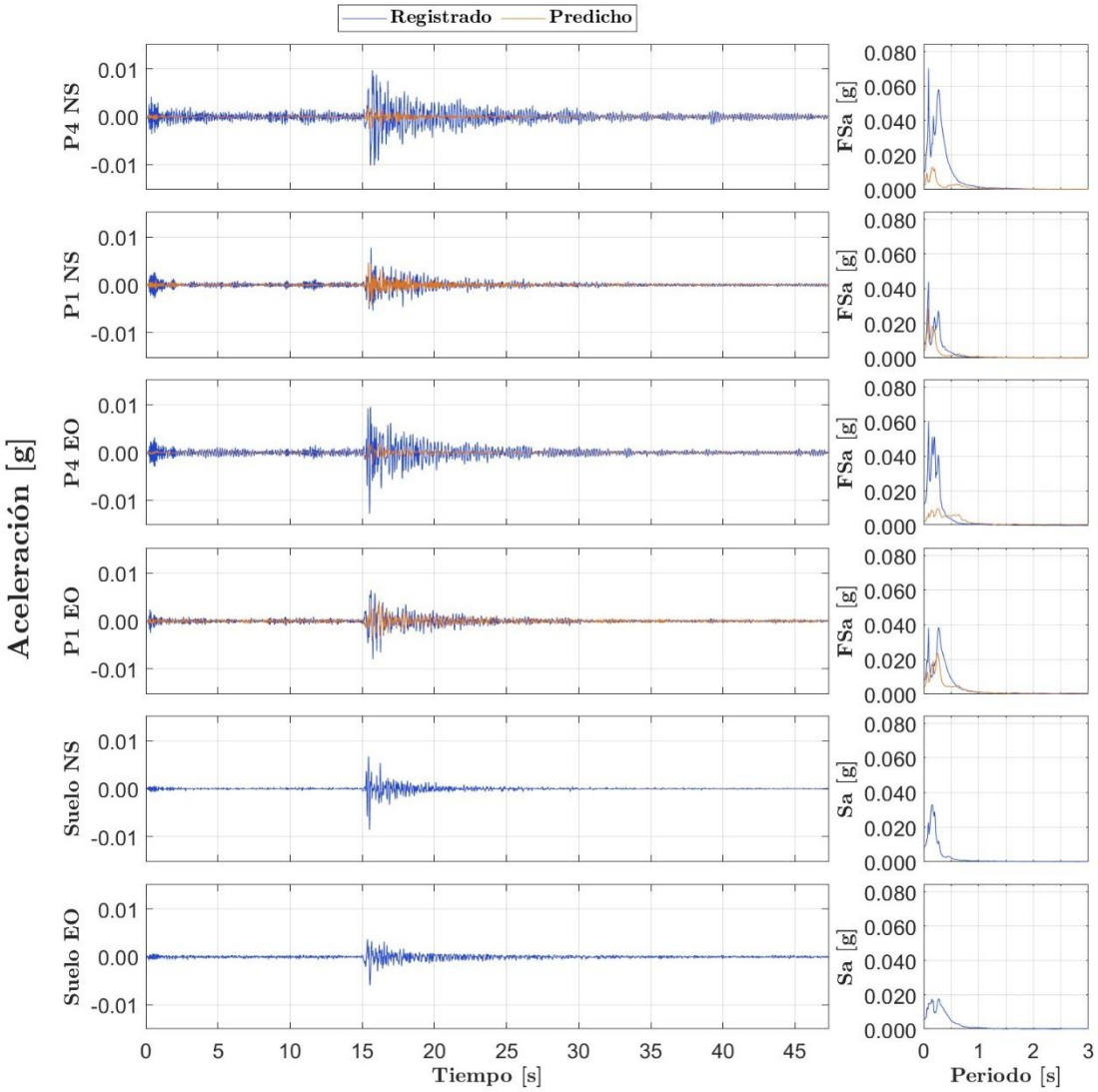

Figura B.1.1 24: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 24 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 17-06-2006.

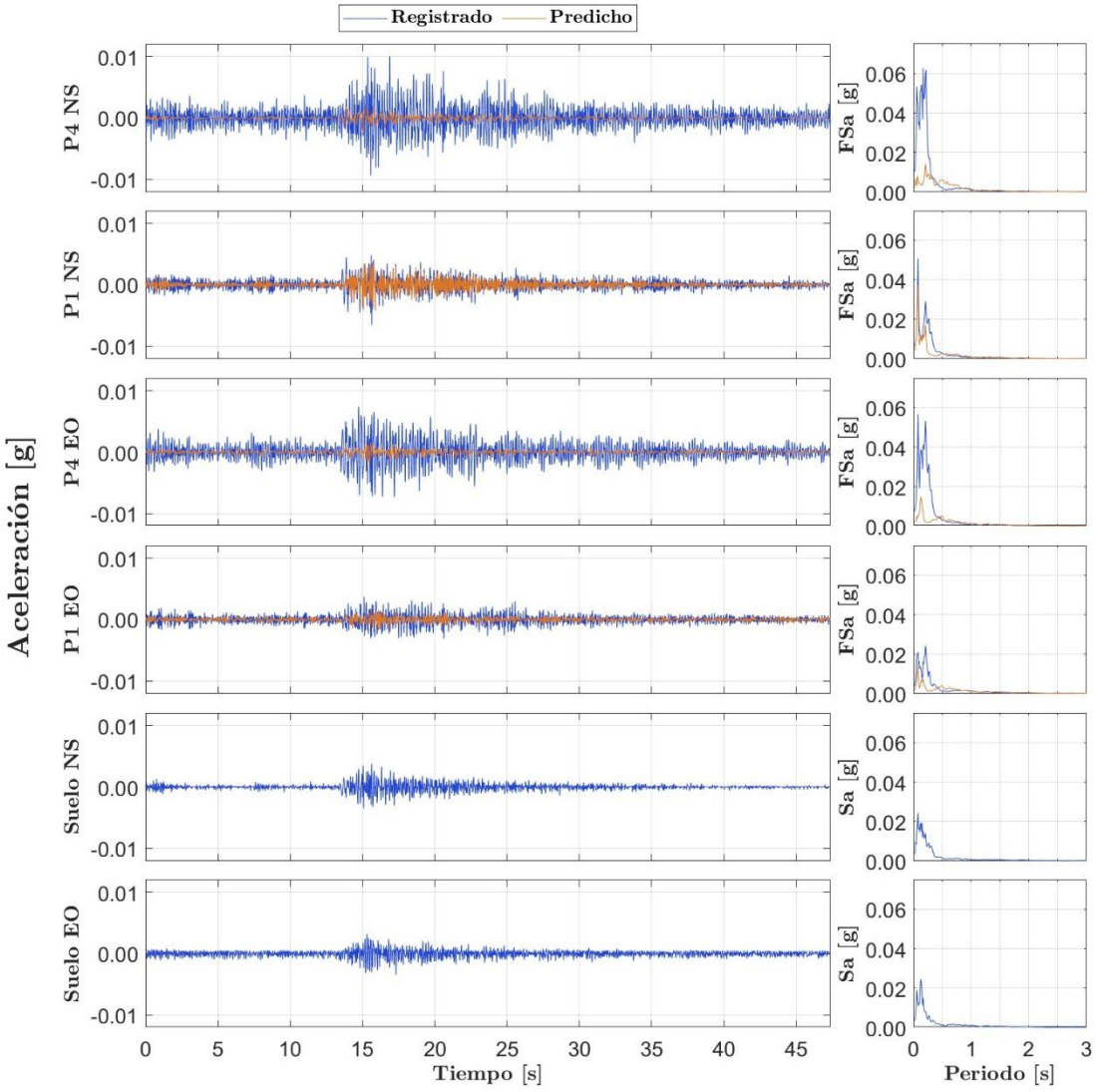

Figura B.1.1 25: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 25 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 09-09-2006.

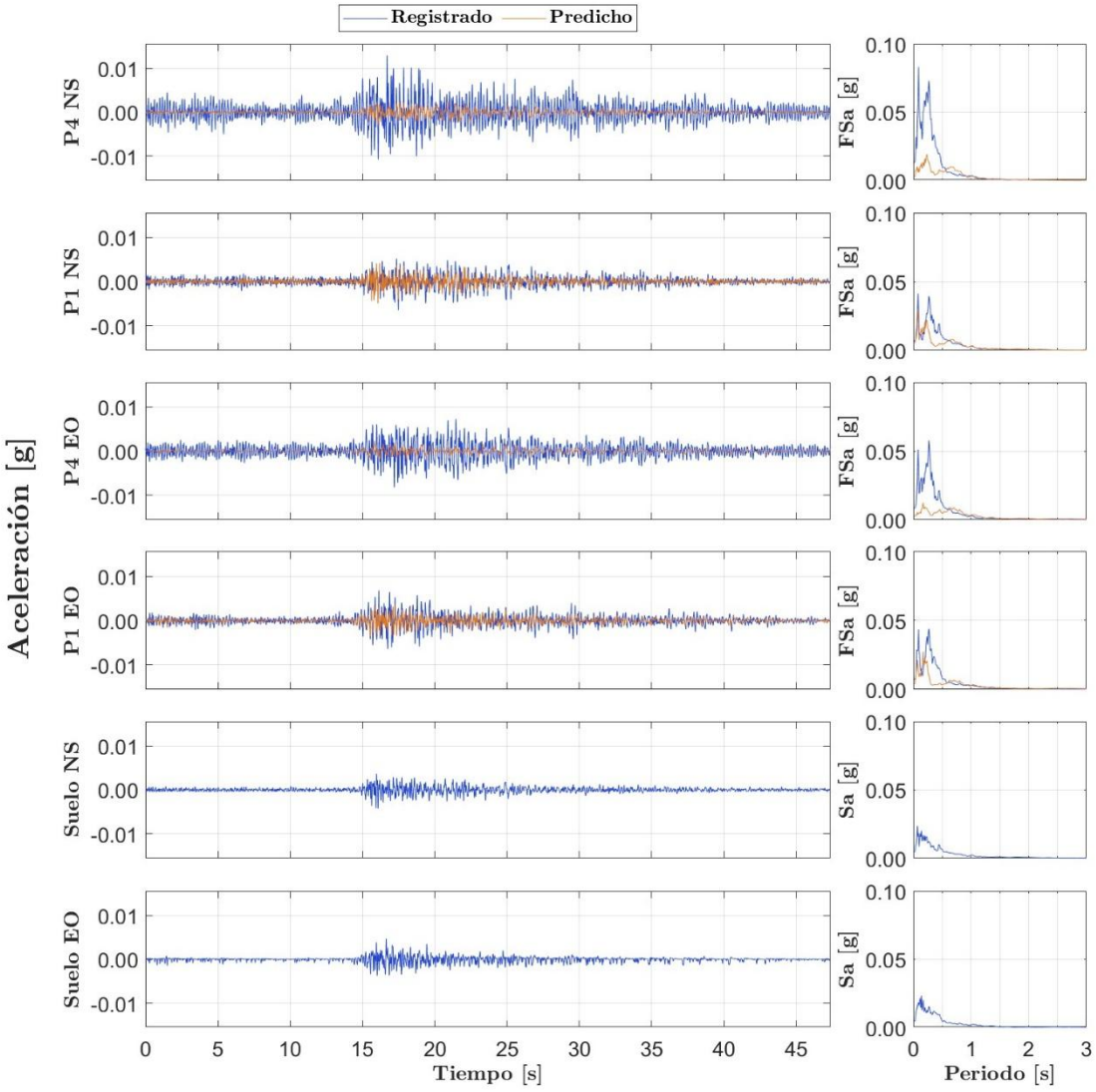

Figura B.1.1 26: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 26 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 22-04-2007.

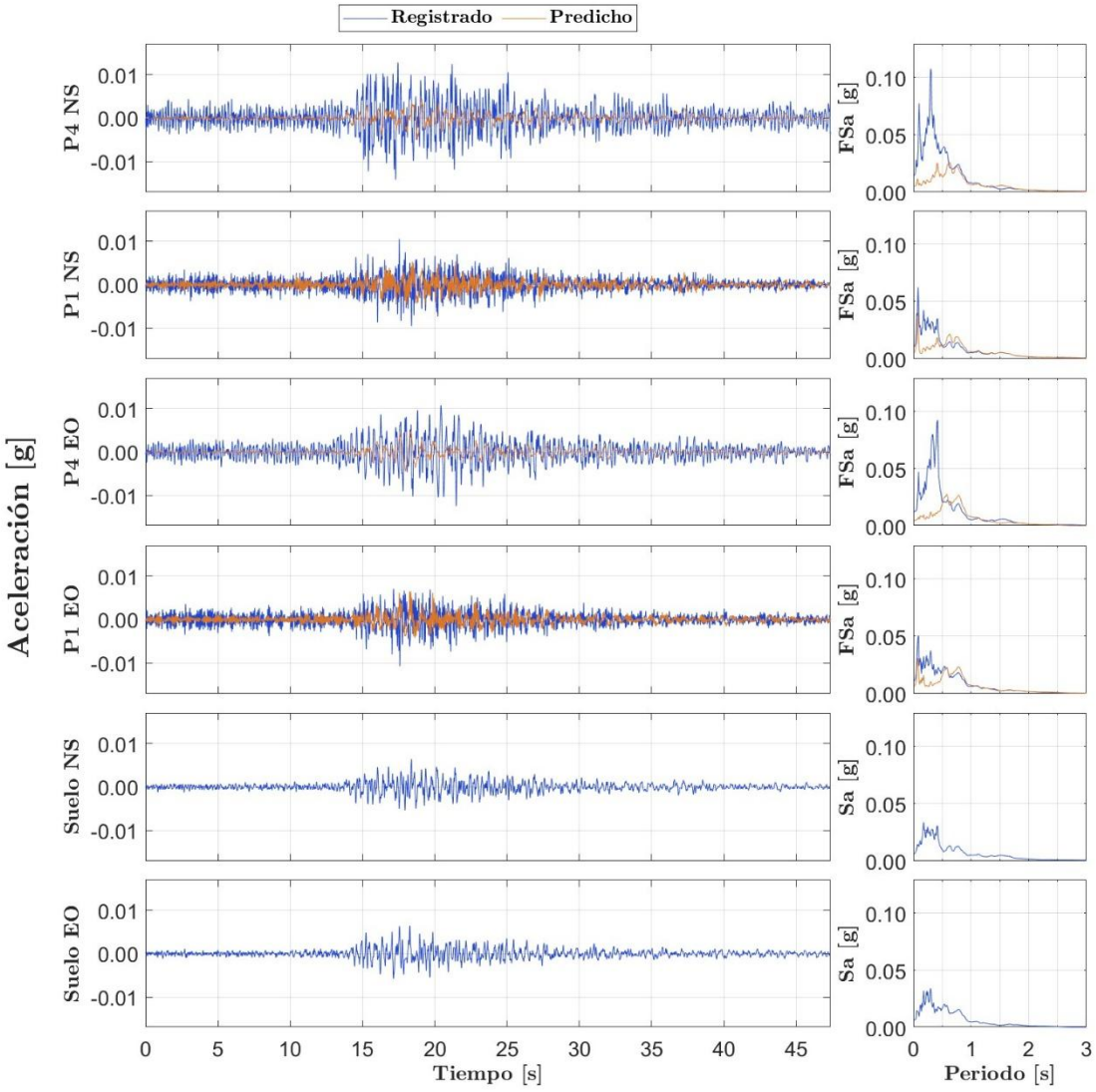

Figura B.1.1 27: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 27 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 15-12-2007.

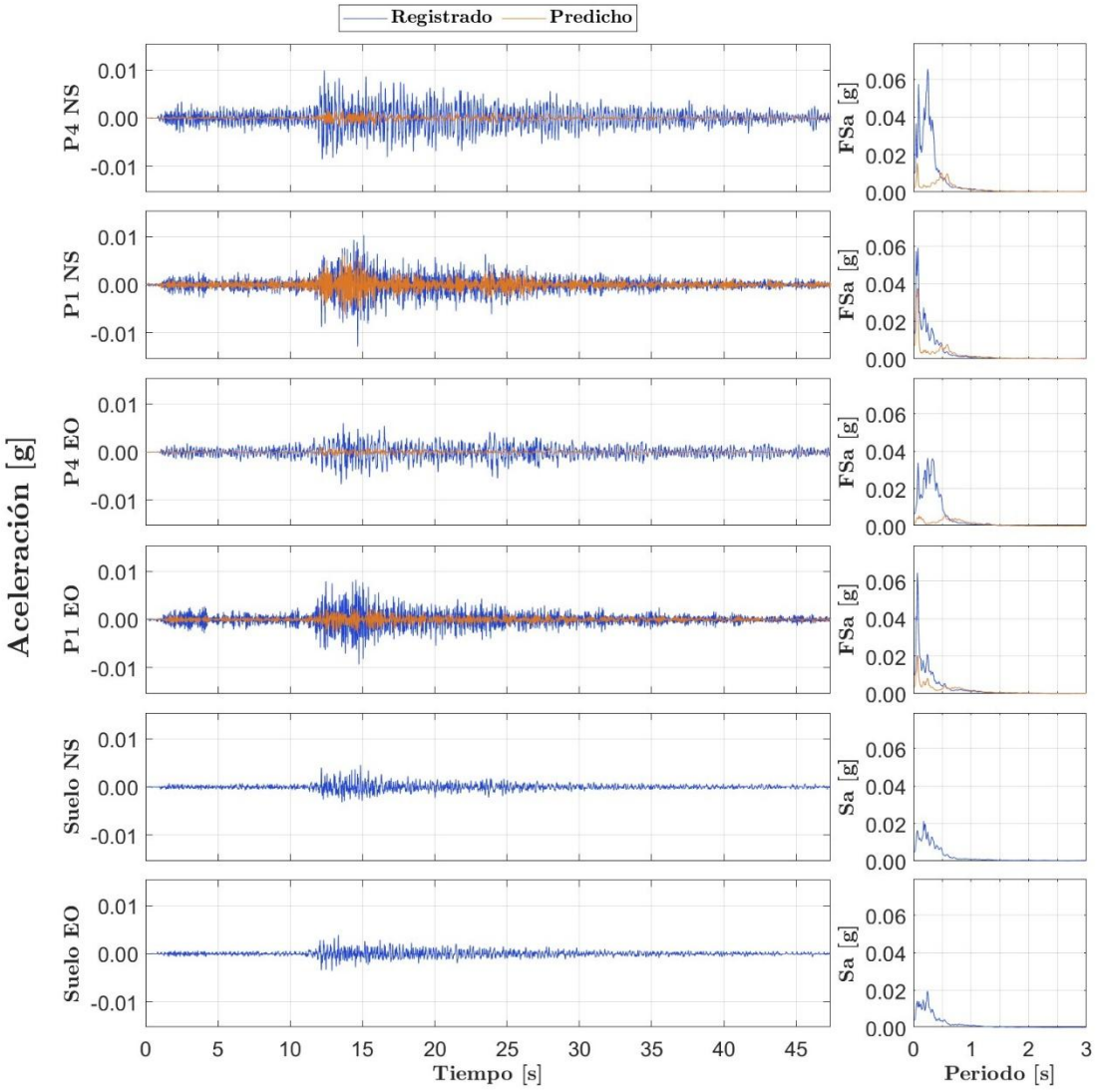

Figura B.1.1 28: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 28 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 17-12-2007.

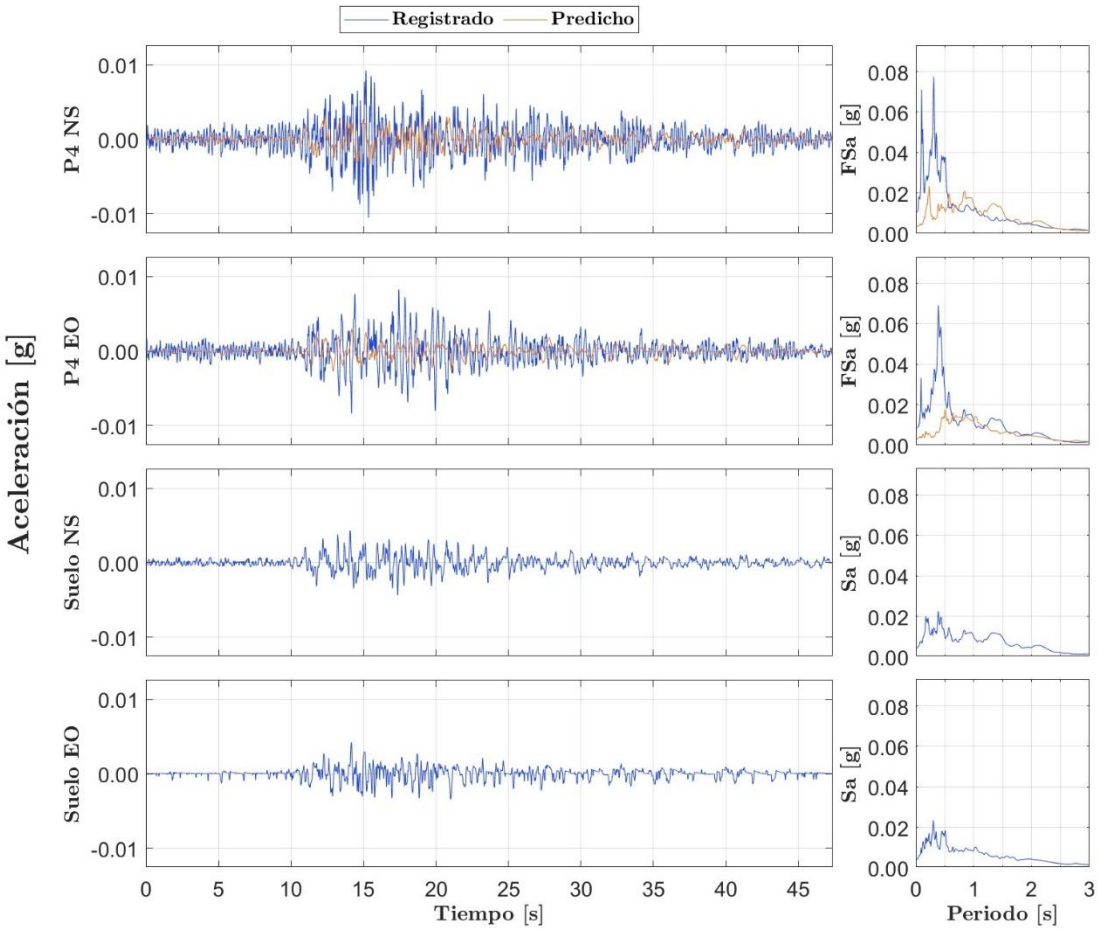

Figura B.1.1 29: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 29 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 18-12-2008.

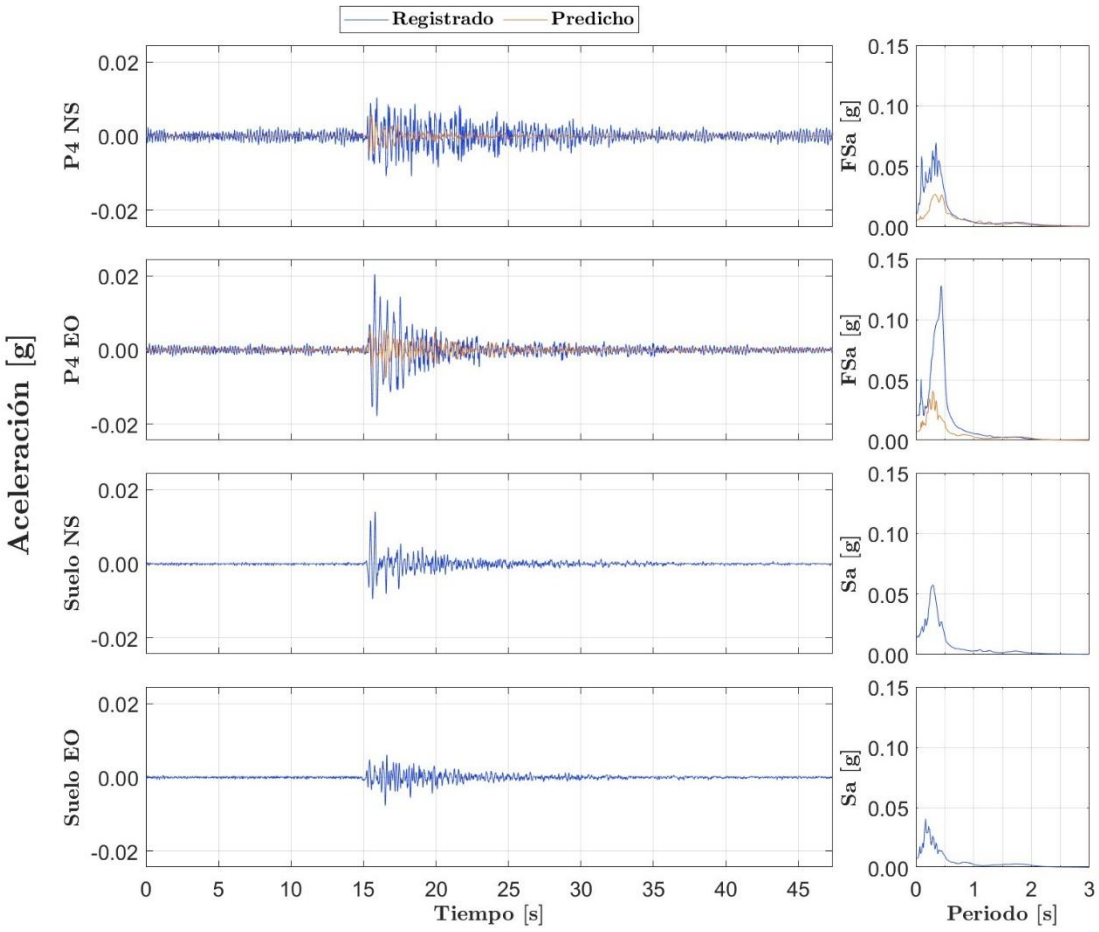

Figura B.1.1 30: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 30 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 26-04-2009.

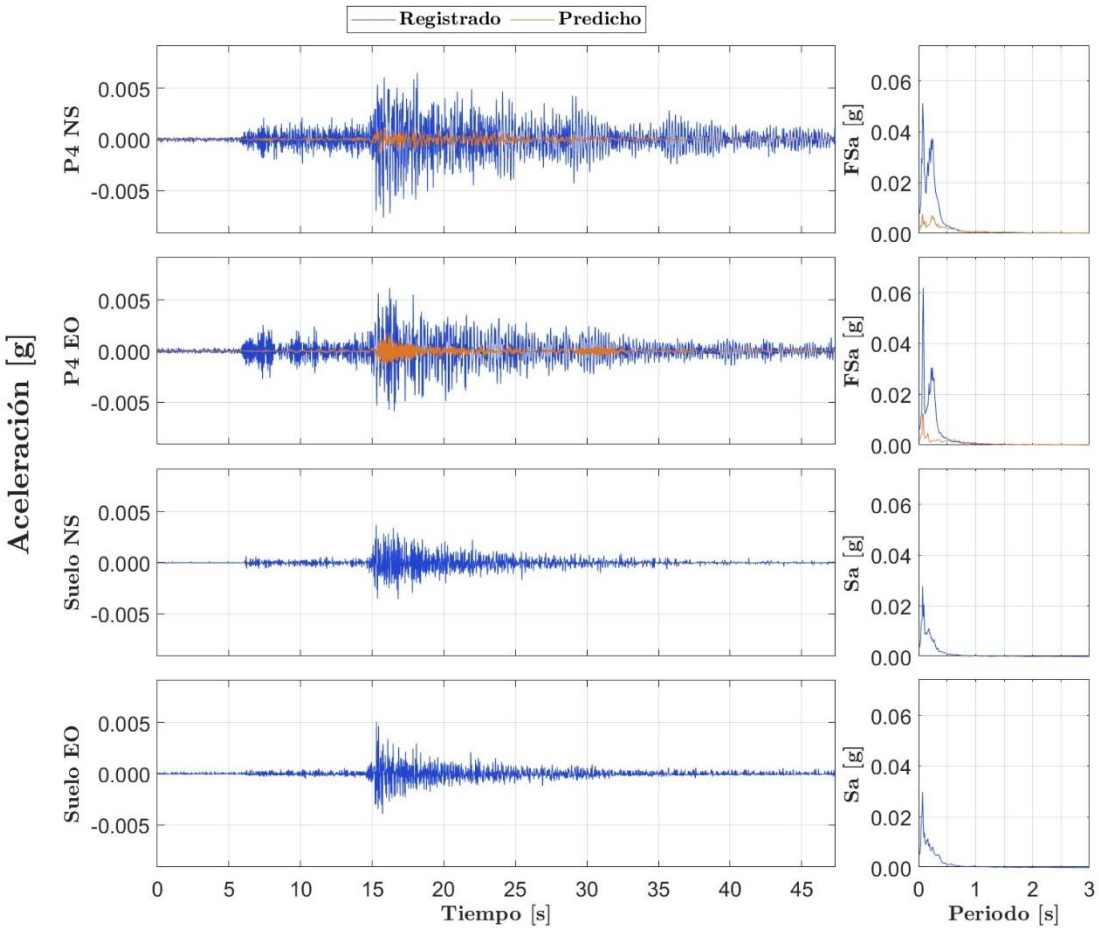

Figura B.1.1 31: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 31 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 30-06-2009.

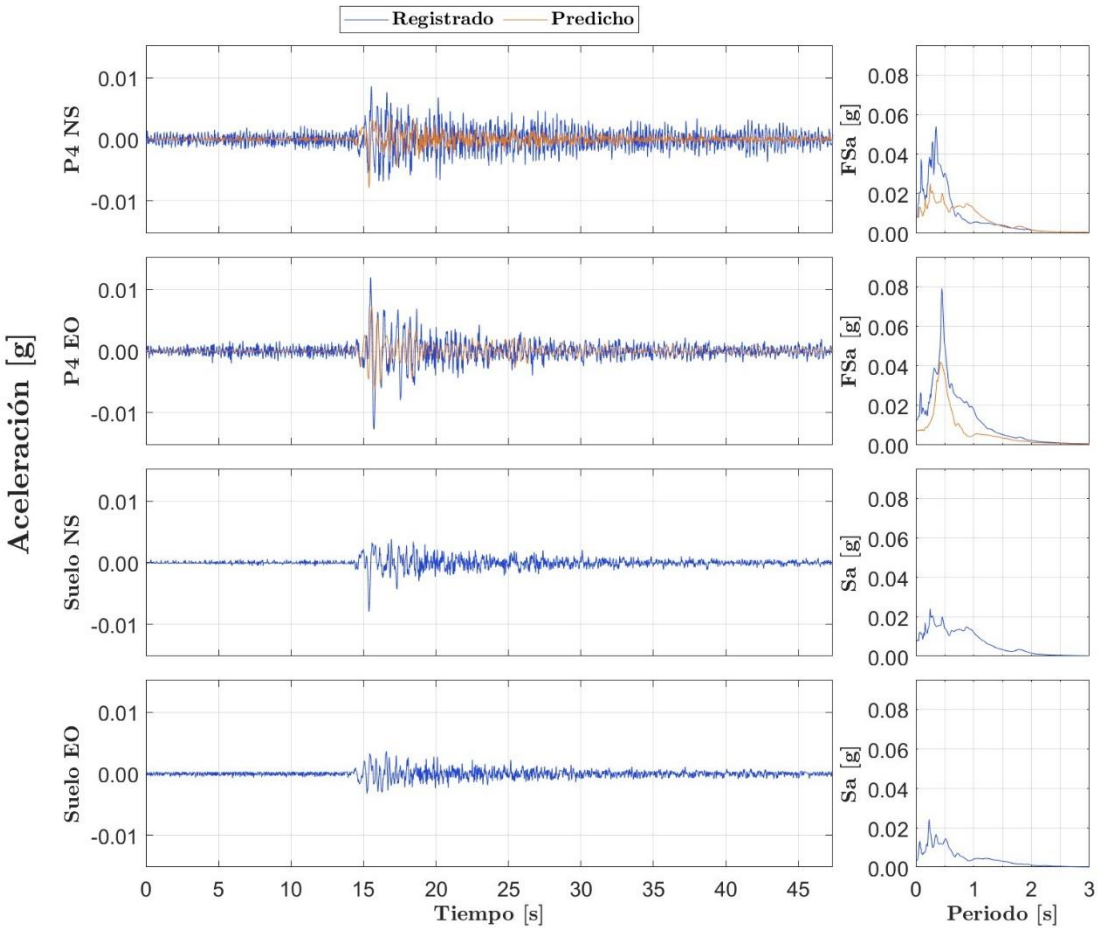

Figura B.1.1 32: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 32 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 12-02-2010.

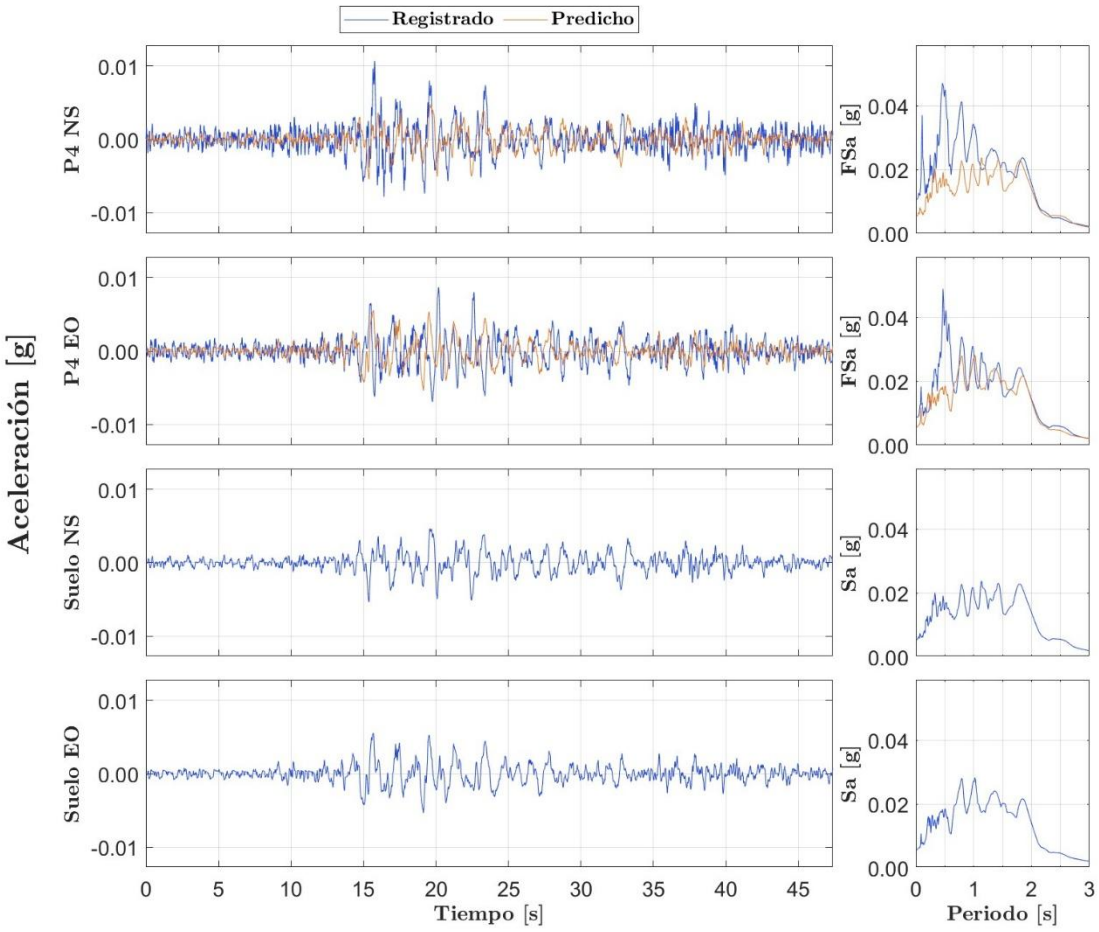

Figura B.1.1 33: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 33 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 27-02-2010.

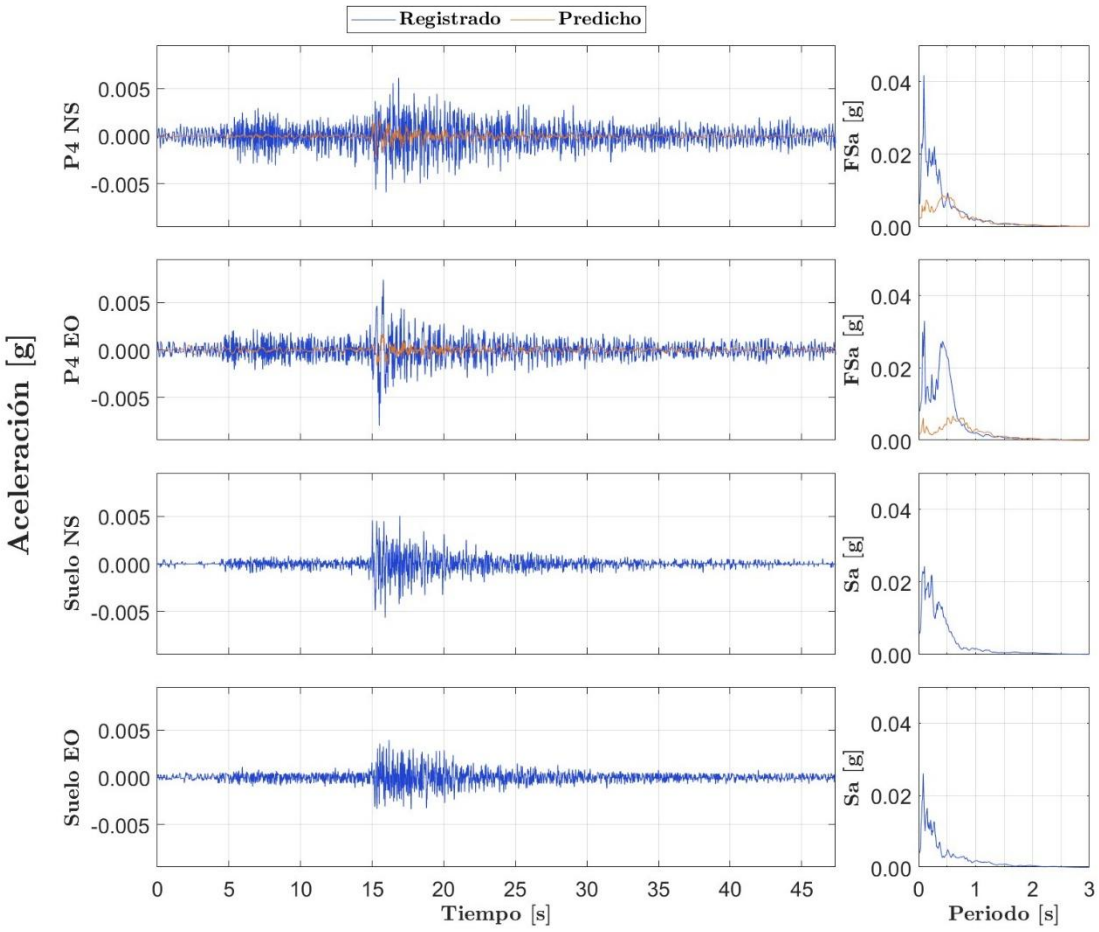

Figura B.1.1 34: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 34 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 27-02-2010.

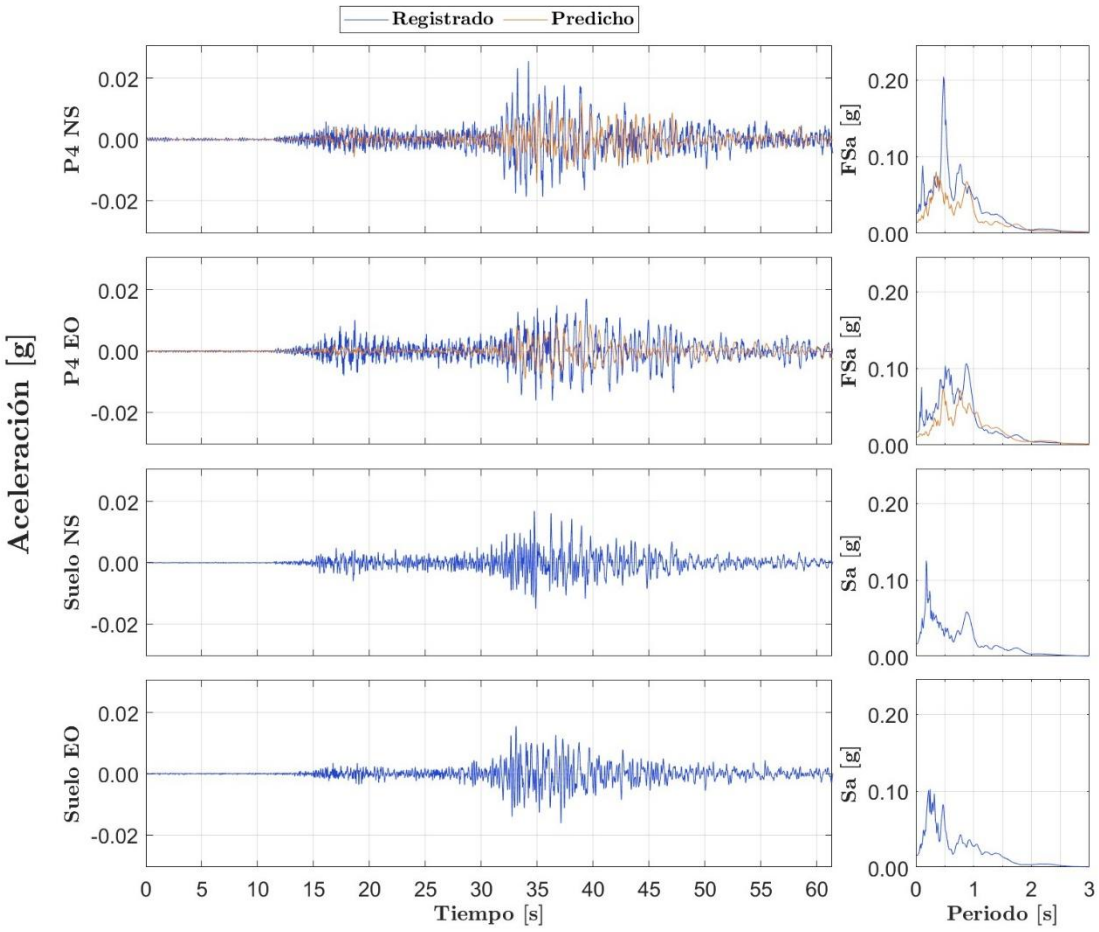

Figura B.1.1 35: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 35 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 27-02-2010.

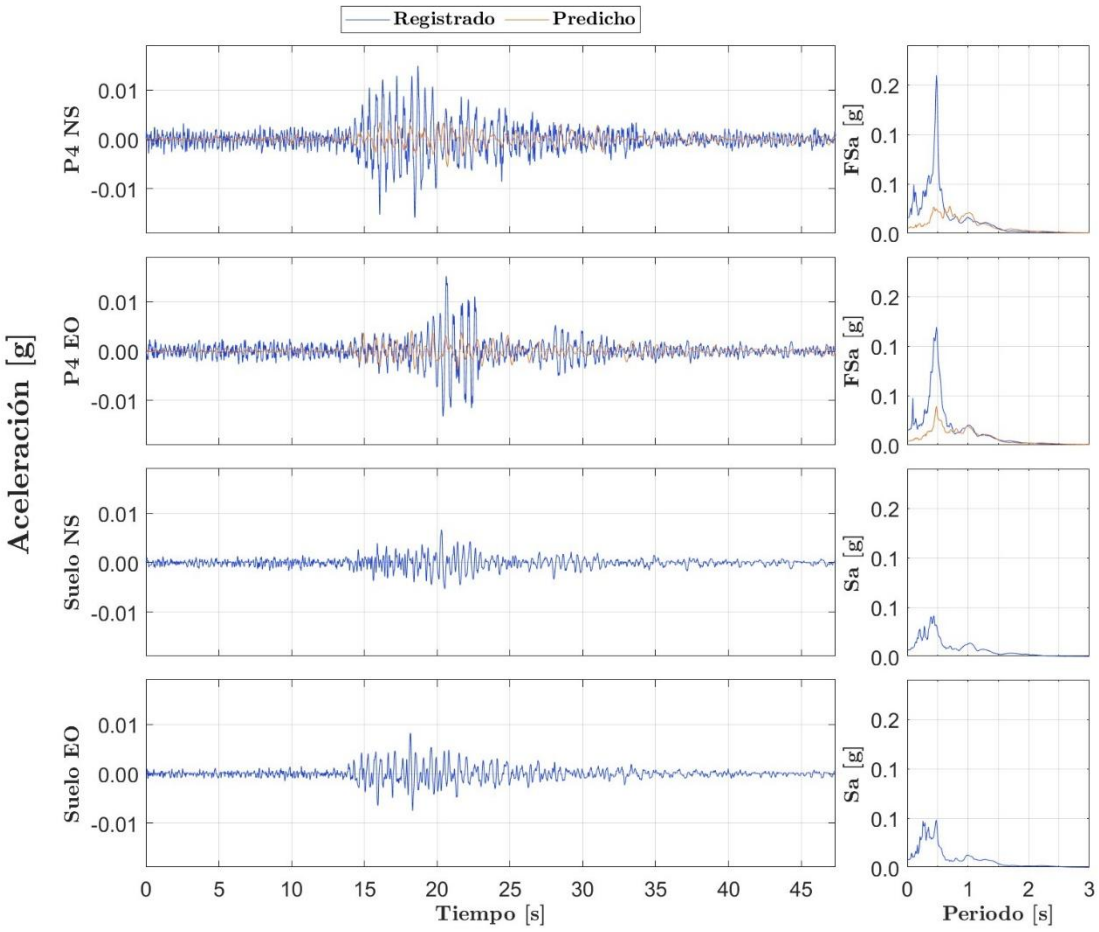

Figura B.1.1 36: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 36 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 03-03-2010.

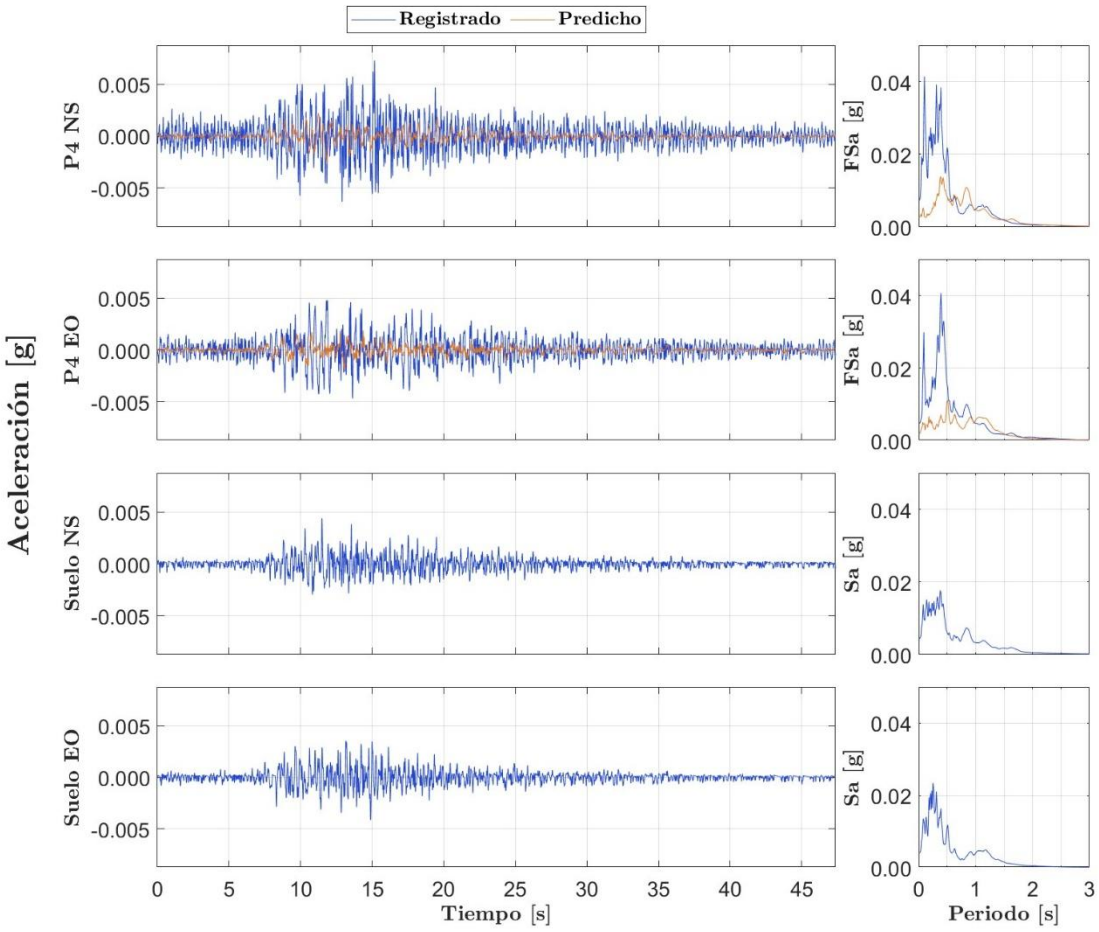

Figura B.1.1 37: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 37 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 05-03-2010.

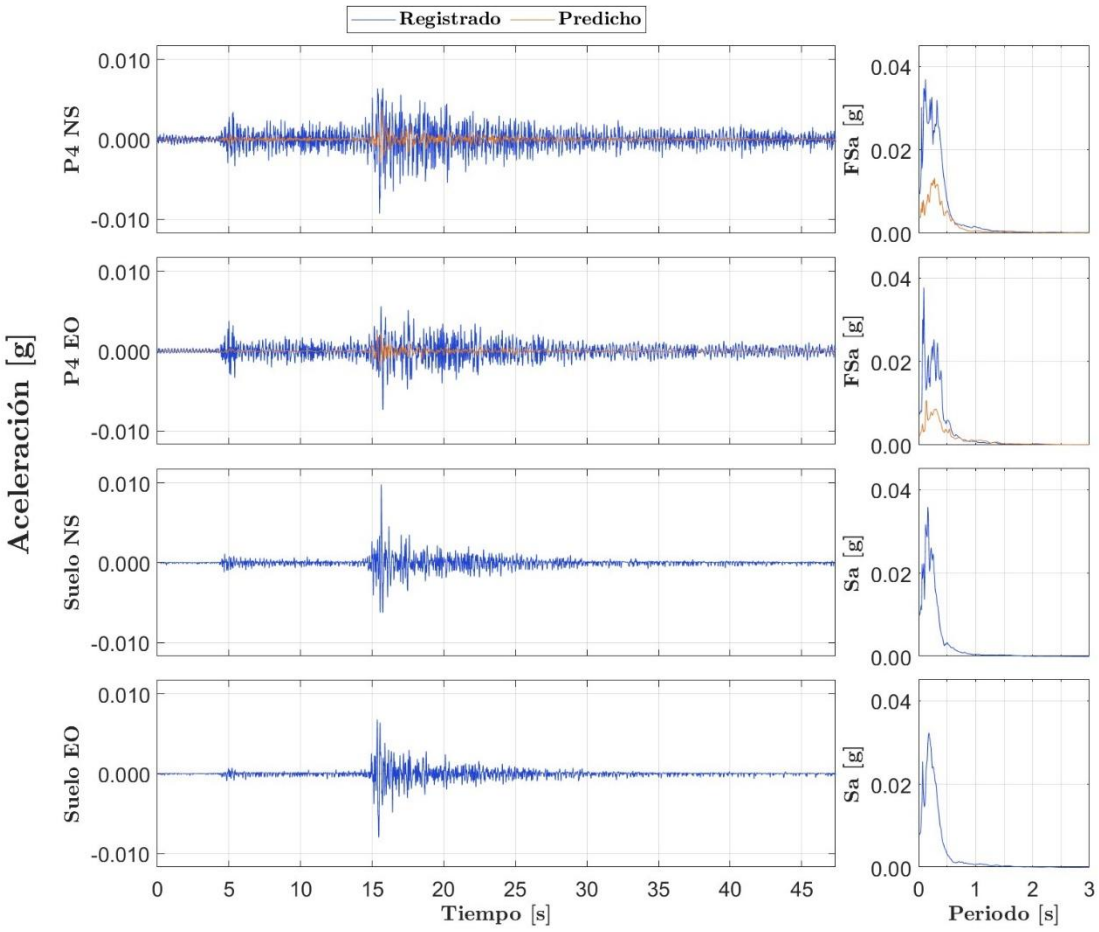

Figura B.1.1 38: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 38 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 09-03-2010.

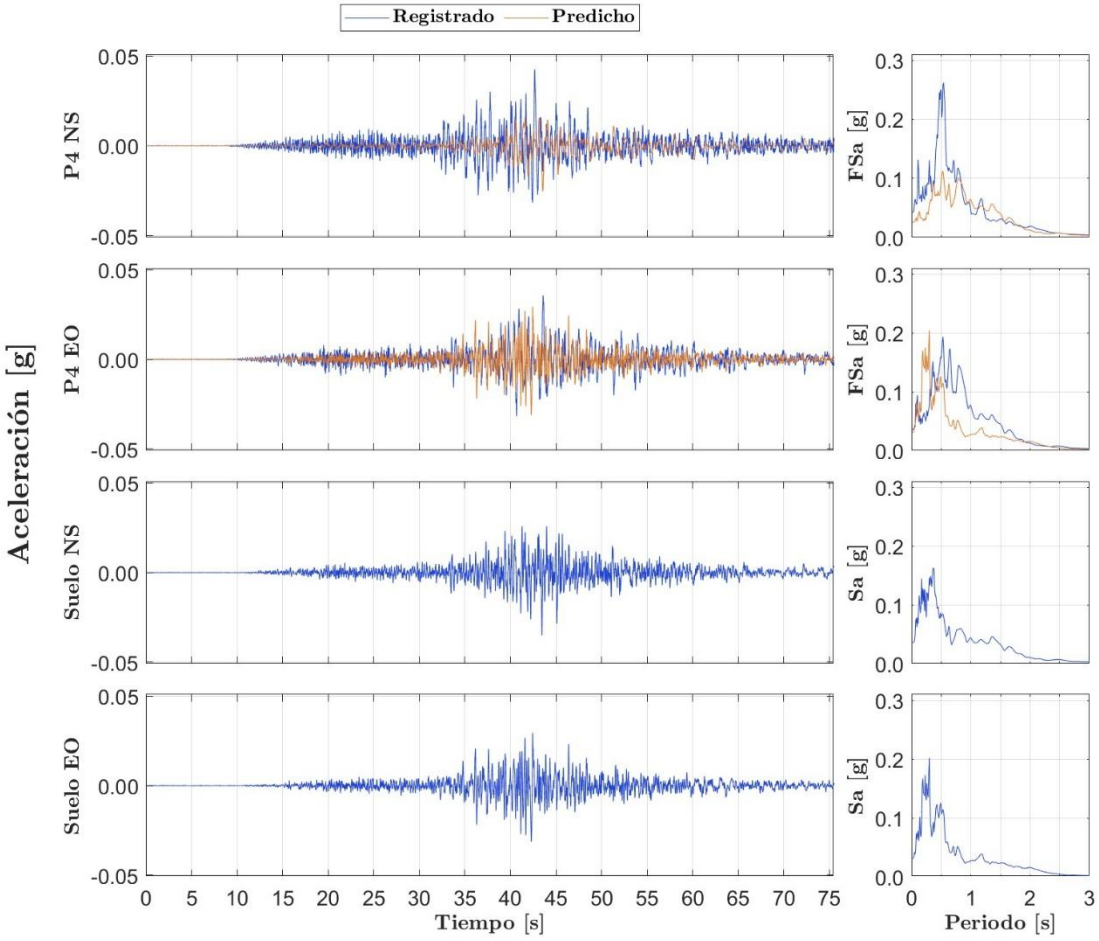

Figura B.1.1 39: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 39 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 11-03-2010.

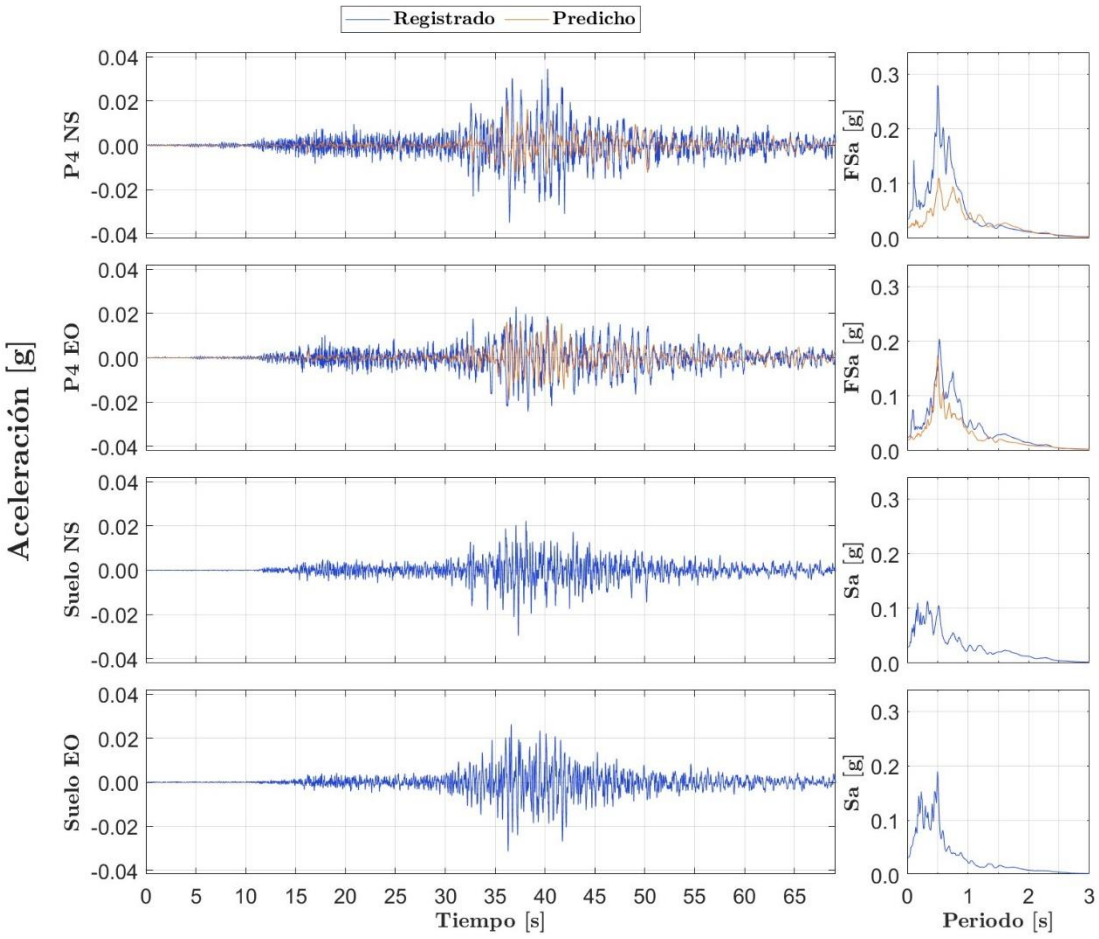

Figura B.1.1 40: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 40 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 11-03-2010.

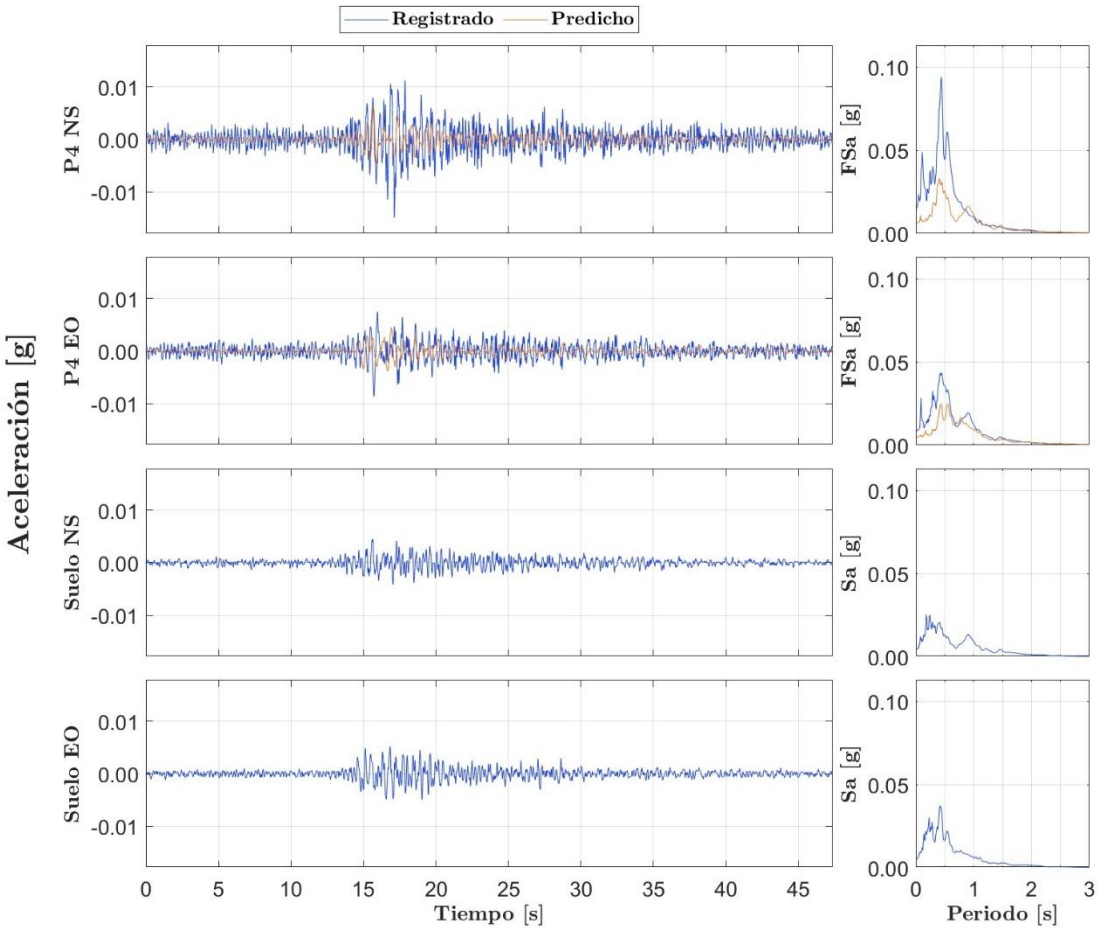

Figura B.1.1 41: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 41 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 11-03-2010.

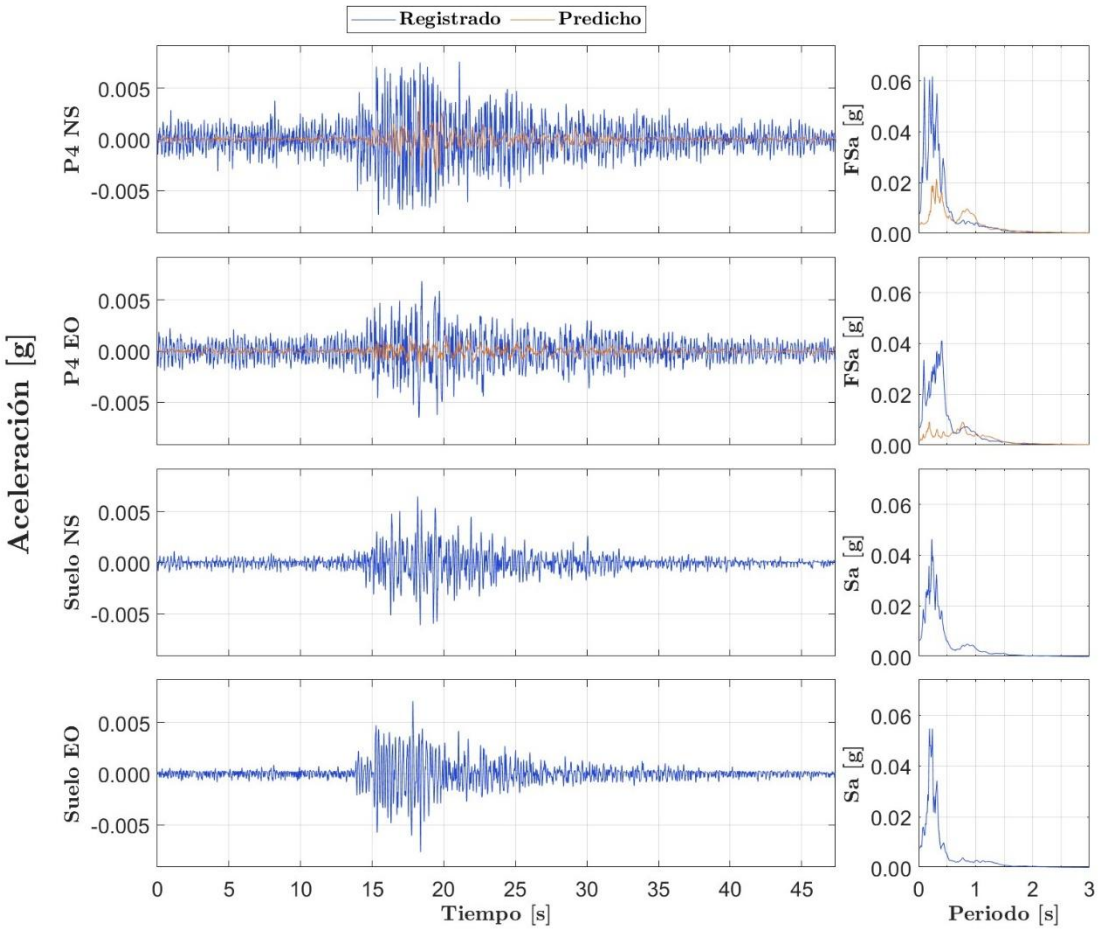

Figura B.1.1 42: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 42 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 11-03-2010.

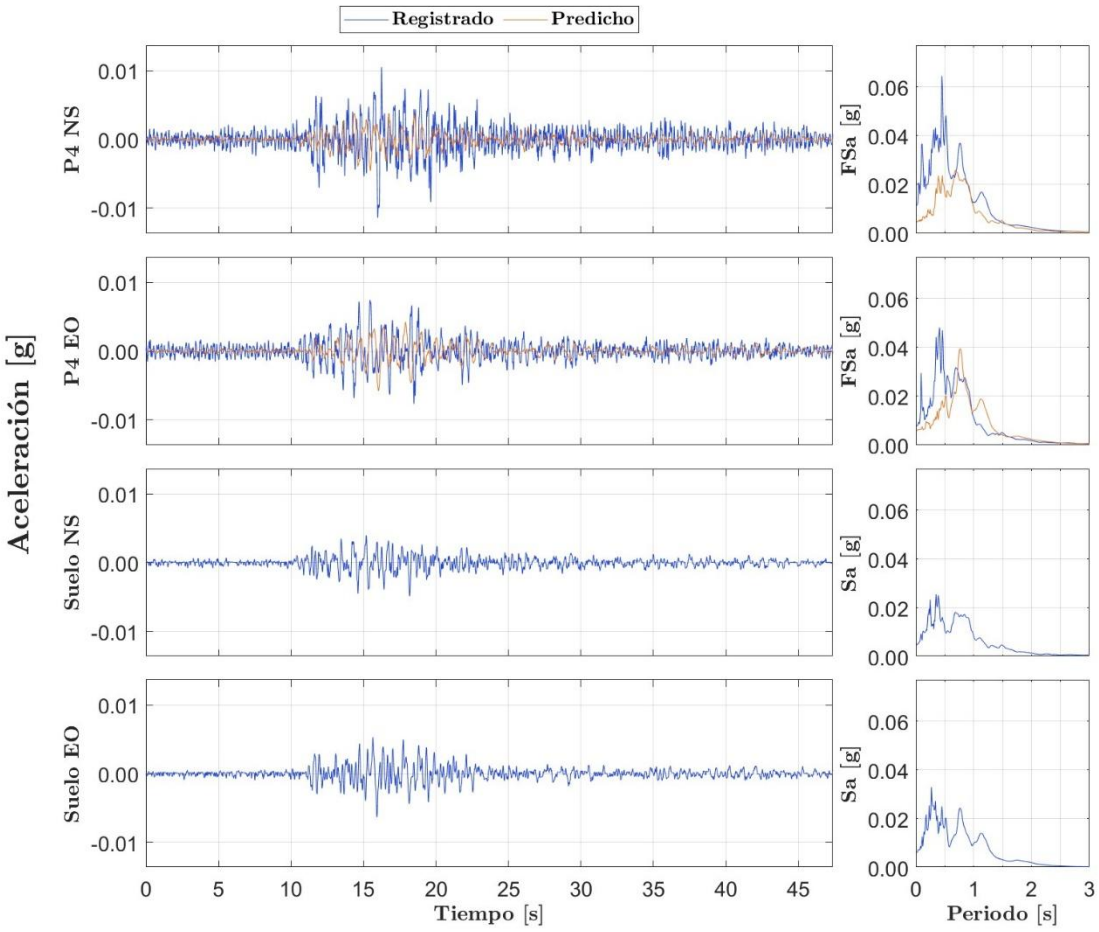

Figura B.1.1 43: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 43 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 11-03-2010.

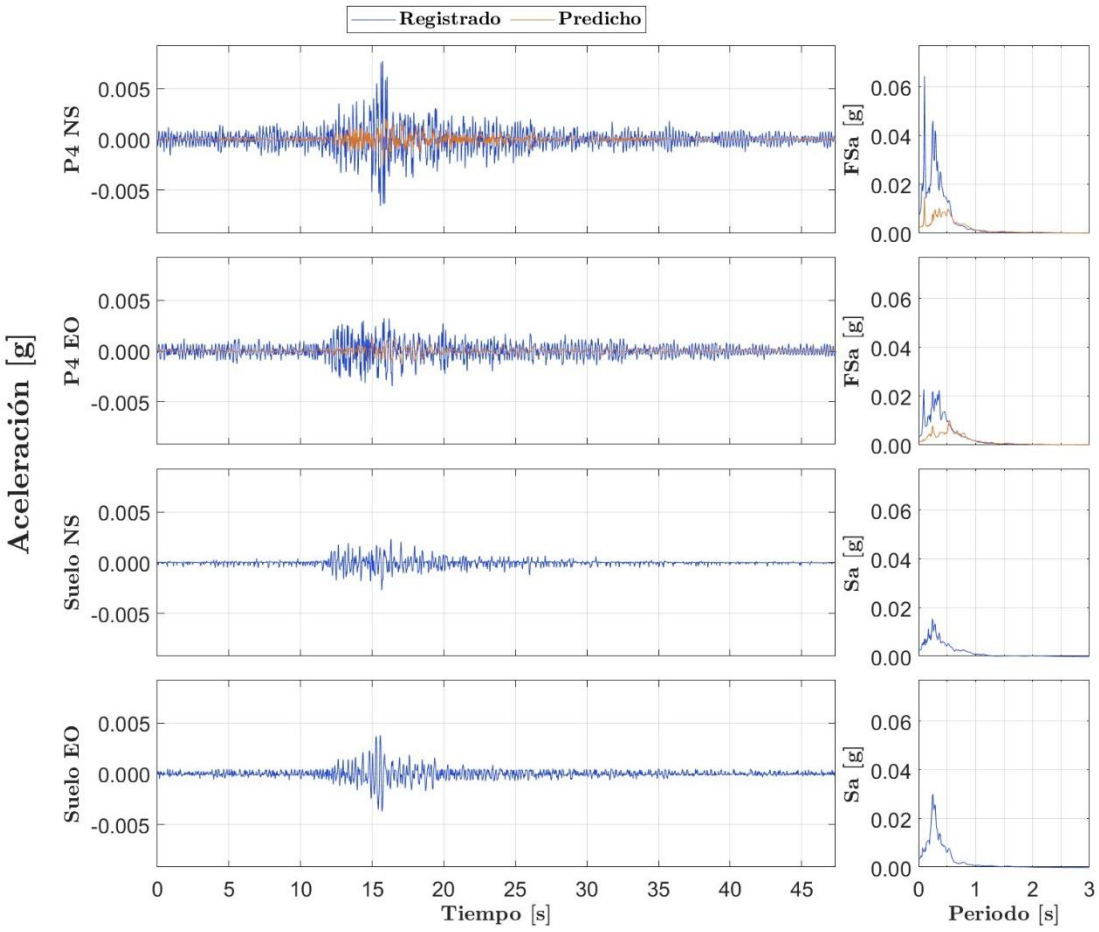

Figura B.1.1 44: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 44 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 12-03-2010.

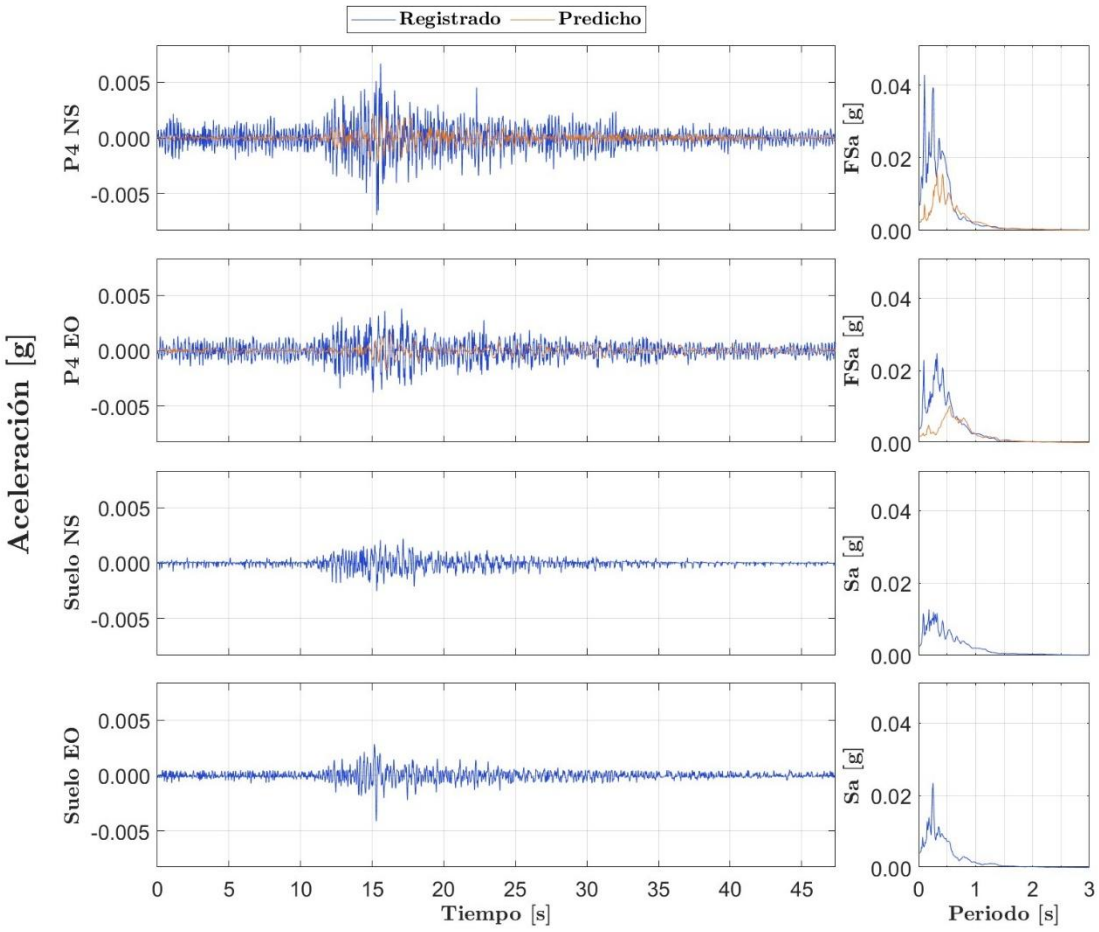

Figura B.1.1 45: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 45 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 12-03-2010.

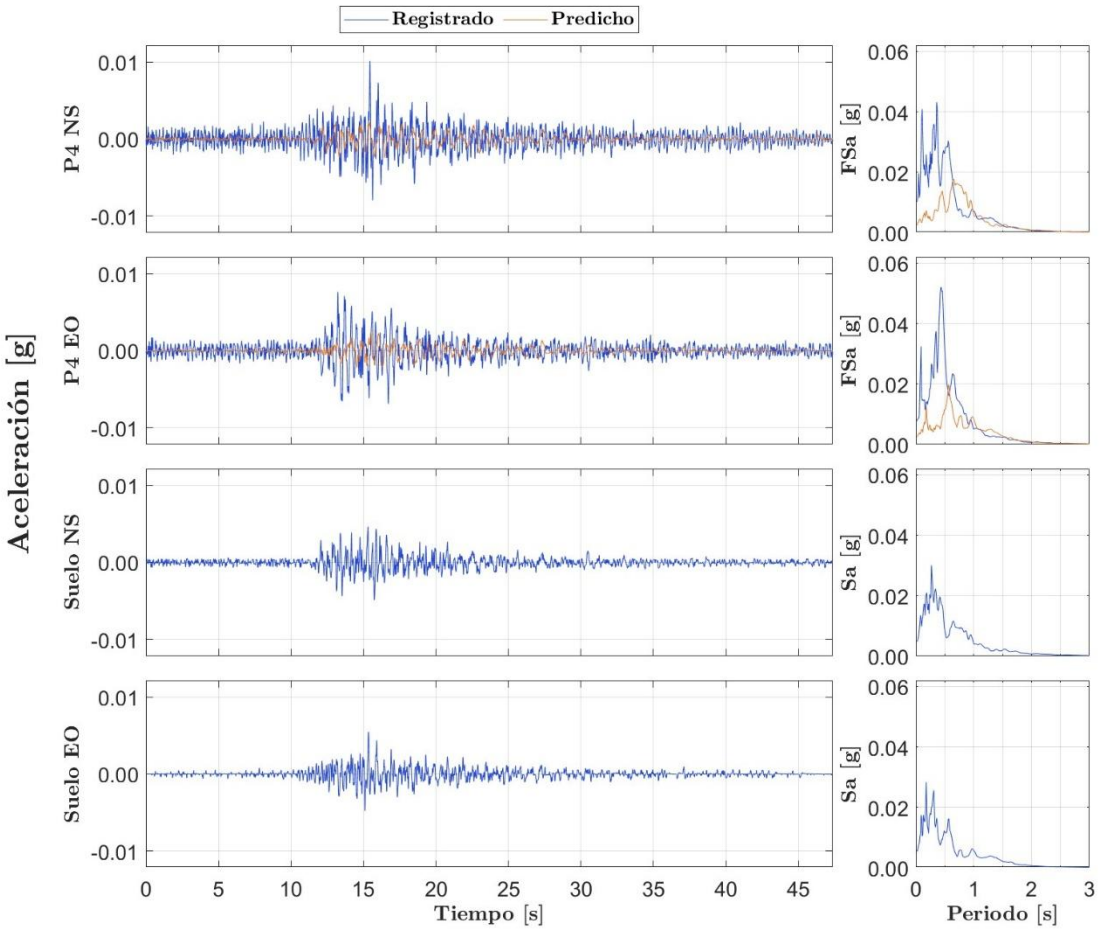

Figura B.1.1 46: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 46 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 29-03-2010.

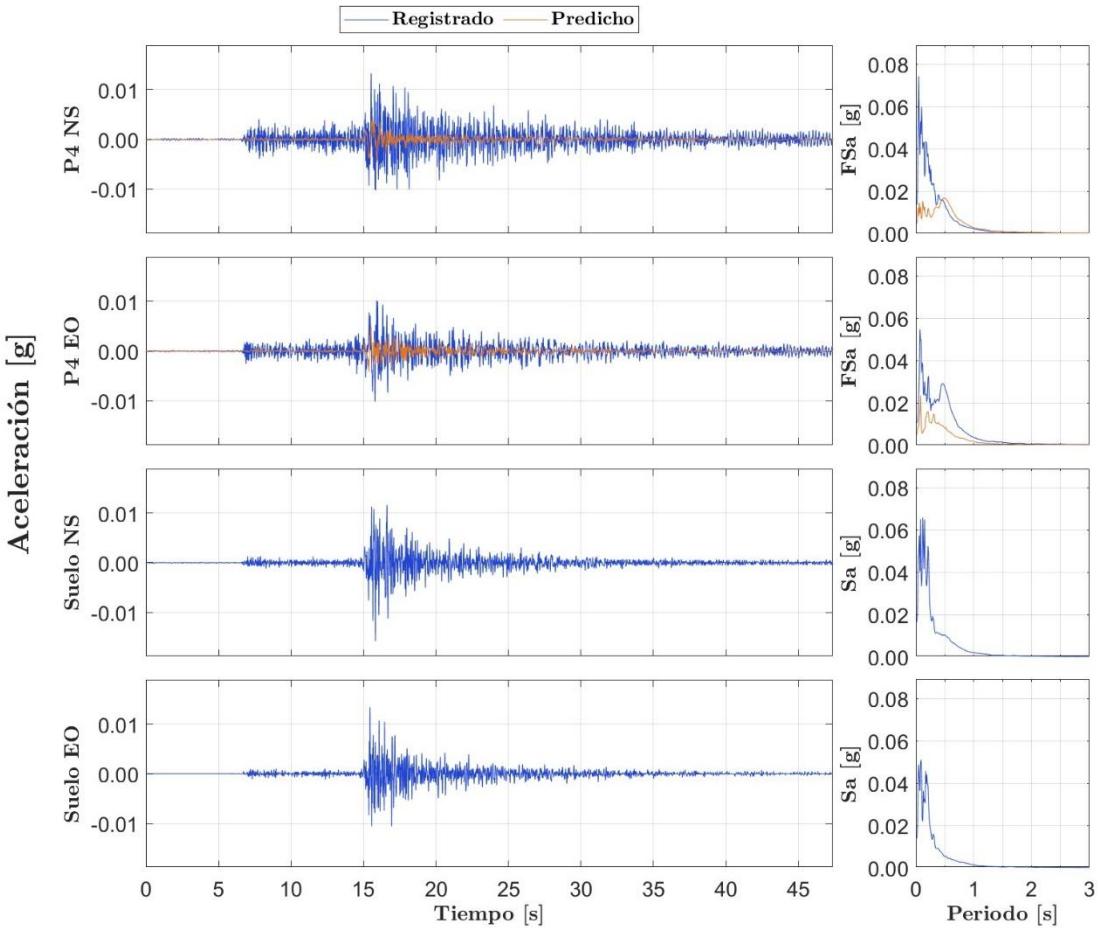

Figura B.1.1 47: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 47 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 04-04-2010.

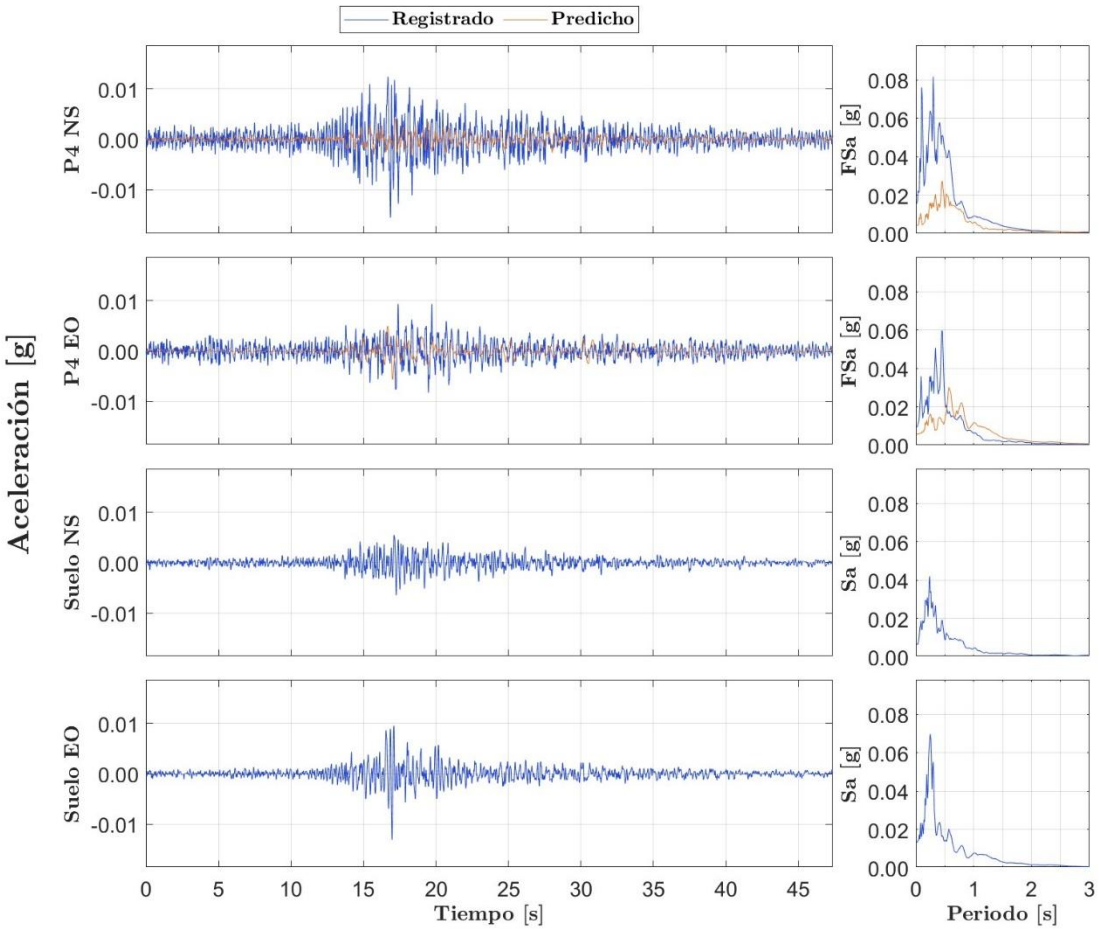

Figura B.1.1 48: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 48 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 02-05-2010.

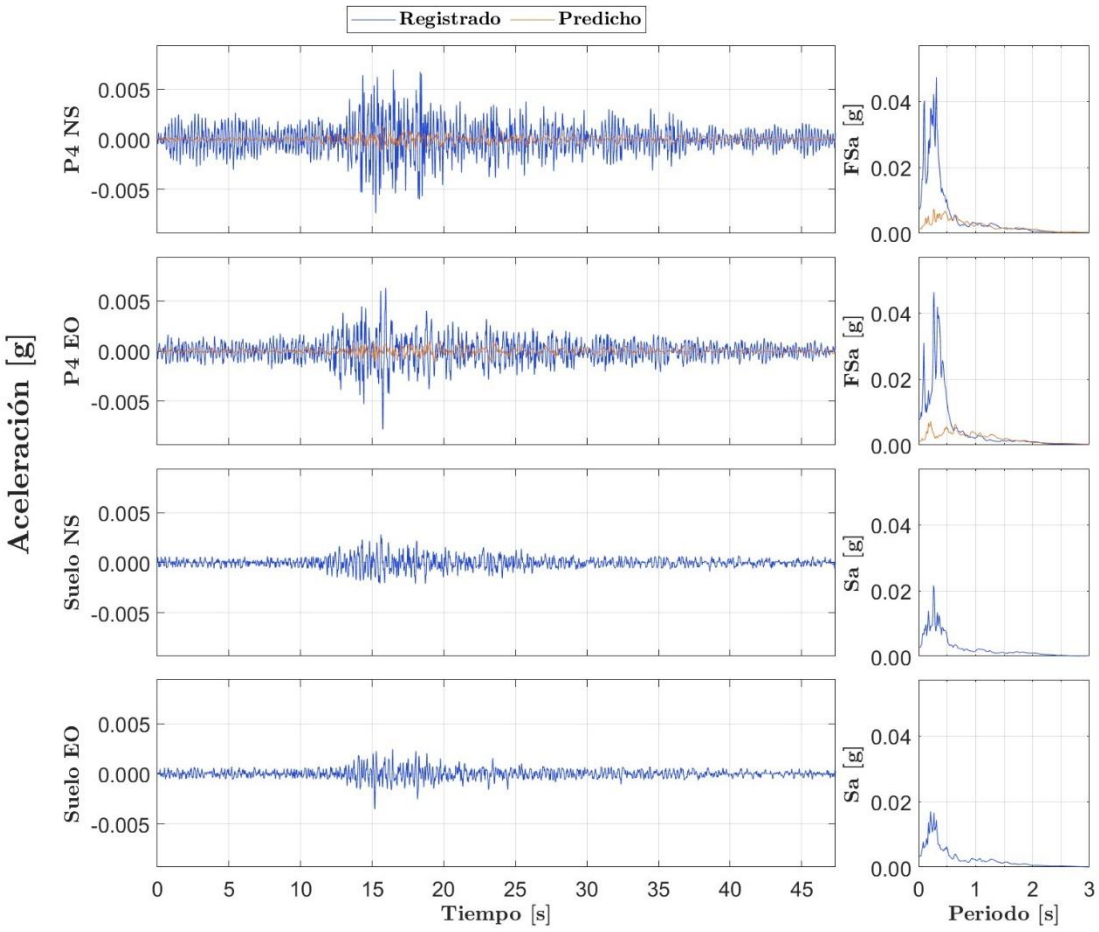

Figura B.1.1 49: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 49 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 05-06-2011.

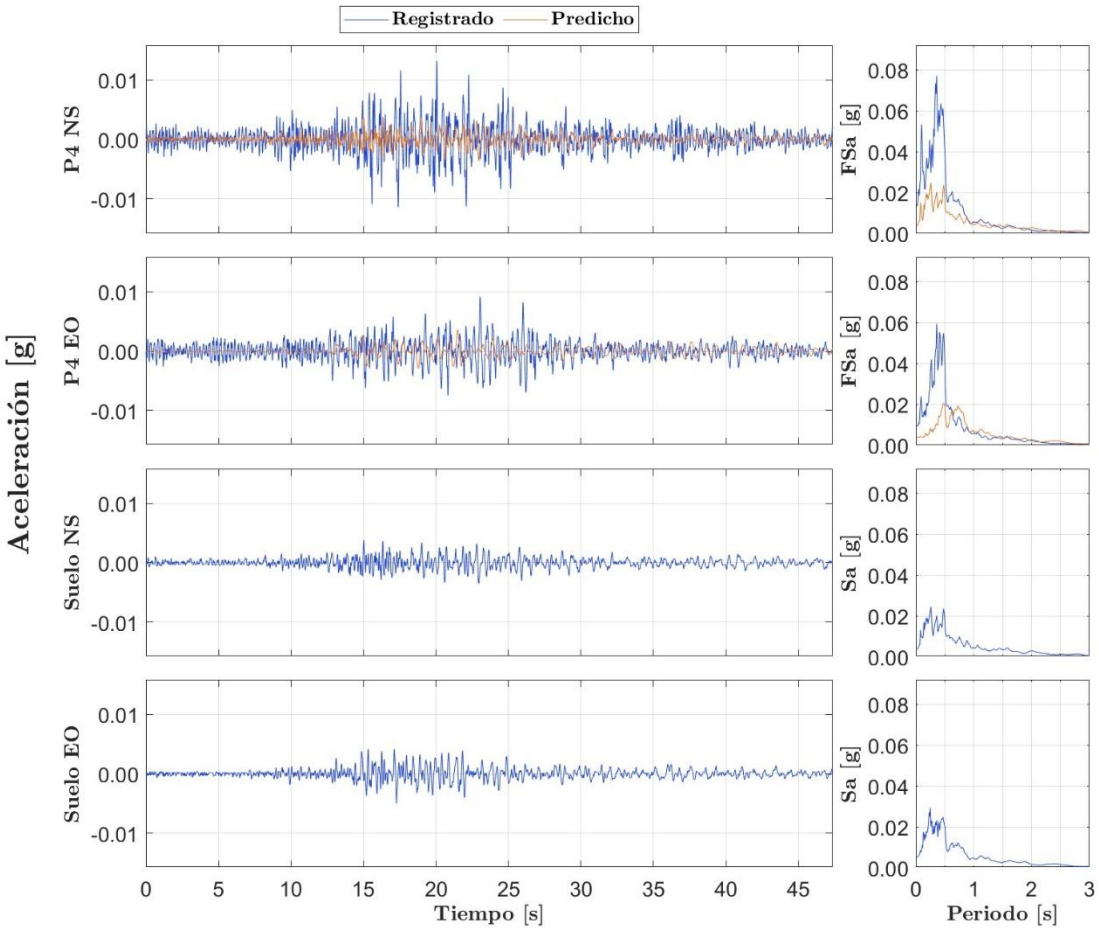

Figura B.1.1 50: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 50 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 15-07-2011.

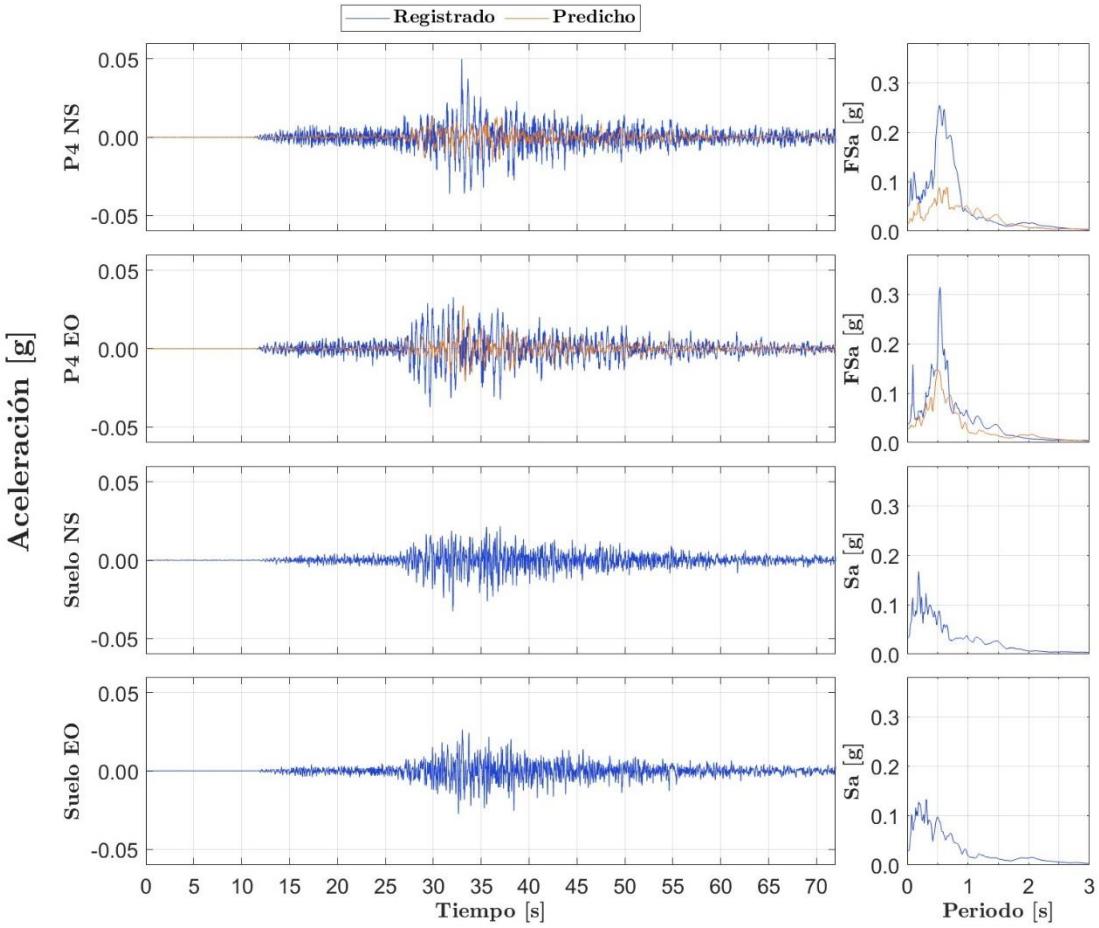

Figura B.1.1 51: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 51 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 17-04-2012.

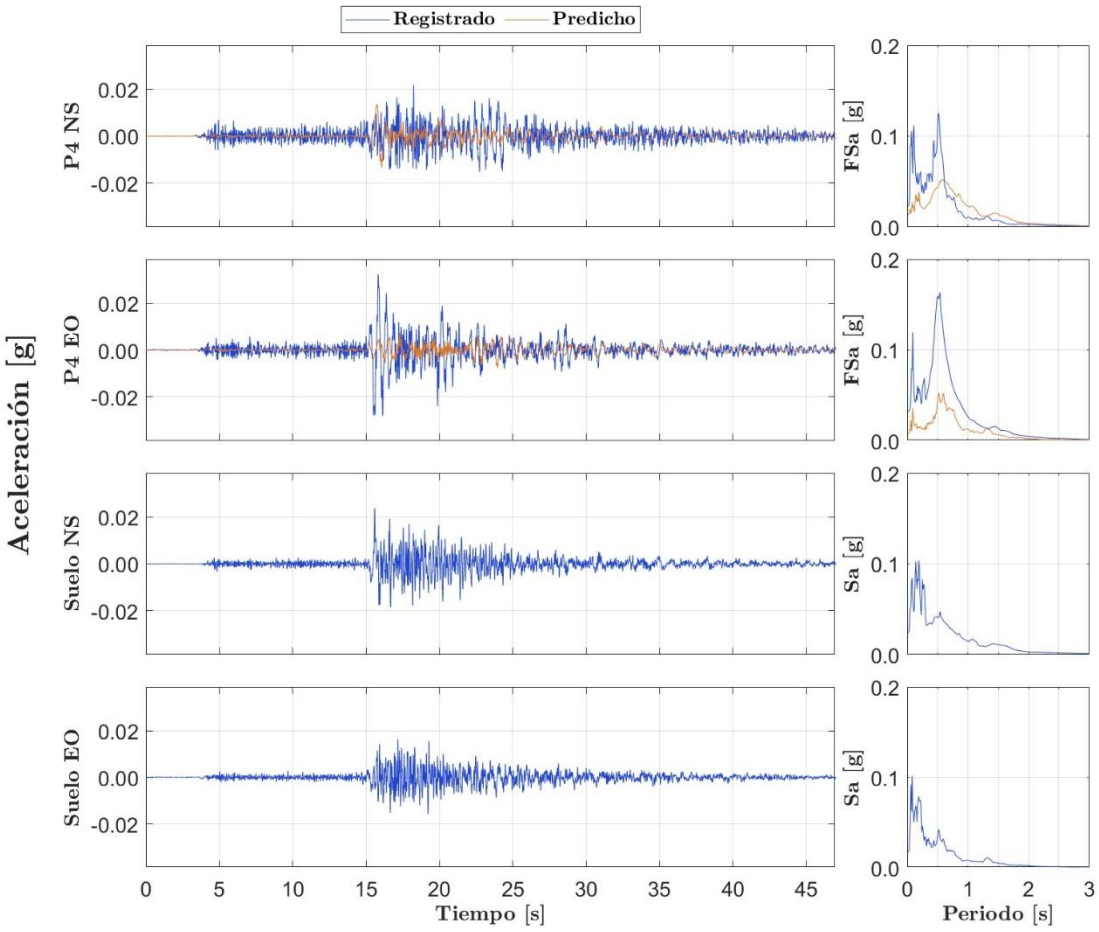

Figura B.1.1 52: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 52 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 11-10-2012.

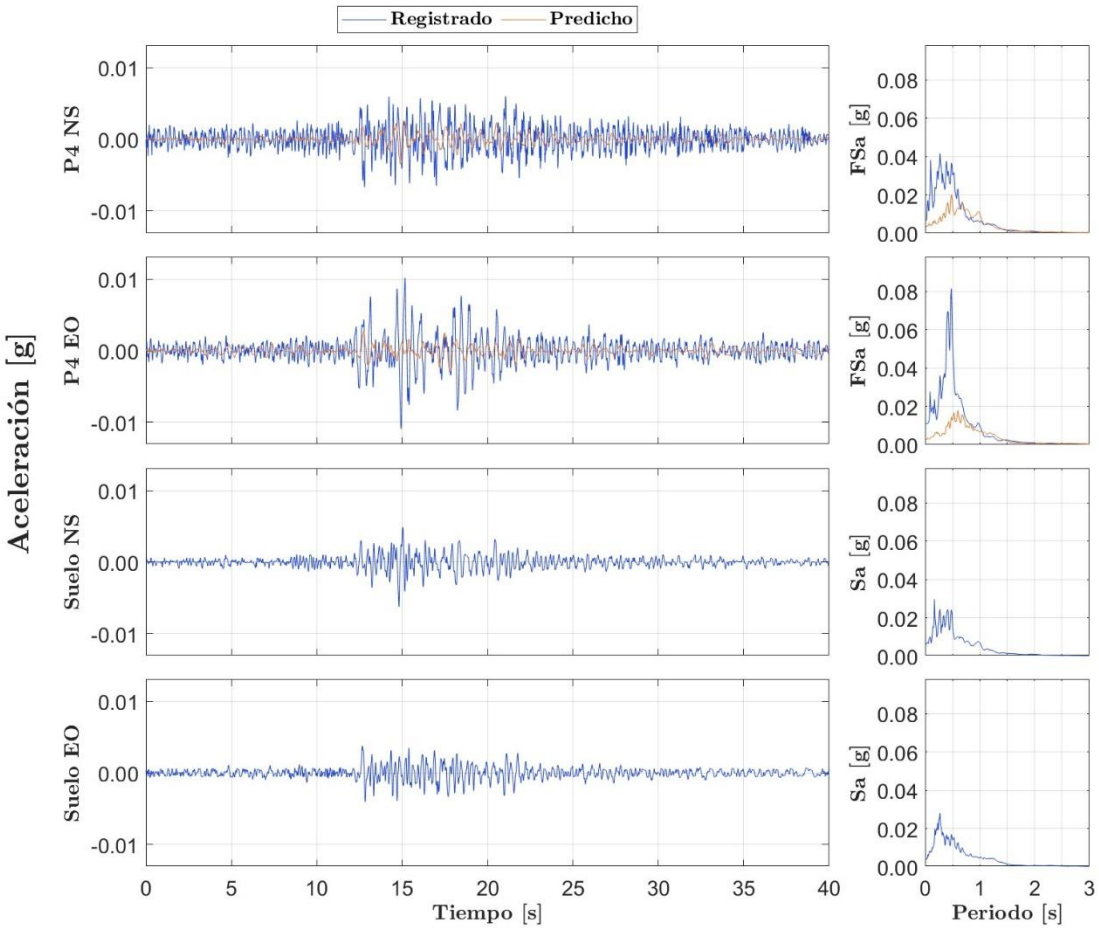

Figura B.1.1 53: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 53 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 10-02-2013.

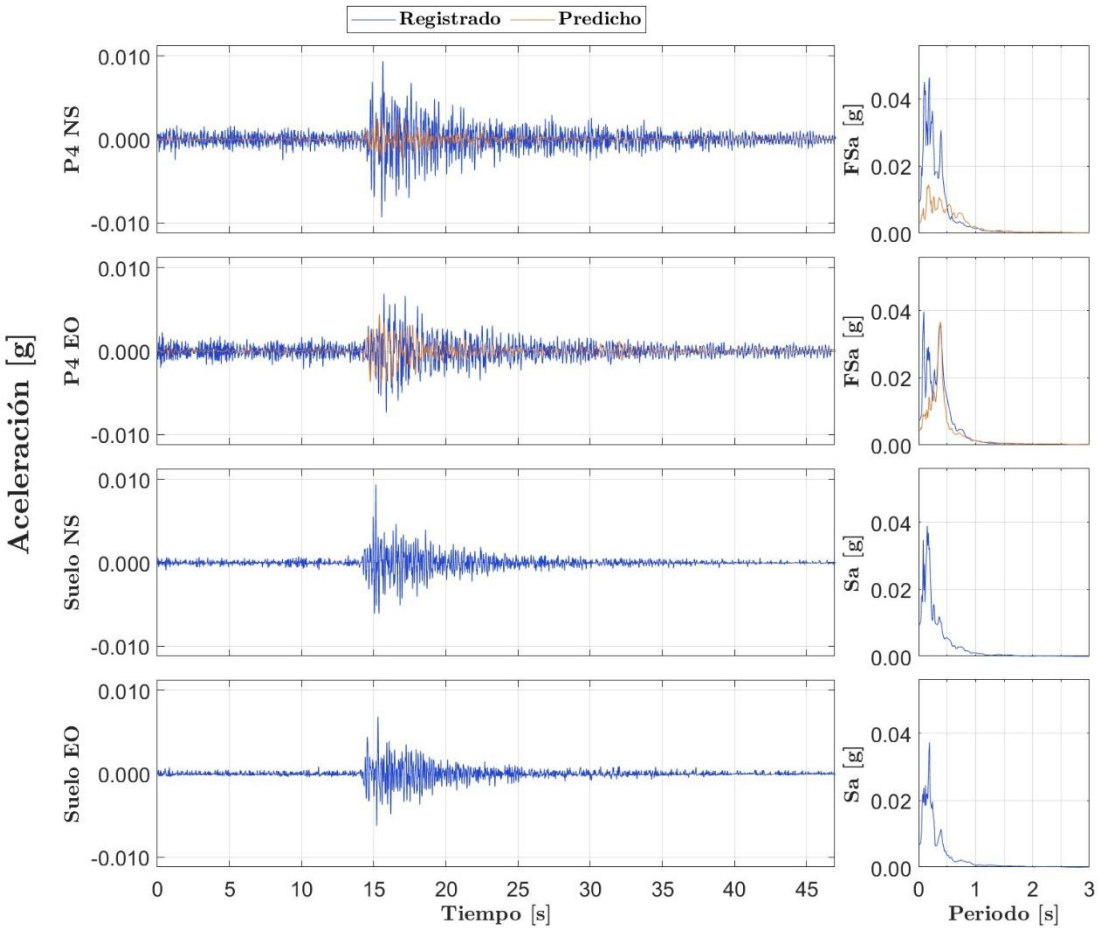

Figura B.1.1 54: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 54 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 30-08-2013.

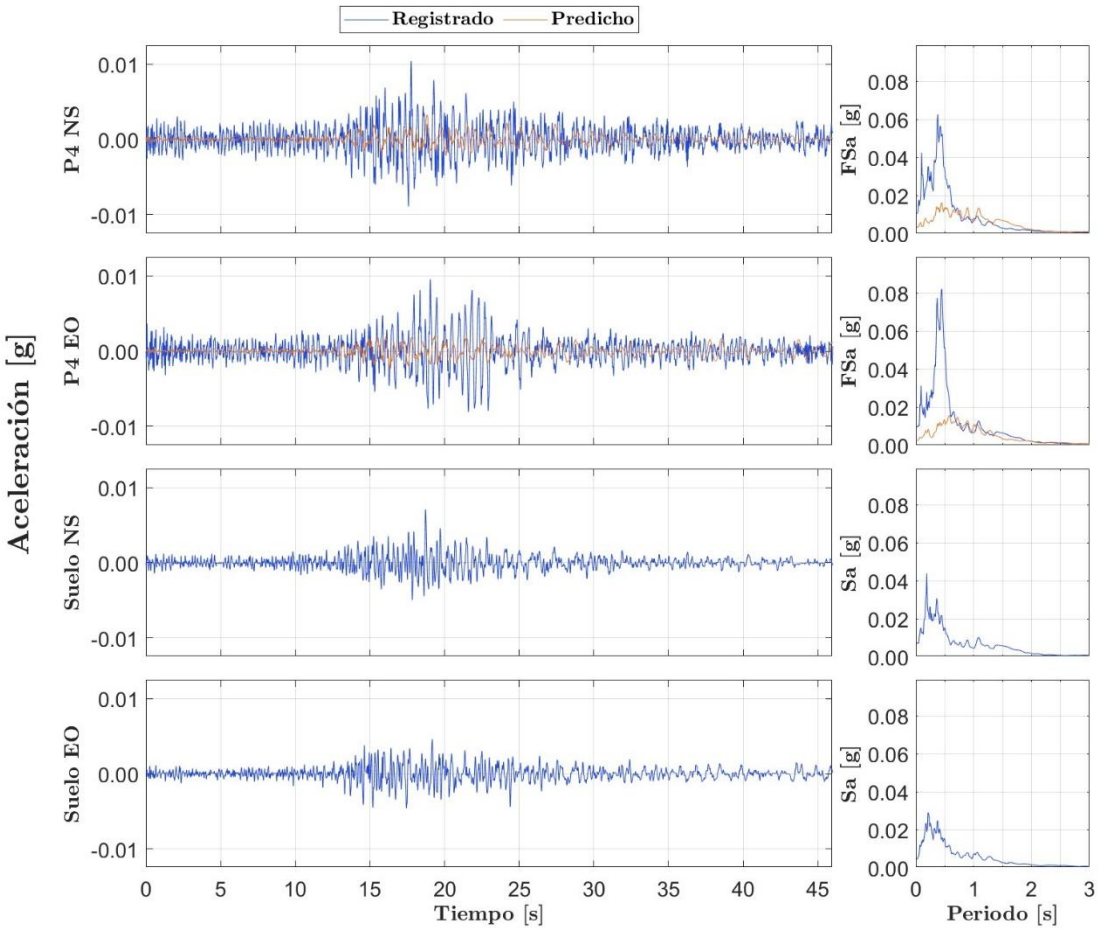

Figura B.1.1 55: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 55 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 04-03-2014.

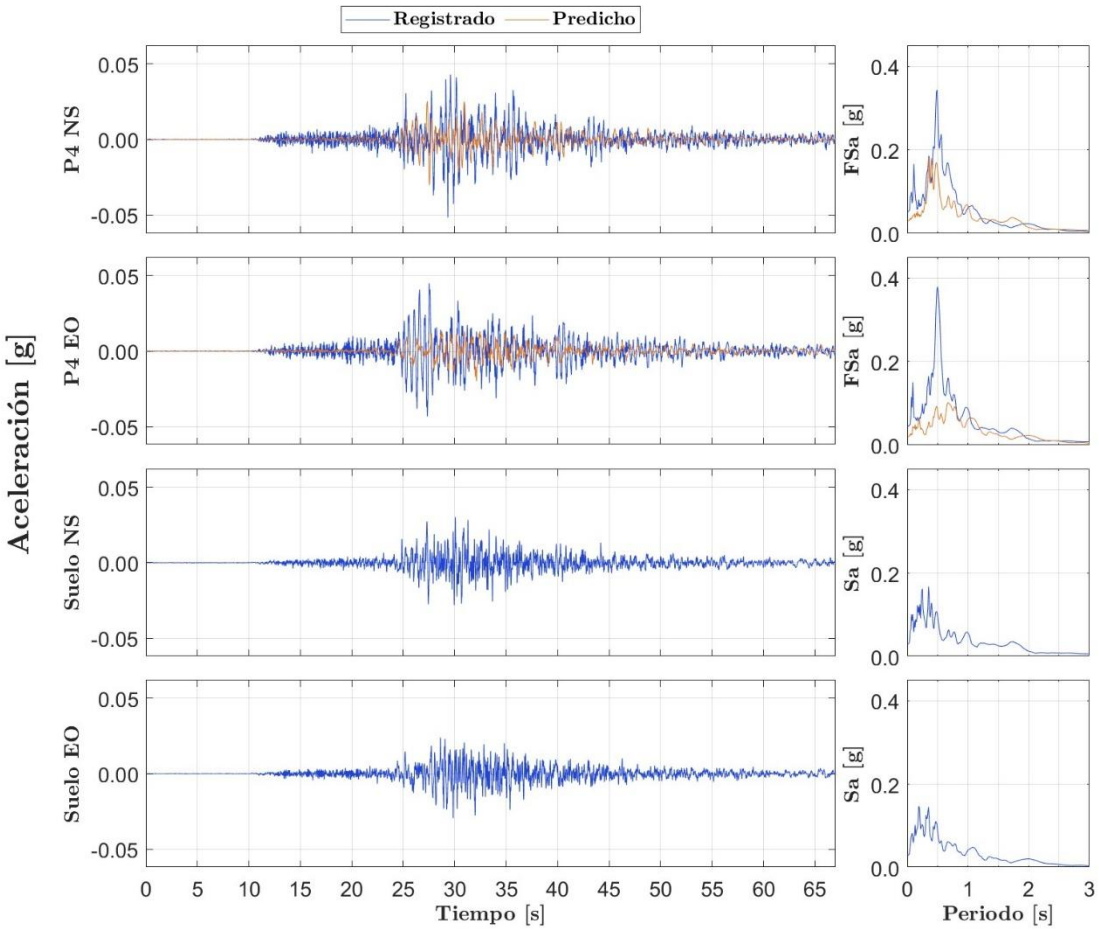

Figura B.1.1 56: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 56 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 23-08-2014.

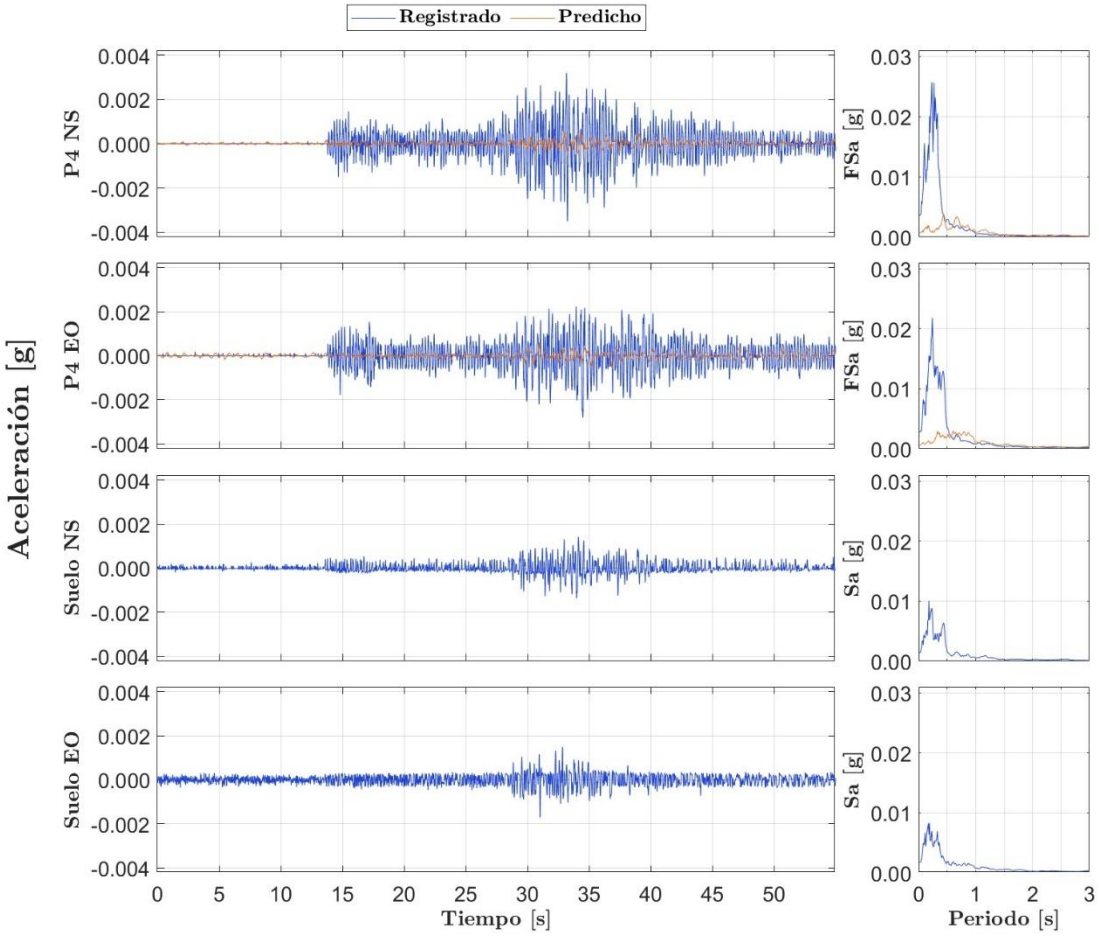

Figura B.1.1 57: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 57 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 16-05-2015.

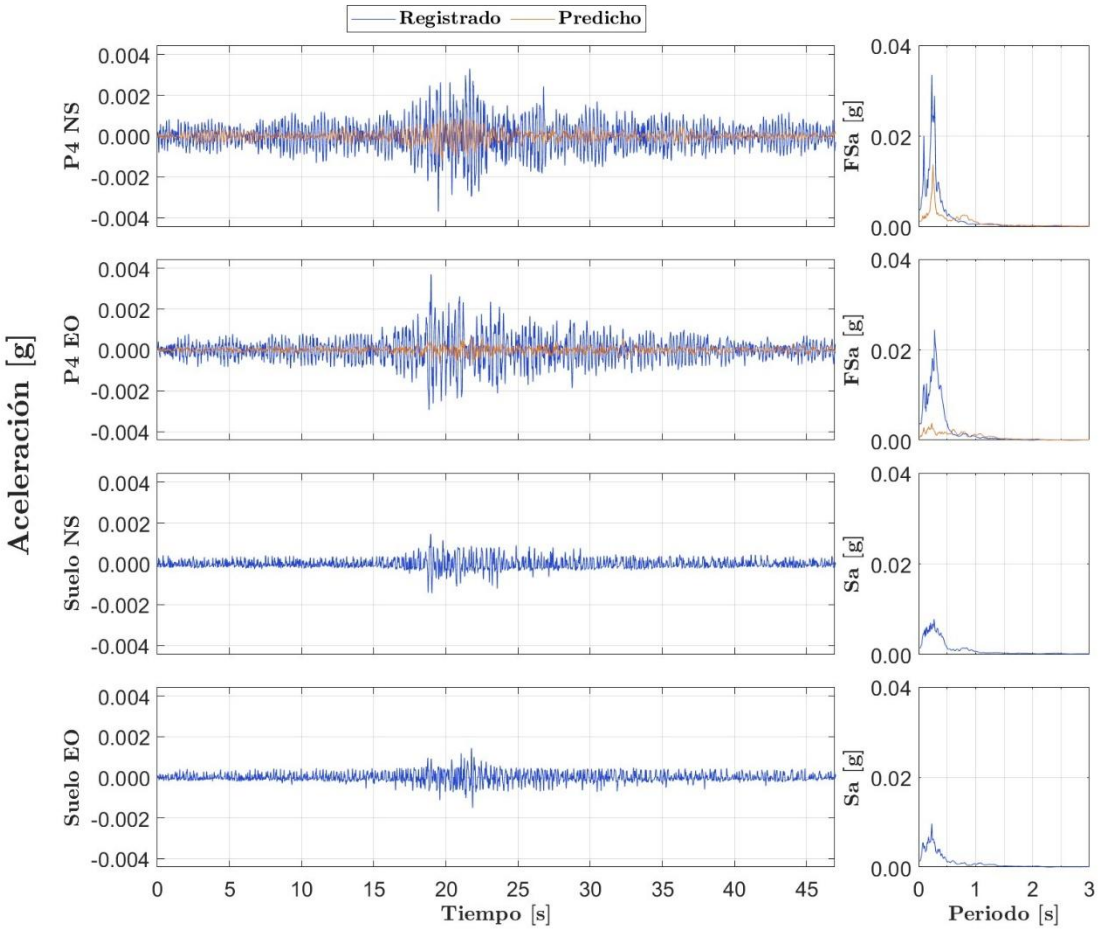

Figura B.1.1 58: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 58 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 21-05-2015.

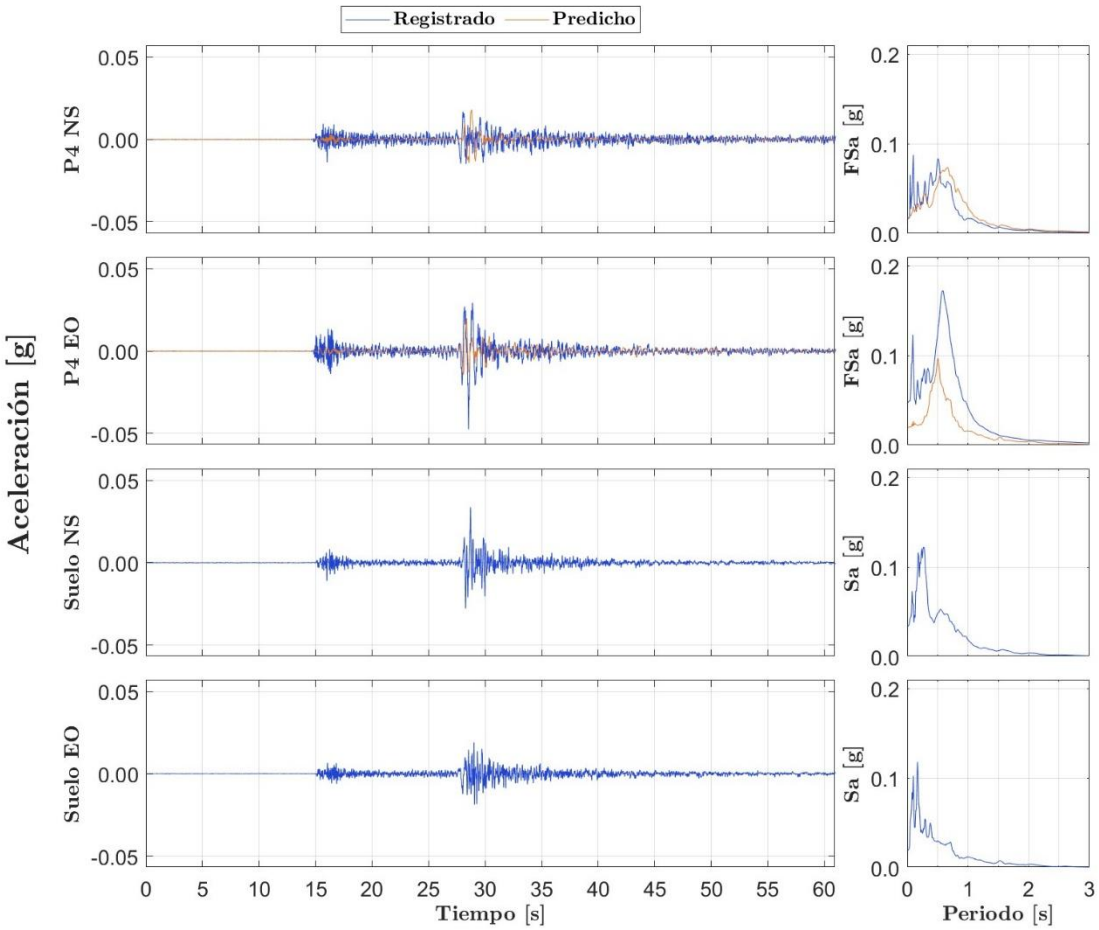

Figura B.1.1 59: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 59 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 23-01-2021.

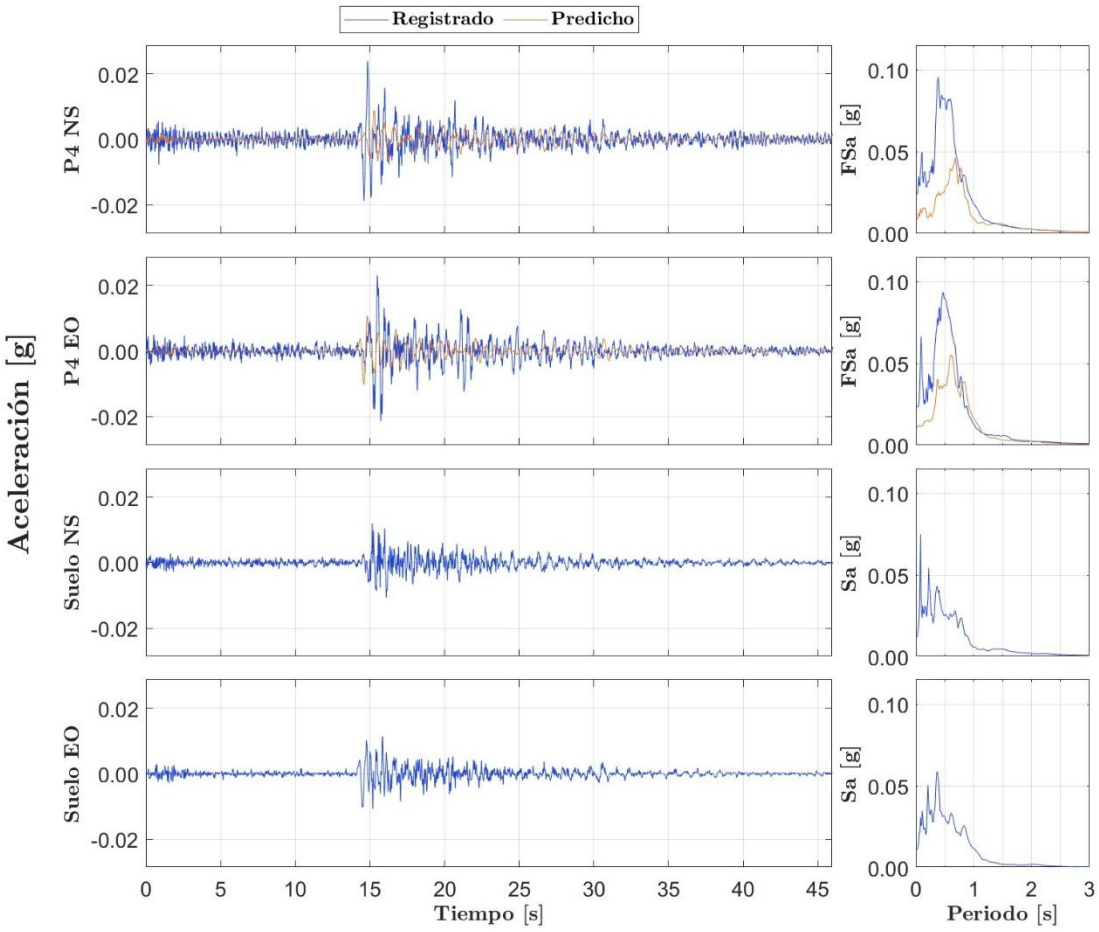

Figura B.1.1 60: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 60 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 03-11-2021.

B.1.2 Edificio Andalucía sin aislar

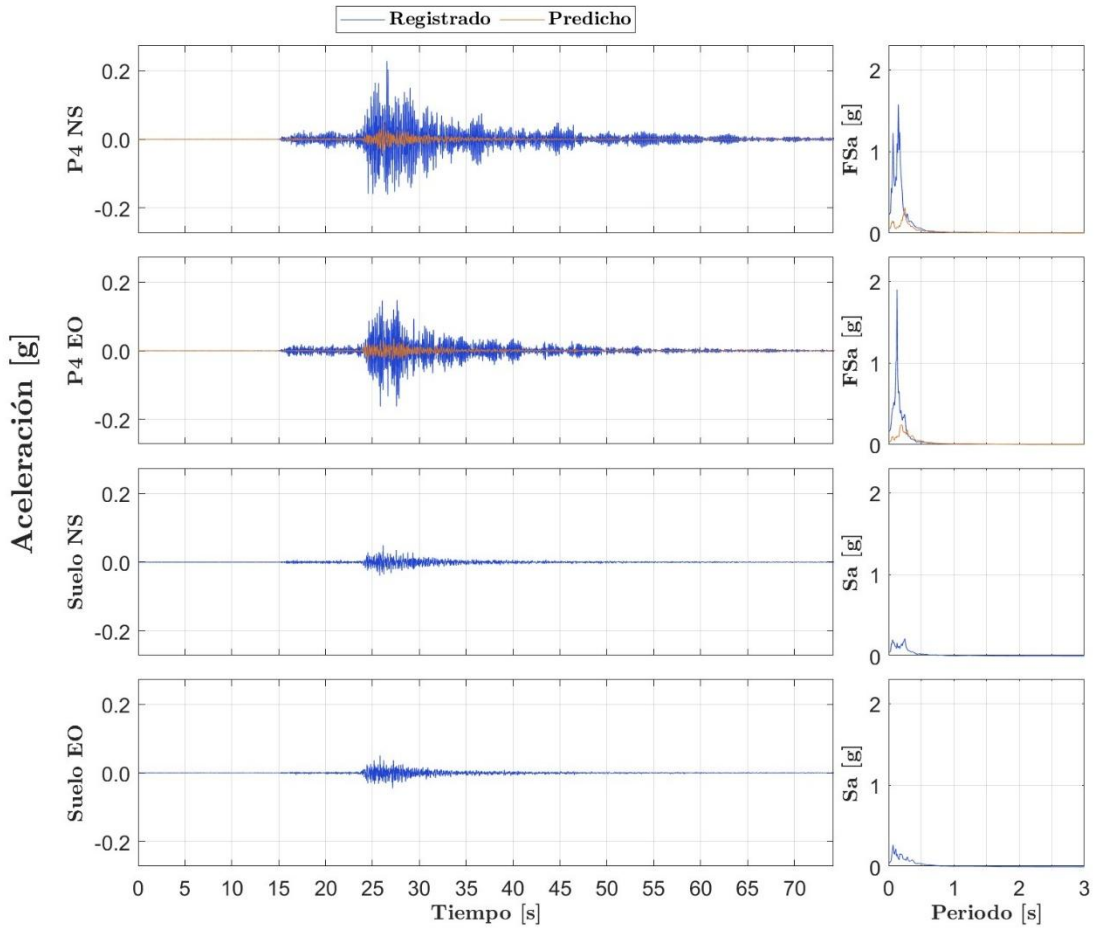

Figura B.1.2 1: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 1 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 24-03-1997.

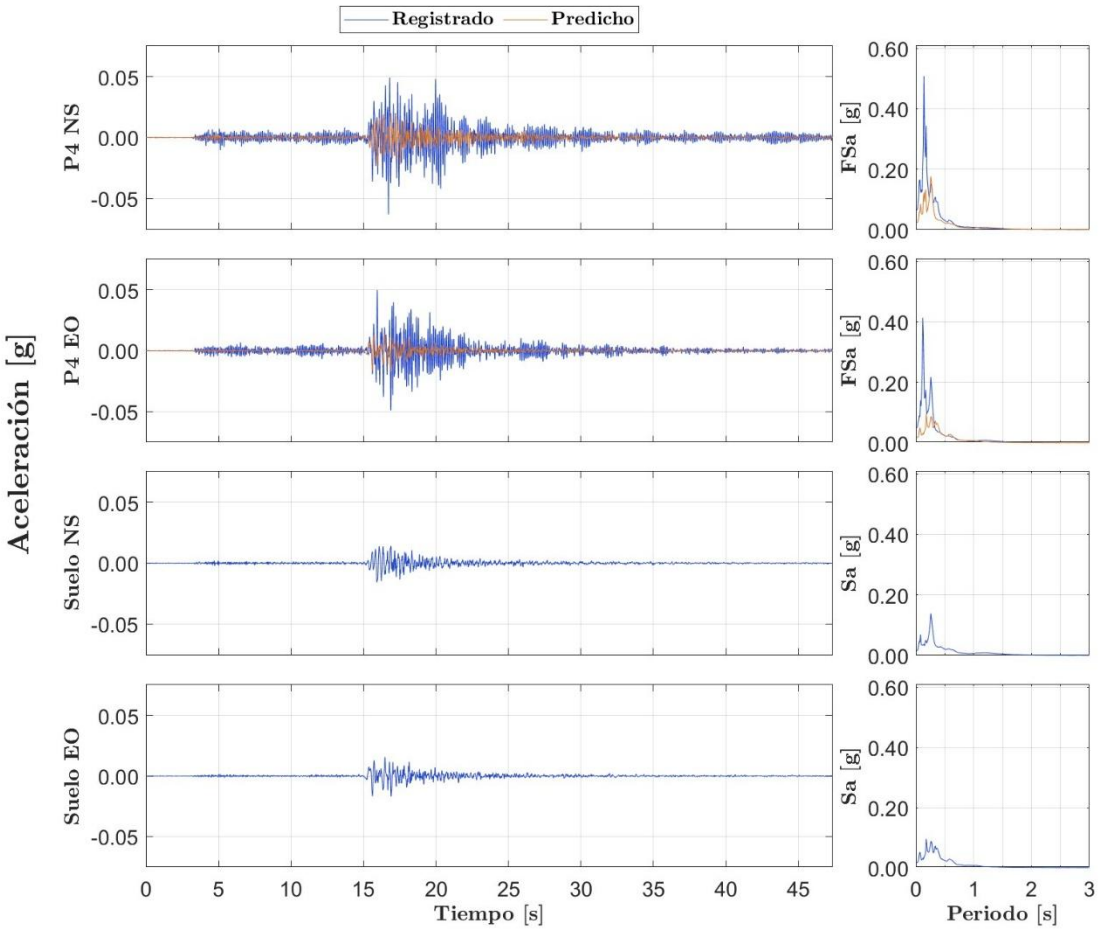

Figura B.1.2 2: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 2 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 19-06-1997.

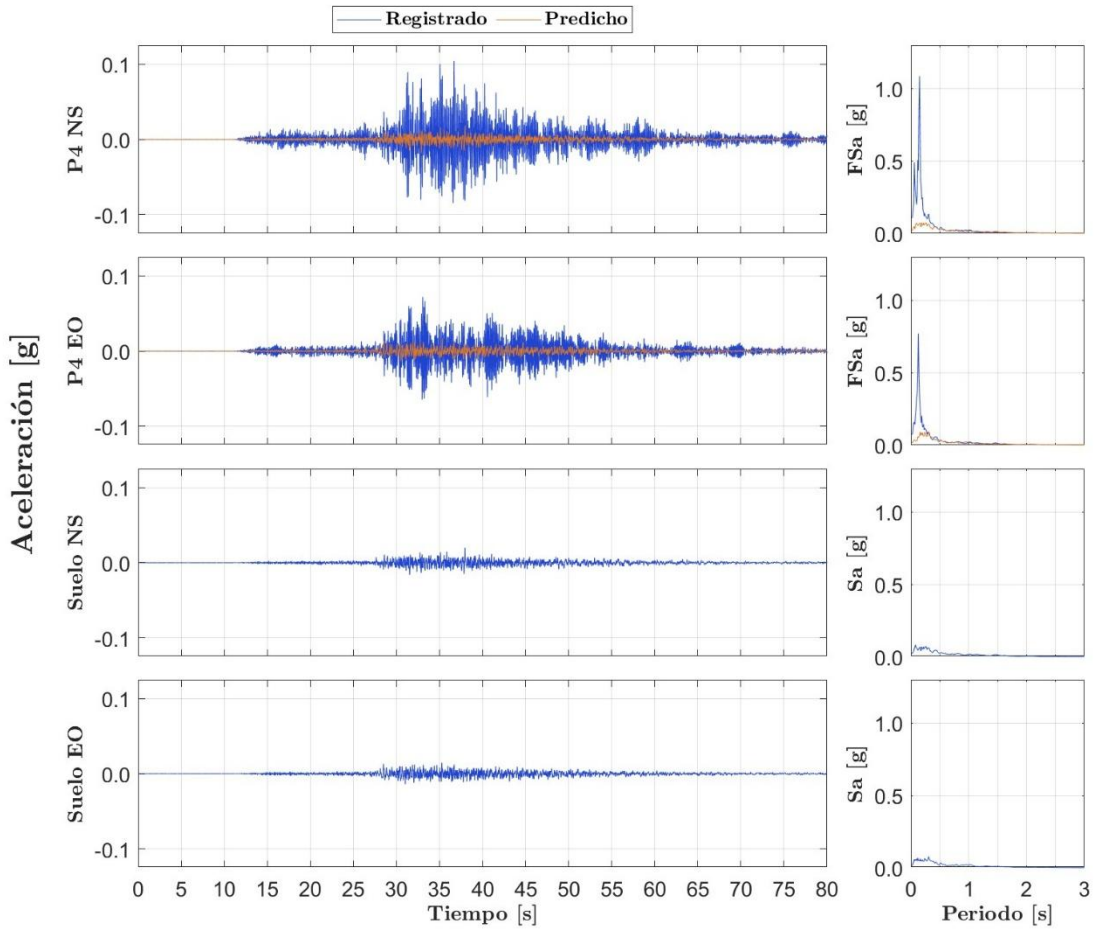

Figura B.1.2 3: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 3 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 29-07-1998.

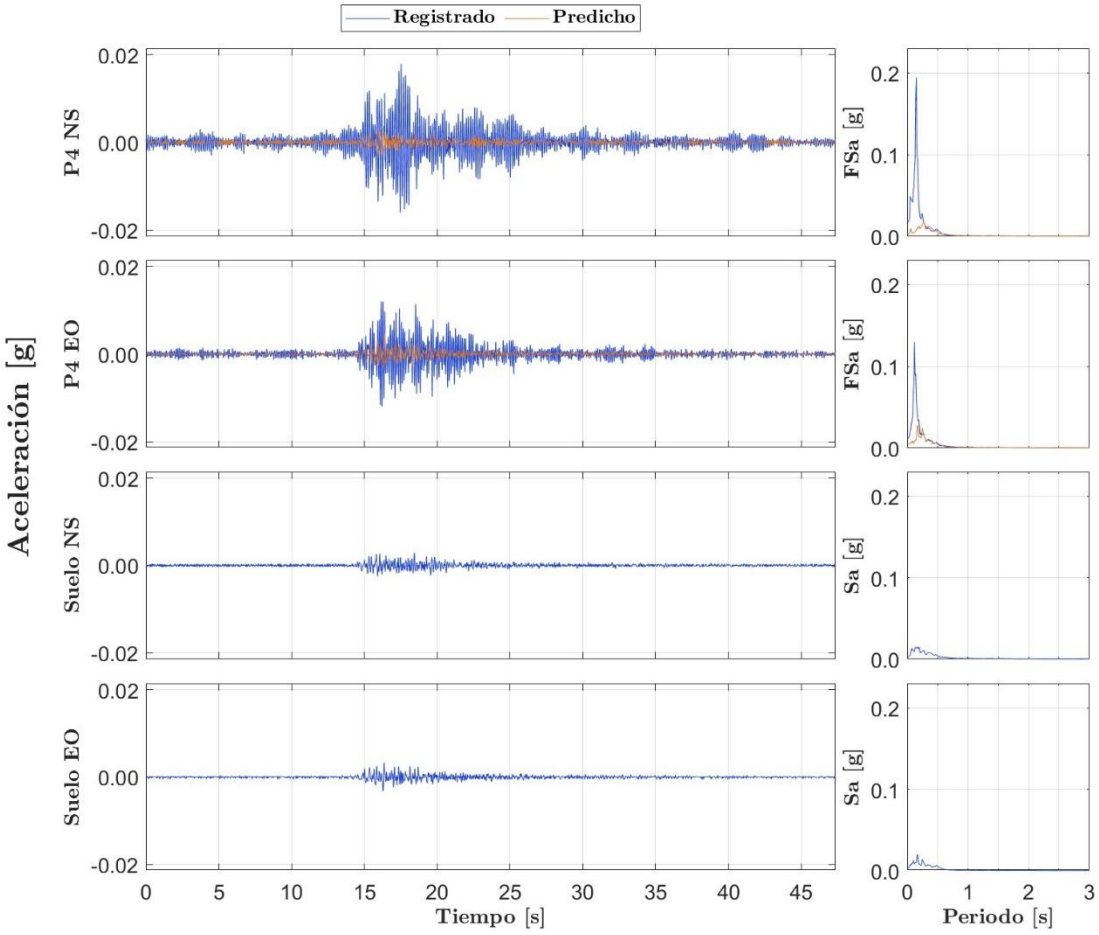

Figura B.1.2 4: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 4 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 01-08-1998.

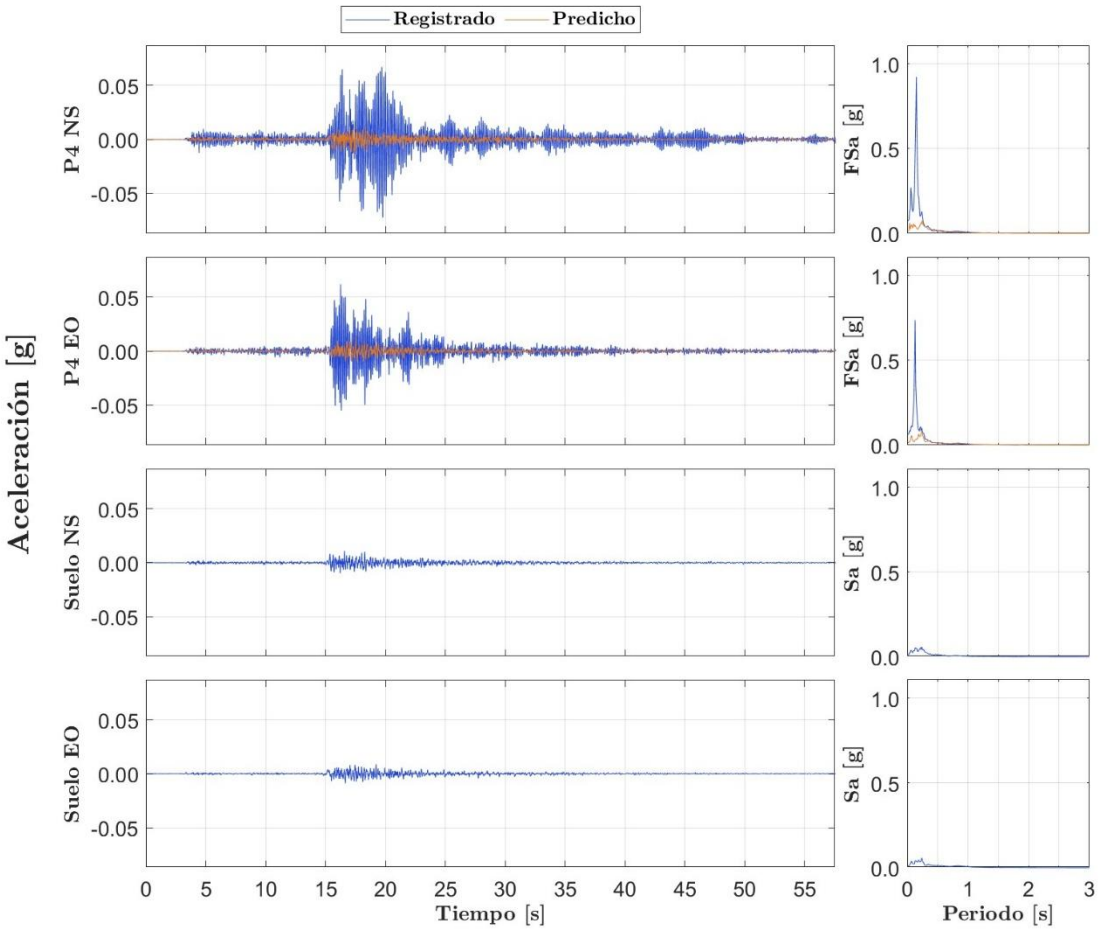

Figura B.1.2 5: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 5 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 29-10-1998.

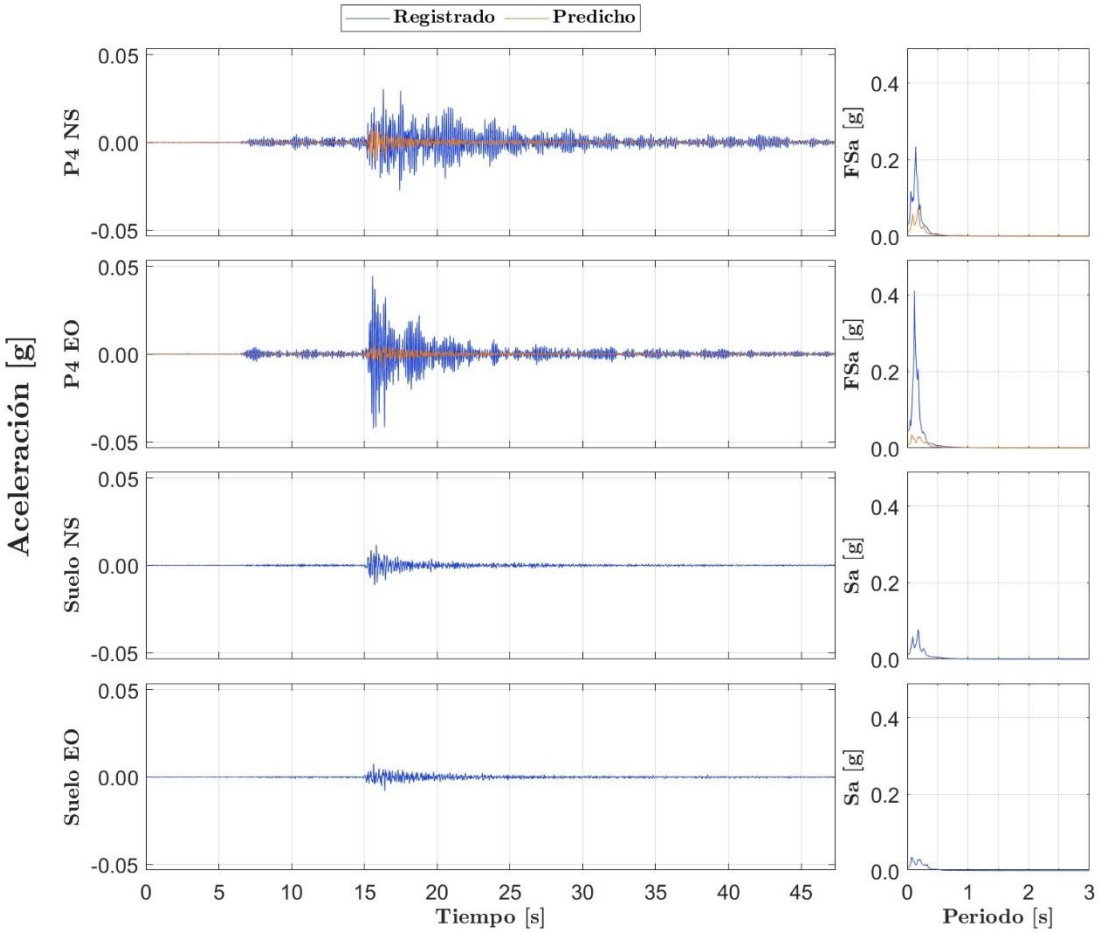

Figura B.1.2 6: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 6 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 04-04-1999.

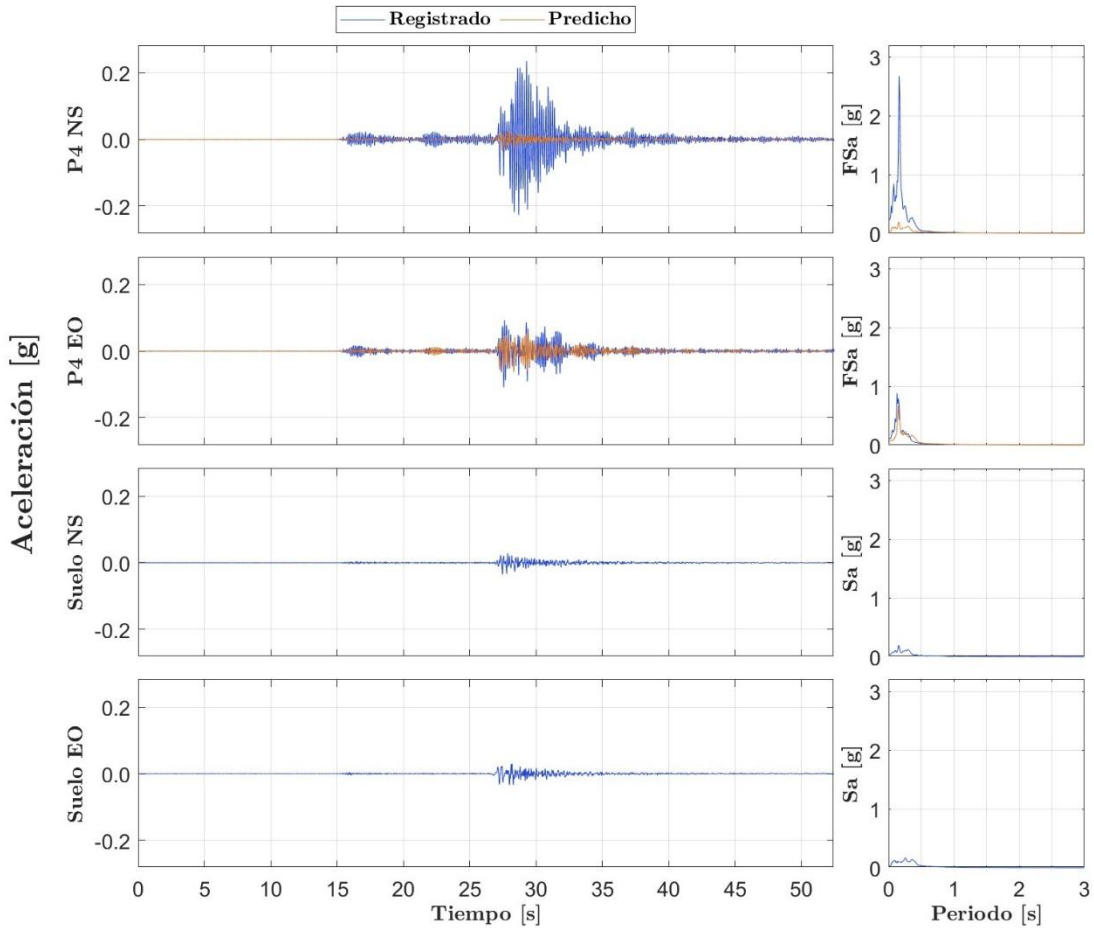

Figura B.1.2 7: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 7 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 01-08-1999.

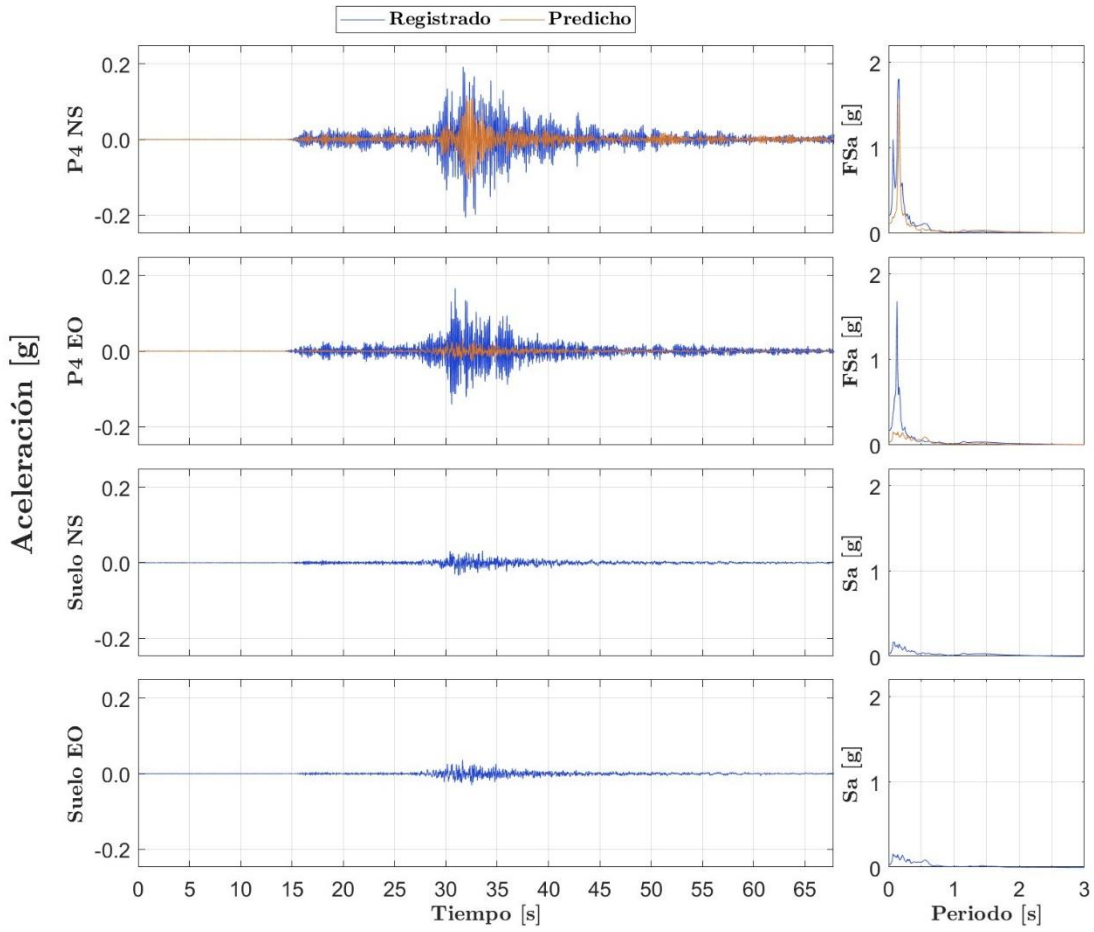

Figura B.1.2 8: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 8 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 16-06-2000.

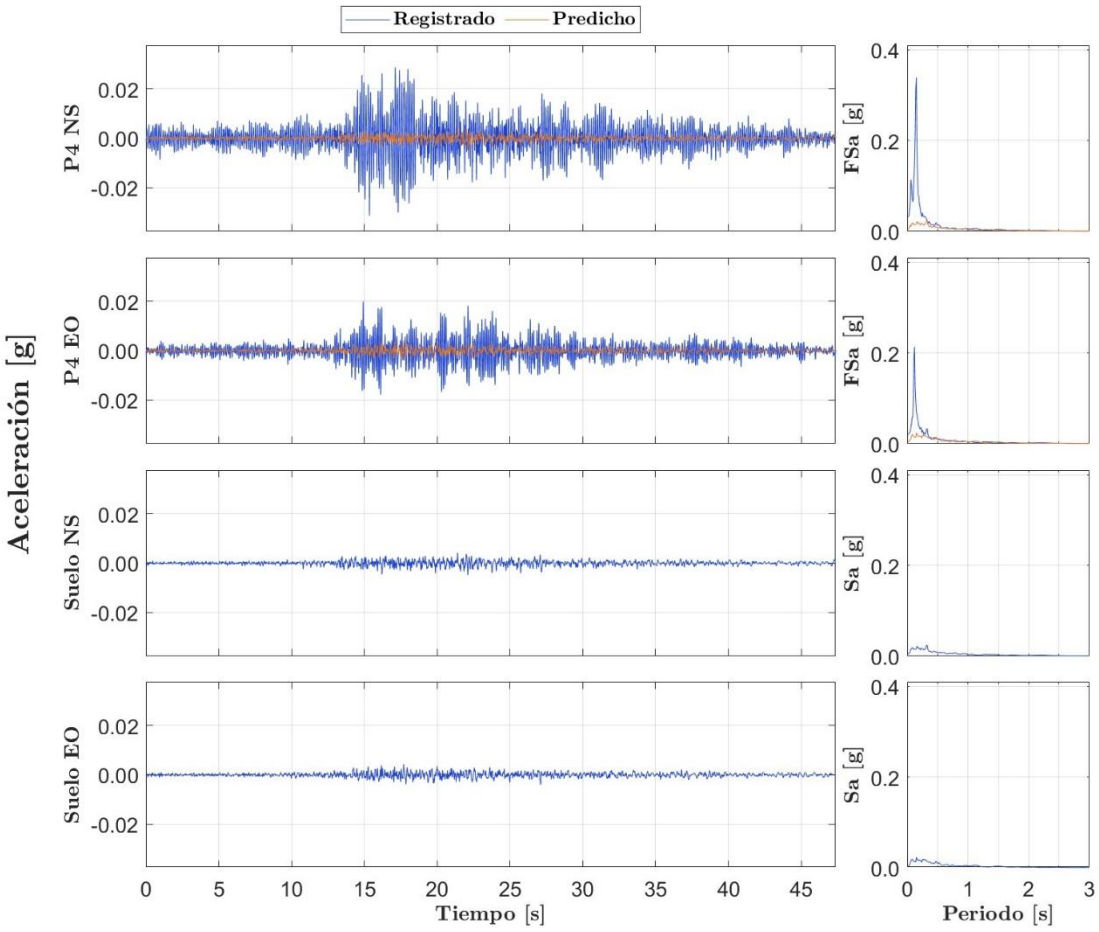

Figura B.1.2 9: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 9 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 15-03-2001.

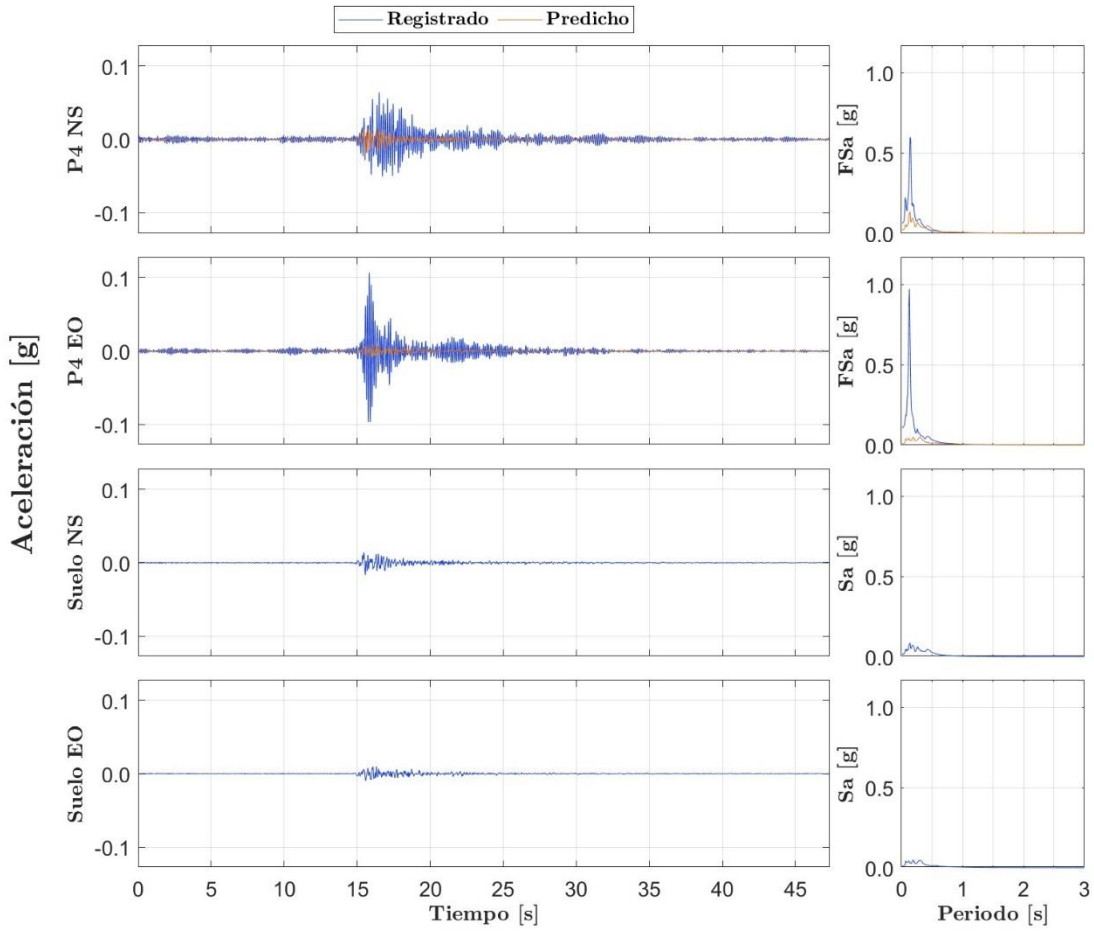

Figura B.1.2 10: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 10 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 05-04-2001.

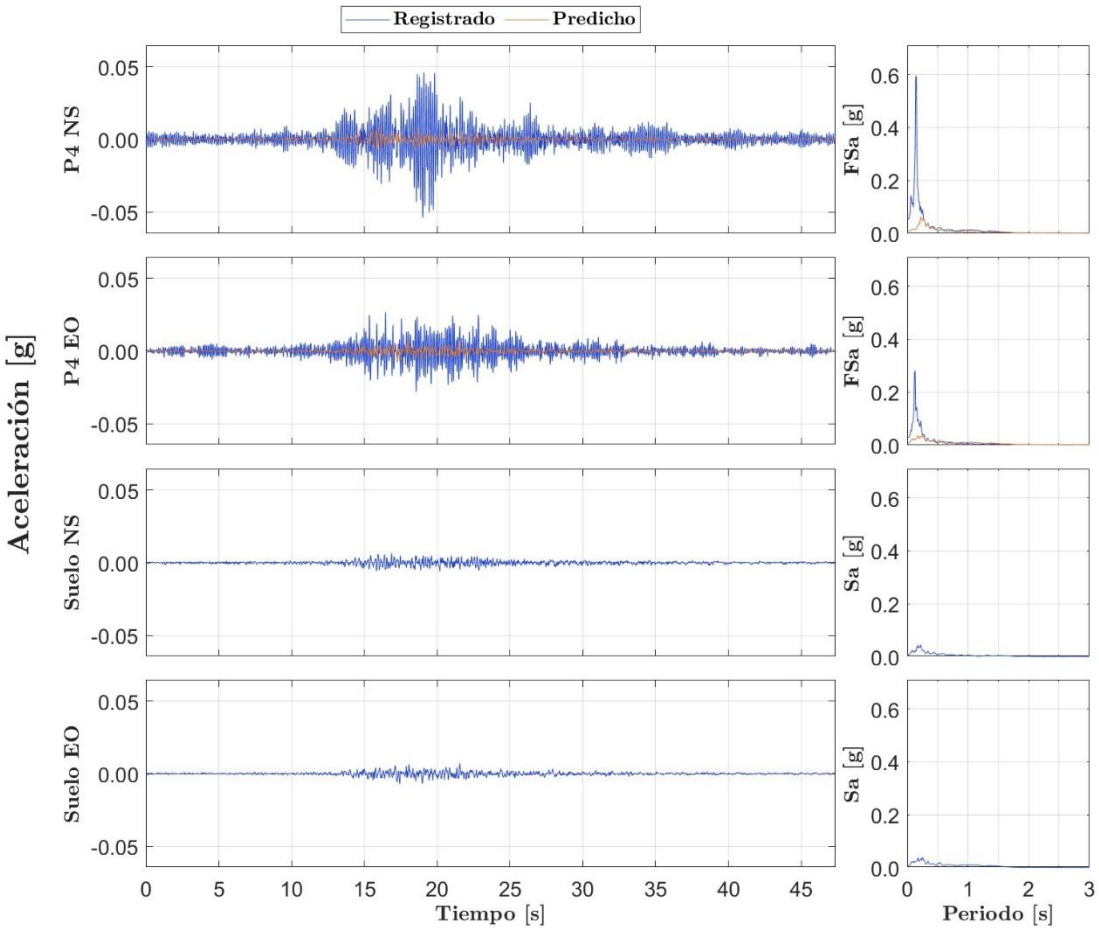

Figura B.1.2 11: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 11 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 09-04-2001.

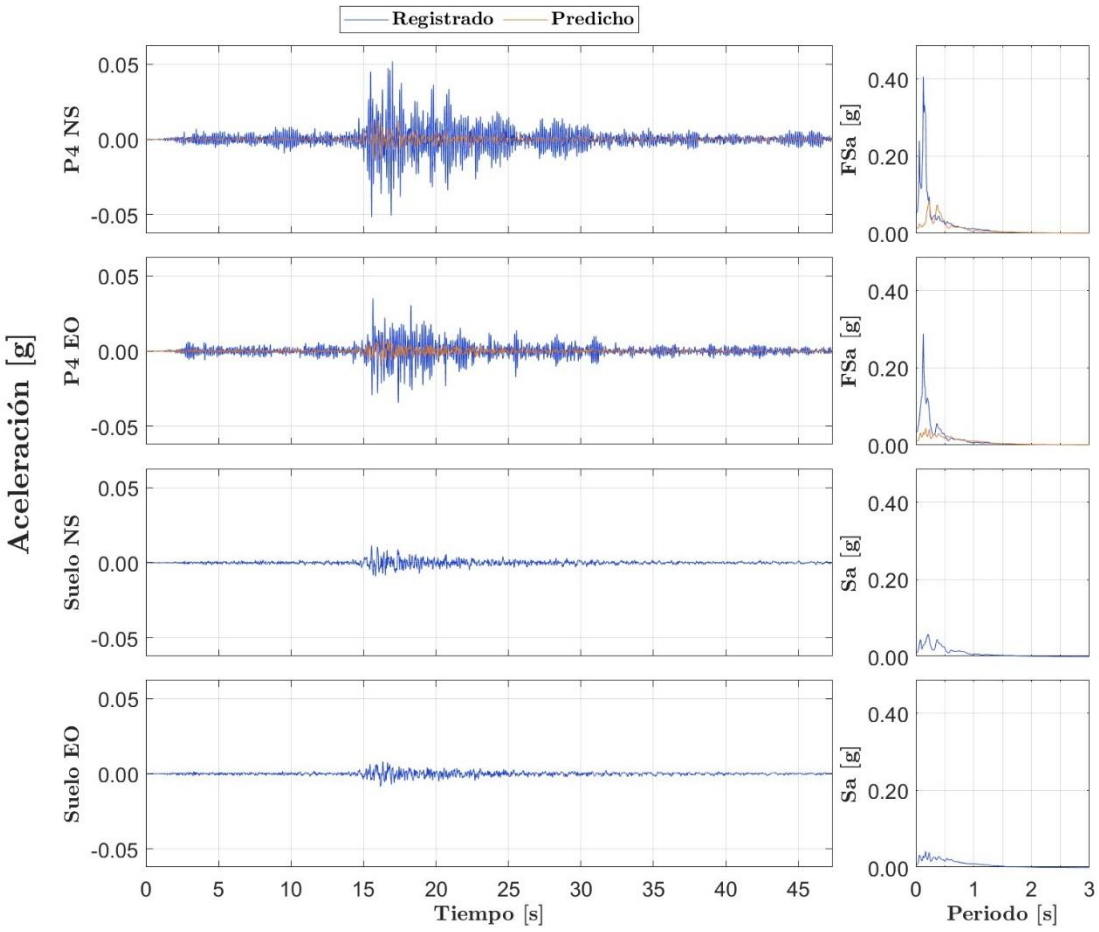

Figura B.1.2 12: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 12 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 24-07-2001.

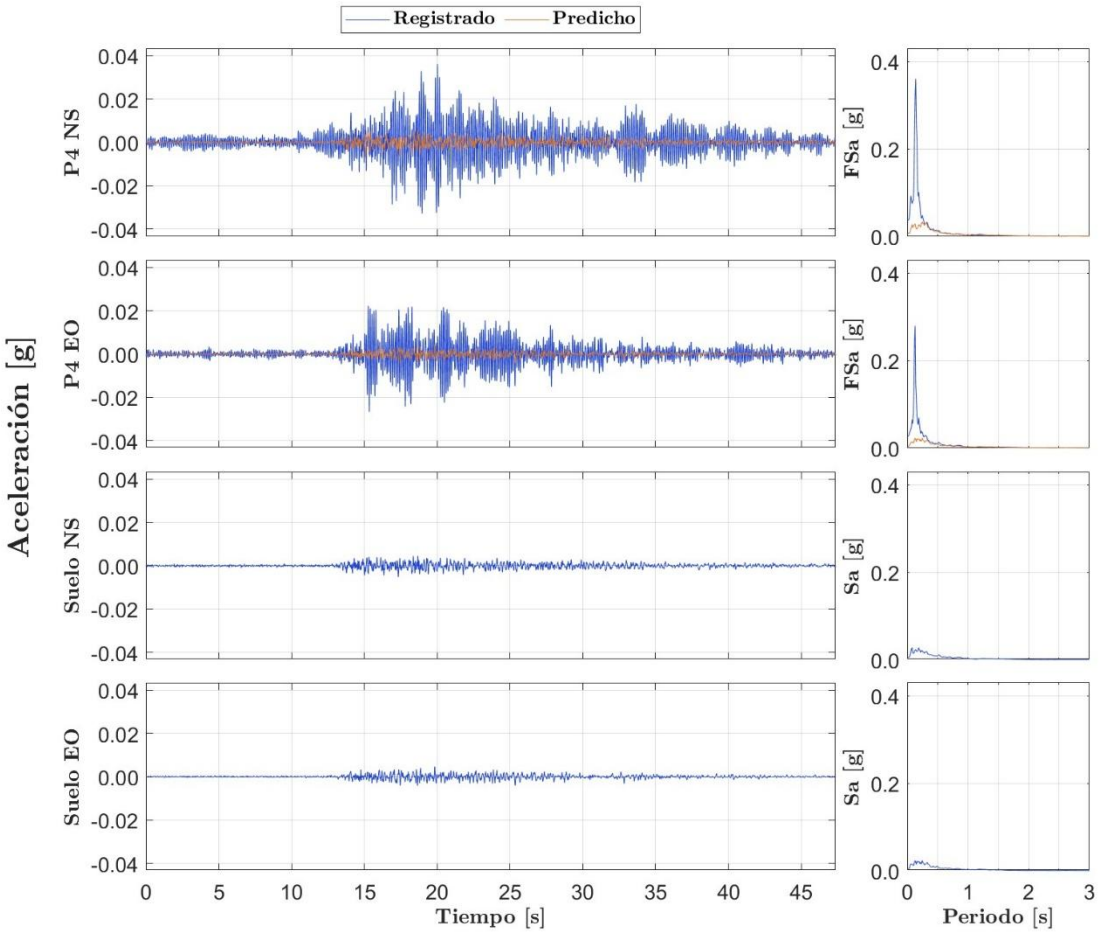

Figura B.1.2 13: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 13 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 23-05-2002.

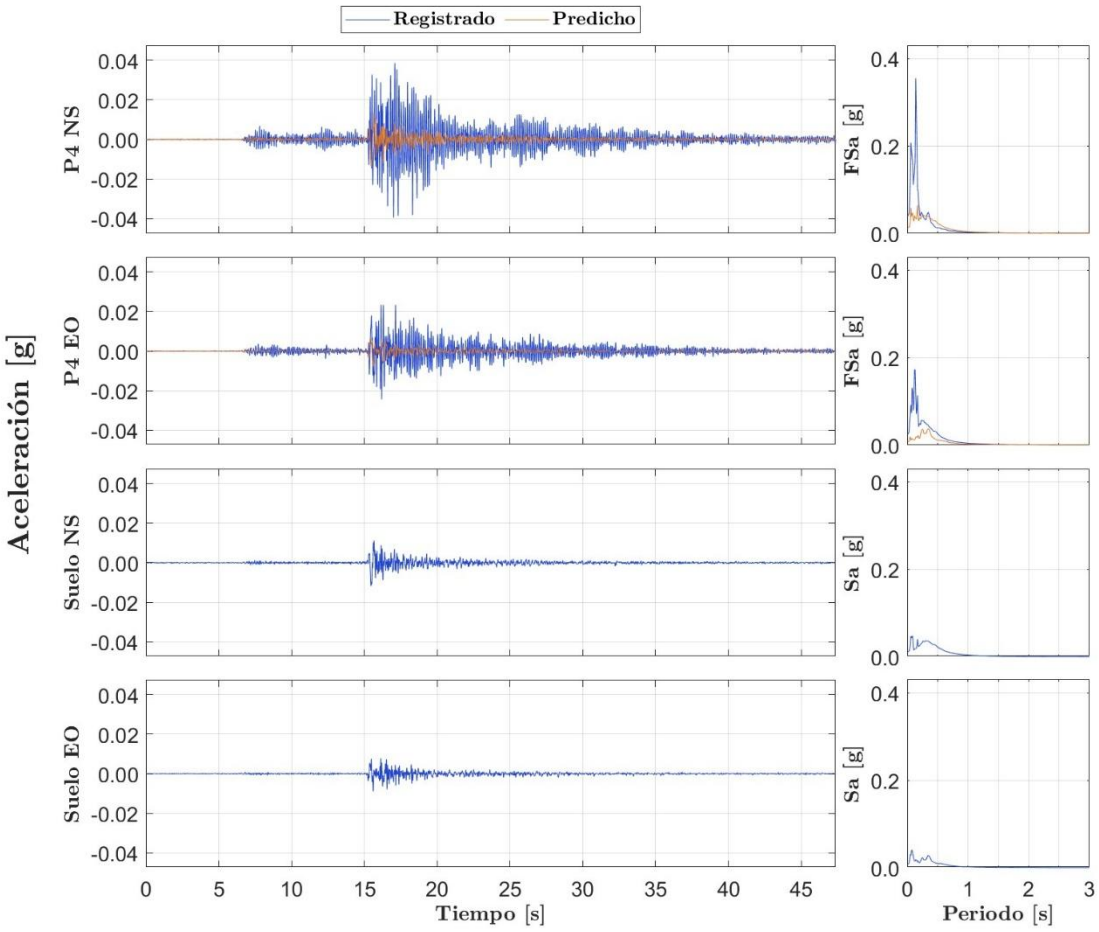

Figura B.1.2 14: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 14 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 19-07-2002.

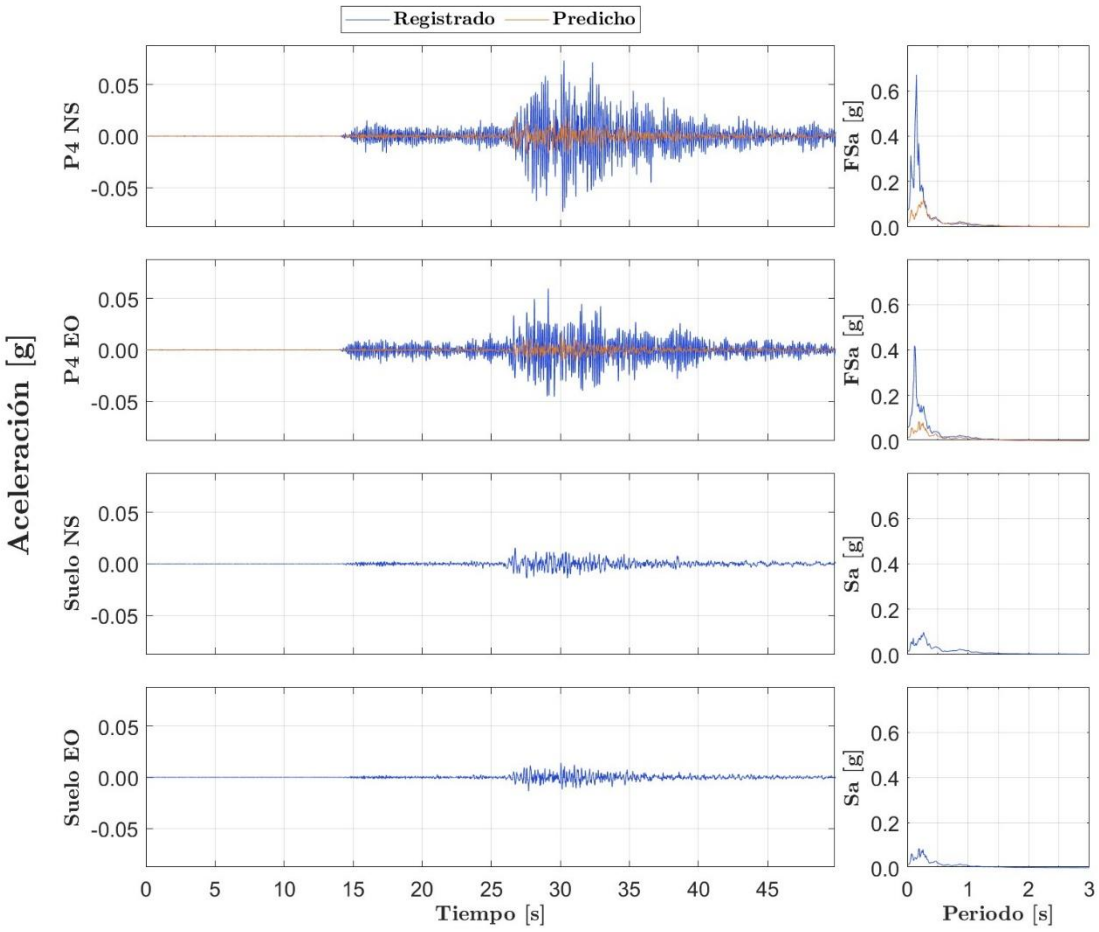

Figura B.1.2 15: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 15 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 06-08-2002.

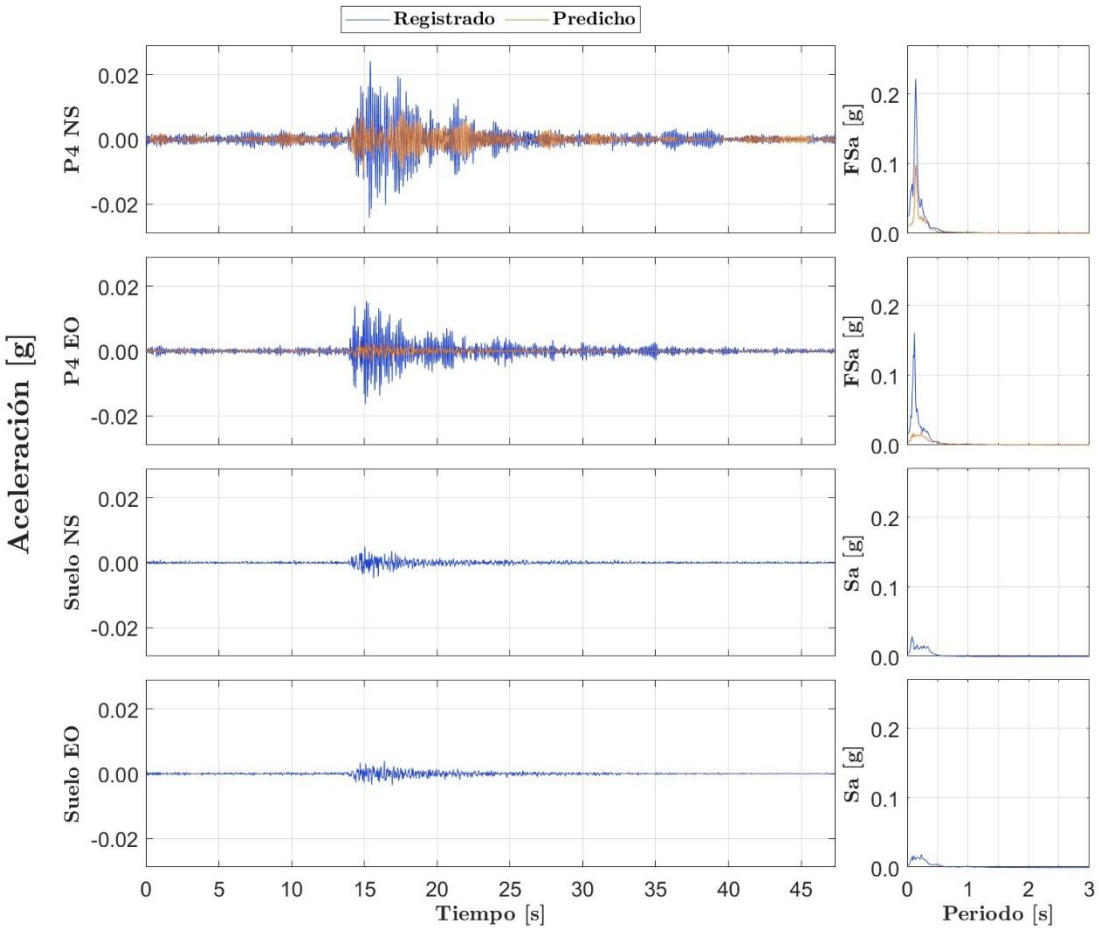

Figura B.1.2 16: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 16 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 06-01-2003.

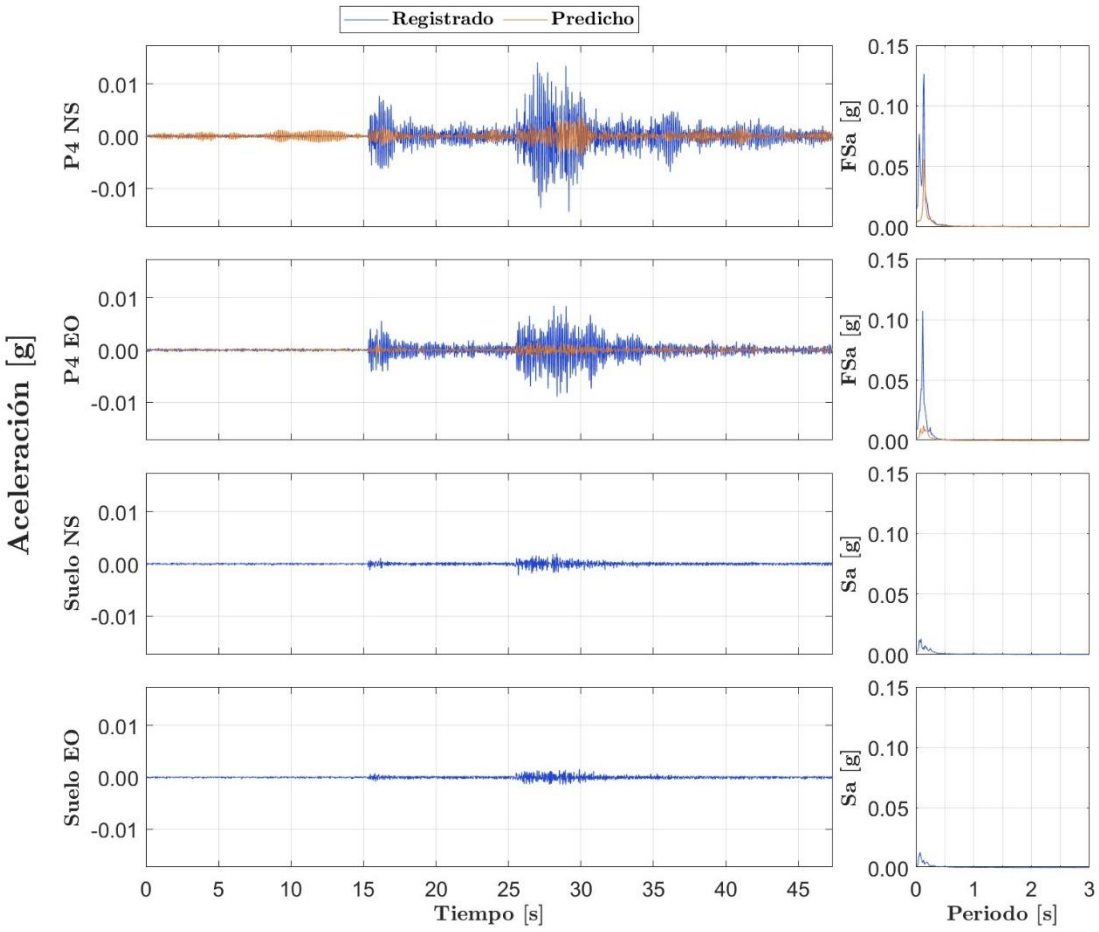

Figura B.1.2 17: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 17 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 08-03-2003.

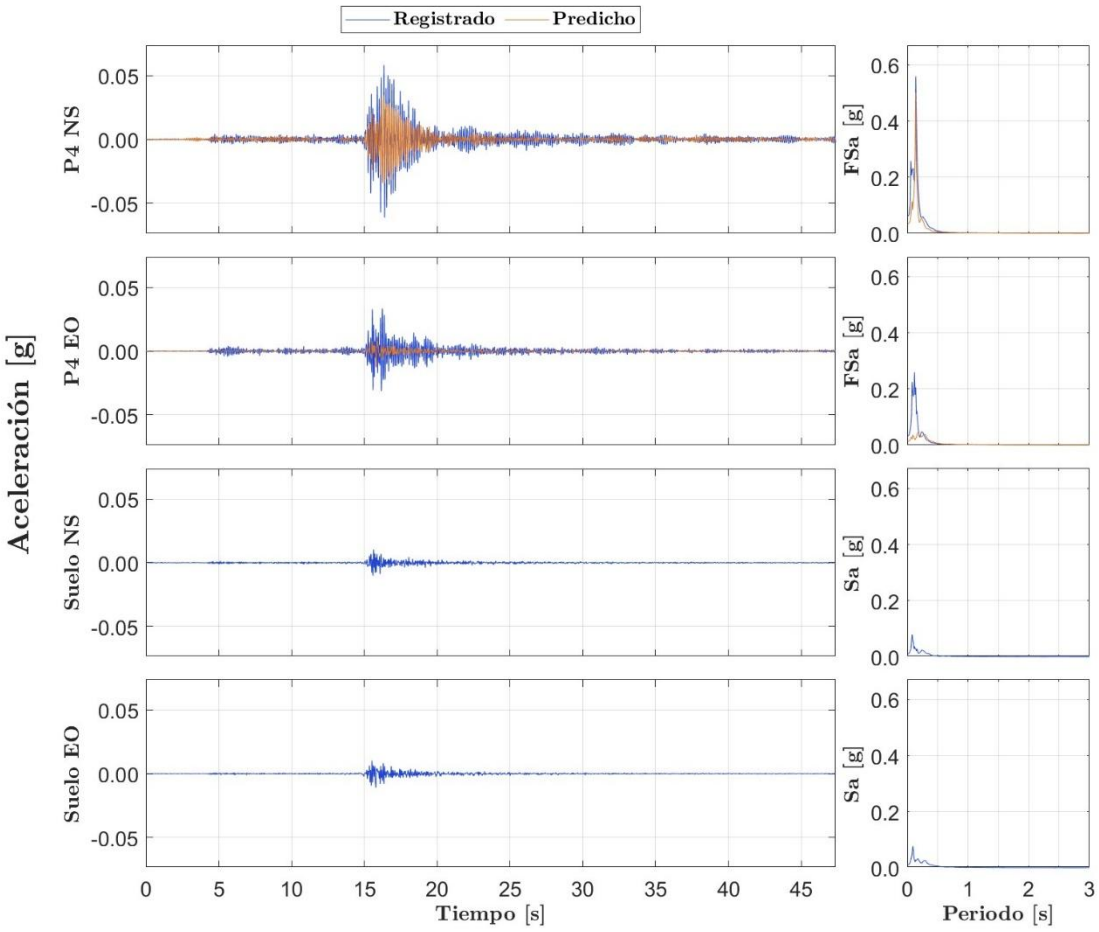

Figura B.1.2 18: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 18 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 16-06-2003.

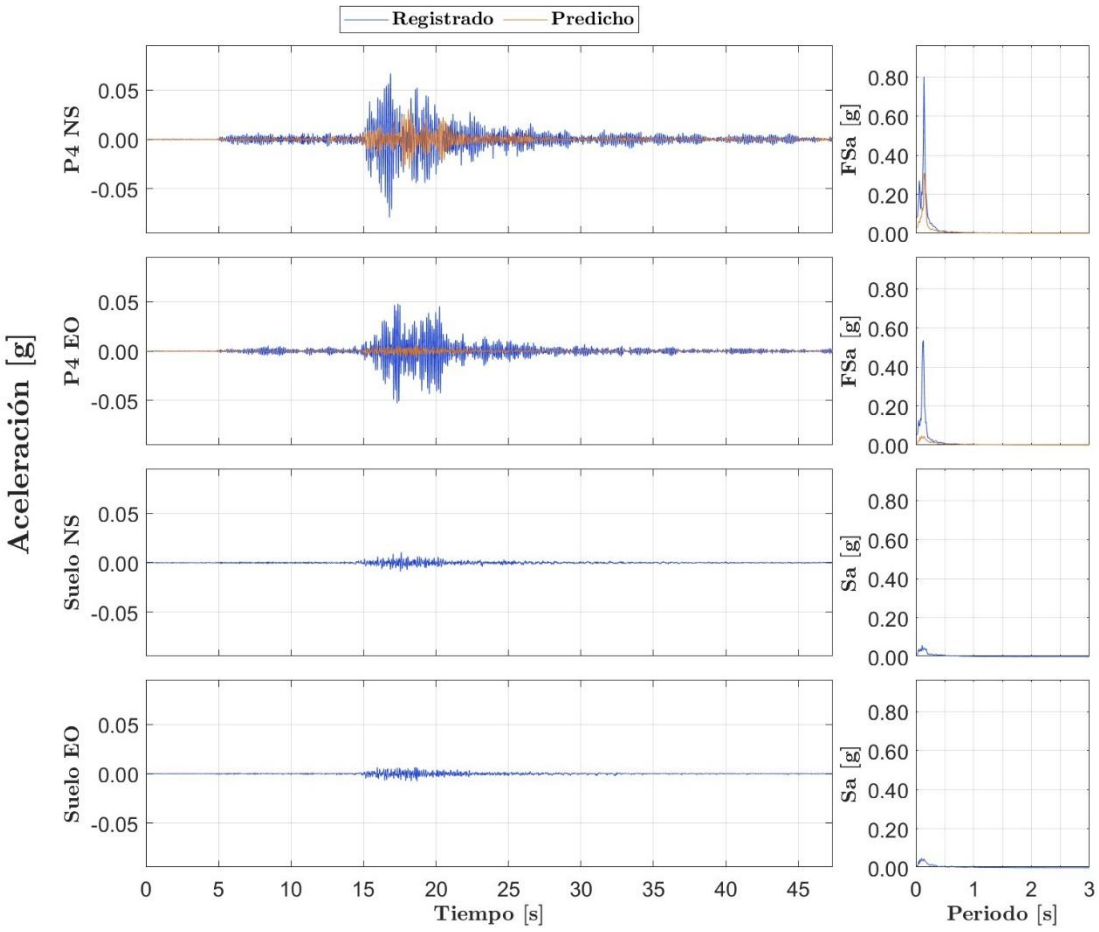

Figura B.1.2 19: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 19 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 30-04-2004.

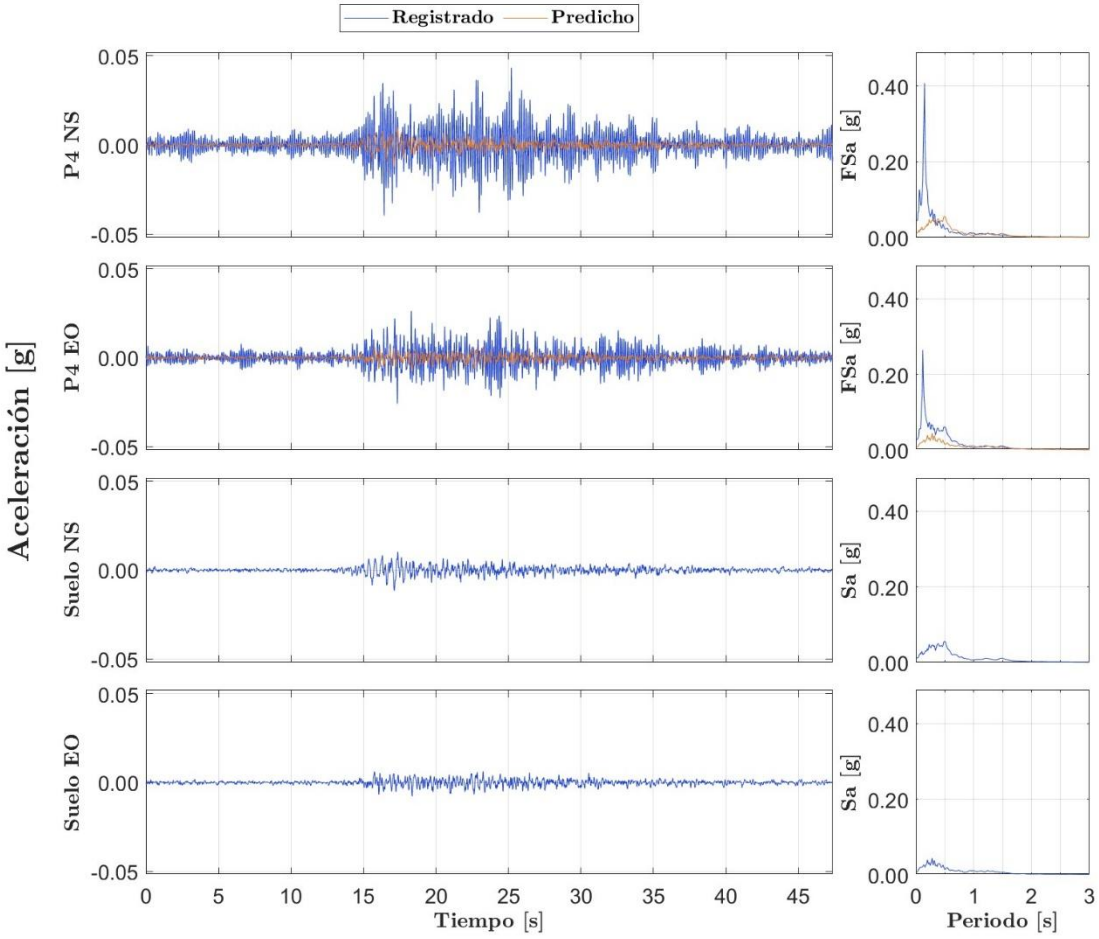

Figura B.1.2 20: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 20 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 28-08-2004.

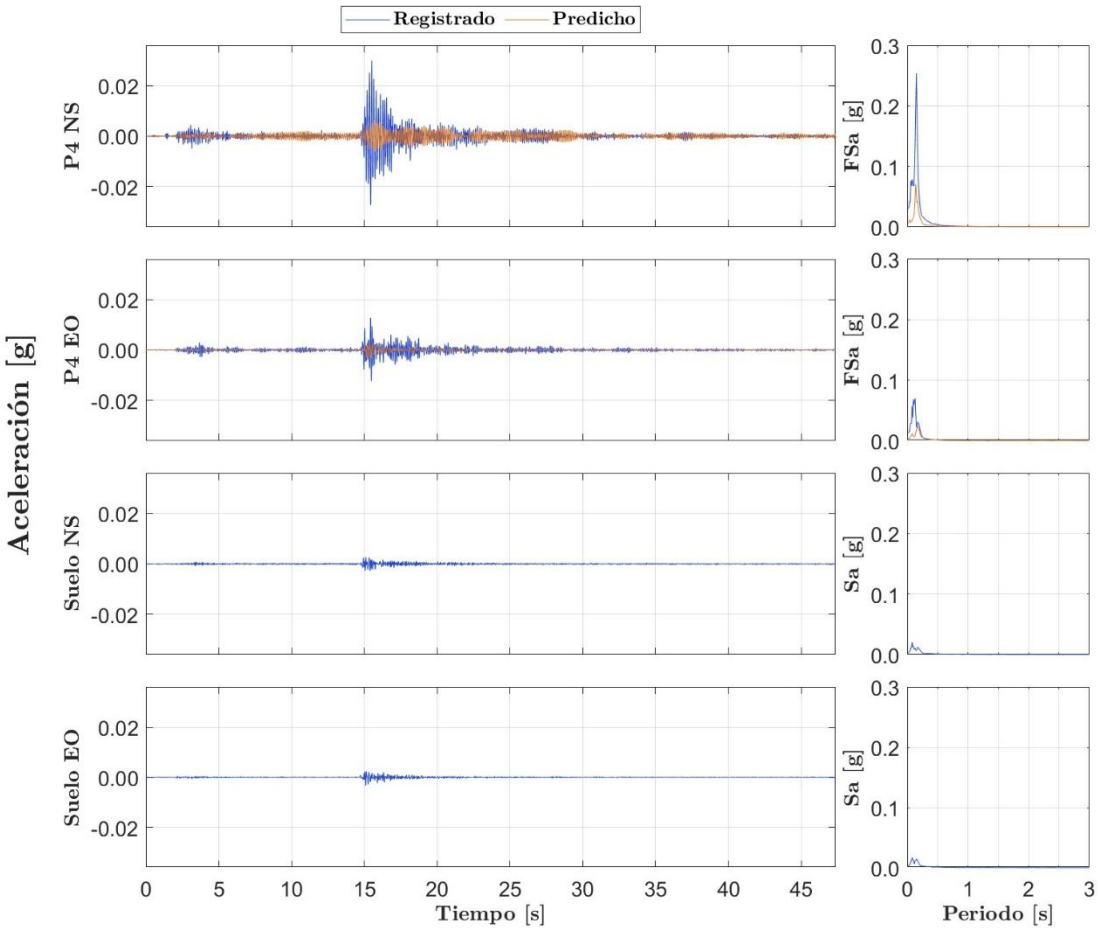

Figura B.1.2 21: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 21 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 26-10-2004.

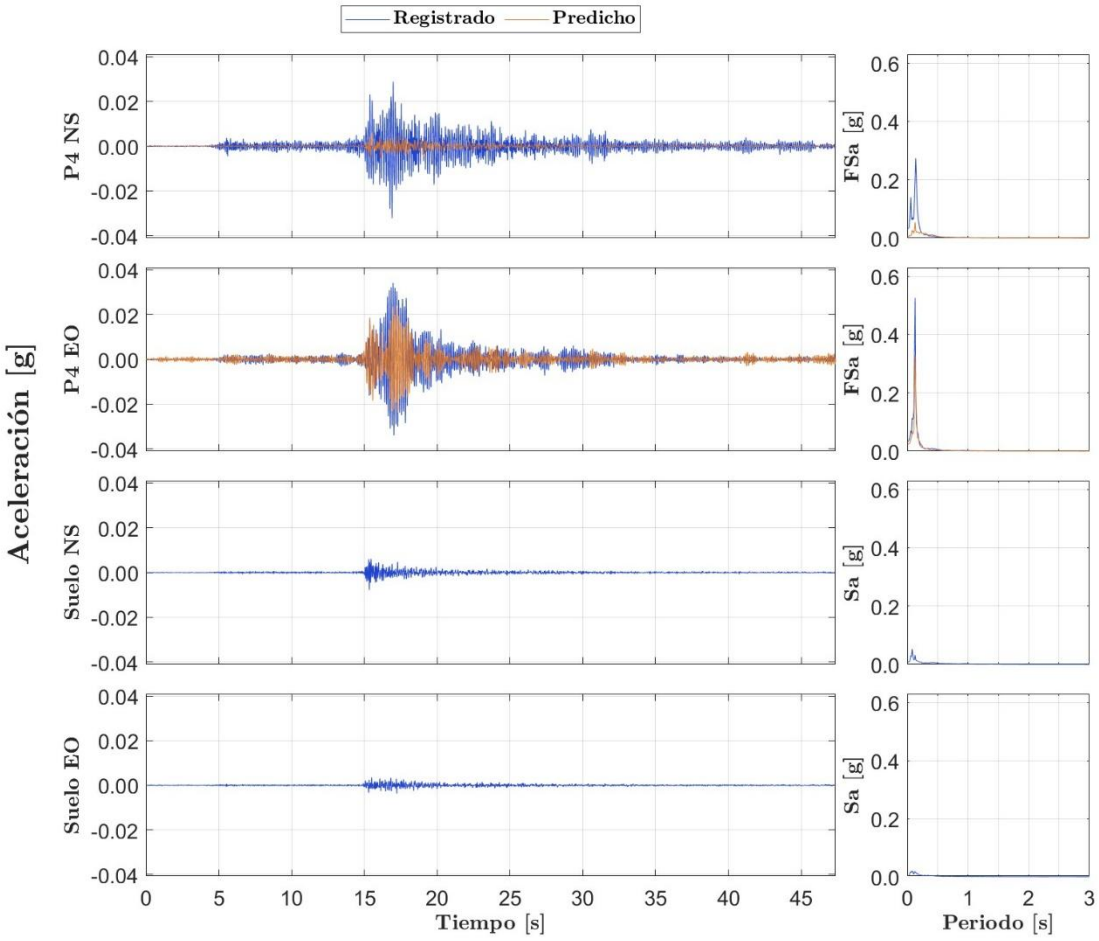

Figura B.1.2 22: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 22 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 11-12-2004.

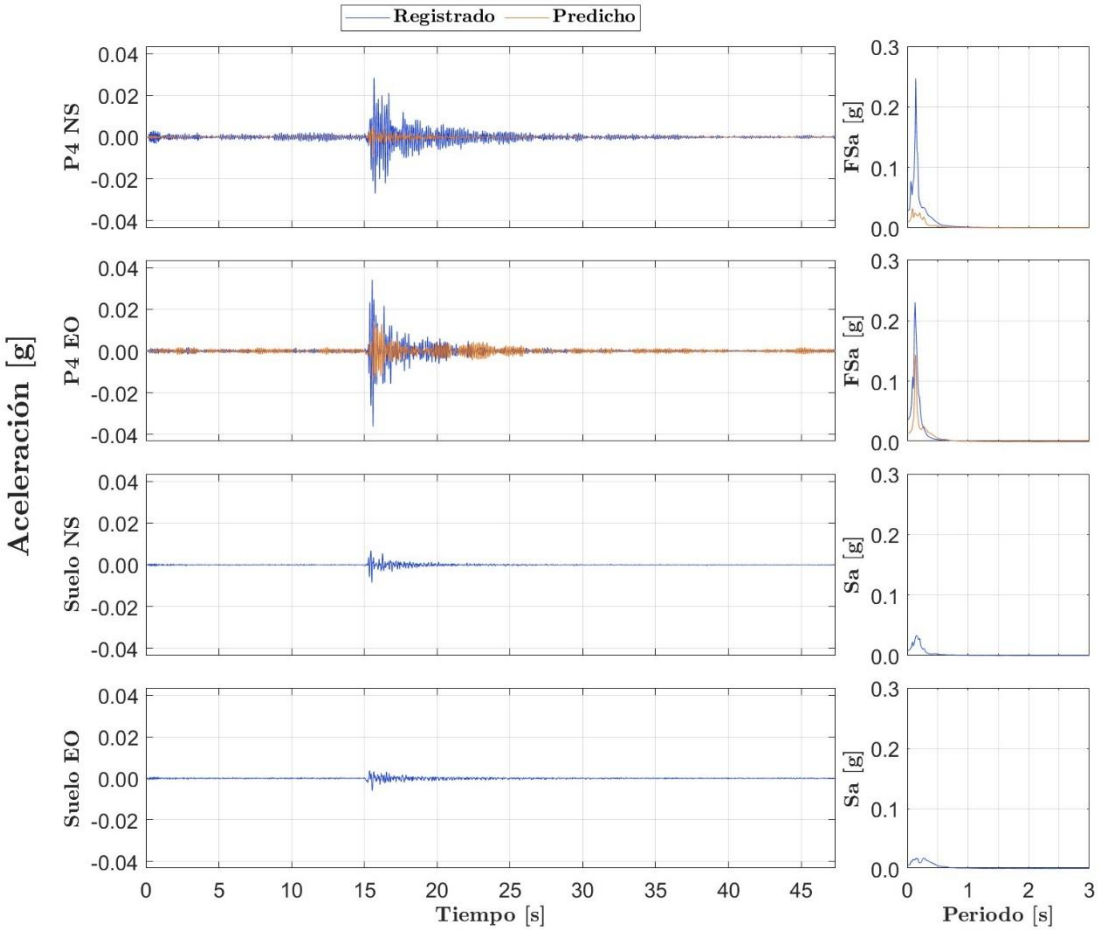

Figura B.1.2 23: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 23 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 17-06-2006.

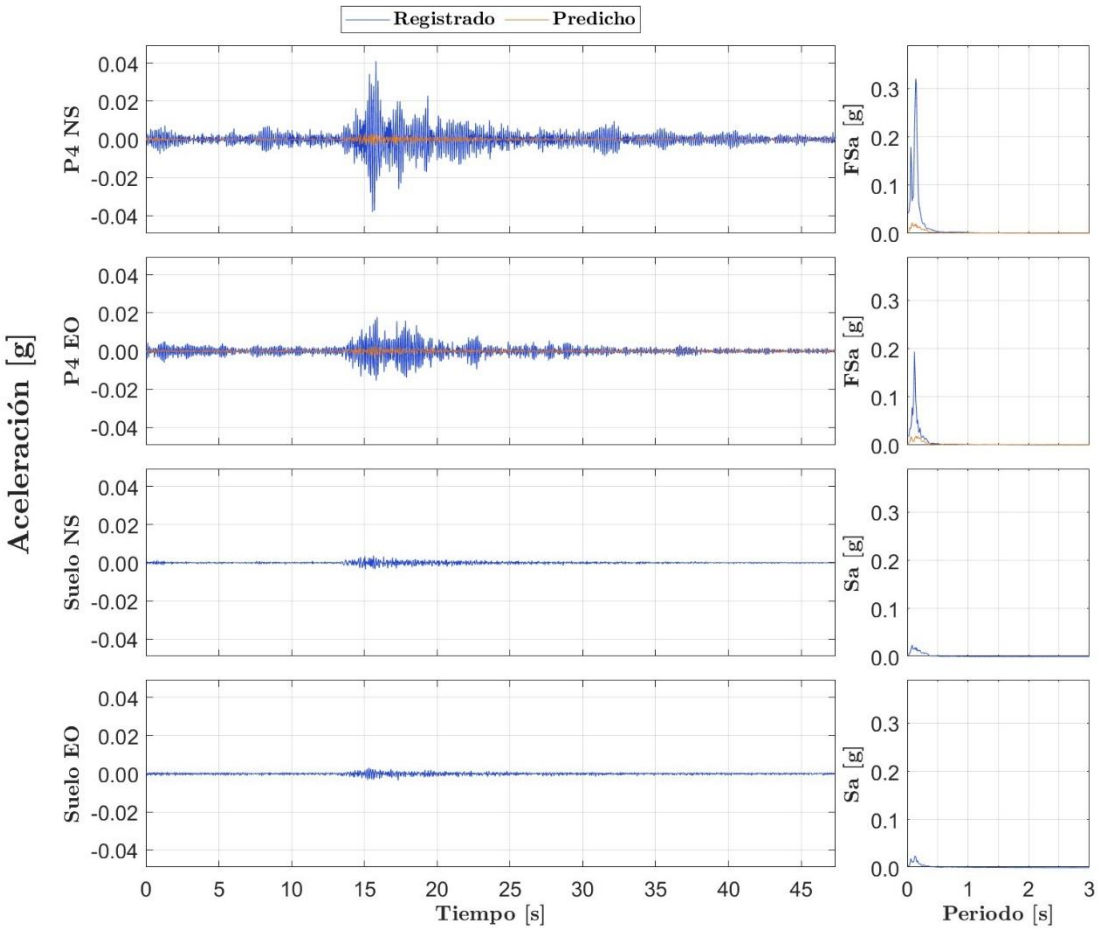

Figura B.1.2 24: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 24 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 09-09-2006.

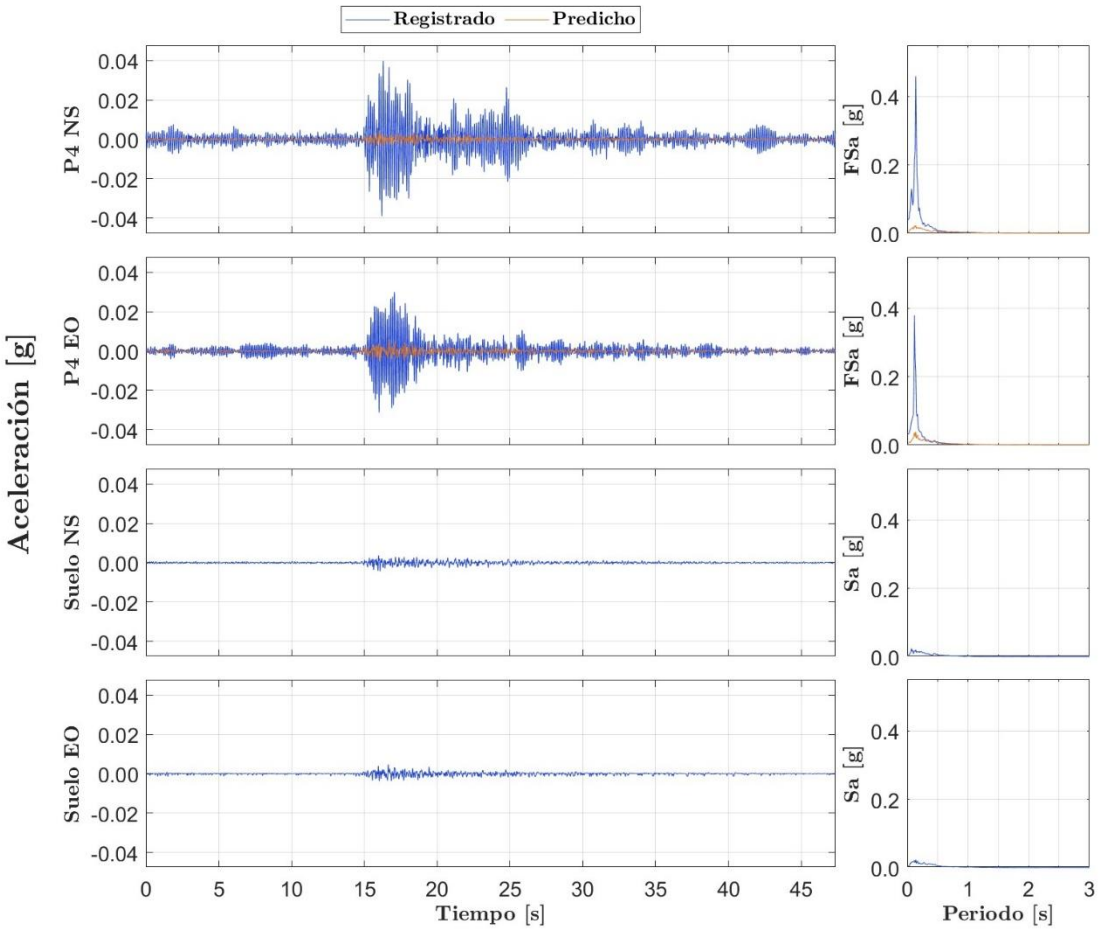

Figura B.1.2 25: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 25 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 22-04-2007.

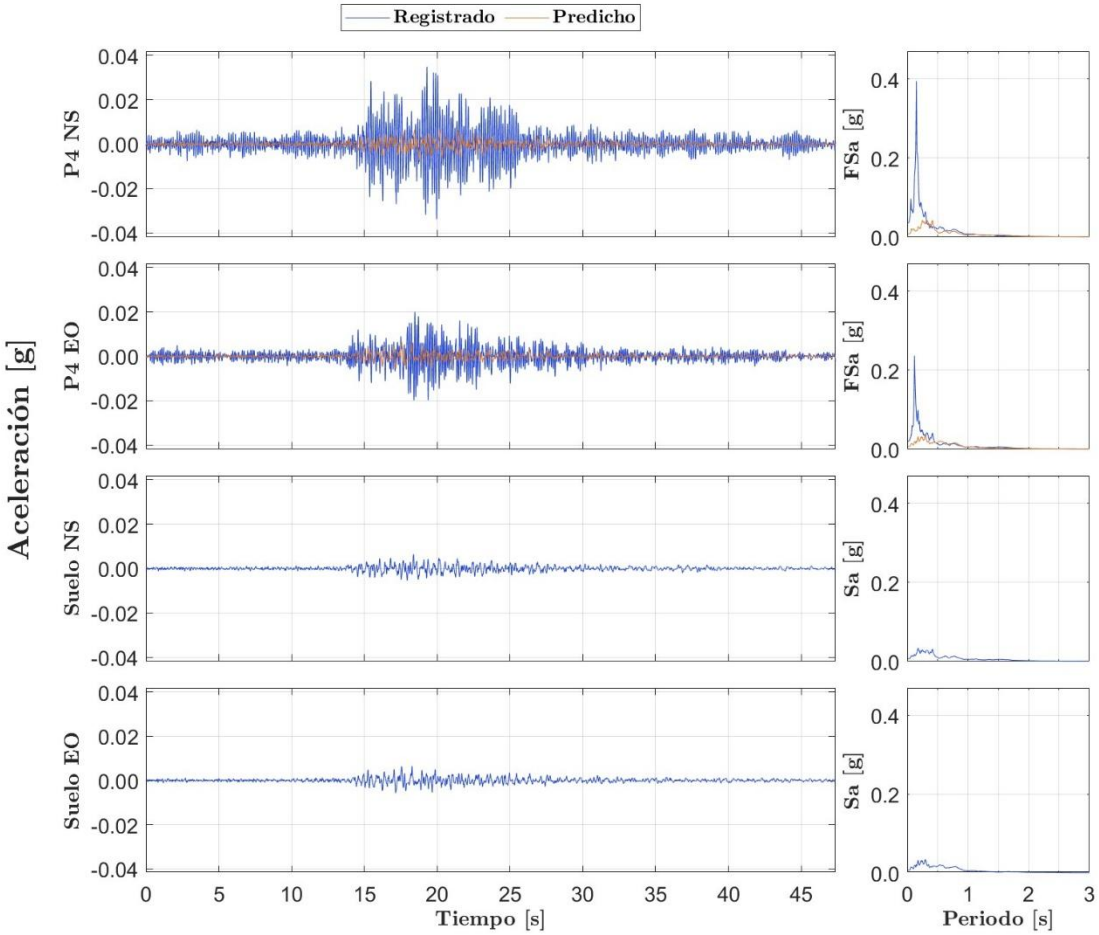

Figura B.1.2 26: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 26 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 15-12-2007.

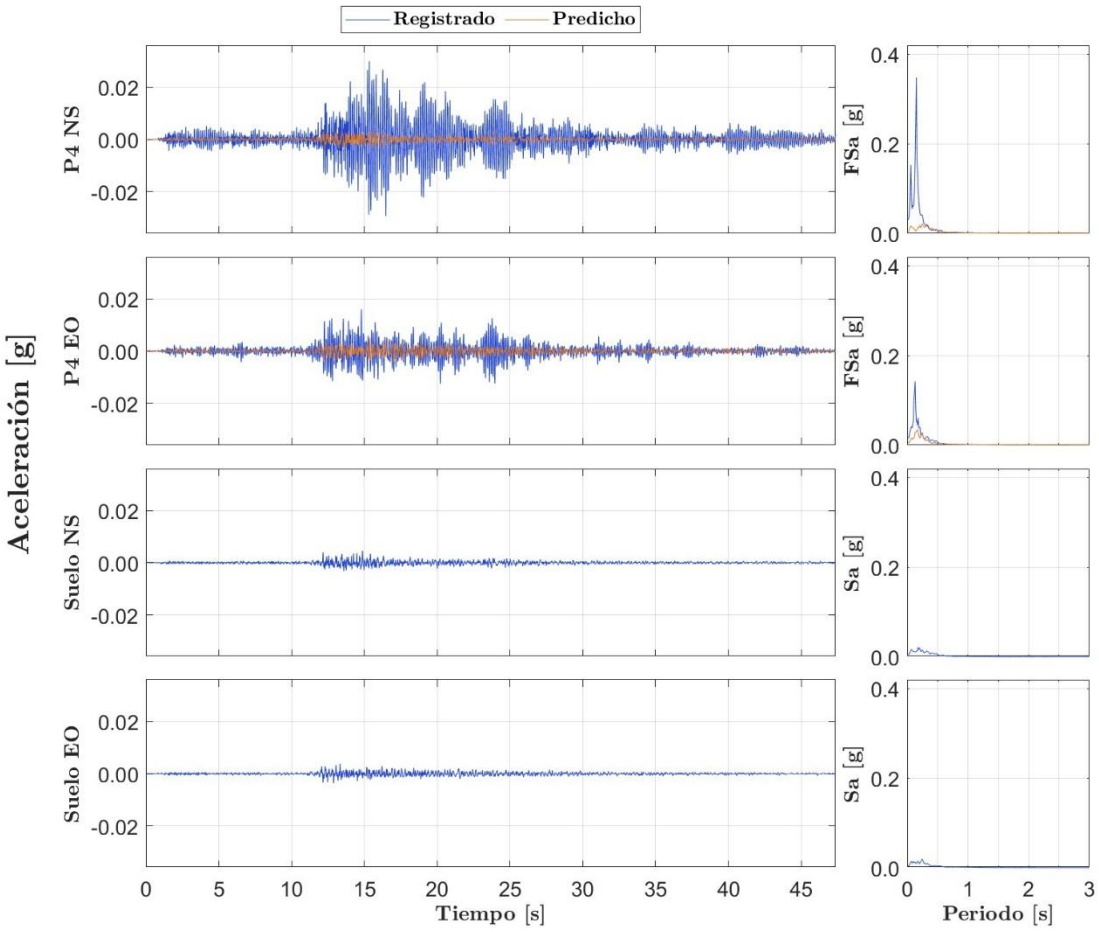

Figura B.1.2 27: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 27 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 17-12-2007.

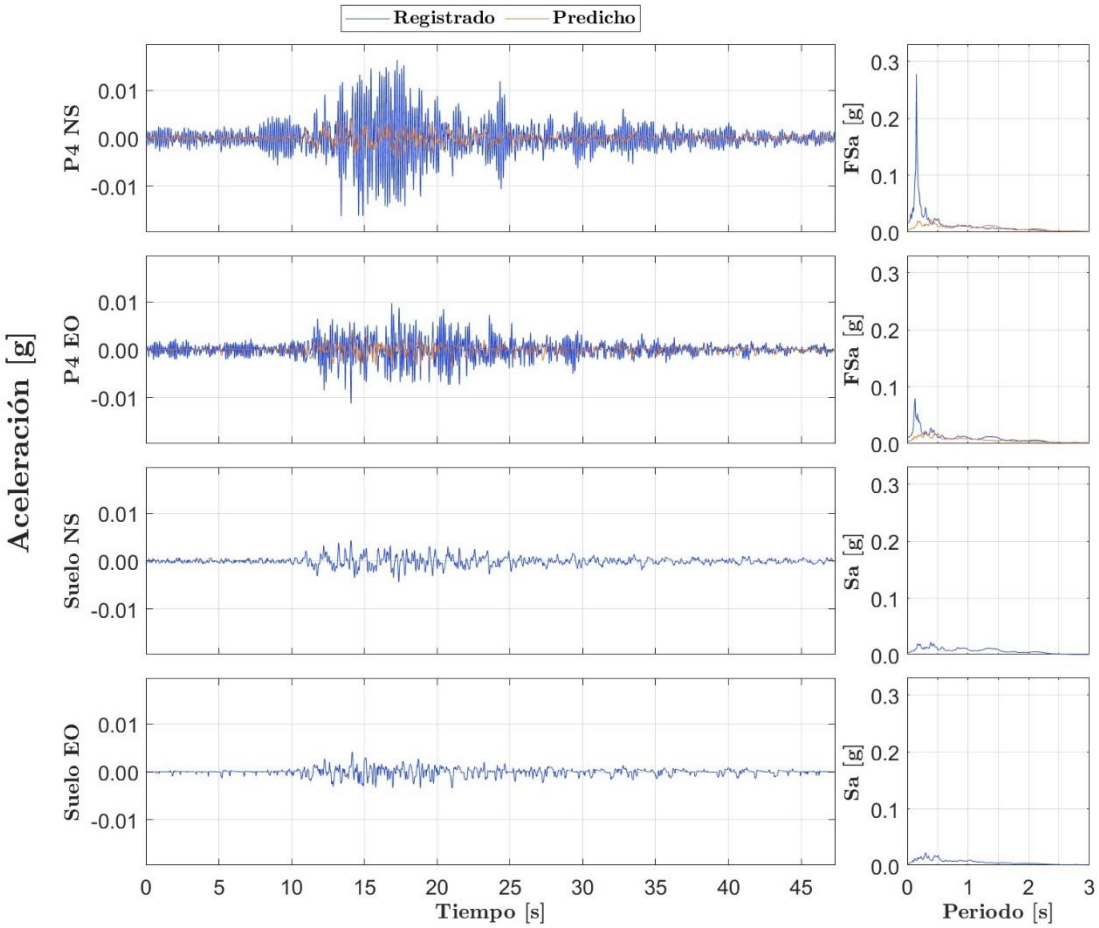

Figura B.1.2 28: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 28 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 18-12-2008.

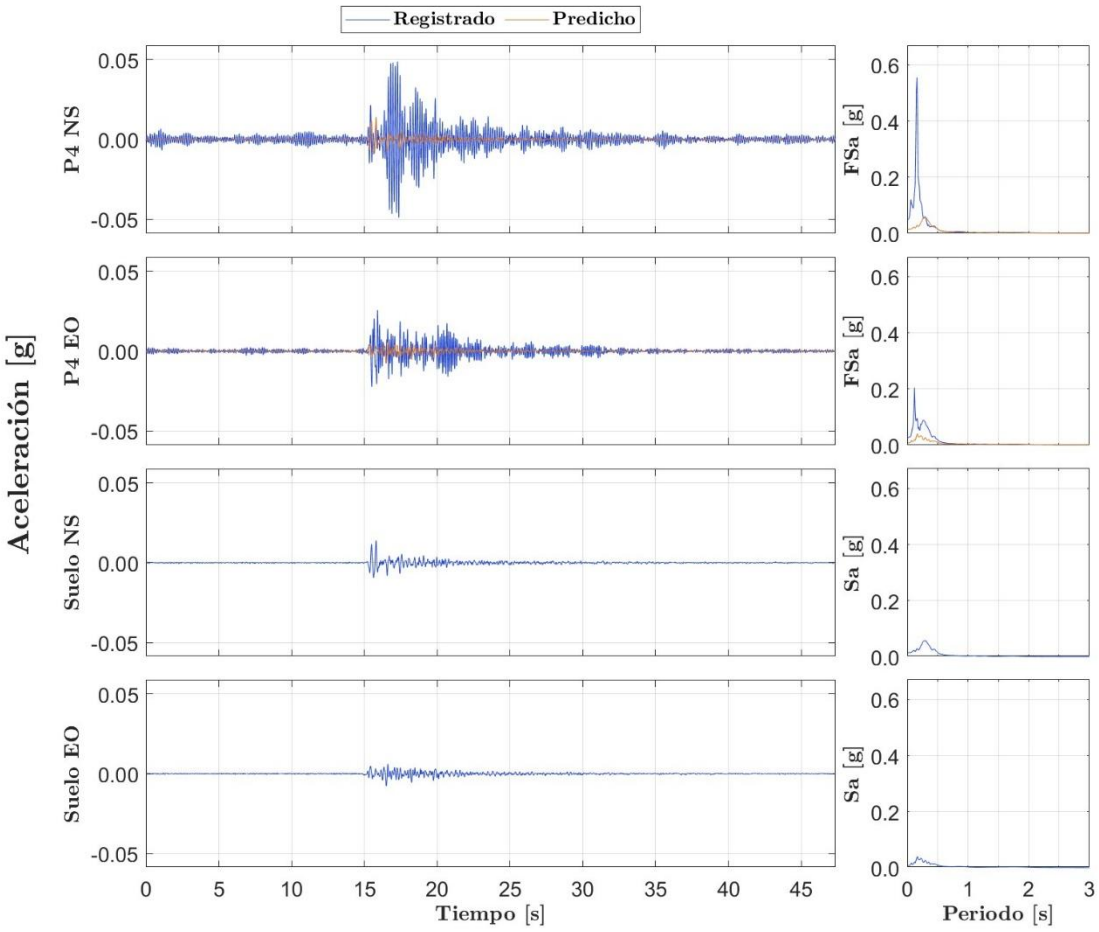

Figura B.1.2 29: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 29 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 26-04-2009.

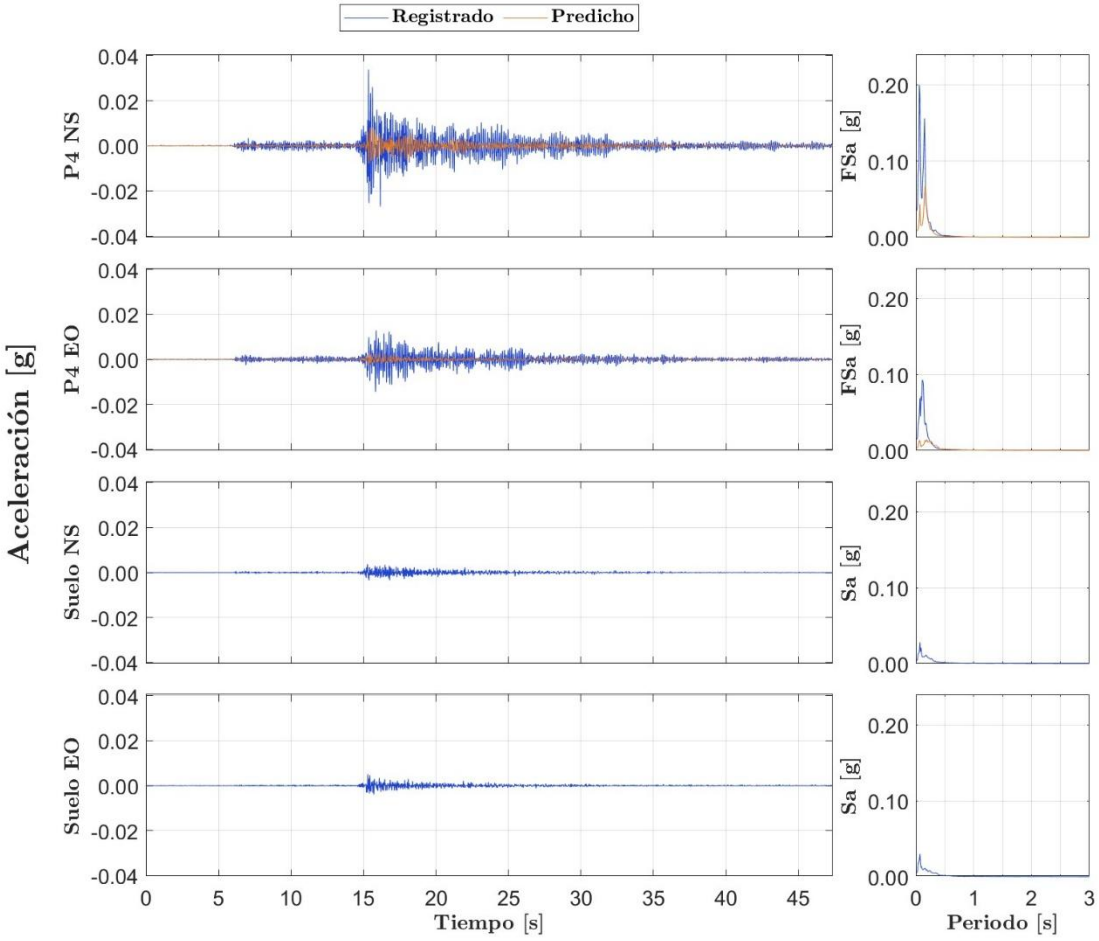

Figura B.1.2 30: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 30 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 30-06-2009.

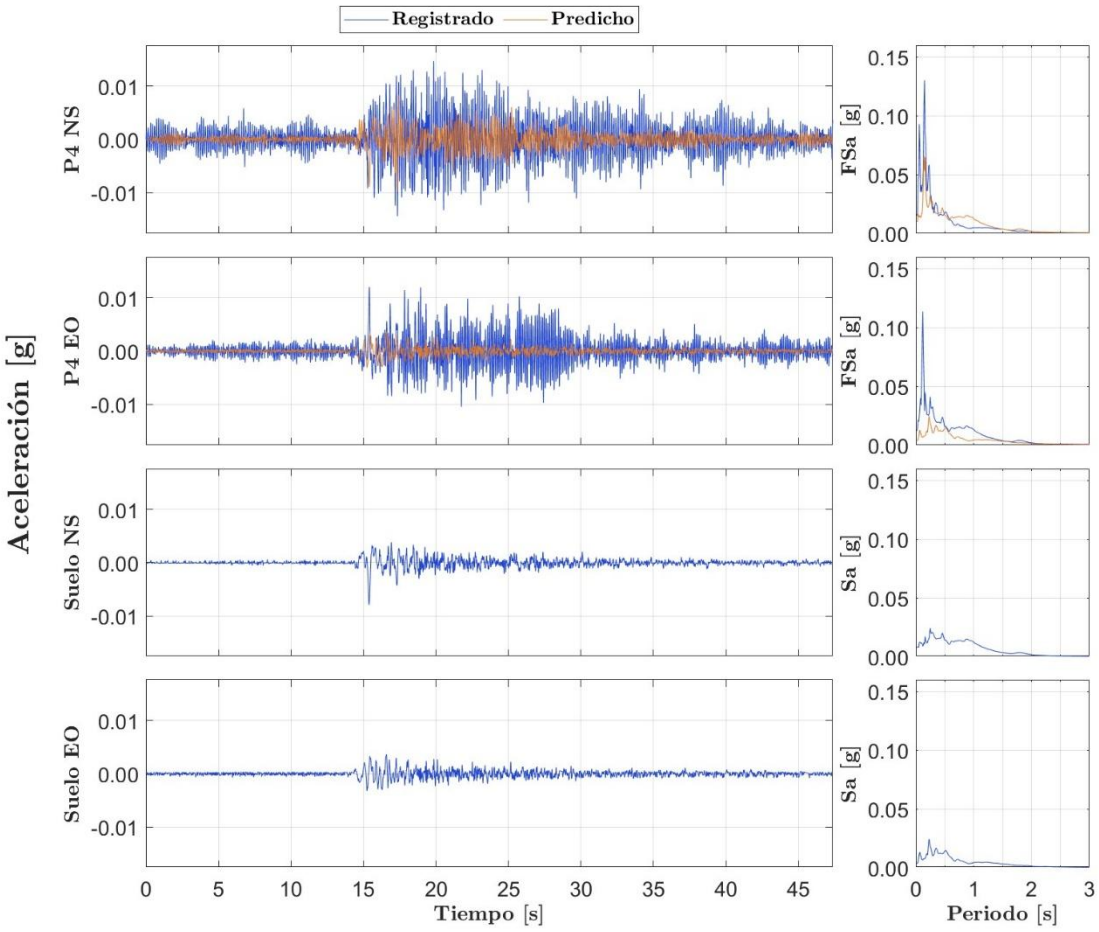

Figura B.1.2 31: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 31 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 12-02-2010.

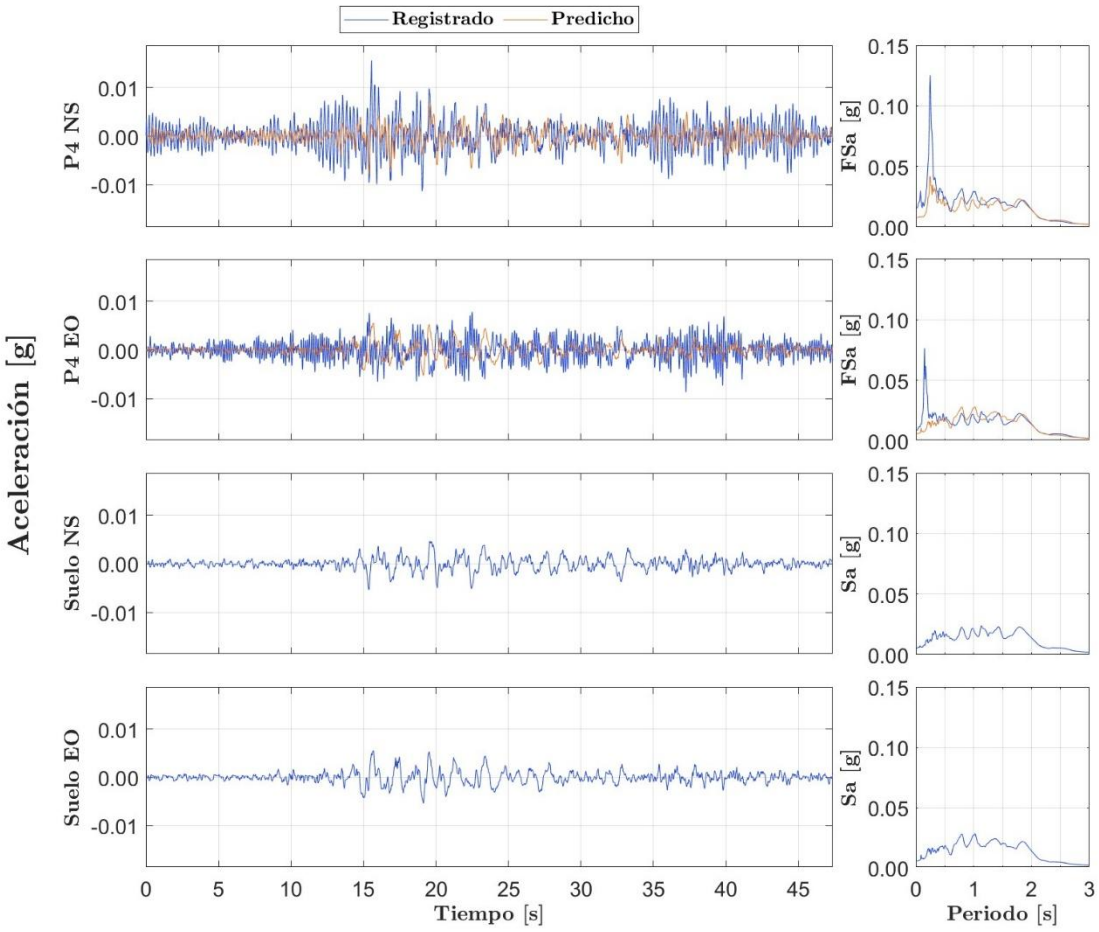

Figura B.1.2 32: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 32 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 27-02-2010.

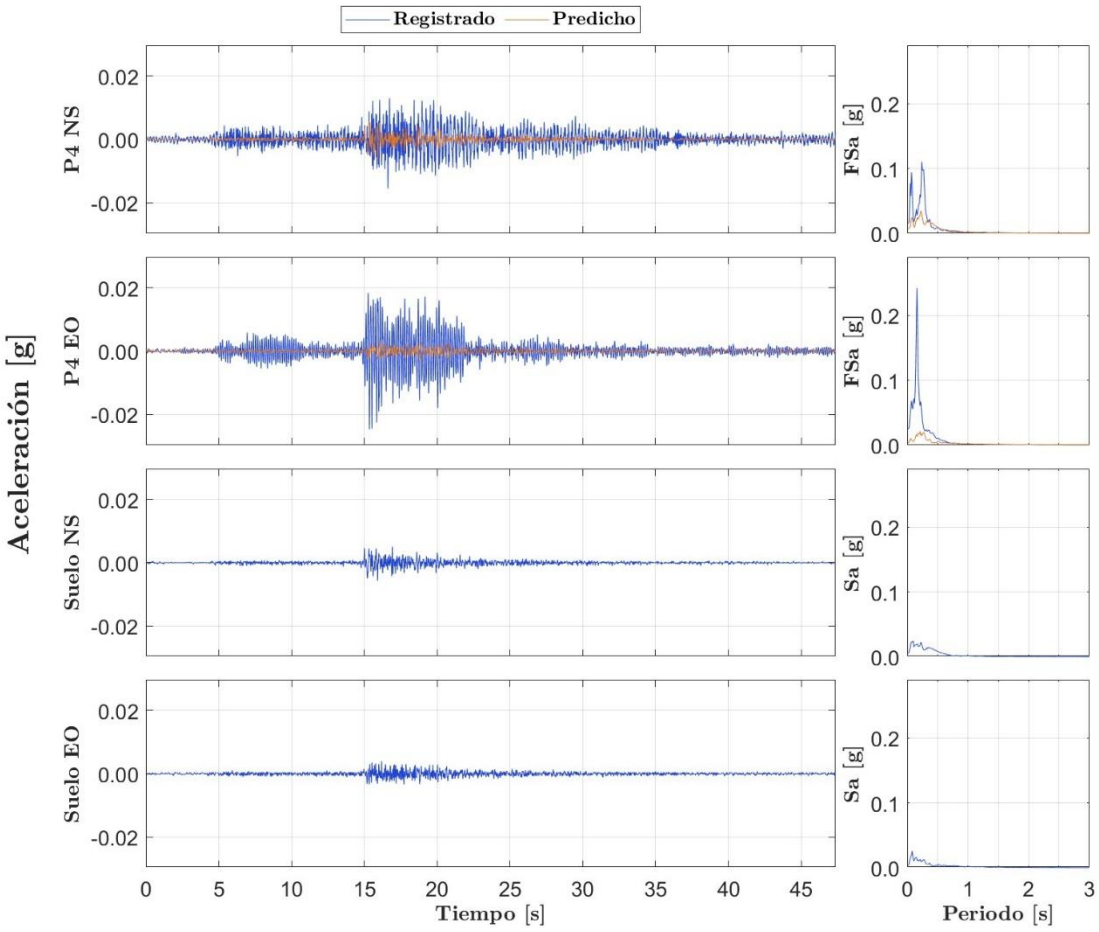

Figura B.1.2 33: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 33 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 27-02-2010.

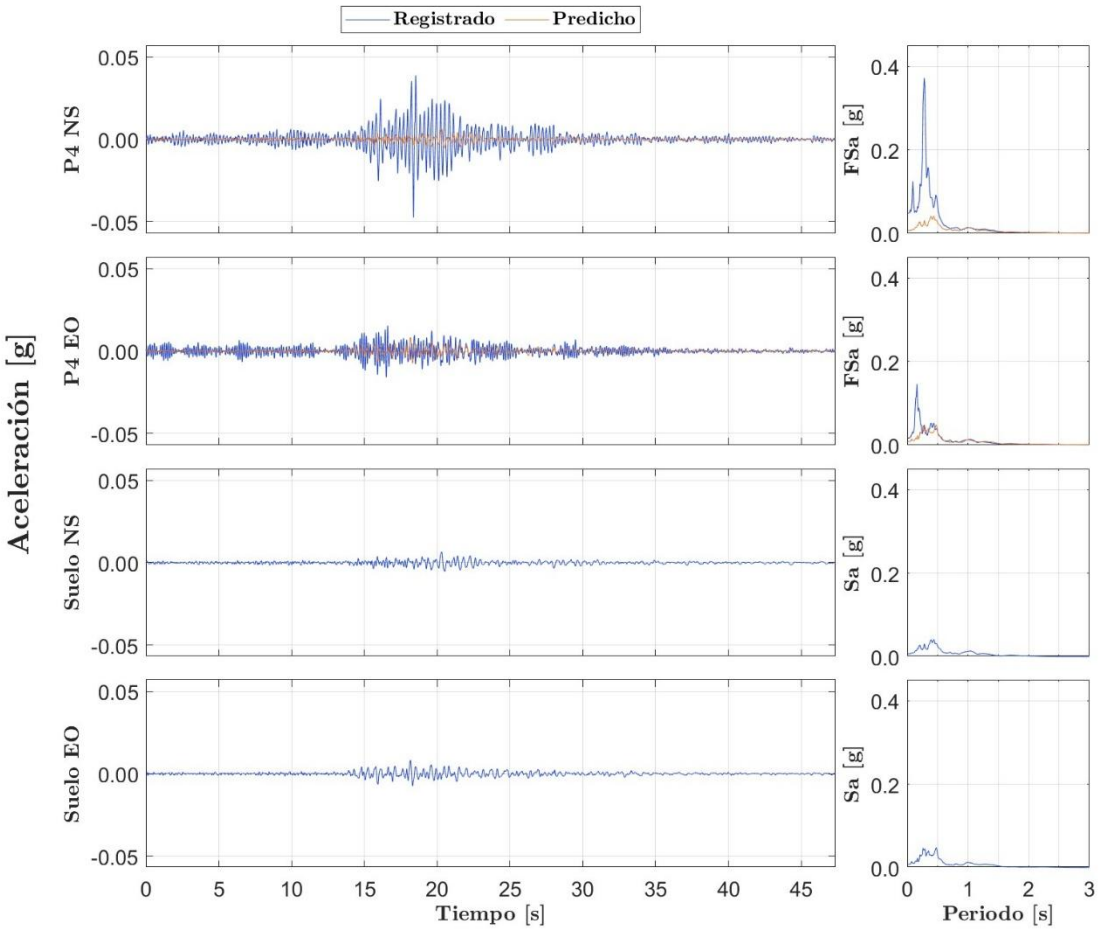

Figura B.1.2 34: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 34 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 03-03-2010.

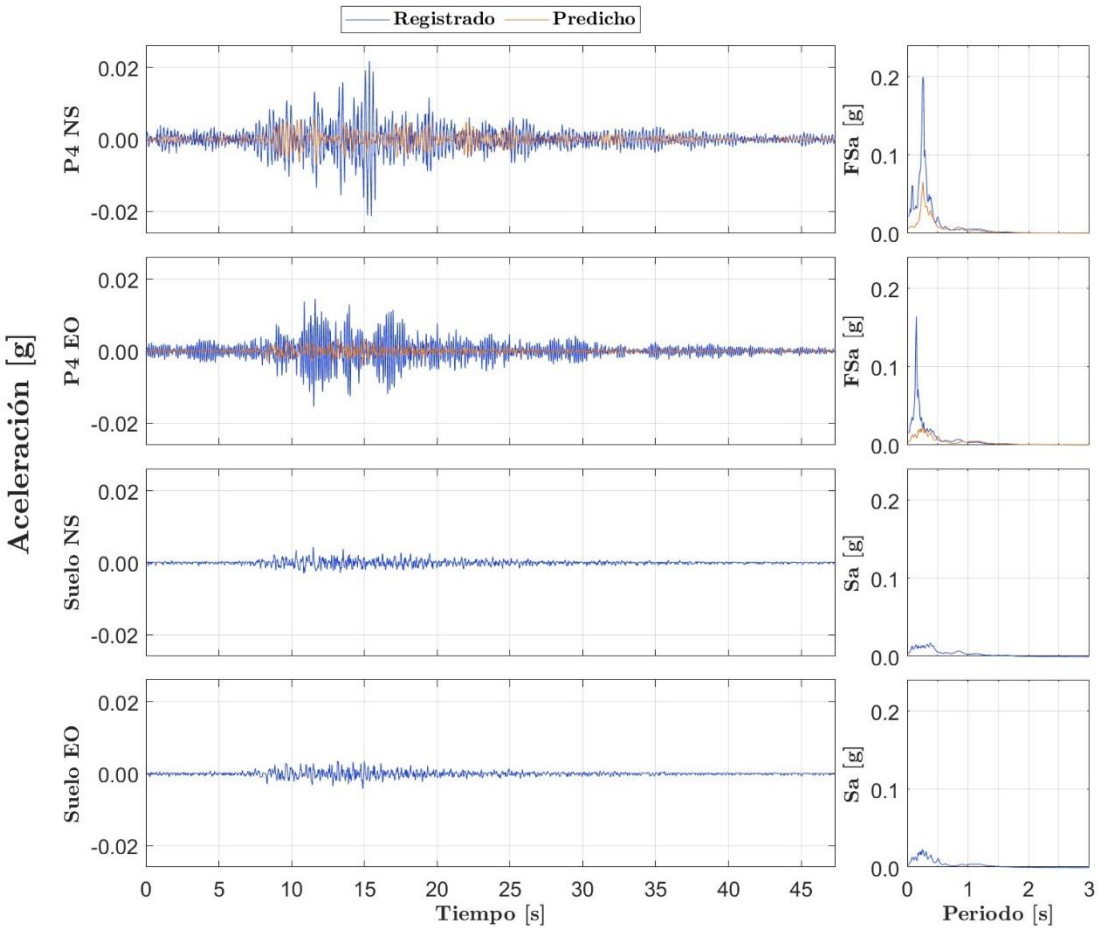

Figura B.1.2 35: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 35 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 05-03-2010.

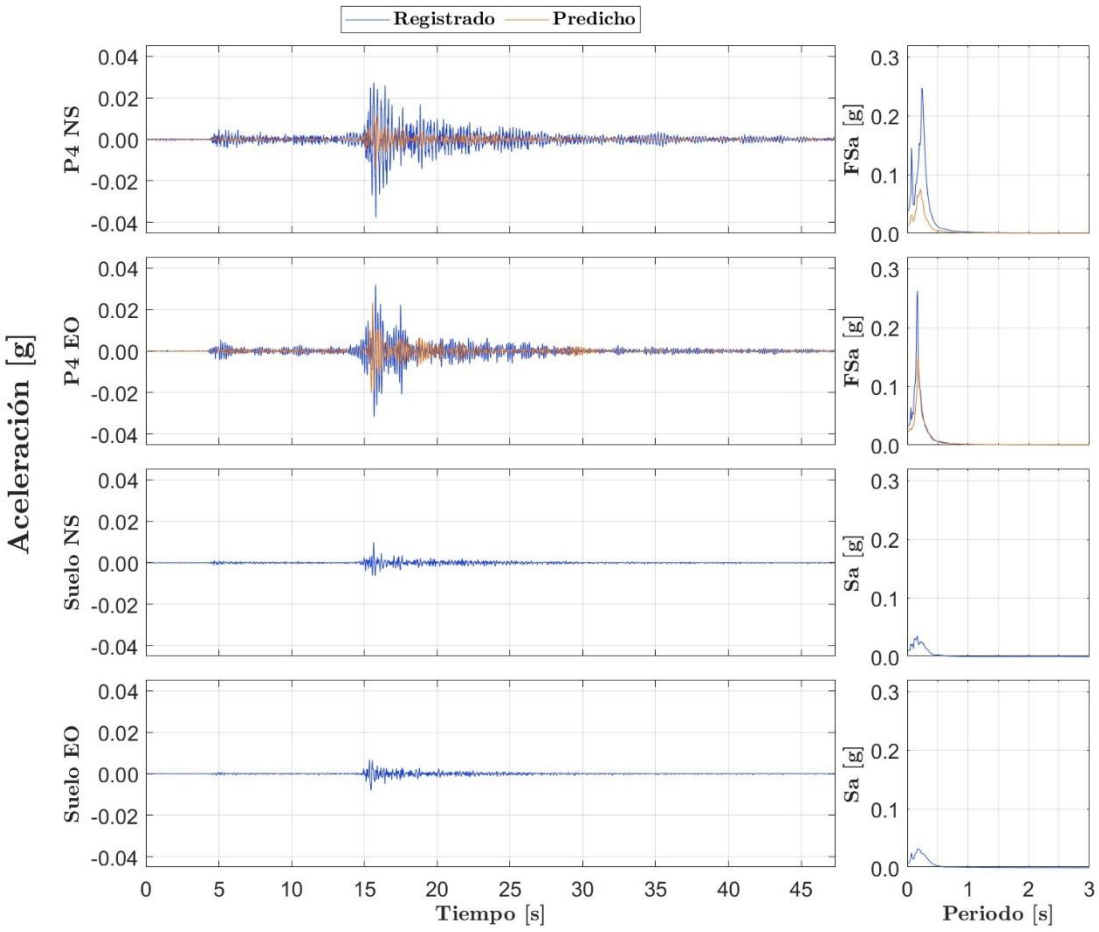

Figura B.1.2 36: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 36 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 09-03-2010.

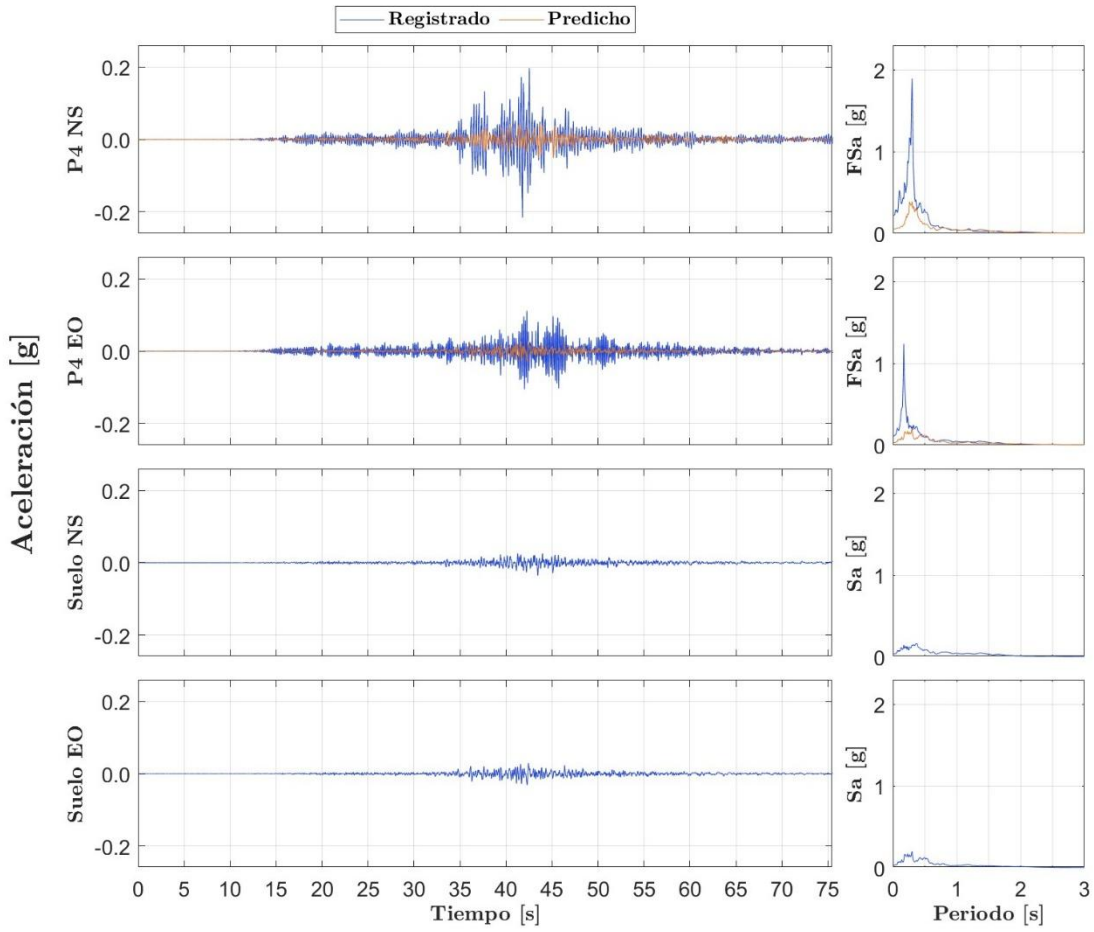

Figura B.1.2 37: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 37 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 11-03-2010.

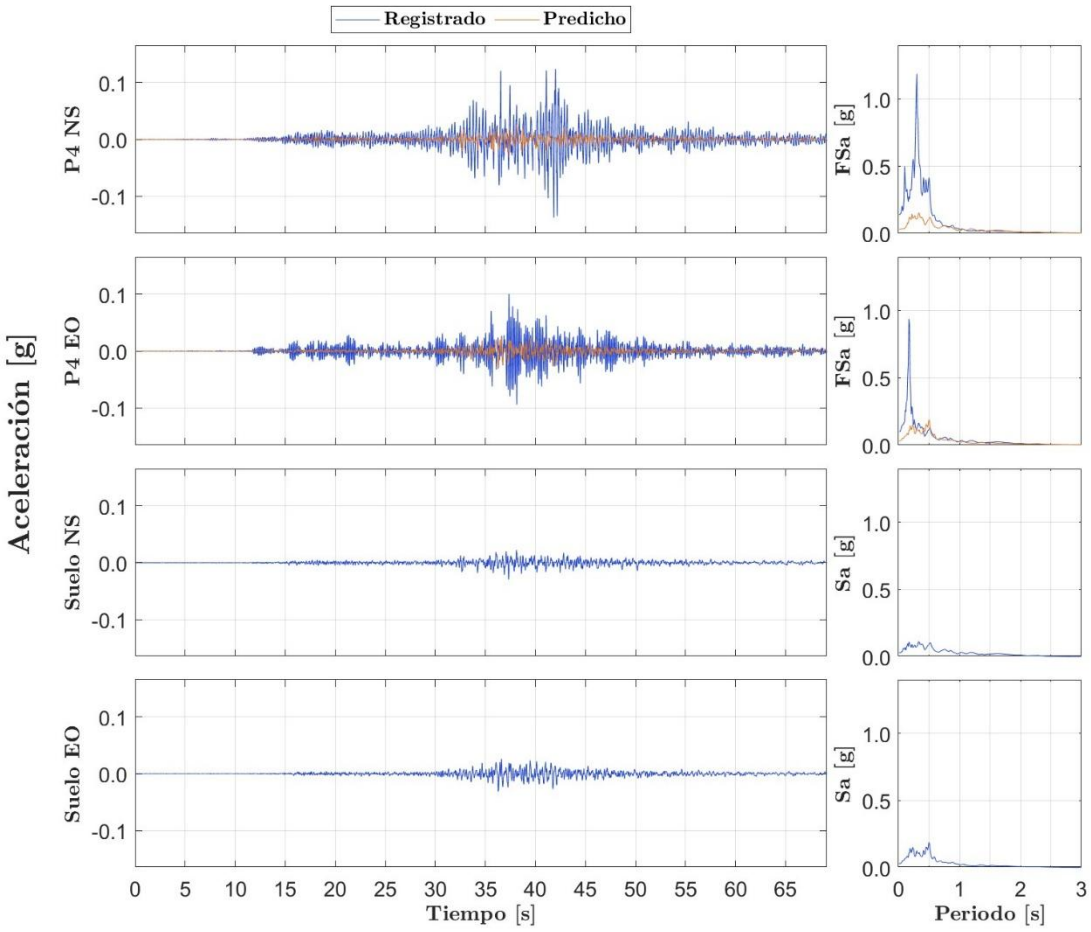

Figura B.1.2 38: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 38 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 11-03-2010.

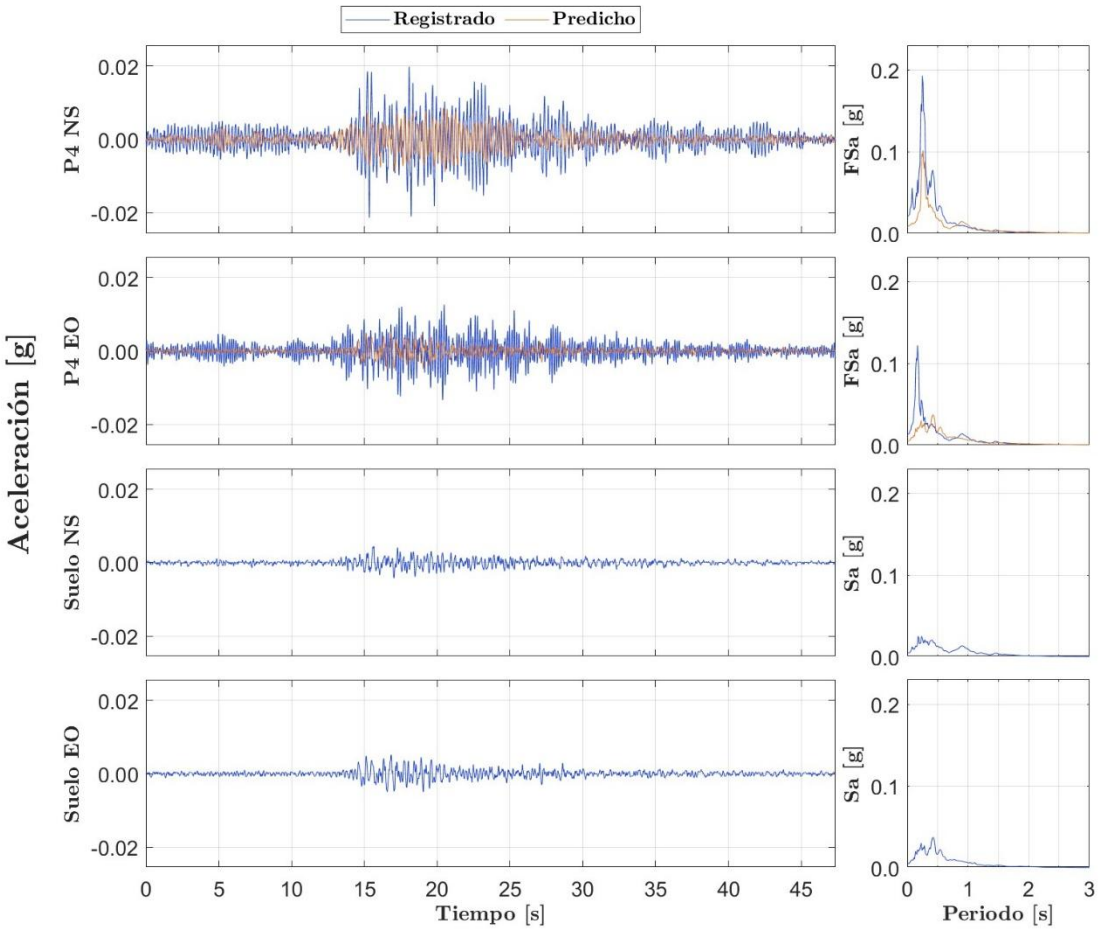

Figura B.1.2 39: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 39 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 11-03-2010.

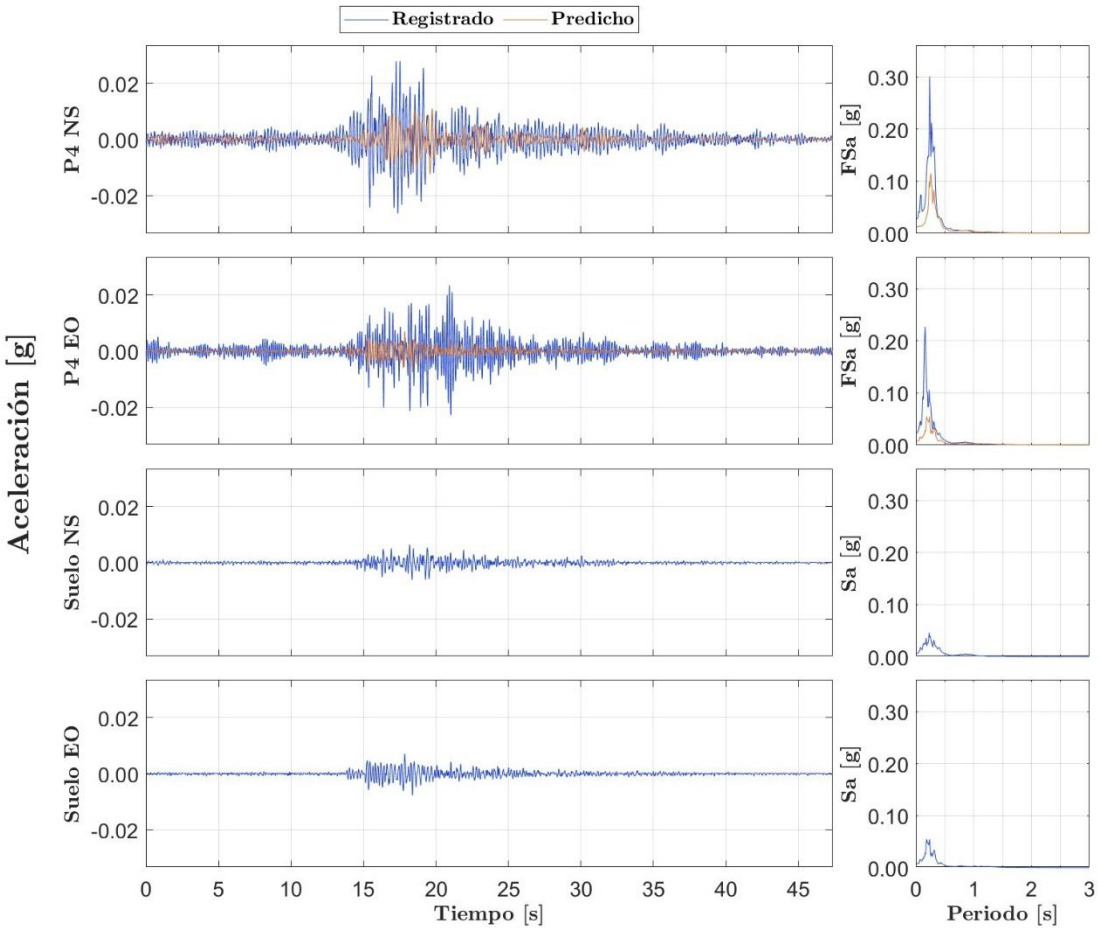

Figura B.1.2 40: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 40 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 11-03-2010.

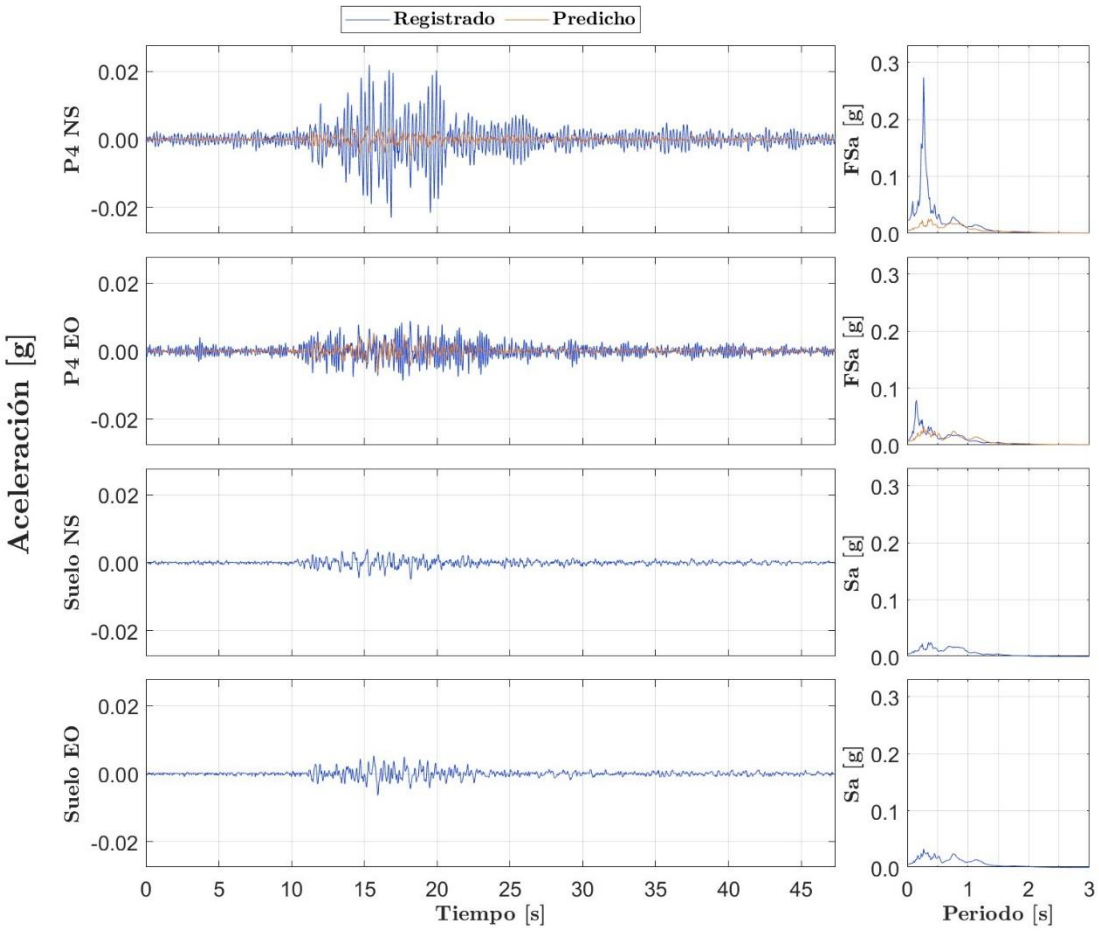

Figura B.1.2 41: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 41 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 11-03-2010.

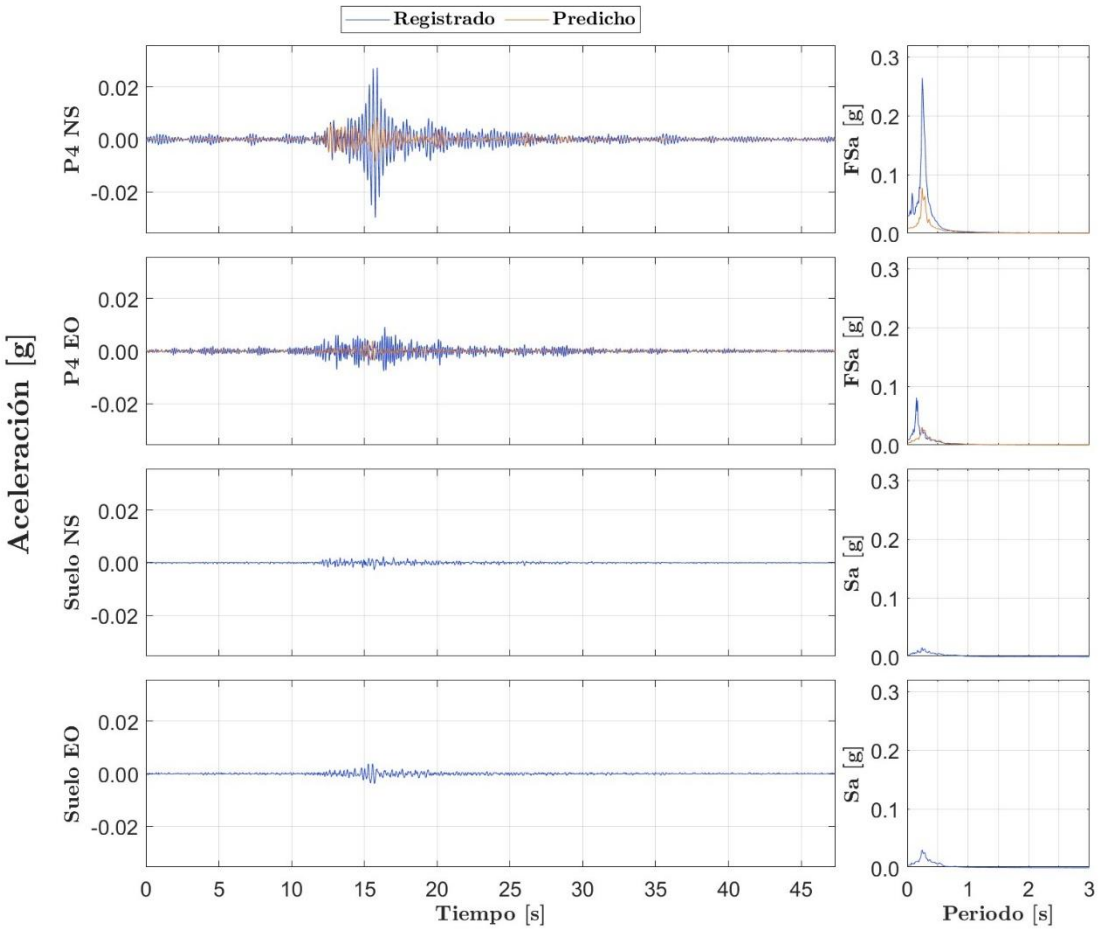

Figura B.1.2 42: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 42 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 12-03-2010.

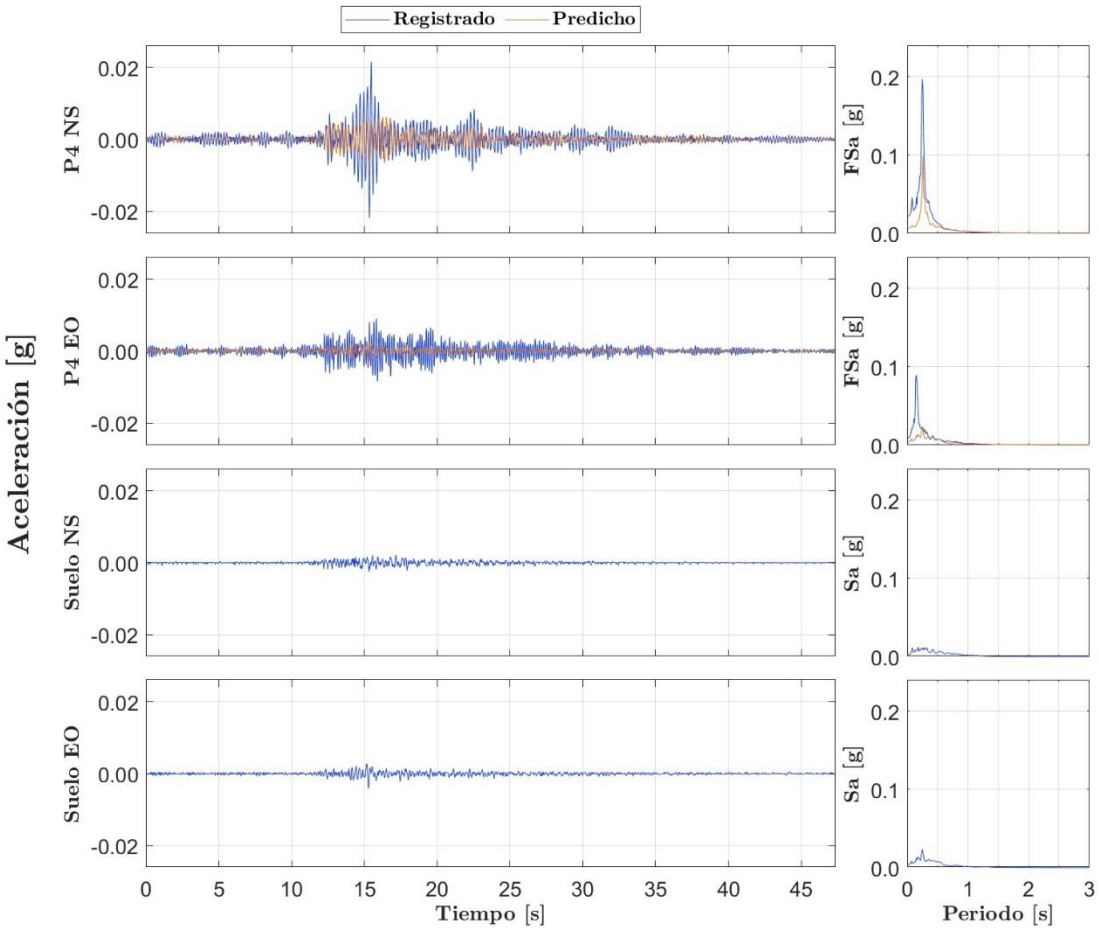

Figura B.1.2 43: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 43 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 12-03-2010.

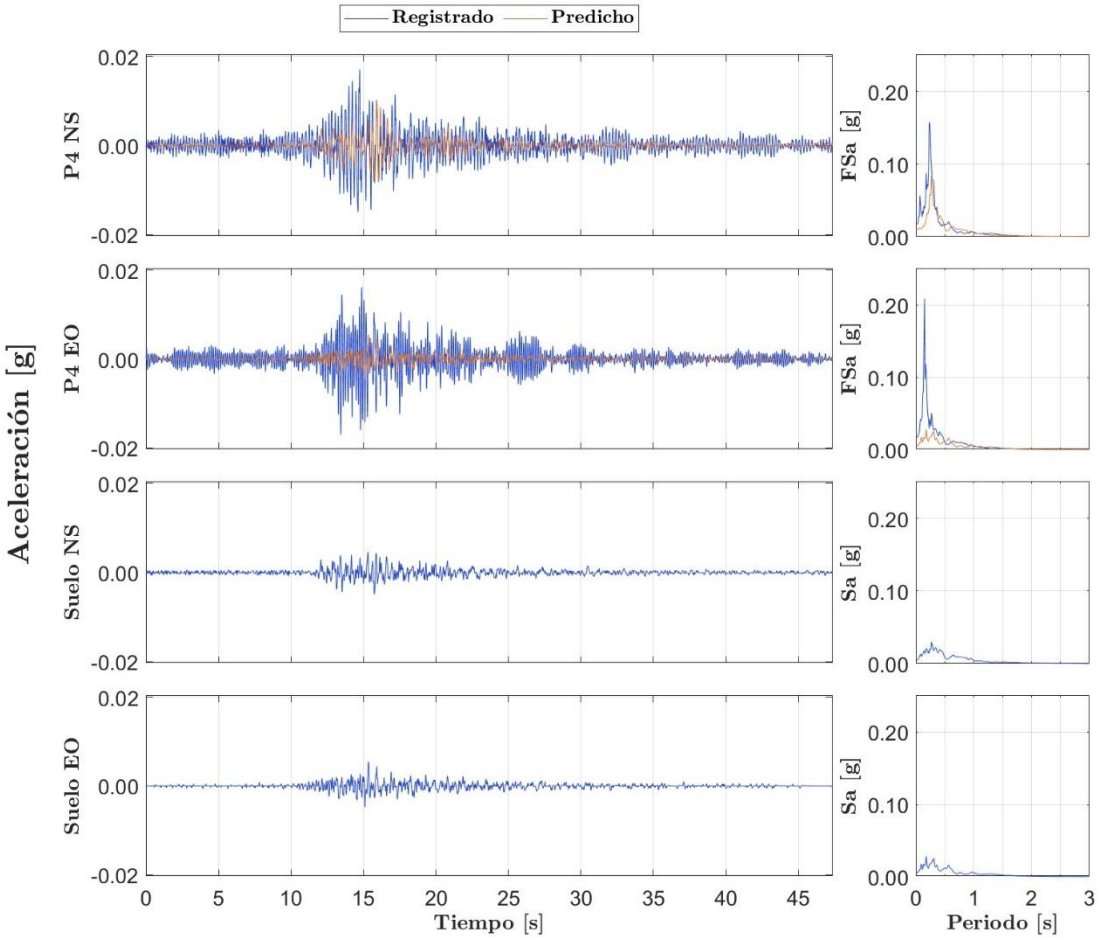

Figura B.1.2 44: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 44 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 29-03-2010.

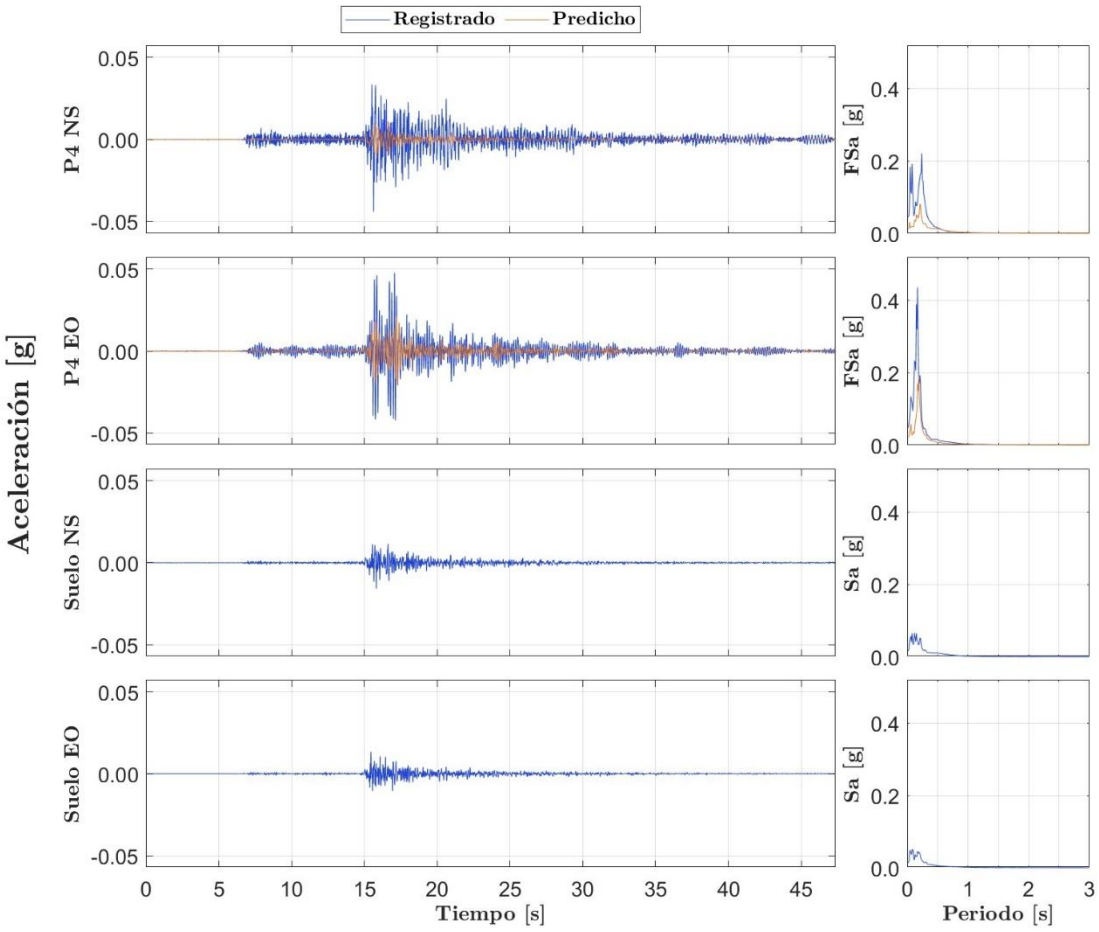

Figura B.1.2 45: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 45 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 04-04-2010.

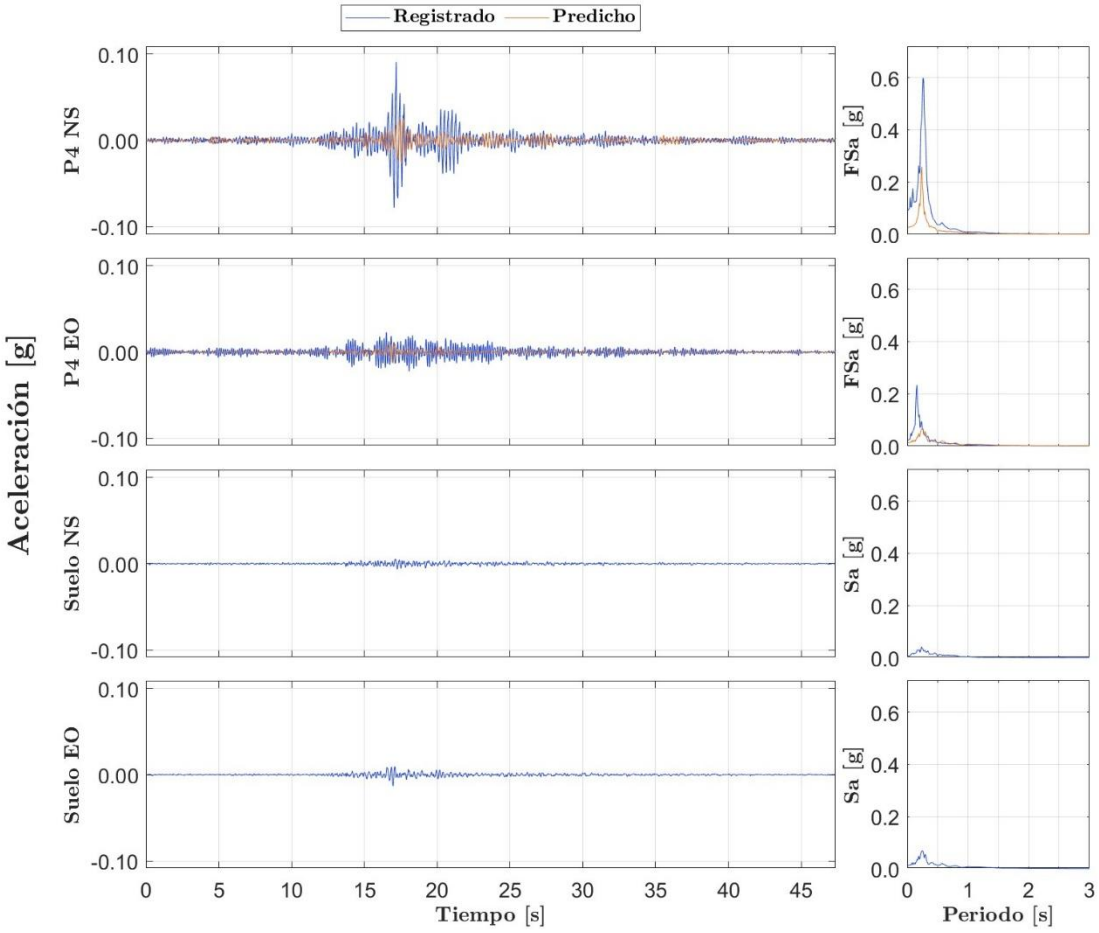

Figura B.1.2 46: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 46 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 02-05-2010.

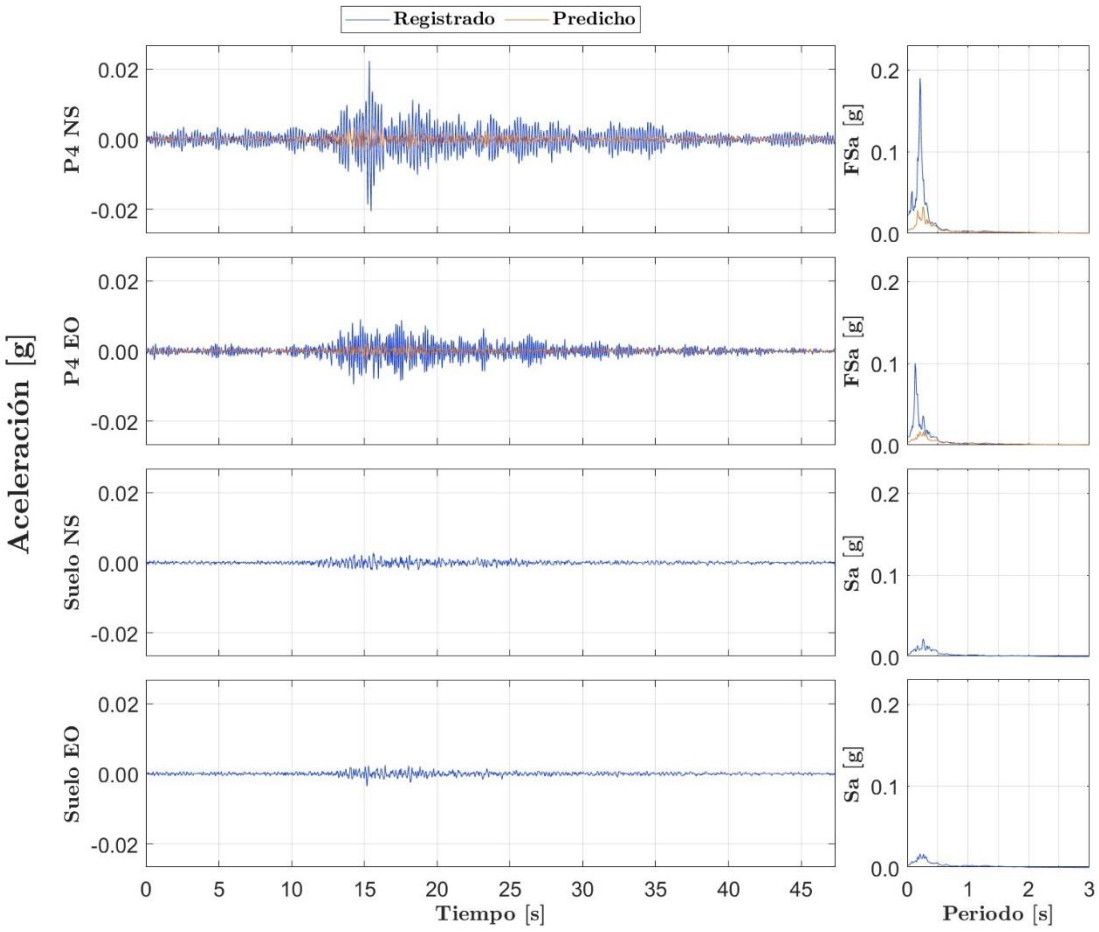

Figura B.1.2 47: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 47 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 05-06-2011.

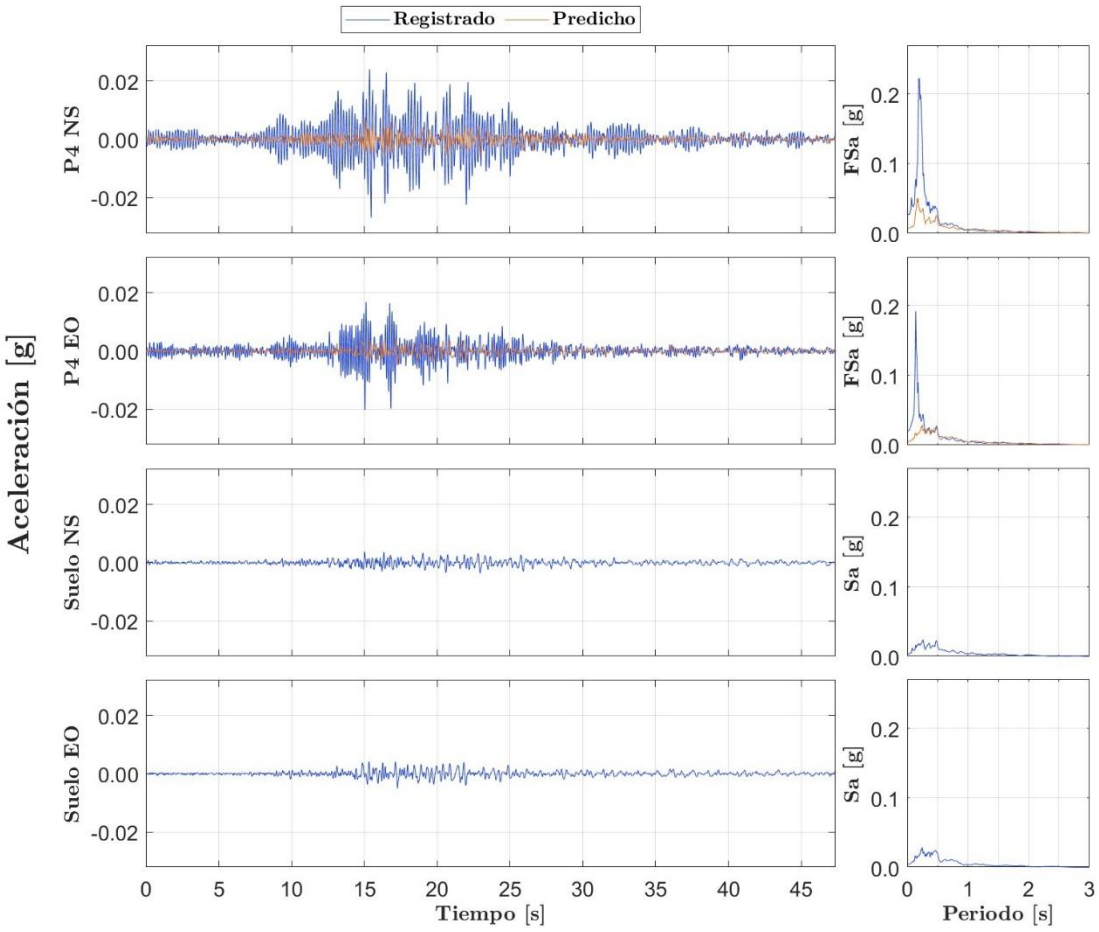

Figura B.1.2 48: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 48 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 15-07-2011.

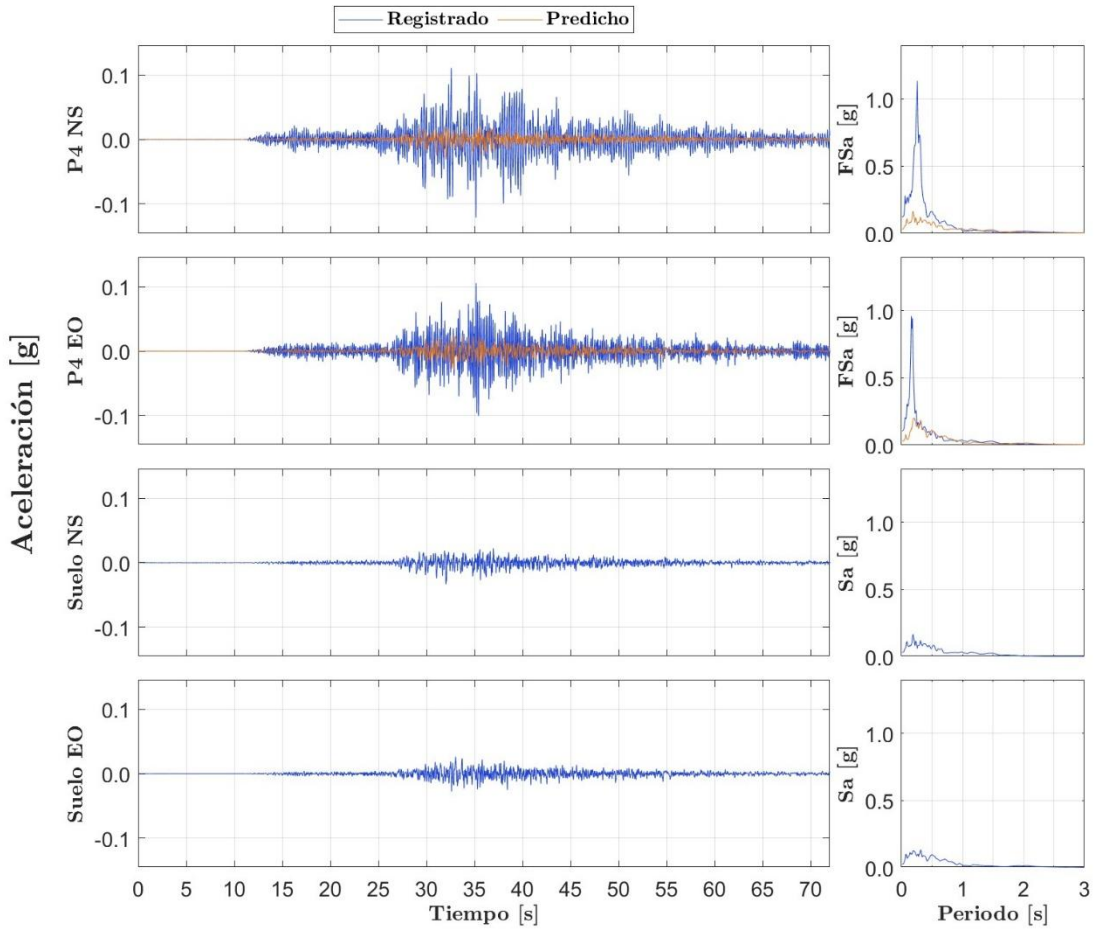

Figura B.1.2 49: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 49 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 17-04-2012.

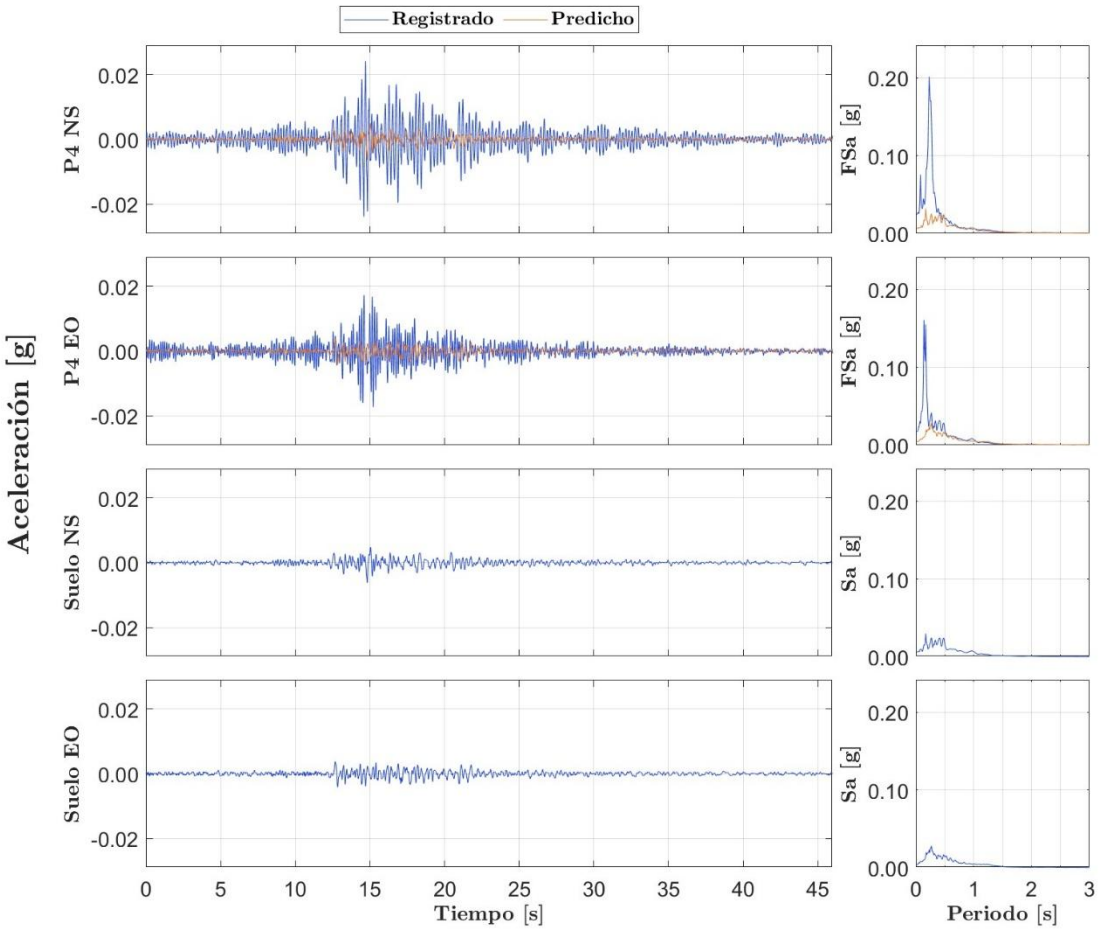

Figura B.1.2 50: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 50 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 10-02-2013.

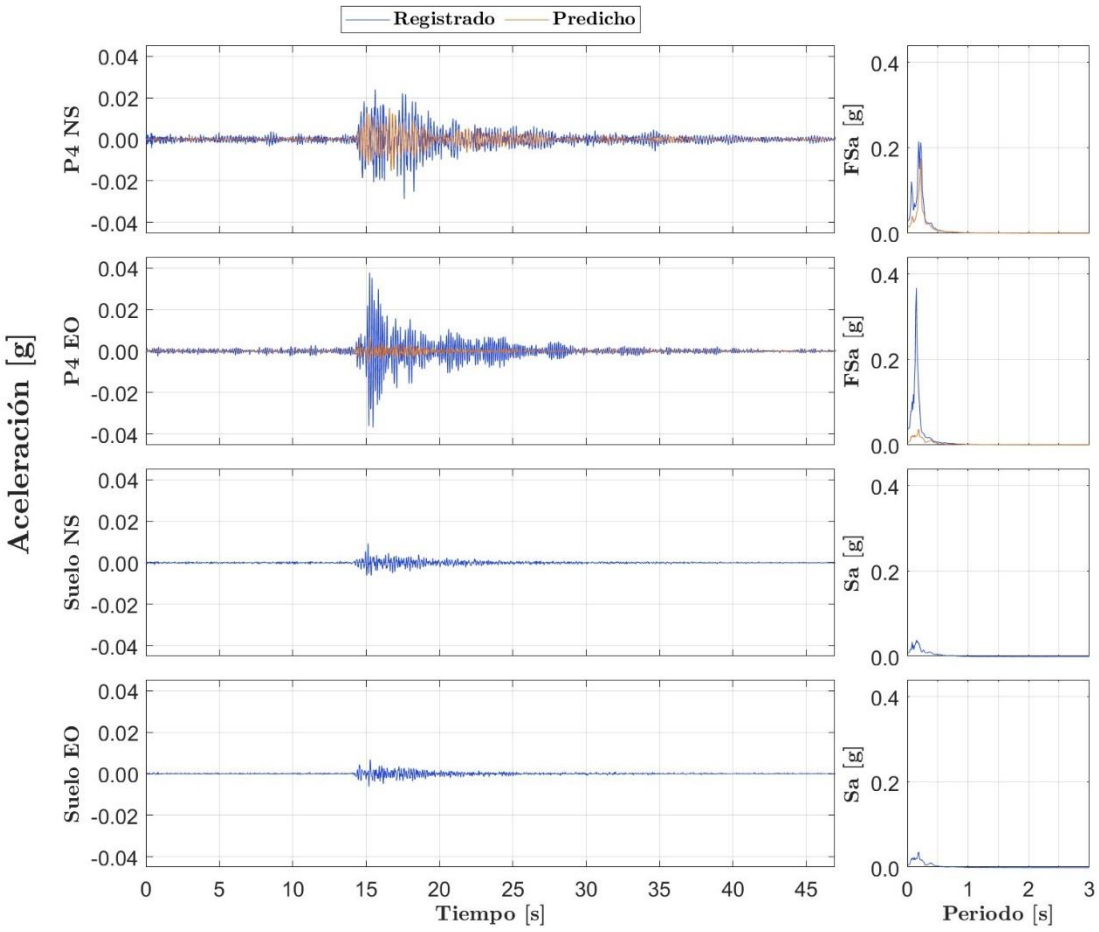

Figura B.1.2 51: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 51 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 30-08-2013.

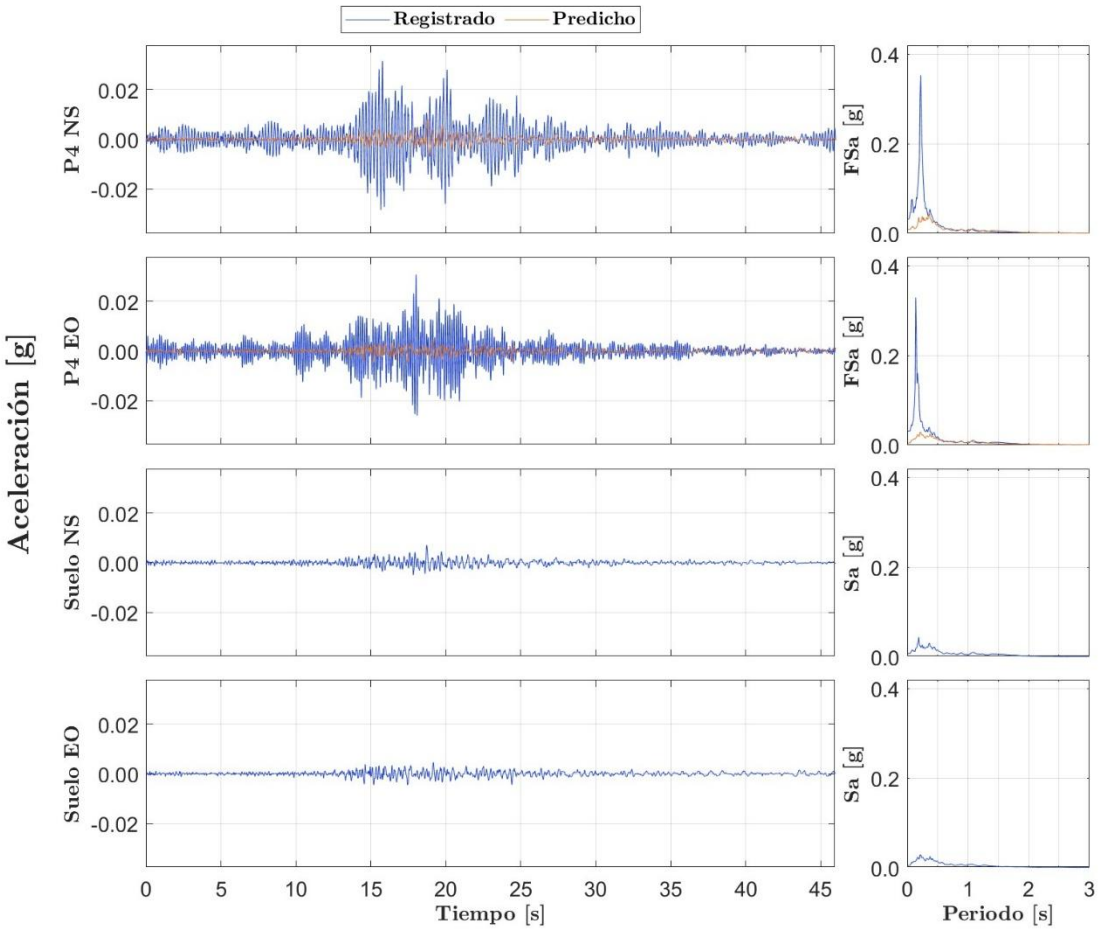

Figura B.1.2 52: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 52 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 04-03-2014.

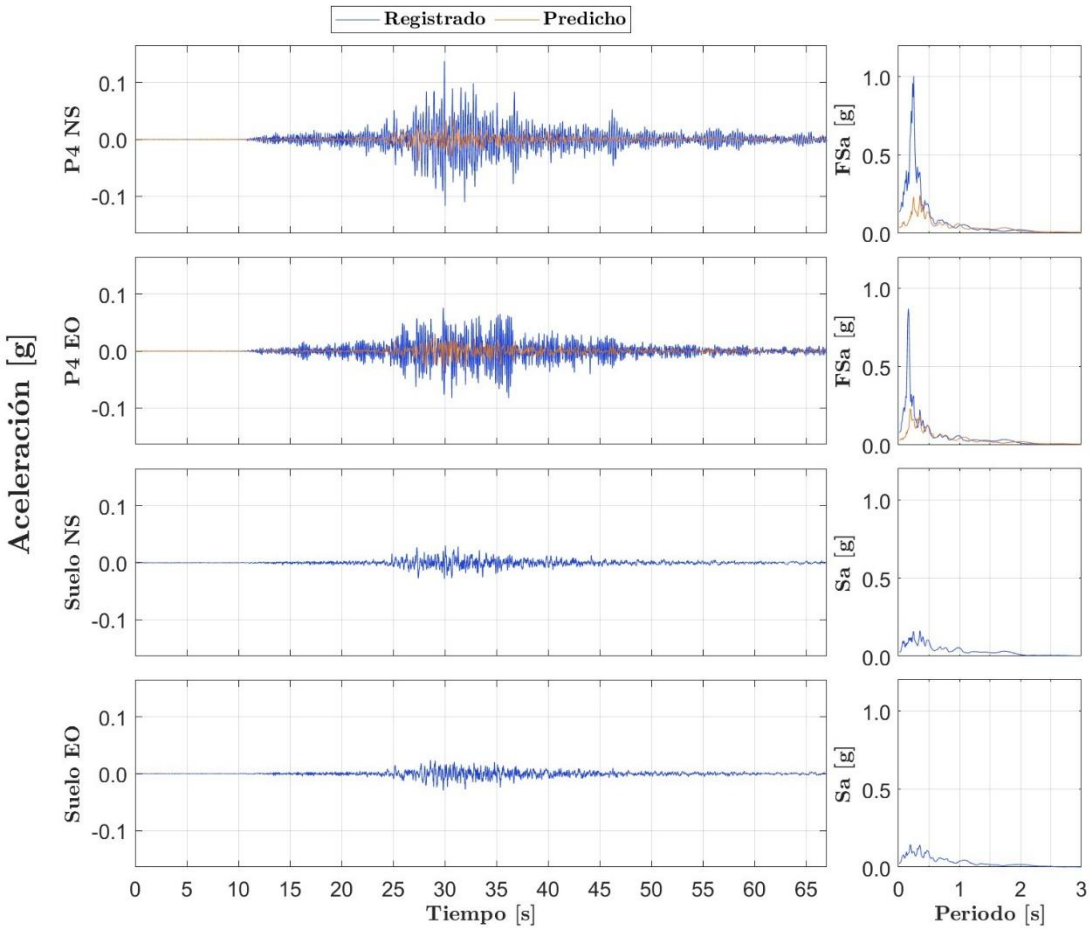

Figura B.1.2 53: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 53 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 23-08-2014.

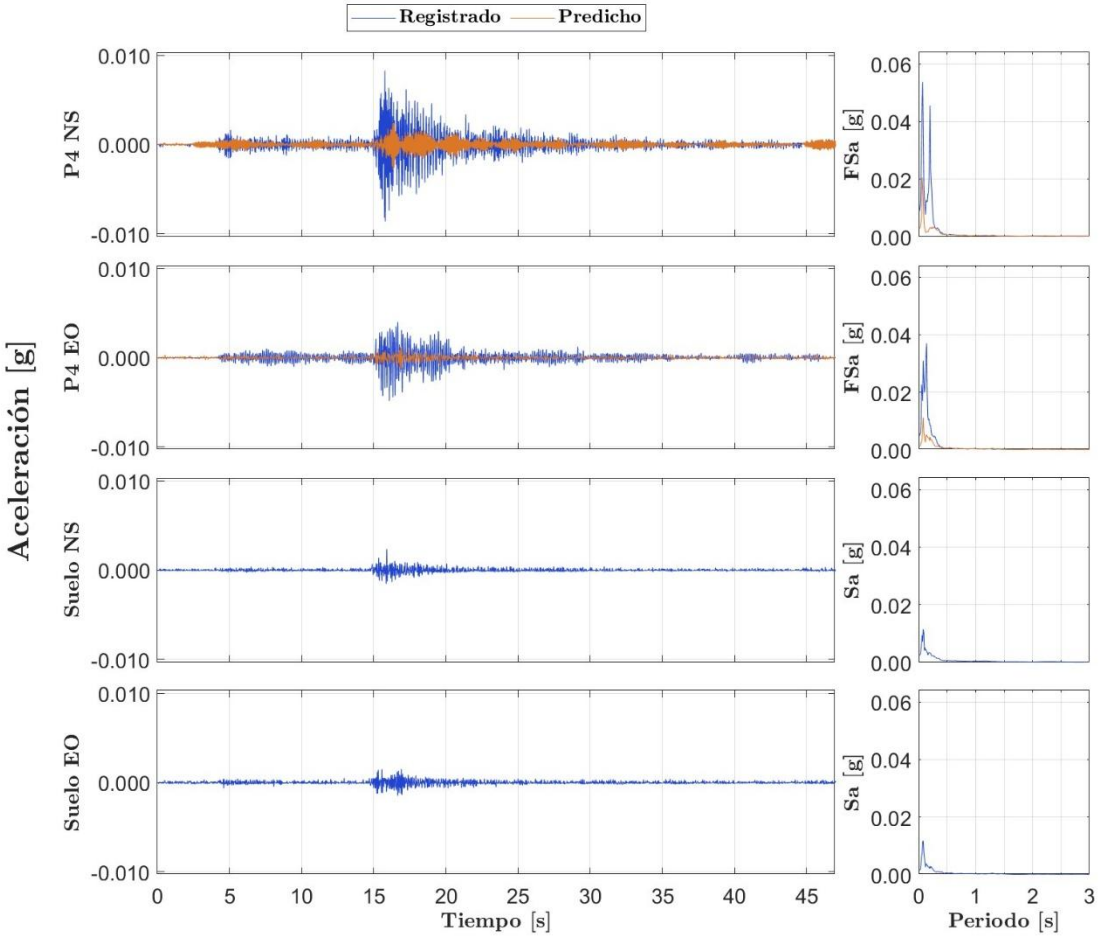

Figura B.1.2 54: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 54 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 11-05-2015.

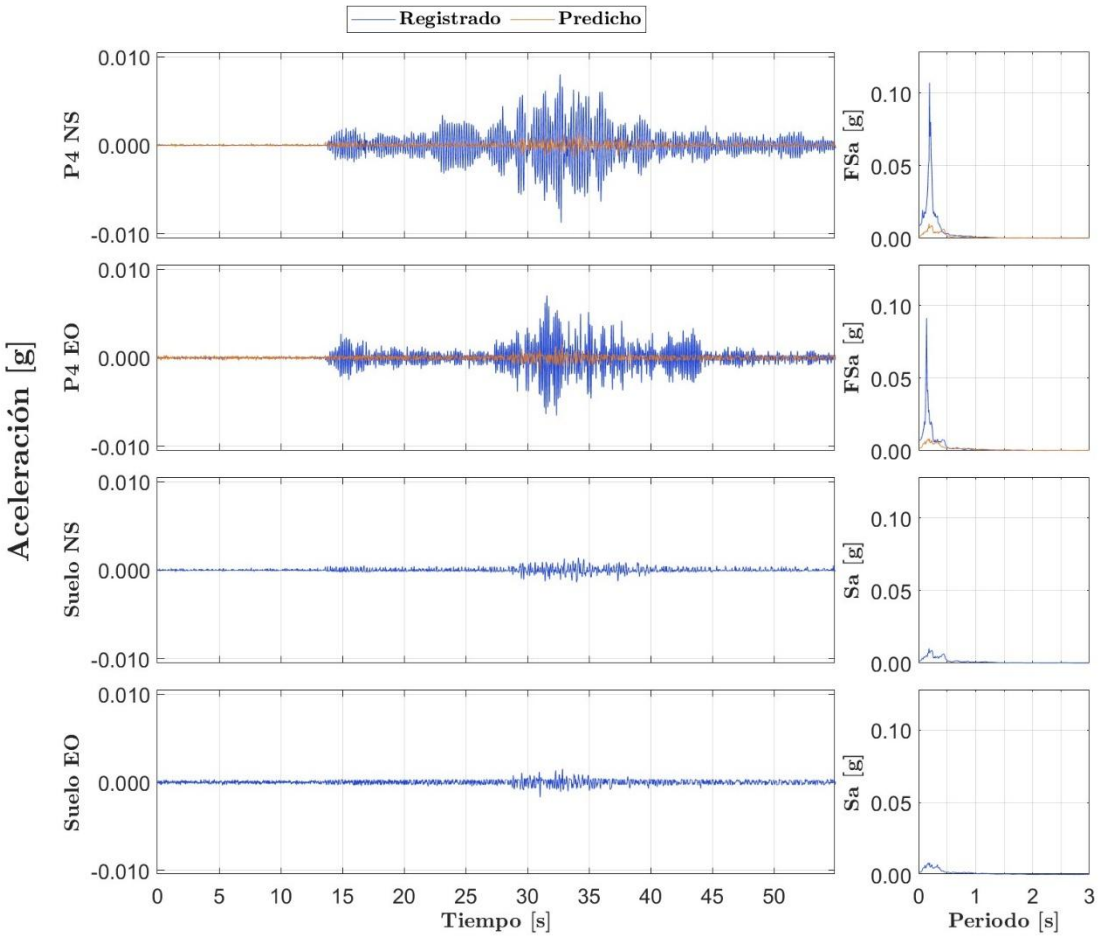

Figura B.1.2 55: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 55 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 16-05-2015.

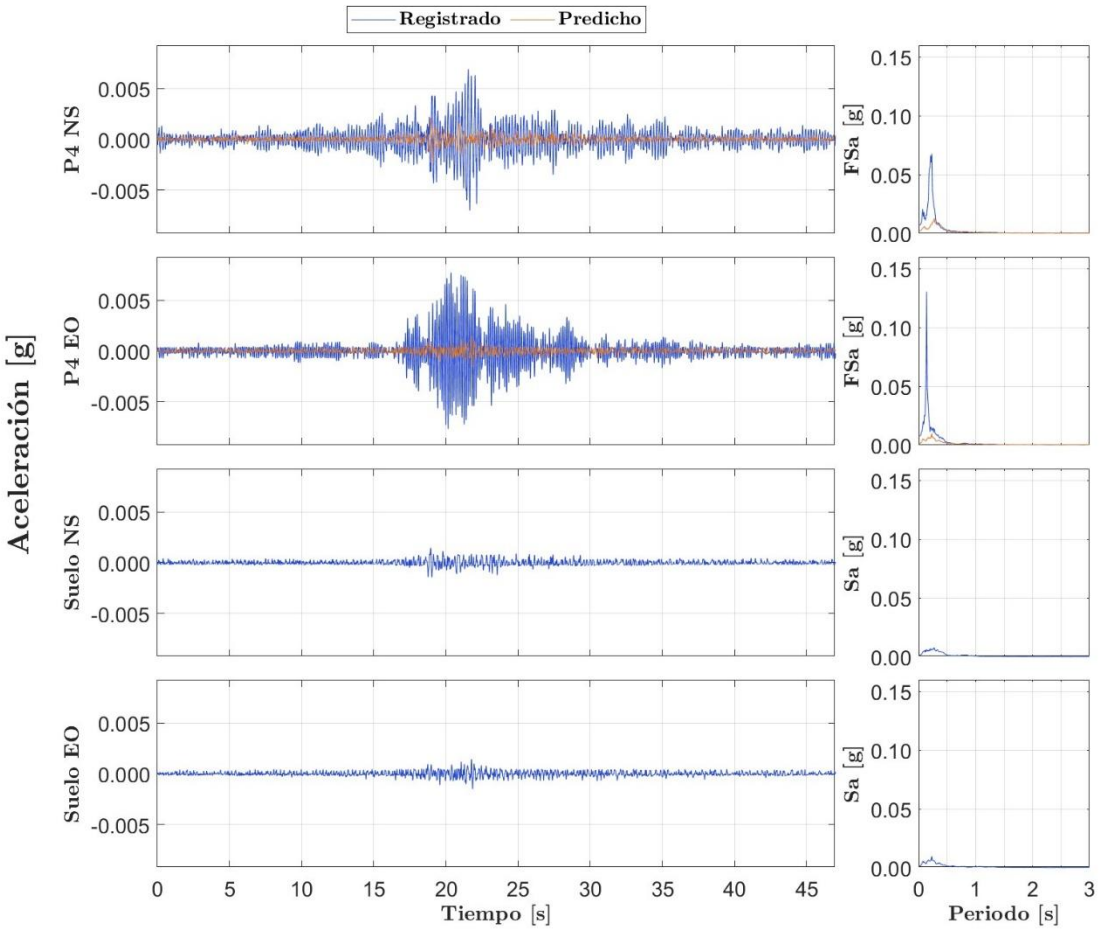

Figura B.1.2 56: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 56 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 21-05-2015.

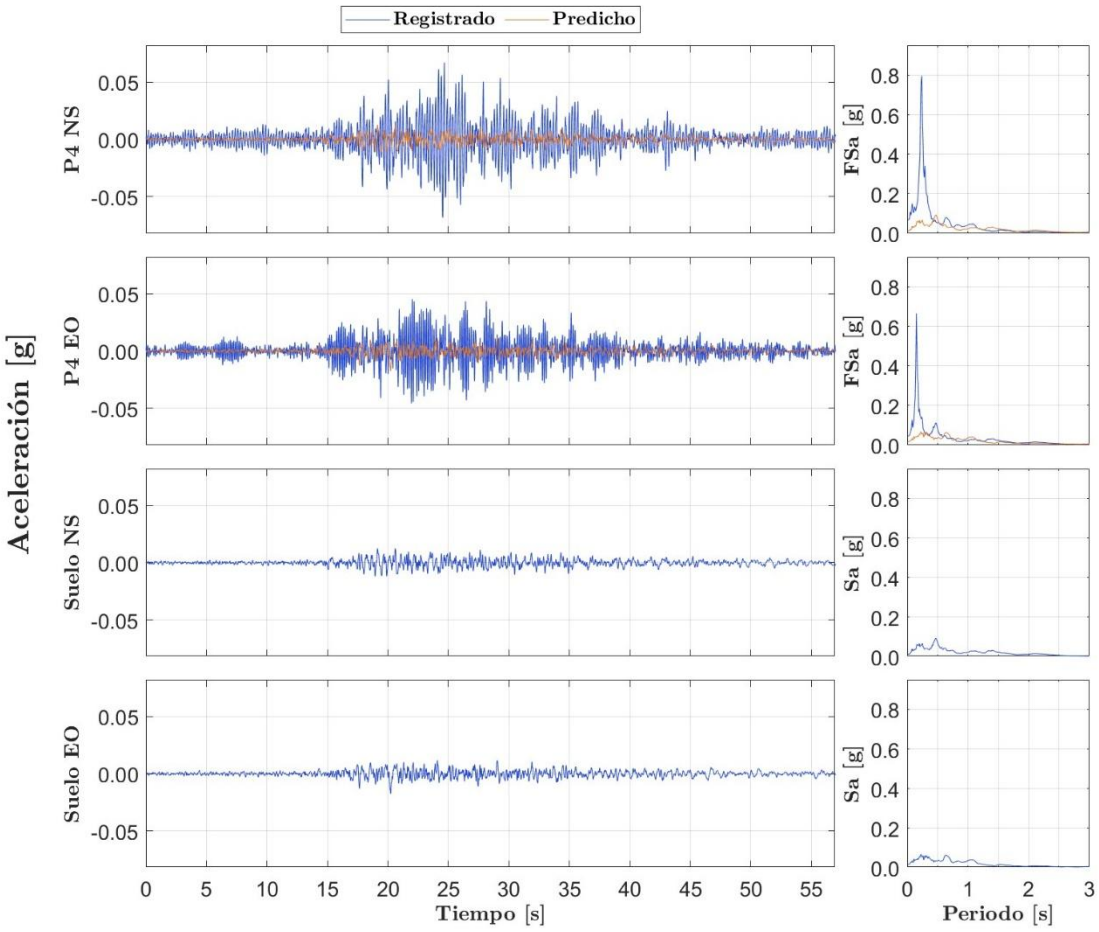

Figura B.1.2 57: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 57 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 16-09-2015.

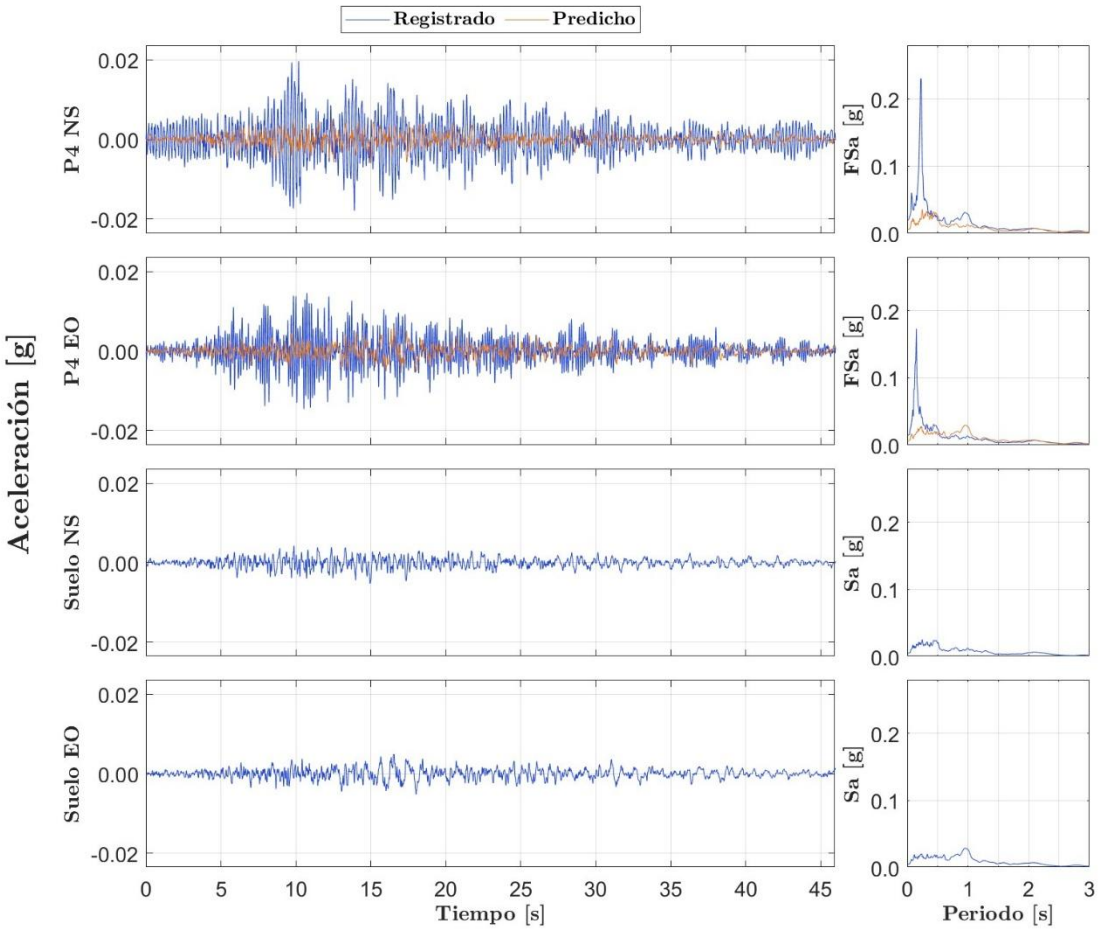

Figura B.1.2 58: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 58 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 21-09-2015.

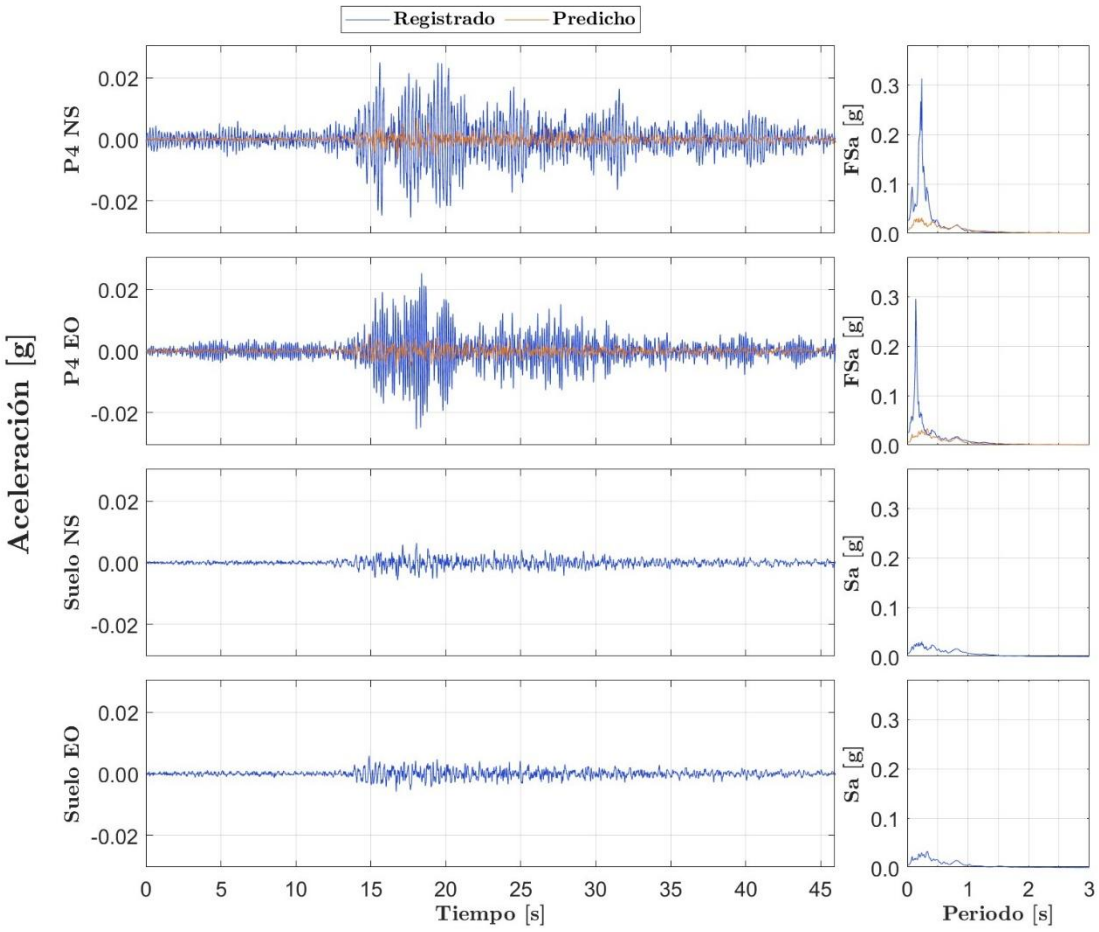

Figura B.1.2 59: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 59 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 22-09-2015.

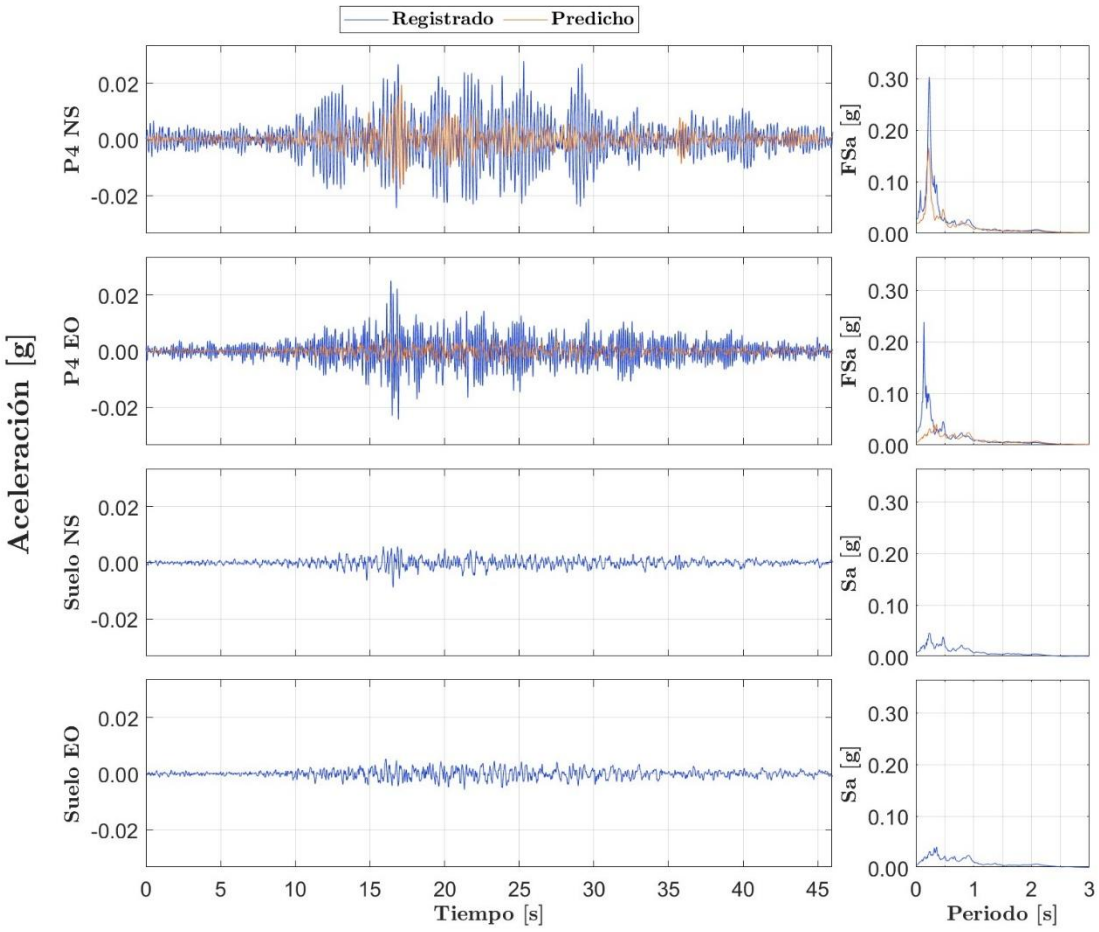

Figura B.1.2 60: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 60 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 07-11-2015.

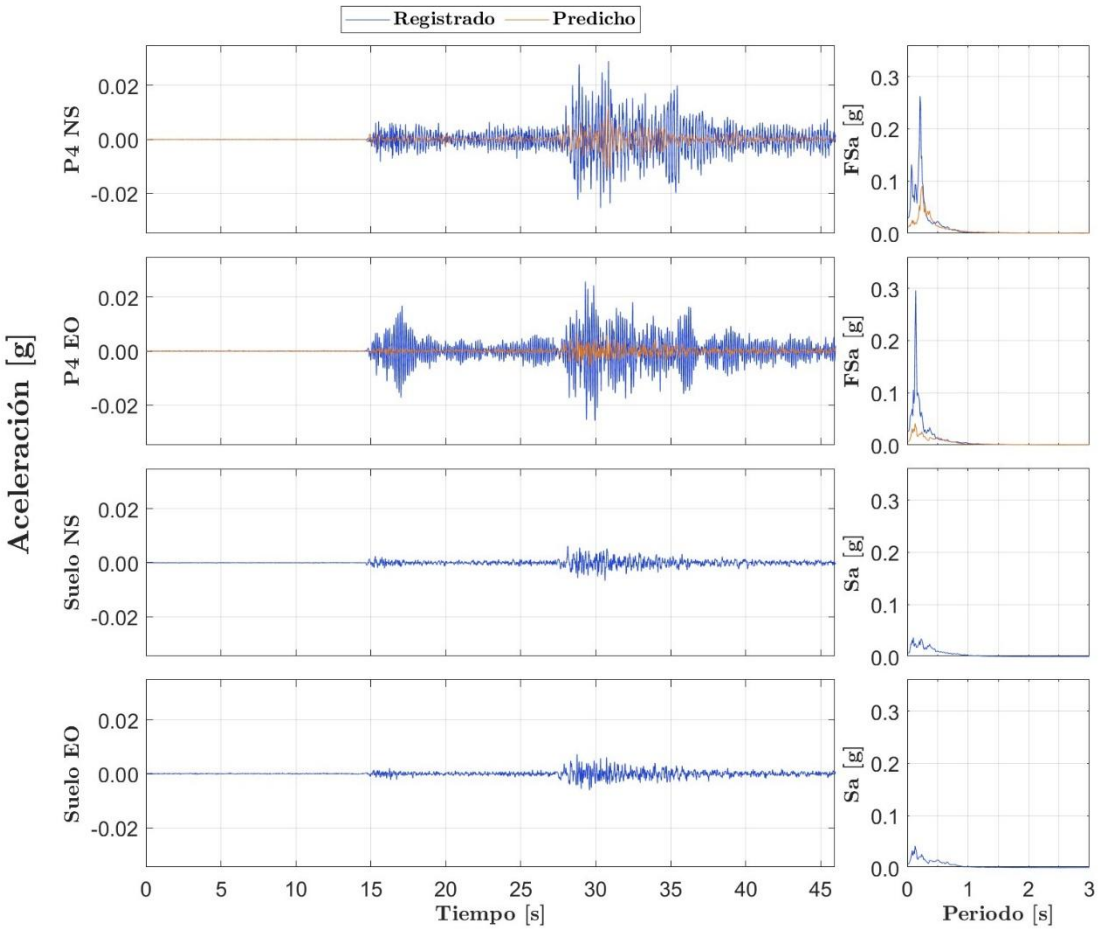

Figura B.1.2 61: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 61 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 14-04-2016.

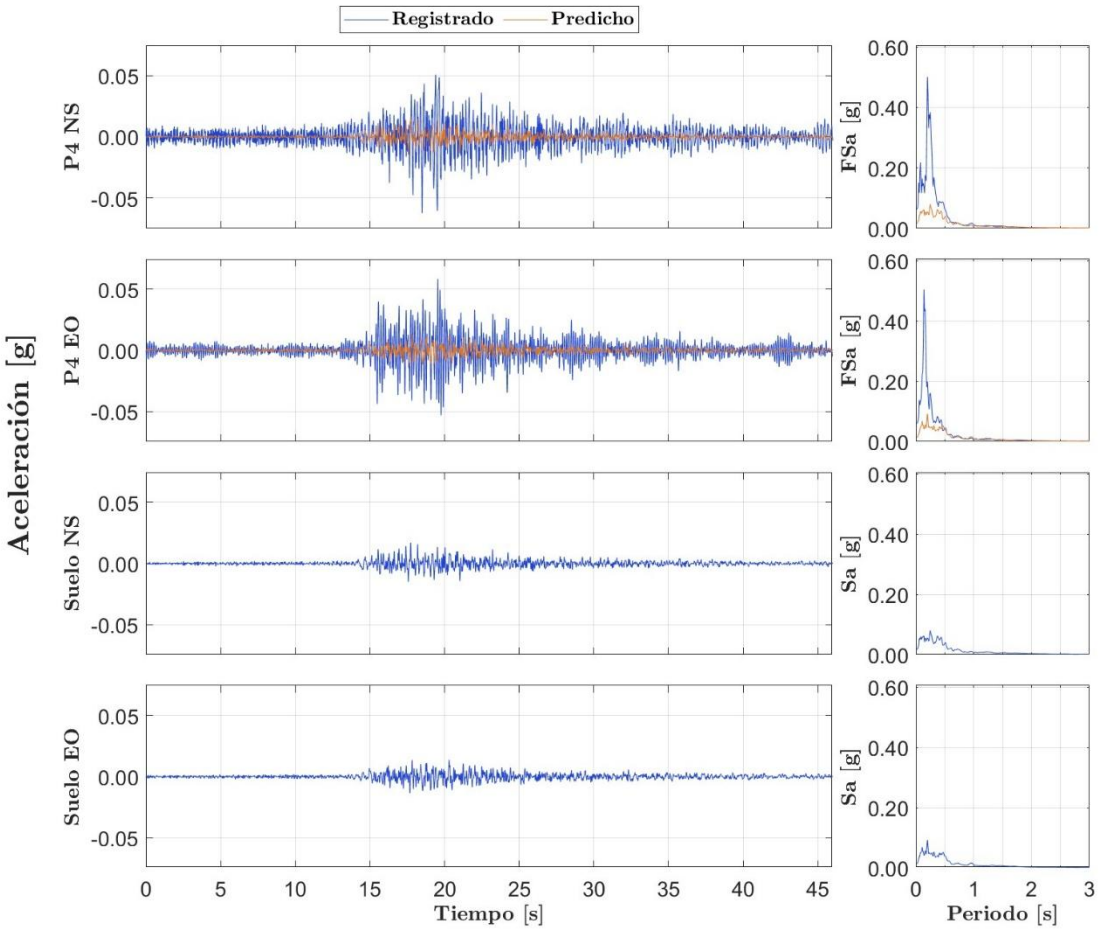

Figura B.1.2 62: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 62 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 04-11-2016.

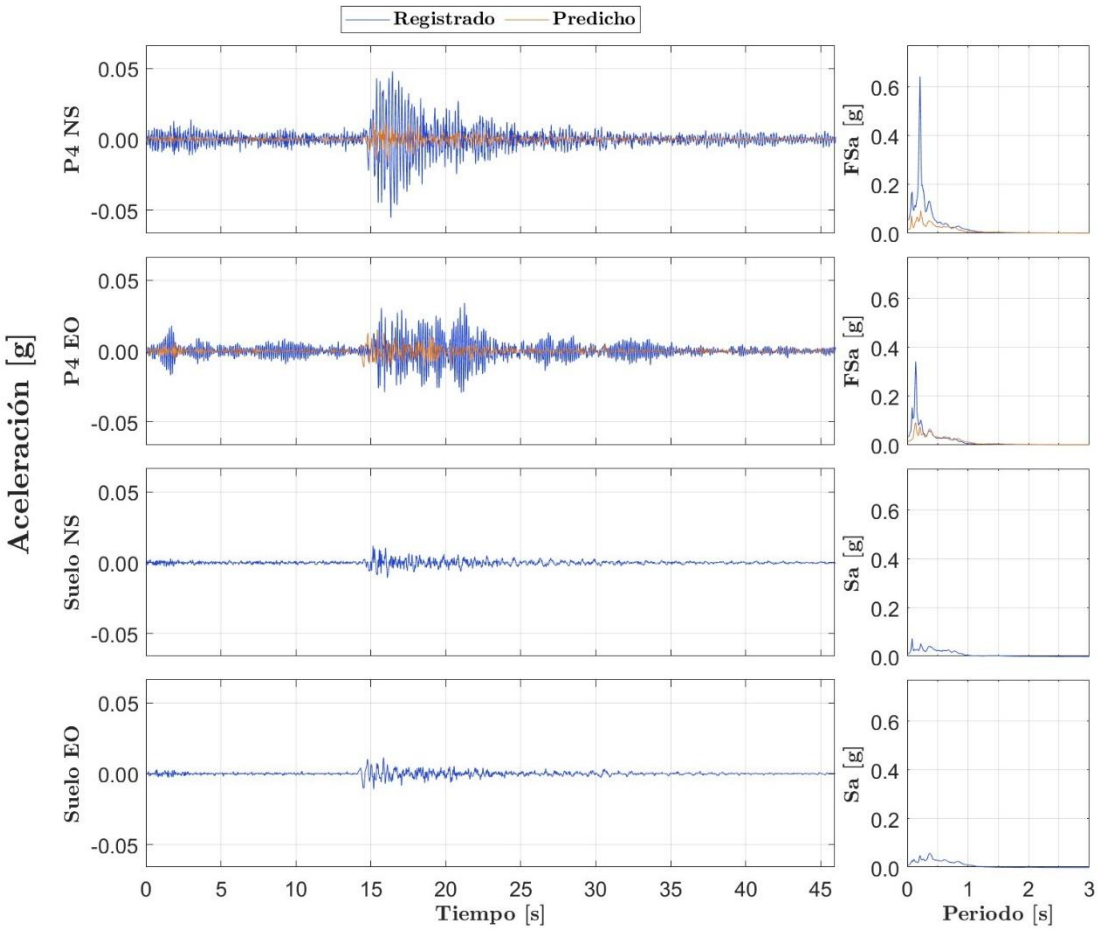

Figura B.1.2 63: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 63 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 03-11-2021.

B.1.3 Edificio Antígona

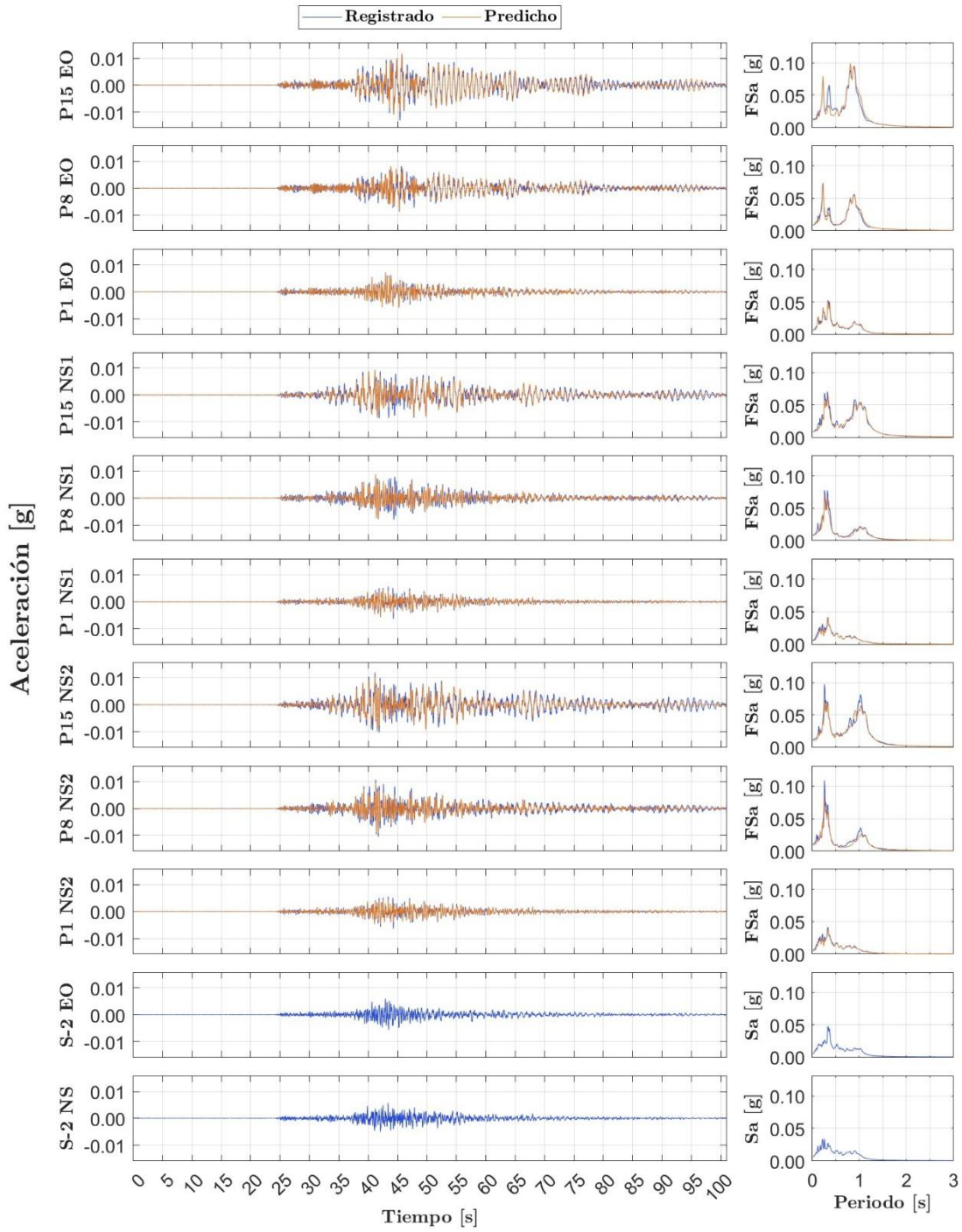

Figura B.1.3 1: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 1 del edificio Antígona, con fecha 26-11-2017.

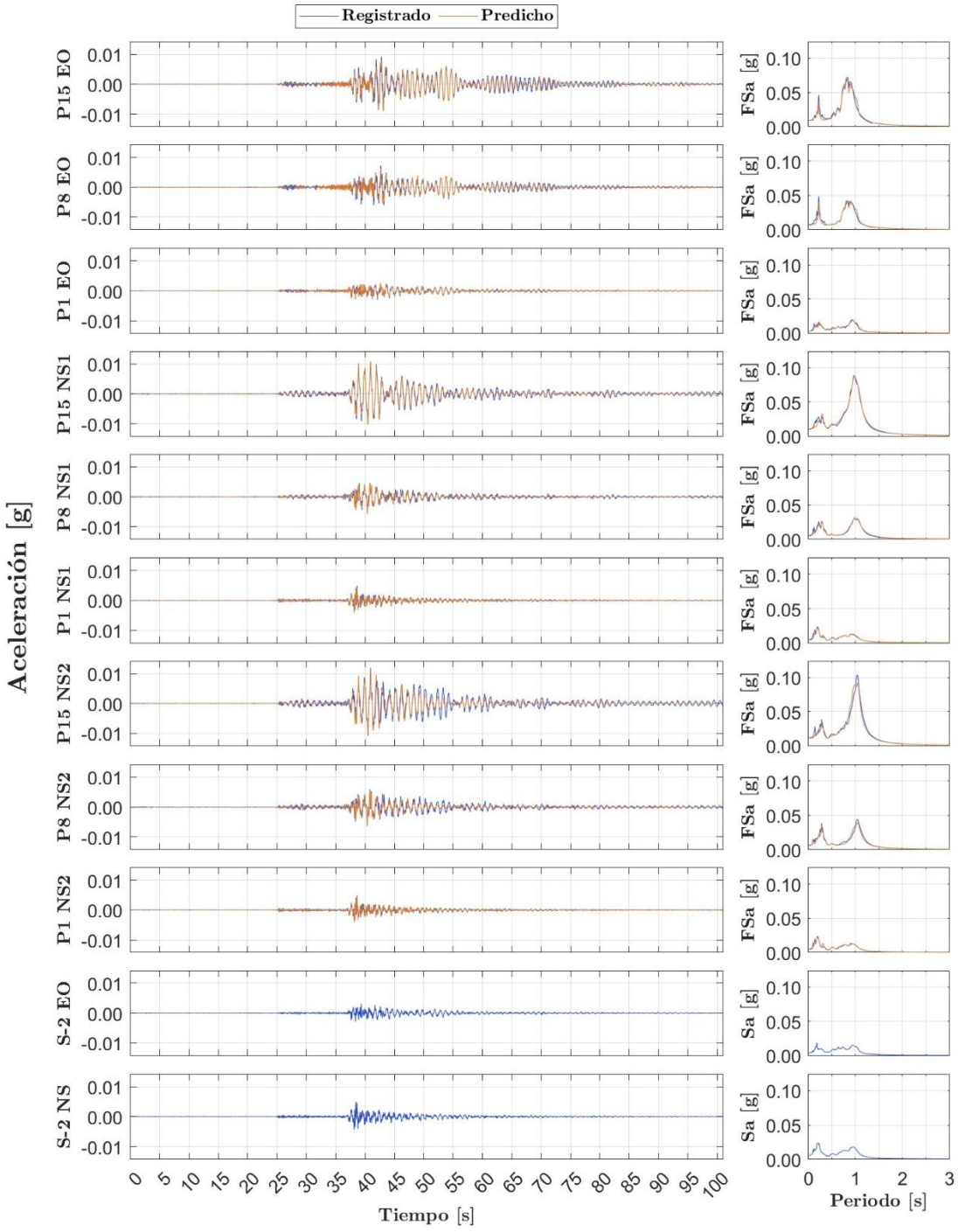

Figura B.1.3 2: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 2 del edificio Antígona, con fecha 06-12-2017.

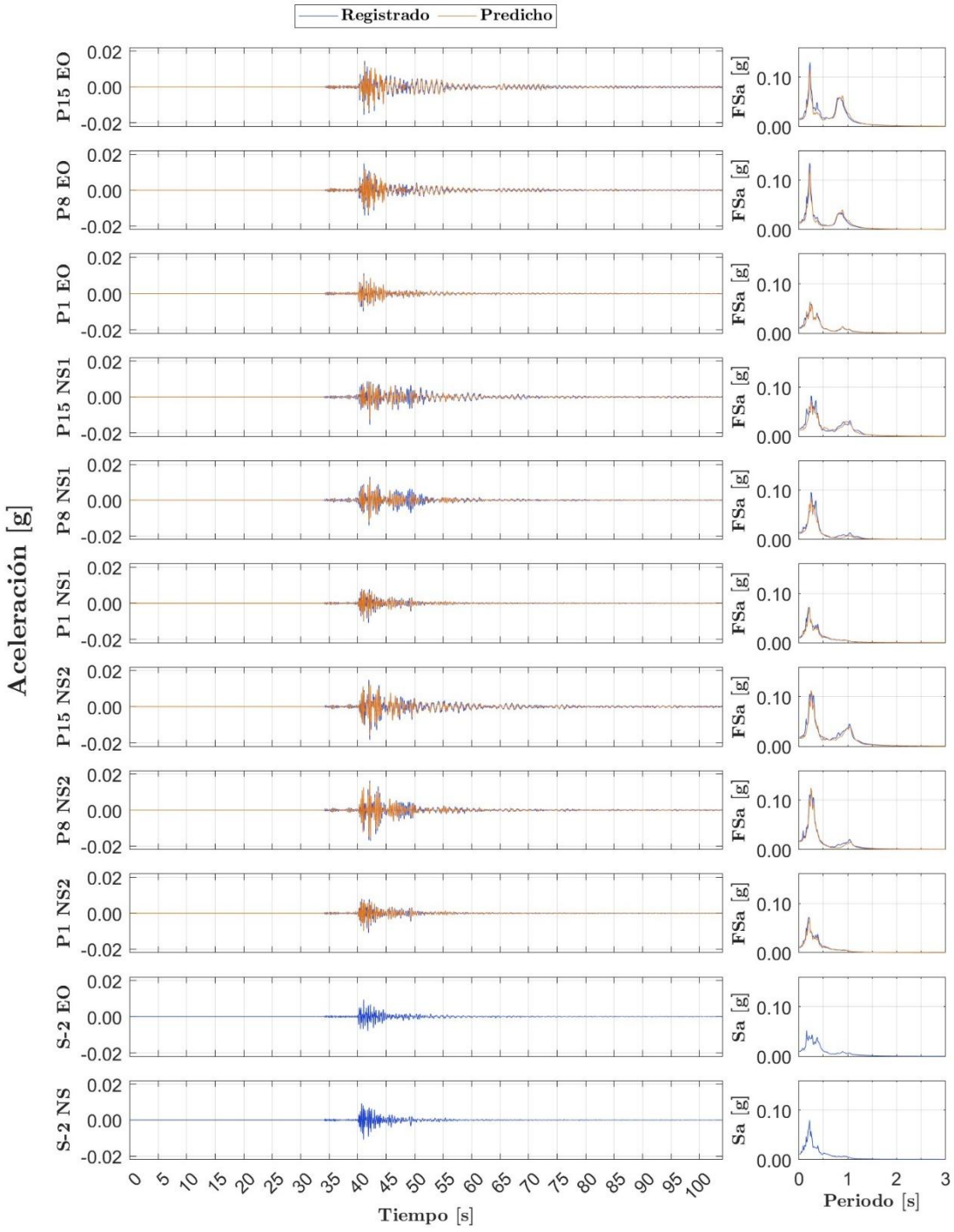

Figura B.1.3 3: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 3 del edificio Antígona, con fecha 04-01-2018.

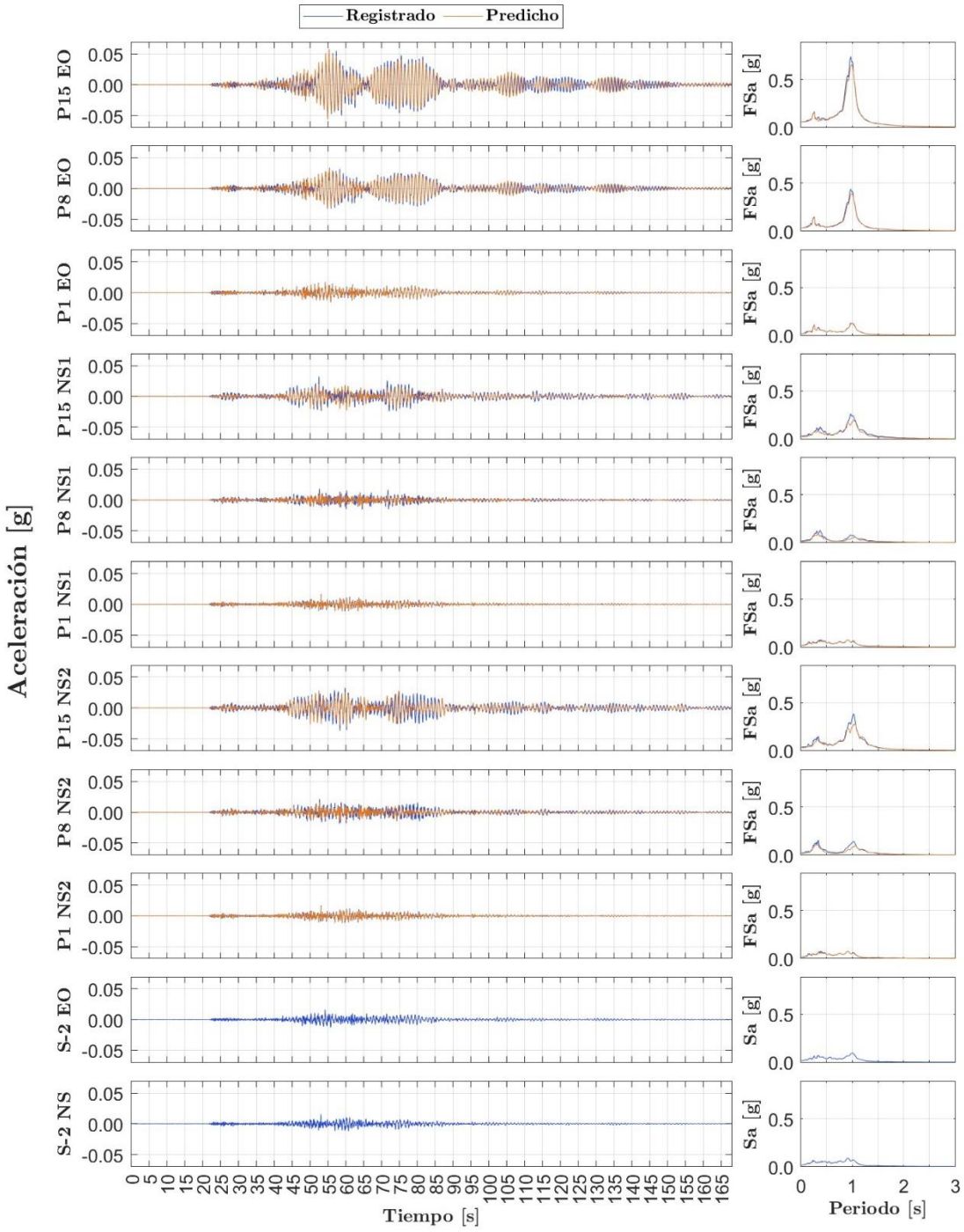

Figura B.1.3 4: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 4 del edificio Antígona, con fecha 10-04-2018.

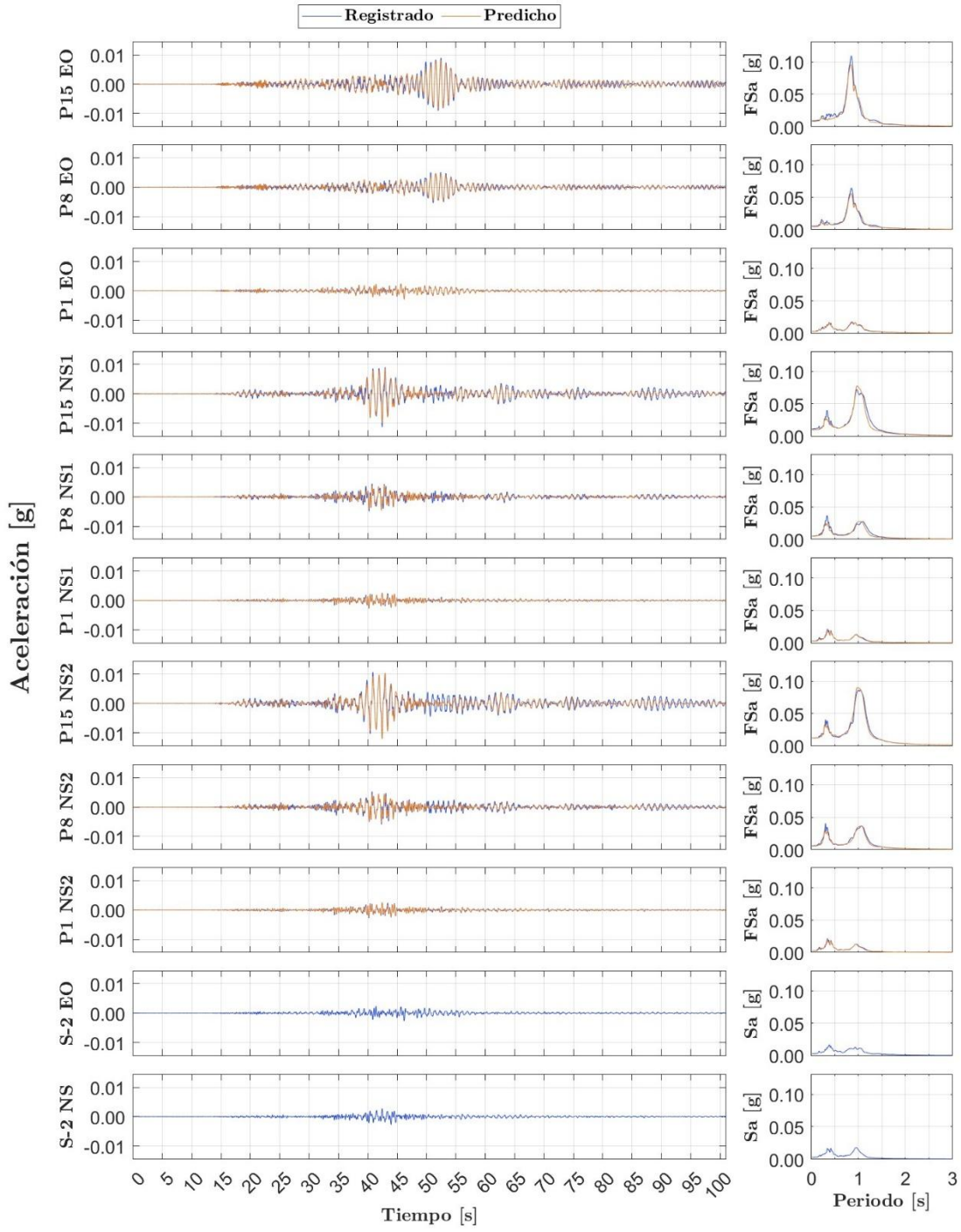

Figura B.1.3 5: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 5 del edificio Antígona, con fecha 05-05-2018.

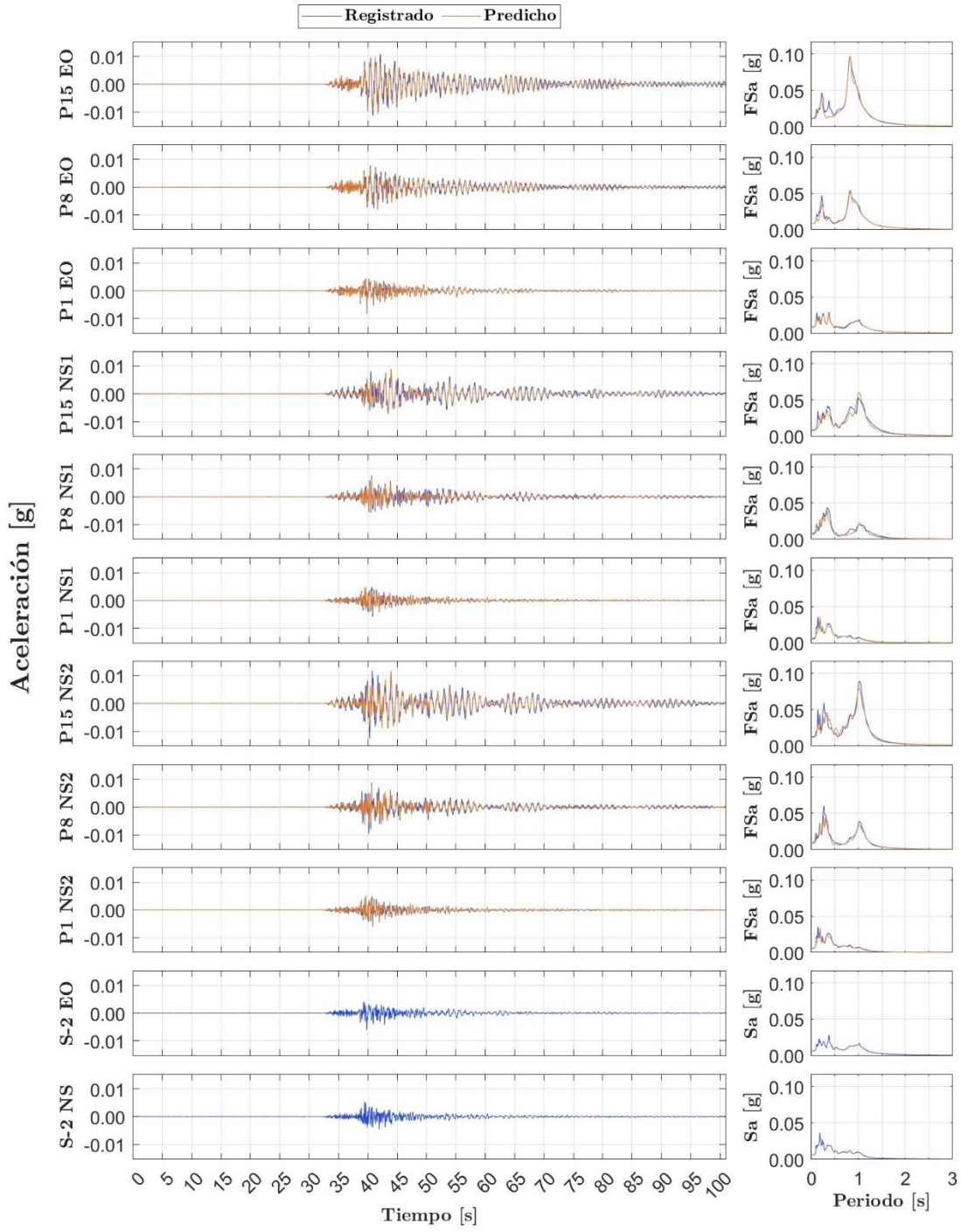

Figura B.1.3 6: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 6 del edificio Antígona, con fecha 11-05-2018.

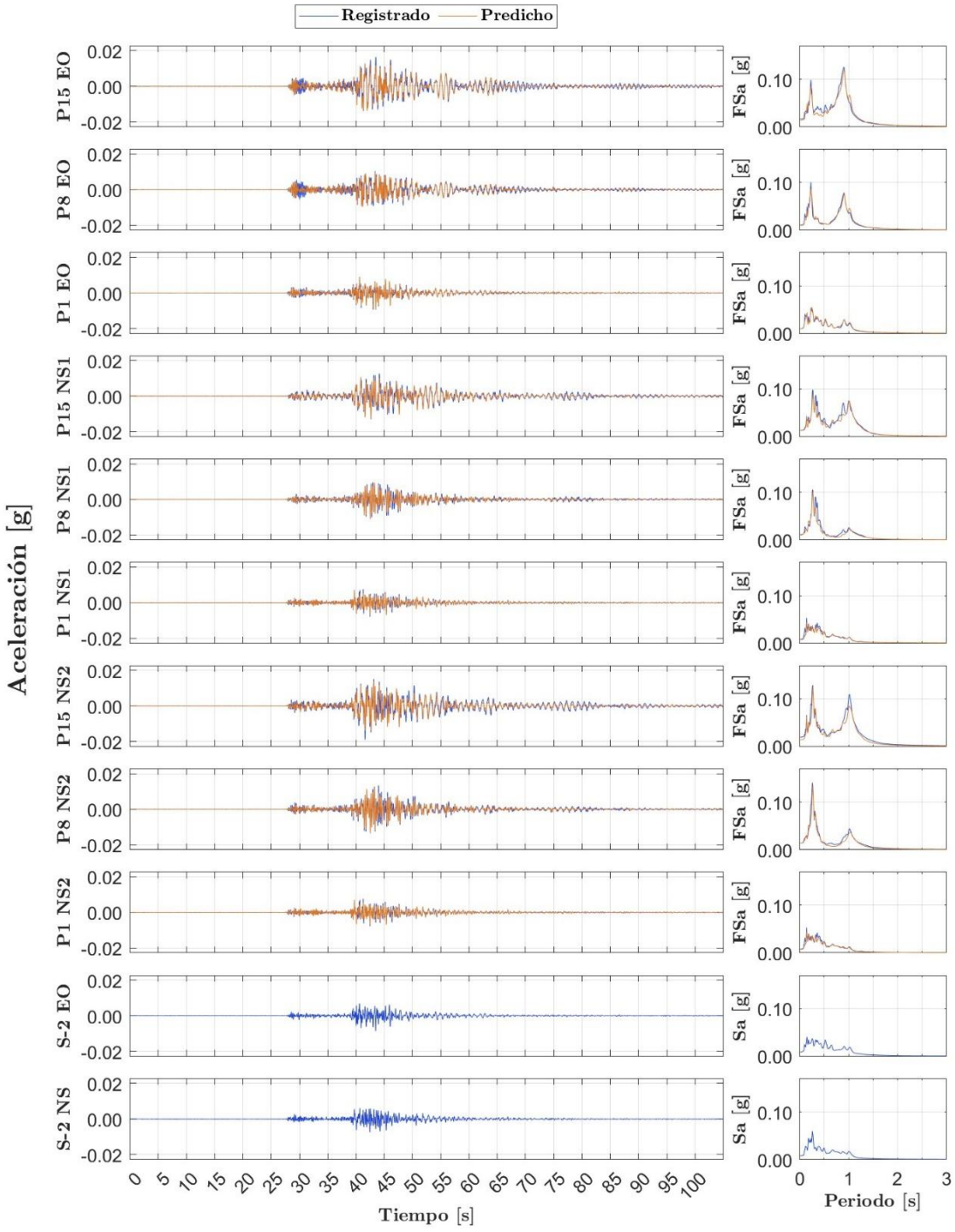

Figura B.1.3 7: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 7 del edificio Antígona, con fecha 19-05-2018.

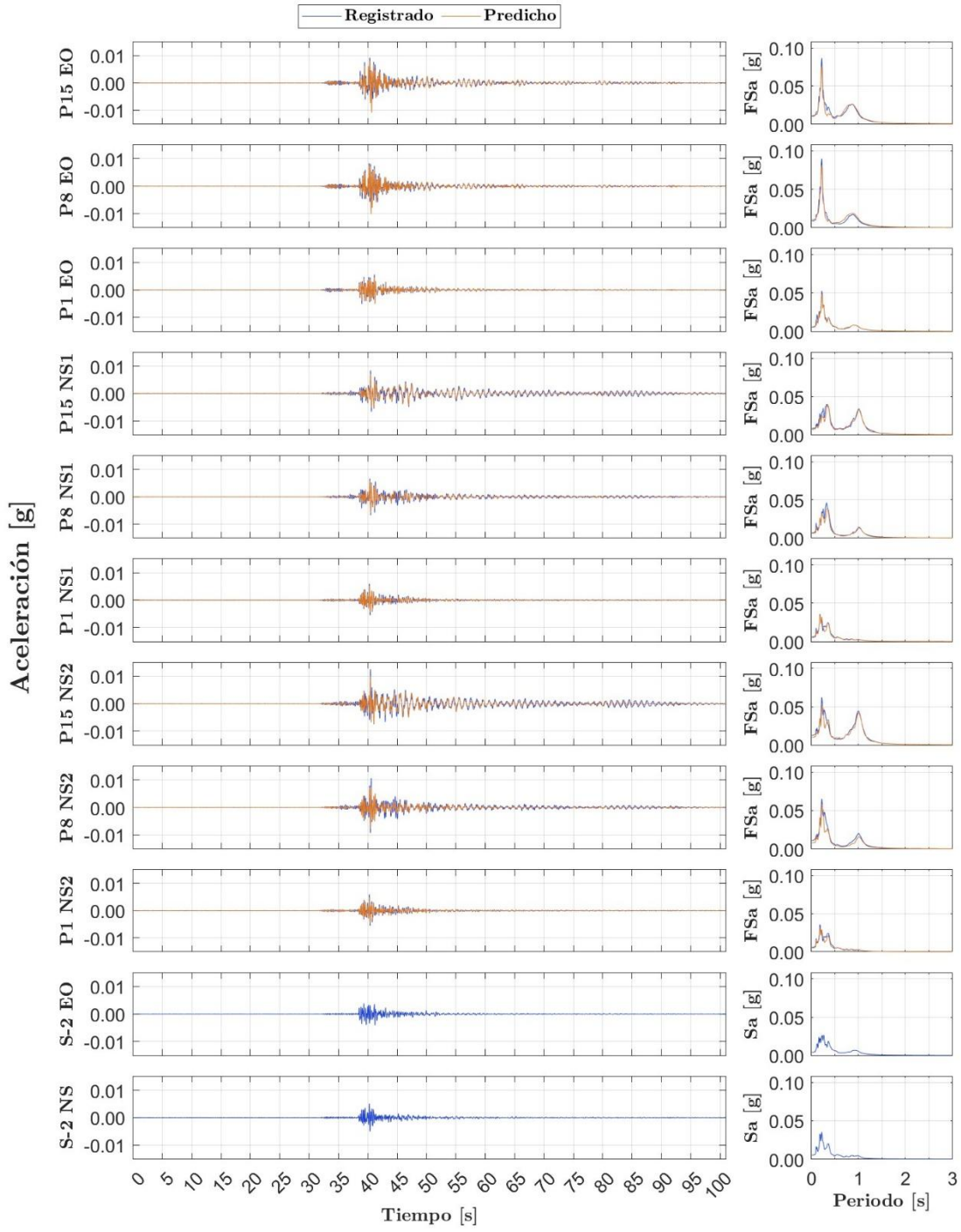

Figura B.1.3 8: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 8 del edificio Antígona, con fecha 16-07-2018.

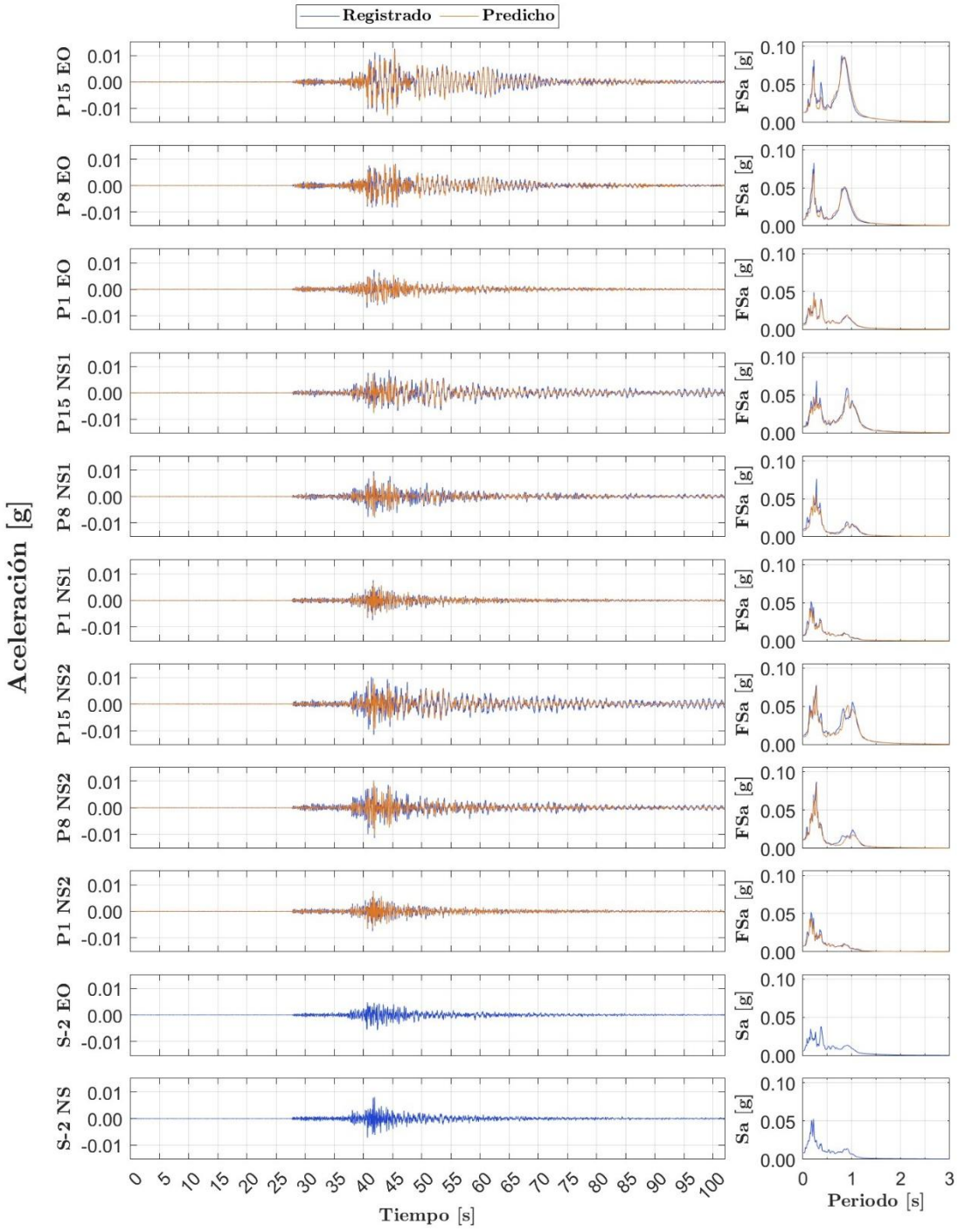

Figura B.1.3 9: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 9 del edificio Antígona, con fecha 30-08-2018.

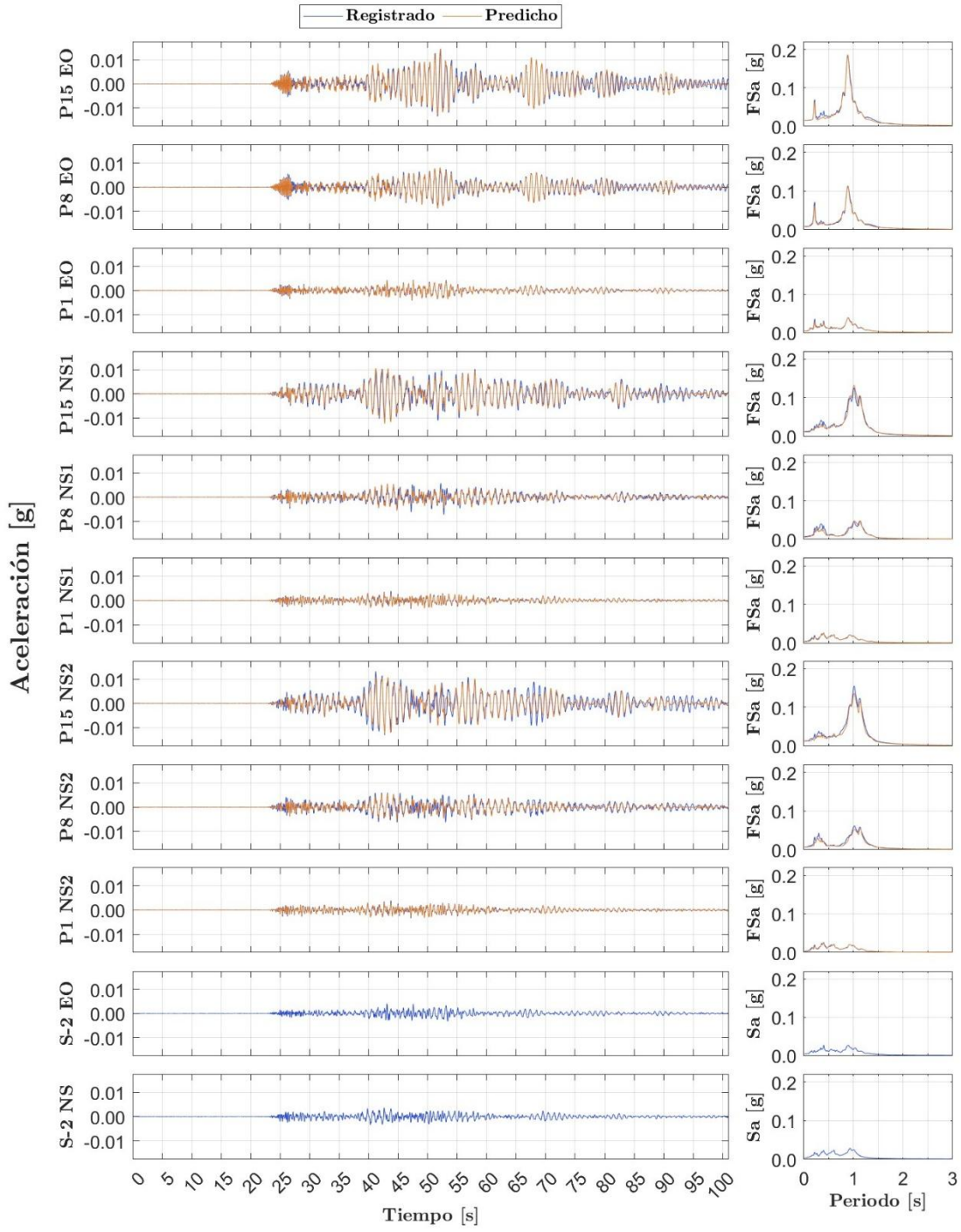

Figura B.1.3 10: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 10 del edificio Antígona, con fecha 01-12-2018.

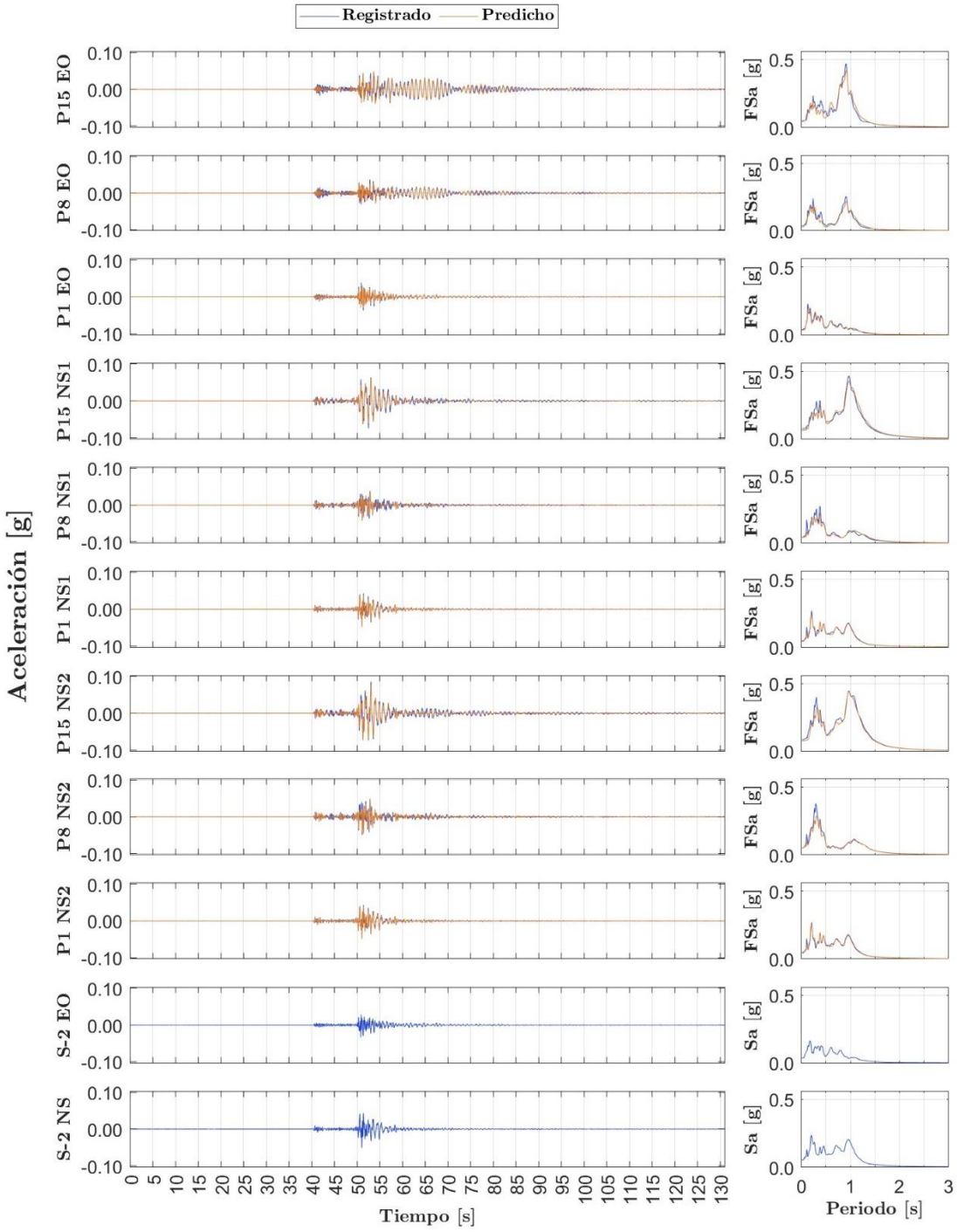

Figura B.1.3 11: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 11 del edificio Antígona, con fecha 05-12-2018.

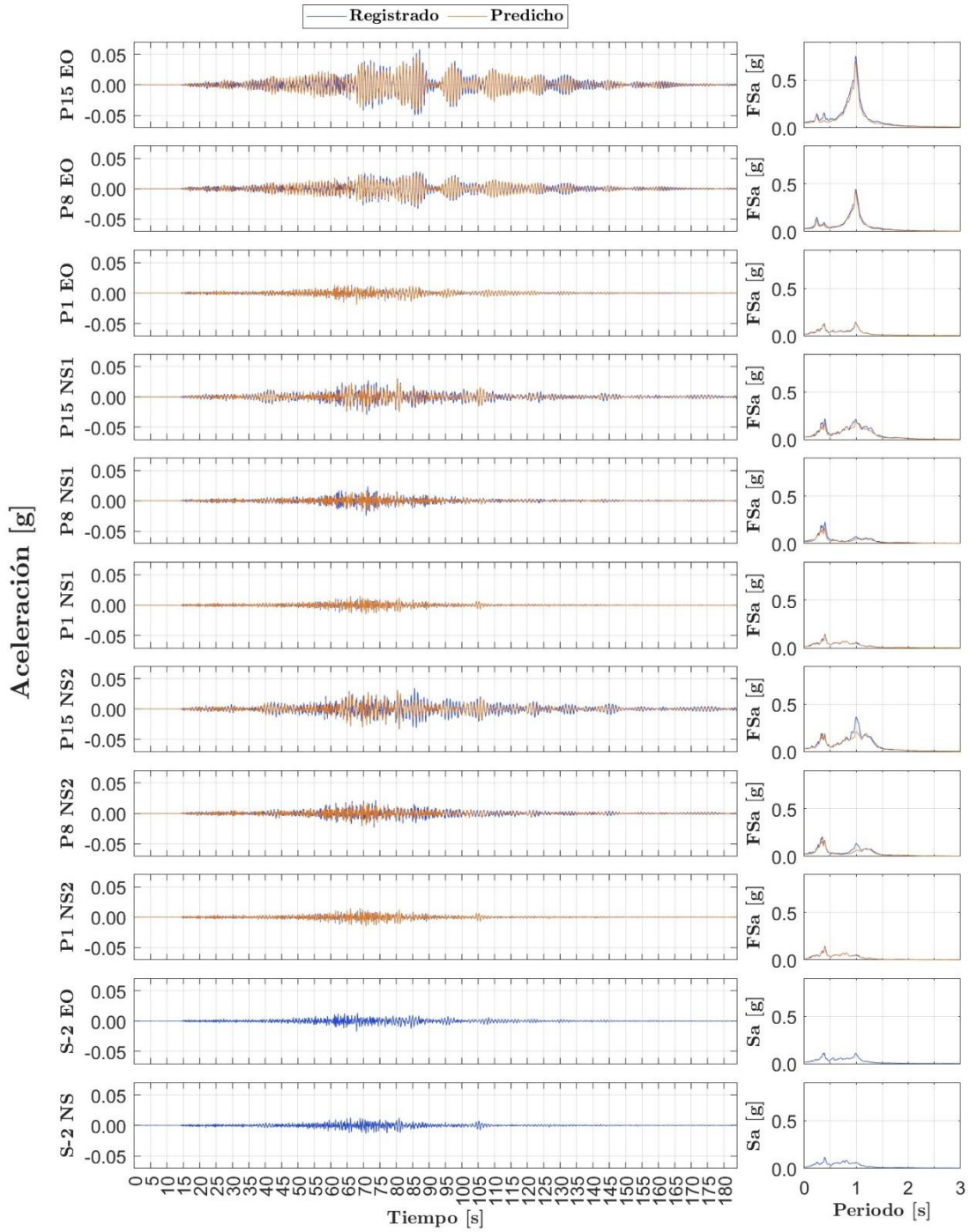

Figura B.1.3 12: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 12 del edificio Antígona, con fecha 19-01-2019.

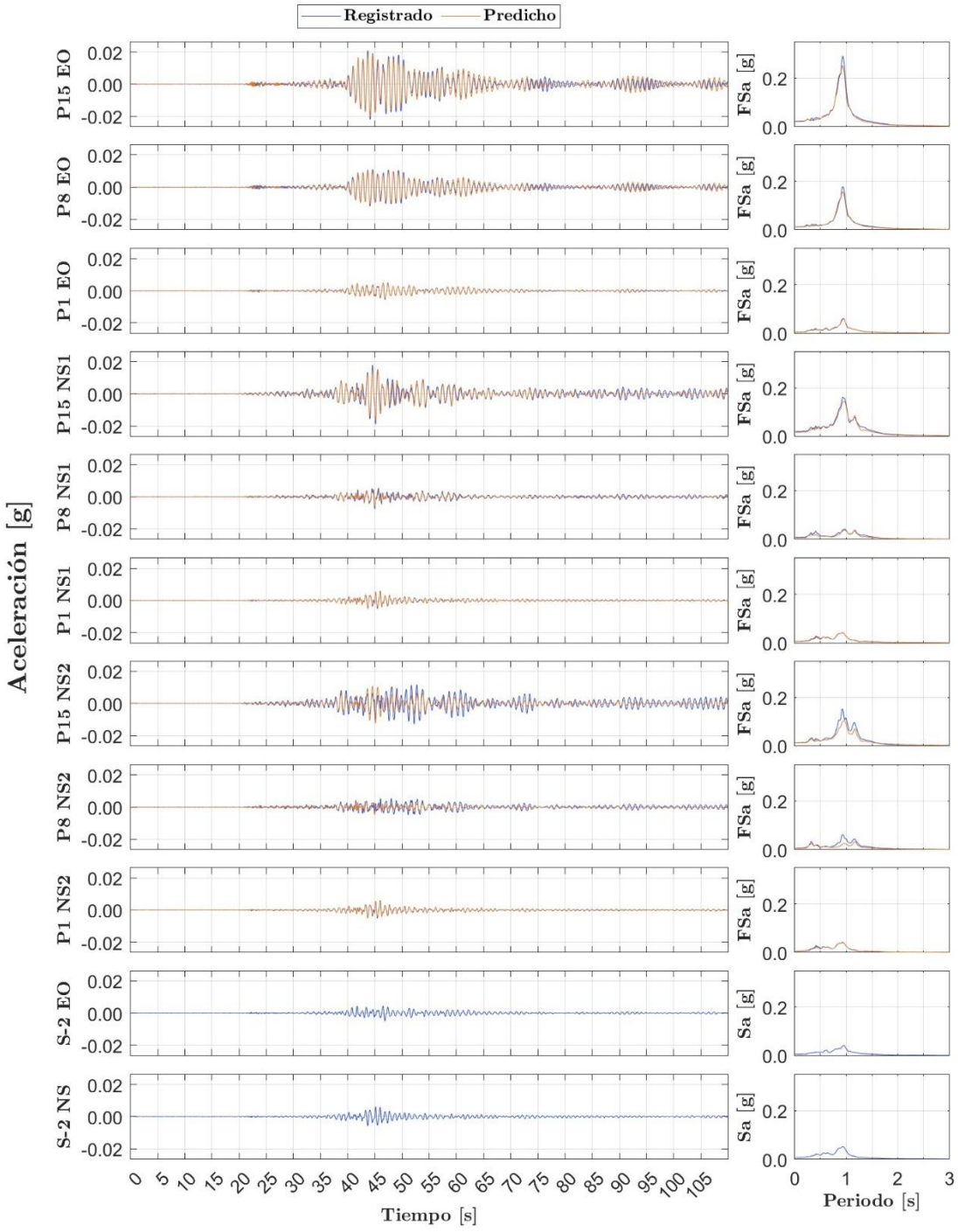

Figura B.1.3 13: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 13 del edificio Antígona, con fecha 02-03-2019.

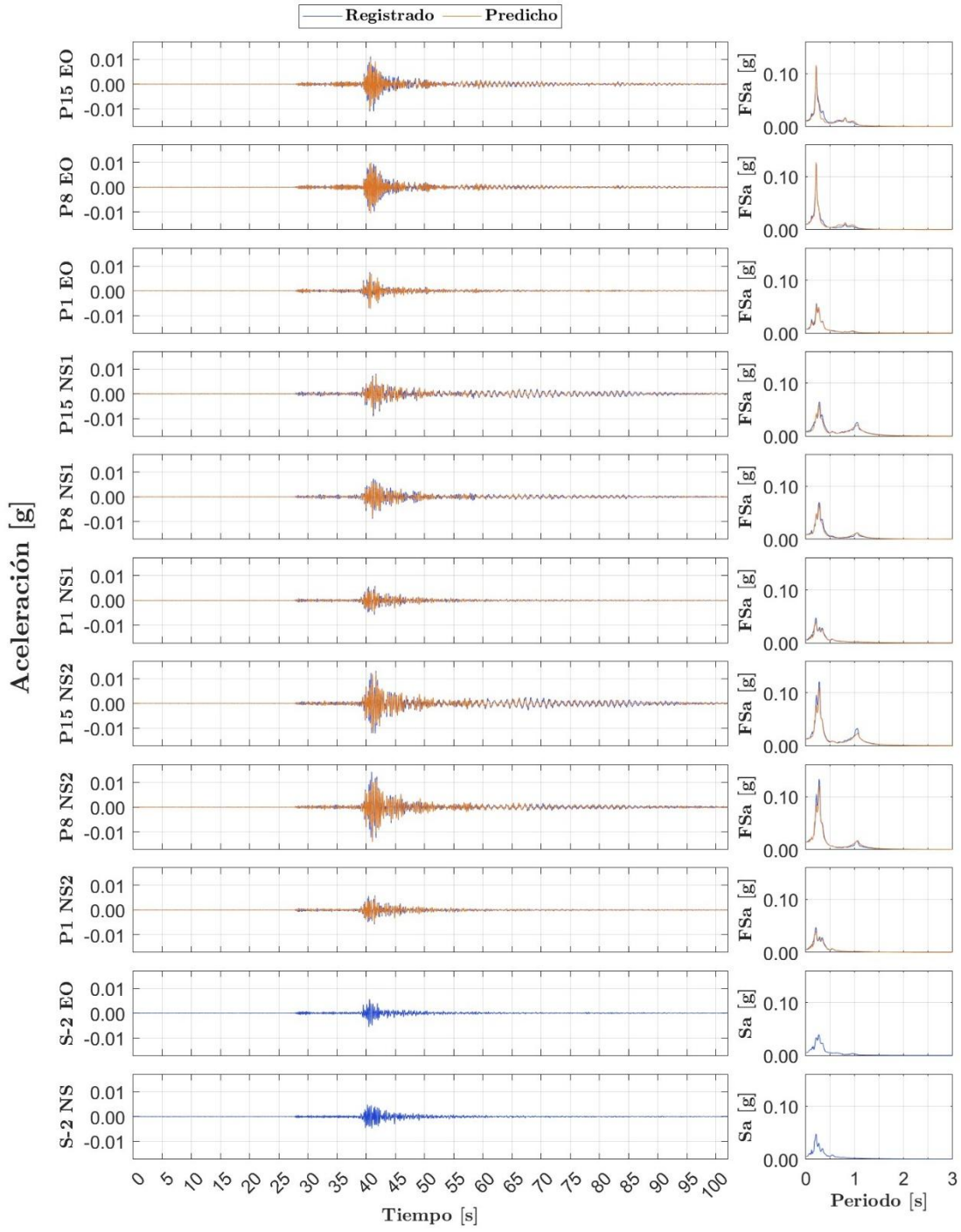

Figura B.1.3 14: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 14 del edificio Antígona, con fecha 28-04-2019.

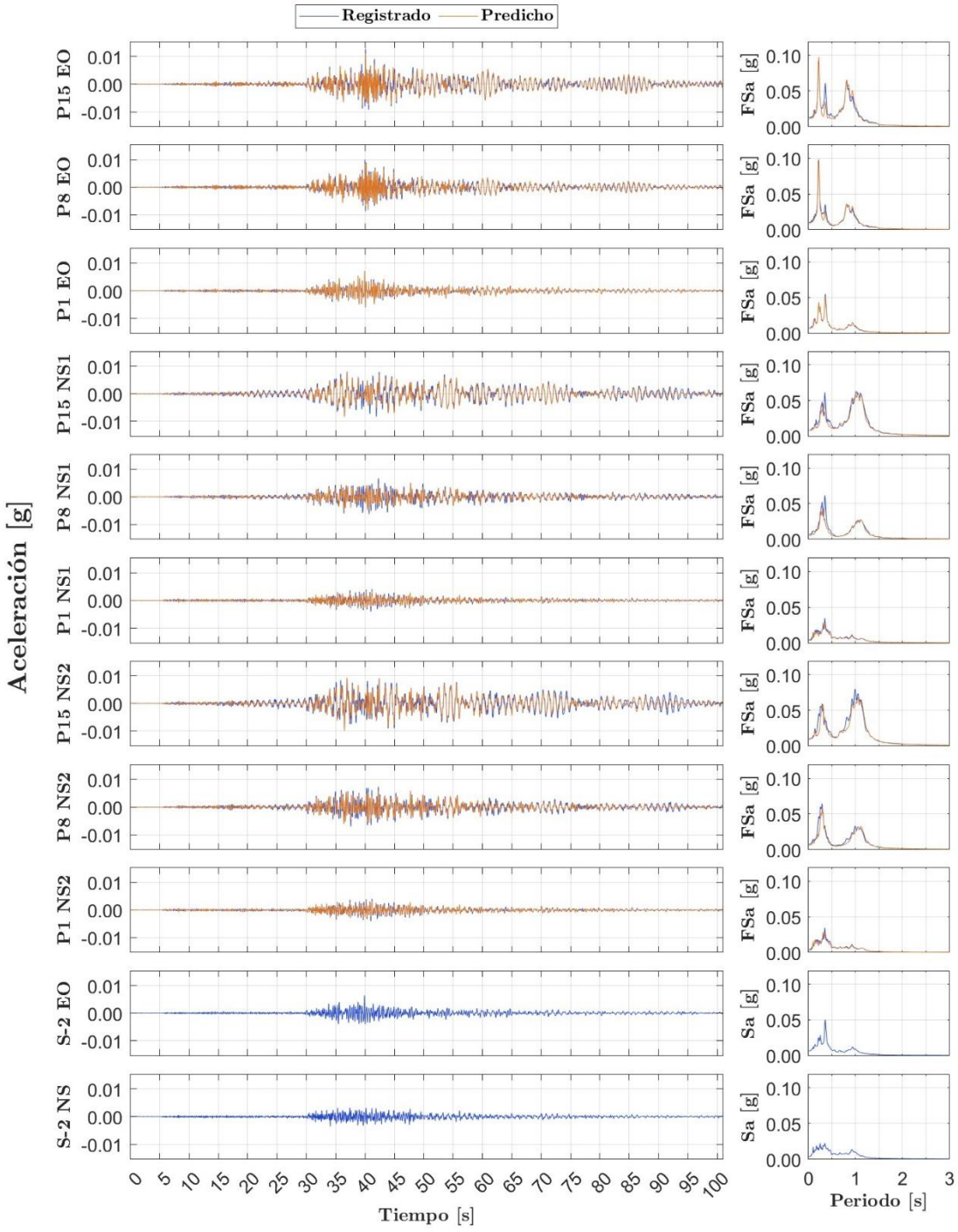

Figura B.1.3 15: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 15 del edificio Antígona, con fecha 20-05-2019.

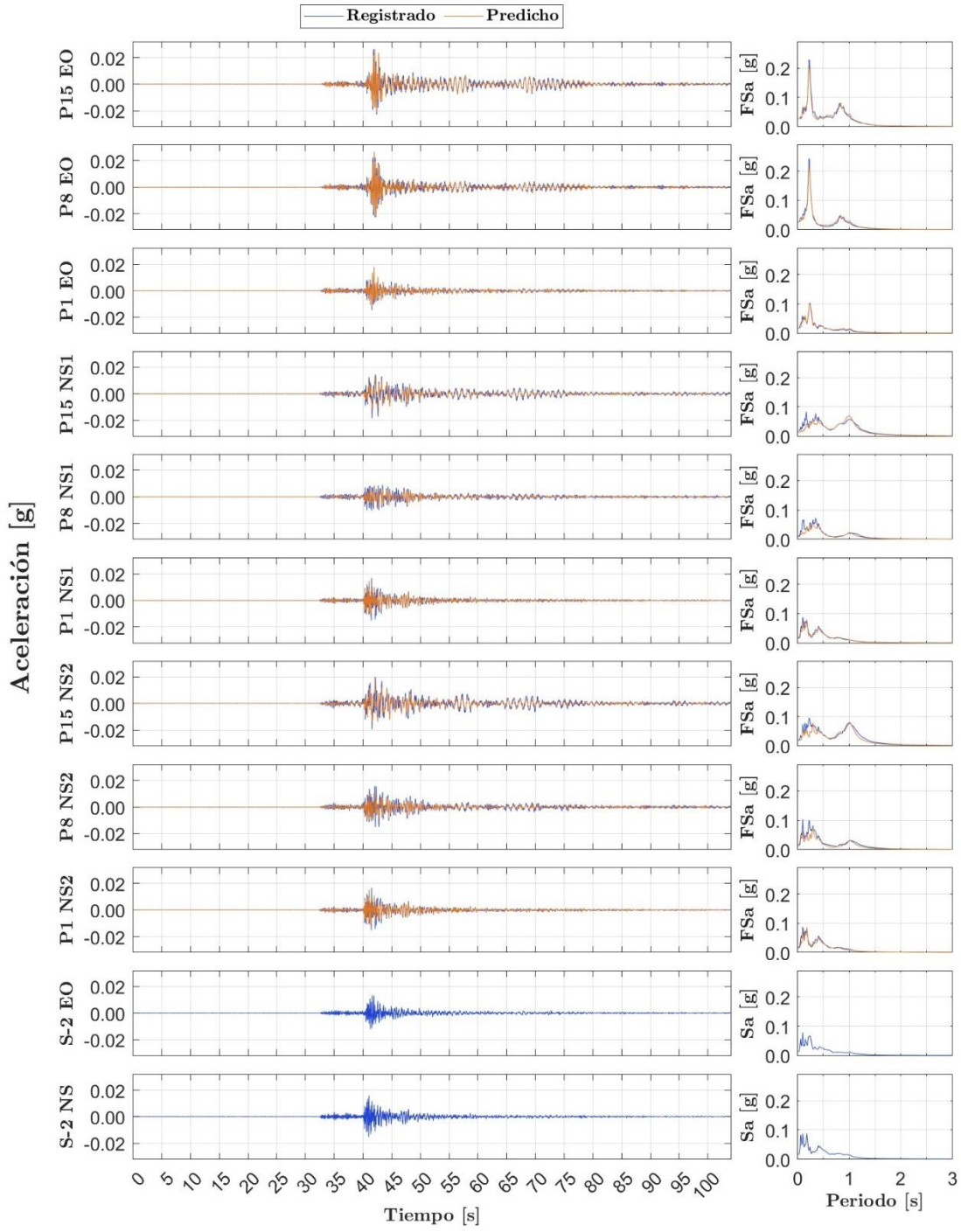

Figura B.1.3 16: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 16 del edificio Antígona, con fecha 03-06-2019.

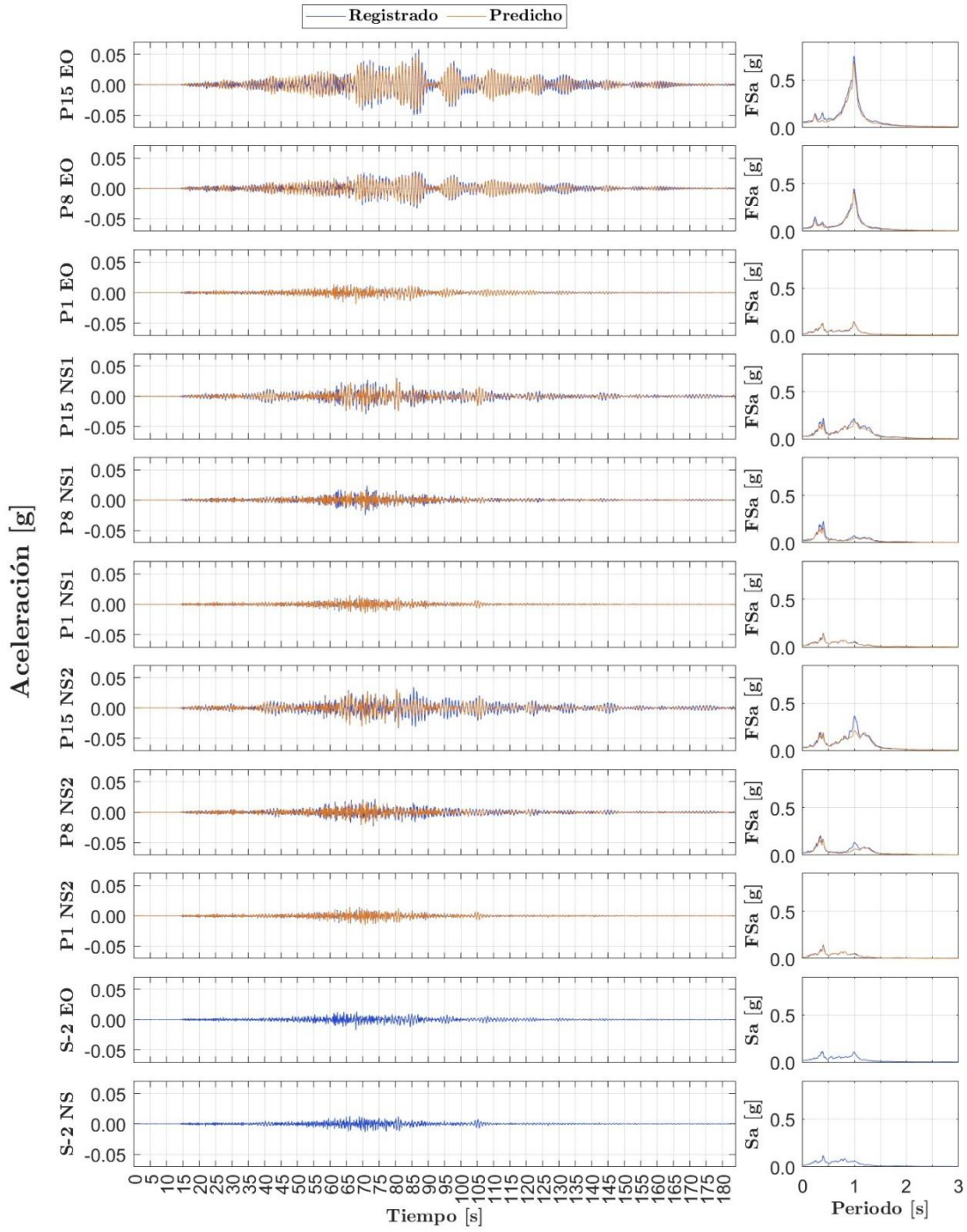

Figura B.1.3 17: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 17 del edificio Antígona, con fecha 19-06-2019.

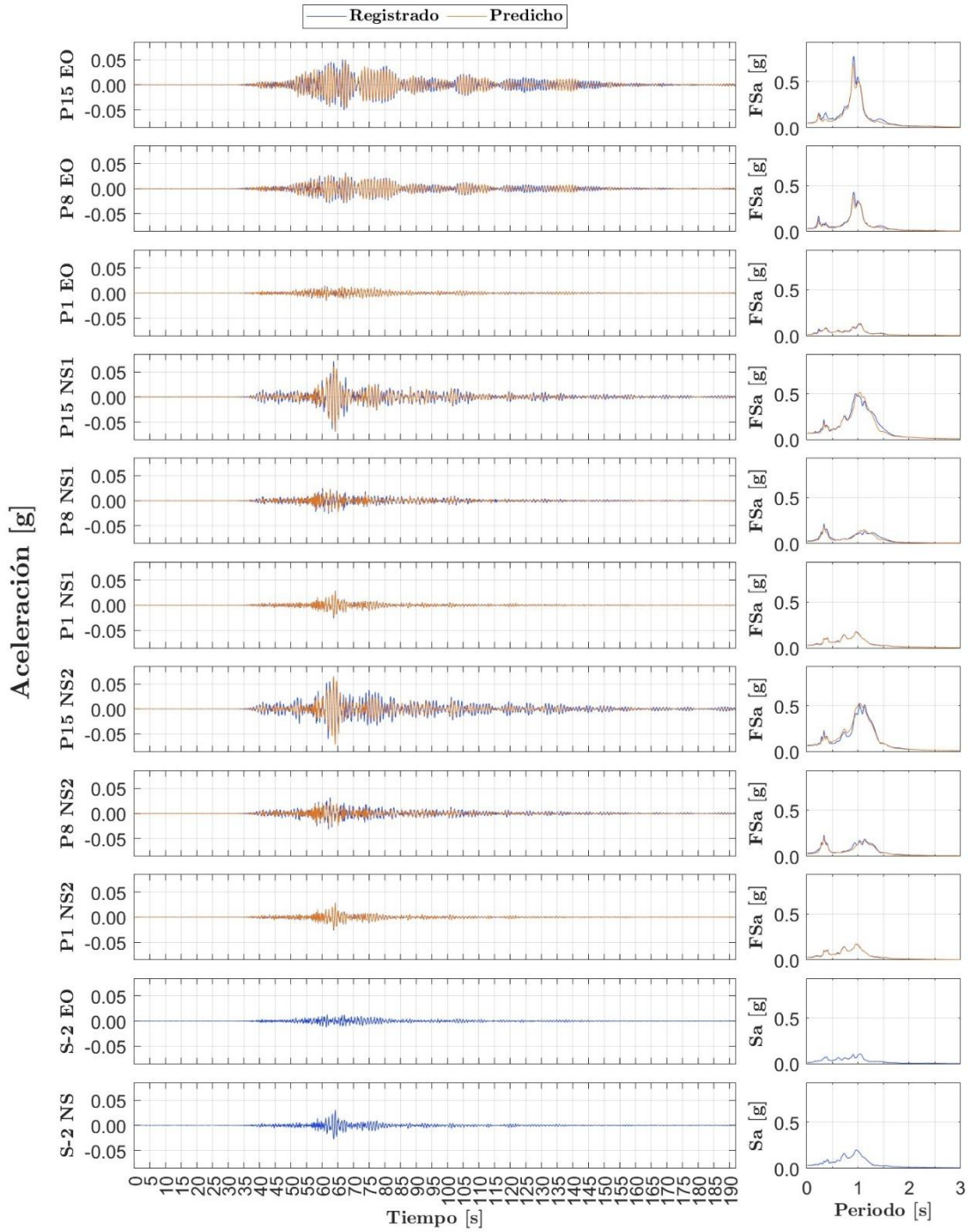

Figura B.1.3 18: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 18 del edificio Antígona, con fecha 01-08-2019.

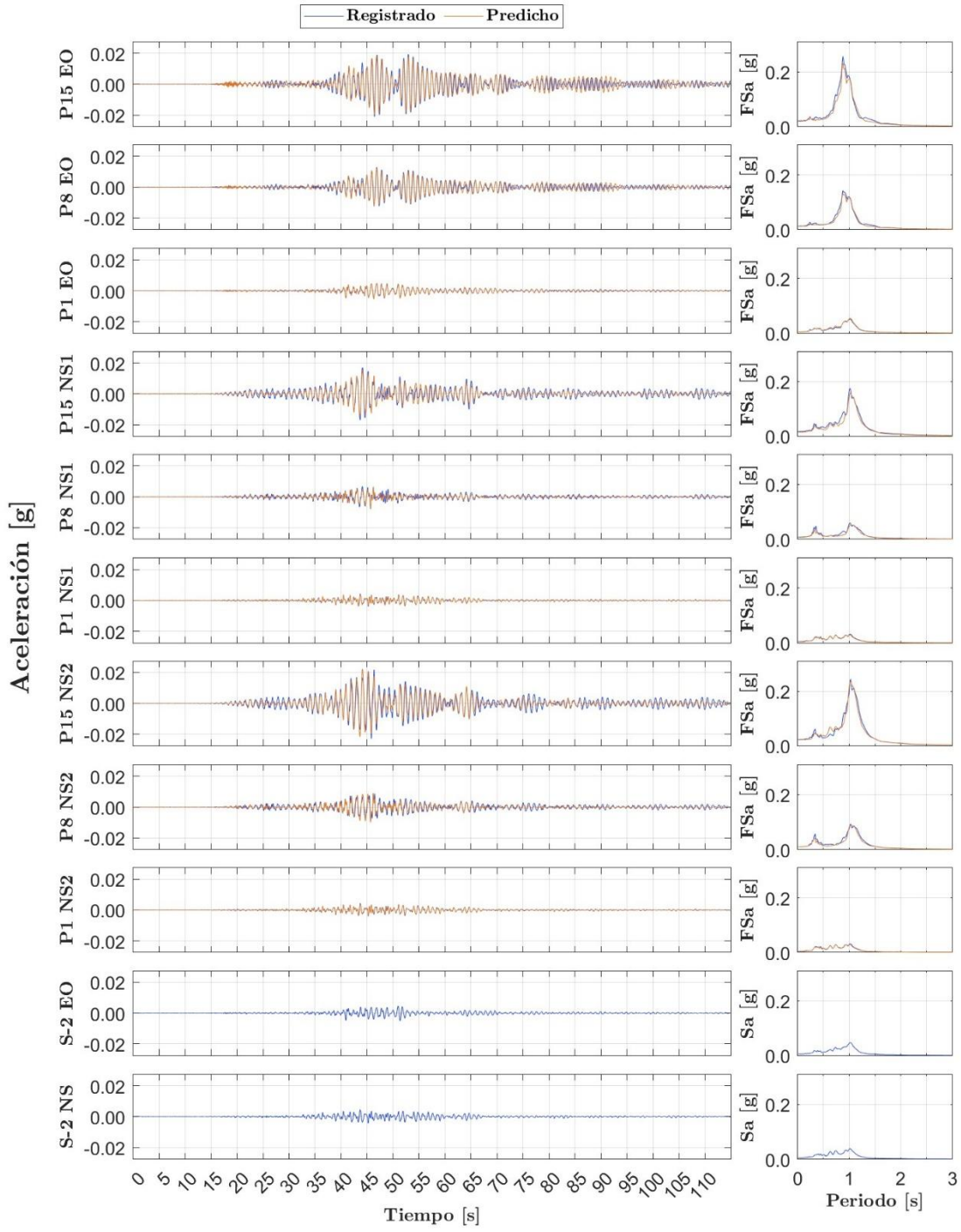

Figura B.1.3 19: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 19 del edificio Antígona, con fecha 01-08-2019.

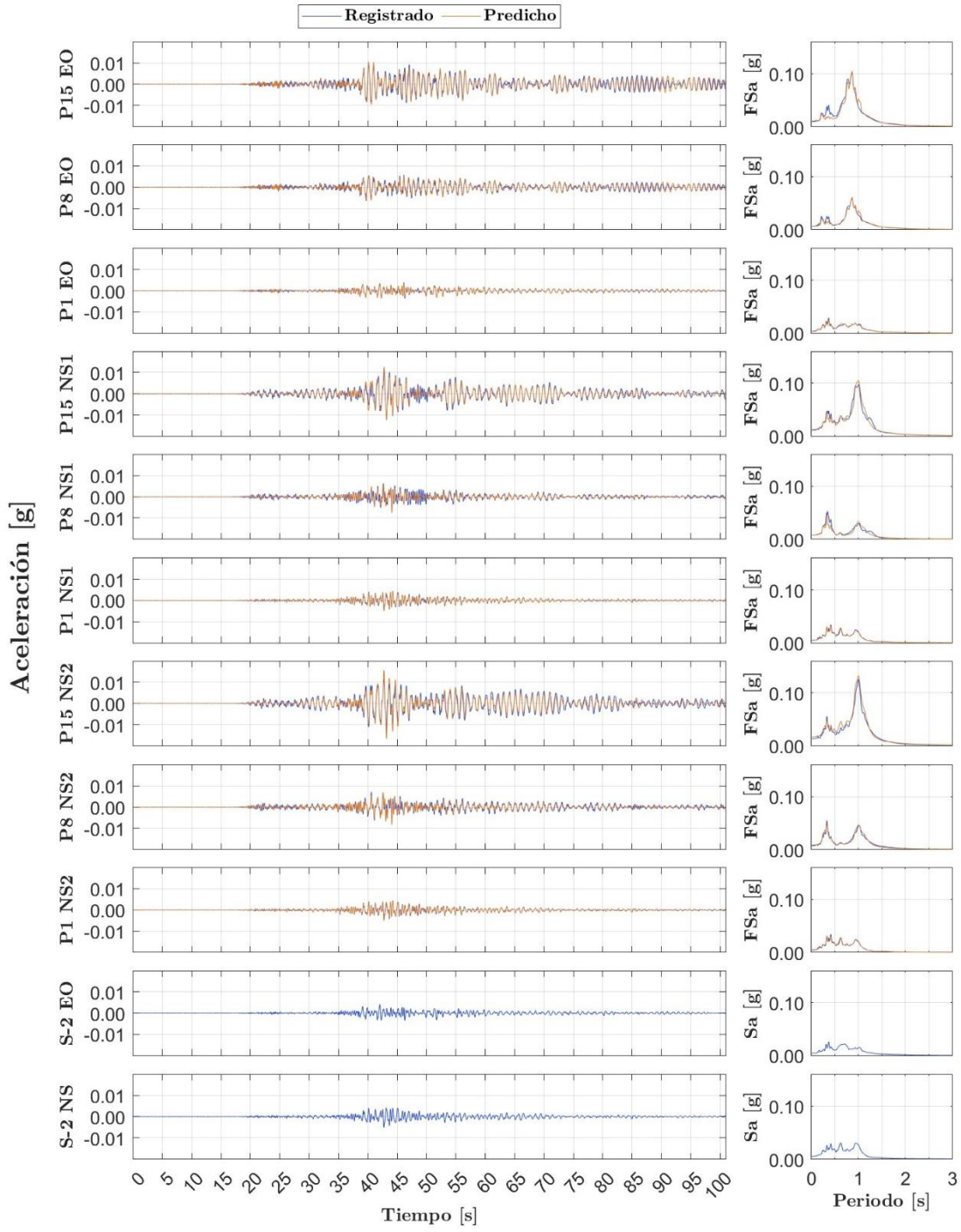

Figura B.1.3 20: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 20 del edificio Antígona, con fecha 01-08-2019.

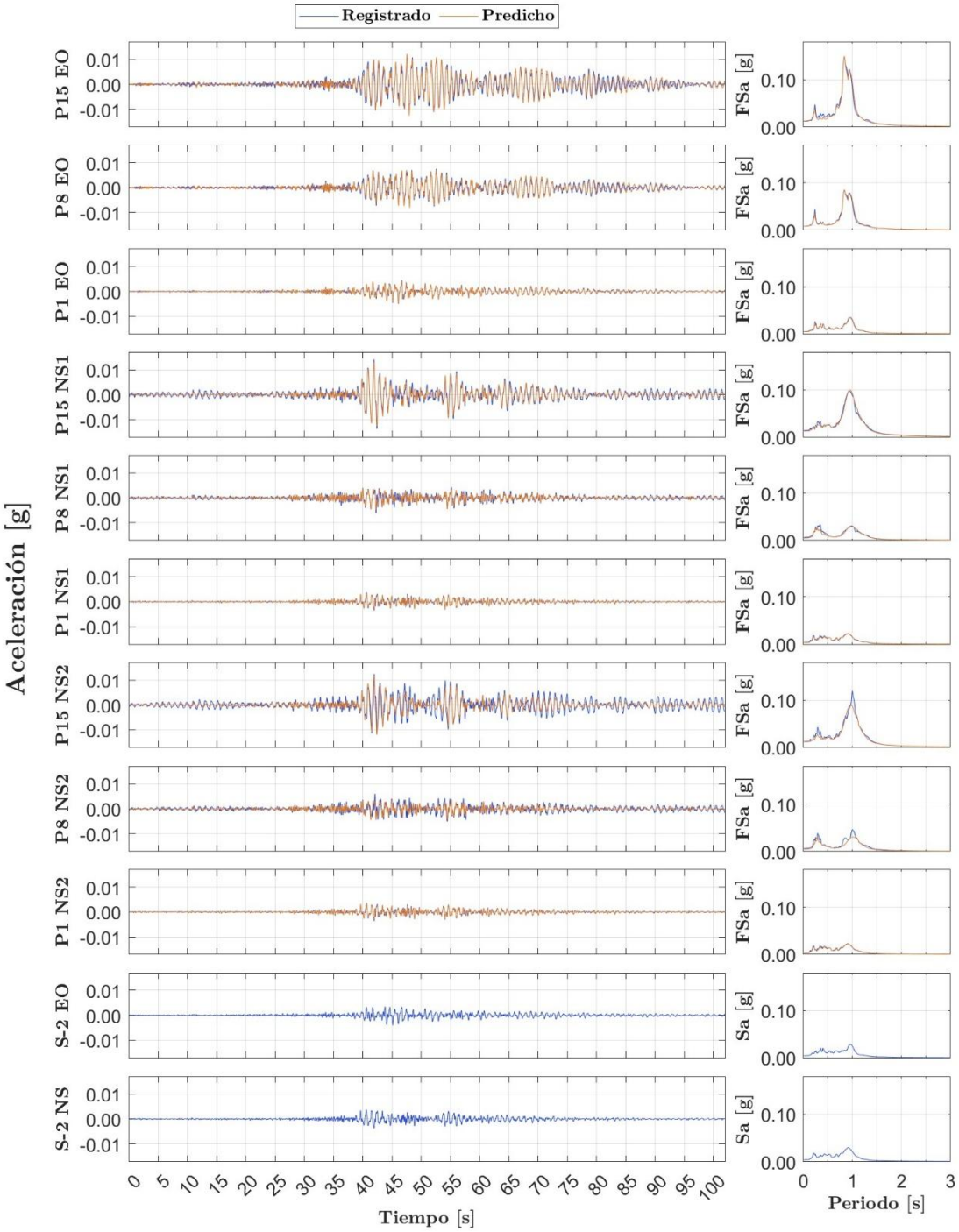

Figura B.1.3 21: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 21 del edificio Antígona, con fecha 26-09-2019.

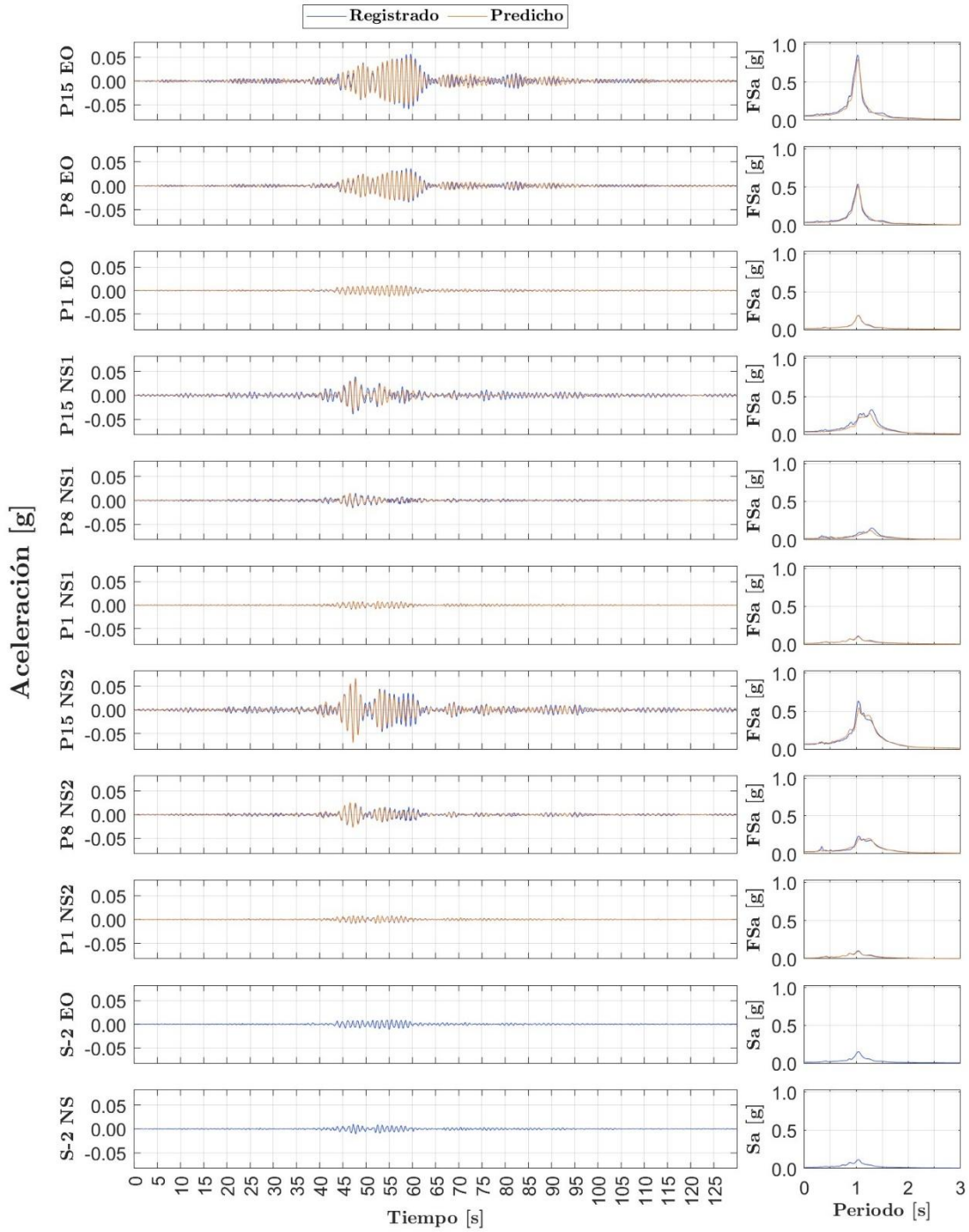

Figura B.1.3 22: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 22 del edificio Antígona, con fecha 29-09-2019.

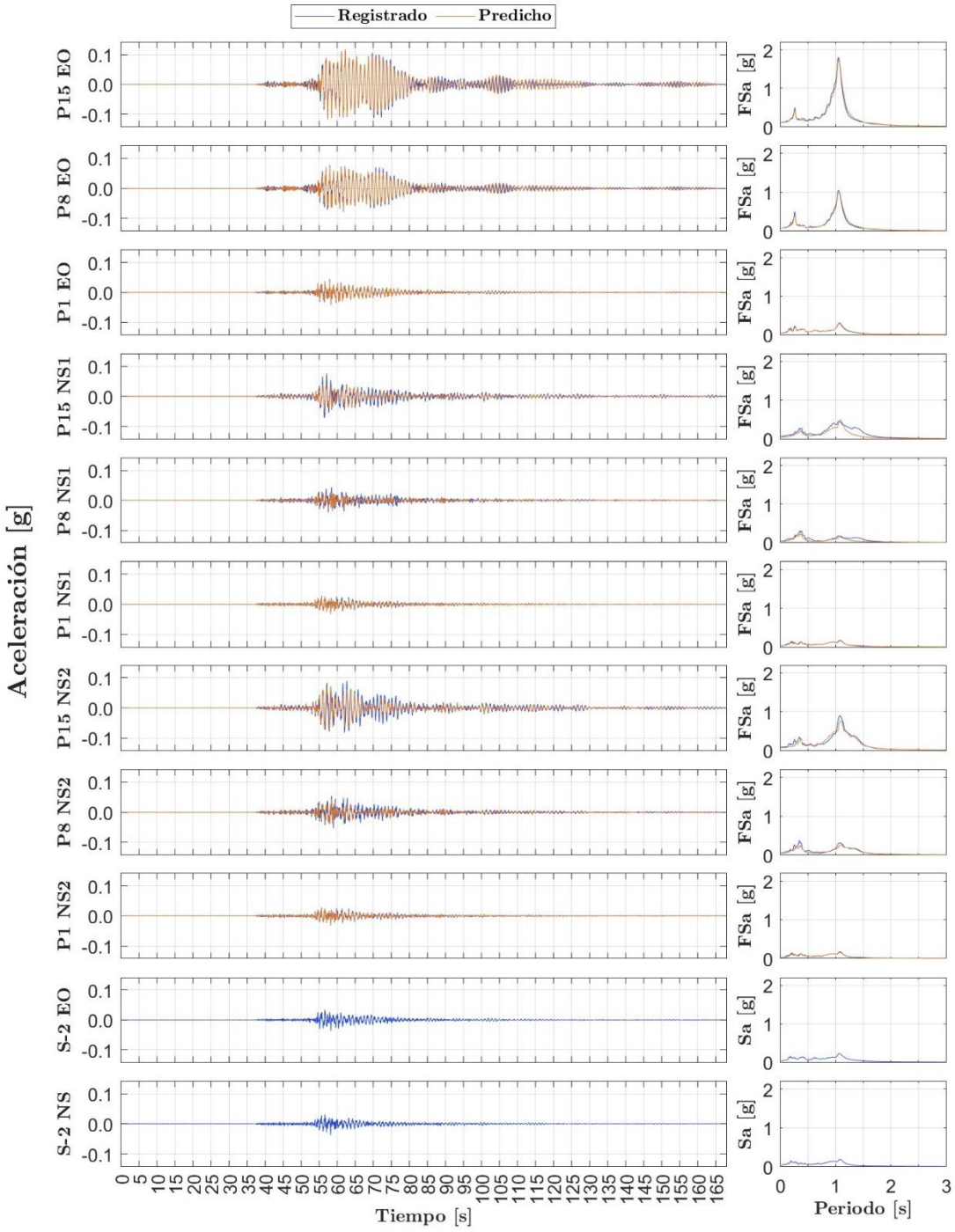

Figura B.1.3 23: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 23 del edificio Antígona, con fecha 04-11-2019.

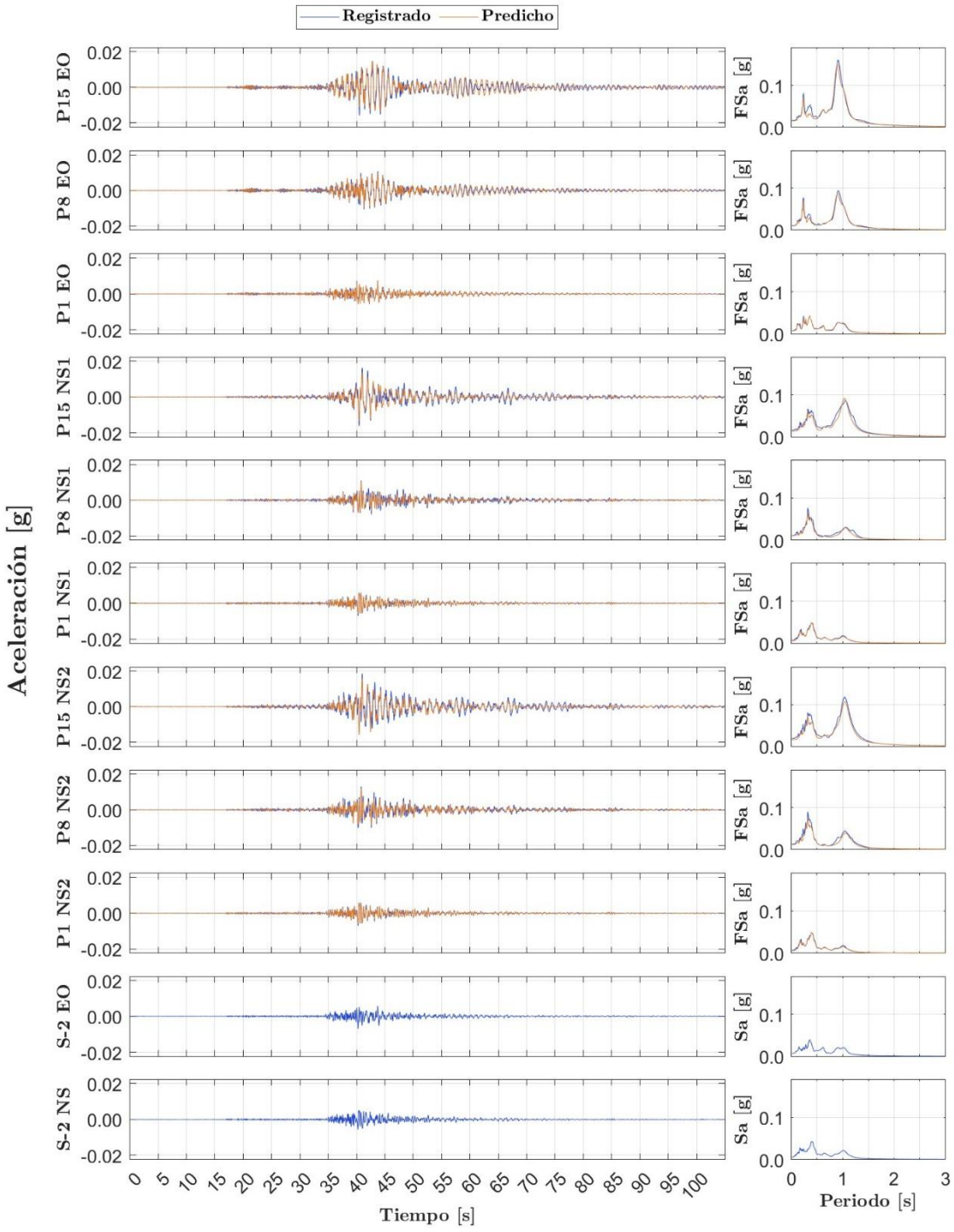

Figura B.1.3 24: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 24 del edificio Antígona, con fecha 22-11-2019.

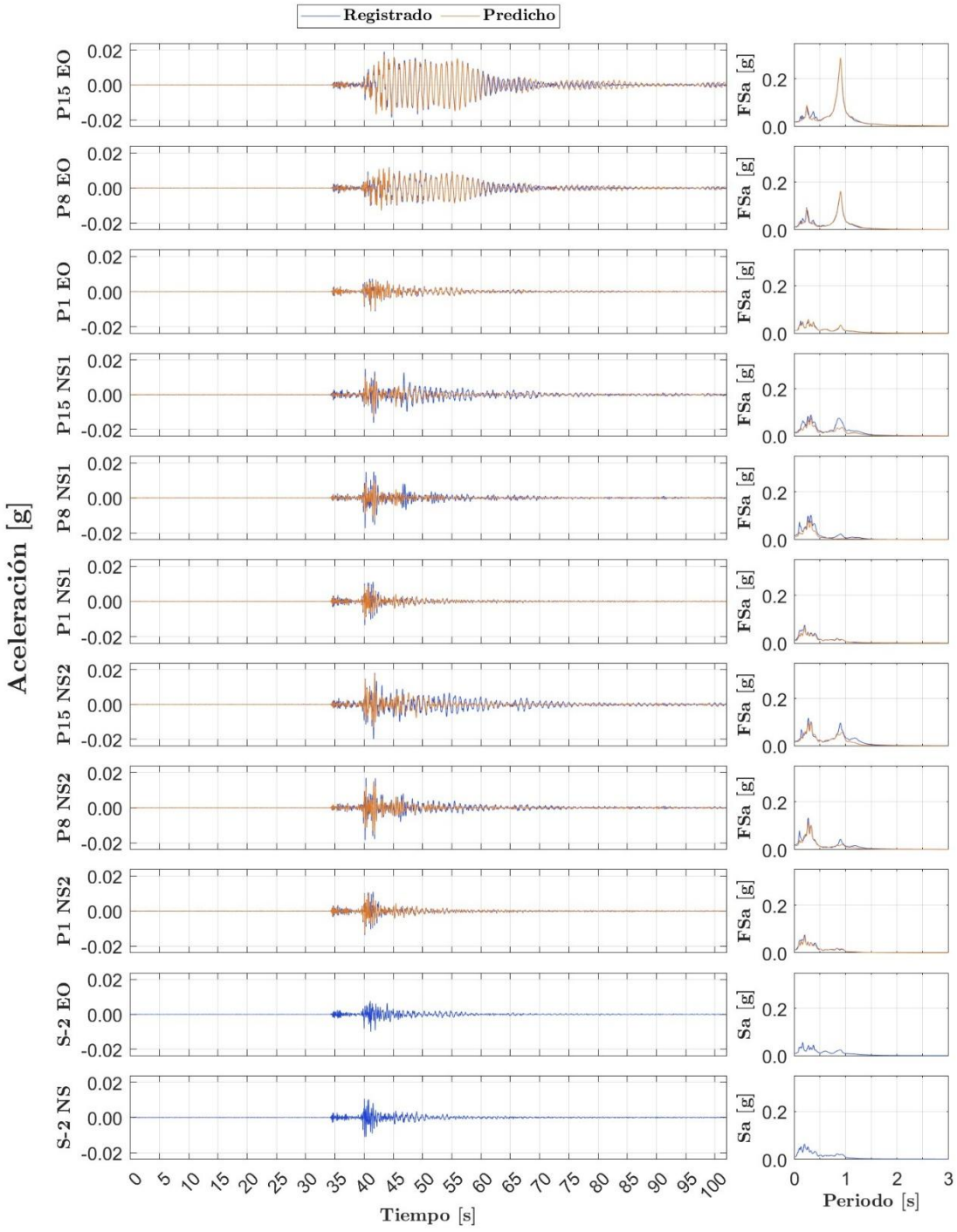

Figura B.1.3 25: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 25 del edificio Antígona, con fecha 29-11-2019.

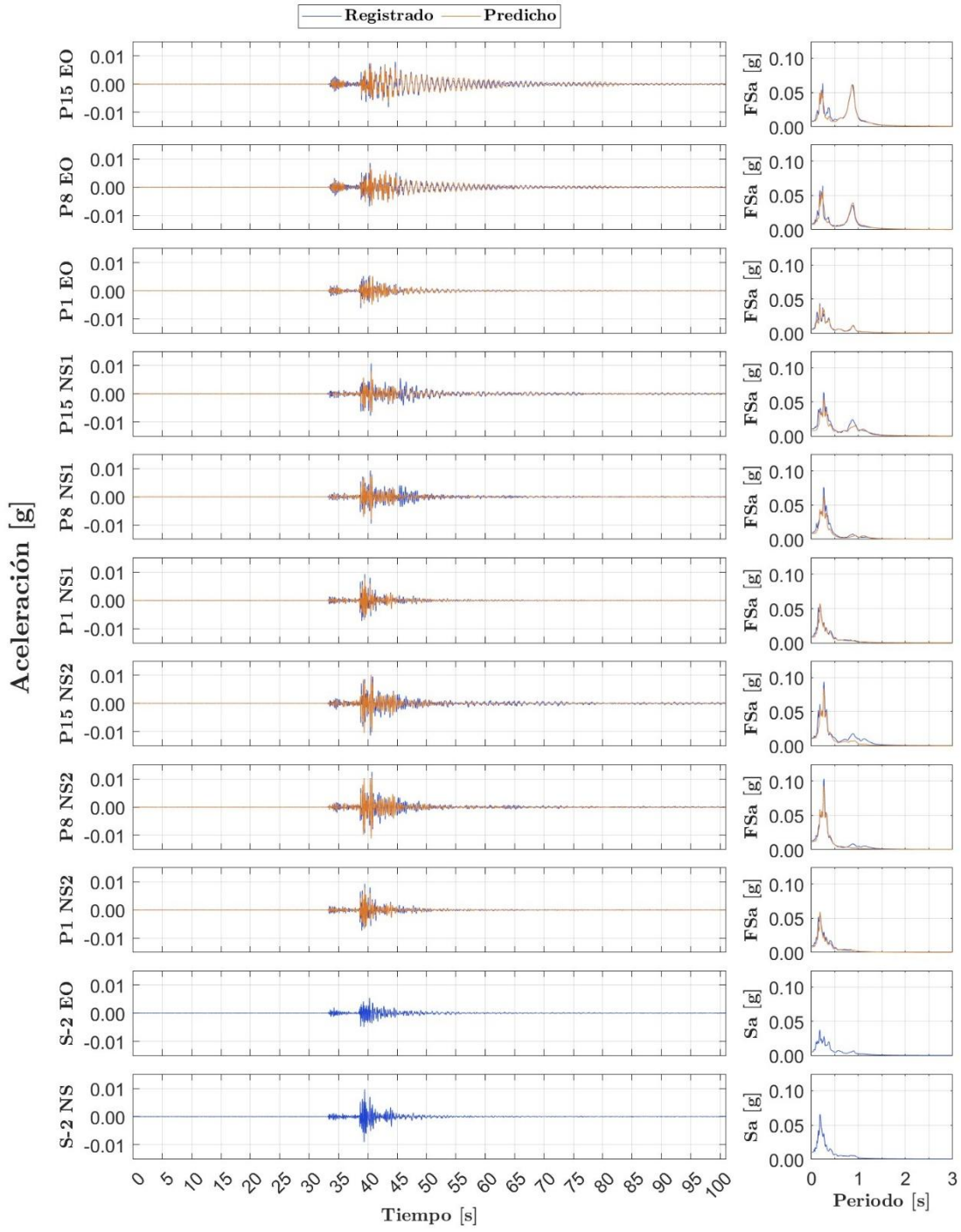

Figura B.1.3 26: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 26 del edificio Antígona, con fecha 30-11-2019.

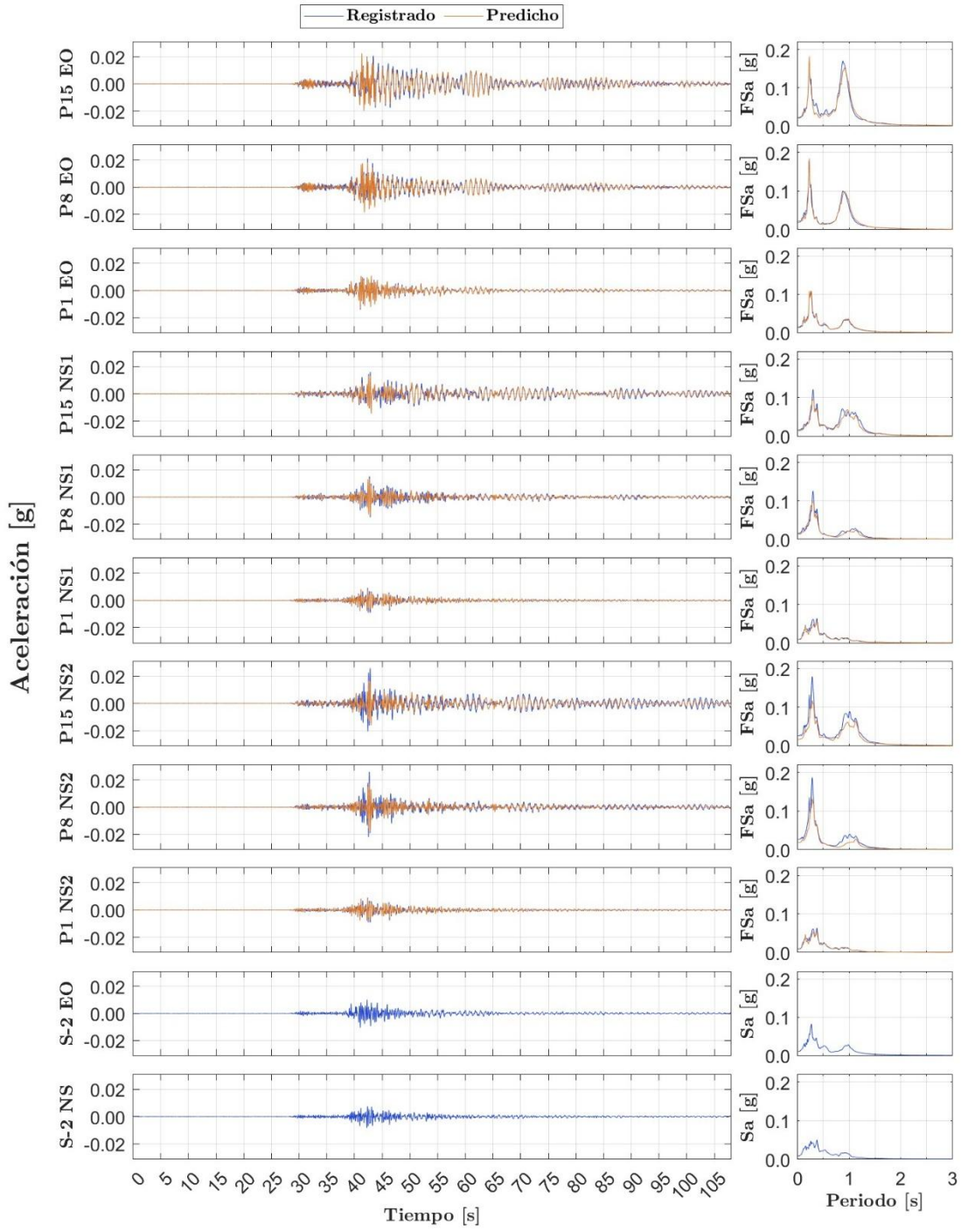

Figura B.1.3 27: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 27 del edificio Antígona, con fecha 25-06-2020.

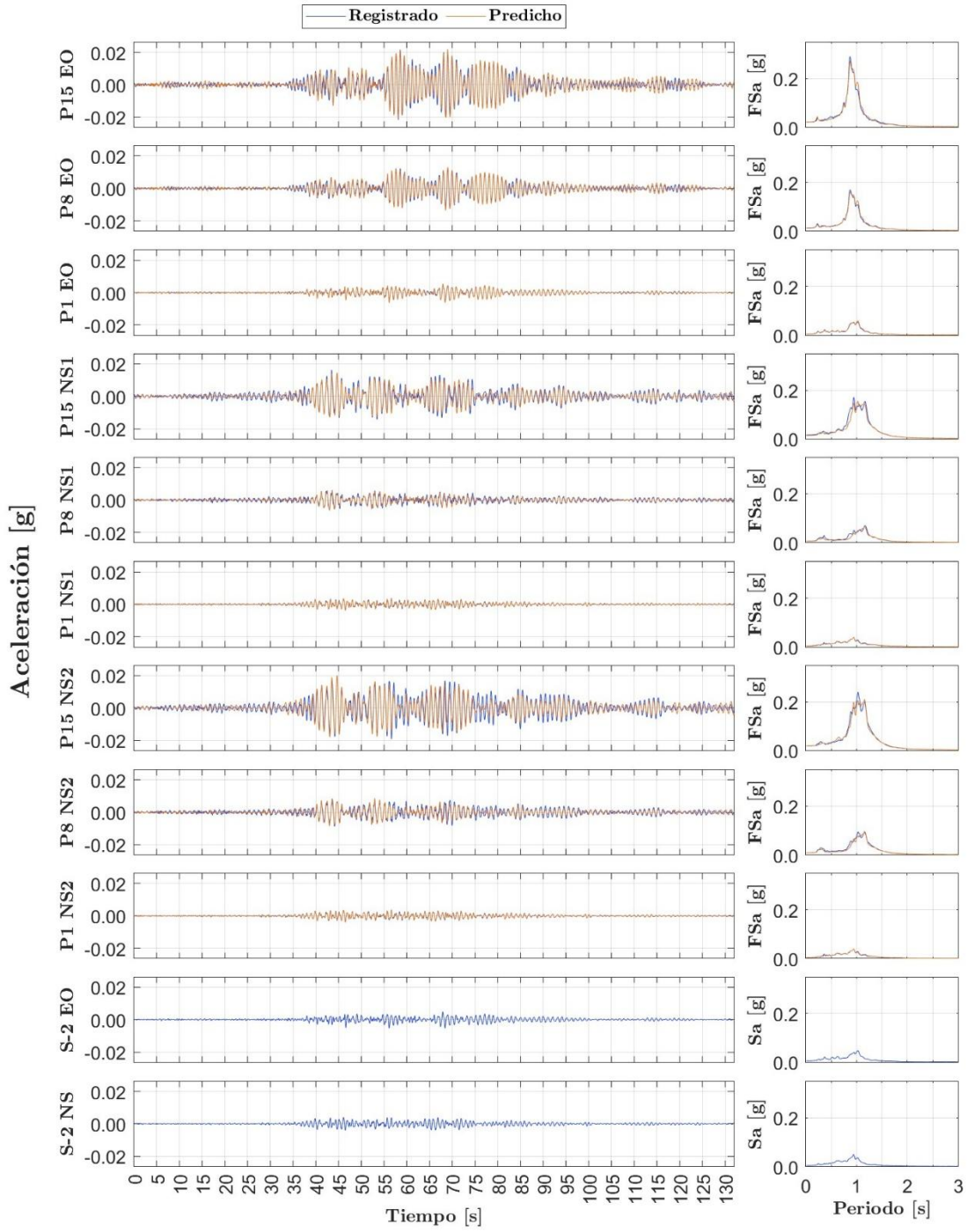

Figura B.1.3 28: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 28 del edificio Antígona, con fecha 01-09-2020.

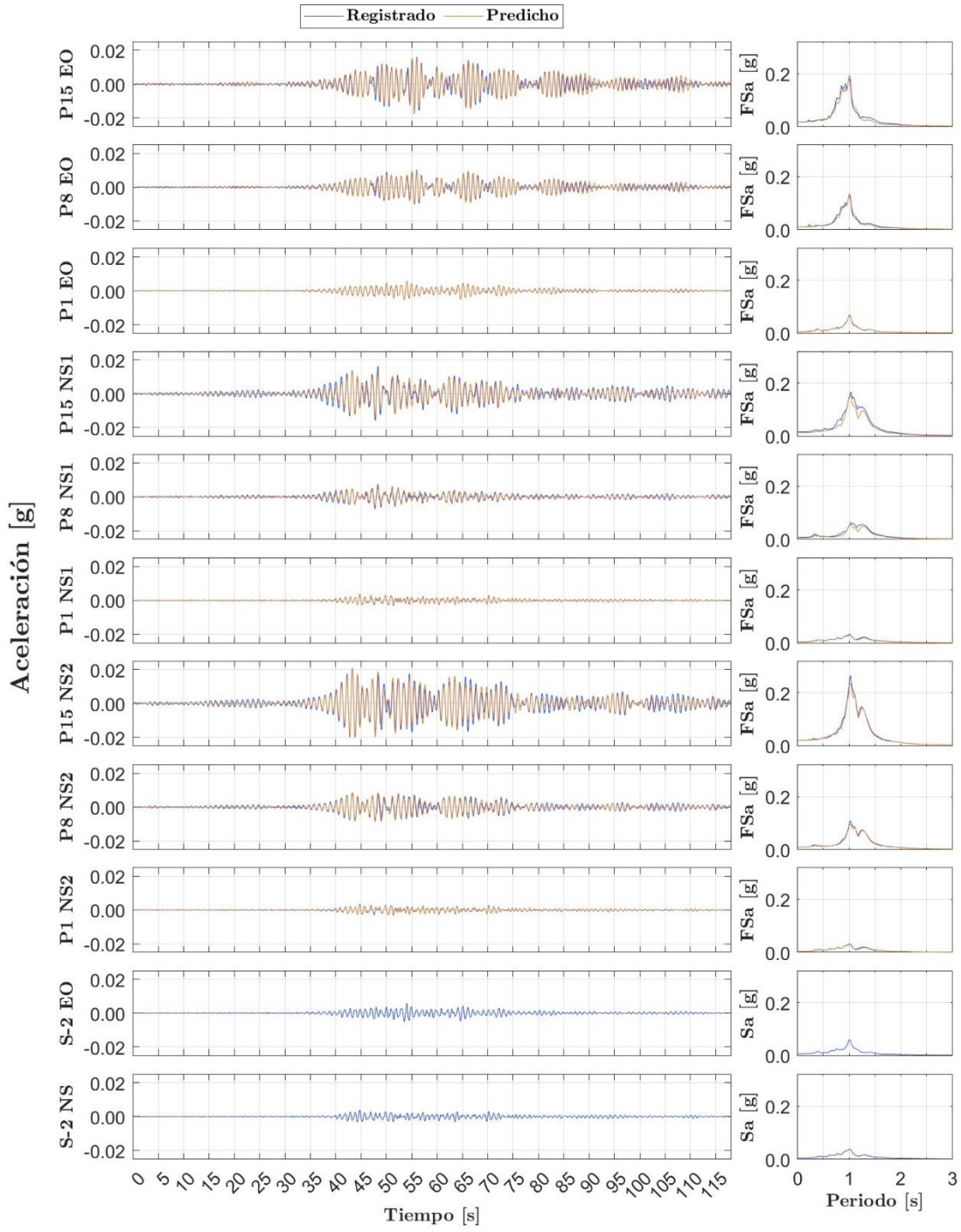

Figura B.1.3 29: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 29 del edificio Antígona, con fecha 01-09-2020.

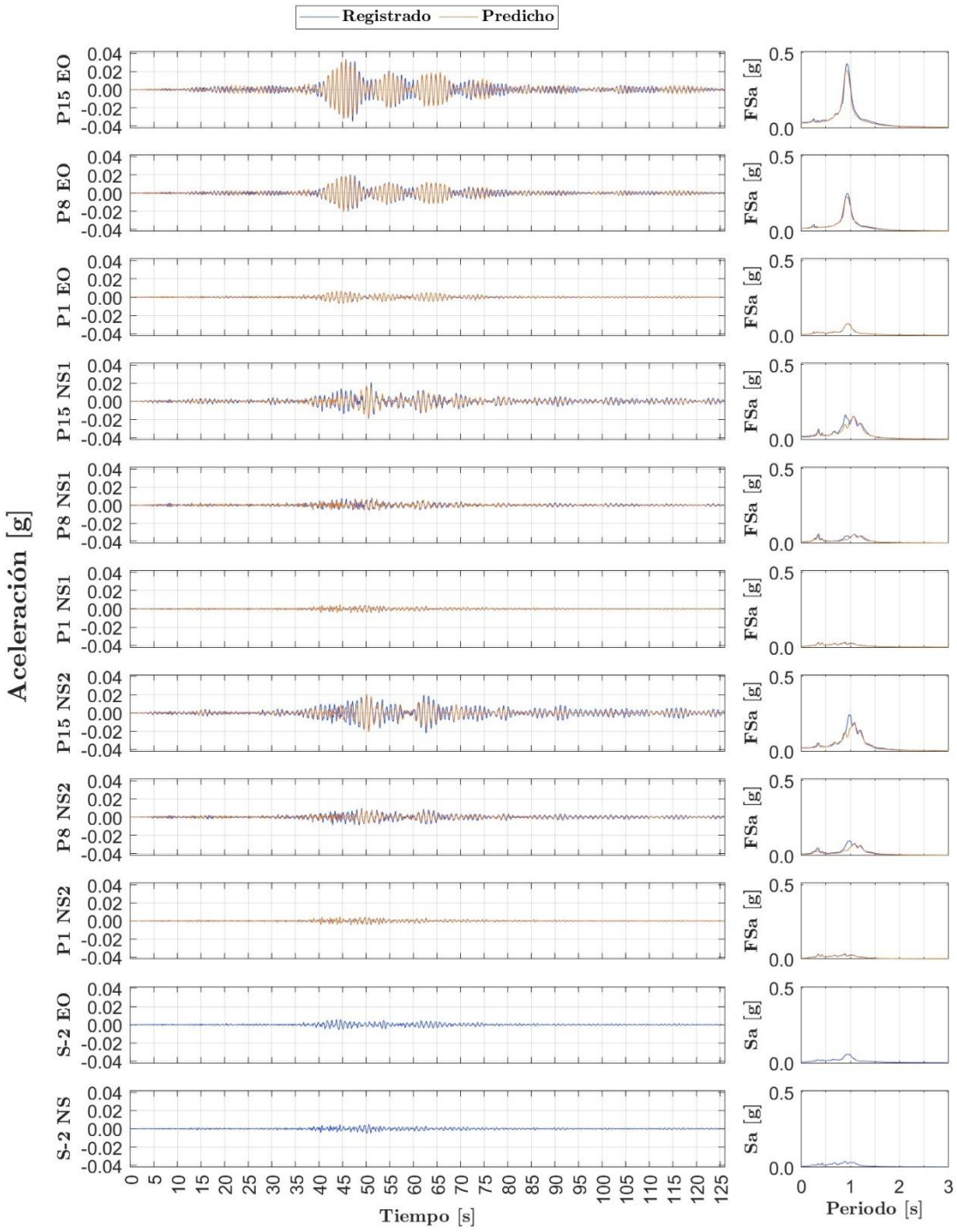

Figura B.1.3 30: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 30 del edificio Antígona, con fecha 05-09-2020.

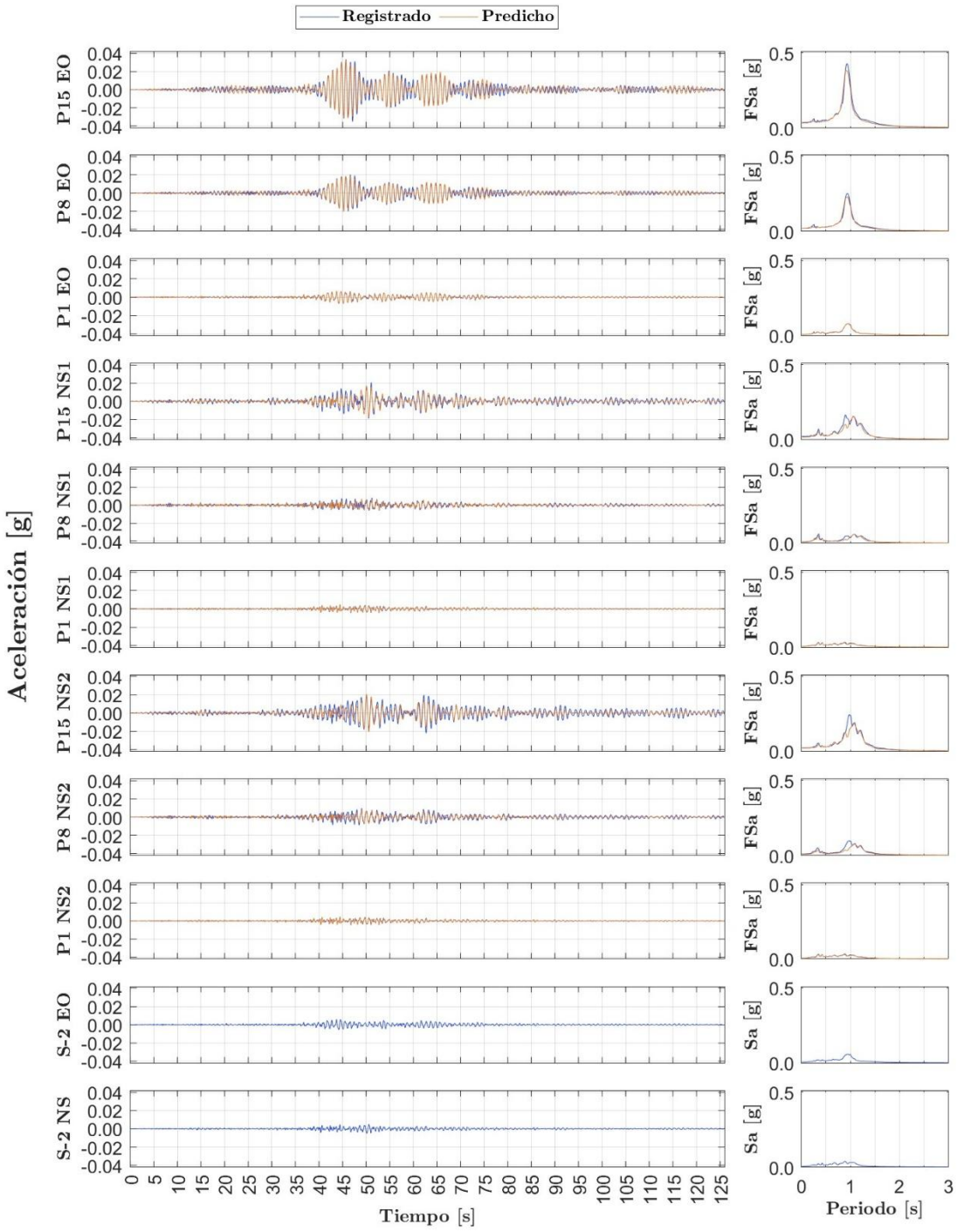

Figura B.1.3 31: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 31 del edificio Antígona, con fecha 06-09-2020.

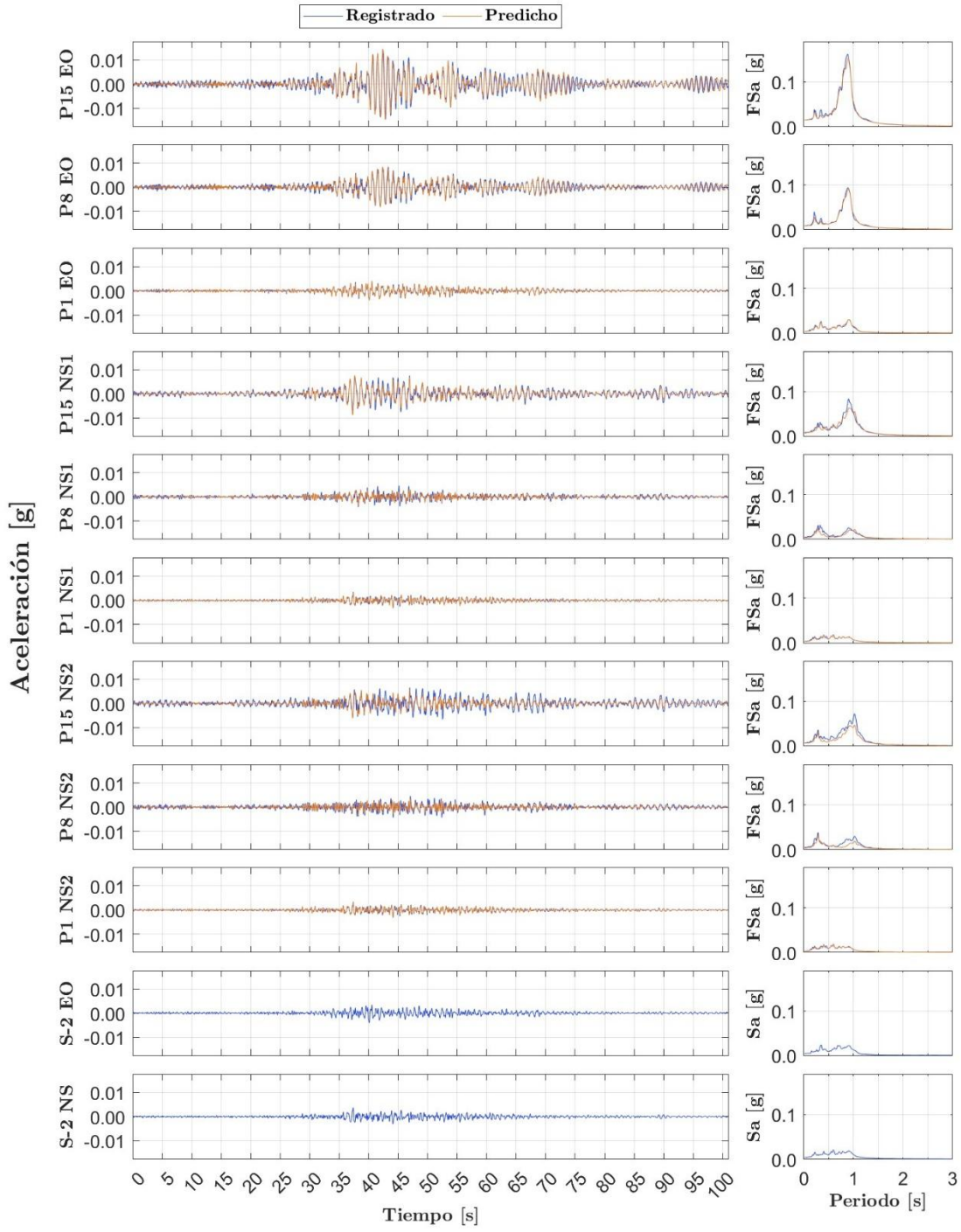

Figura B.1.3 32: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 32 del edificio Antígona, con fecha 28-10-2020.

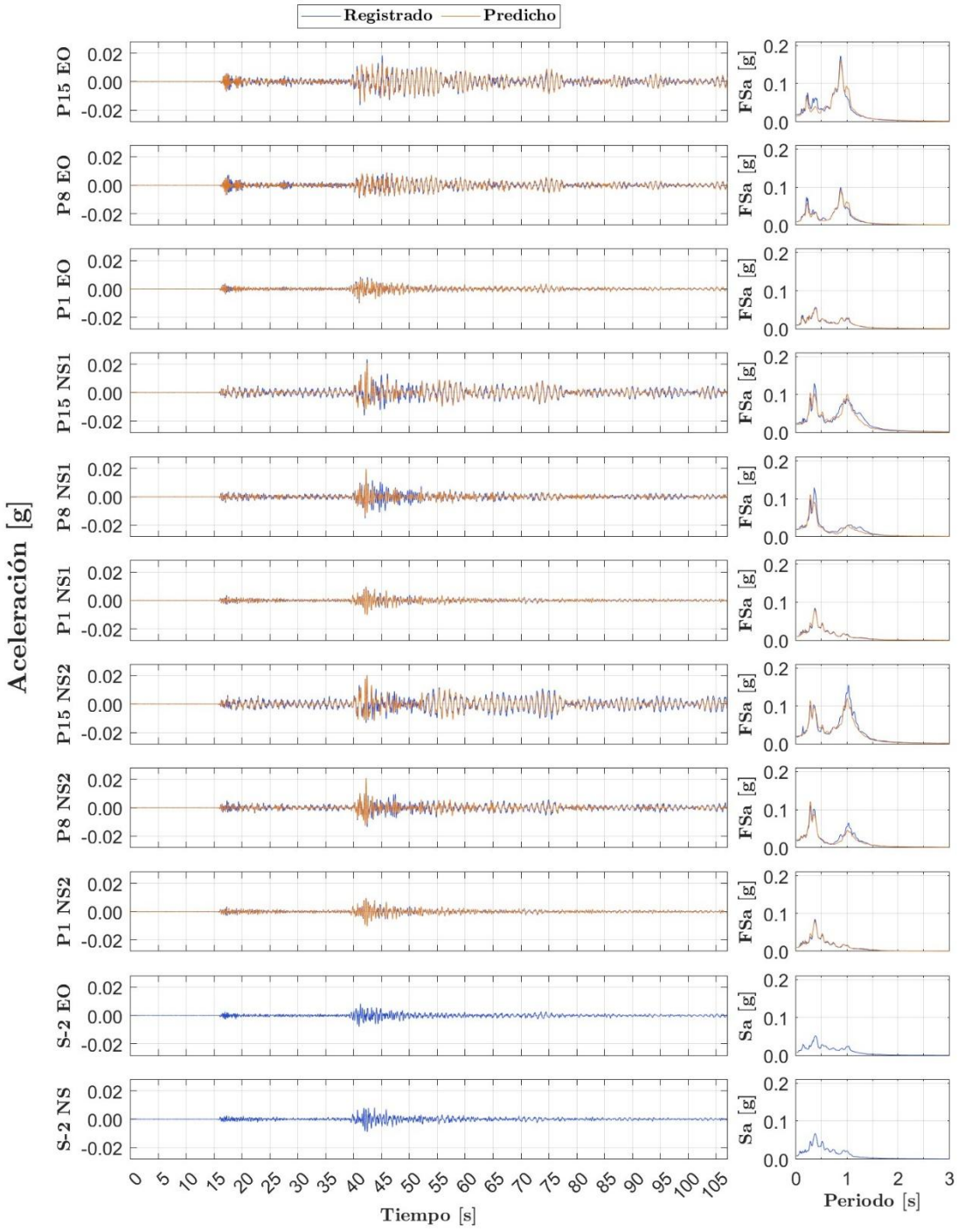

Figura B.1.3 33: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 33 del edificio Antígona, con fecha 21-11-2020.

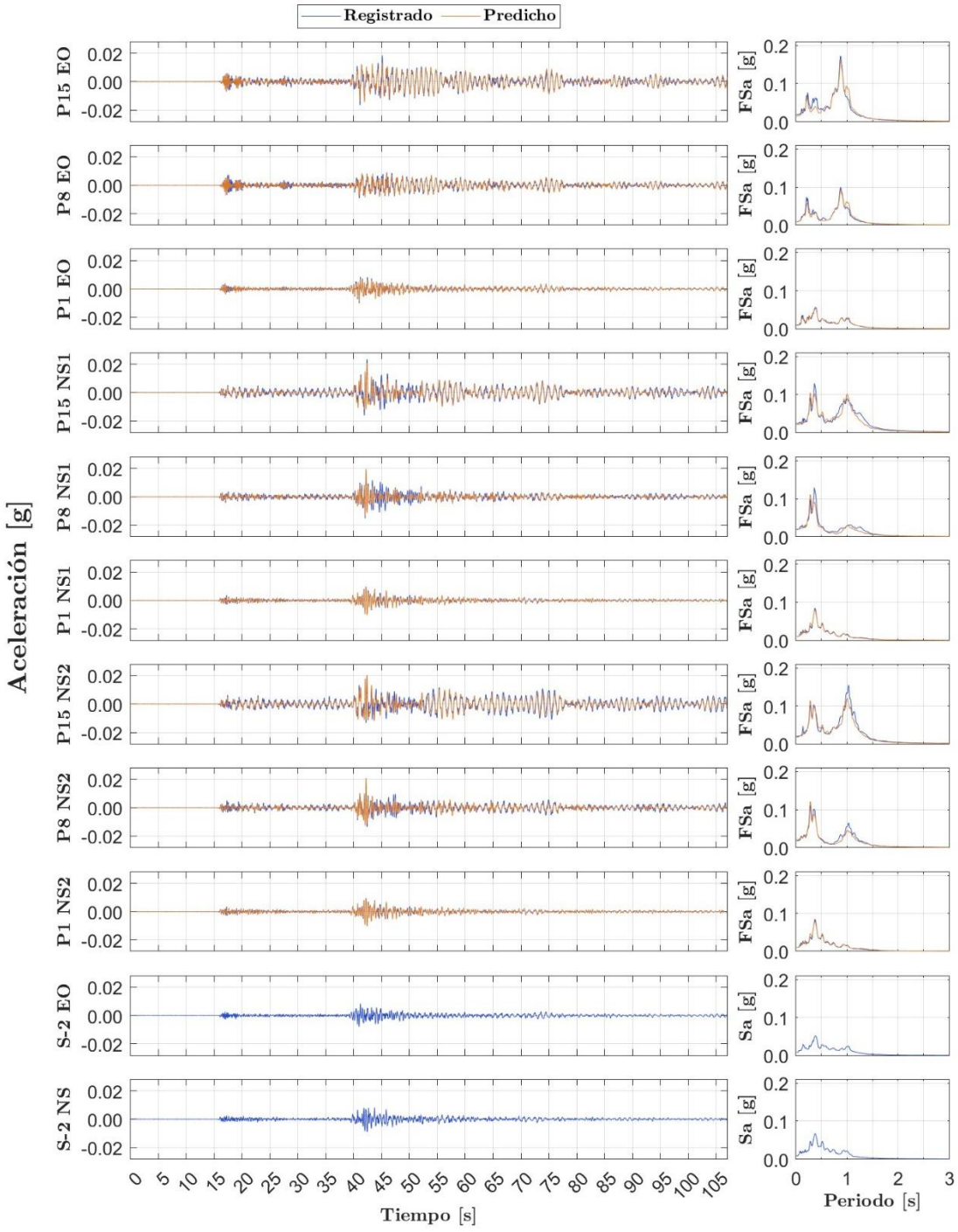

Figura B.1.3 34: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 34 del edificio Antígona, con fecha 22-11-2020.

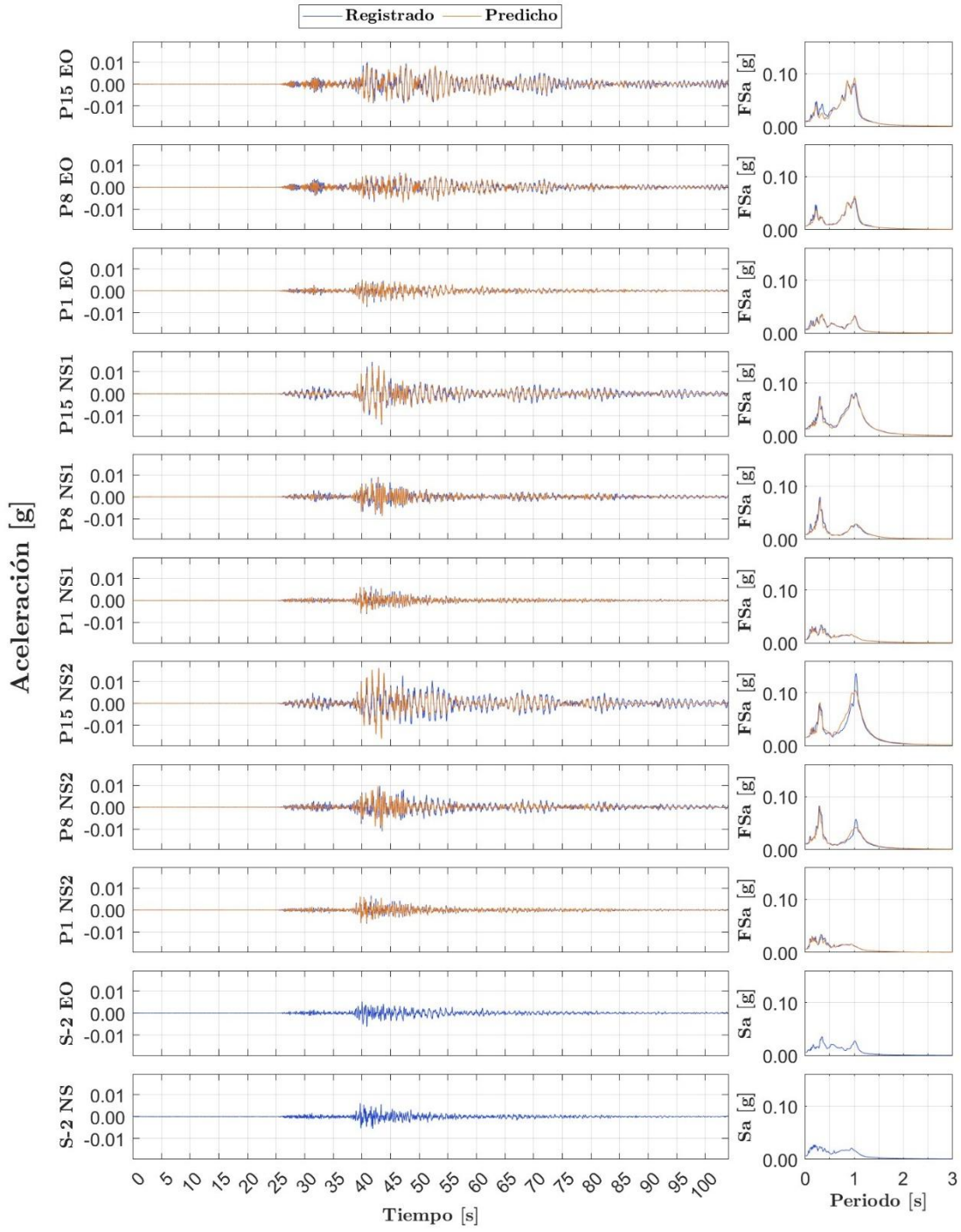

Figura B.1.3 35: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 35 del edificio Antígona, con fecha 08-12-2020.

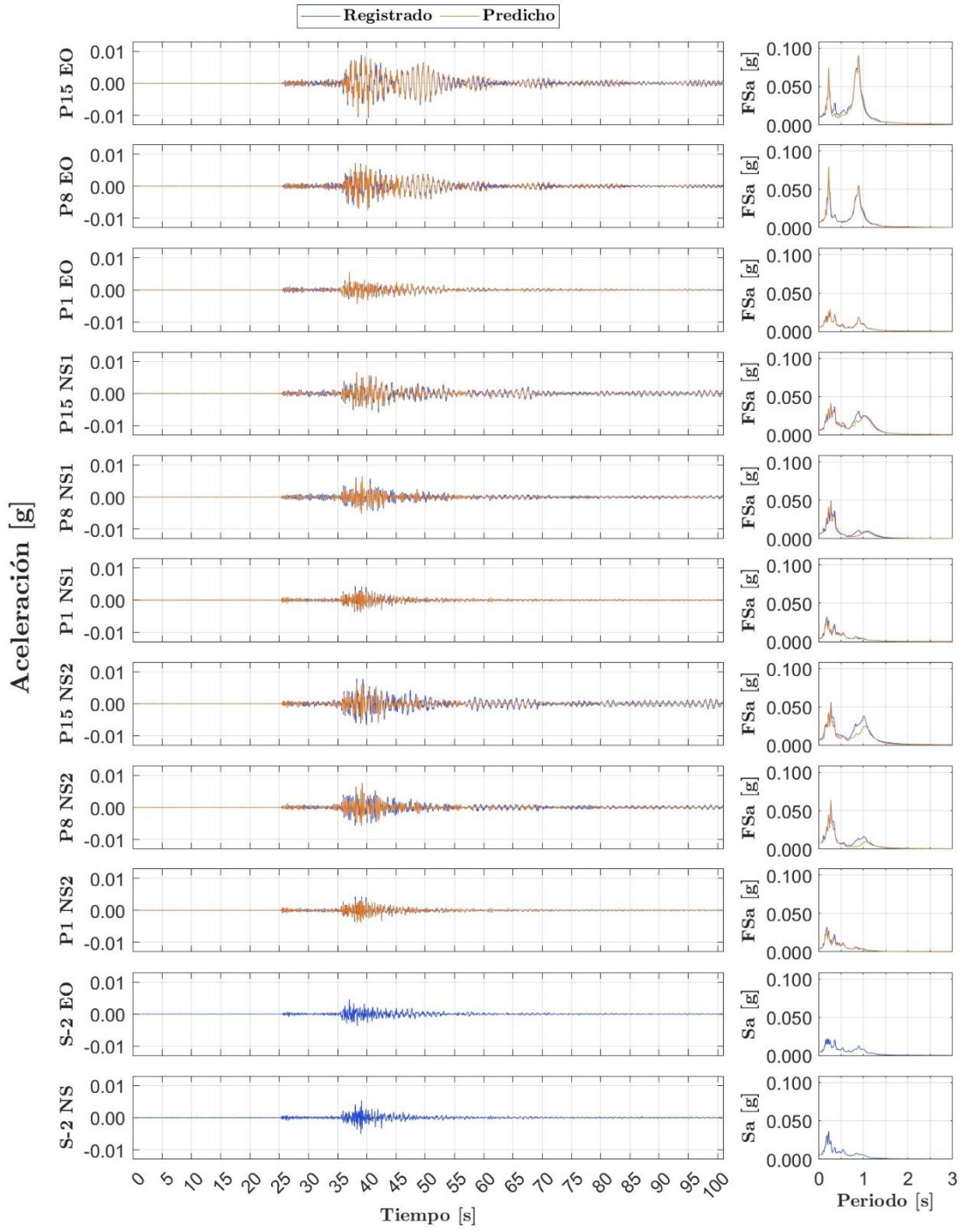

Figura B.1.3 36: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 36 del edificio Antígona, con fecha 12-12-2020.

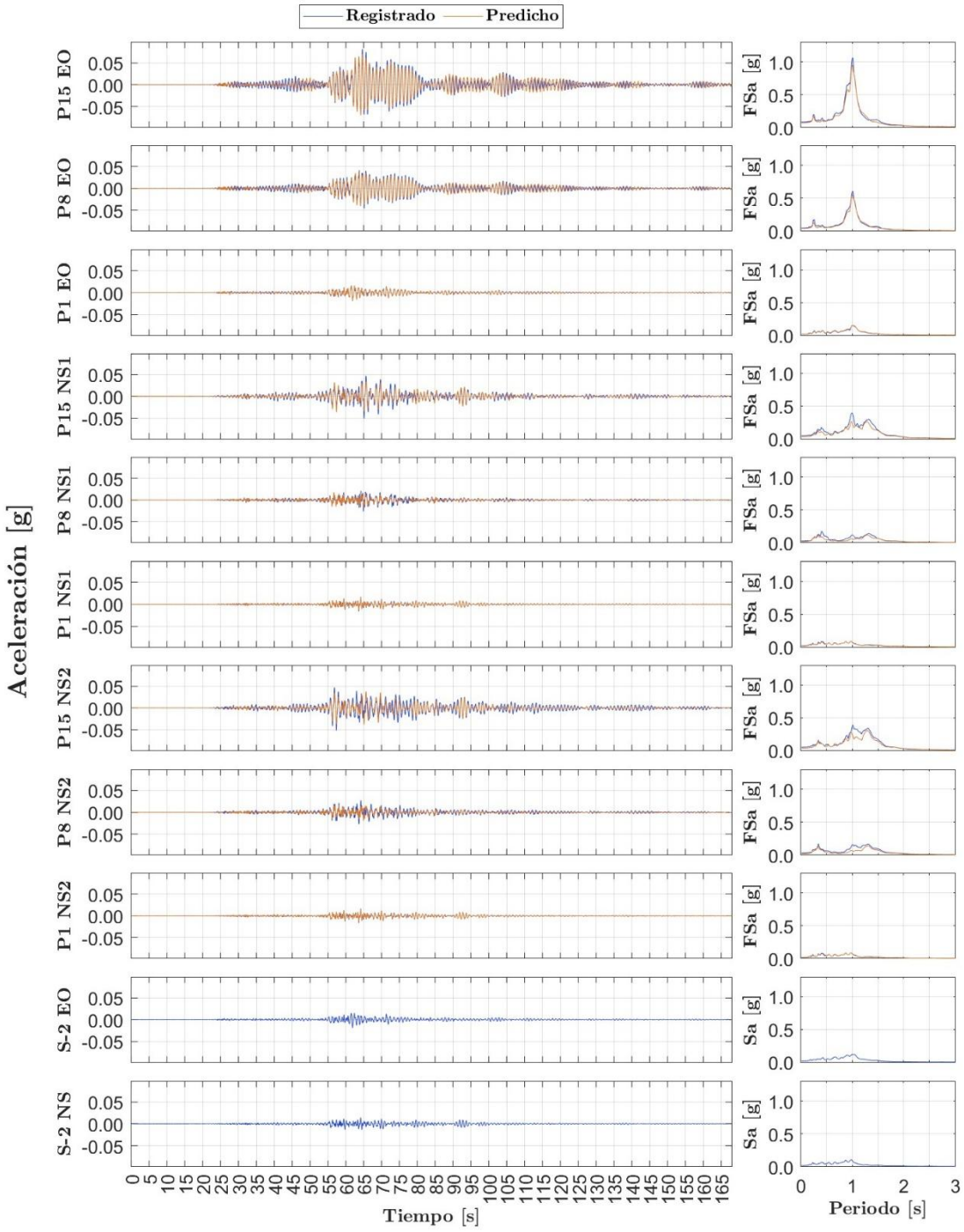

Figura B.1.3 37: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 37 del edificio Antígona, con fecha 18-01-2021.

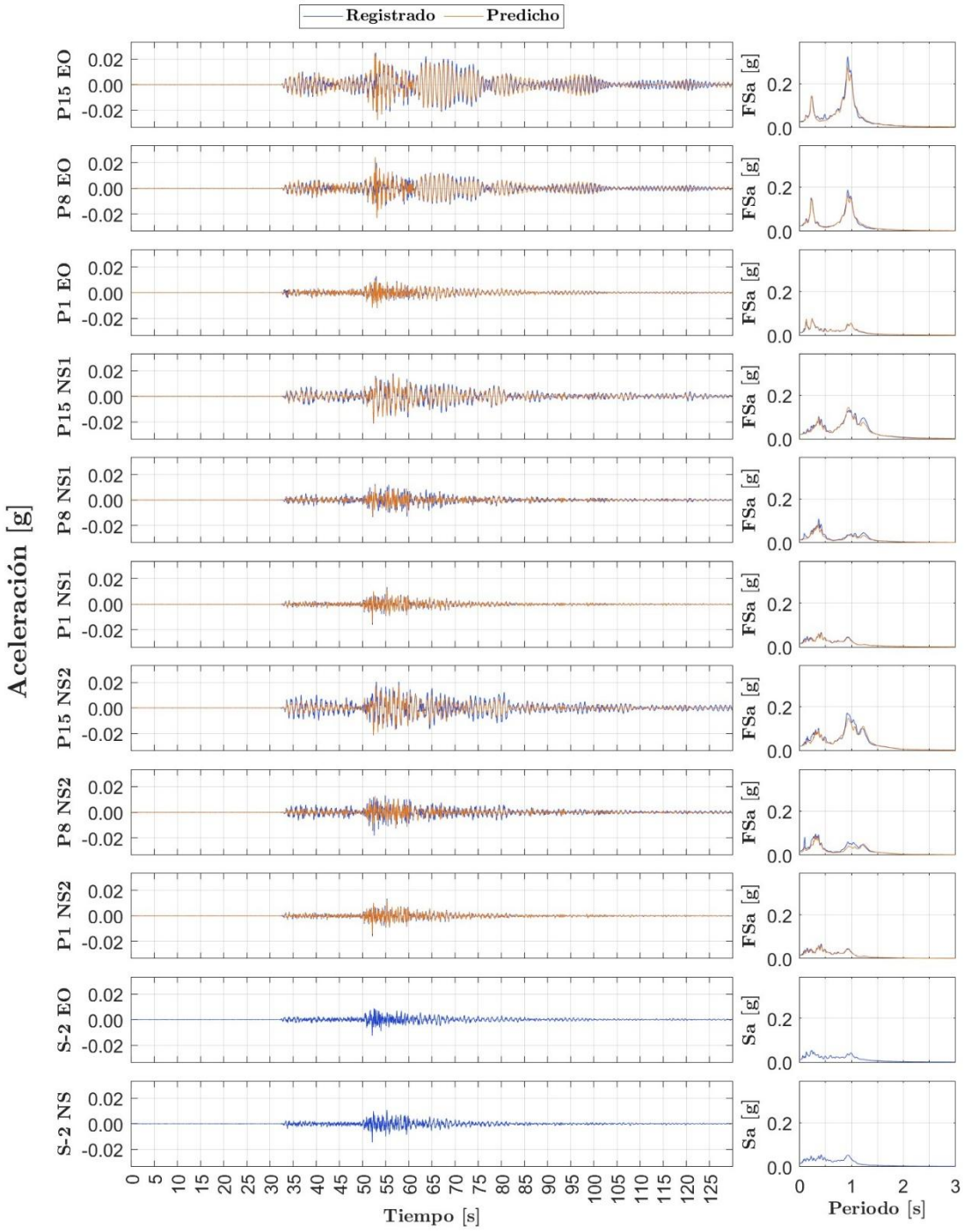

Figura B.1.3 38: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 38 del edificio Antígona, con fecha 23-01-2021.

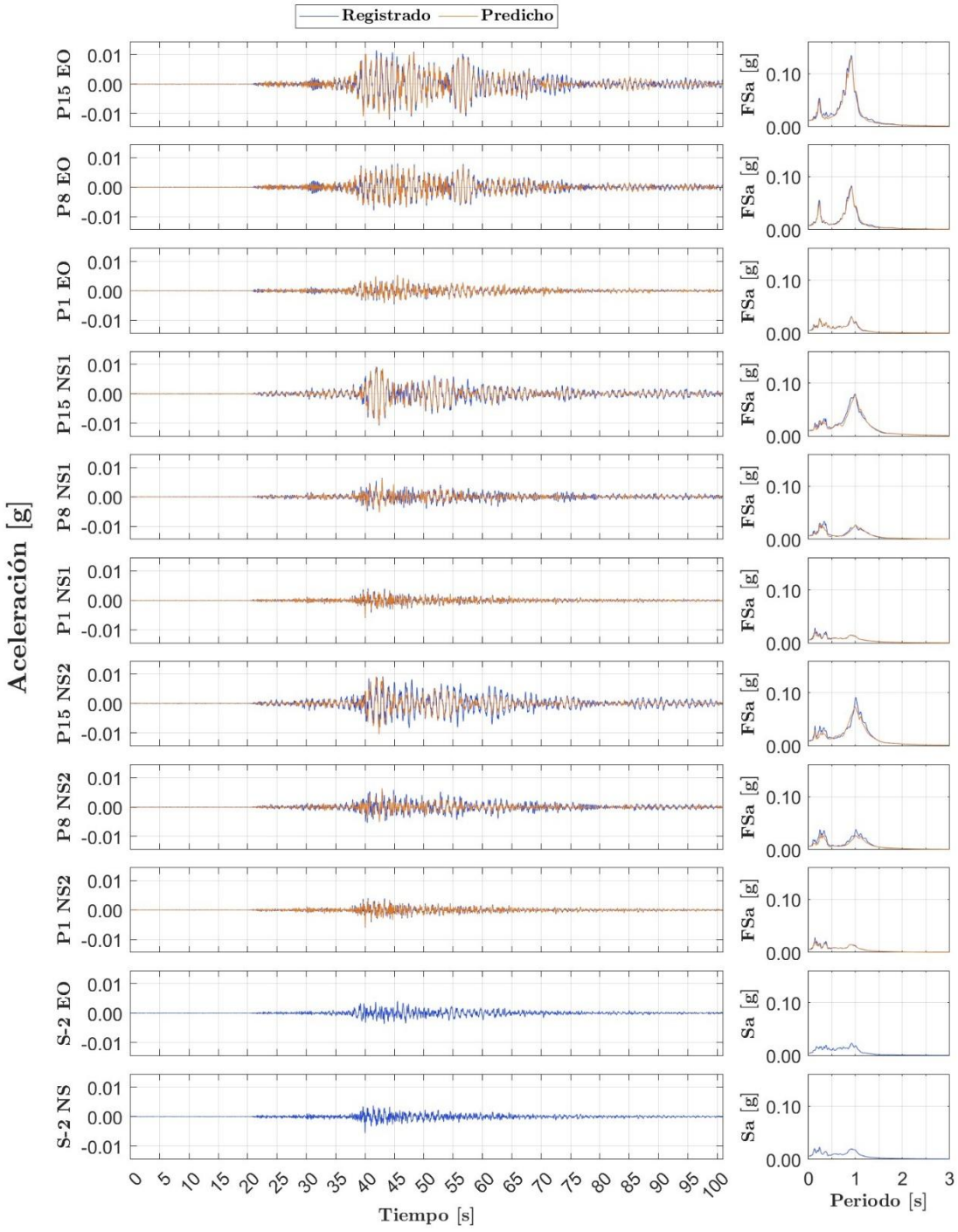

Figura B.1.3 39: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 39 del edificio Antígona, con fecha 10-02-2021.

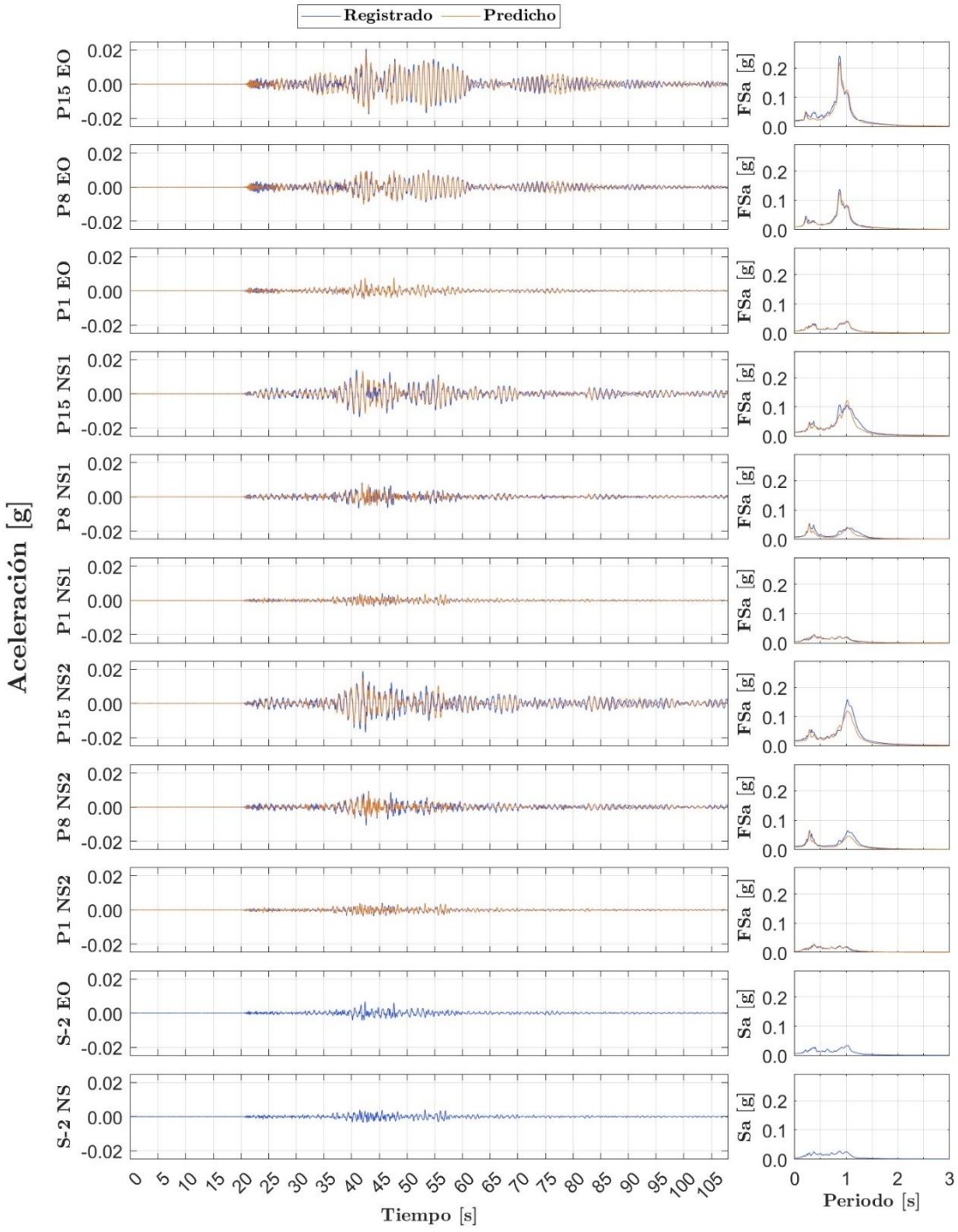

Figura B.1.3 40: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 40 del edificio Antígona, con fecha 18-04-2021.

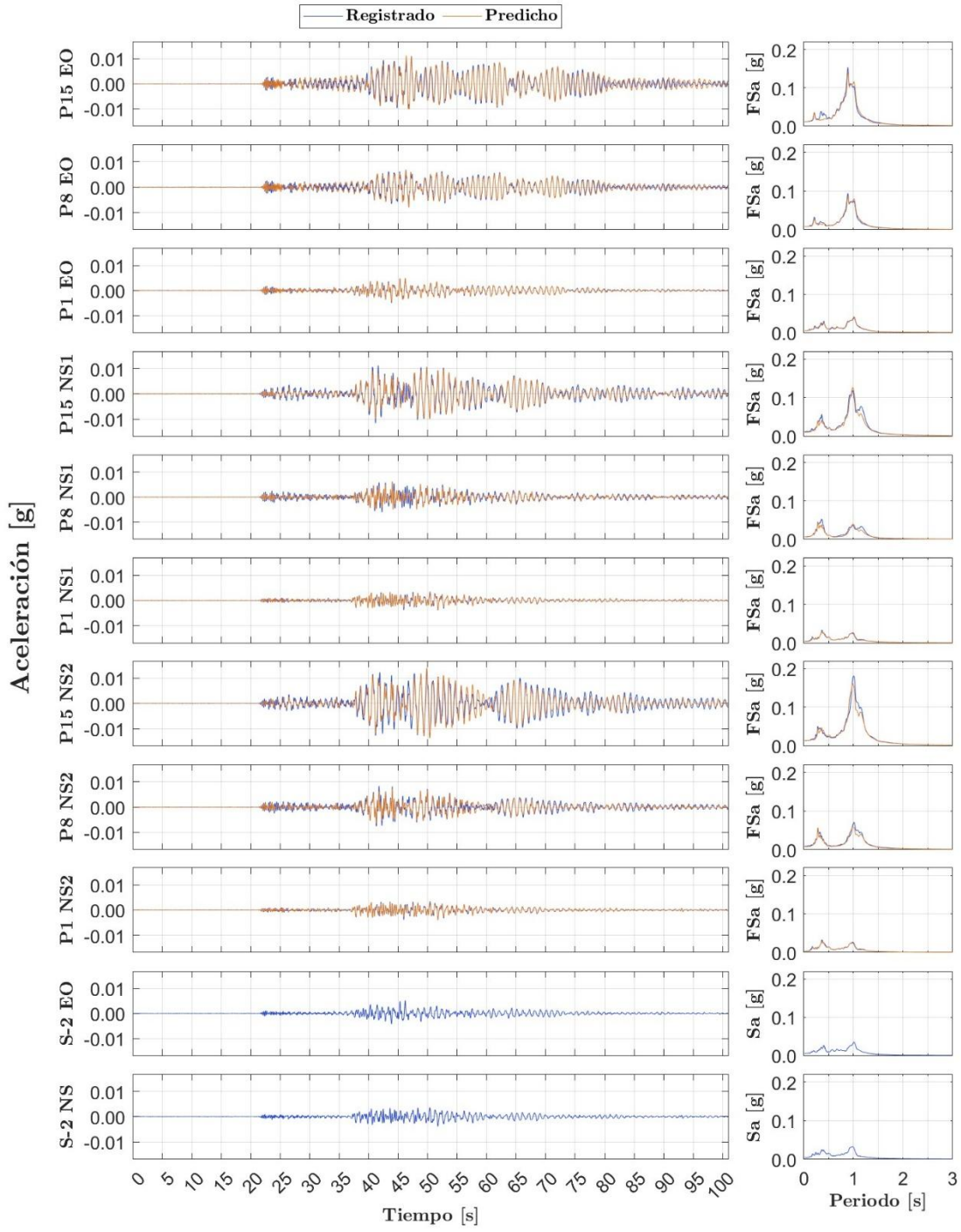

Figura B.1.3 41: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 41 del edificio Antígona, con fecha 19-04-2021.

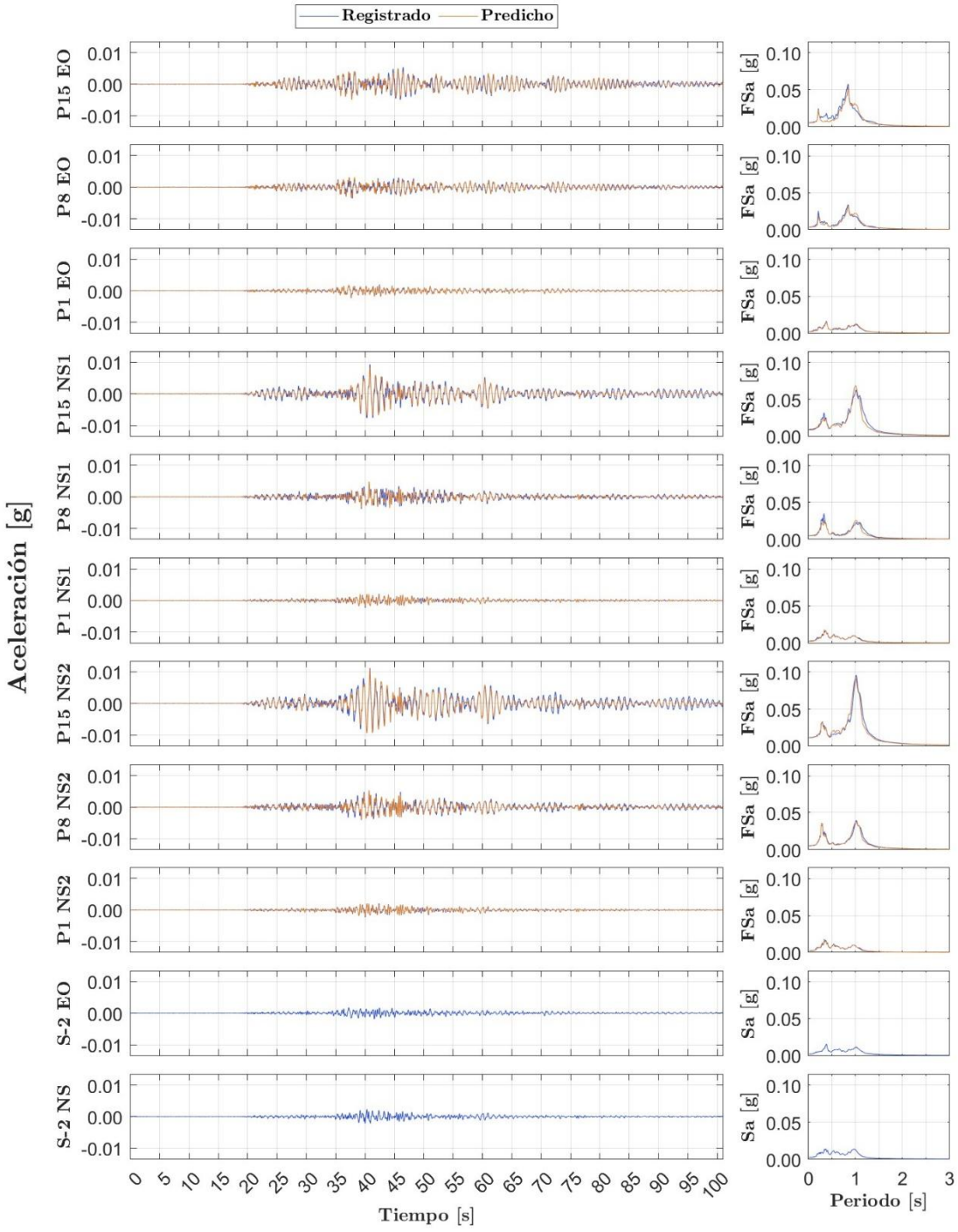

Figura B.1.3 42: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 42 del edificio Antígona, con fecha 19-04-2021.

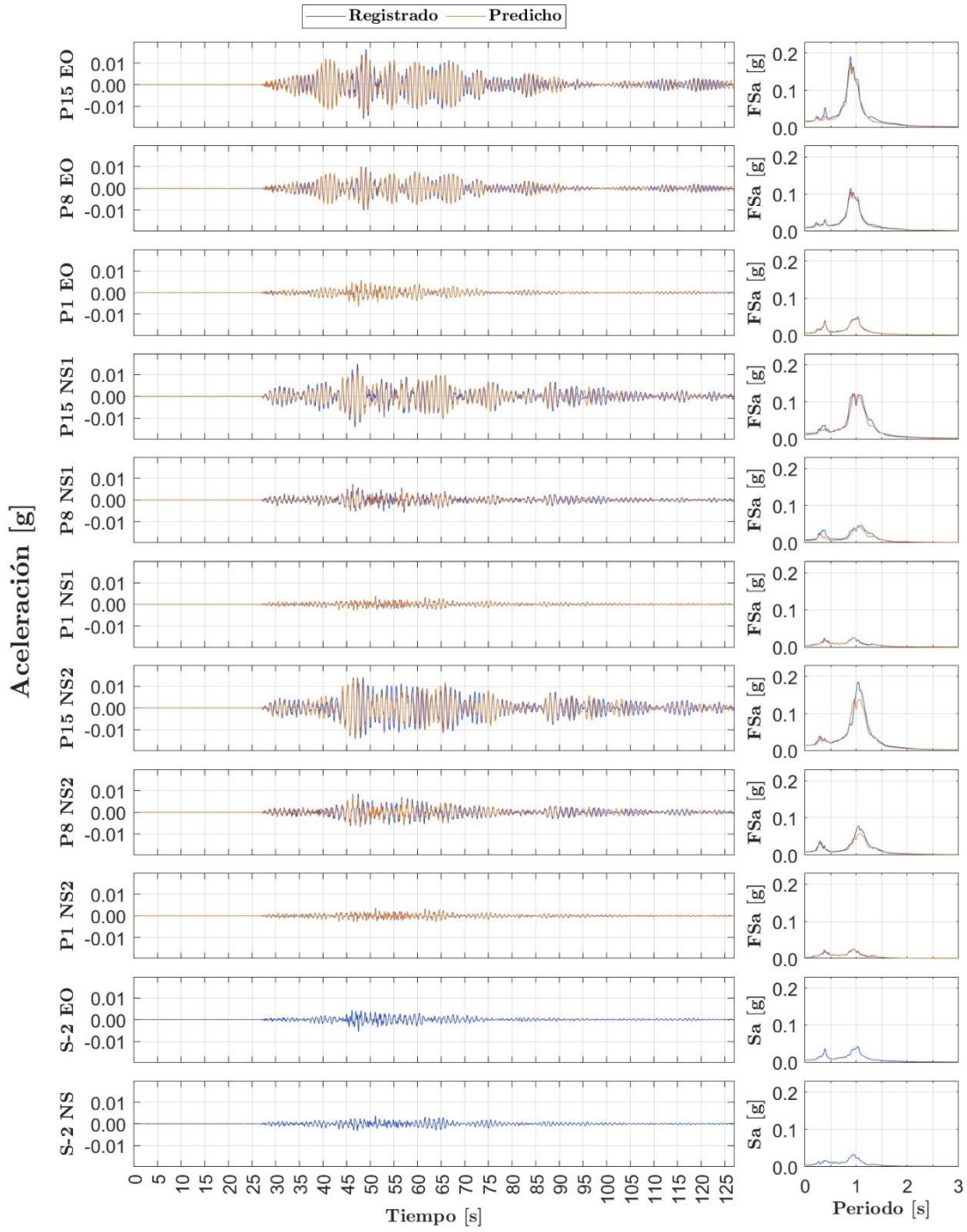

Figura B.1.3 43: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 43 del edificio Antígona, con fecha 21-04-2021.

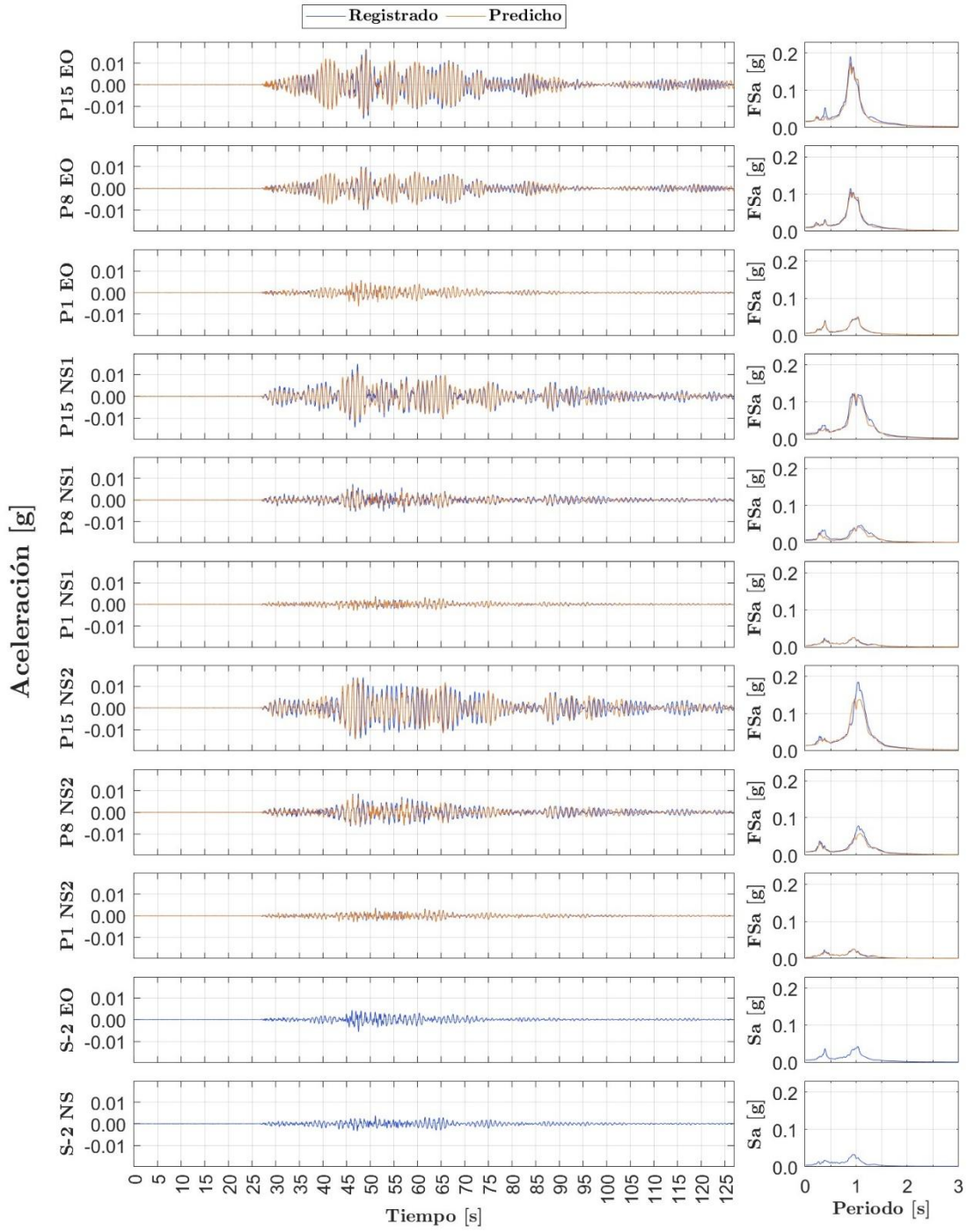

Figura B.1.3 44: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 44 del edificio Antígona, con fecha 22-04-2021.

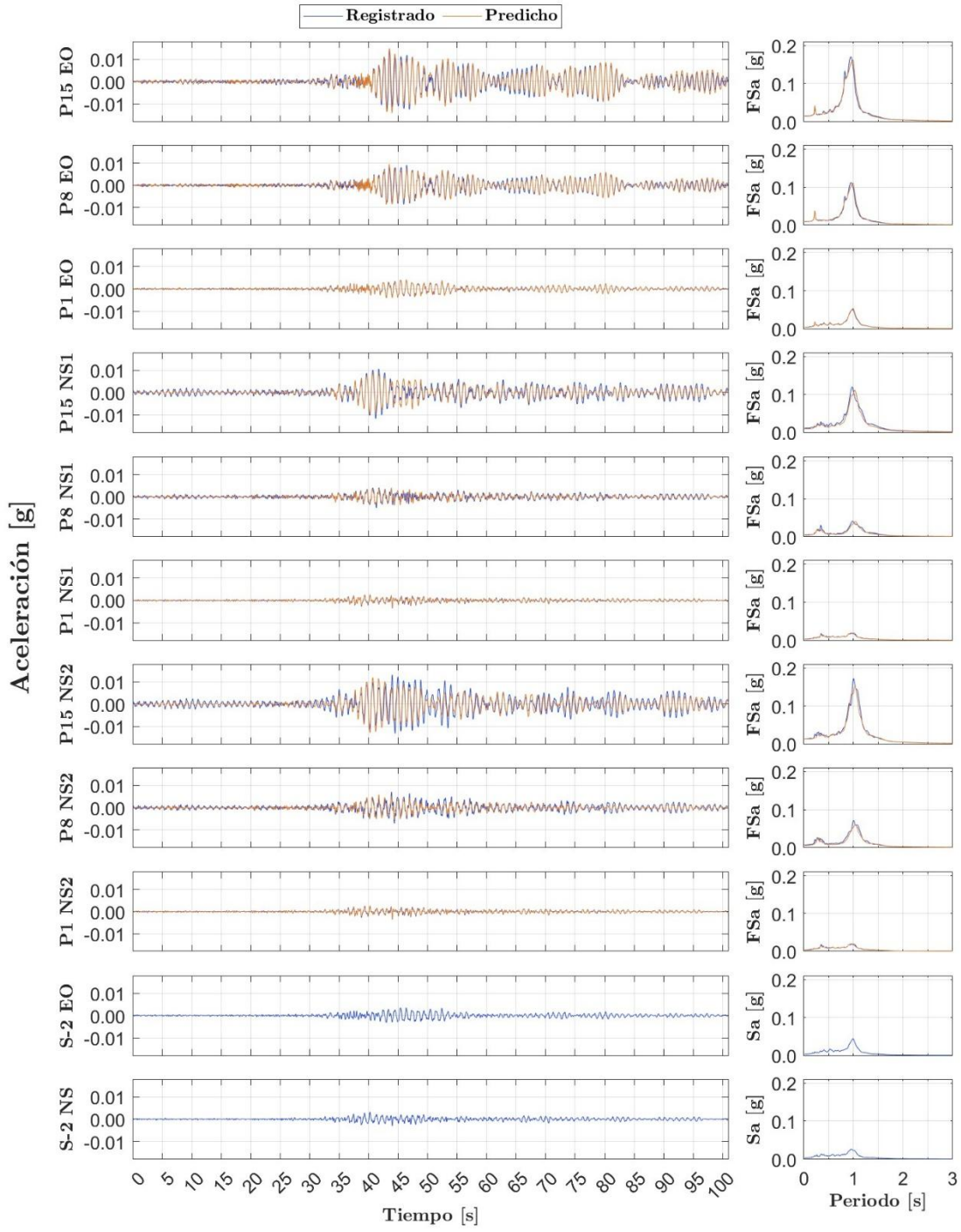

Figura B.1.3 45: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 45 del edificio Antígona, con fecha 02-05-2021.

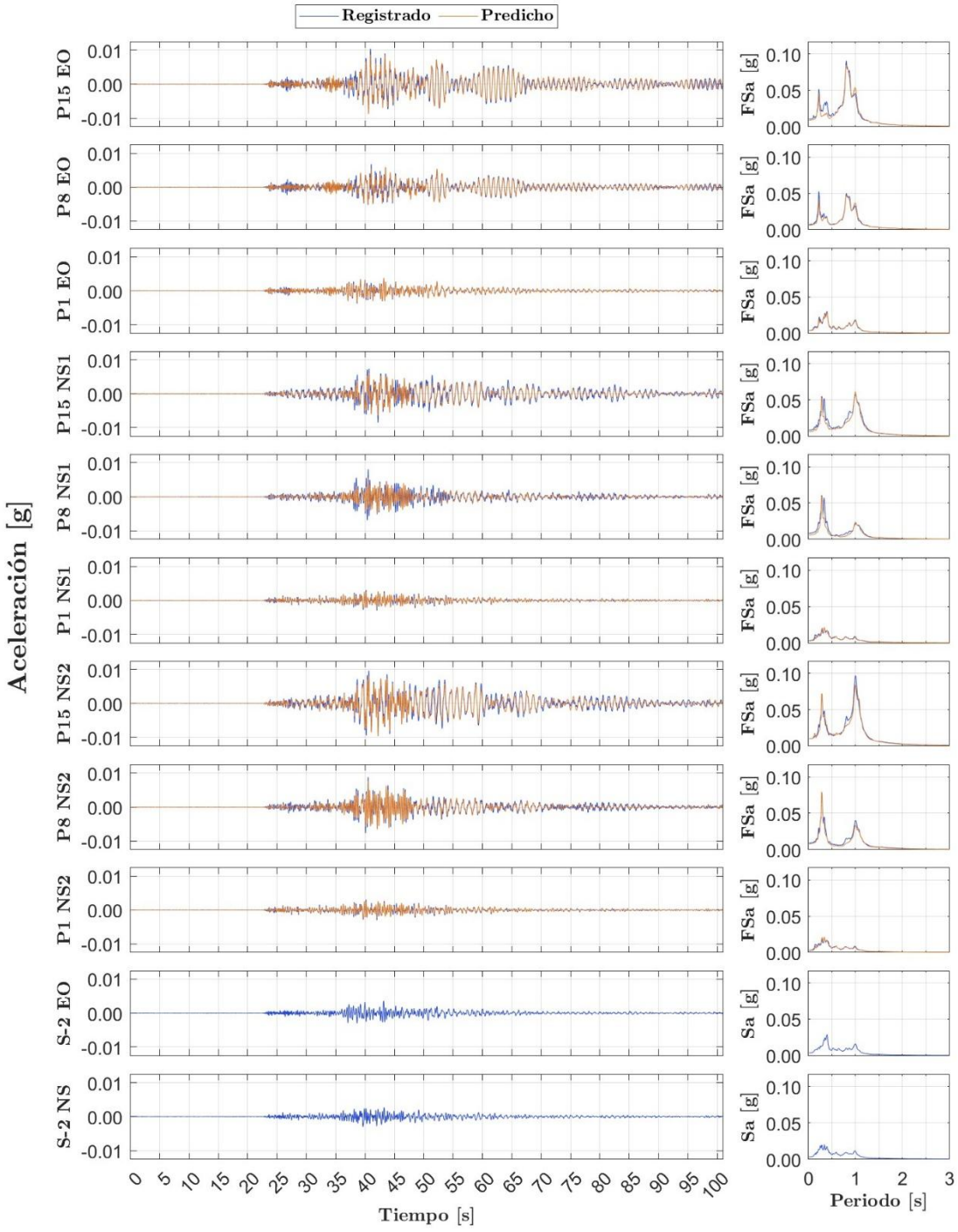

Figura B.1.3 46: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 46 del edificio Antígona, con fecha 11-06-2021.

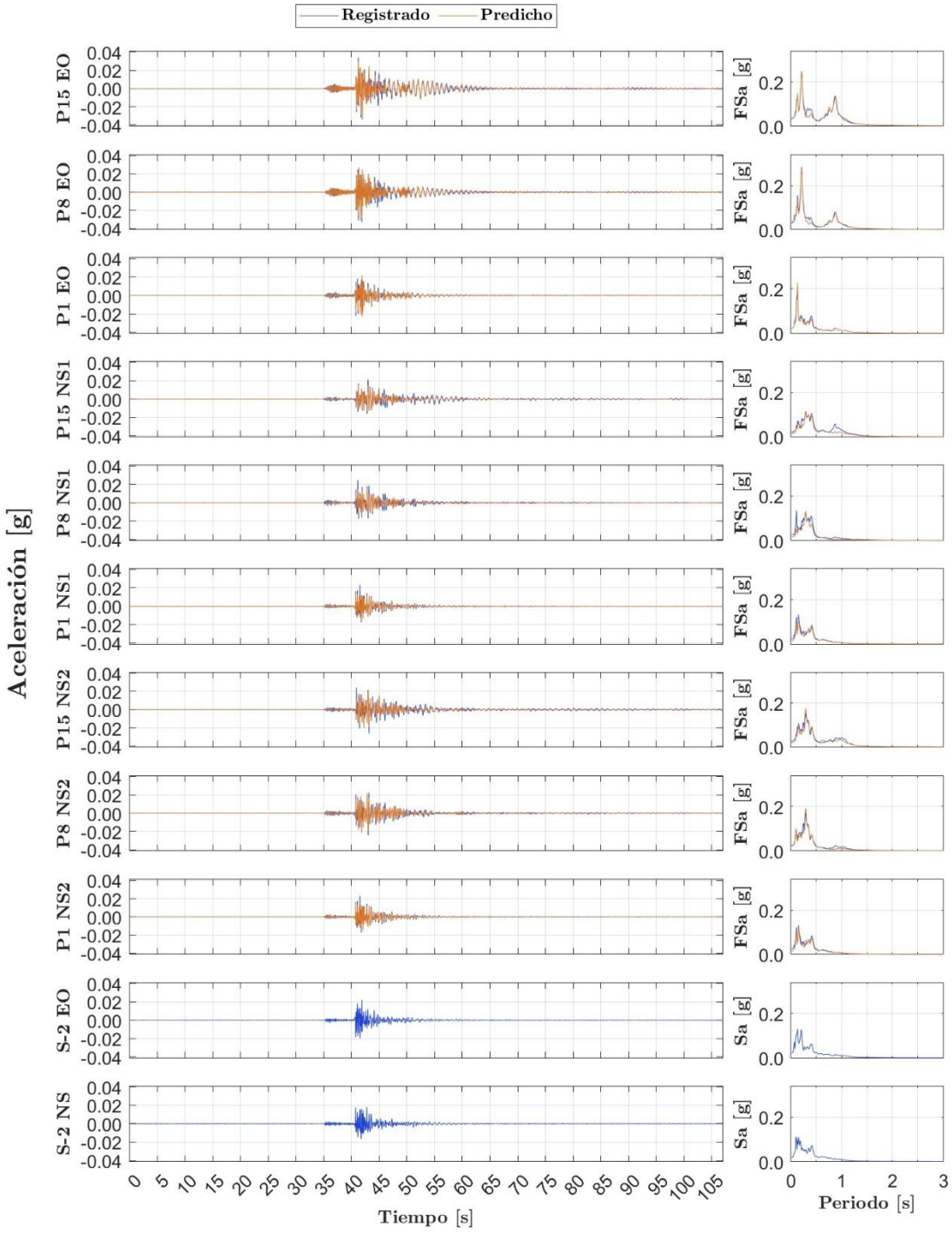

Figura B.1.3 47: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 47 del edificio Antígona, con fecha 16-06-2021.

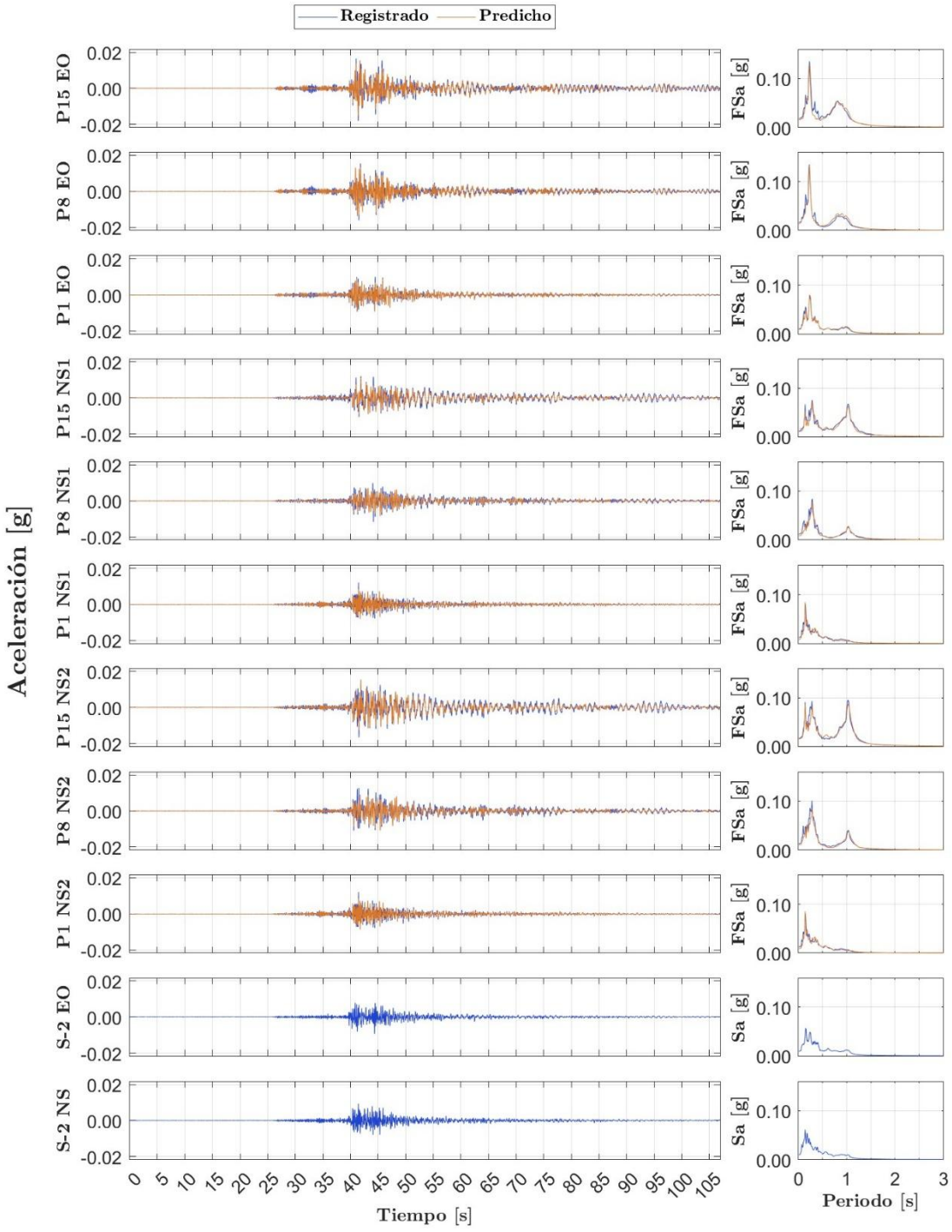

Figura B.1.3 48: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 48 del edificio Antígona, con fecha 22-06-2021.

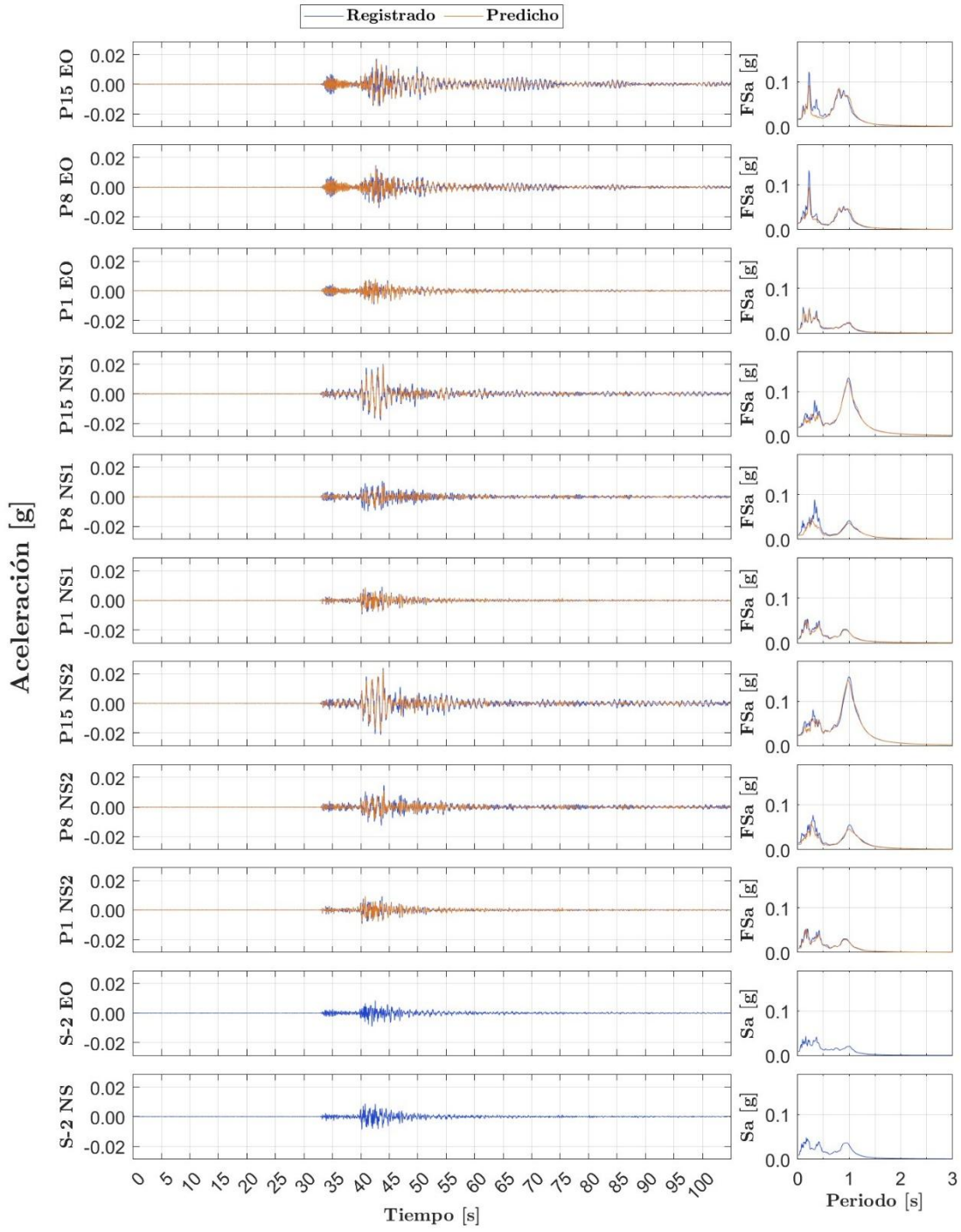

Figura B.1.3 49: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 49 del edificio Antígona, con fecha 26-07-2021.

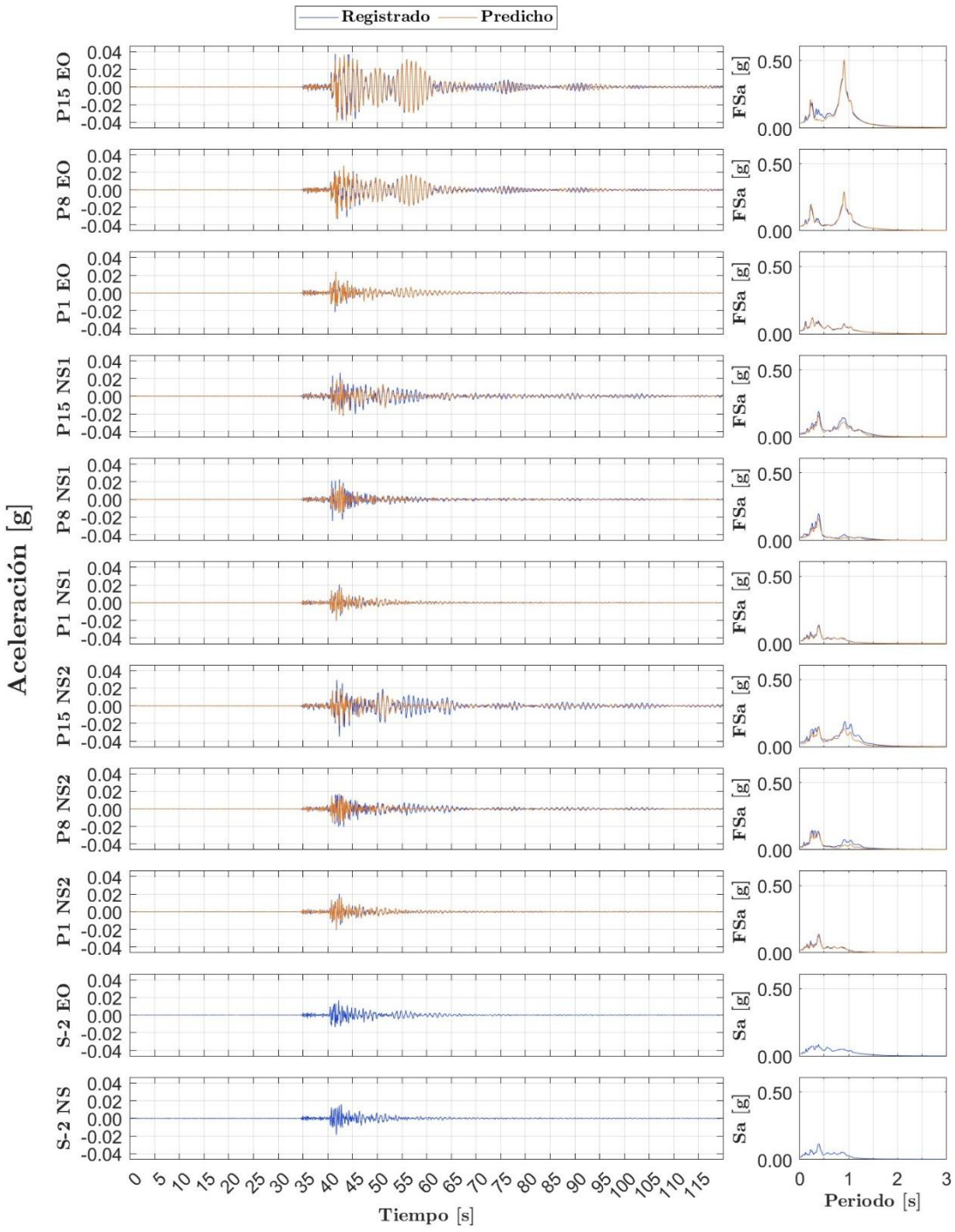

Figura B.1.3 50: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 50 del edificio Antígona, con fecha 31-07-2021.

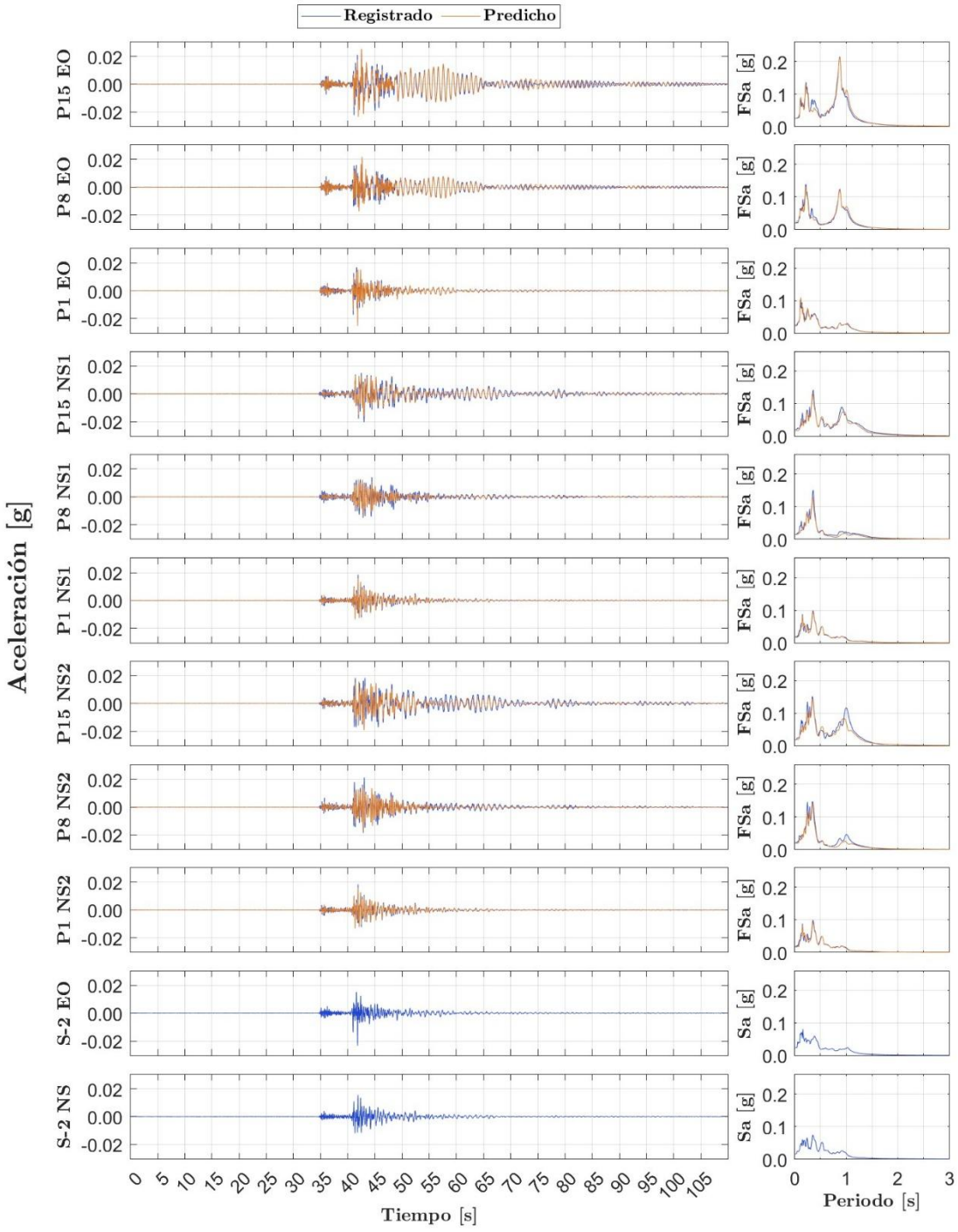

Figura B.1.3 51: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 51 del edificio Antígona, con fecha 22-10-2021.

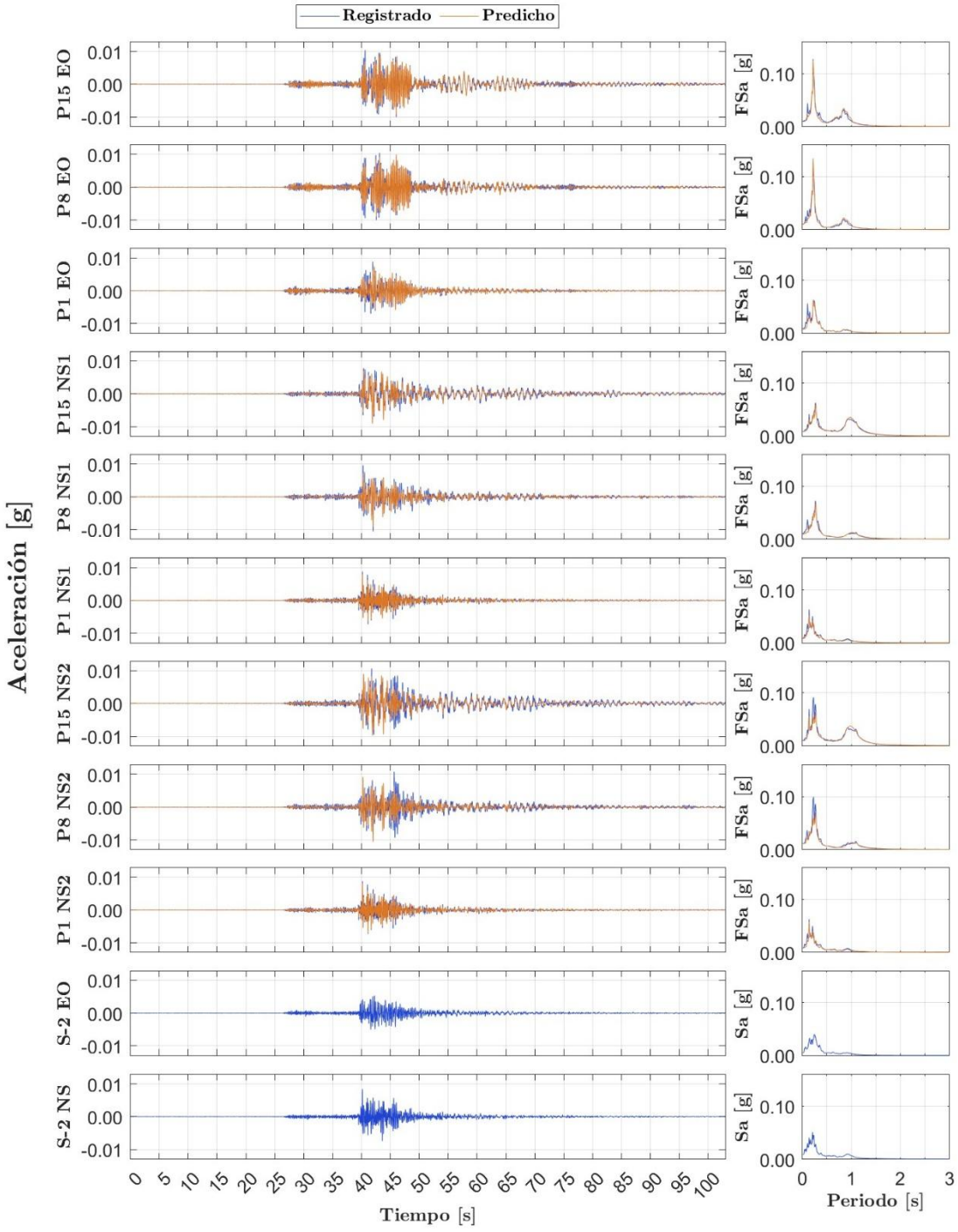

Figura B.1.3 52: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 52 del edificio Antígona, con fecha 26-10-2021.

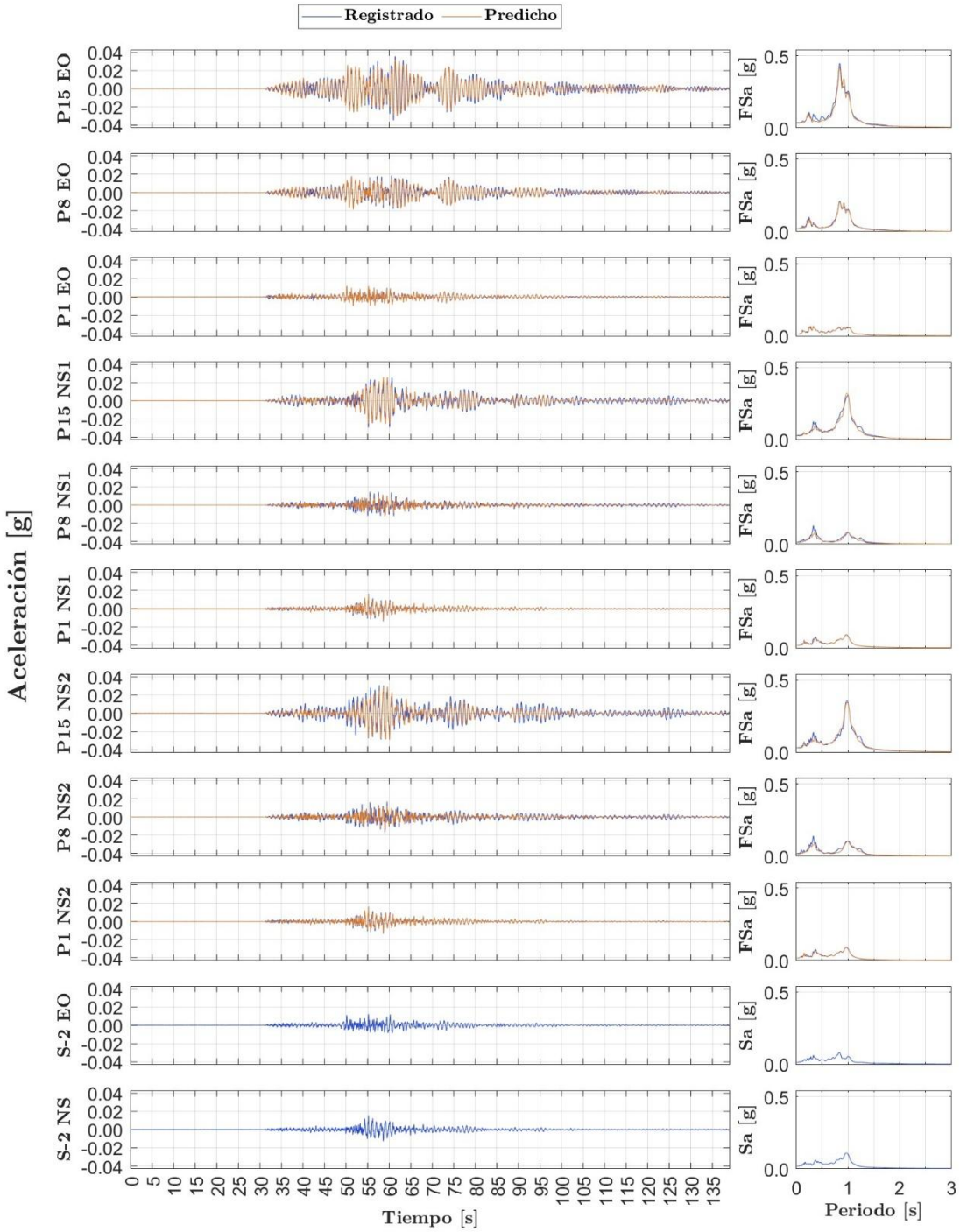

Figura B.1.3 53: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 53 del edificio Antígona, con fecha 03-11-2021.

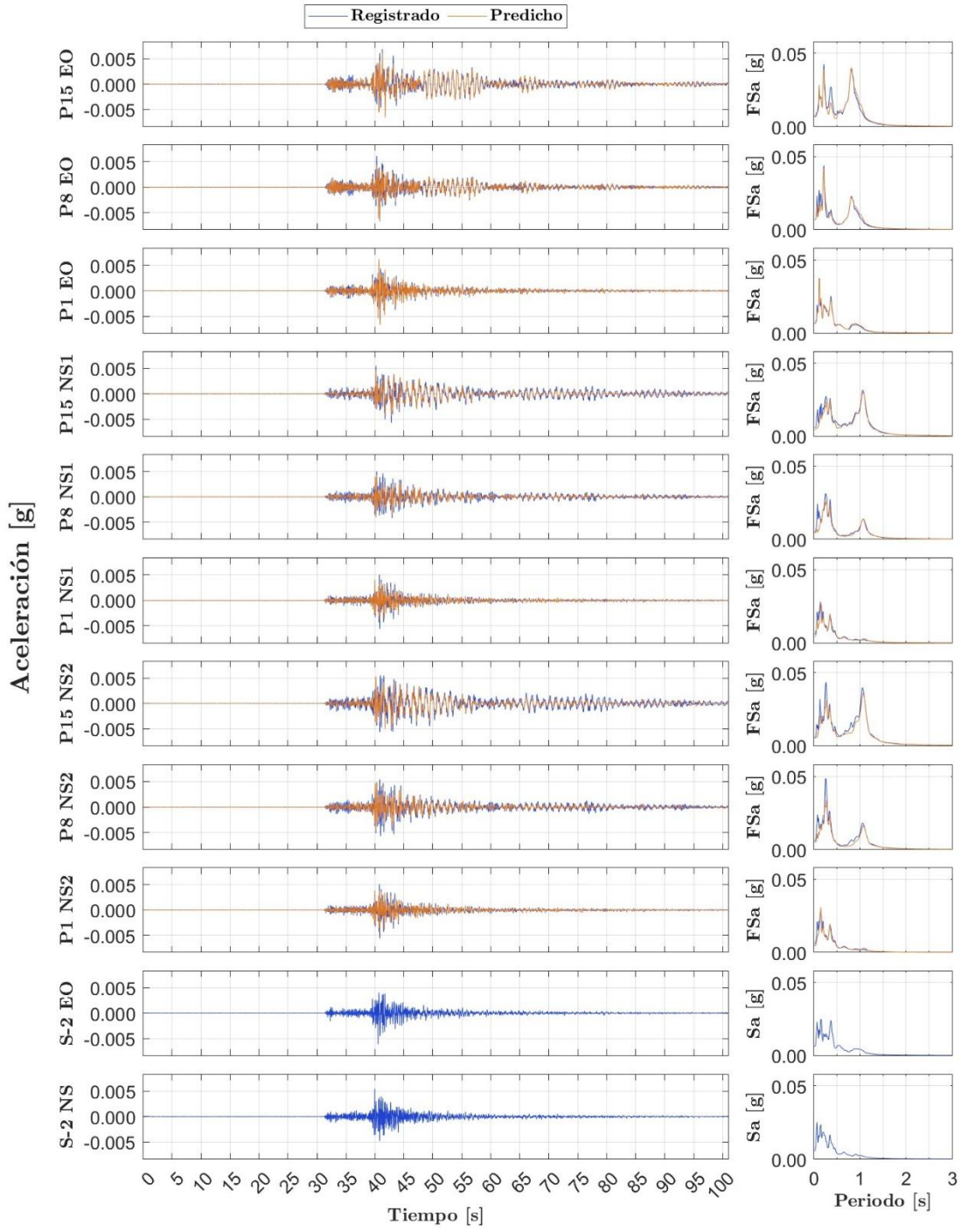

Figura B.1.3 54: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 54 del edificio Antígona, con fecha 10-11-2021.

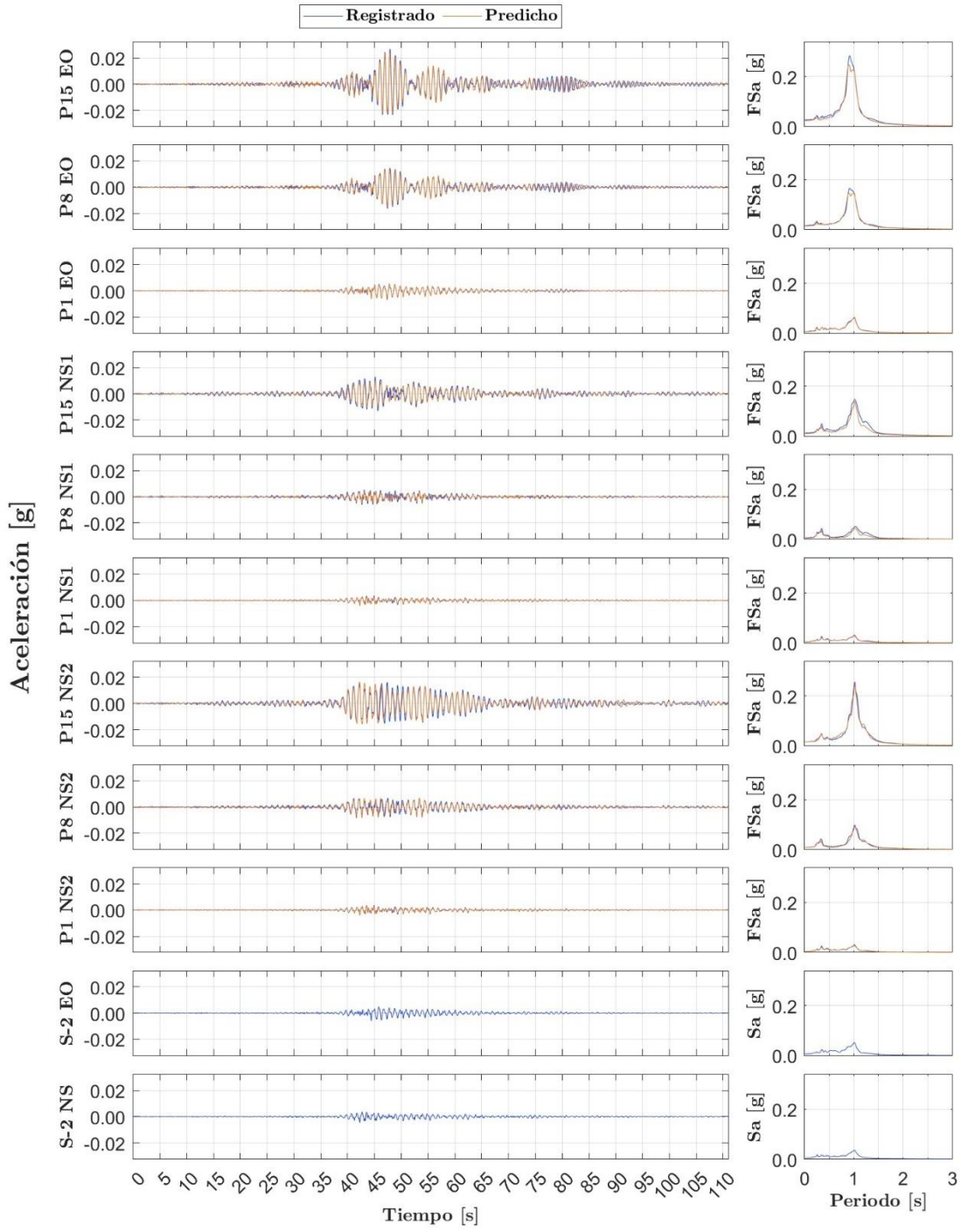

Figura B.1.3 55: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 55 del edificio Antígona, con fecha 11-12-2021.

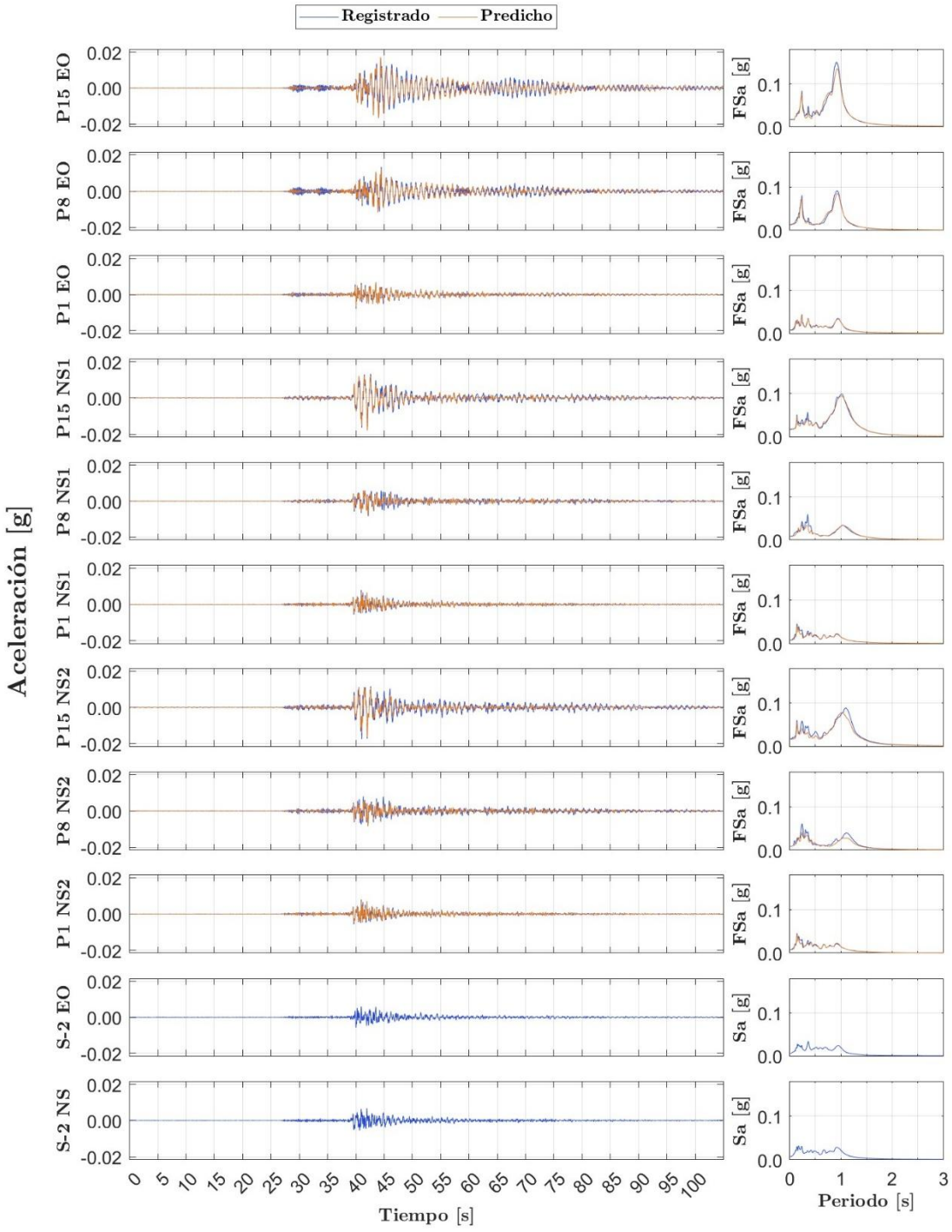

Figura B.1.3 56: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 56 del edificio Antígona, con fecha 14-04-2022.

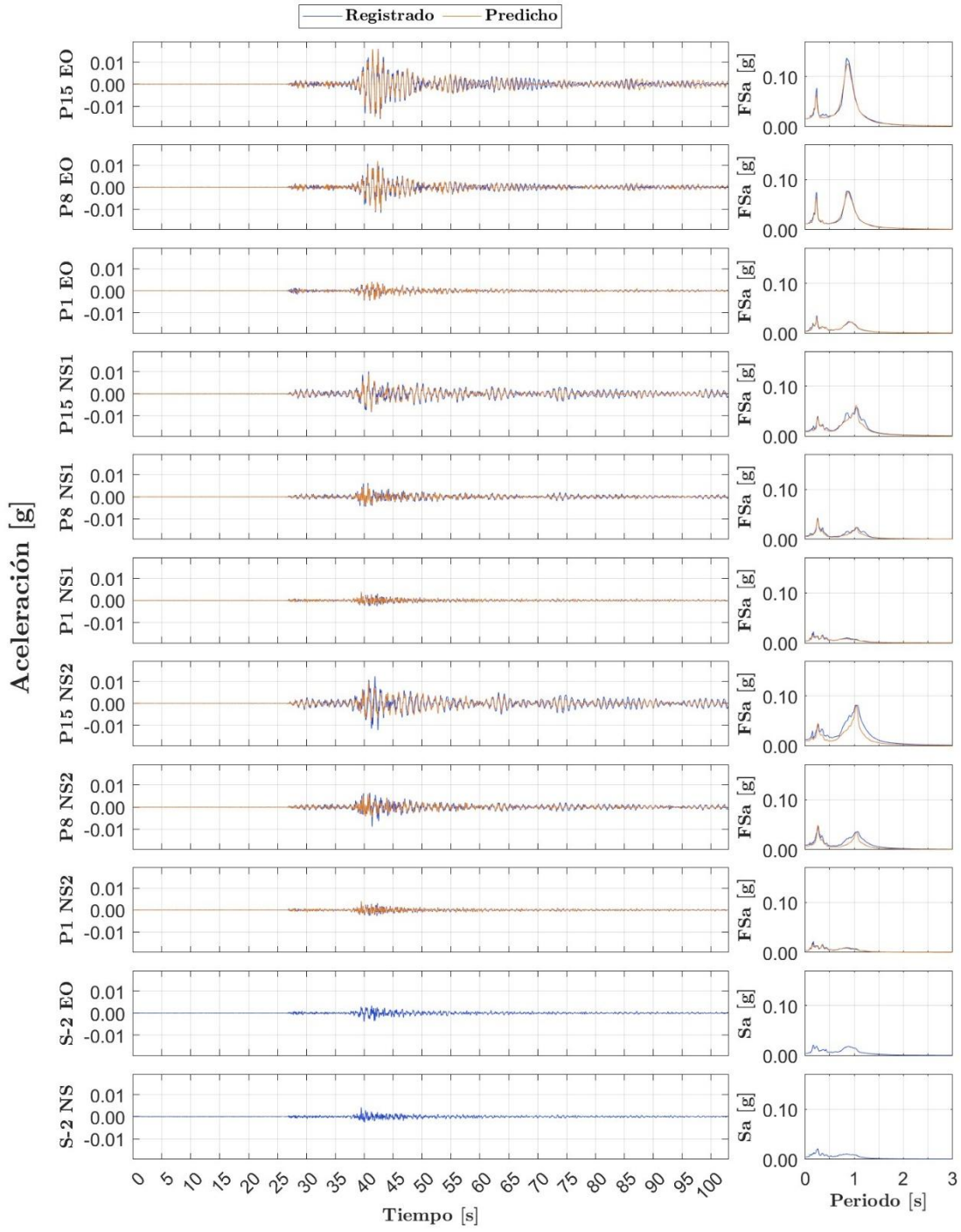

Figura B.1.3 57: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 57 del edificio Antígona, con fecha 03-05-2022.

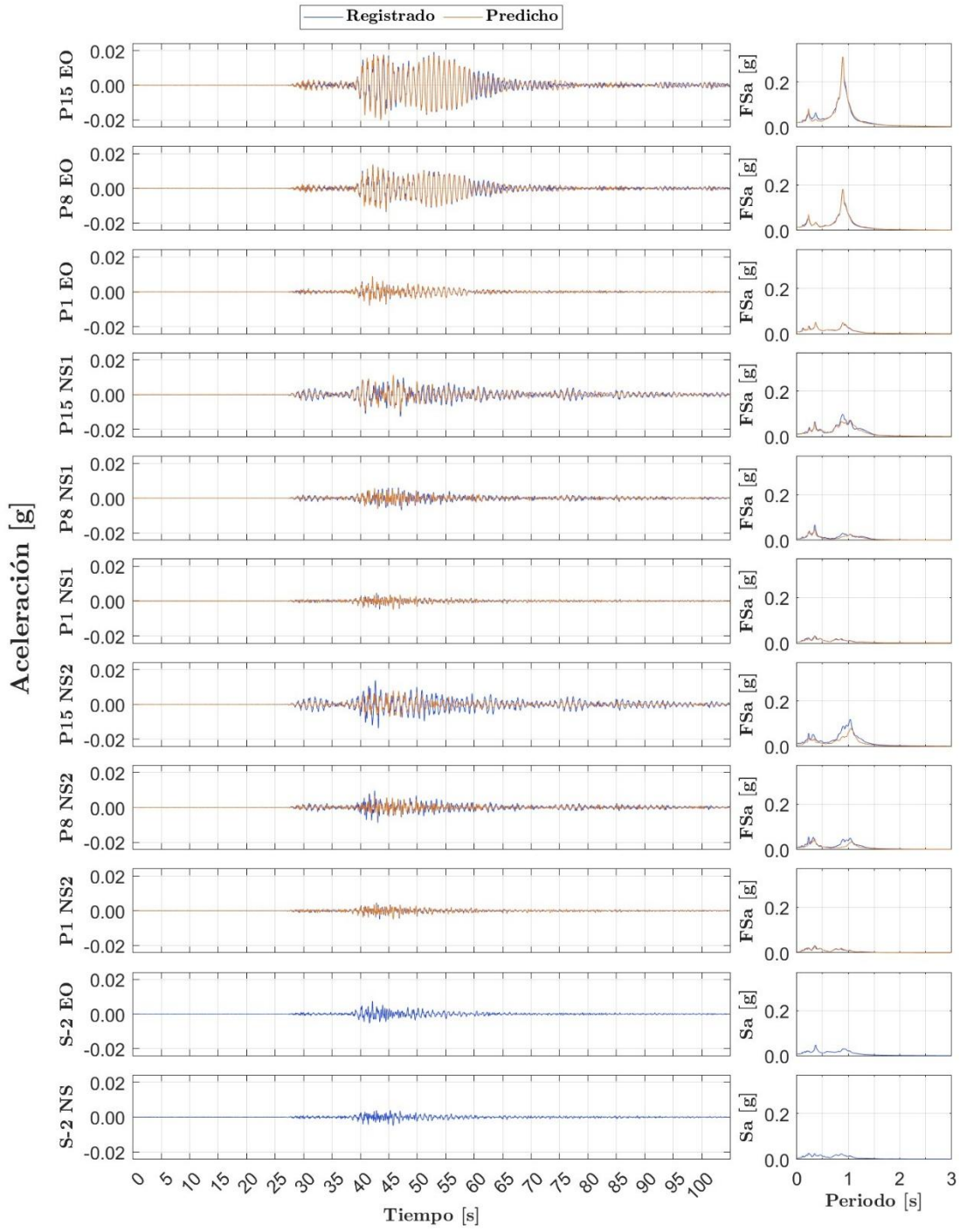

Figura B.1.3 58: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 58 del edificio Antígona, con fecha 04-05-2022.

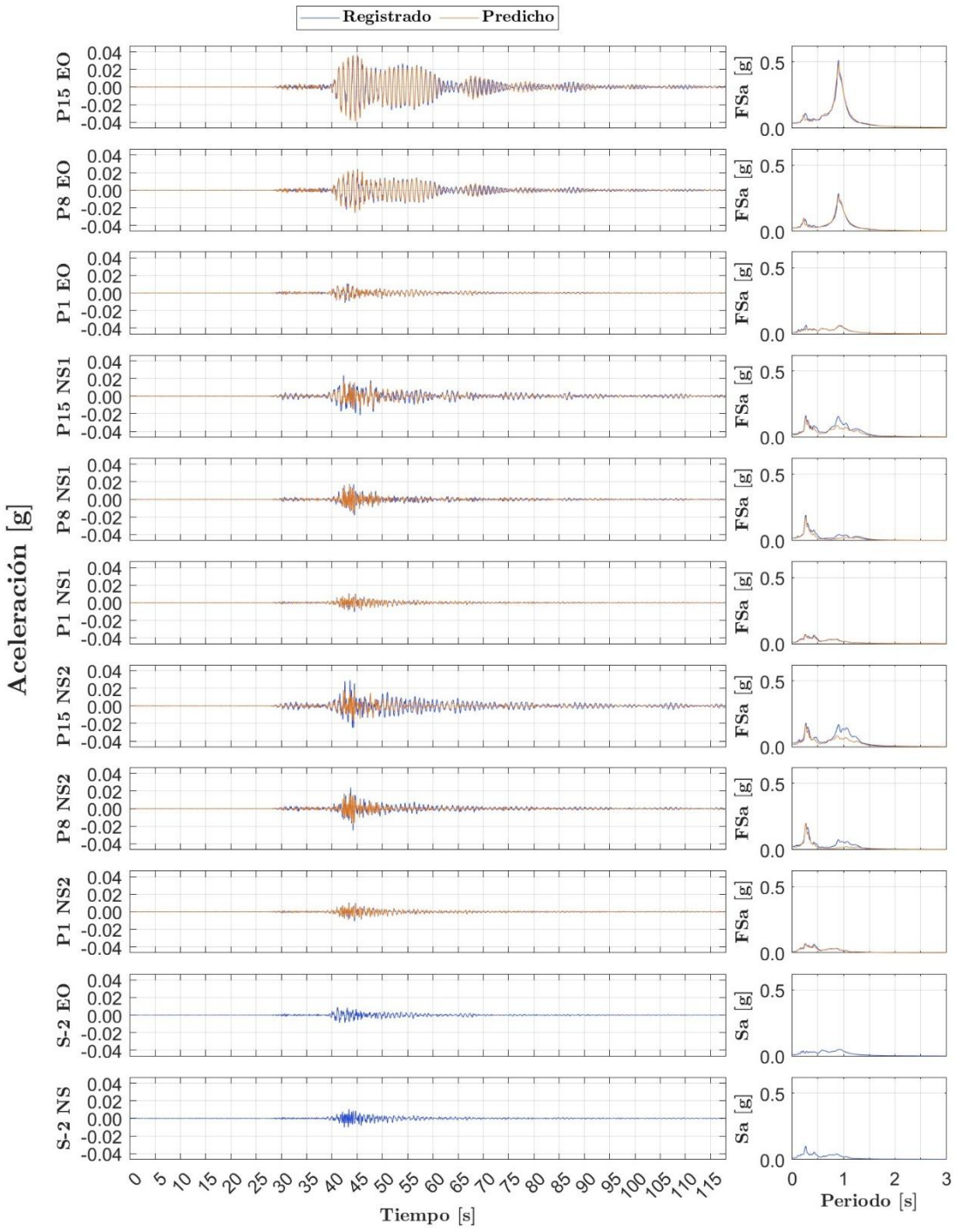

Figura B.1.3 59: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 59 del edificio Antígona, con fecha 04-05-2022.

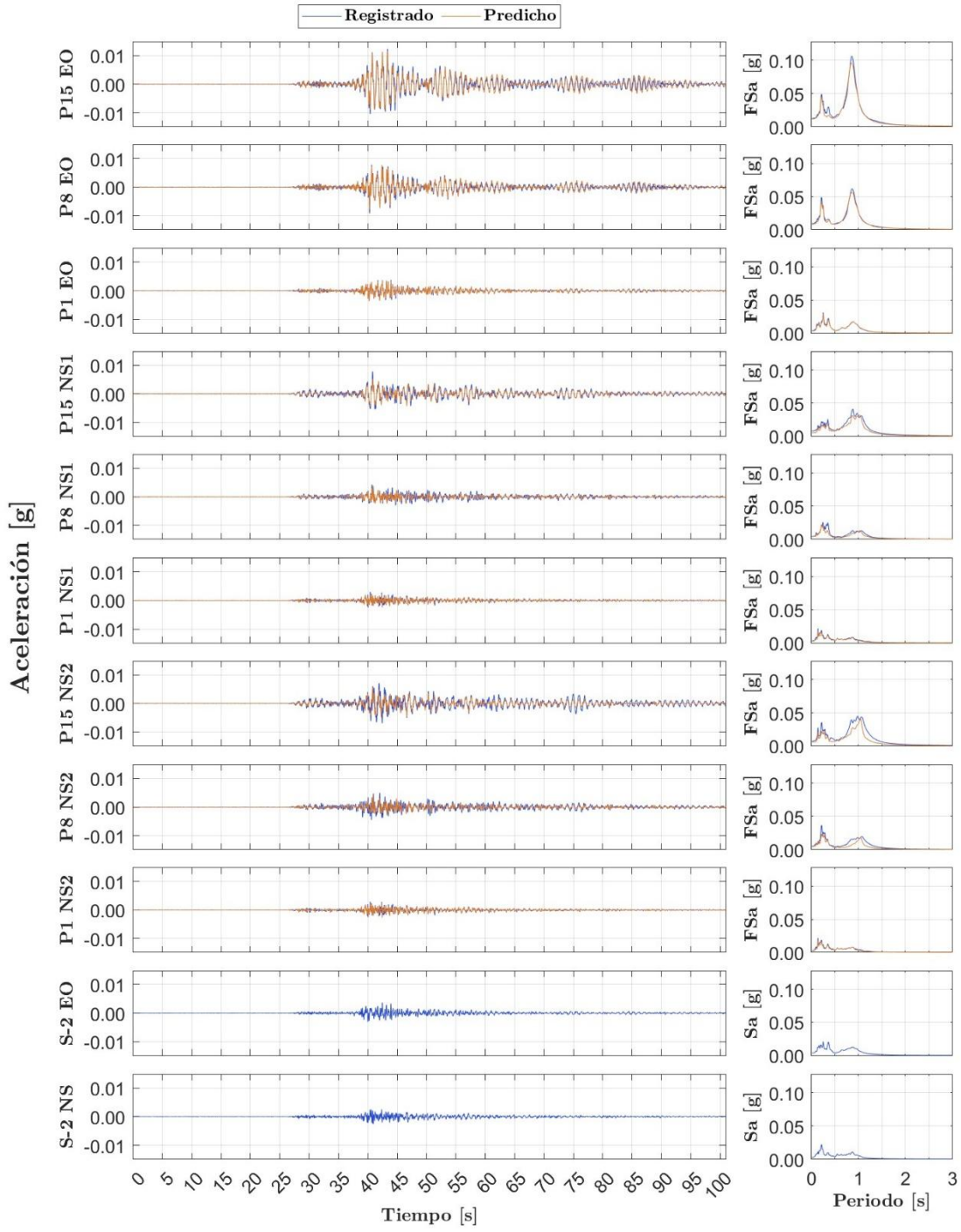

Figura B.1.3 60: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 60 del edificio Antígona, con fecha 04-05-2022.

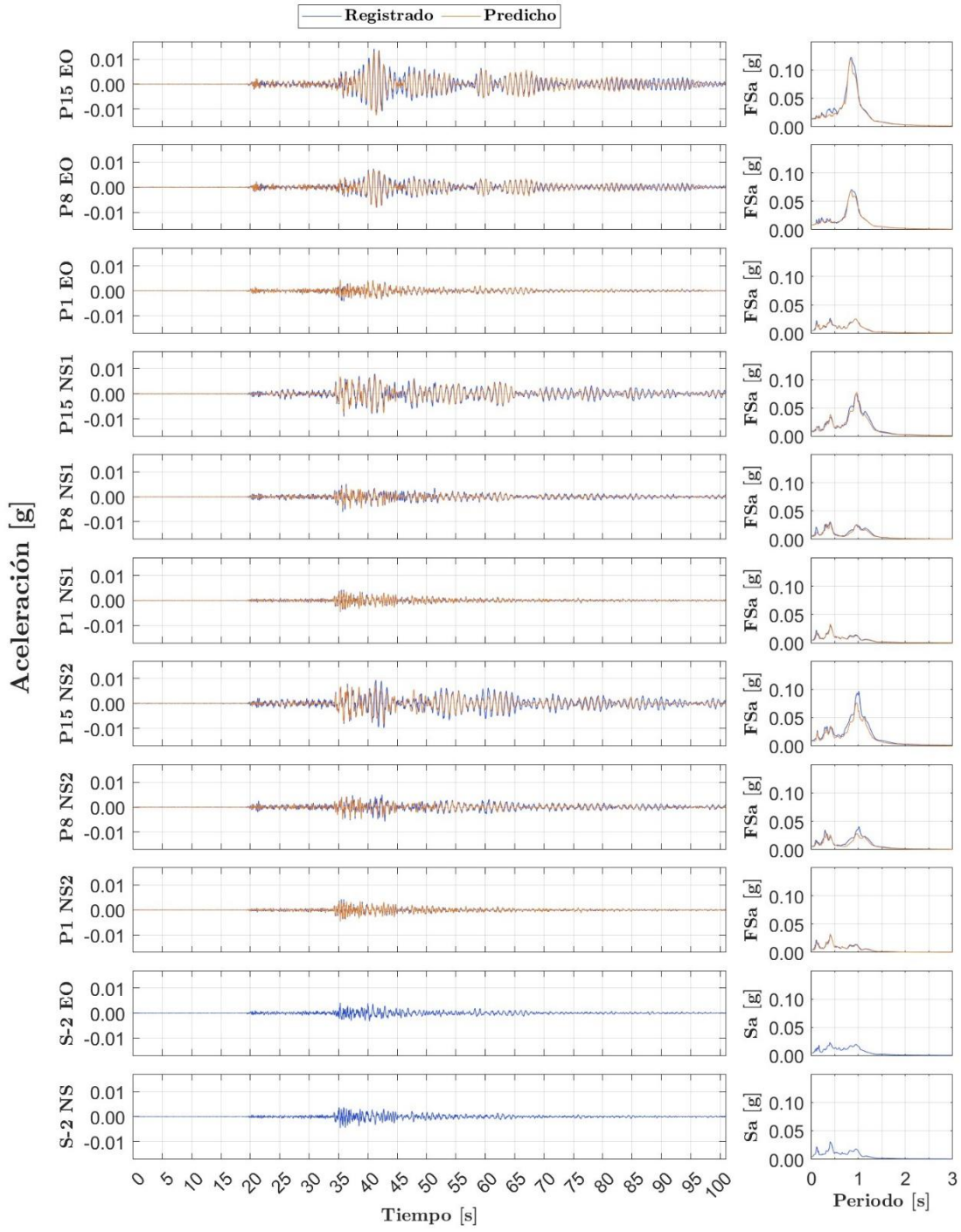

Figura B.1.3 61: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 61 del edificio Antígona, con fecha 05-05-2022.

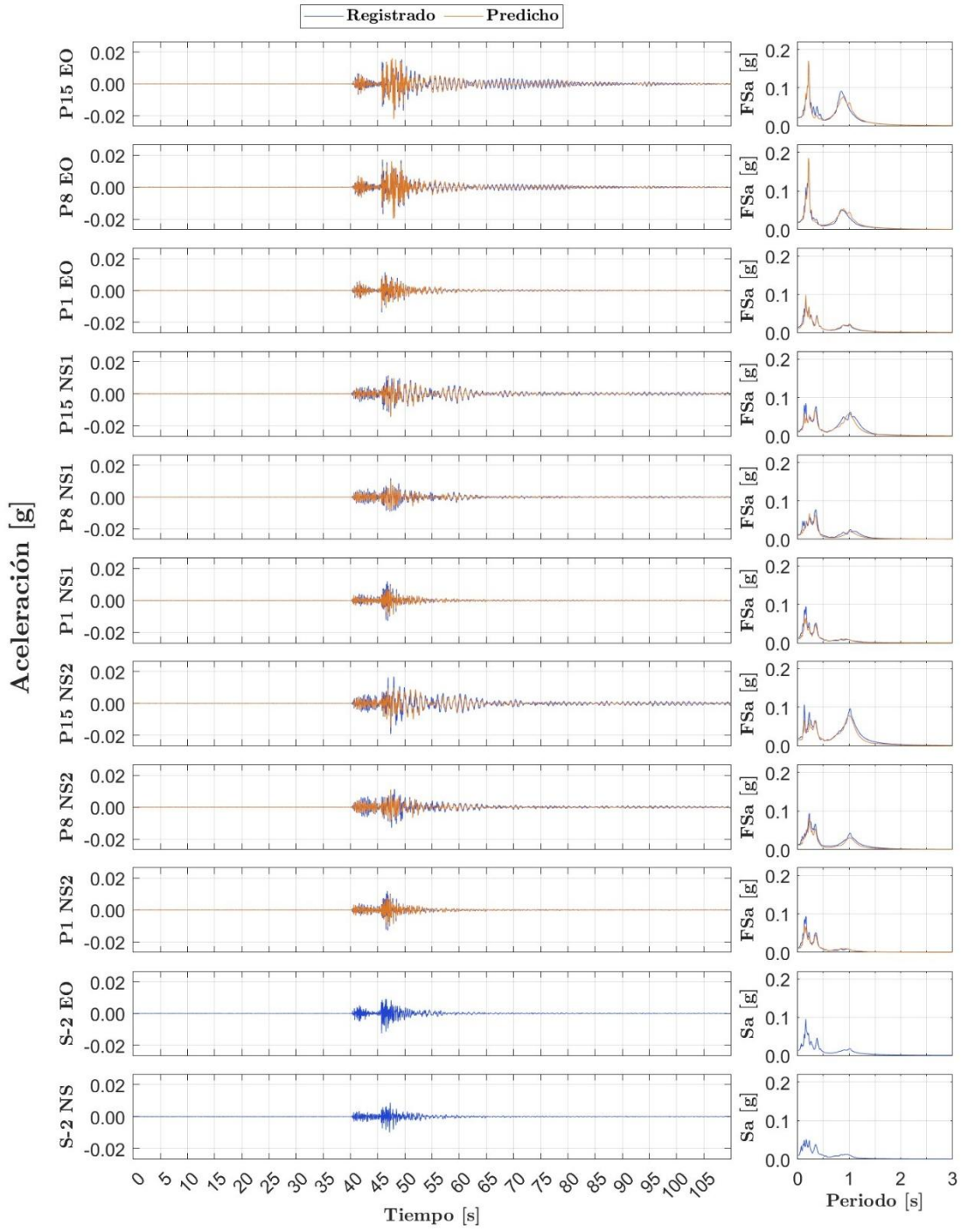

Figura B.1.3 62: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 62 del edificio Antígona, con fecha 03-07-2022.

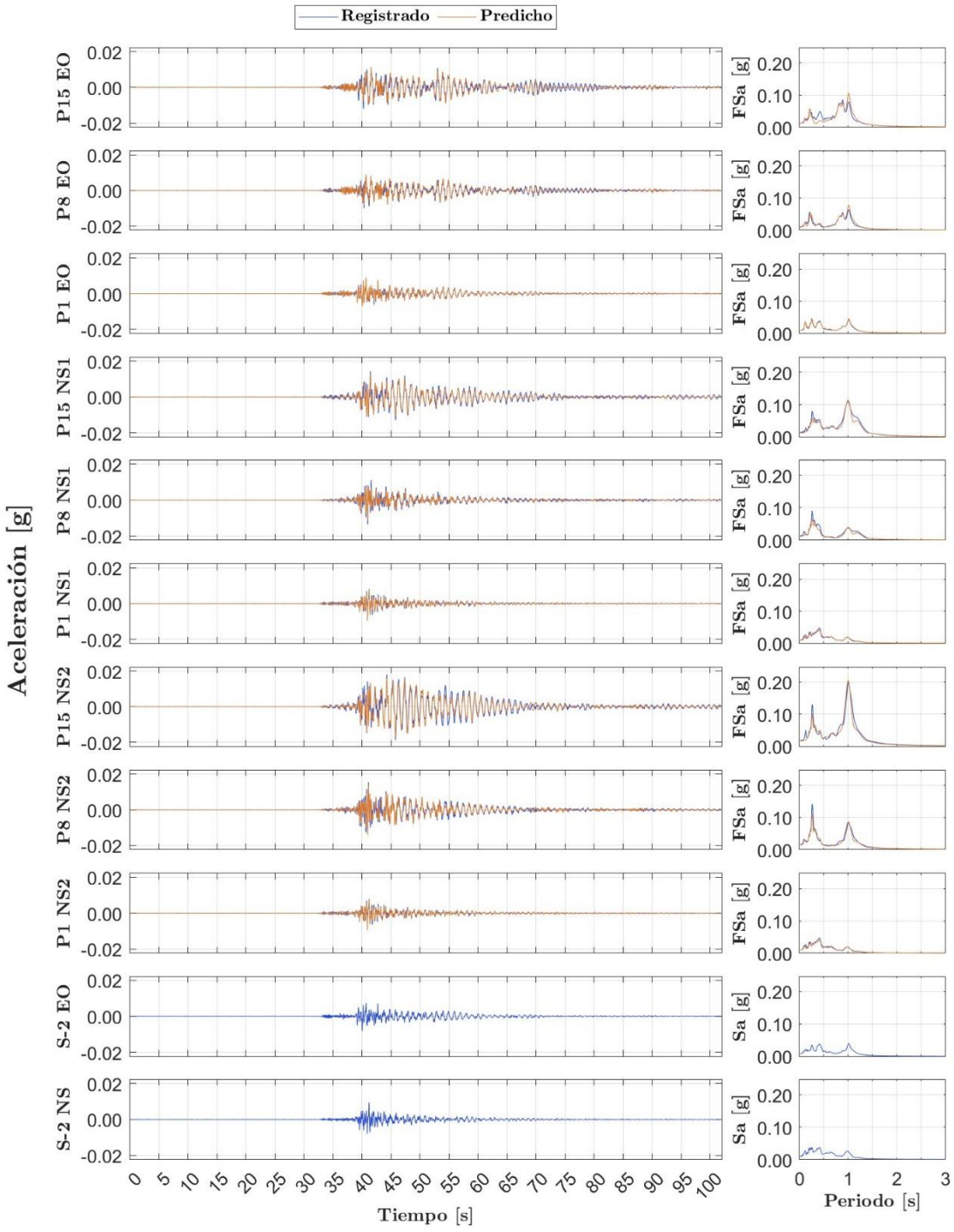

Figura B.1.3 63: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 63 del edificio Antígona, con fecha 07-08-2022.

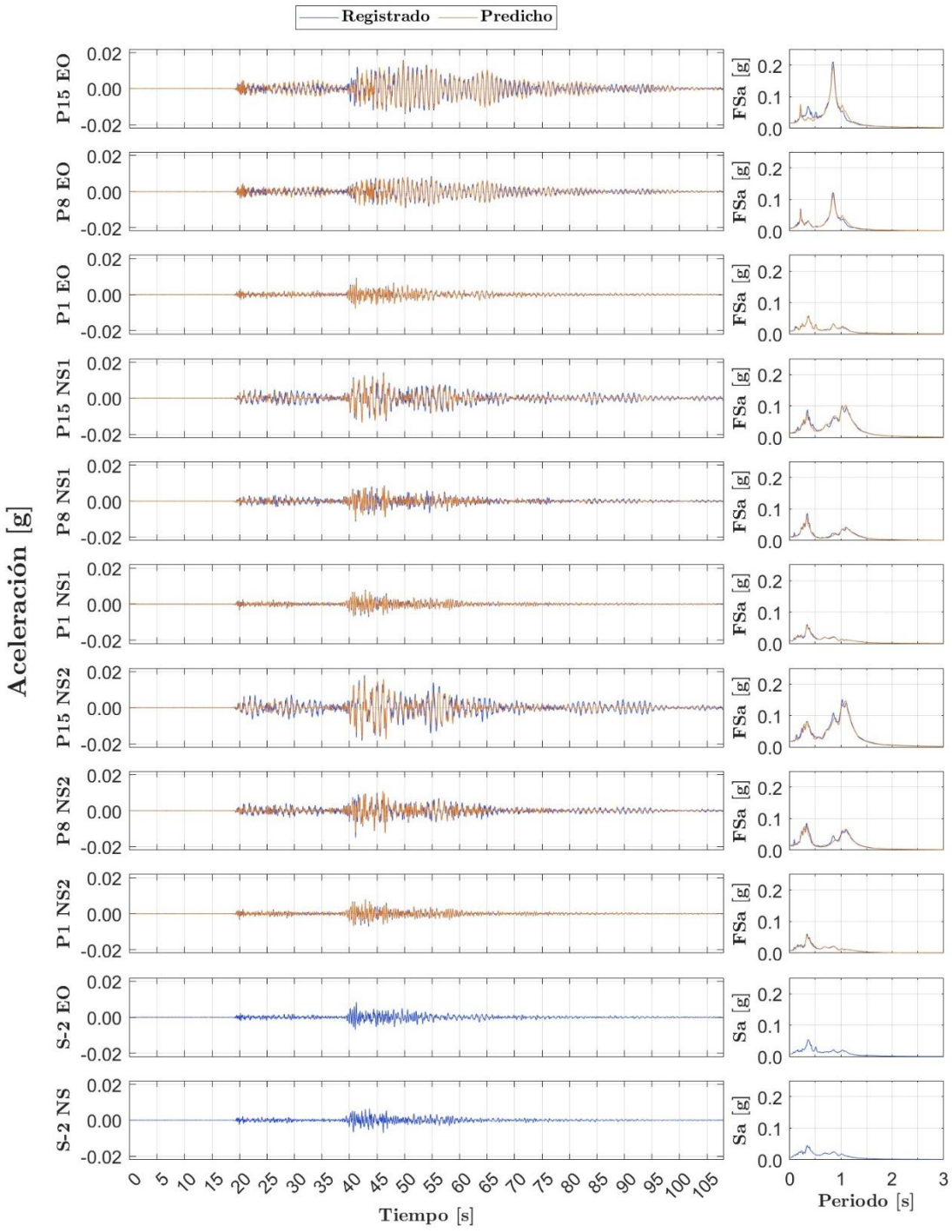

Figura B.1.3 64: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 64 del edificio Antígona, con fecha 17-08-2022.

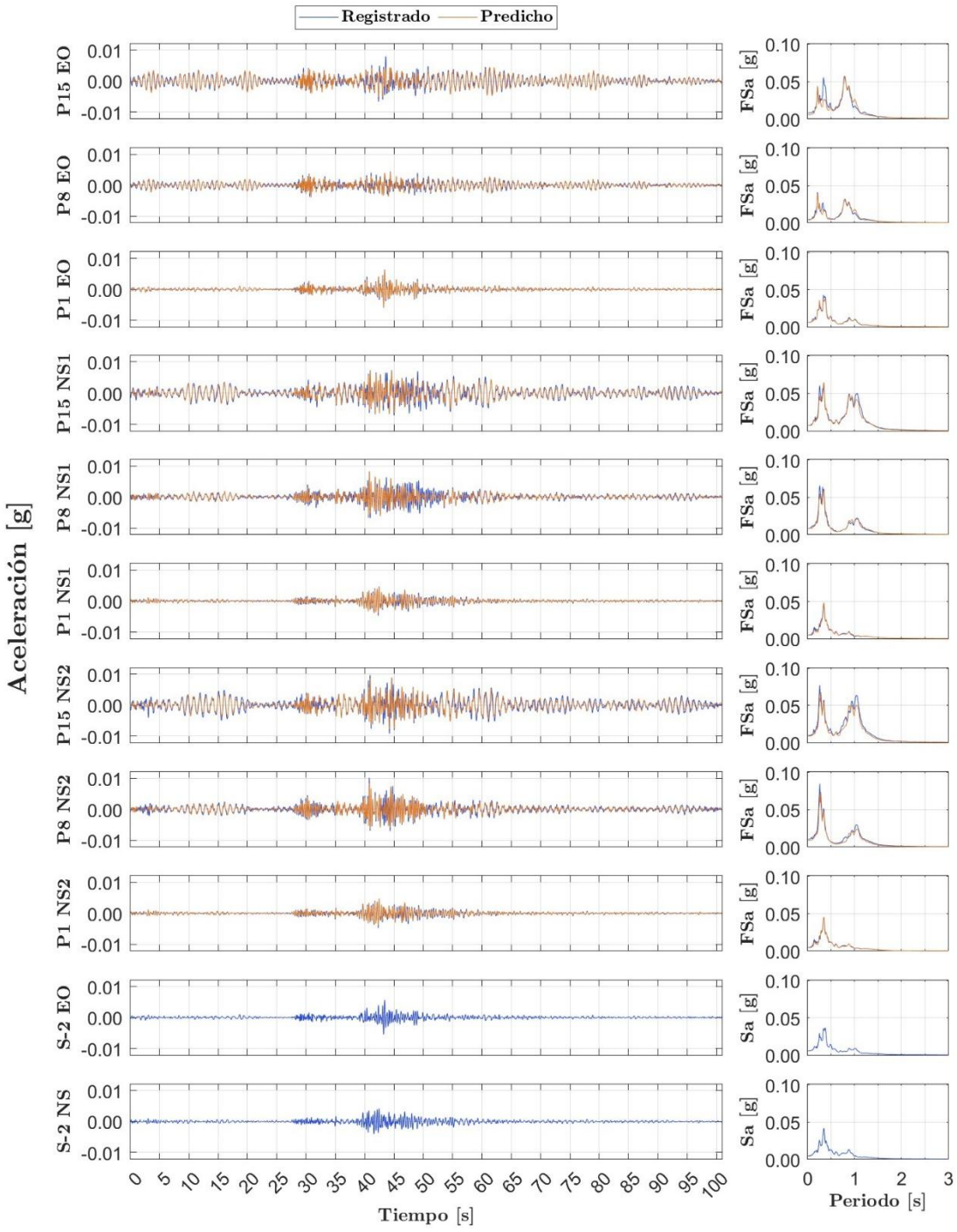

Figura B.1.3 65: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 65 del edificio Antígona, con fecha 05-09-2022.

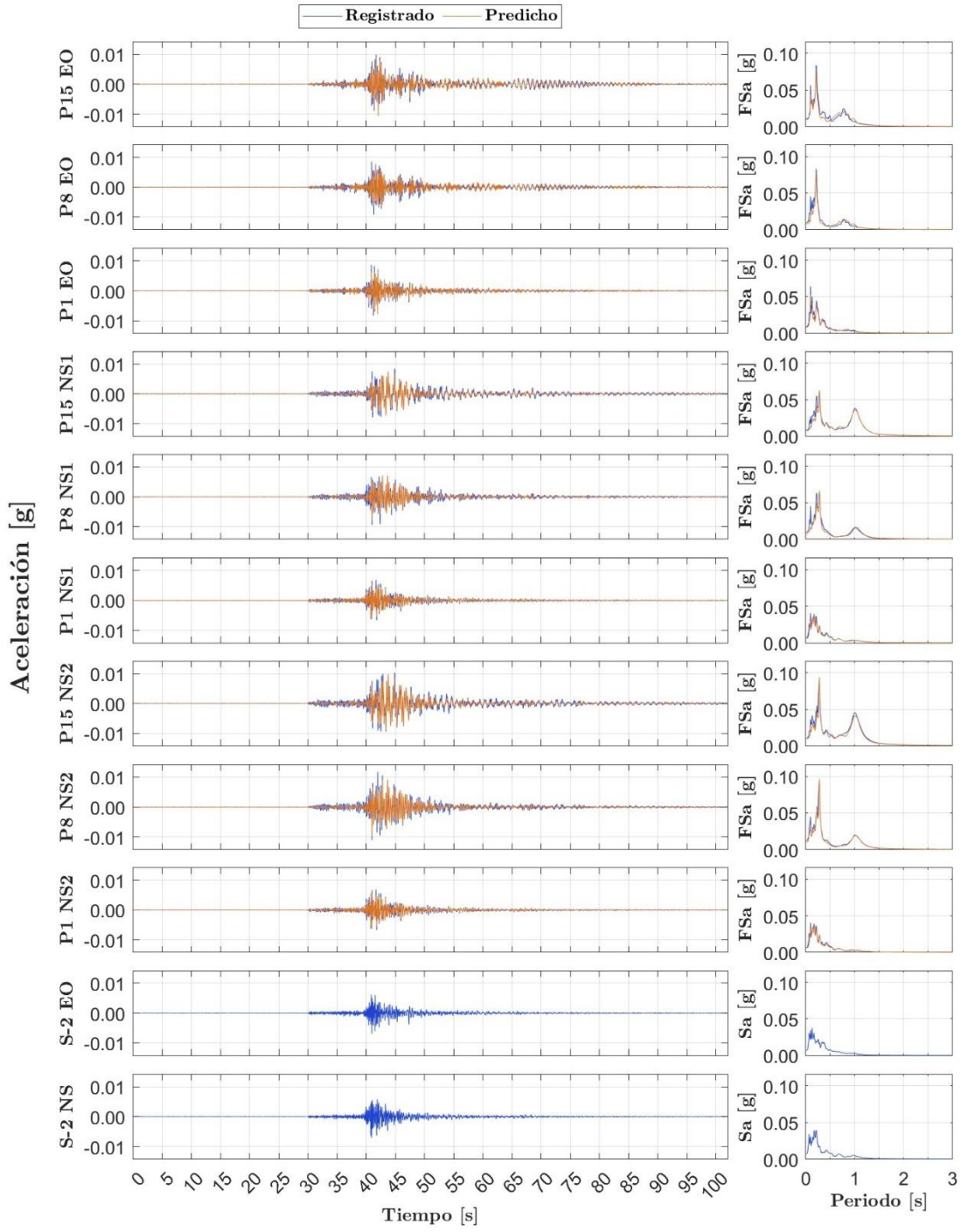

Figura B.1.3 66: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 66 del edificio Antígona, con fecha 10-09-2022.

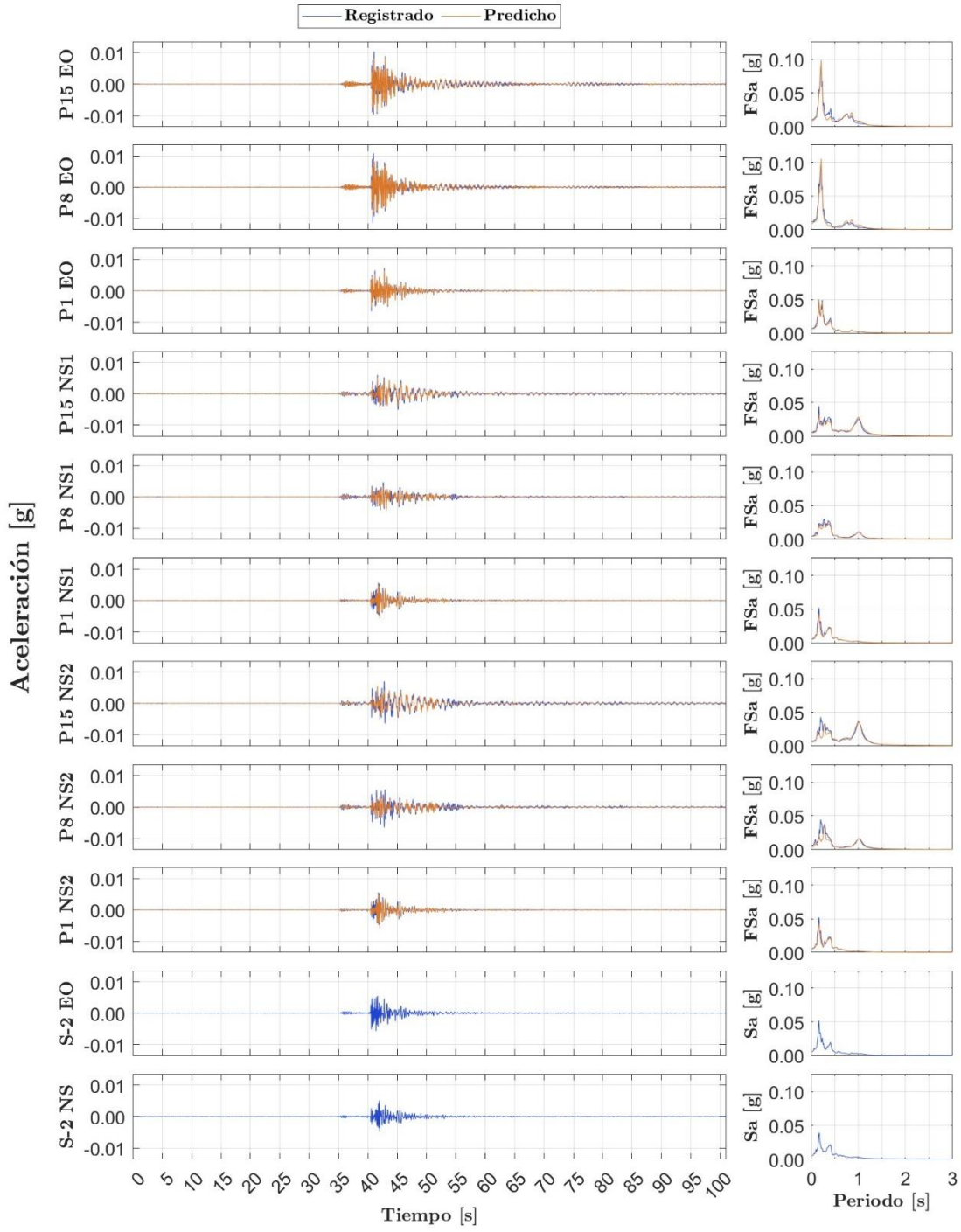

Figura B.1.3 67: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 67 del edificio Antígona, con fecha 19-09-2022.

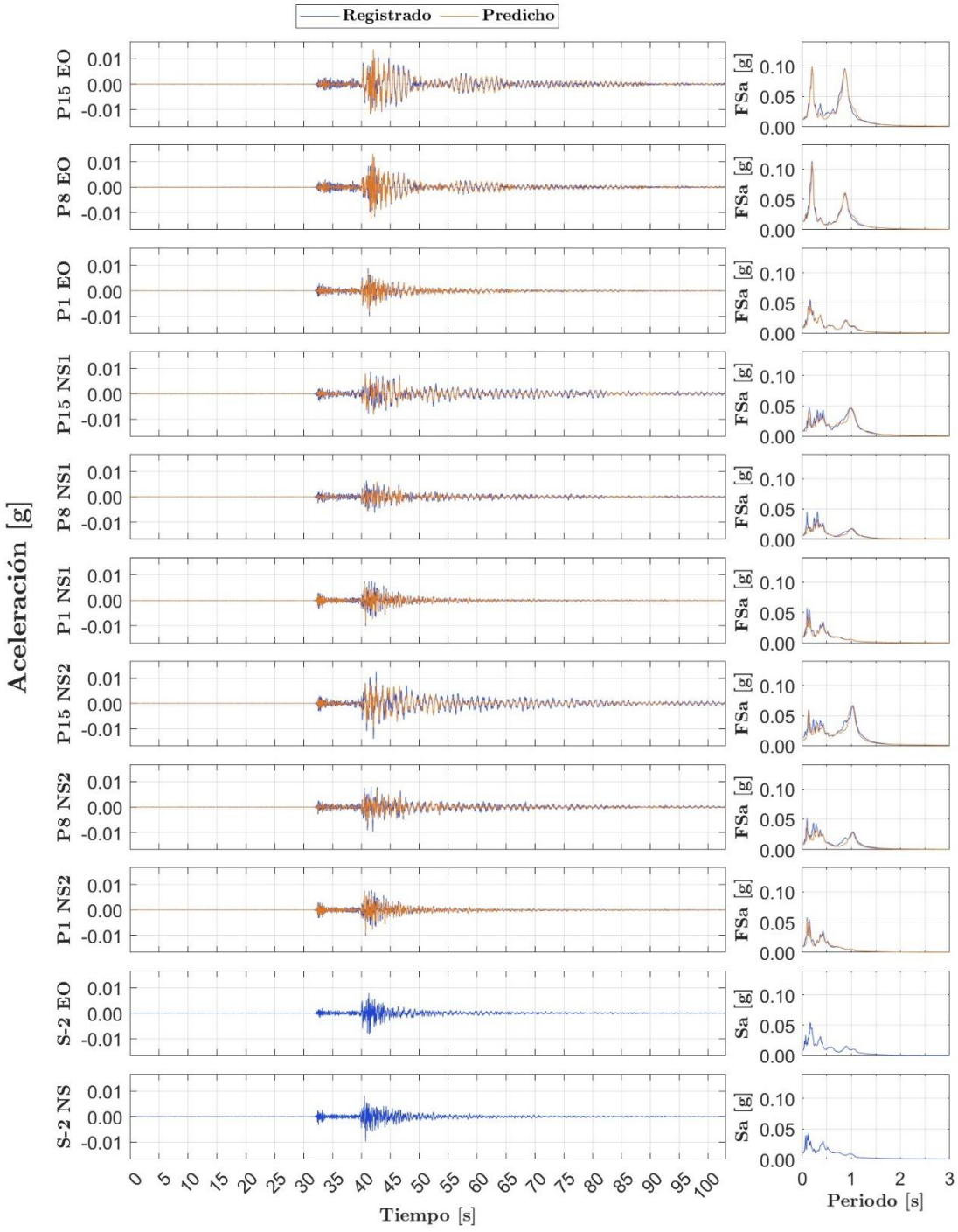

Figura B.1.3 68: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 68 del edificio Antígona, con fecha 15-10-2022.

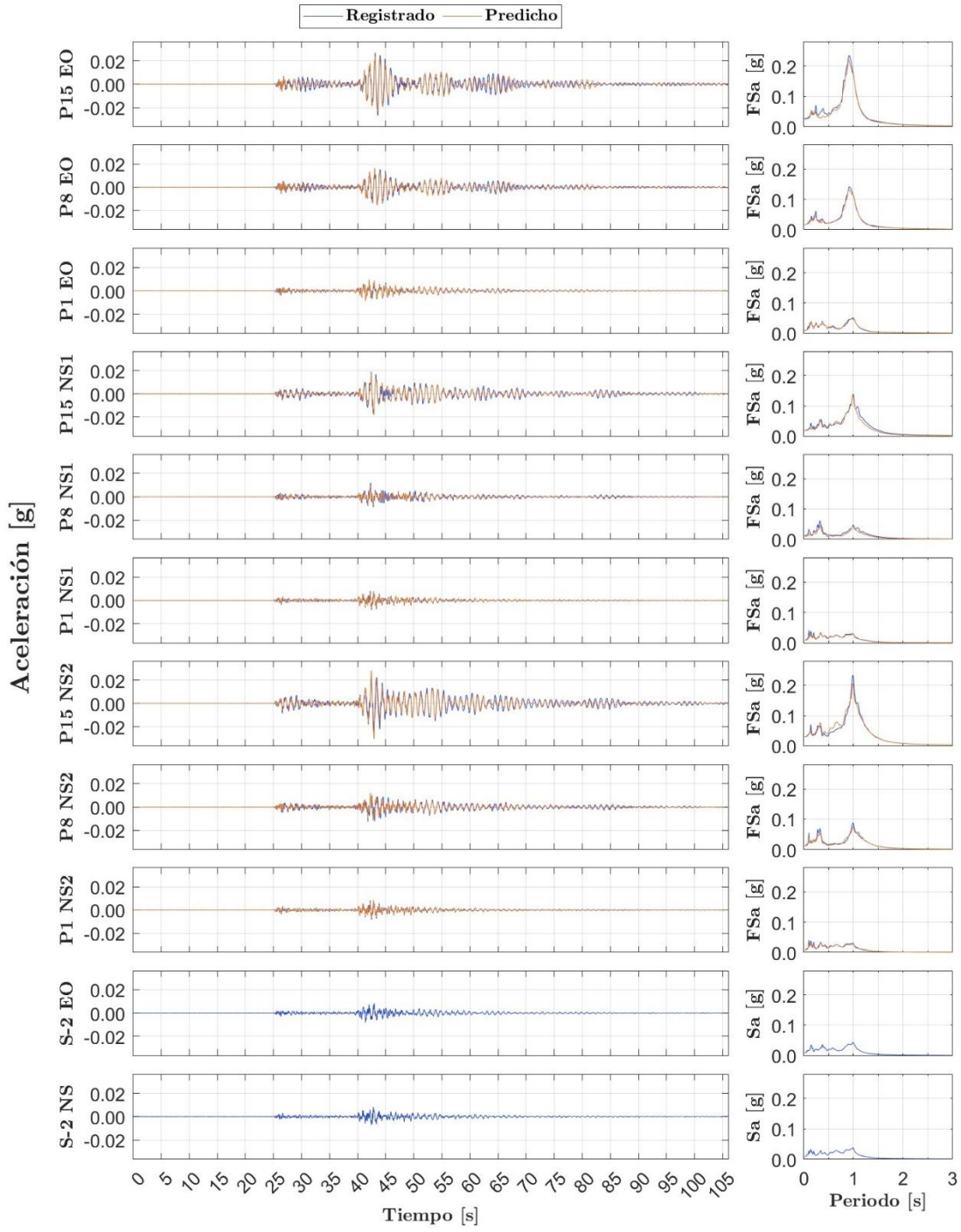

Figura B.1.3 69: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 69 del edificio Antígona, con fecha 08-11-2022.

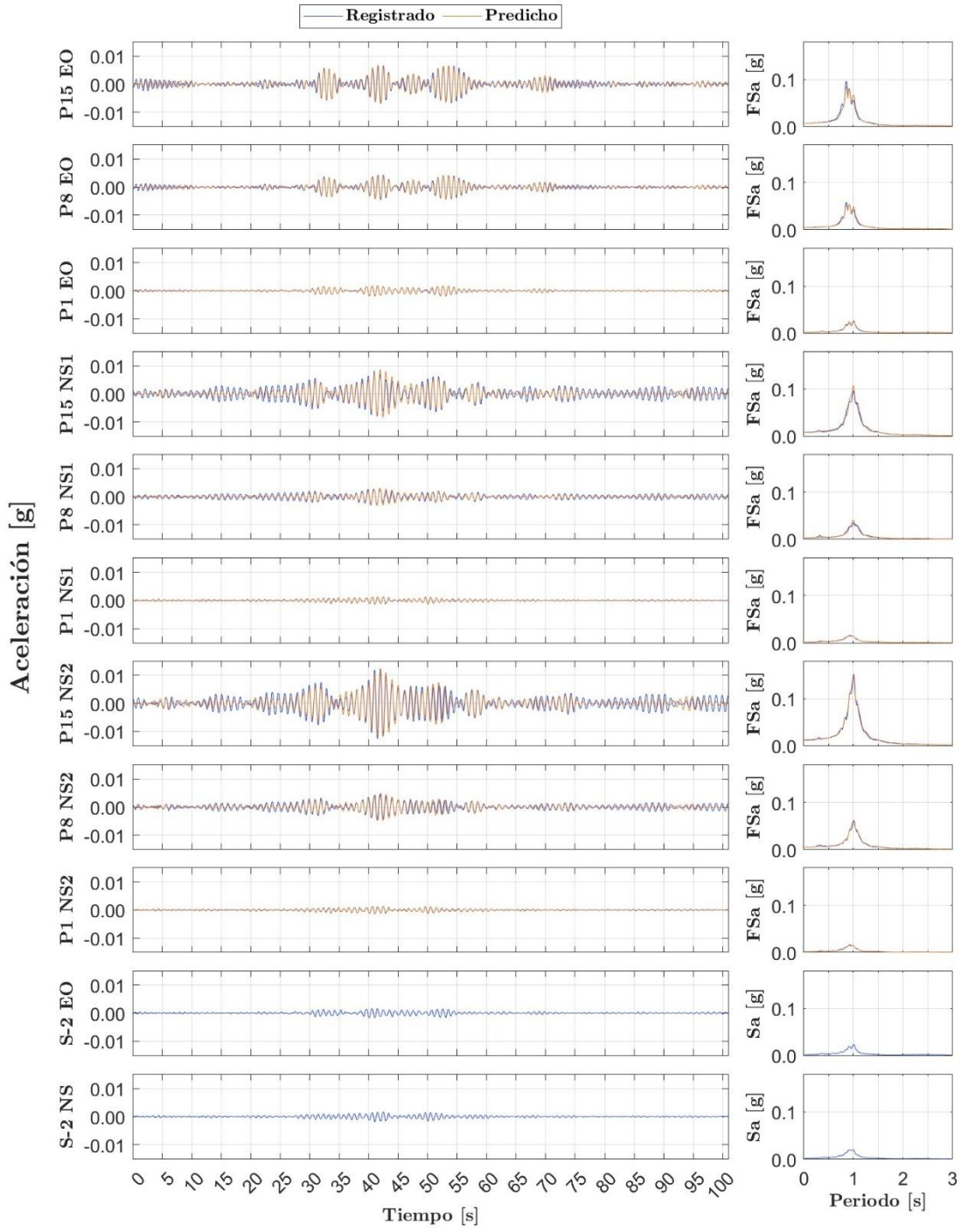

Figura B.1.3 70: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 70 del edificio Antígona, con fecha 12-11-2022.

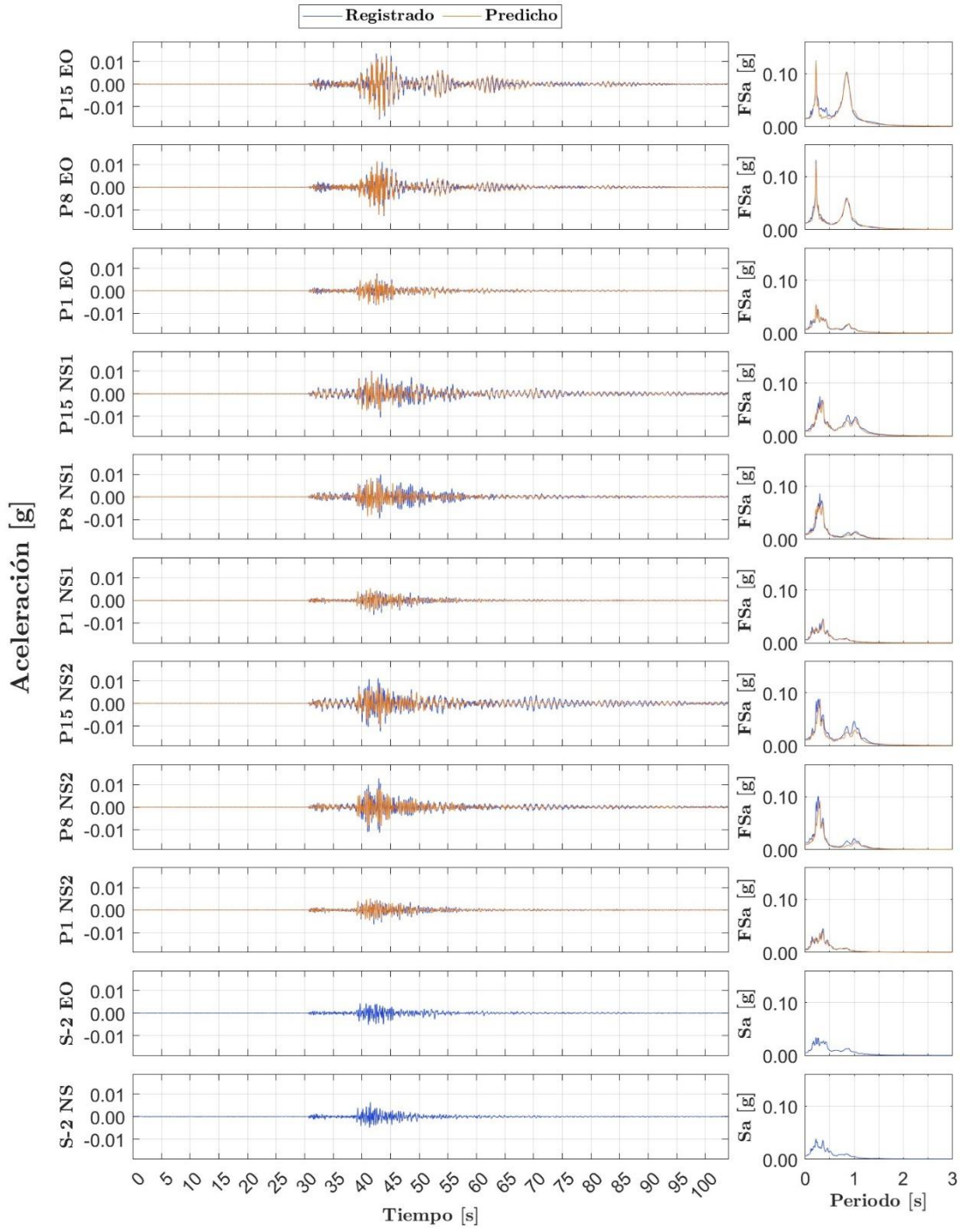

Figura B.1.3 71: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 71 del edificio Antígona, con fecha 19-11-2022.

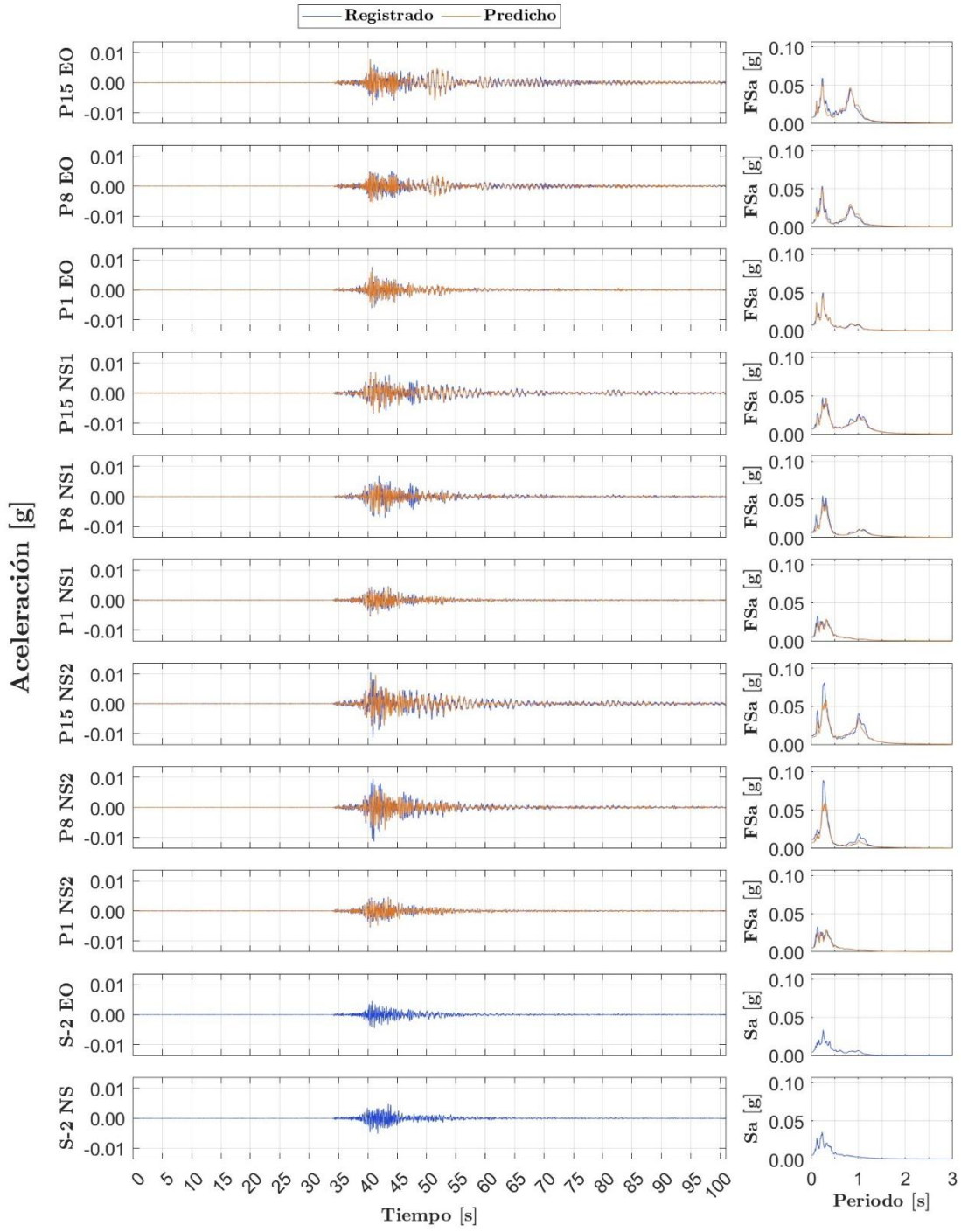

Figura B.1.3 72: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 72 del edificio Antígona, con fecha 03-12-2022.

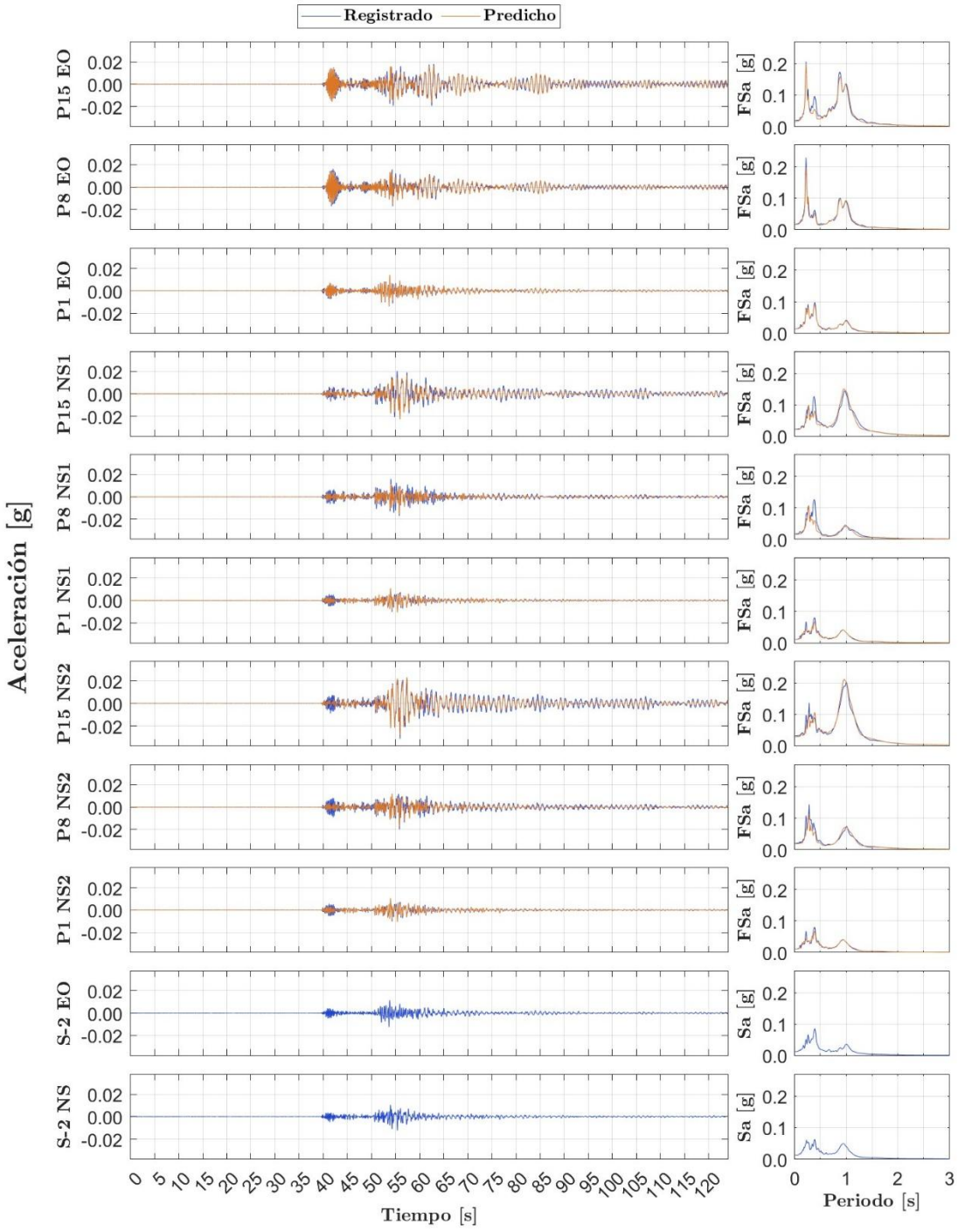

Figura B.1.3 73: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 73 del edificio Antígona, con fecha 10-12-2022.

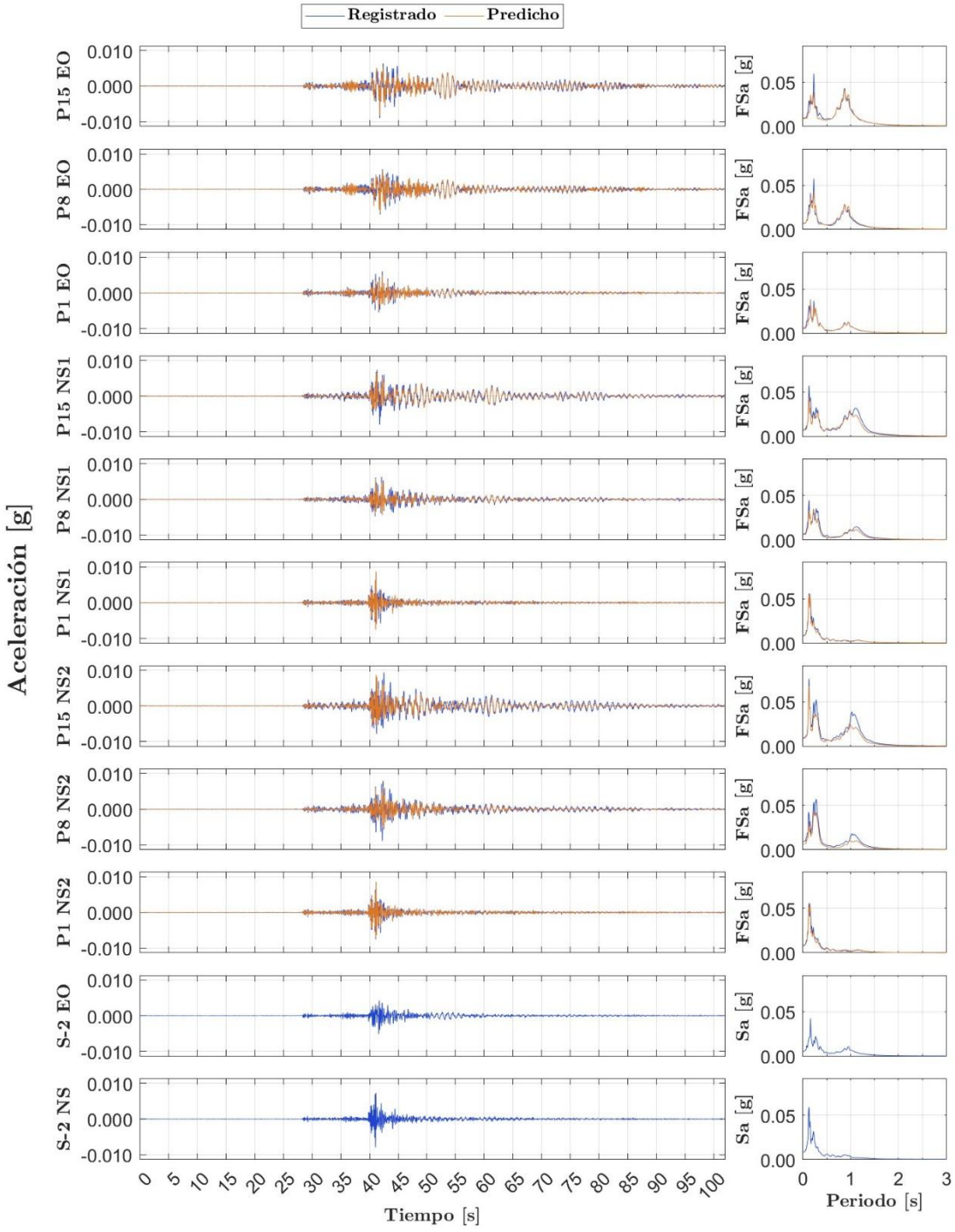

Figura B.1.3 74: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 74 del edificio Antígona, con fecha 27-12-2022.

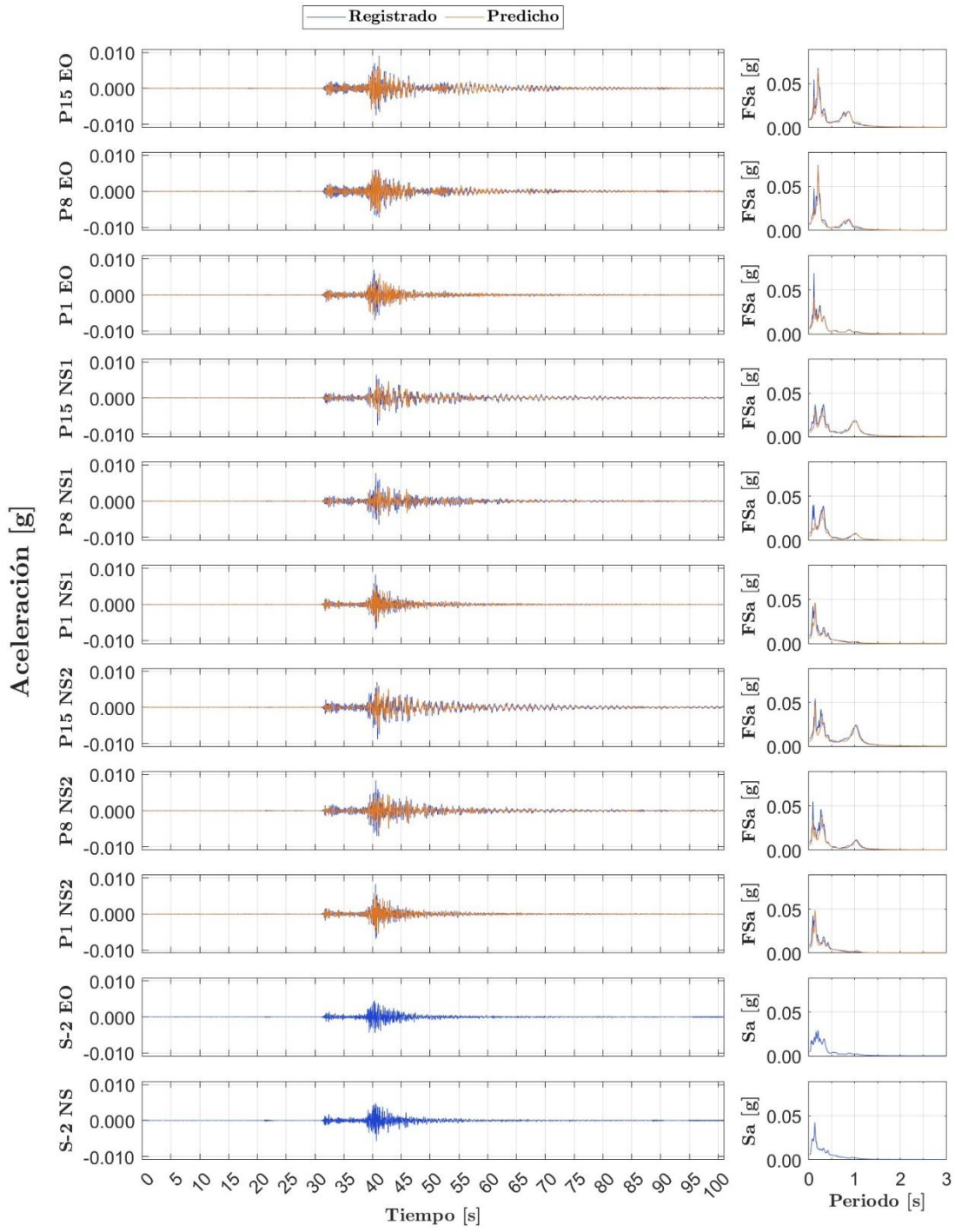

Figura B.1.3 75: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 75 del edificio Antígona, con fecha 05-01-2023.

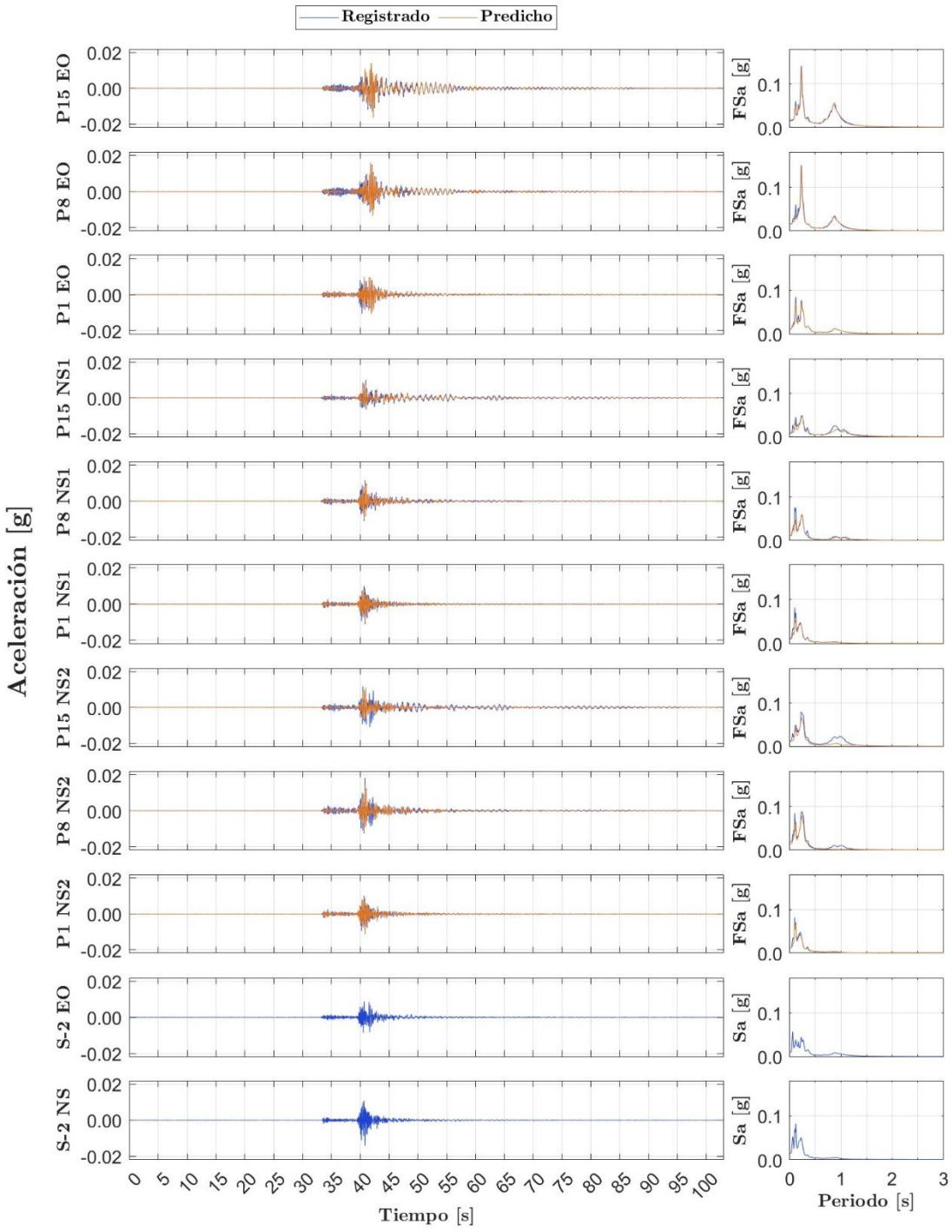

Figura B.1.3 76: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 76 del edificio Antígona, con fecha 08-01-2023.

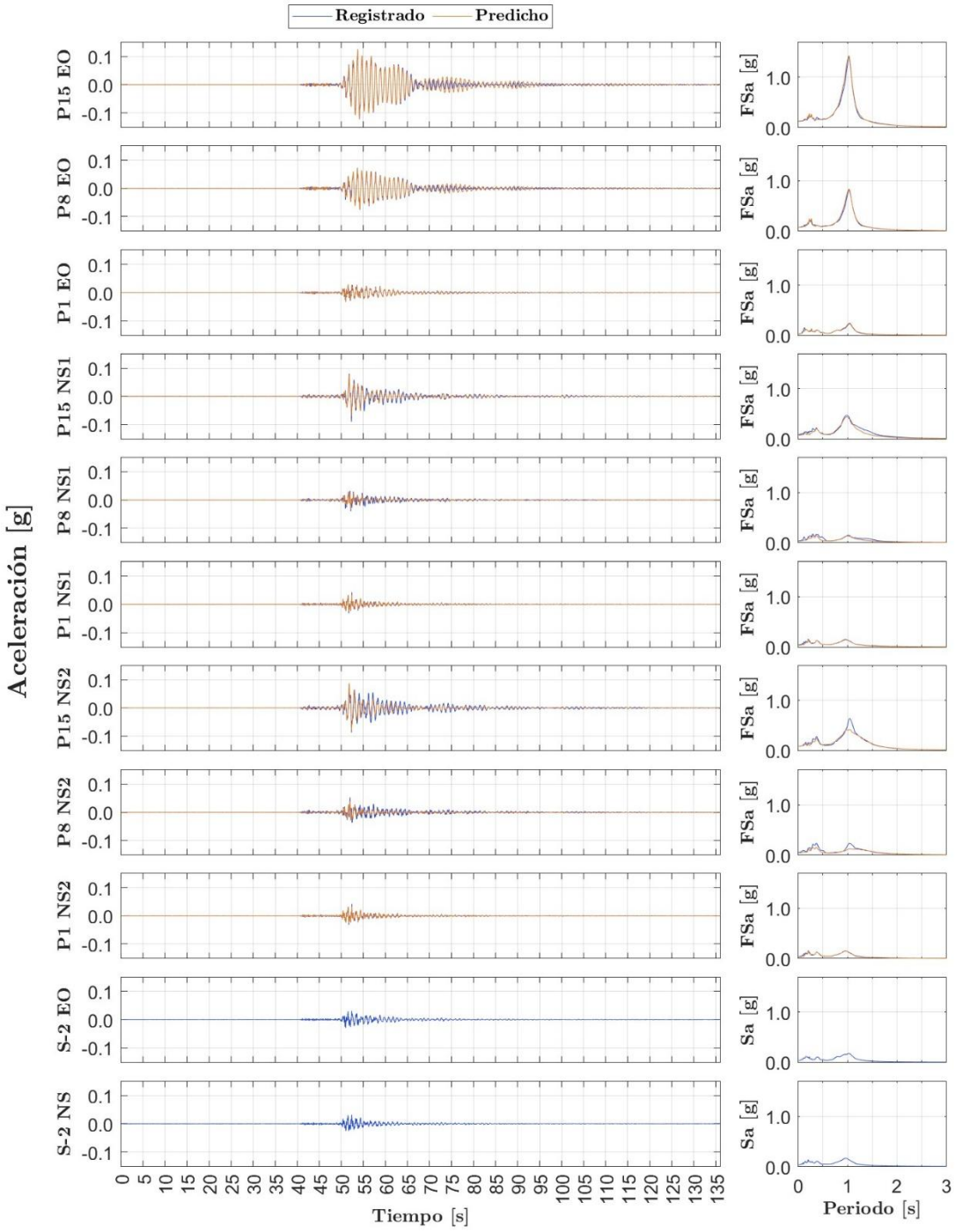

Figura B.1.3 77: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 77 del edificio Antígona, con fecha 21-03-2023.

B.1.4 Edificio ex CChC

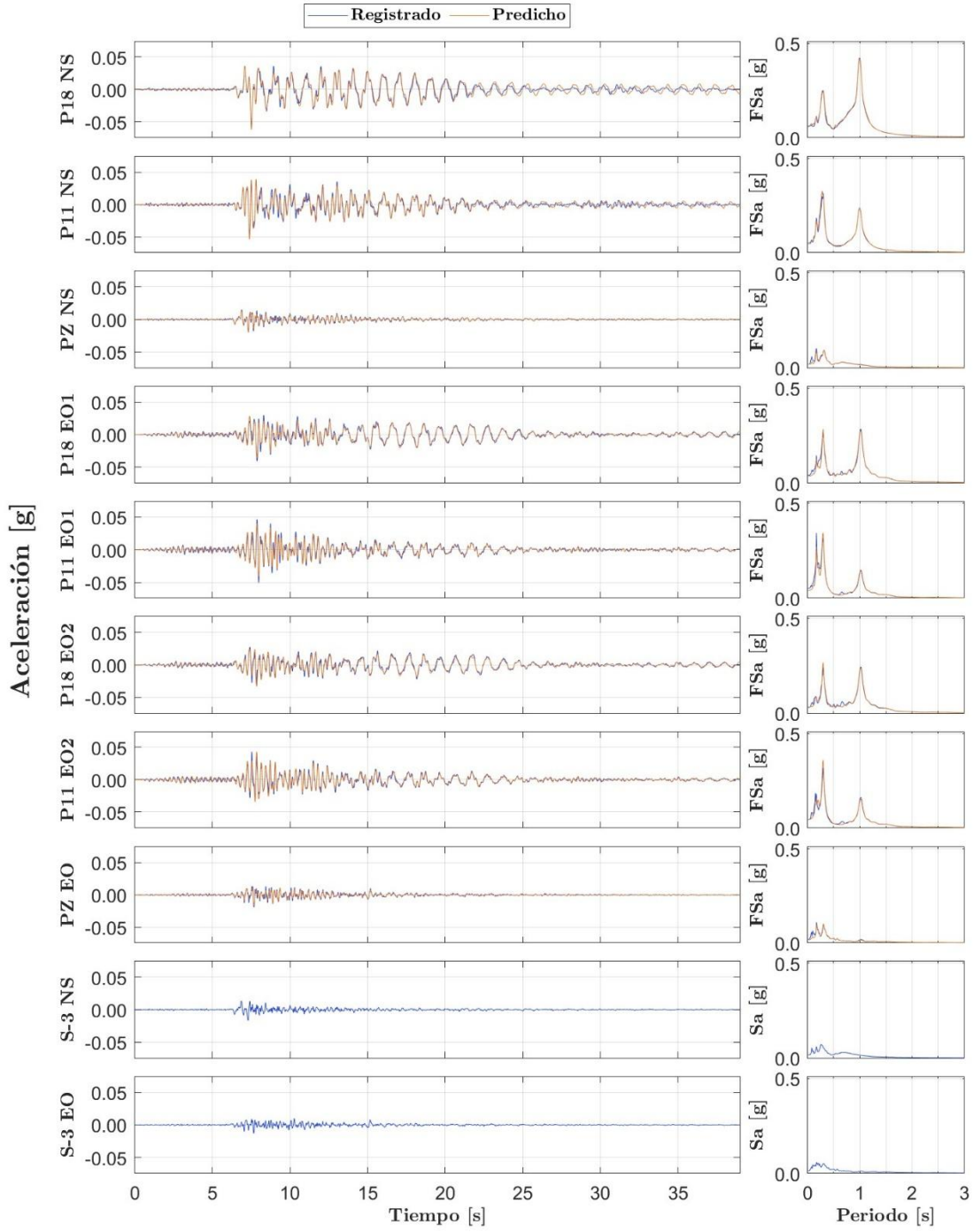

Figura B.1.4 1: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 1 del edificio ex CChC, con fecha 20-05-1997.

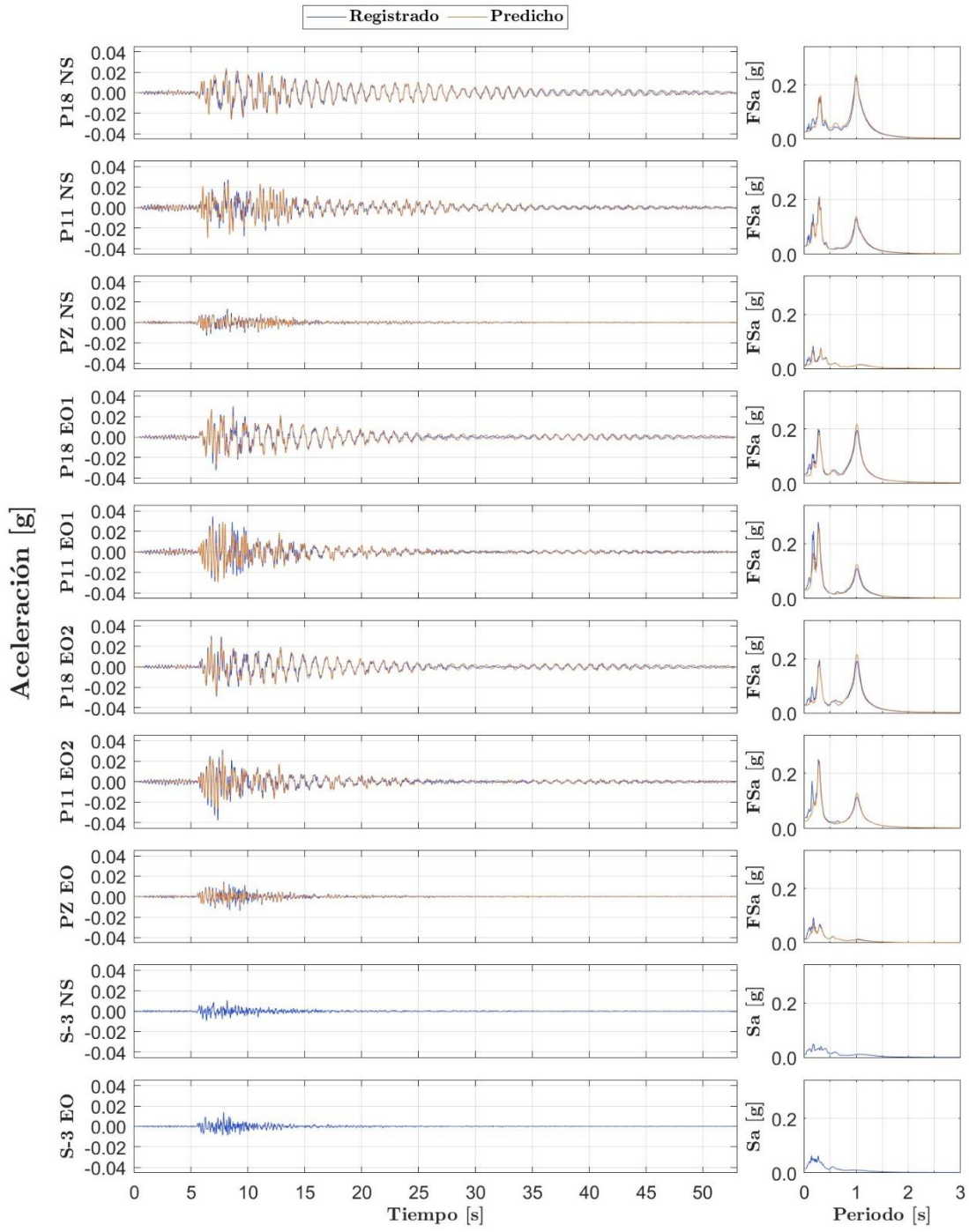

Figura B.1.4 2: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 2 del edificio ex CChC, con fecha 19-06-1997.

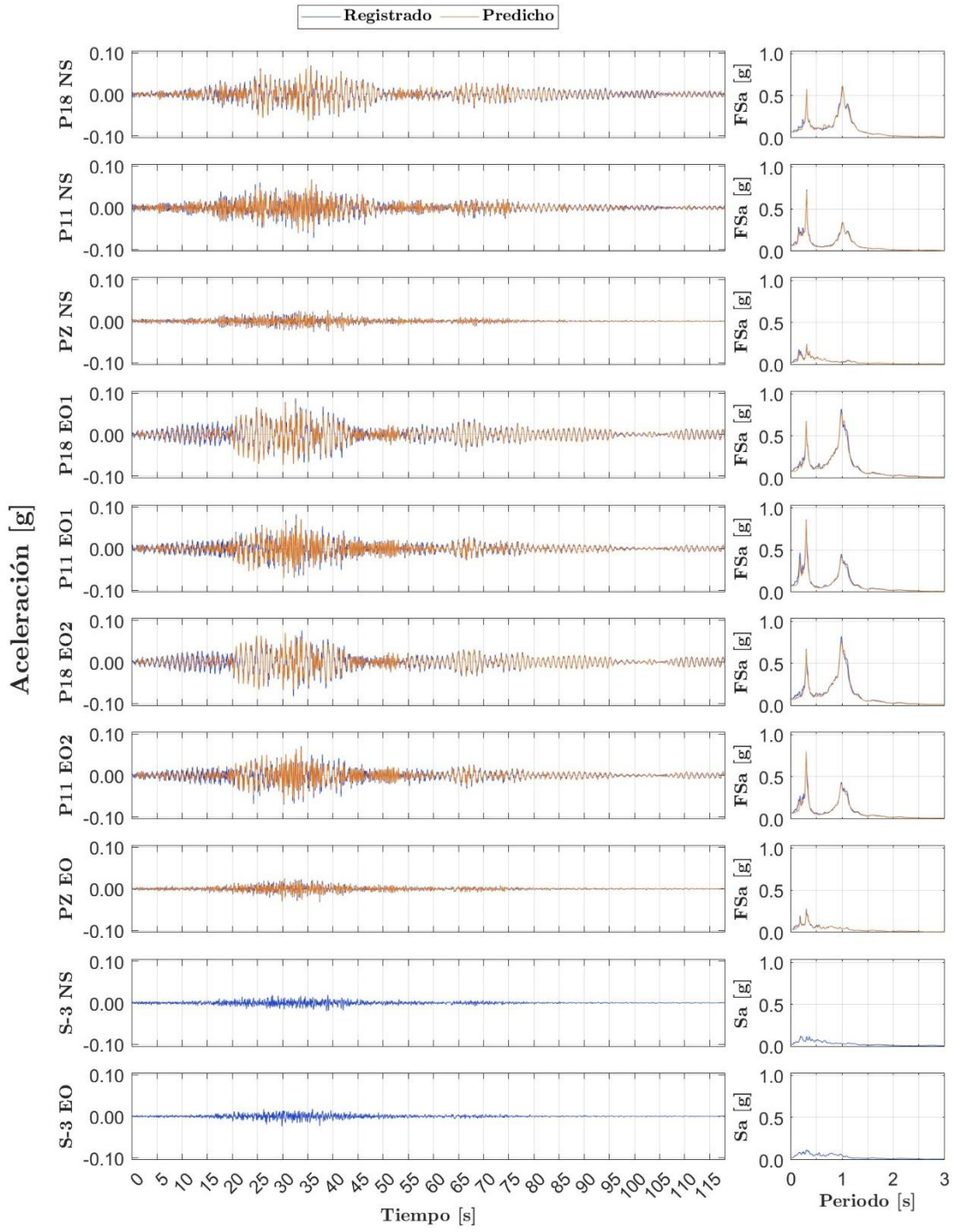

Figura B.1.4 3: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 3 del edificio ex CChC, con fecha 14-10-1997.

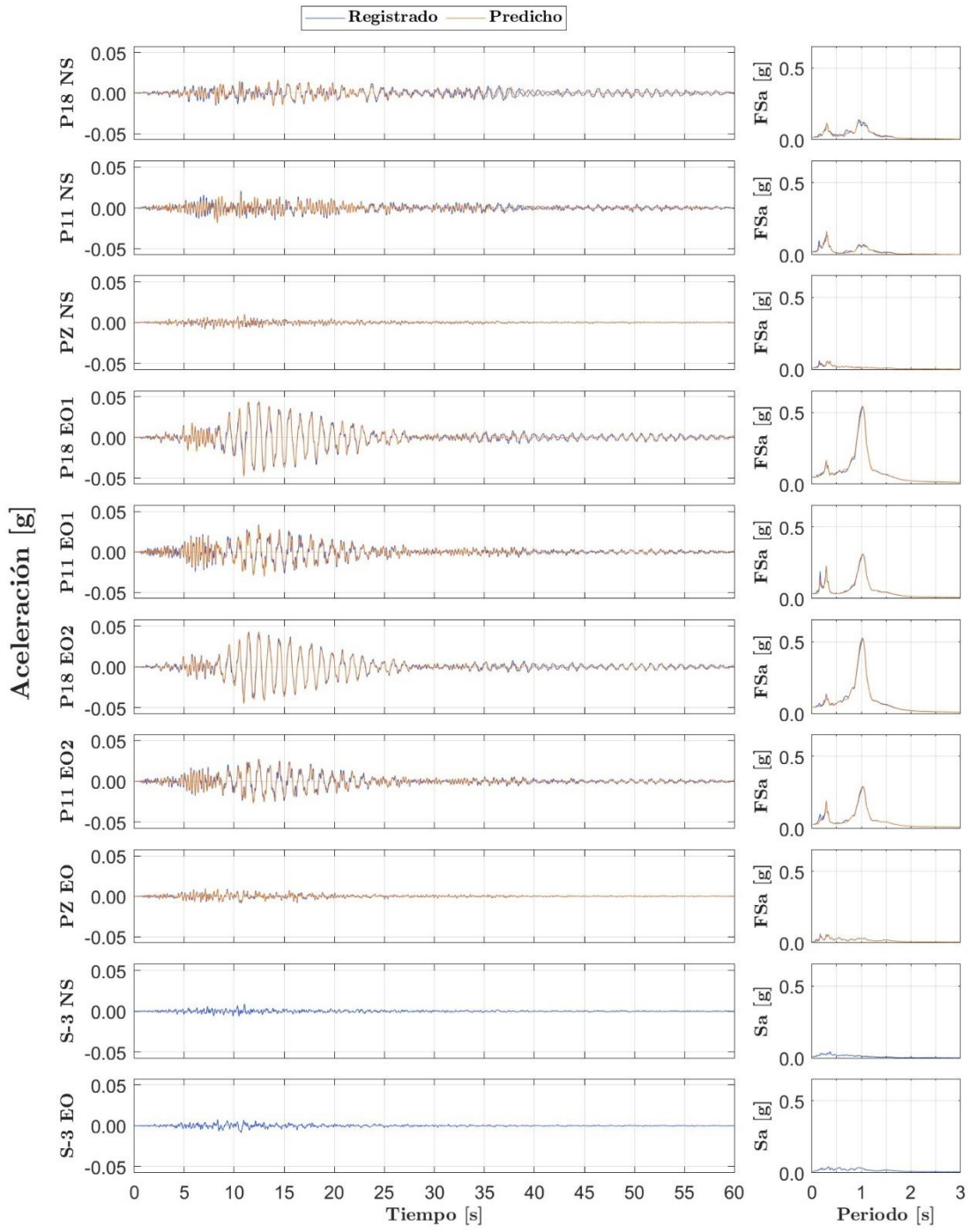

Figura B.1.4 4: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 4 del edificio ex CChC, con fecha 12-01-1998.

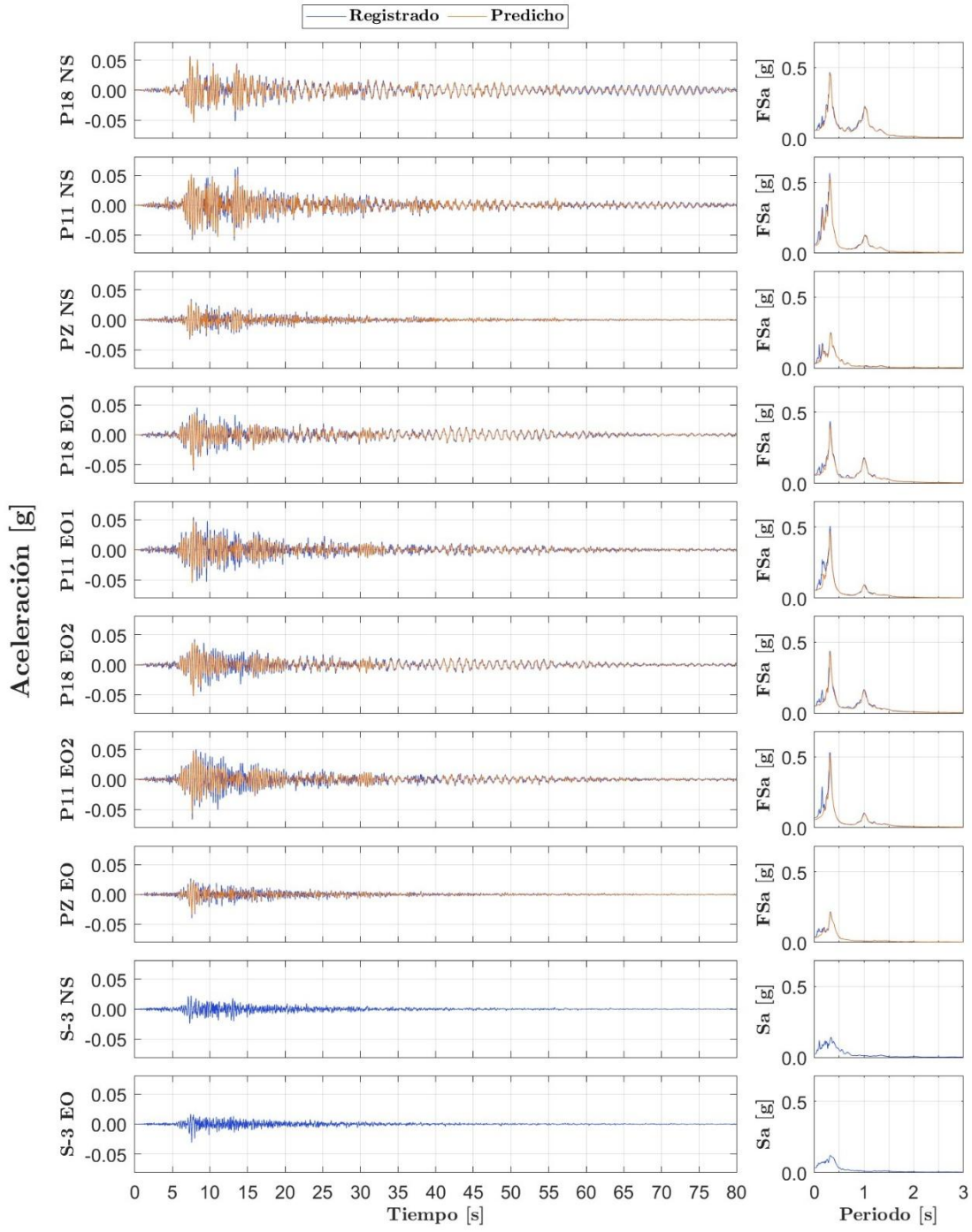

Figura B.1.4 5: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 5 del edificio ex CChC, con fecha 29-07-1998.

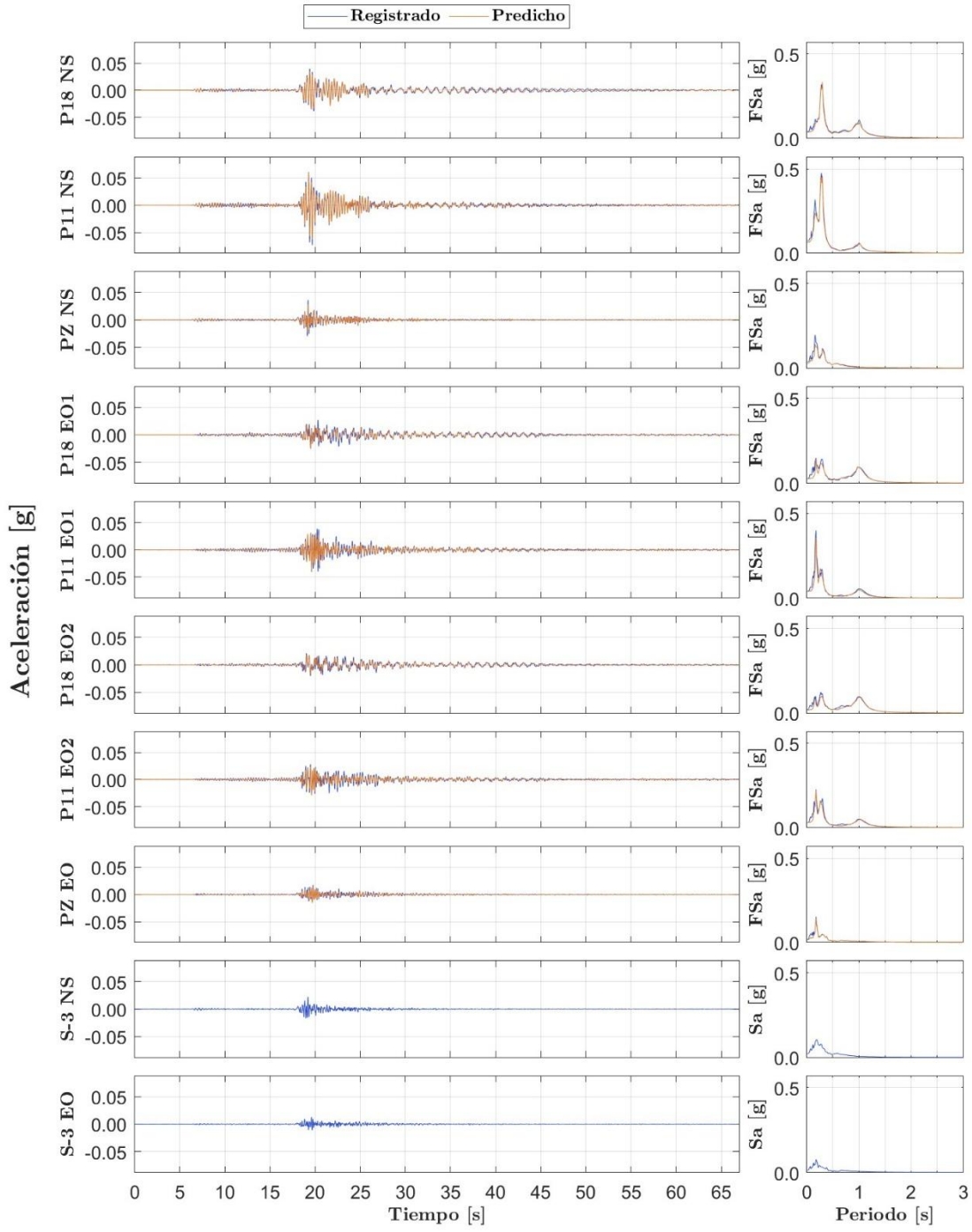

Figura B.1.4 6: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 6 del edificio ex CChC, con fecha 29-10-1998.

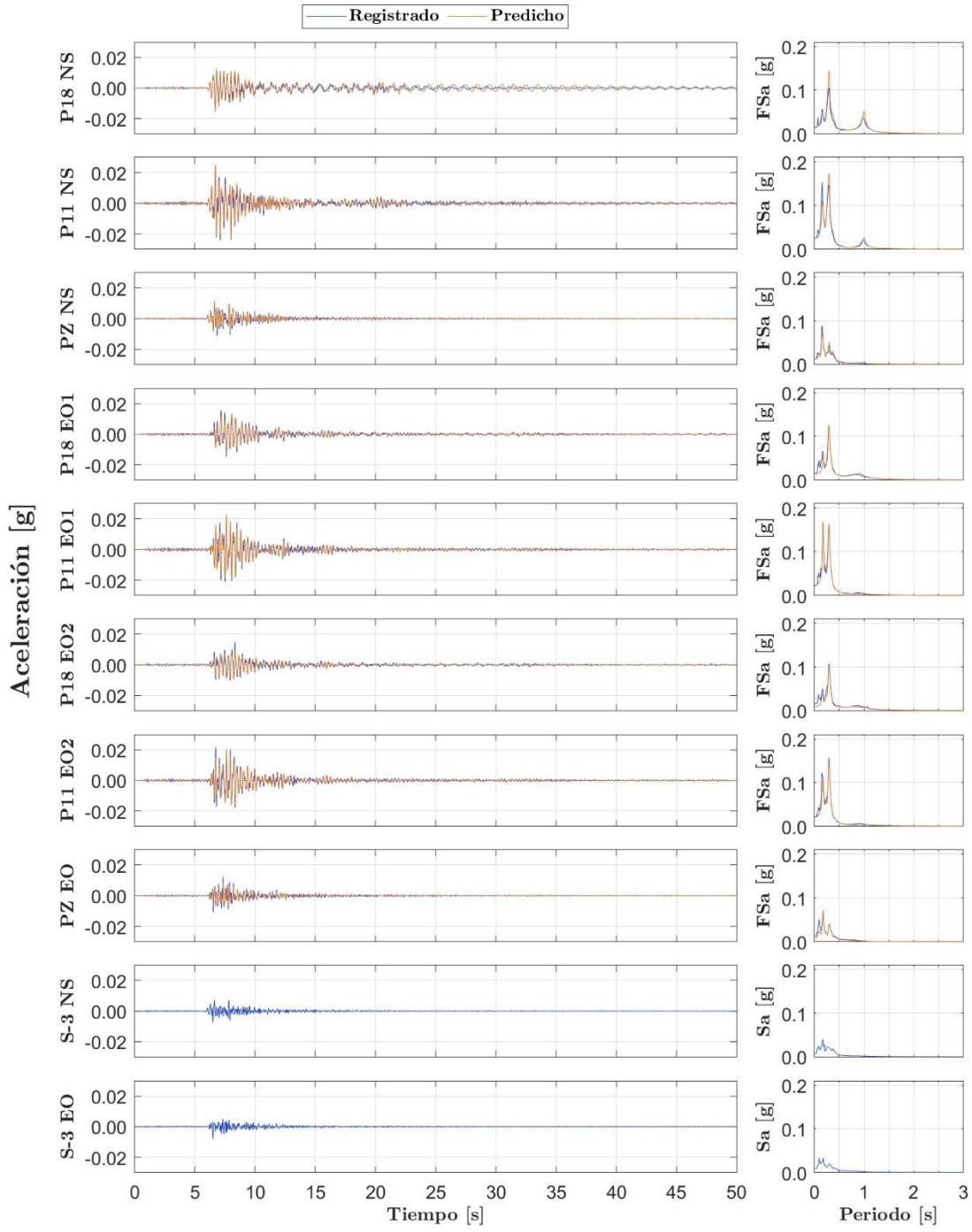

Figura B.1.4 7: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 7 del edificio ex CChC, con fecha 09-11-1998.

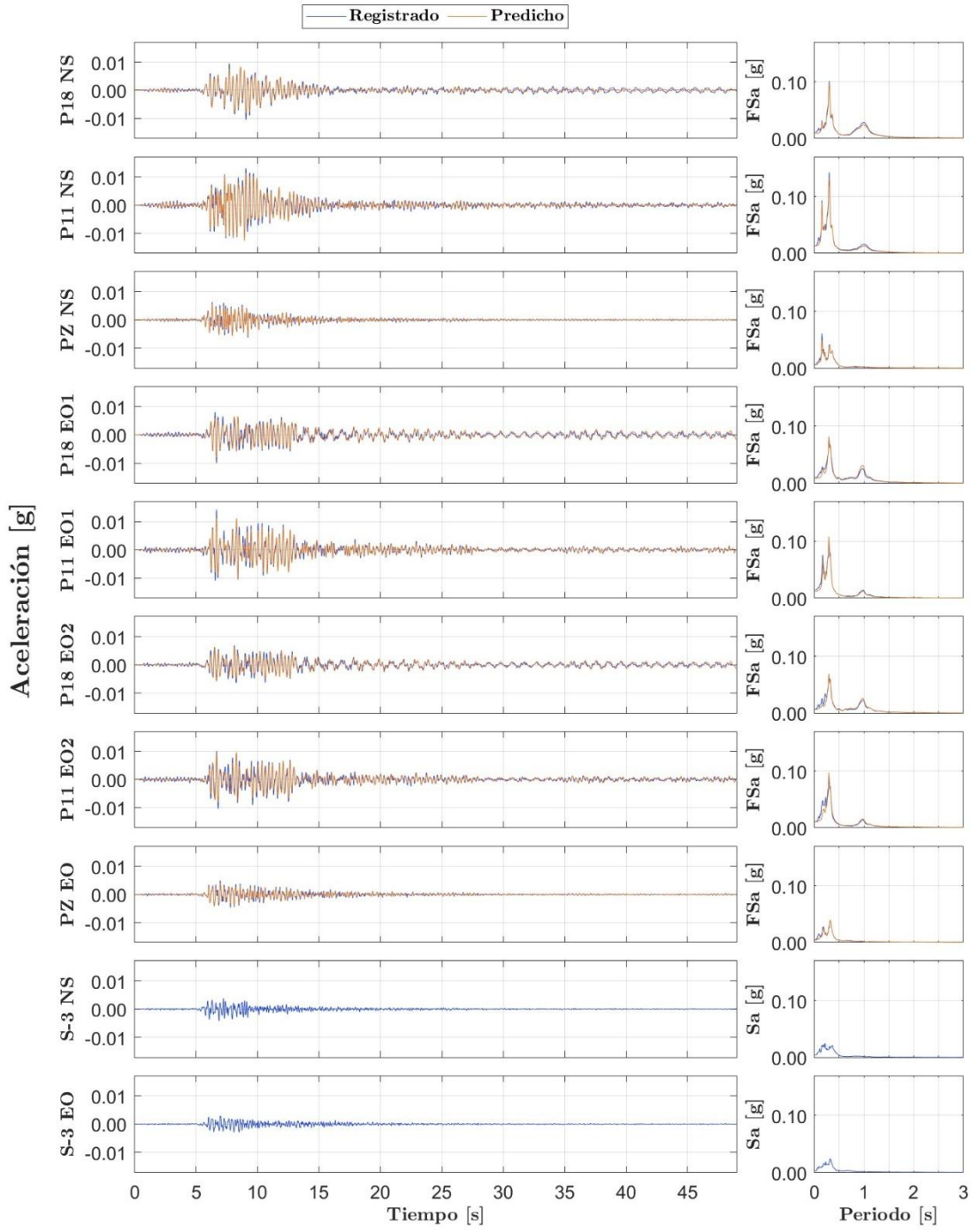

Figura B.1.4 8: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 8 del edificio ex CChC, con fecha 27-11-1998.

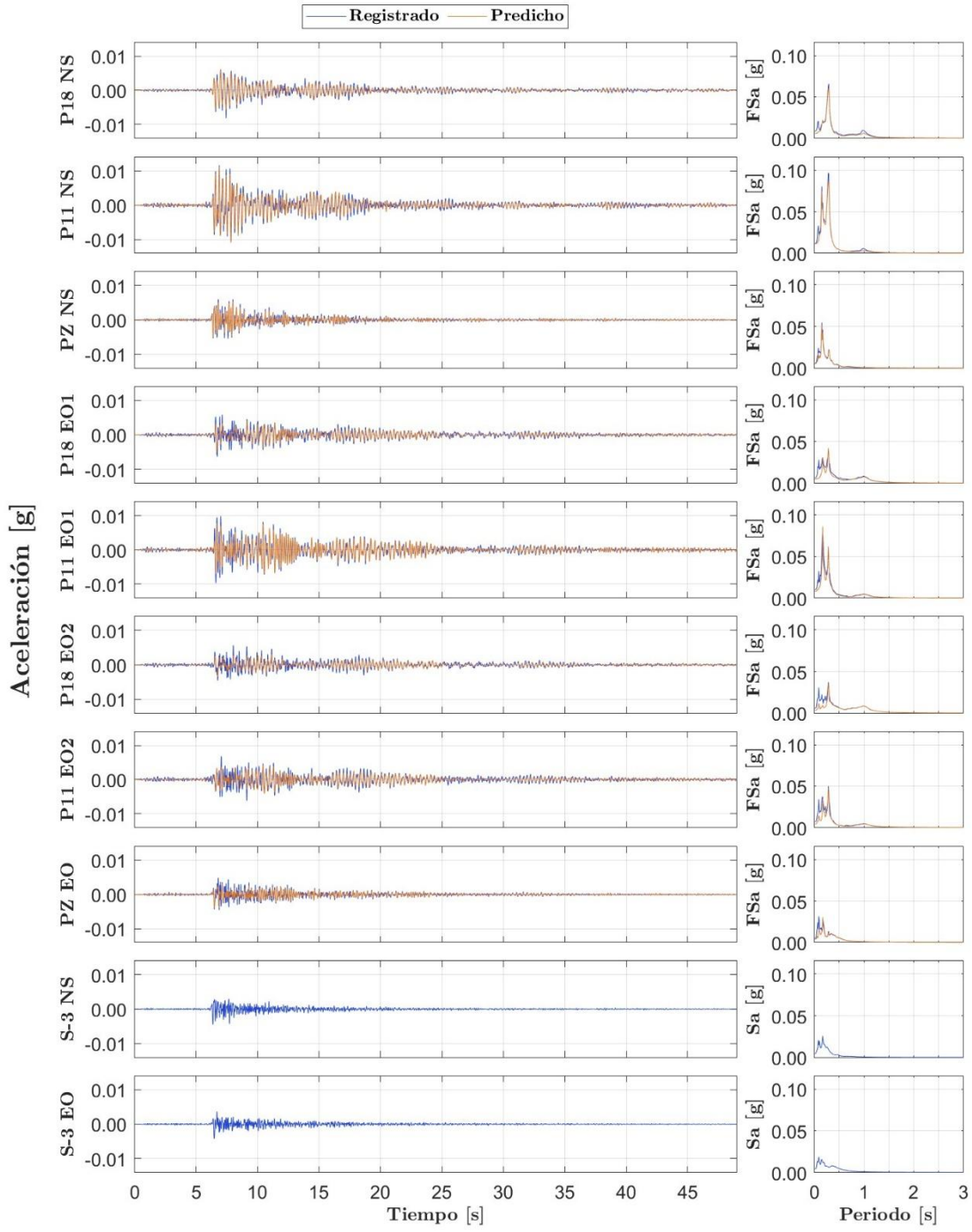

Figura B.1.4 9: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 9 del edificio ex CChC, con fecha 04-04-1999.

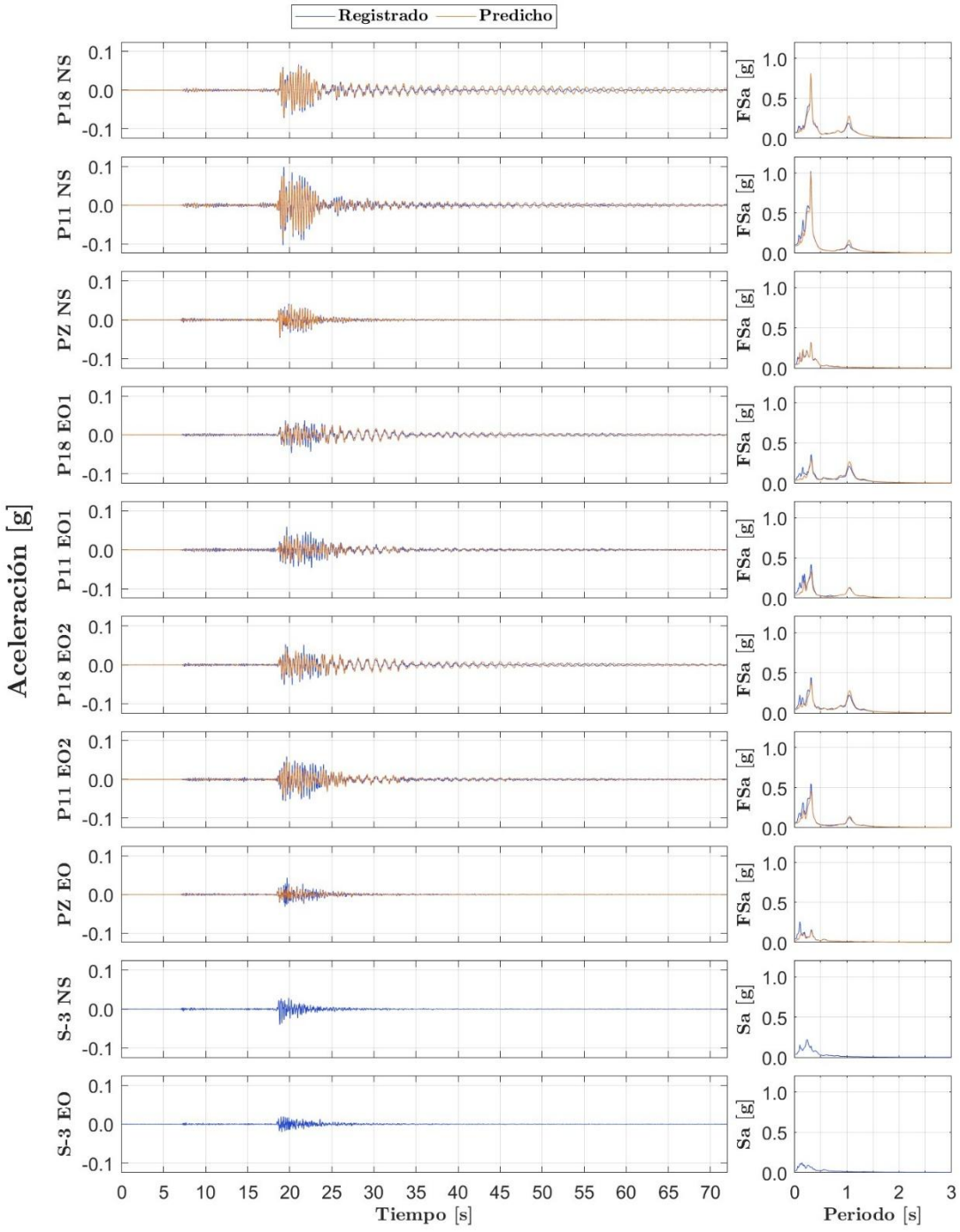

Figura B.1.4 10: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 10 del edificio ex CChC, con fecha 01-08-1999.

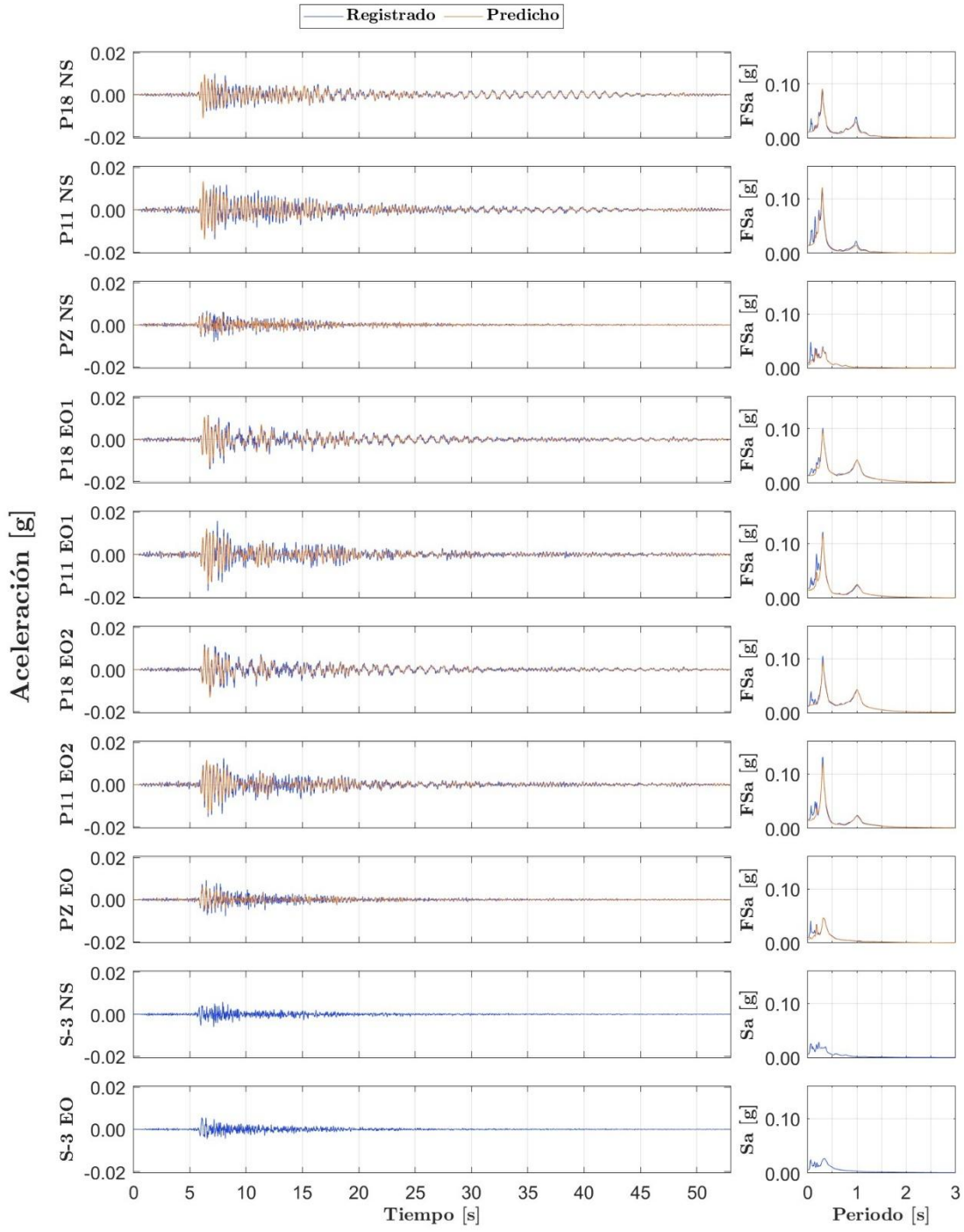

Figura B.1.4 11: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 11 del edificio ex CChC, con fecha 03-08-1999.

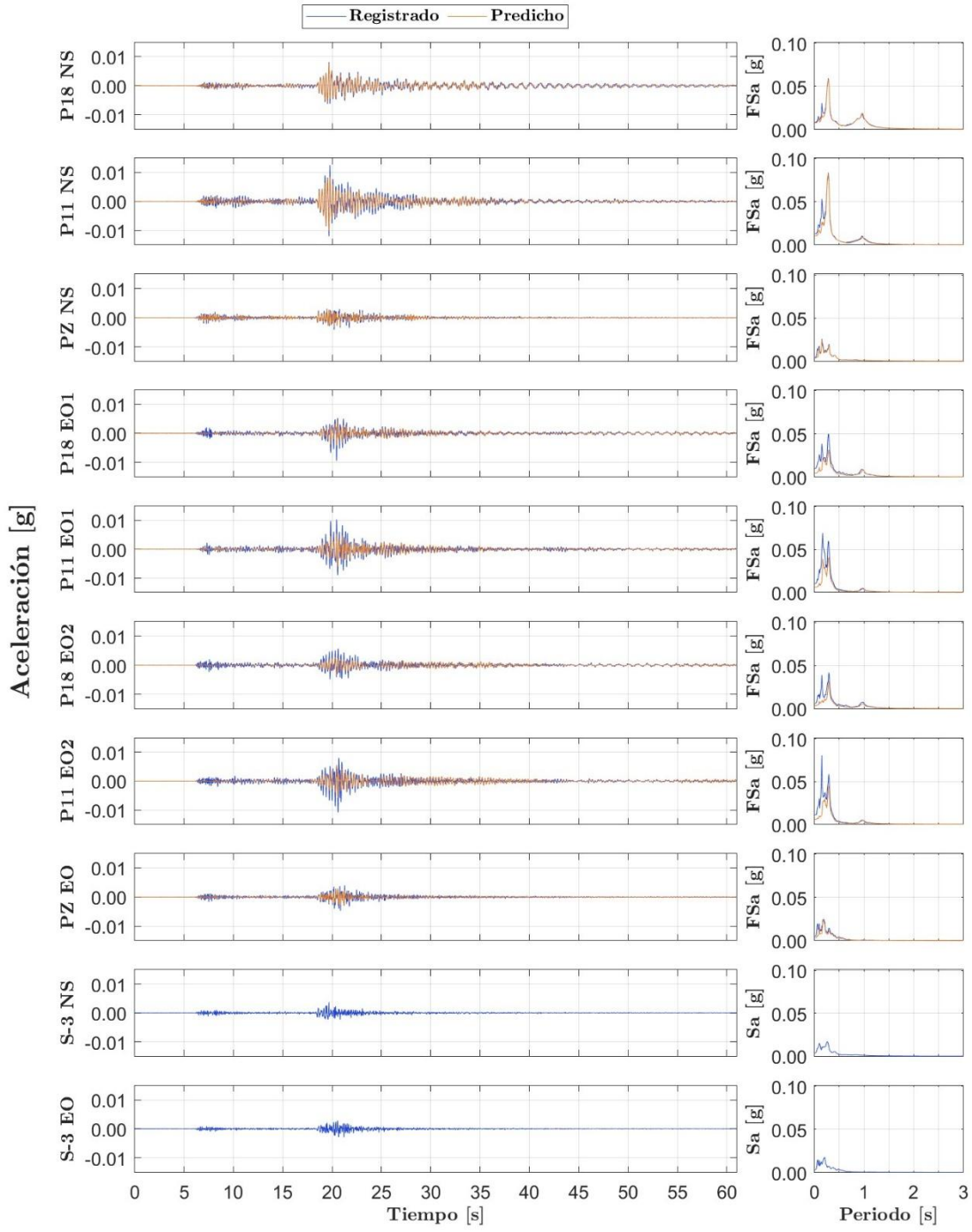

Figura B.1.4 12: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 12 del edificio ex CChC, con fecha 01-09-1999.

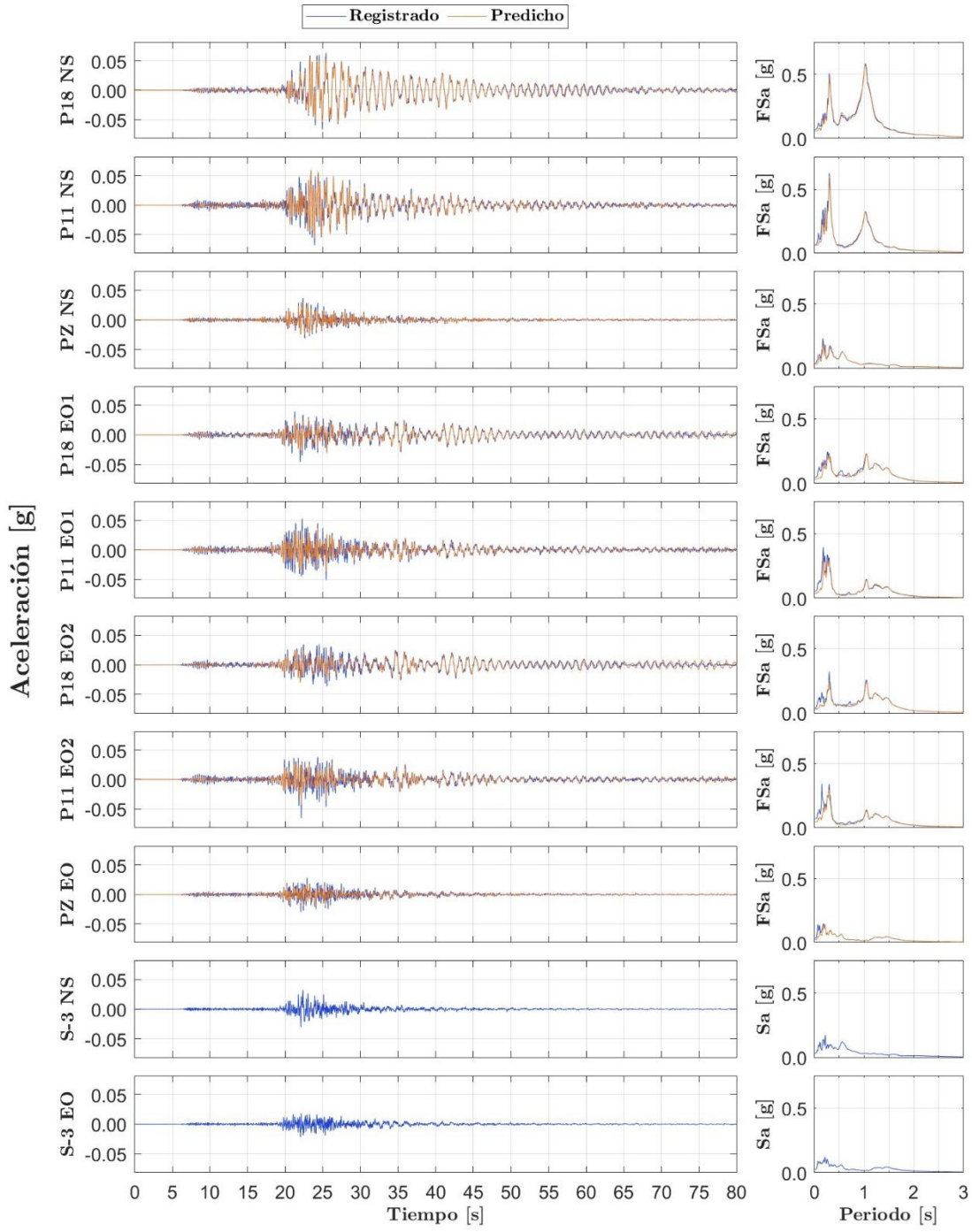

Figura B.1.4 13: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 13 del edificio ex CChC, con fecha 16-06-2000.

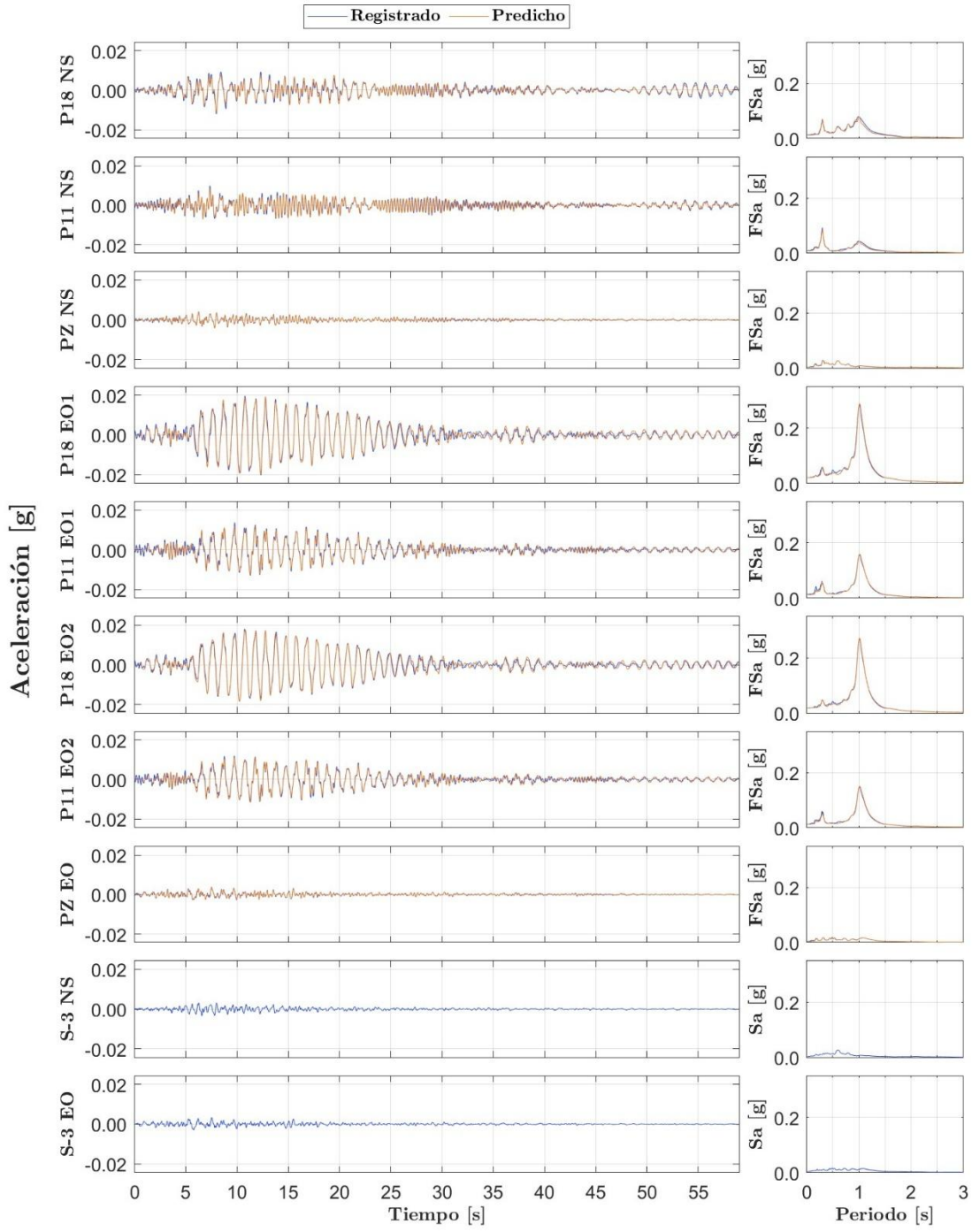

Figura B.1.4 14: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 14 del edificio ex CChC, con fecha 07-01-2001.

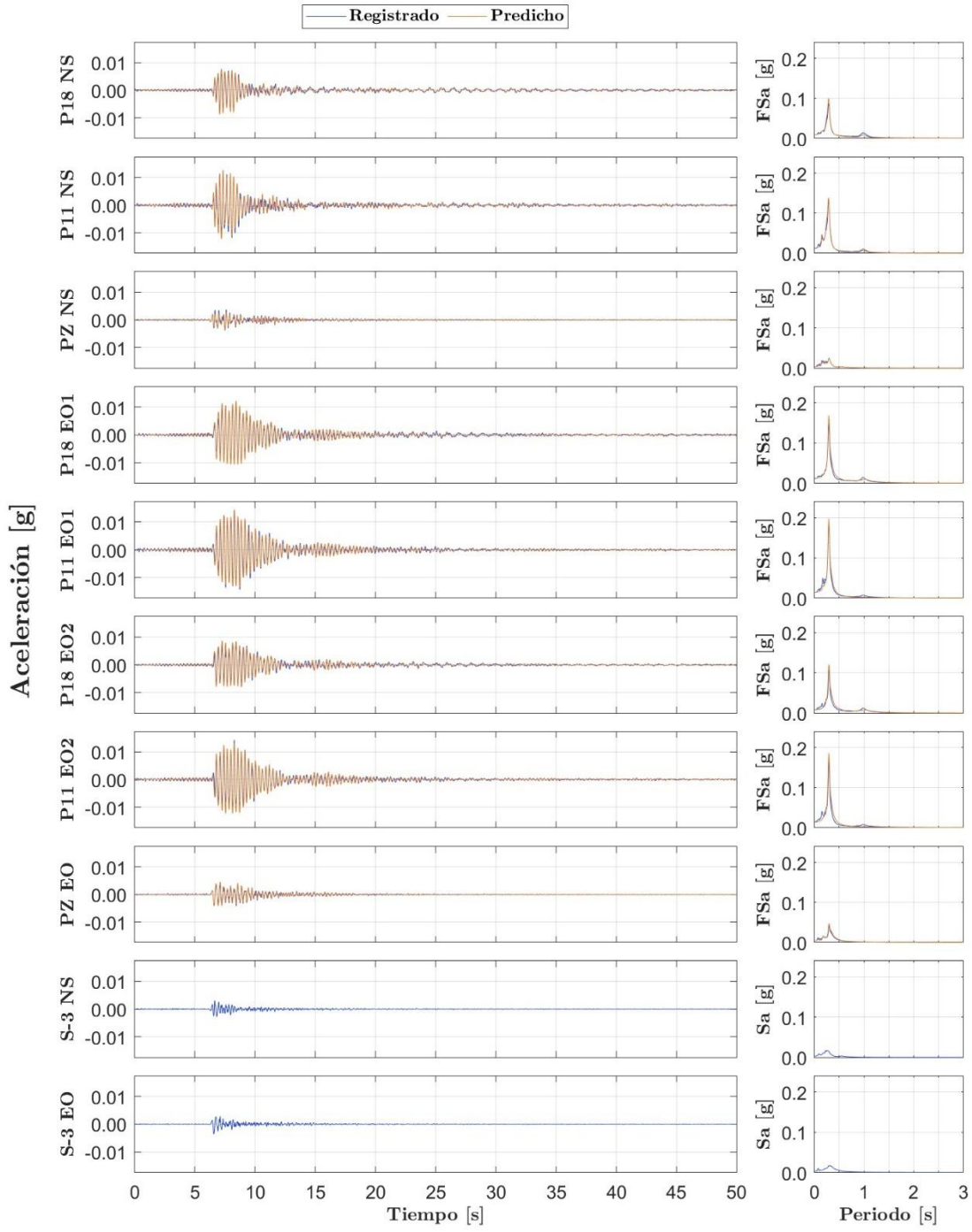

Figura B.1.4 15: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 15 del edificio ex CChC, con fecha 01-02-2001.

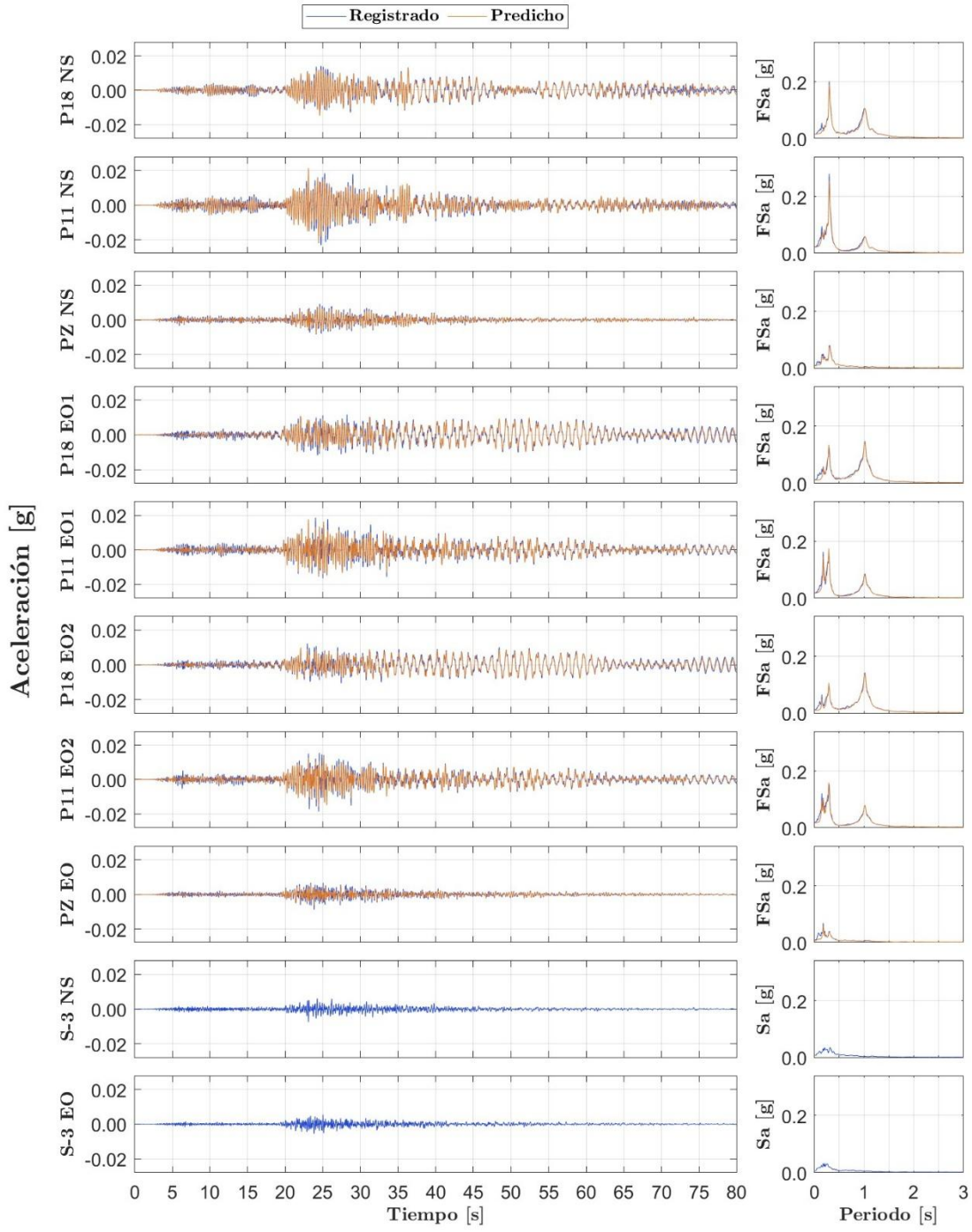

Figura B.1.4 16: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 16 del edificio ex CChC, con fecha 15-03-2001.

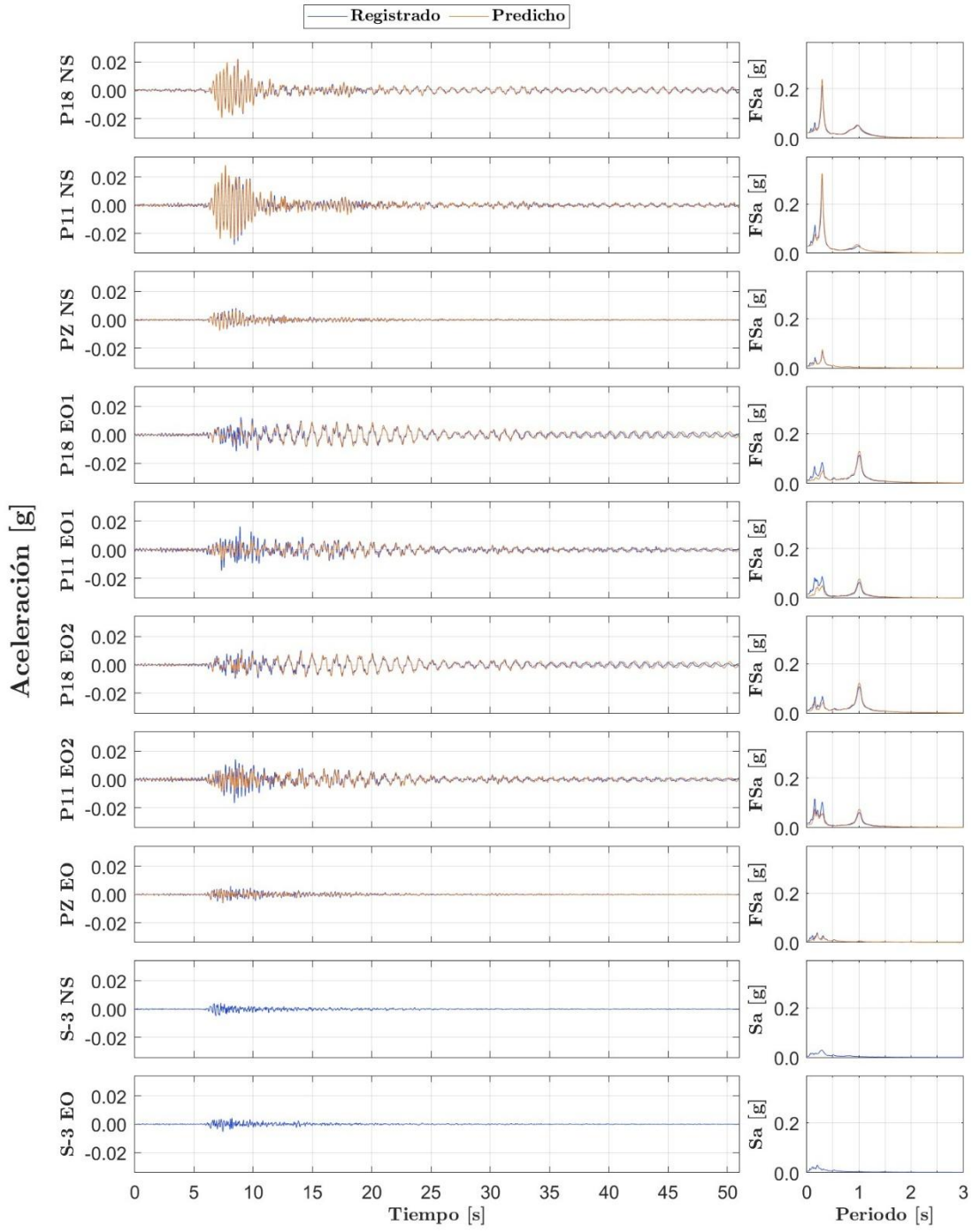

Figura B.1.4 17: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 17 del edificio ex CChC, con fecha 05-04-2001.

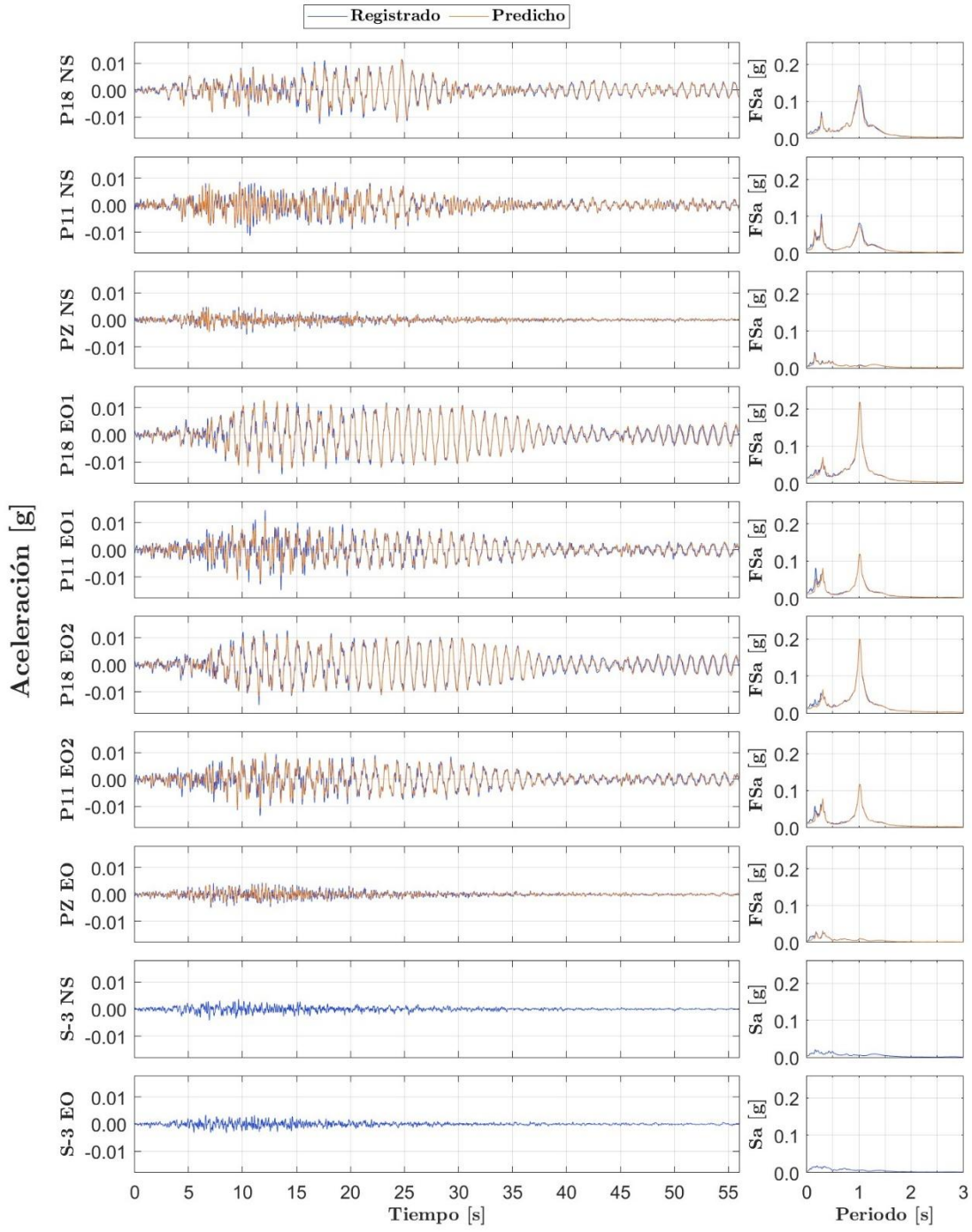

Figura B.1.4 18: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 18 del edificio ex CChC, con fecha 09-04-2001.

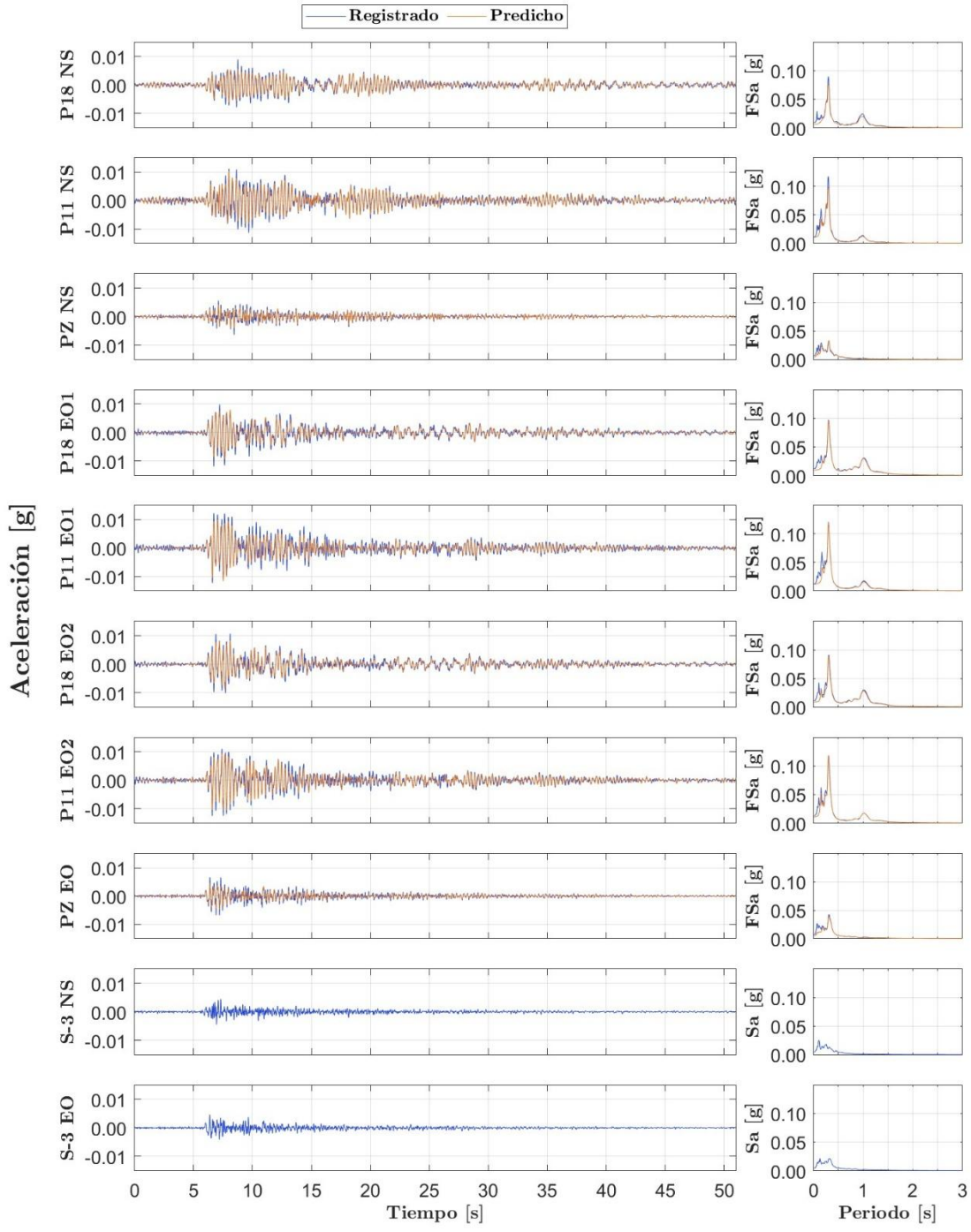

Figura B.1.4 19: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 19 del edificio ex CChC, con fecha 06-05-2001.

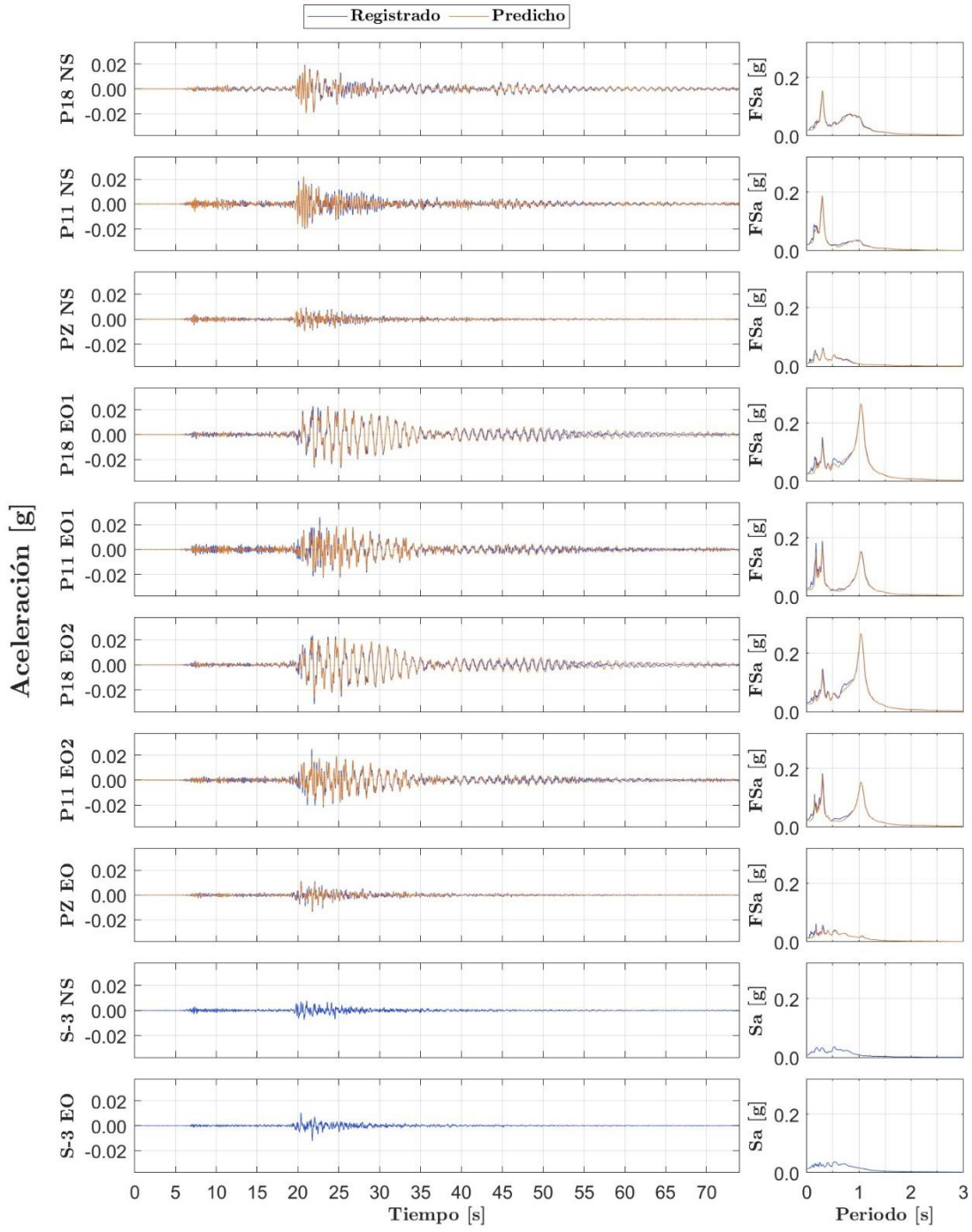

Figura B.1.4 20: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 20 del edificio ex CChC, con fecha 24-07-2001.

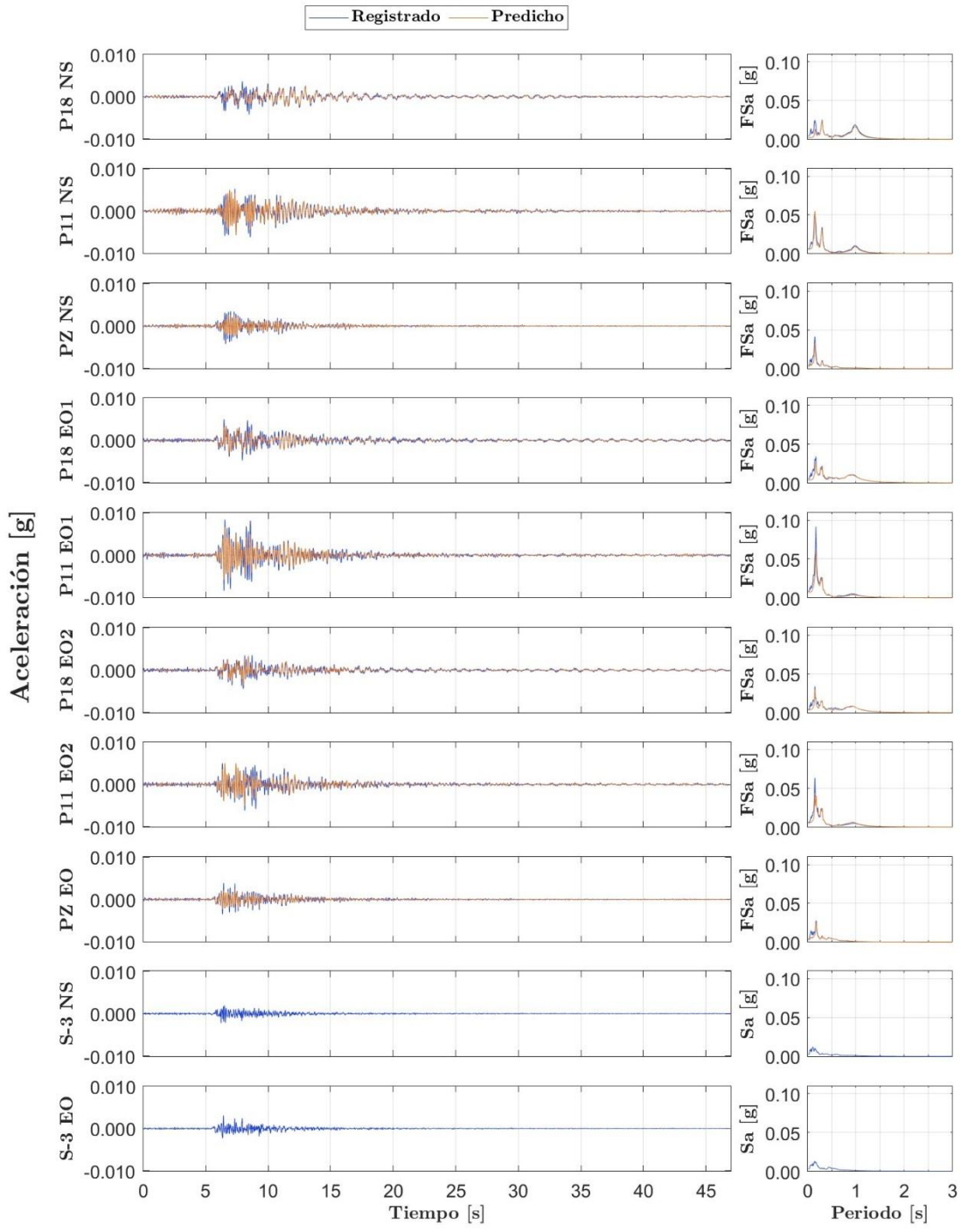

Figura B.1.4 21: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 21 del edificio ex CChC, con fecha 13-12-2001.

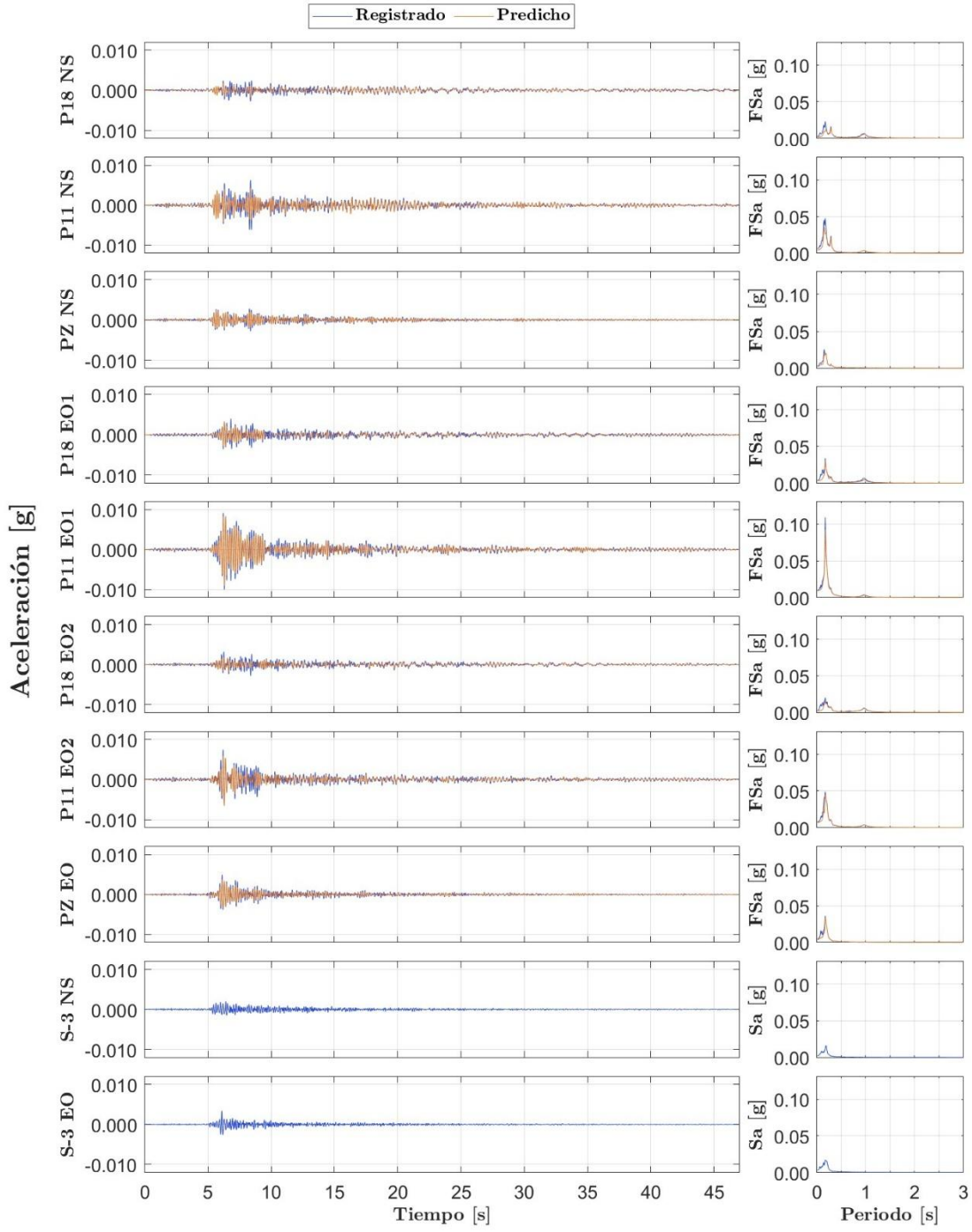

Figura B.1.4 22: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 22 del edificio ex CChC, con fecha 19-02-2002.

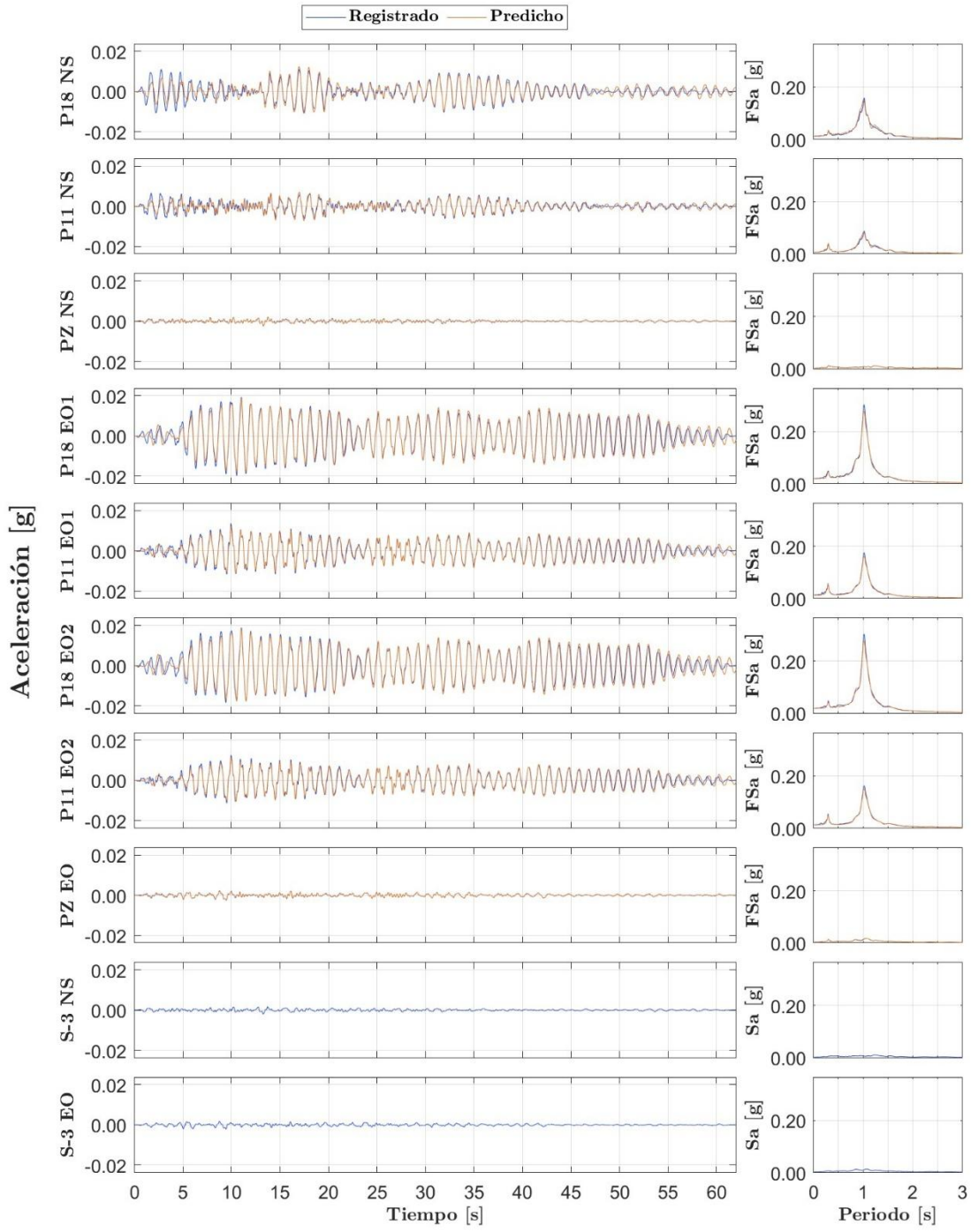

Figura B.1.4 23: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 23 del edificio ex CChC, con fecha 18-04-2002.

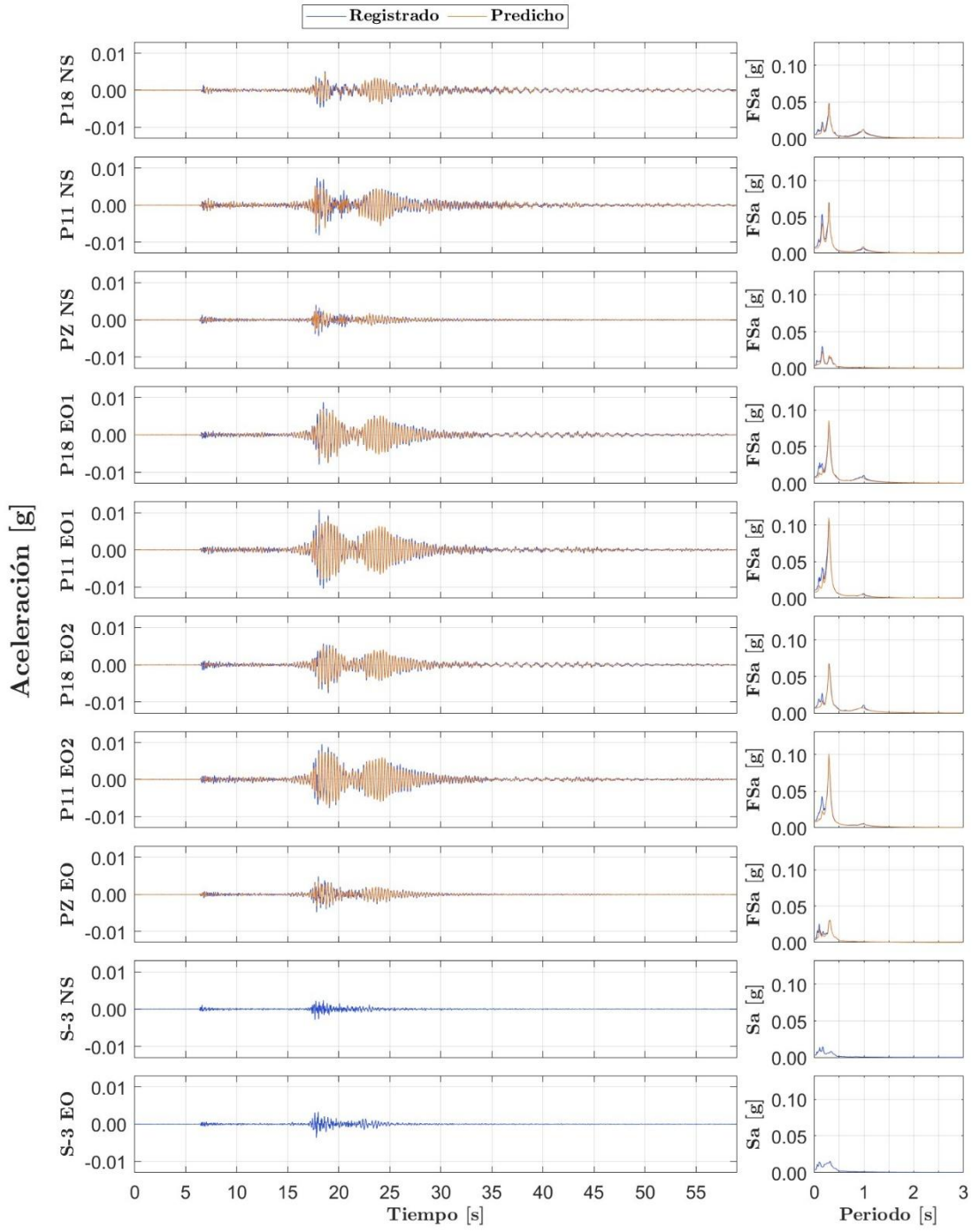

Figura B.1.4 24: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 24 del edificio ex CChC, con fecha 10-05-2002.

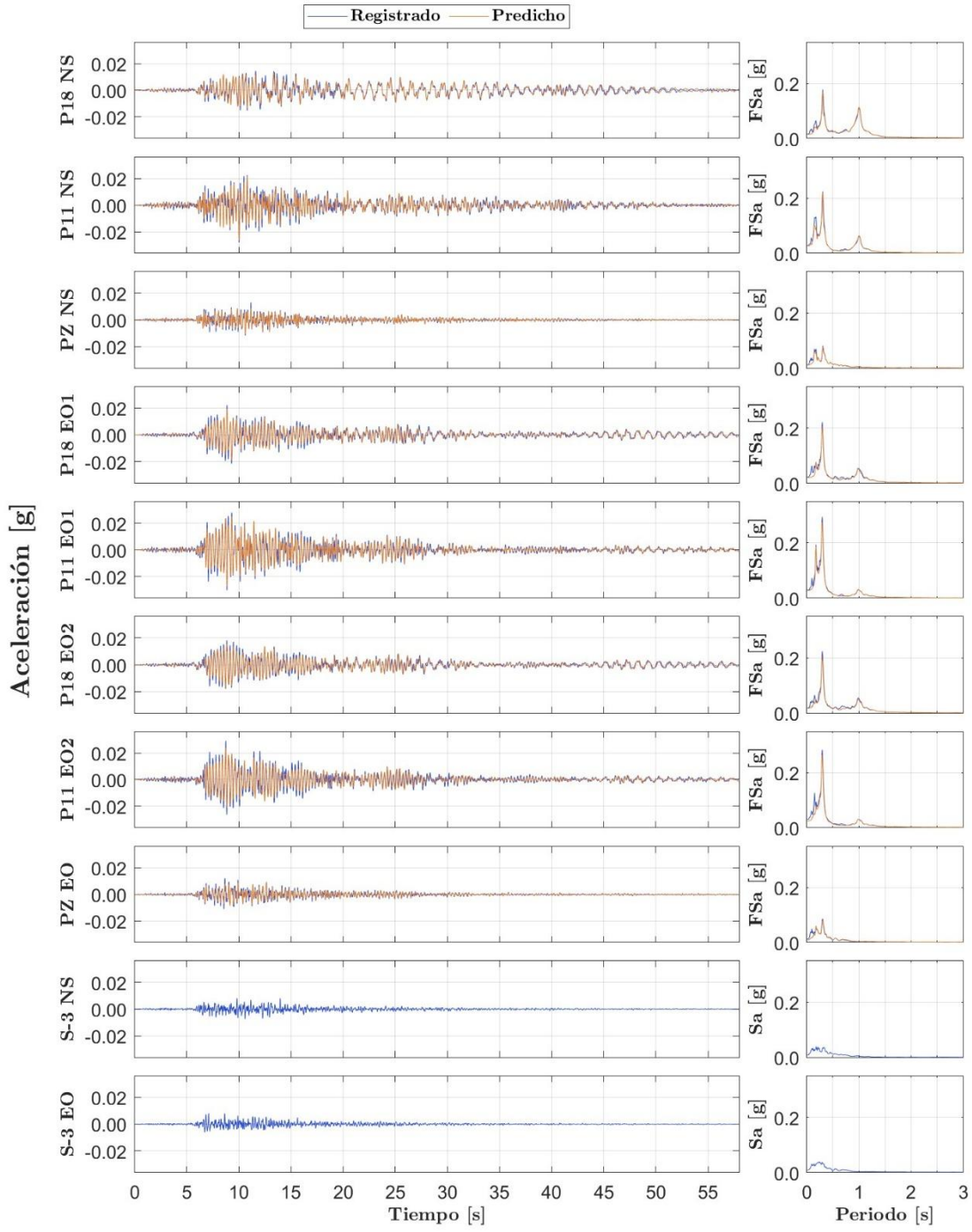

Figura B.1.4 25: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 25 del edificio ex CChC, con fecha 23-05-2002.

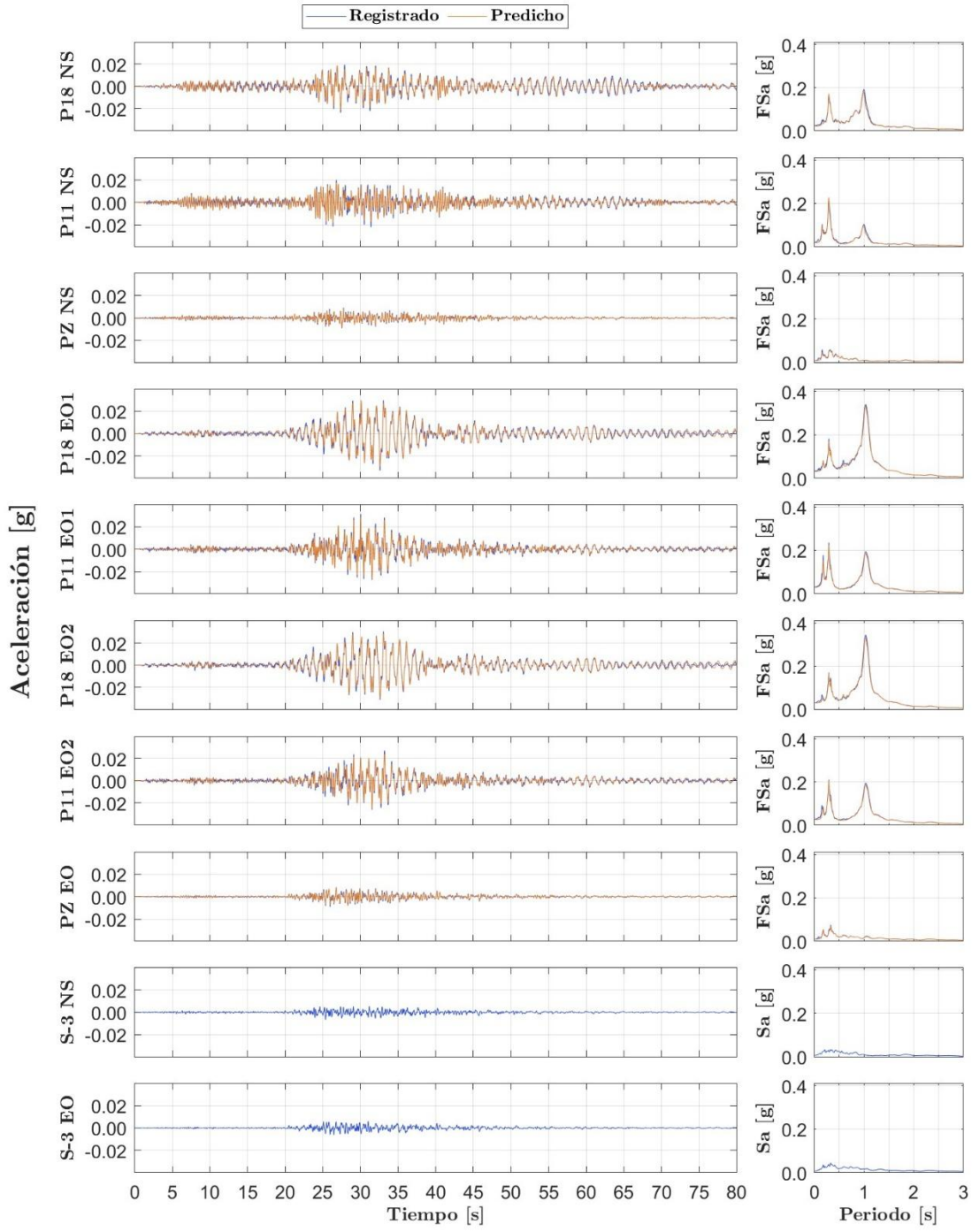

Figura B.1.4 26: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 26 del edificio ex CChC, con fecha 18-06-2002.

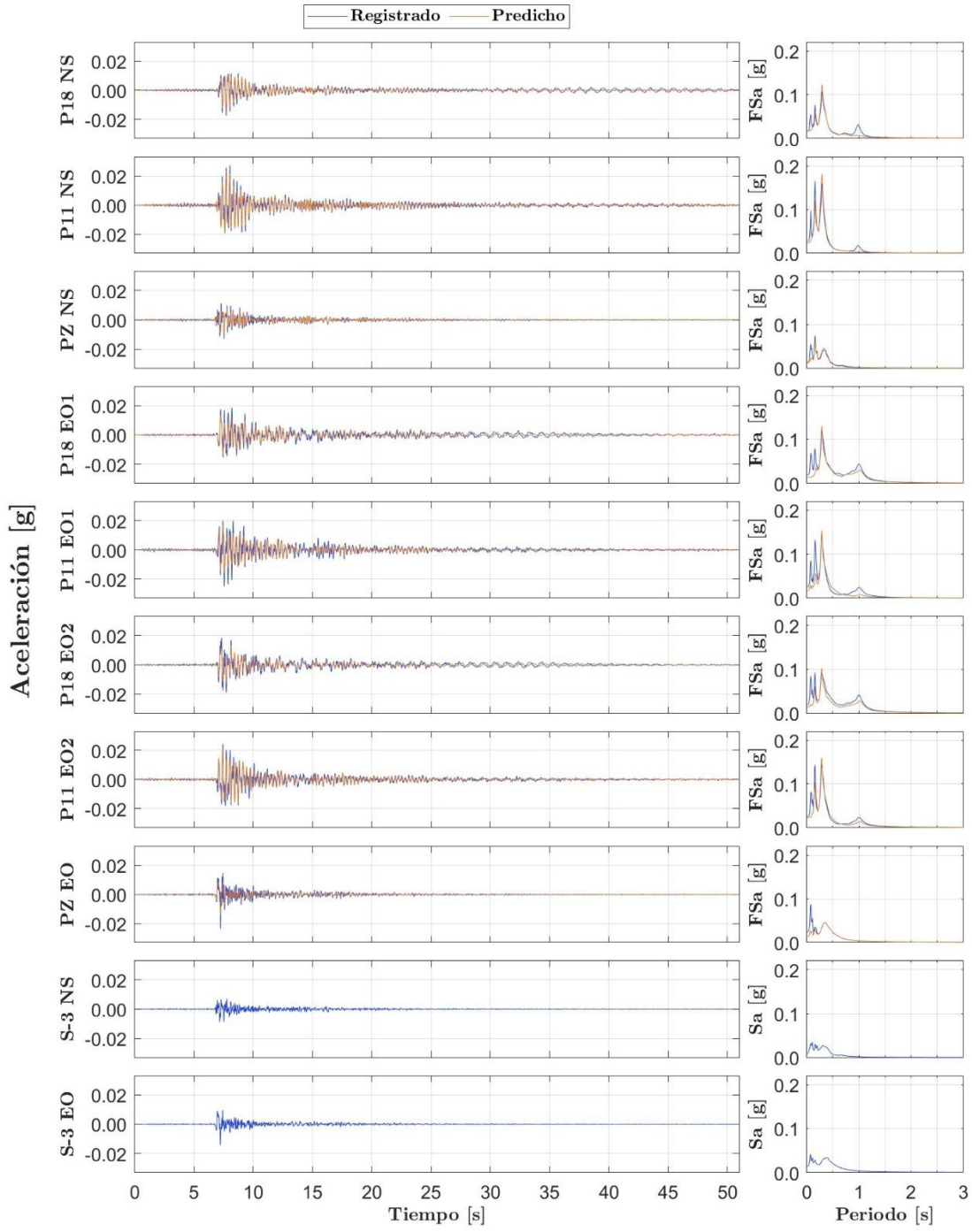

Figura B.1.4 27: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 27 del edificio ex CChC, con fecha 19-07-2002.

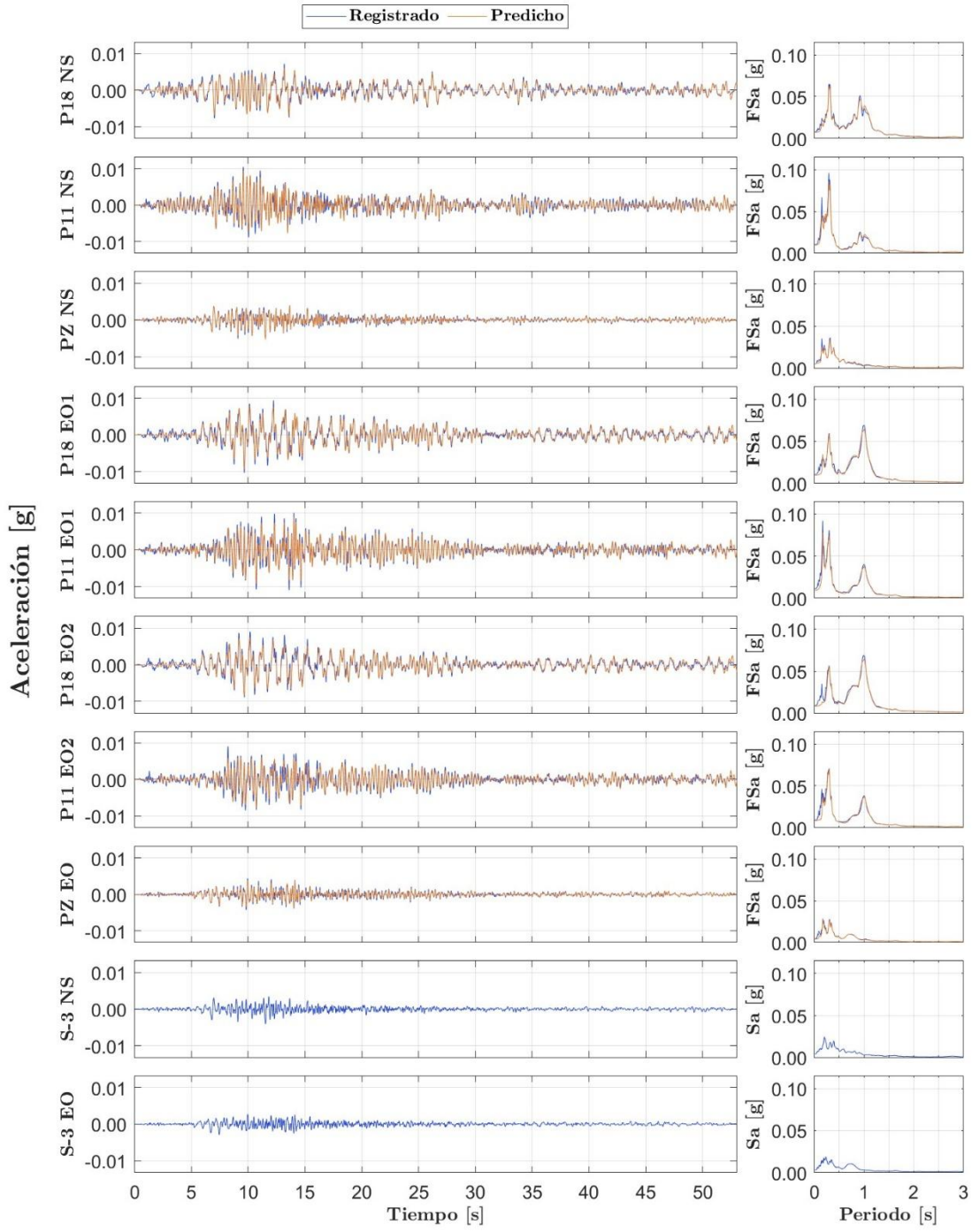

Figura B.1.4 28: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 28 del edificio ex CChC, con fecha 23-09-2002.

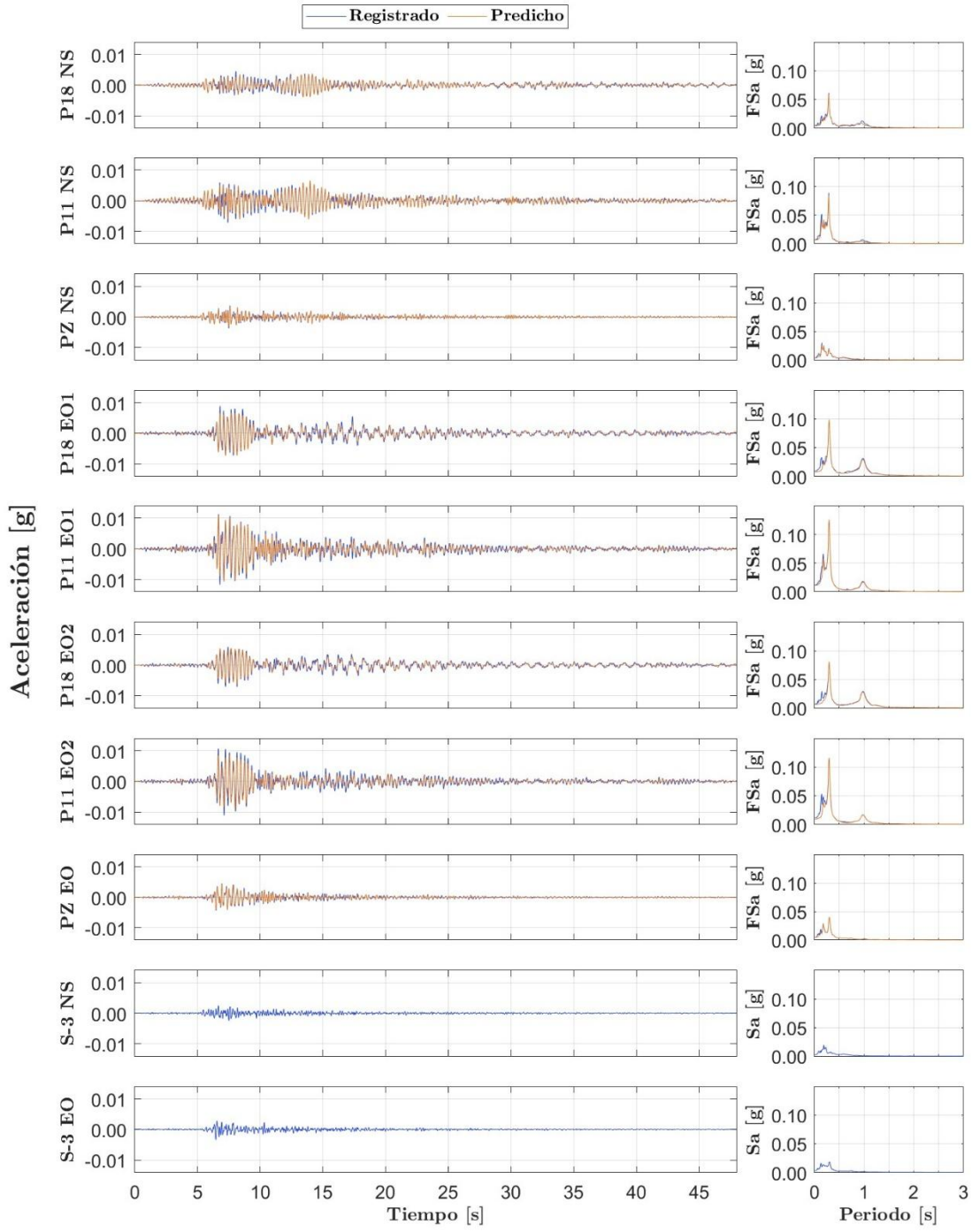

Figura B.1.4 29: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 29 del edificio ex CChC, con fecha 13-10-2002.

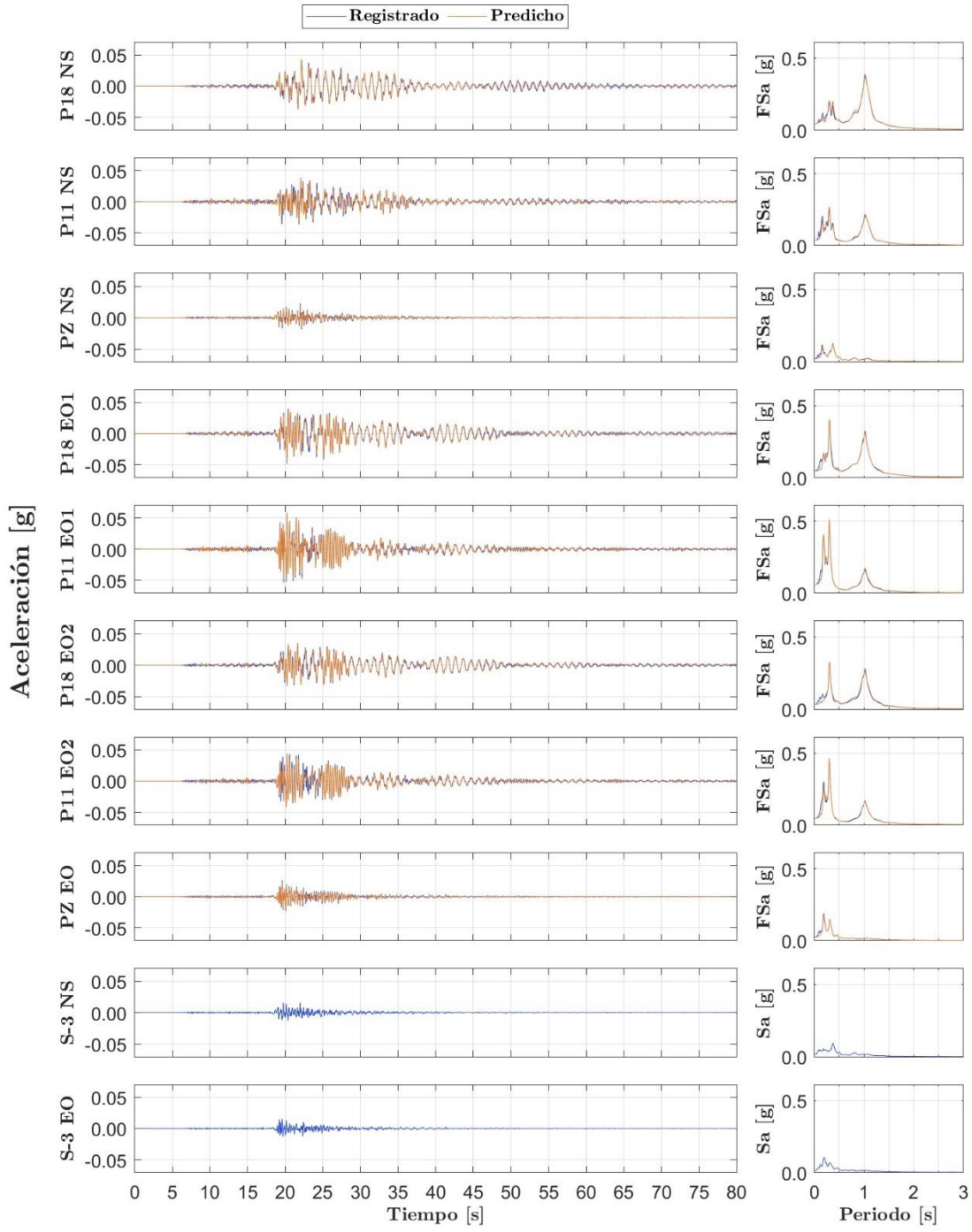

Figura B.1.4 30: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 30 del edificio ex CChC, con fecha 06-01-2003.

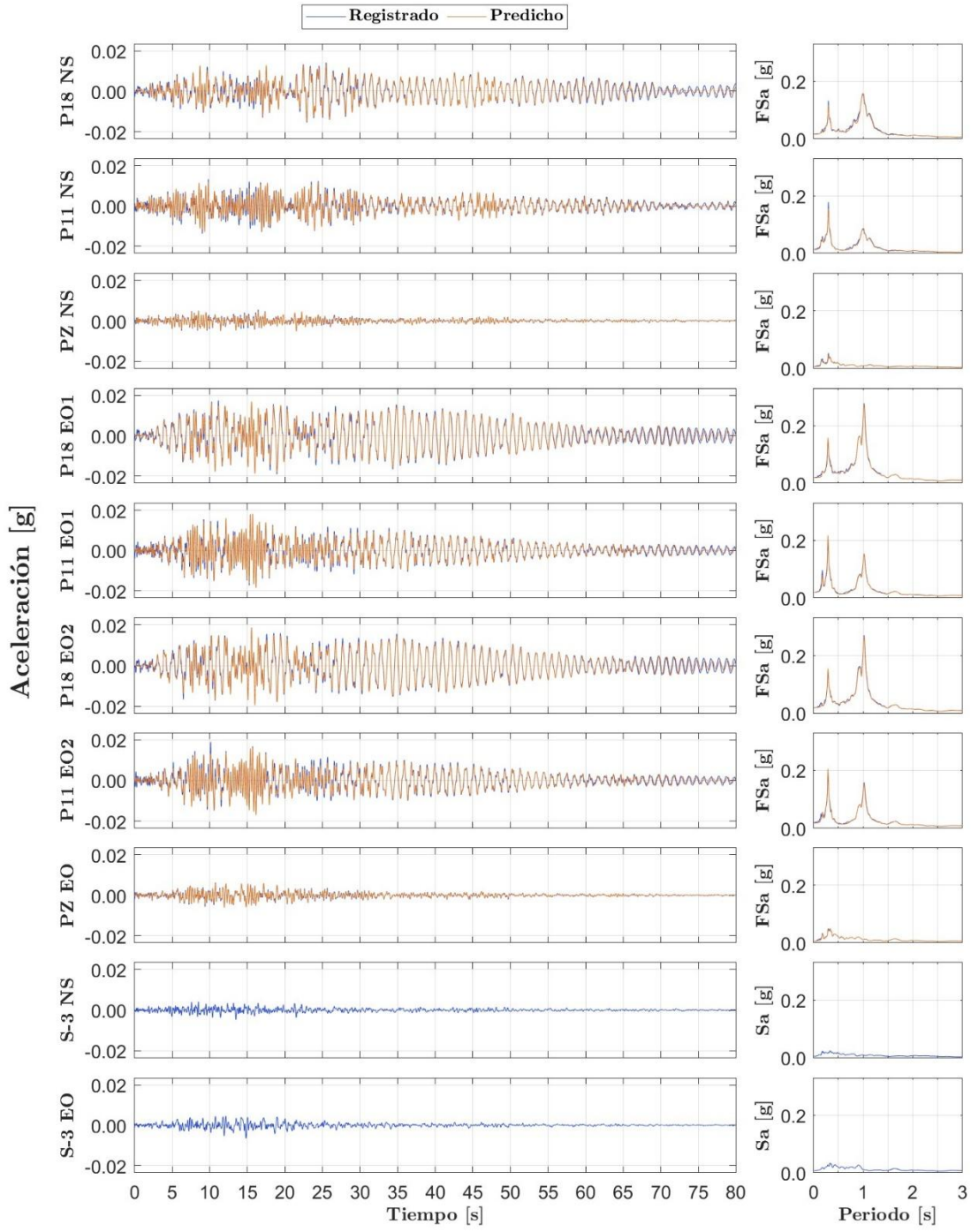

Figura B.1.4 31: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 31 del edificio ex CChC, con fecha 20-06-2003.

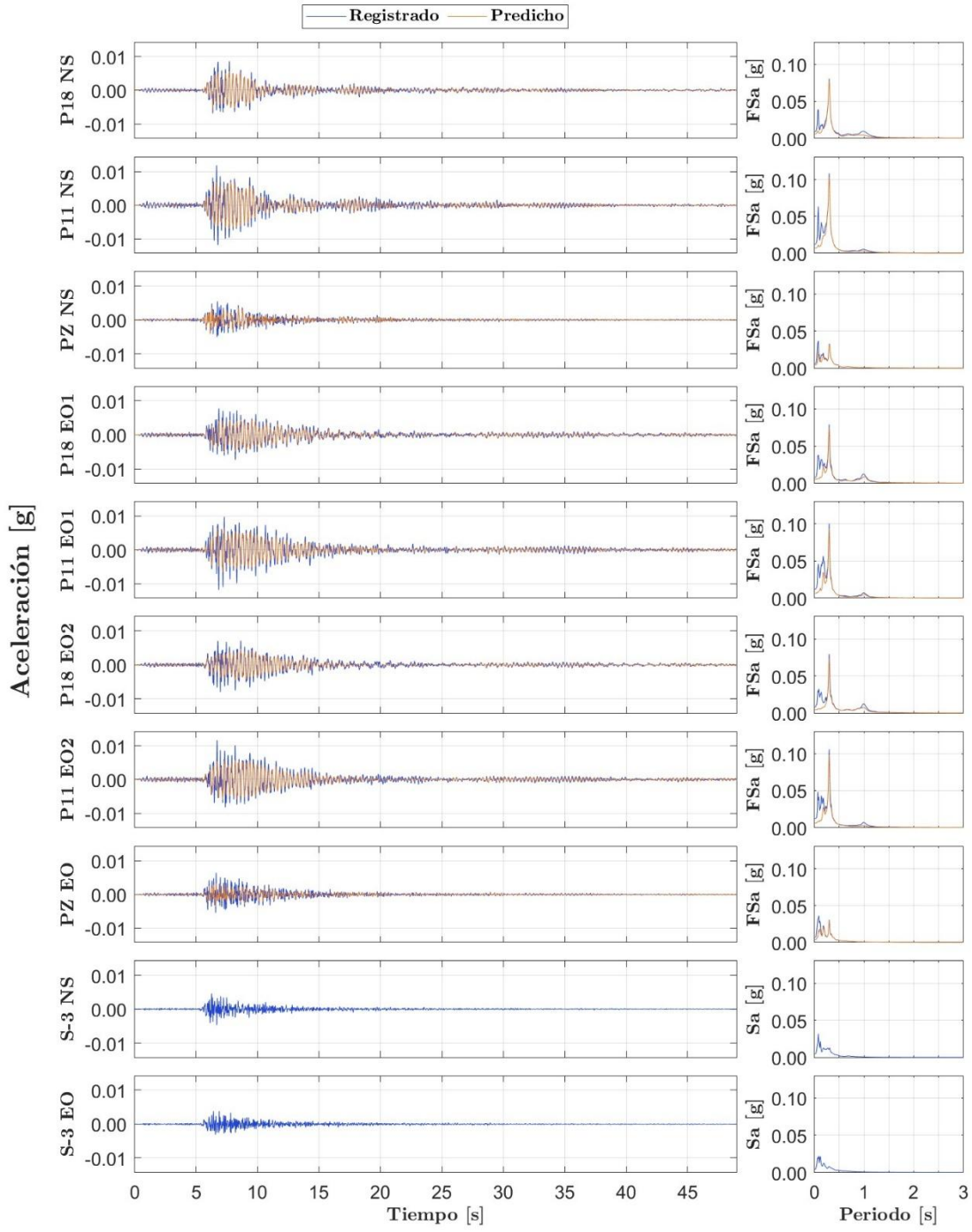

Figura B.1.4 32: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 32 del edificio ex CChC, con fecha 18-07-2003.

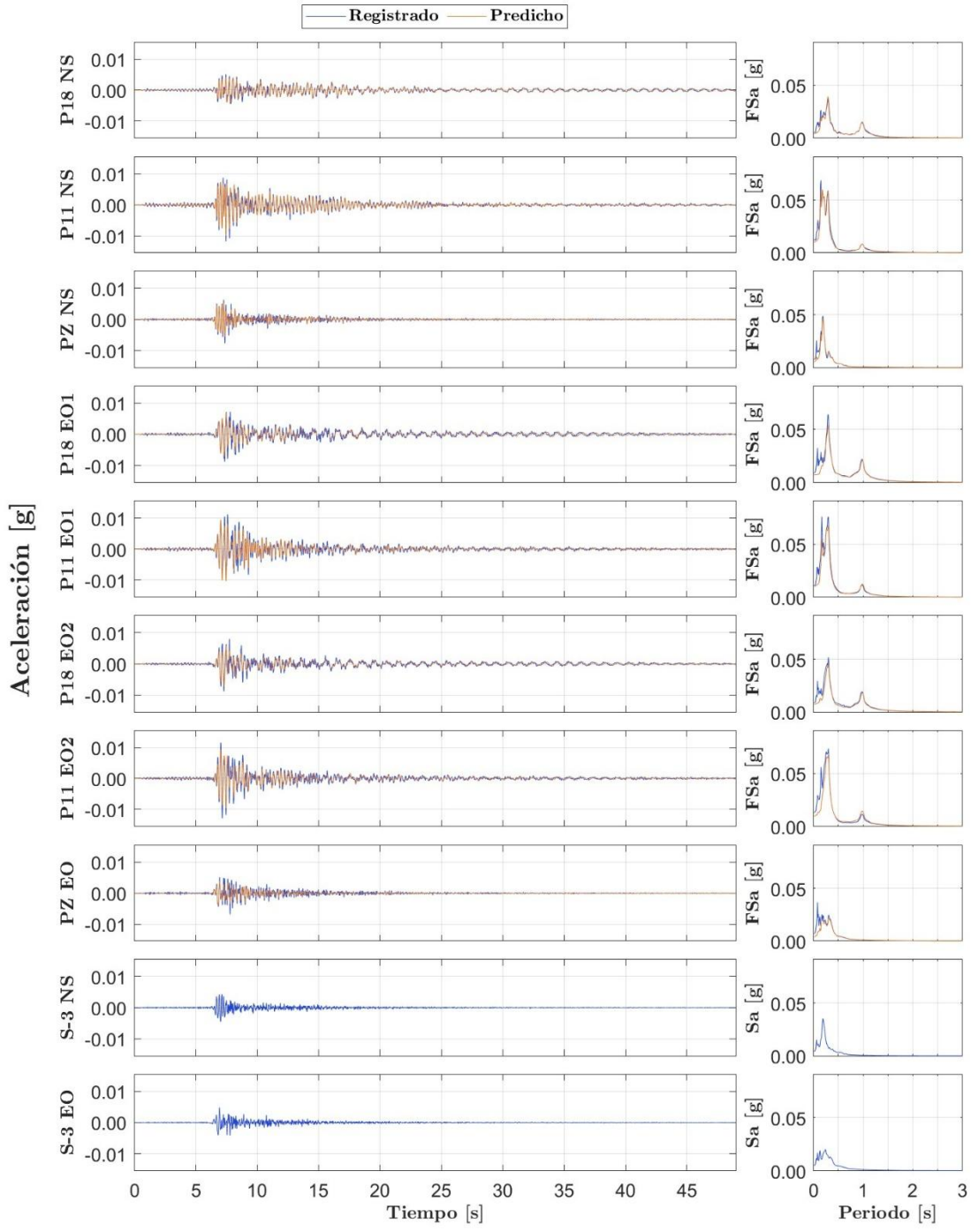

Figura B.1.4 33: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 33 del edificio ex CChC, con fecha 31-12-2003.

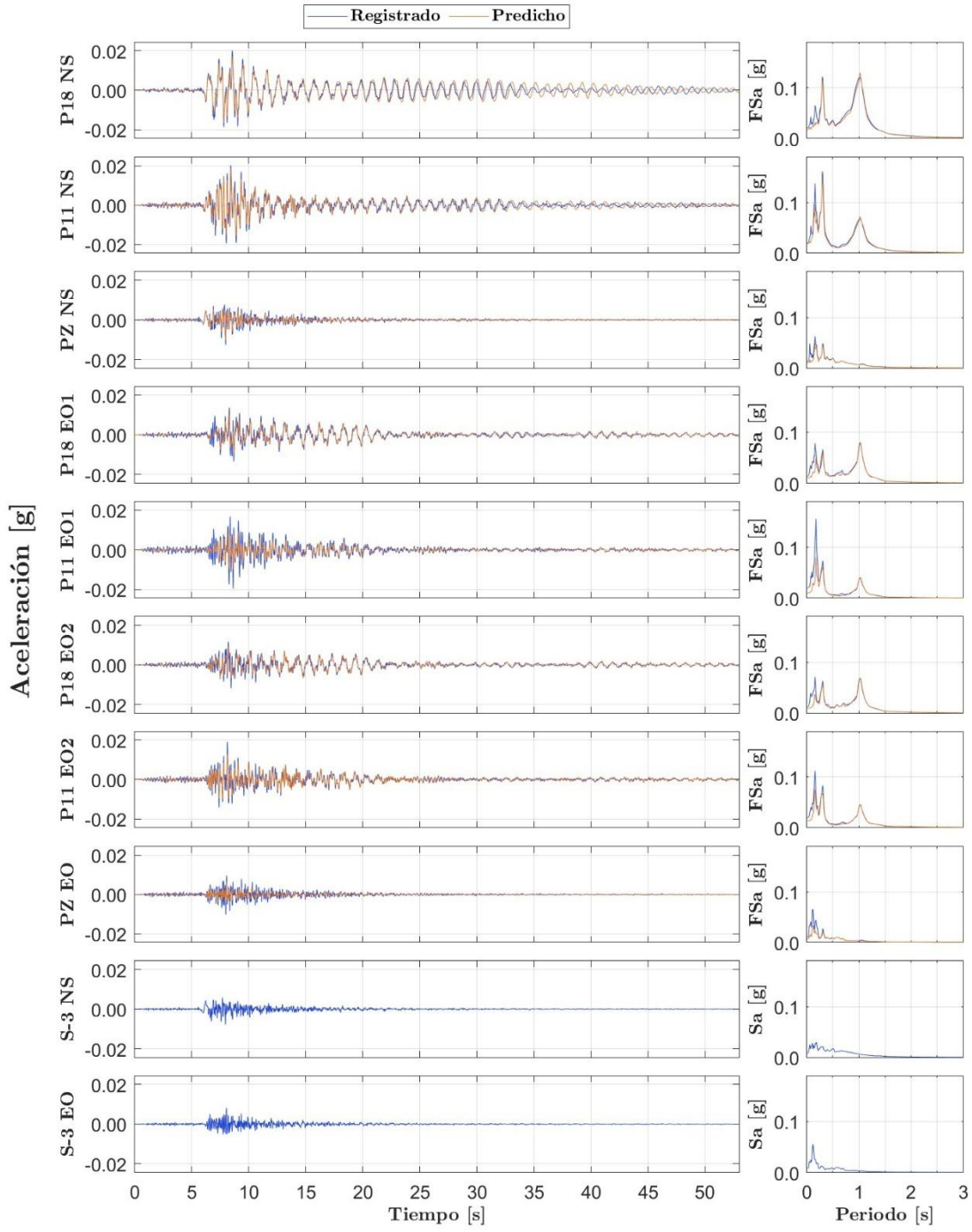

Figura B.1.4 34: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 34 del edificio ex CChC, con fecha 30-04-2004.

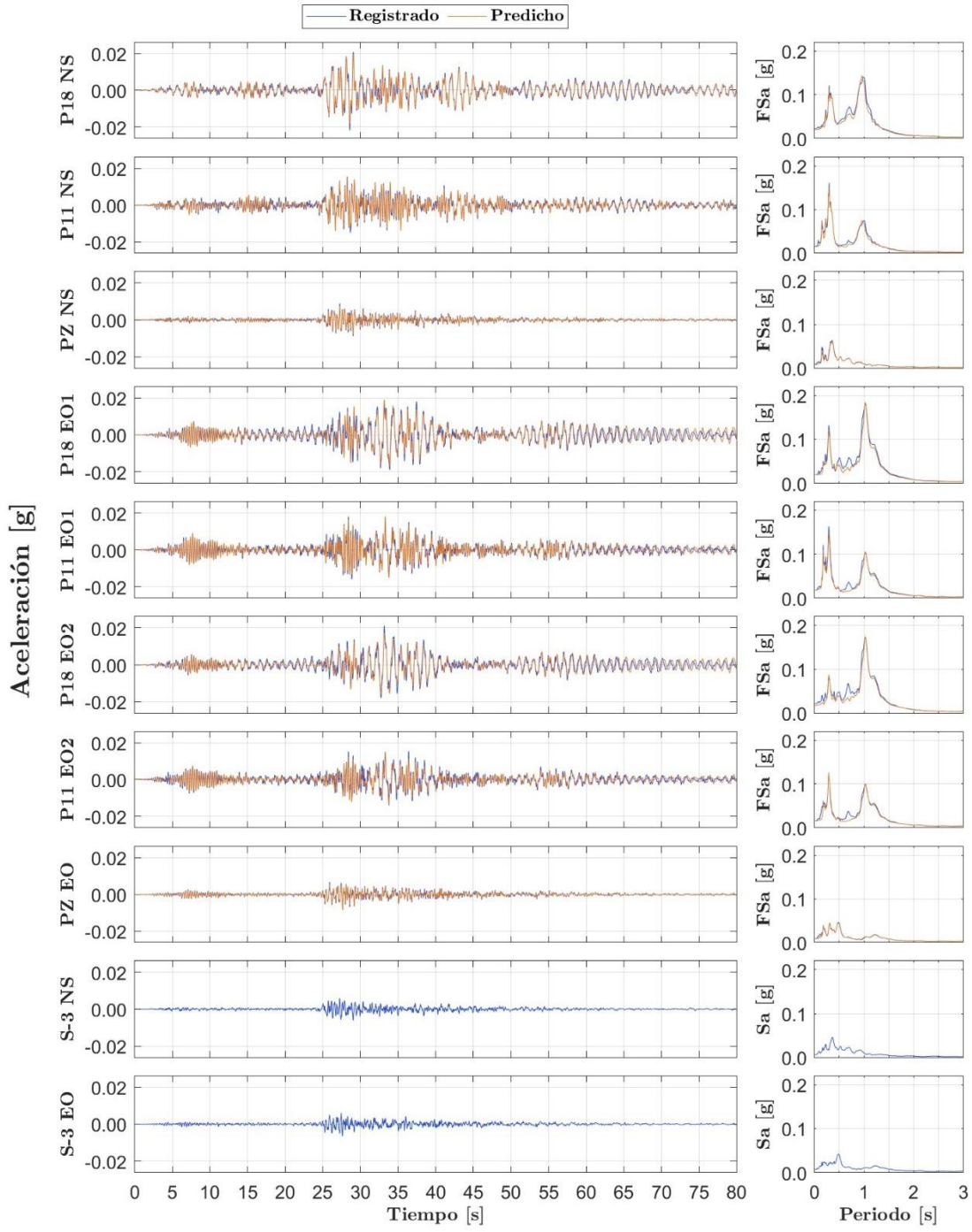

Figura B.1.4 35: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 35 del edificio ex CChC, con fecha 28-08-2004.

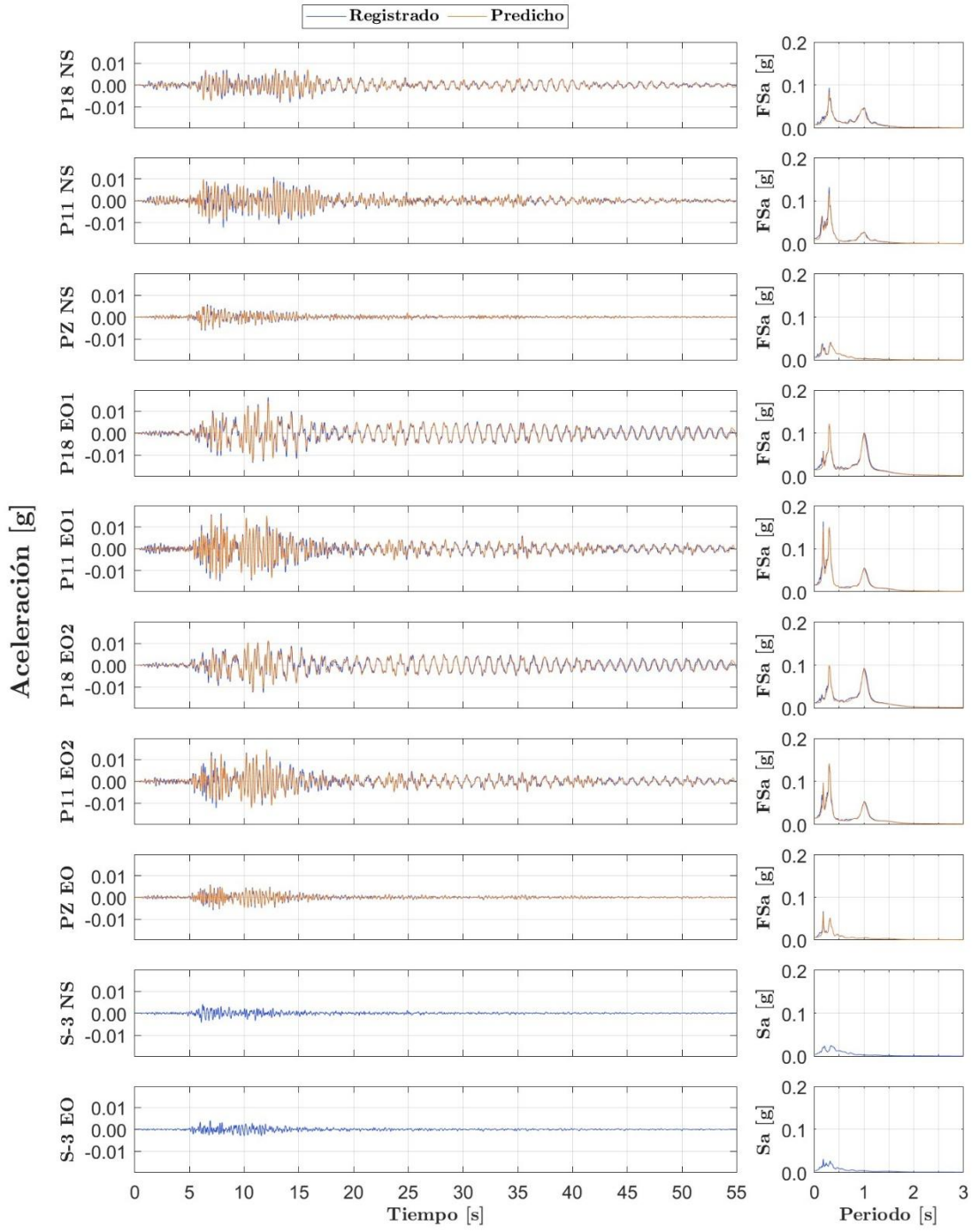

Figura B.1.4 36: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 36 del edificio ex CChC, con fecha 27-09-2004.

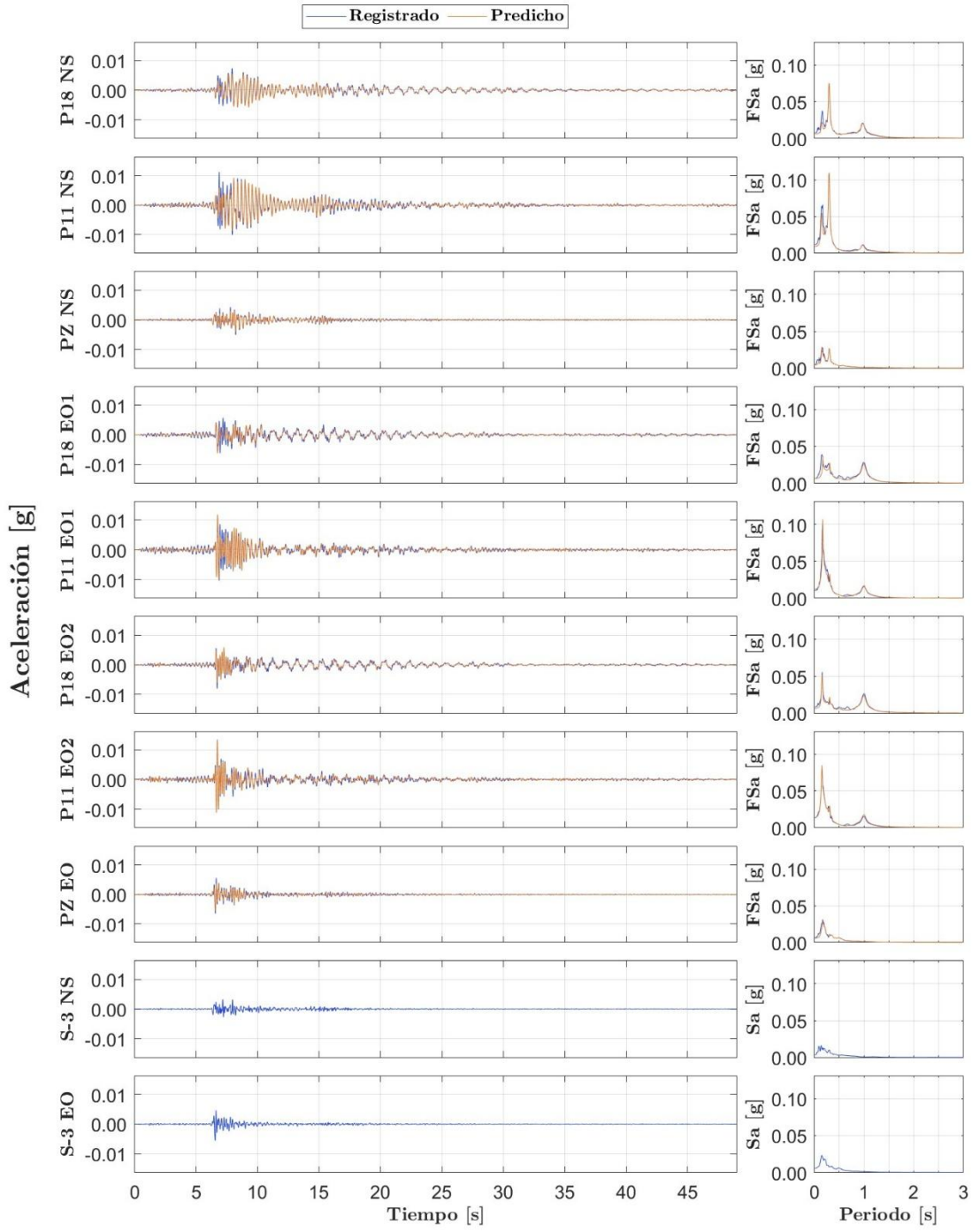

Figura B.1.4 37: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 37 del edificio ex CChC, con fecha 29-09-2004.

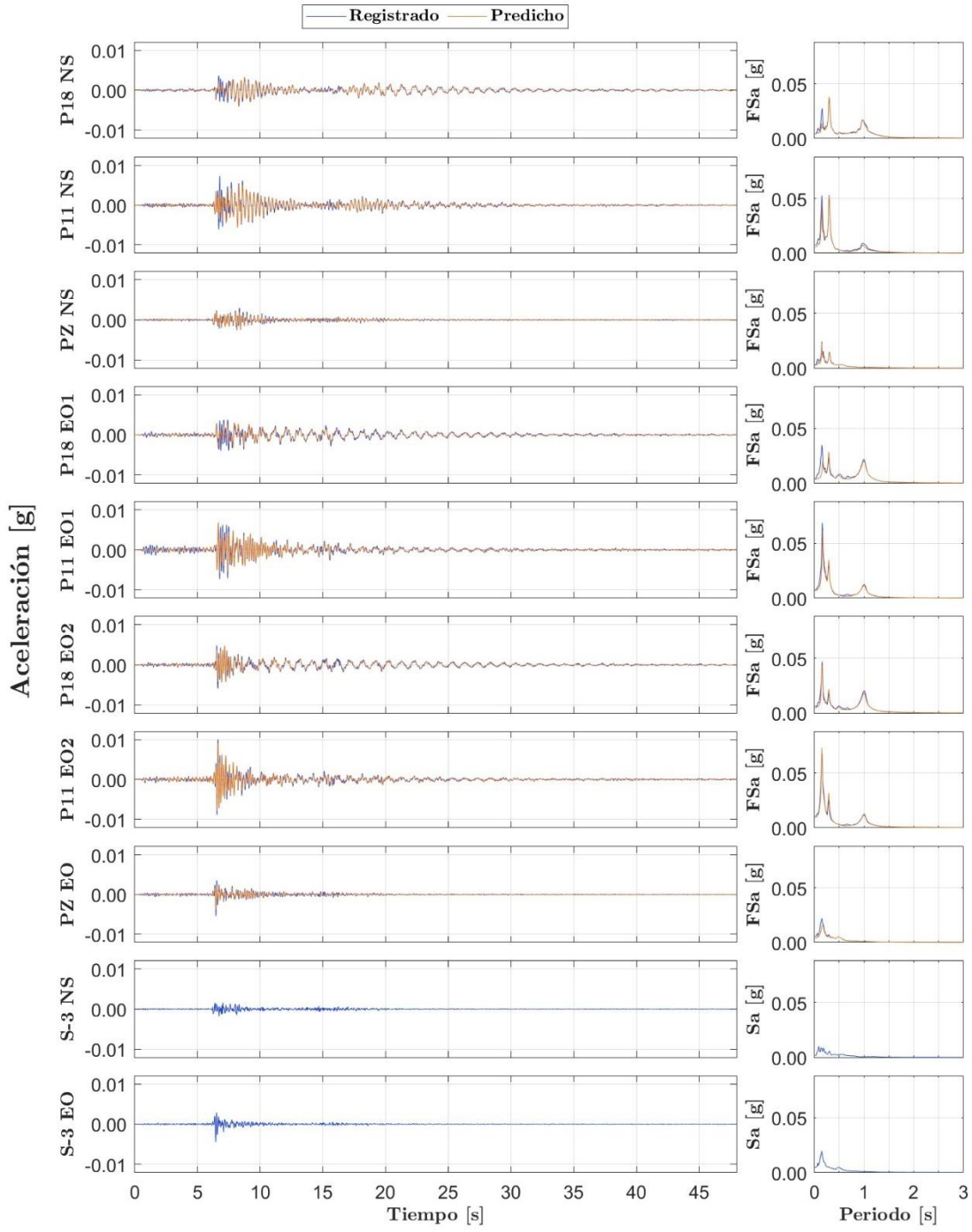

Figura B.1.4 38: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 38 del edificio ex CChC, con fecha 29-09-2004.

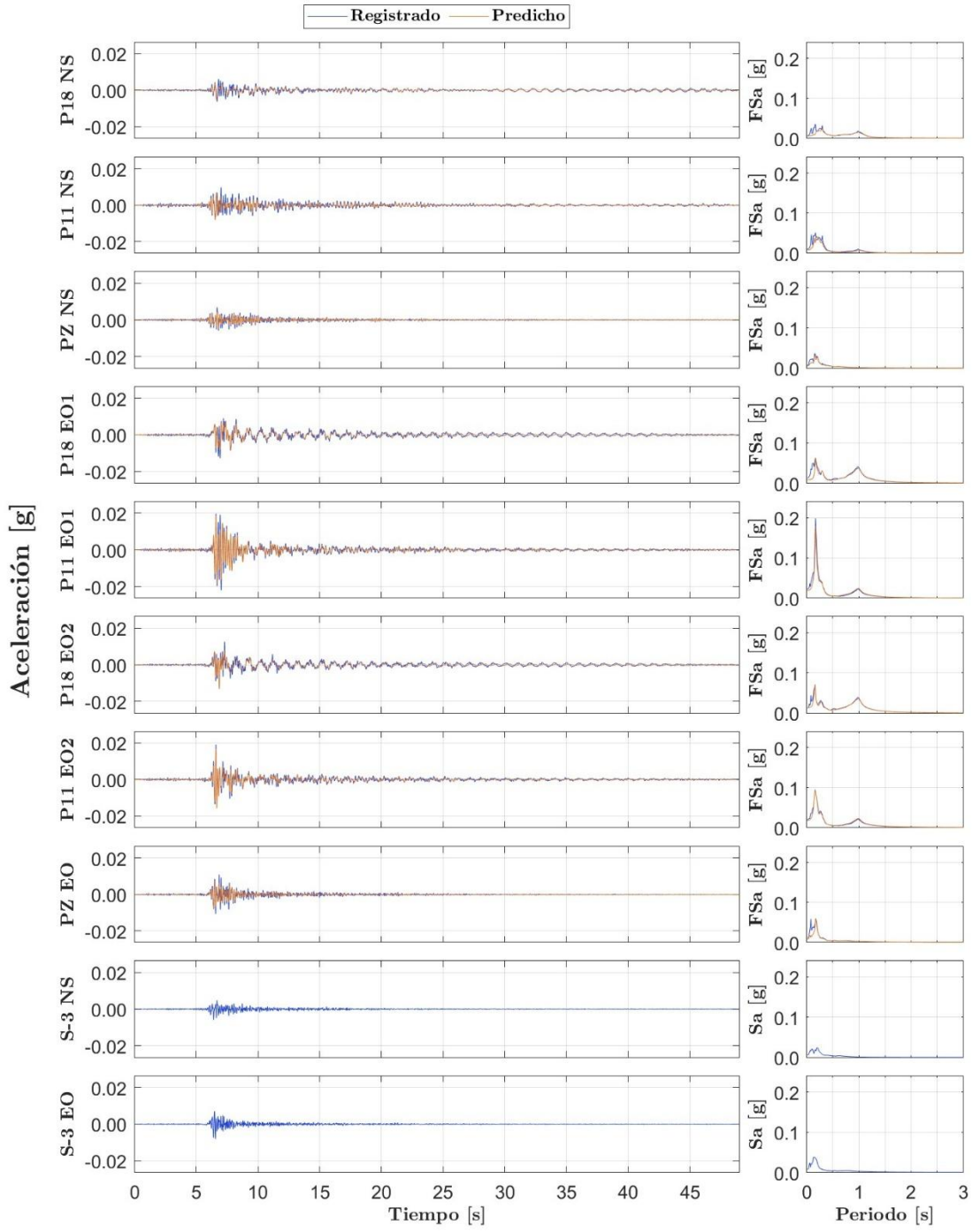

Figura B.1.4 39: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 39 del edificio ex CChC, con fecha 11-12-2004.

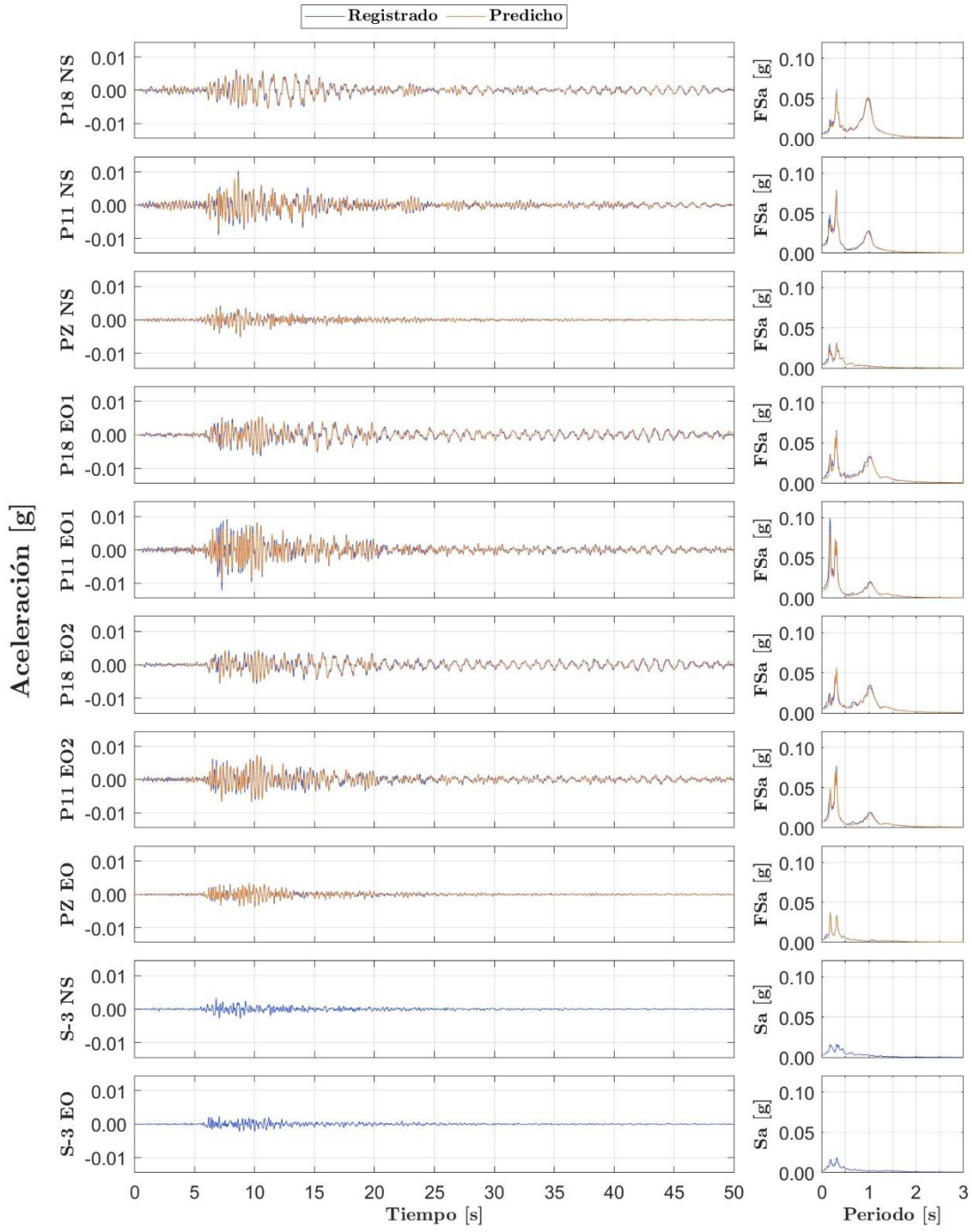

Figura B.1.4 40: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 40 del edificio ex CChC, con fecha 13-03-2005.

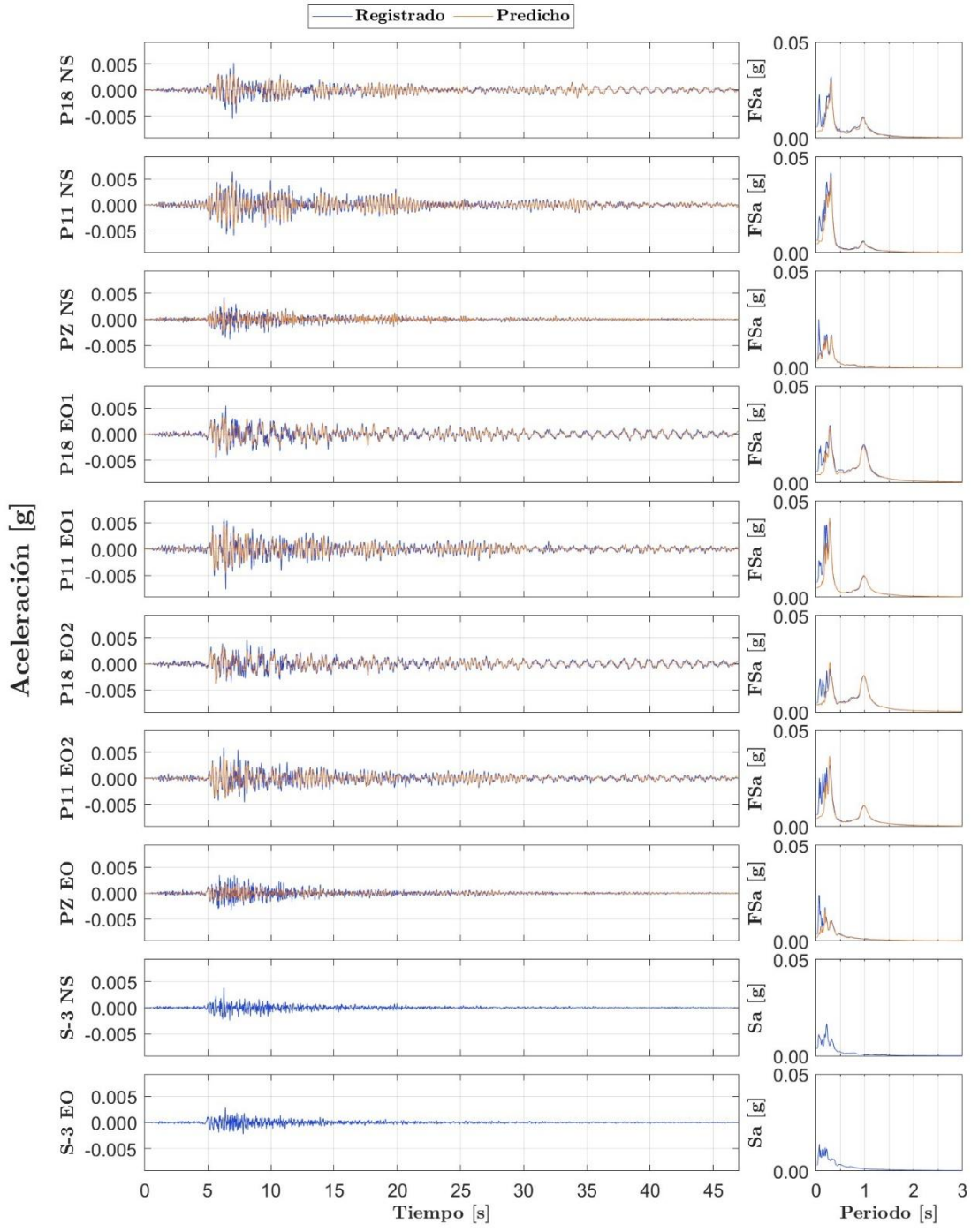

Figura B.1.4 41: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 41 del edificio ex CChC, con fecha 14-05-2005.

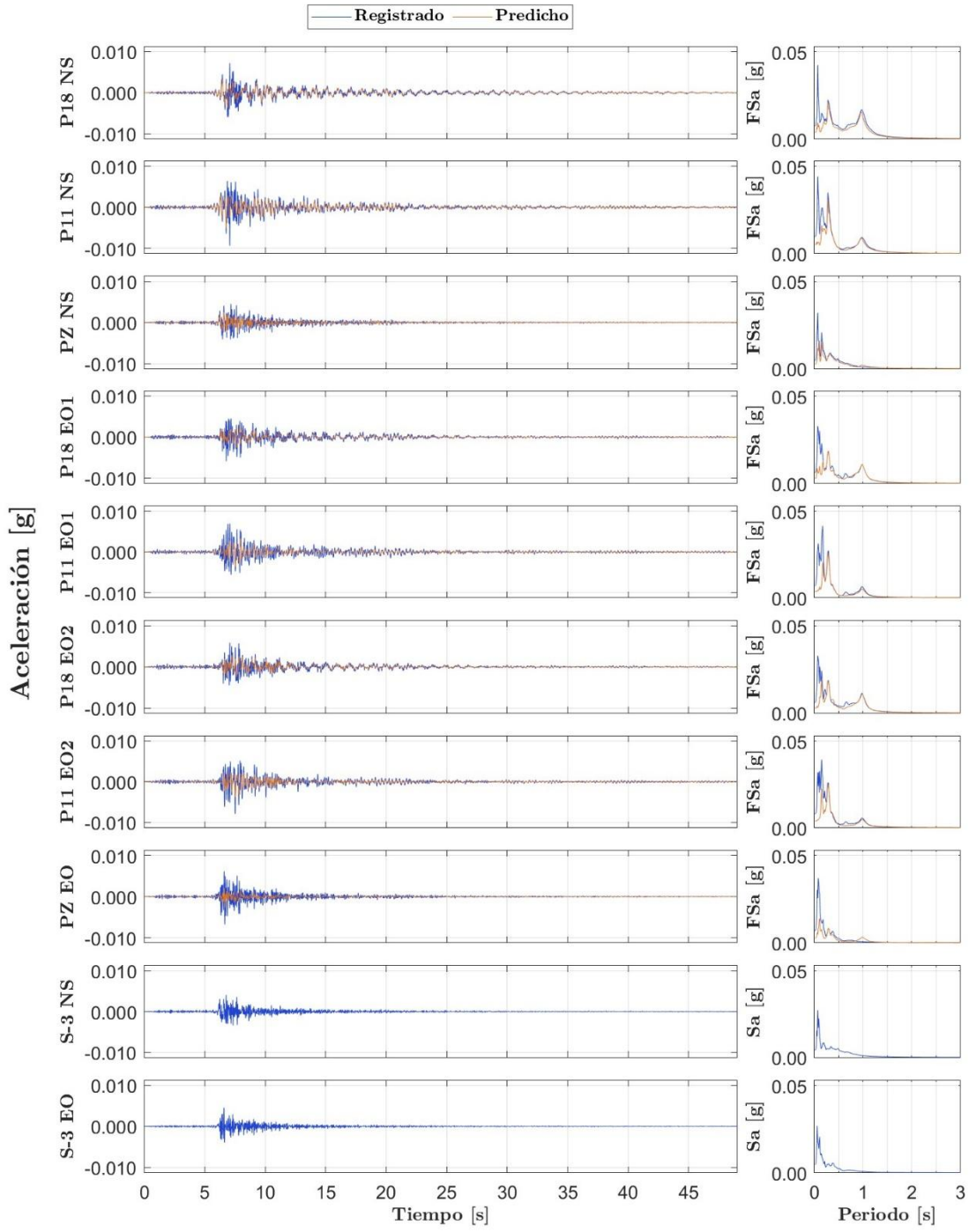

Figura B.1.4 42: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 42 del edificio ex CChC, con fecha 12-08-2005.

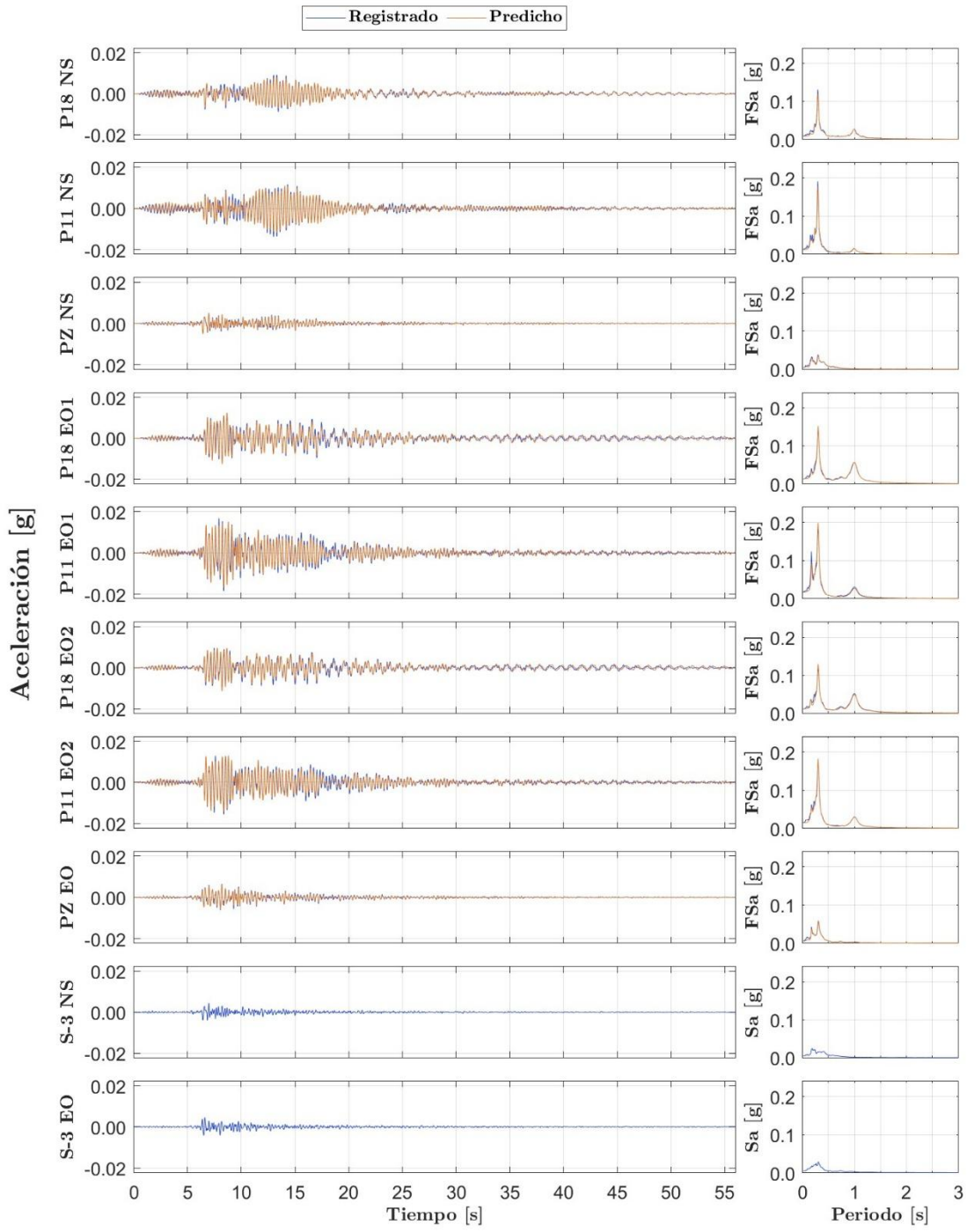

Figura B.1.4 43: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 43 del edificio ex CChC, con fecha 10-02-2006.

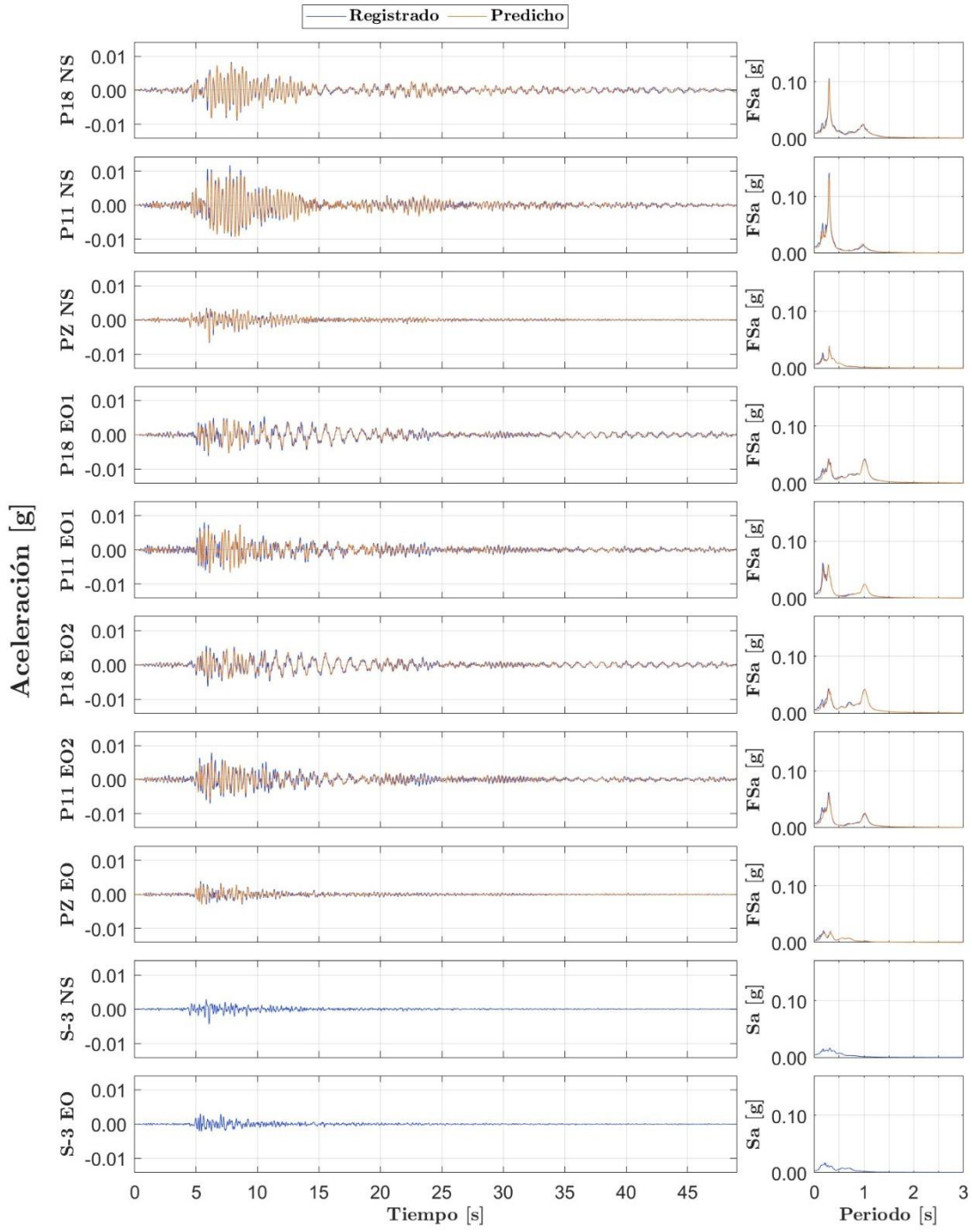

Figura B.1.4 44: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 44 del edificio ex CChC, con fecha 19-06-2006.

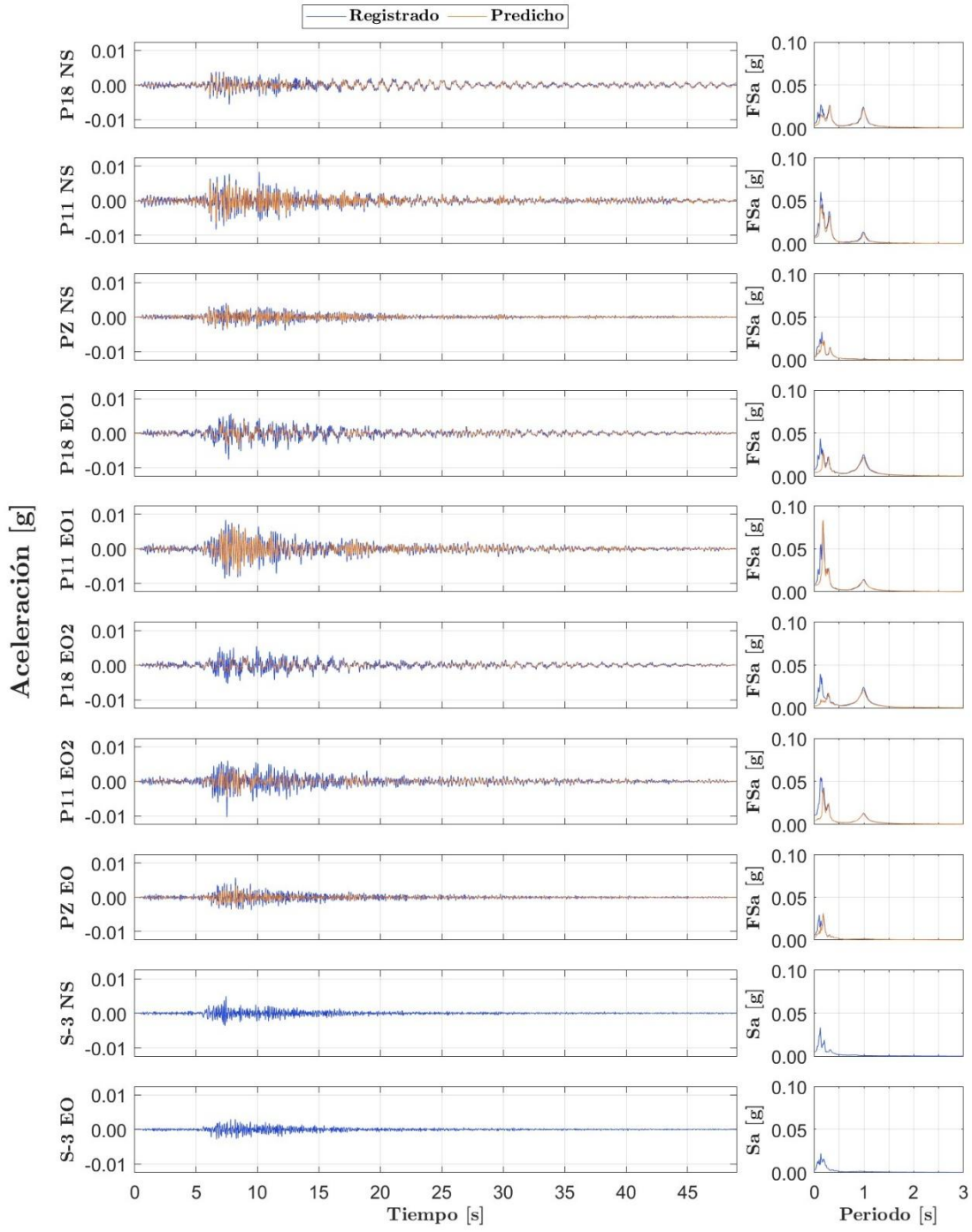

Figura B.1.4 45: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 45 del edificio ex CChC, con fecha 09-09-2006.

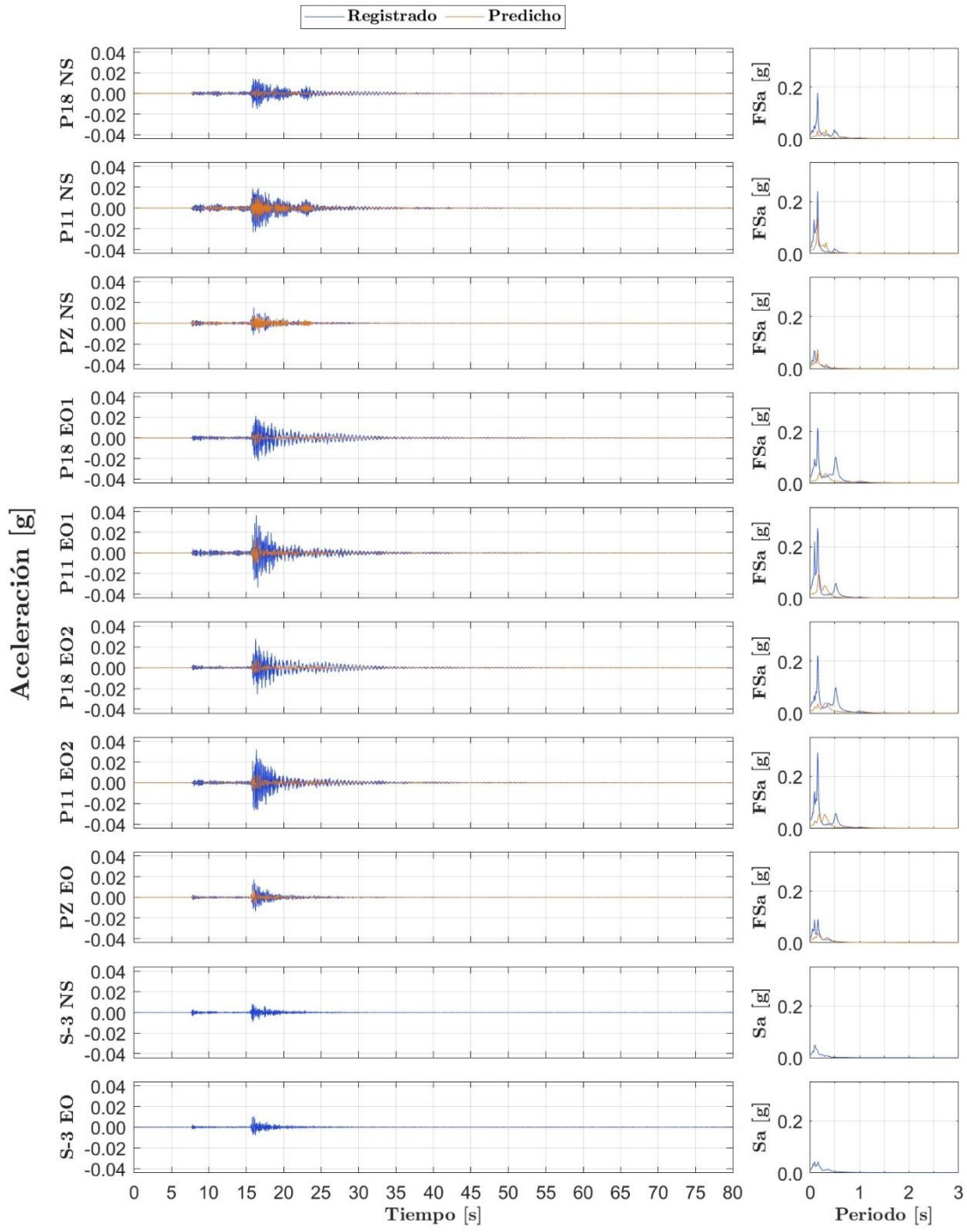

Figura B.1.4 46: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 46 del edificio ex CChC, con fecha 22-04-2007.

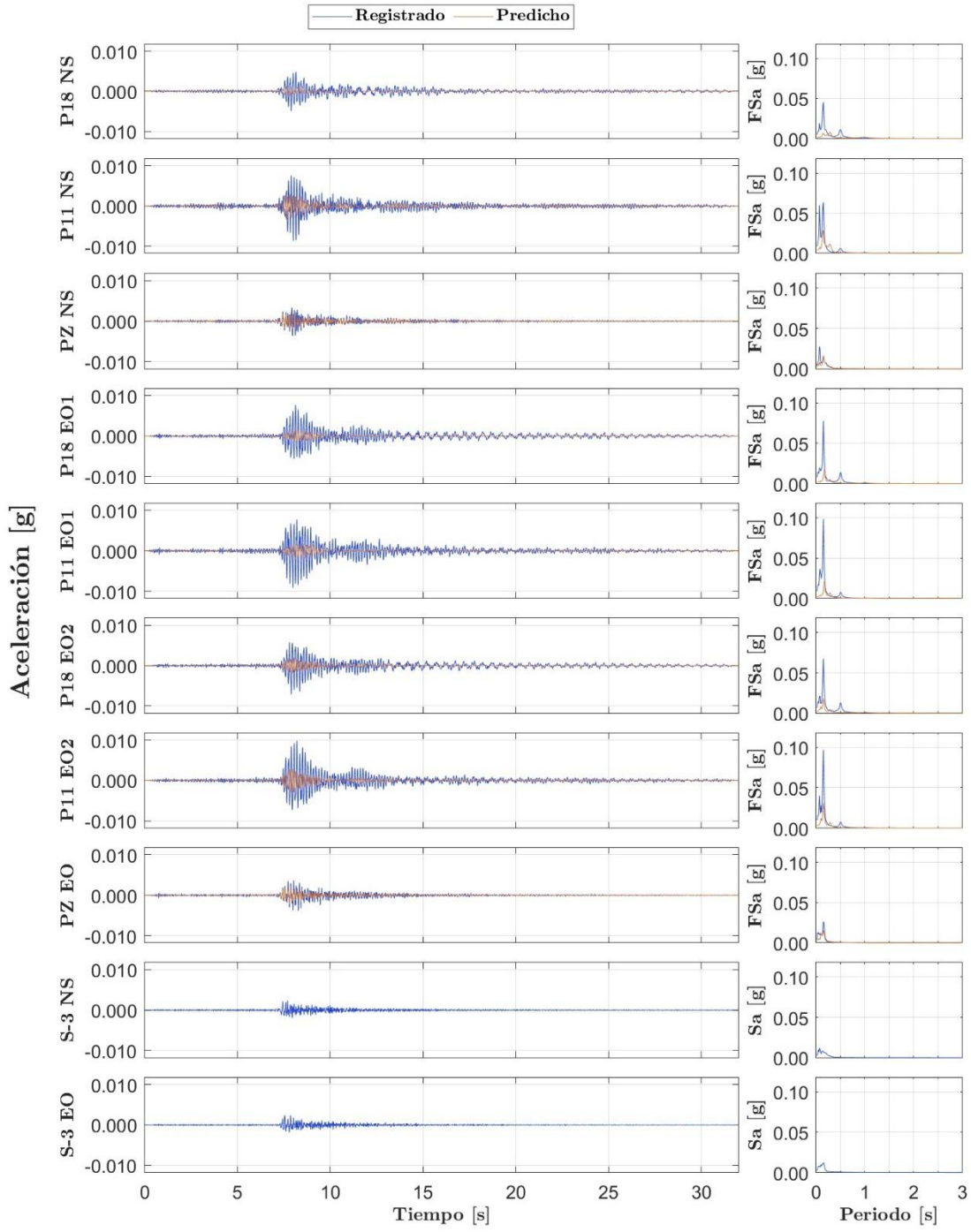

Figura B.1.4 47: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 47 del edificio ex CChC, con fecha 10-05-2007.

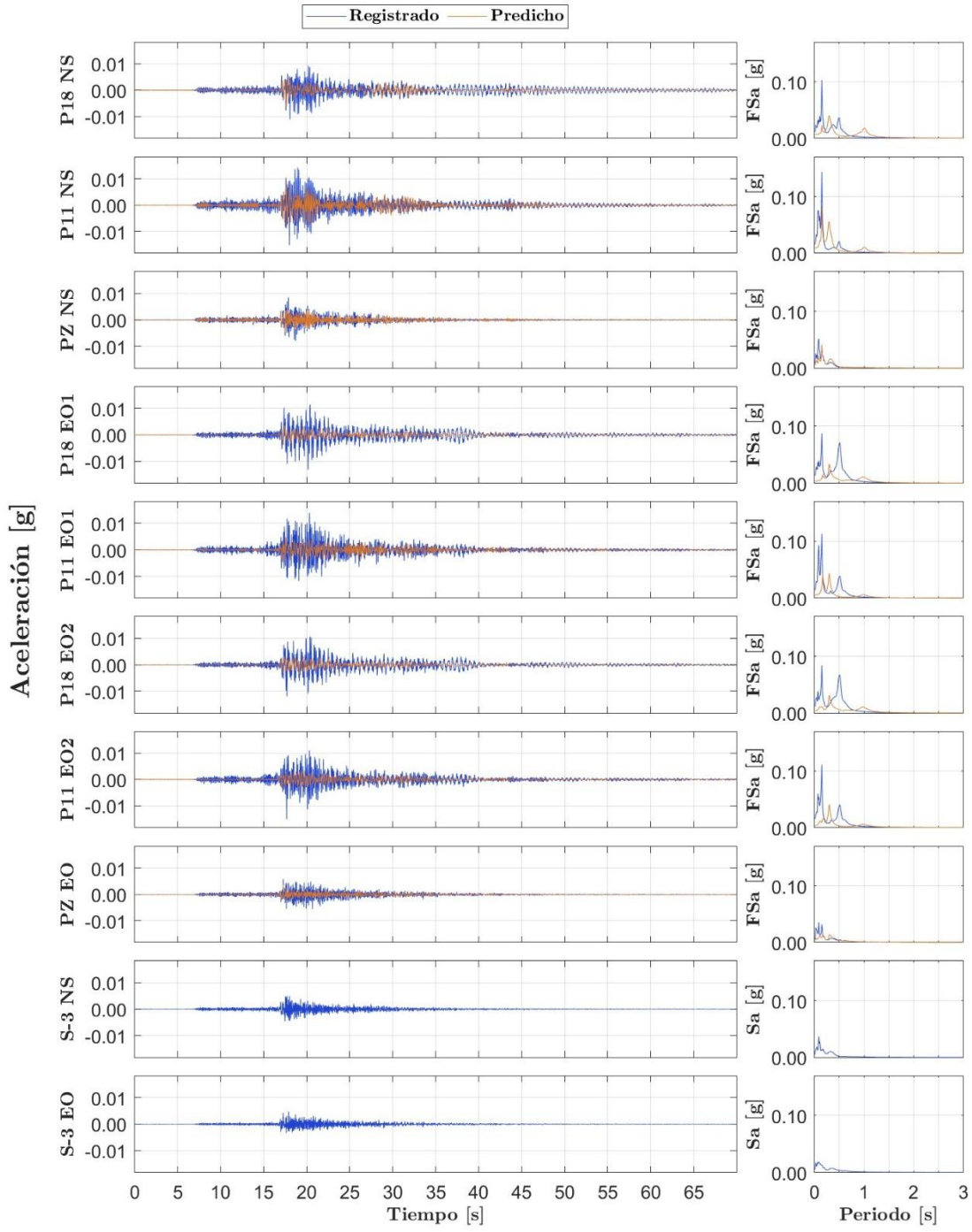

Figura B.1.4 48: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 48 del edificio ex CChC, con fecha 28-06-2007.

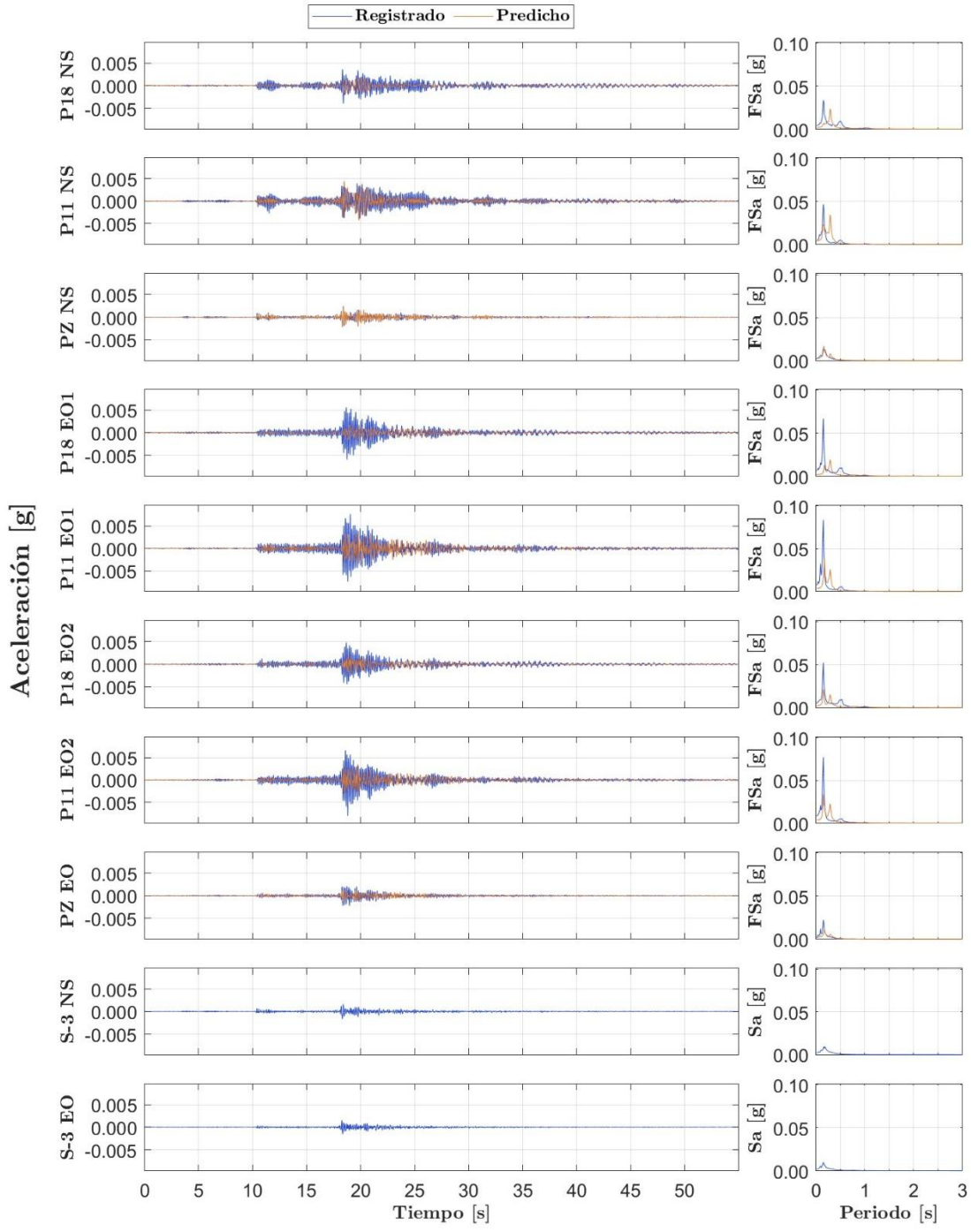

Figura B.1.4 49: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 49 del edificio ex CChC, con fecha 08-10-2007.

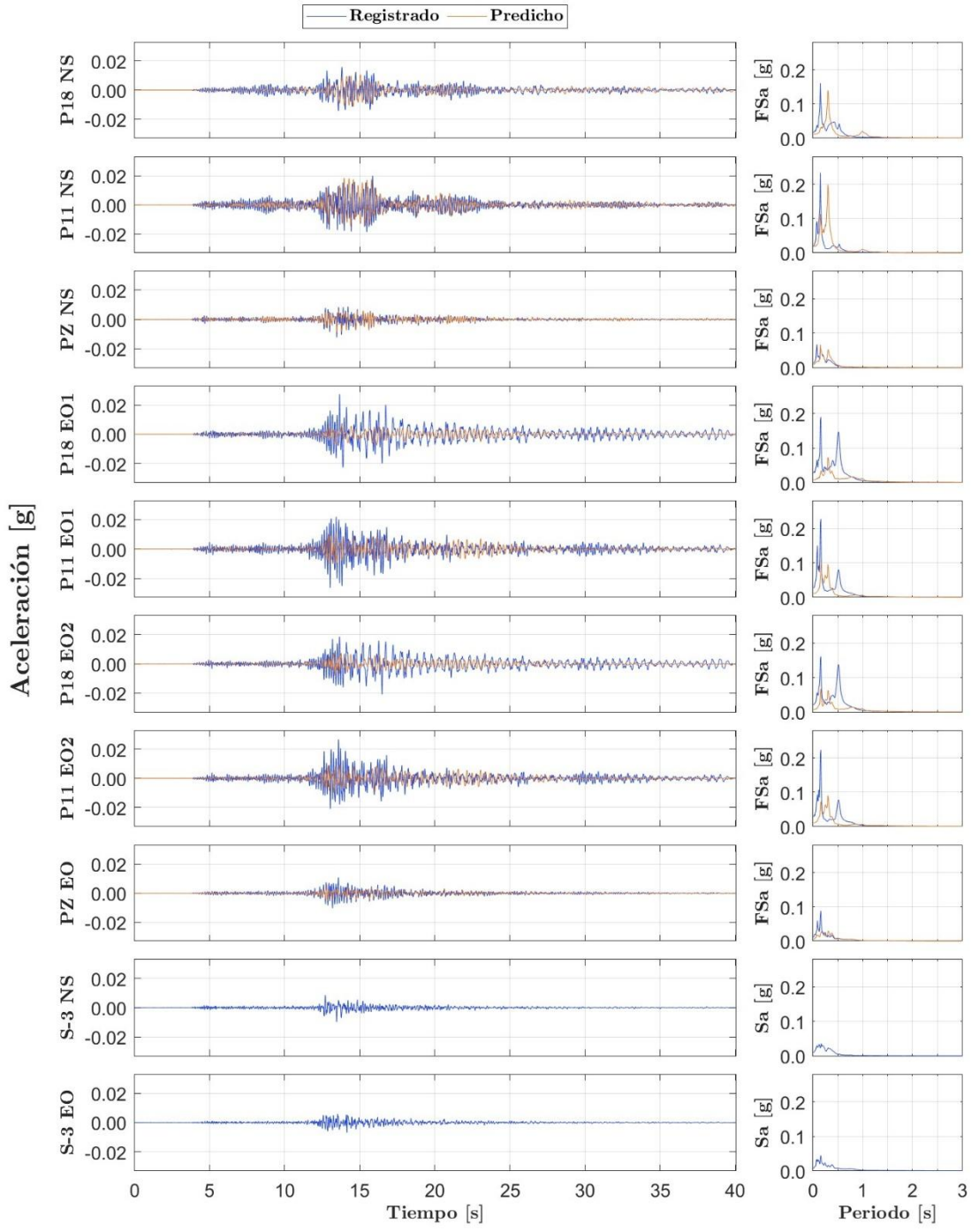

Figura B.1.4 50: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 50 del edificio ex CChC, con fecha 15-12-2007.

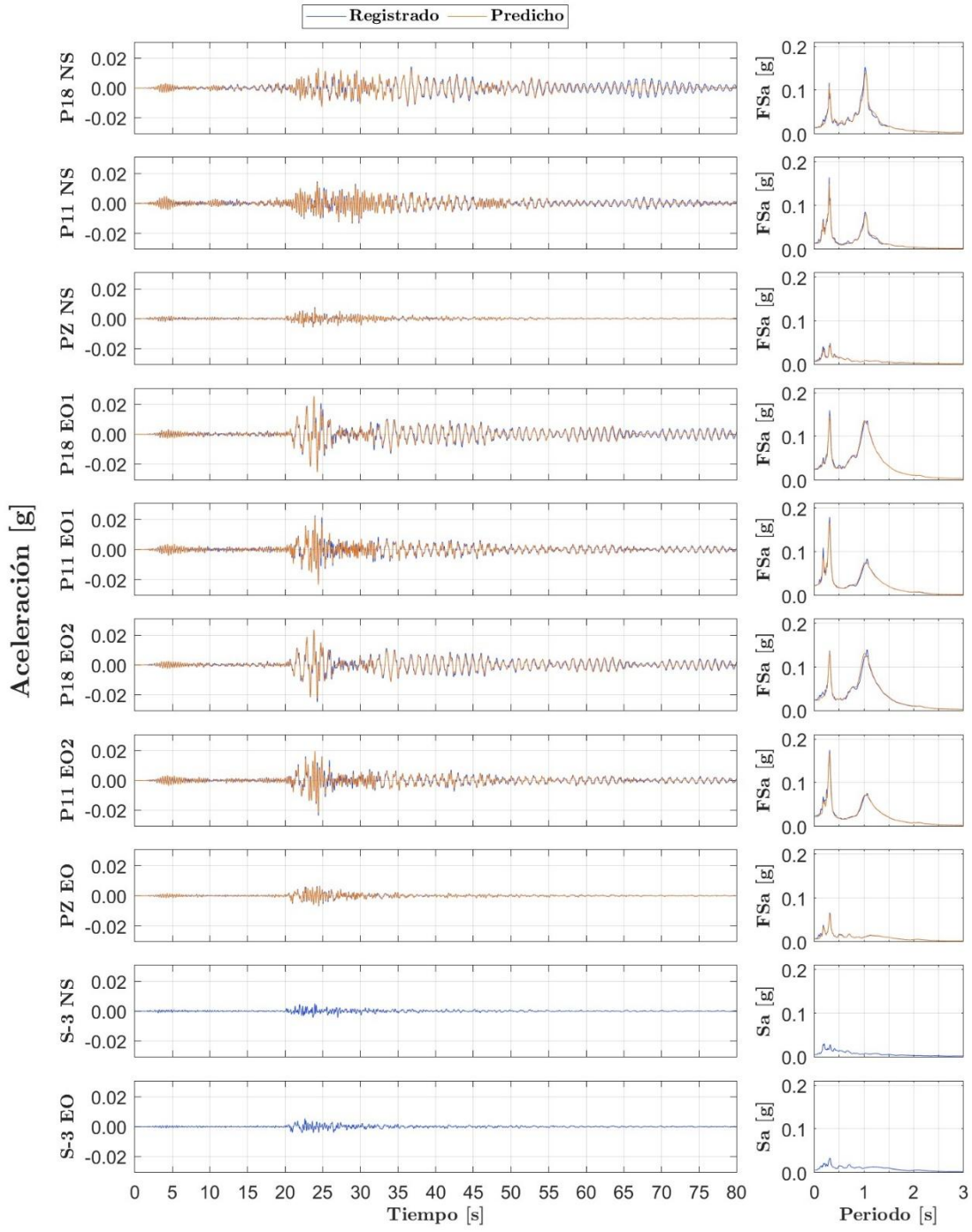

Figura B.1.4 51: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 51 del edificio ex CChC, con fecha 18-12-2008.

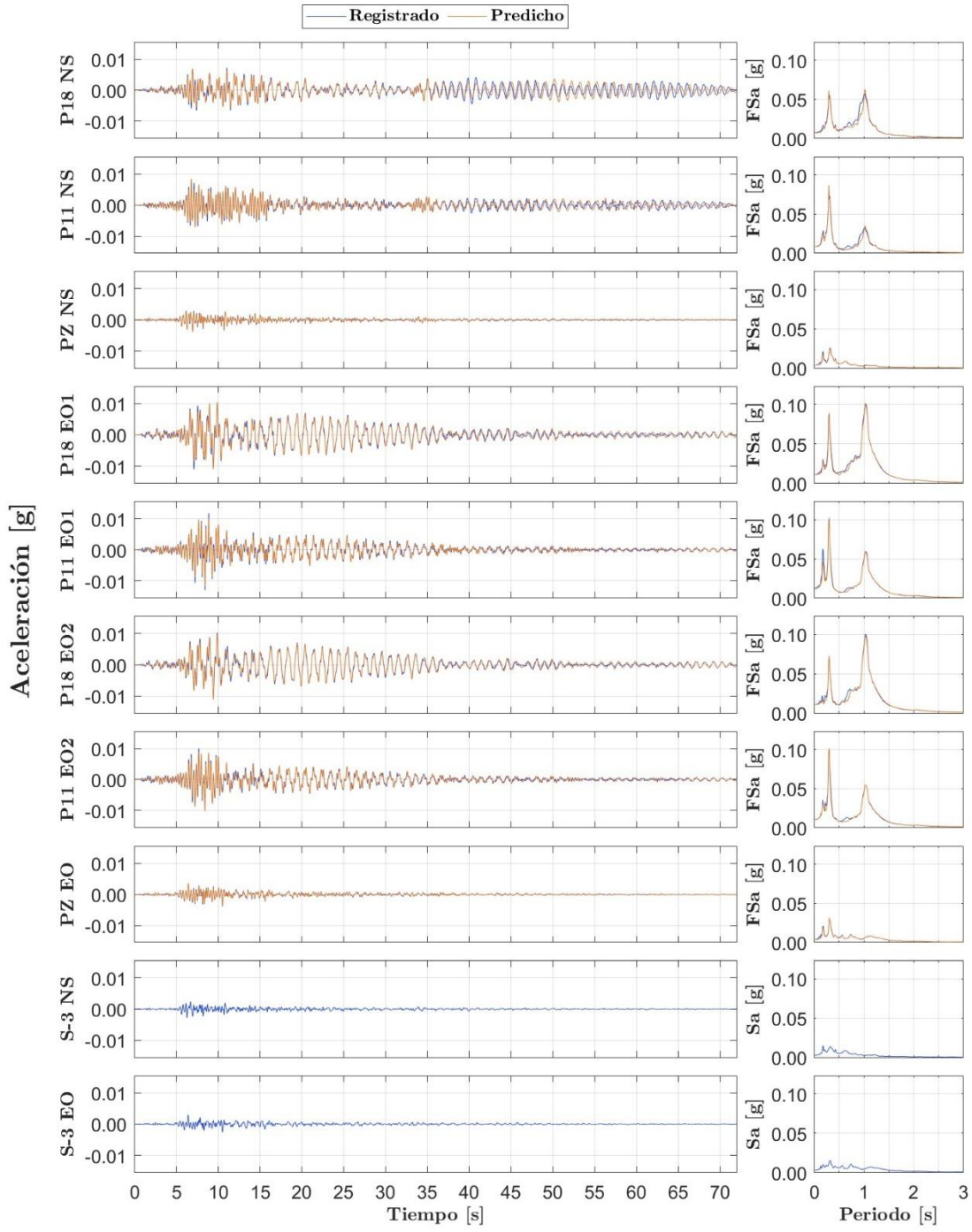

Figura B.1.4 52: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 52 del edificio ex CChC, con fecha 18-12-2008.

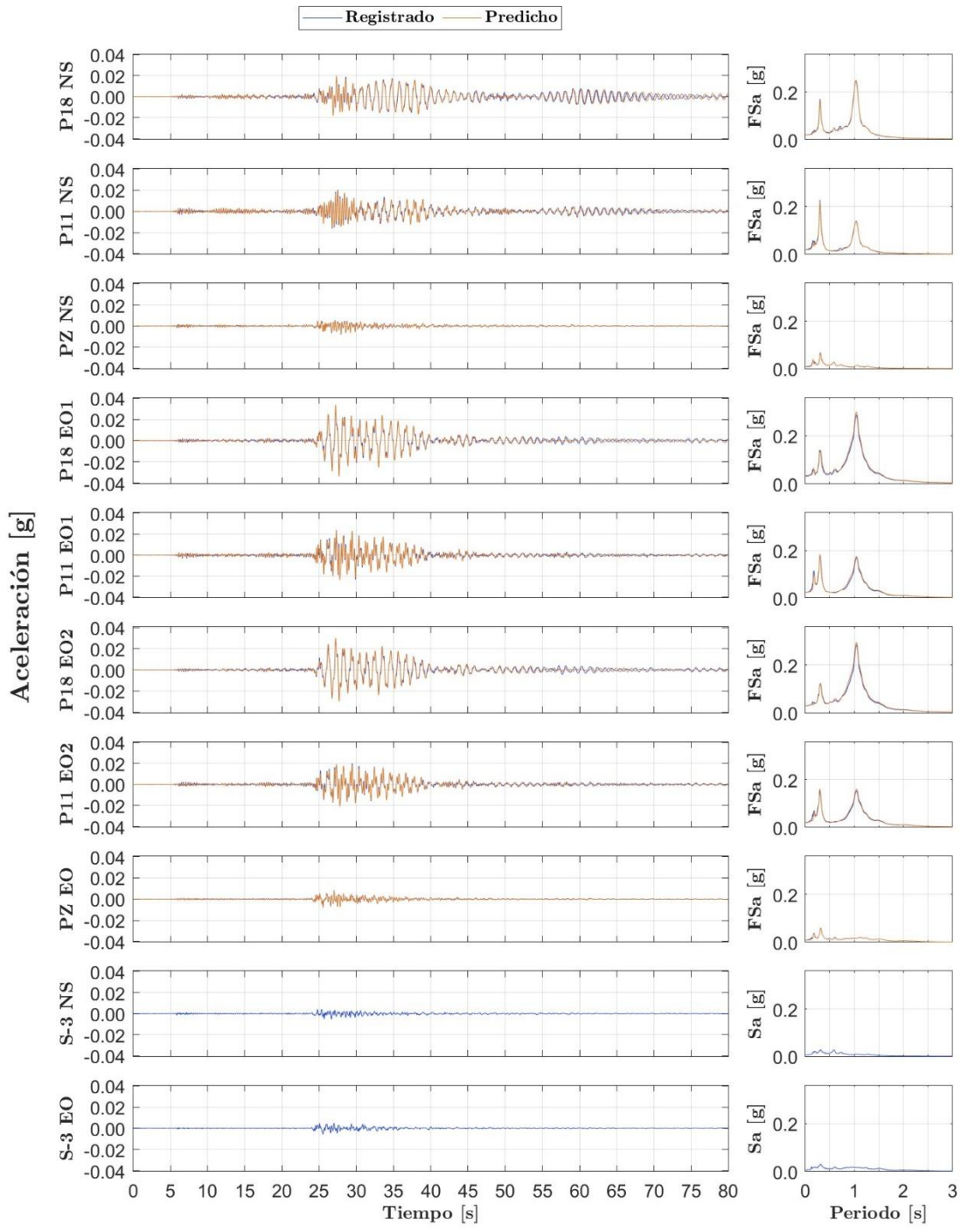

Figura B.1.4 53: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 53 del edificio ex CChC, con fecha 19-12-2008.

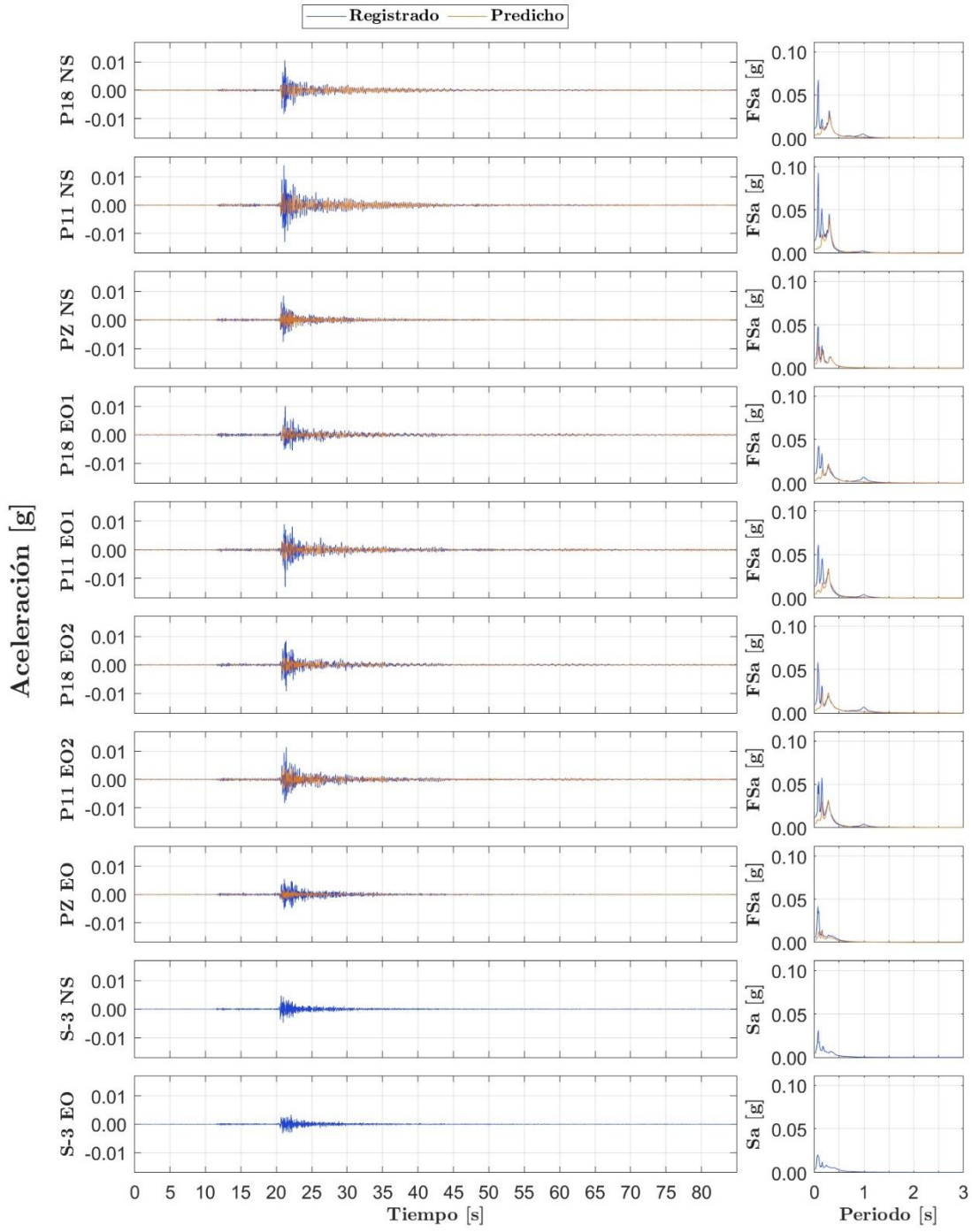

Figura B.1.4 54: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 54 del edificio ex CChC, con fecha 30-06-2009.

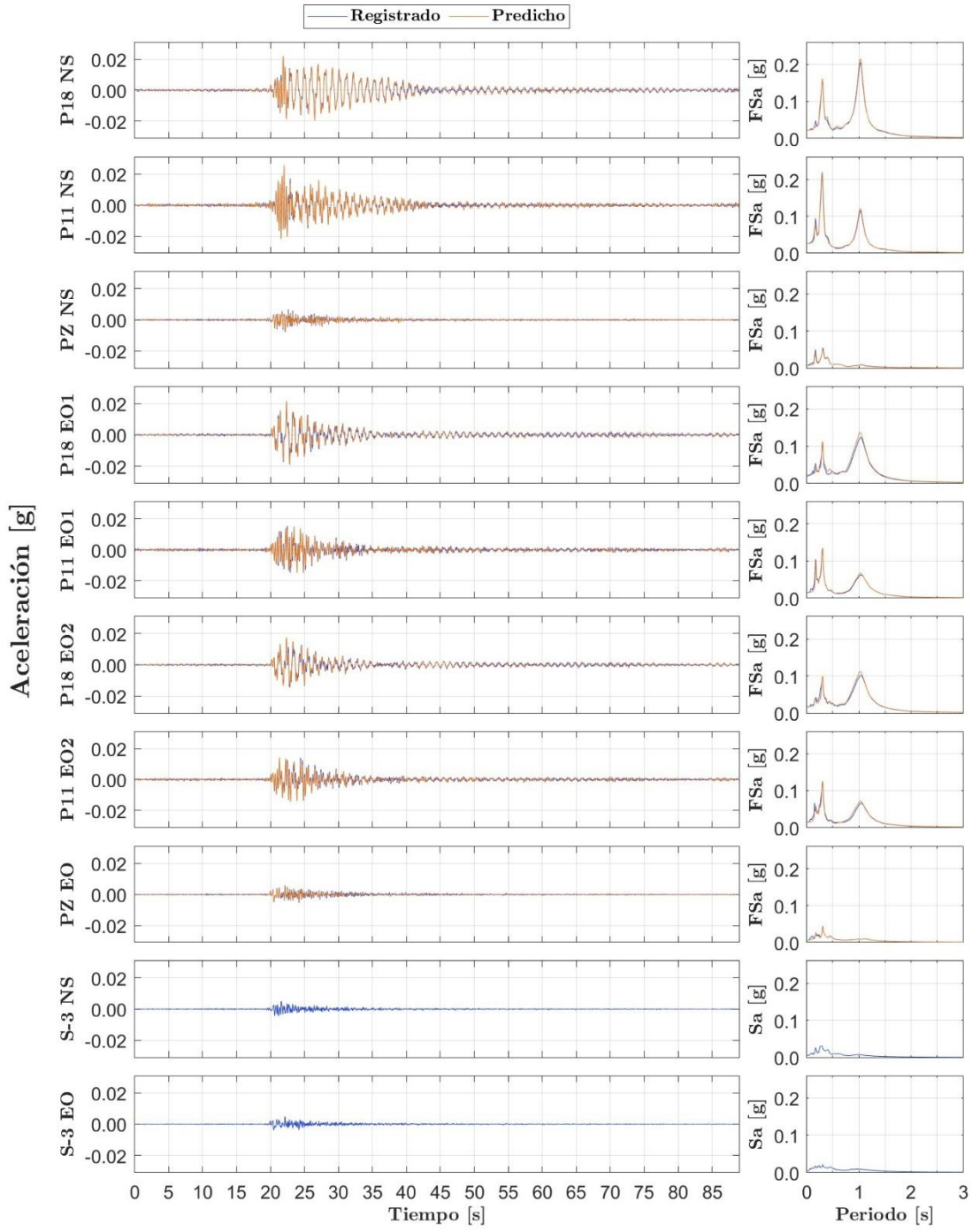

Figura B.1.4 55: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 55 del edificio ex CChC, con fecha 12-02-2010.

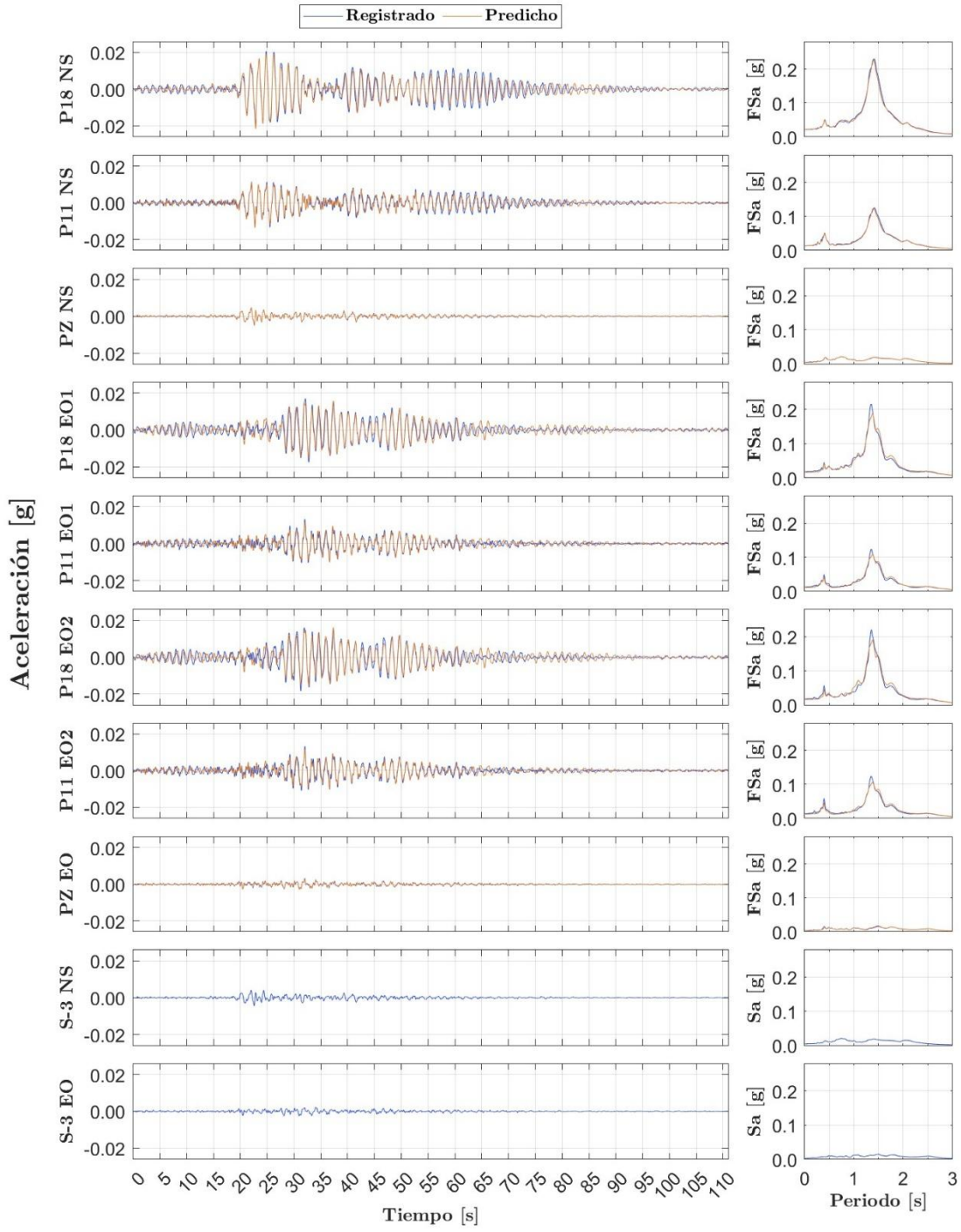

Figura B.1.4 56: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 56 del edificio ex CChC, con fecha 27-02-2010.

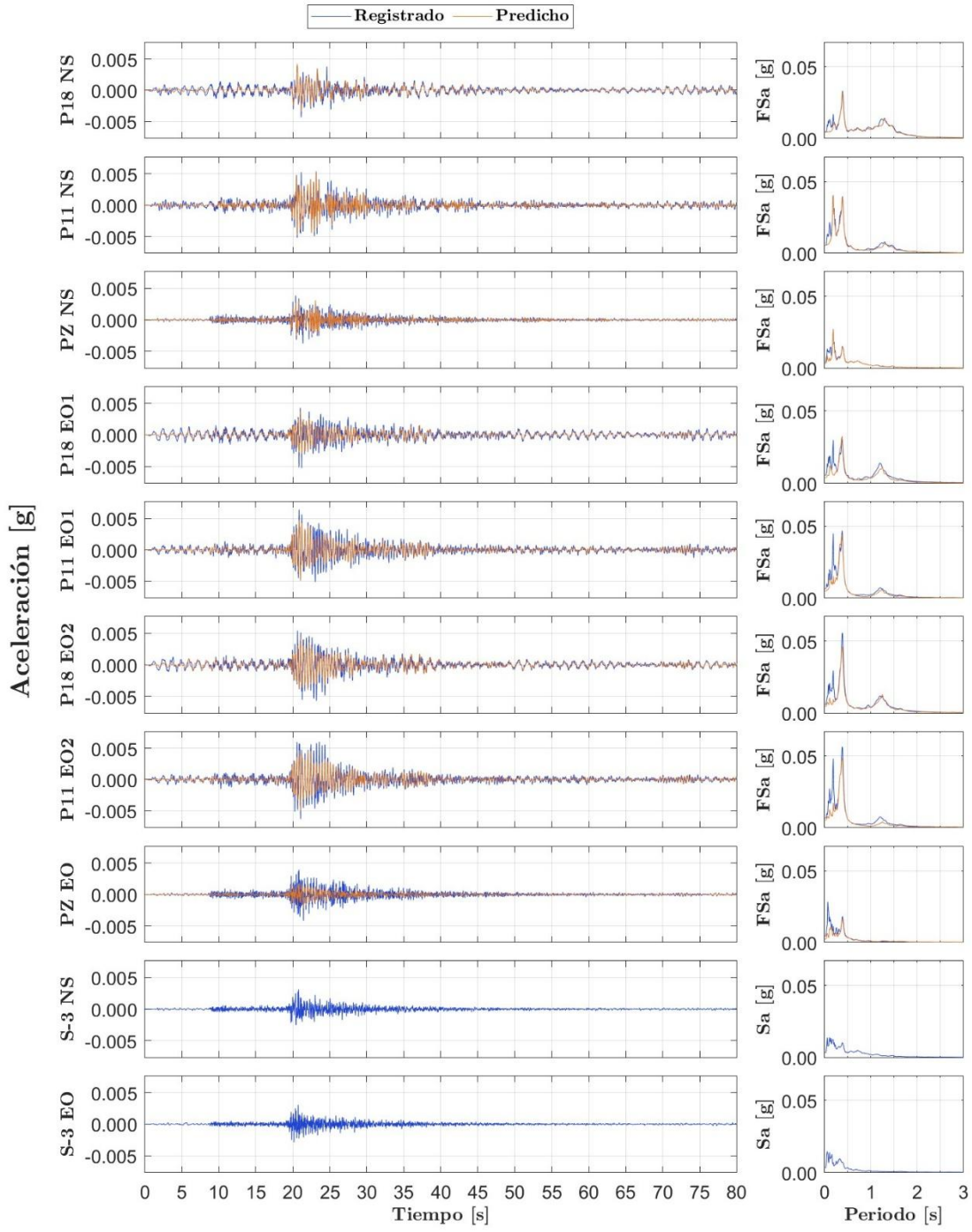

Figura B.1.4 57: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 57 del edificio ex CChC, con fecha 27-02-2010.

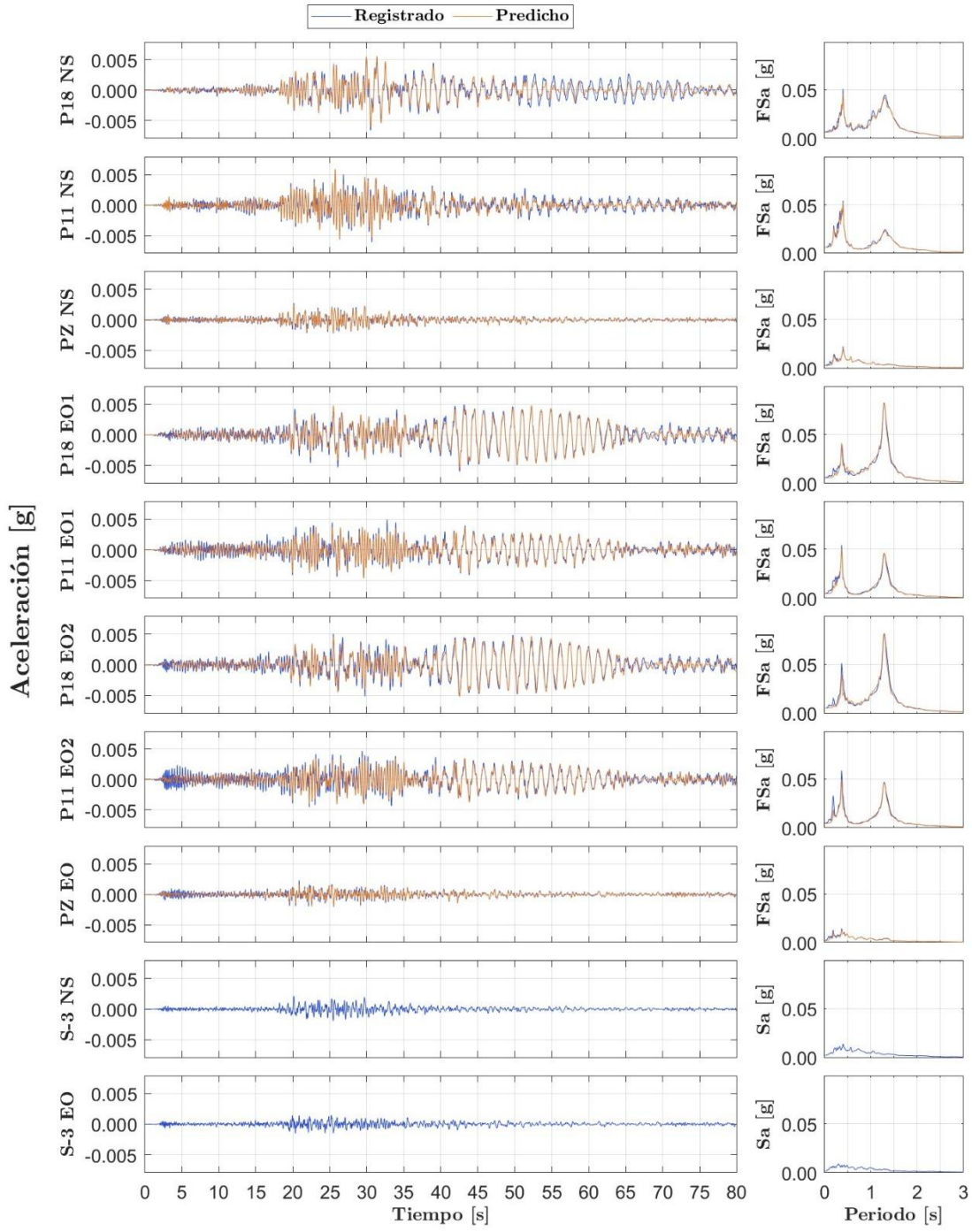

Figura B.1.4 58: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 58 del edificio ex CChC, con fecha 27-02-2010.

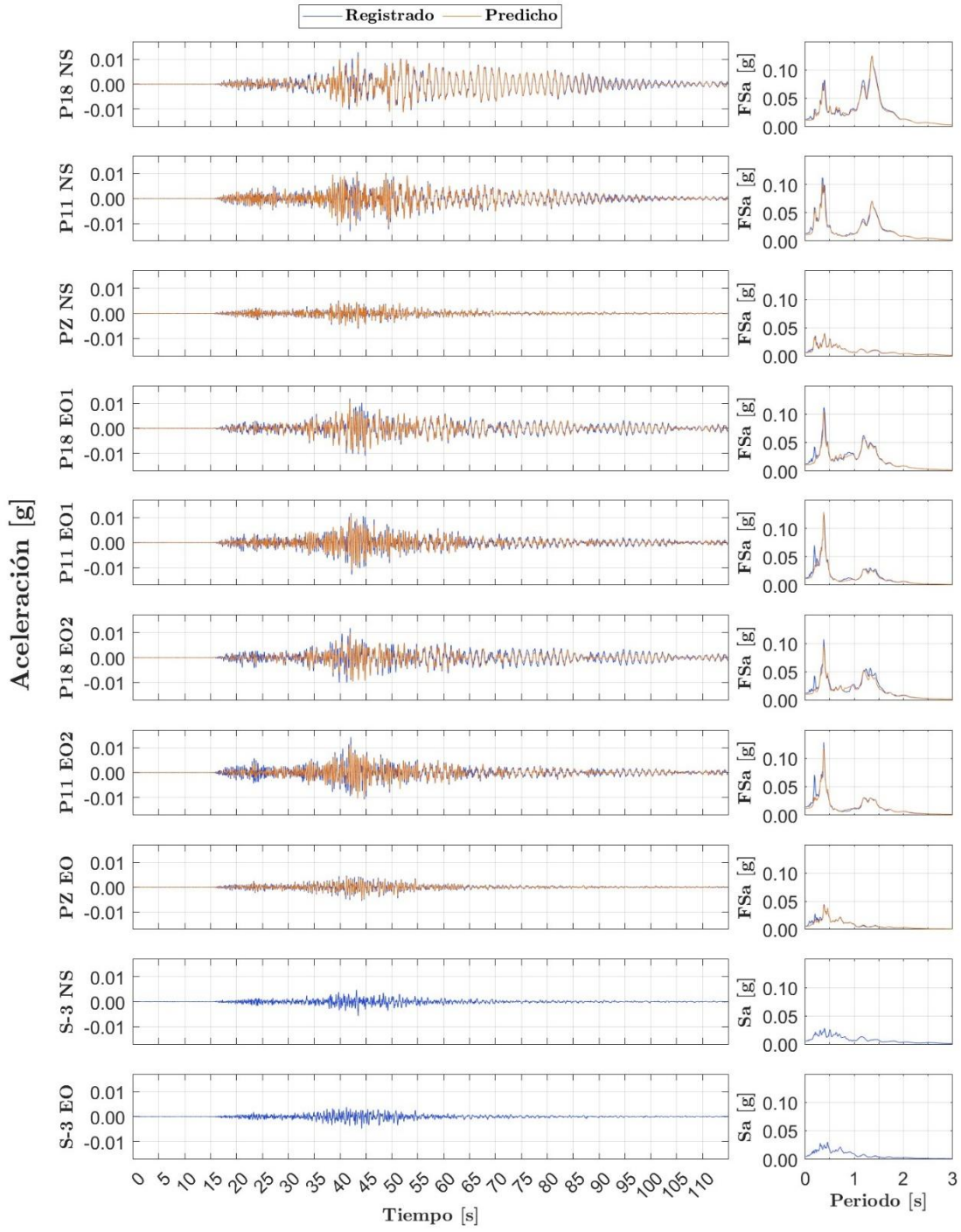

Figura B.1.4 59: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 59 del edificio ex CChC, con fecha 27-02-2010.

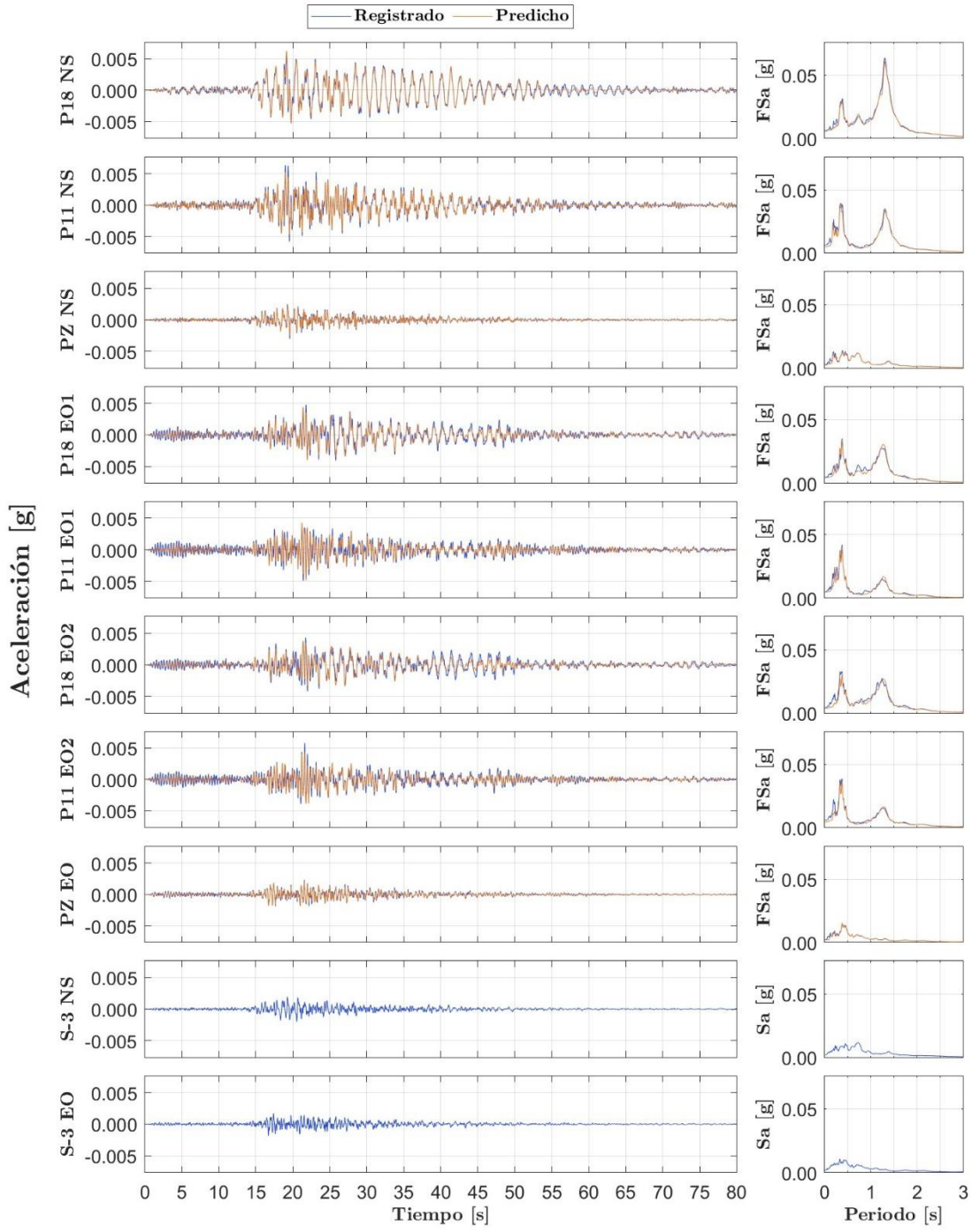

Figura B.1.4 60: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 60 del edificio ex CChC, con fecha 27-02-2010.

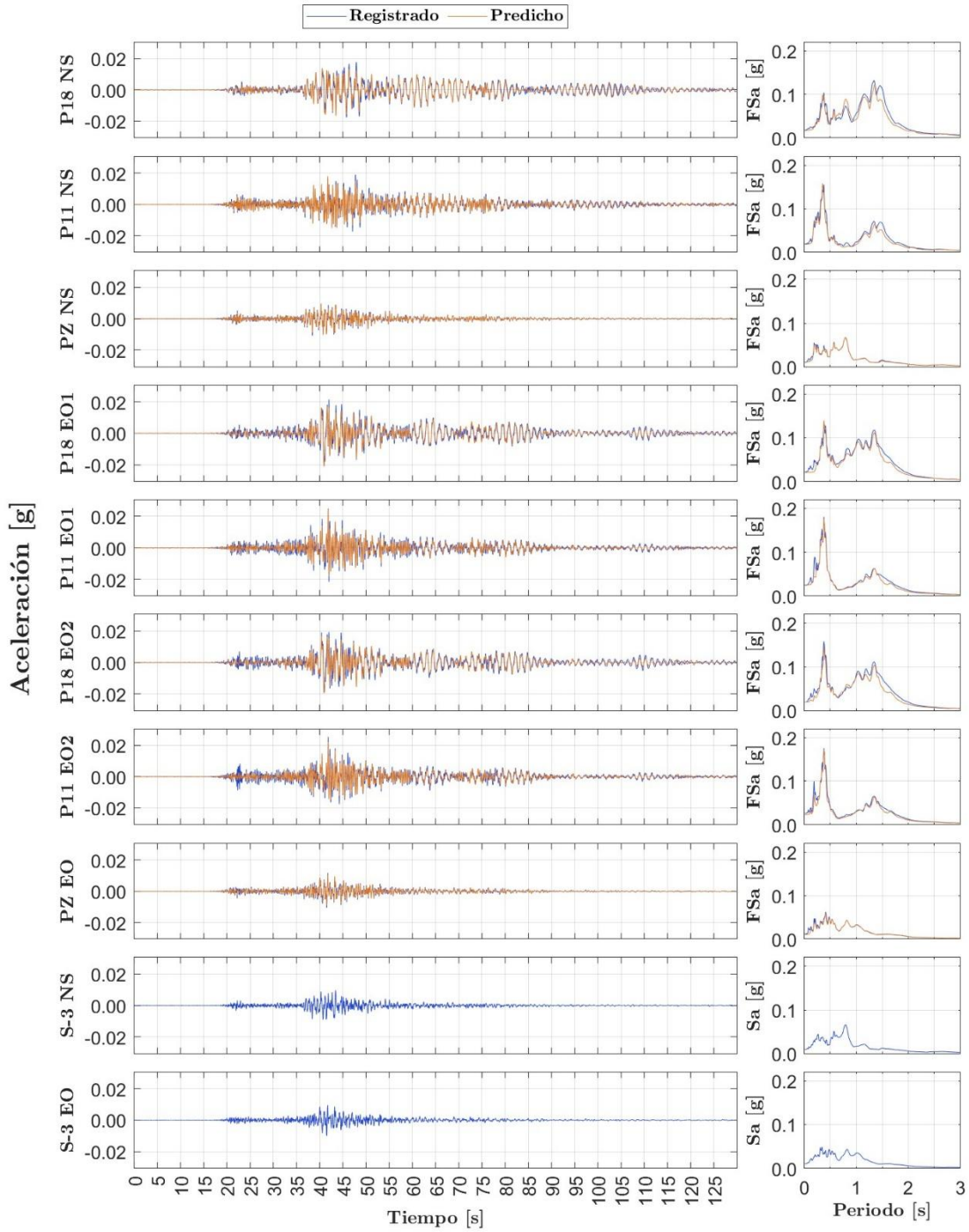

Figura B.1.4 61: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 61 del edificio ex CChC, con fecha 27-02-2010.

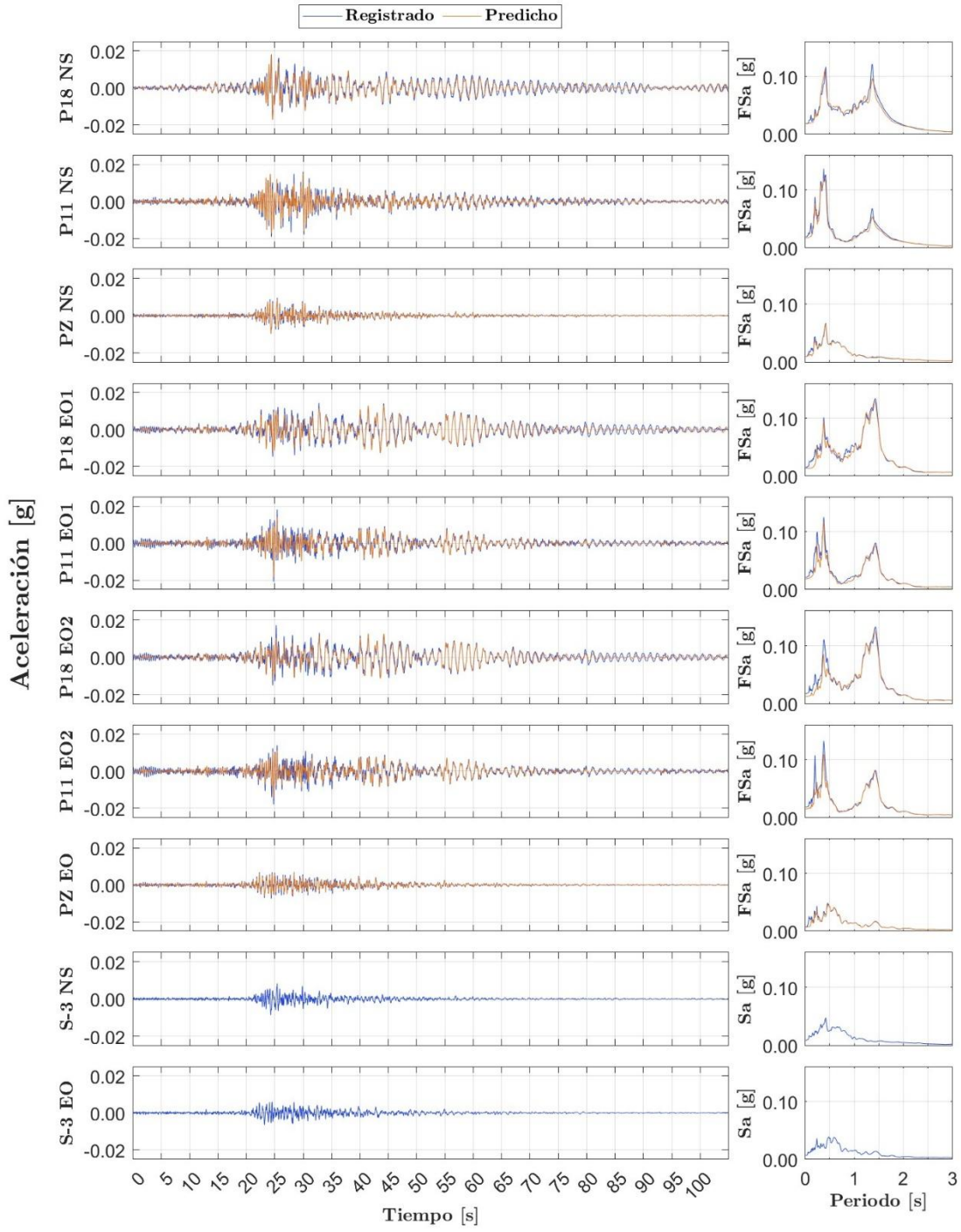

Figura B.1.4 62: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 62 del edificio ex CChC, con fecha 28-02-2010.

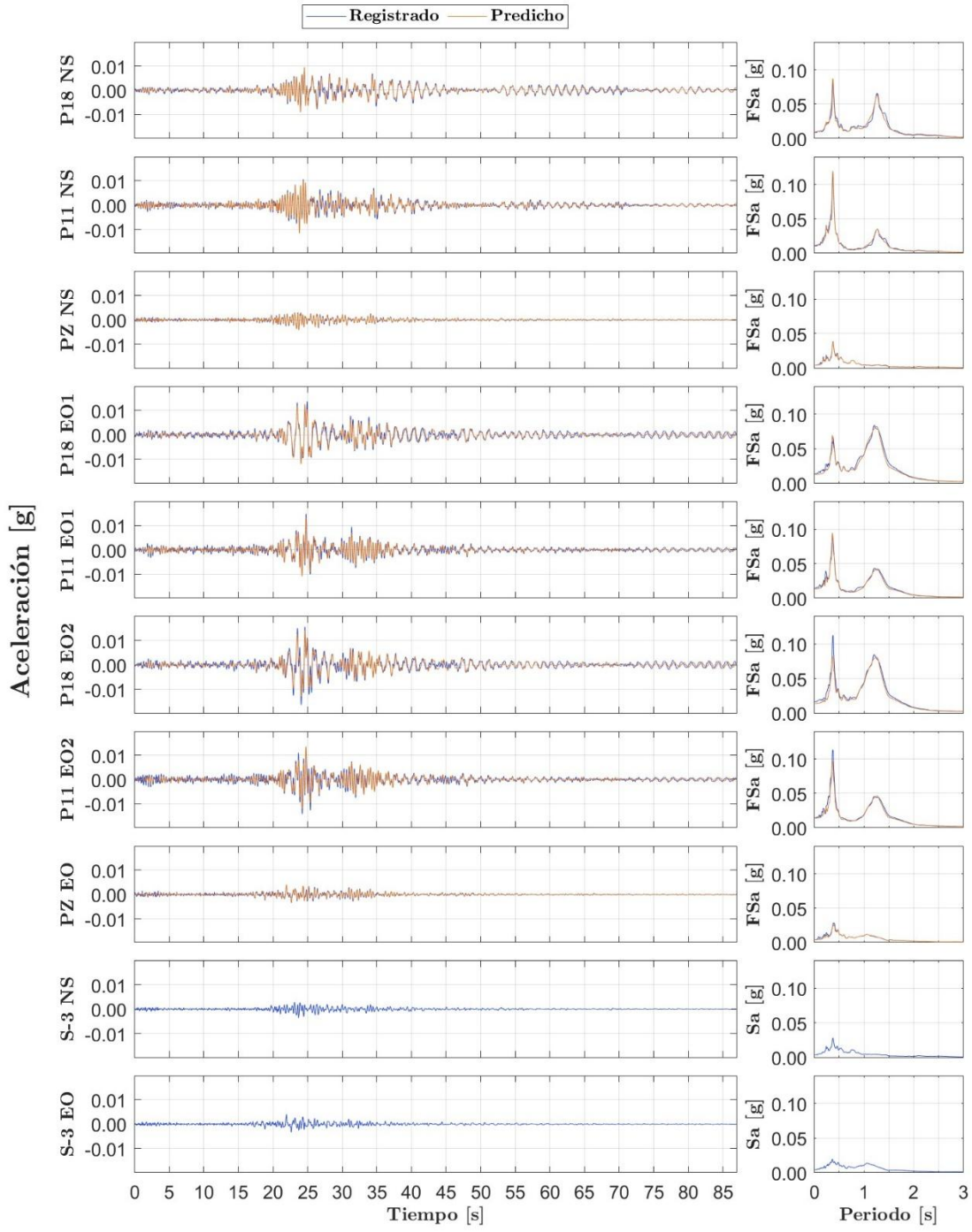

Figura B.1.4 63: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 63 del edificio ex CChC, con fecha 03-03-2010.

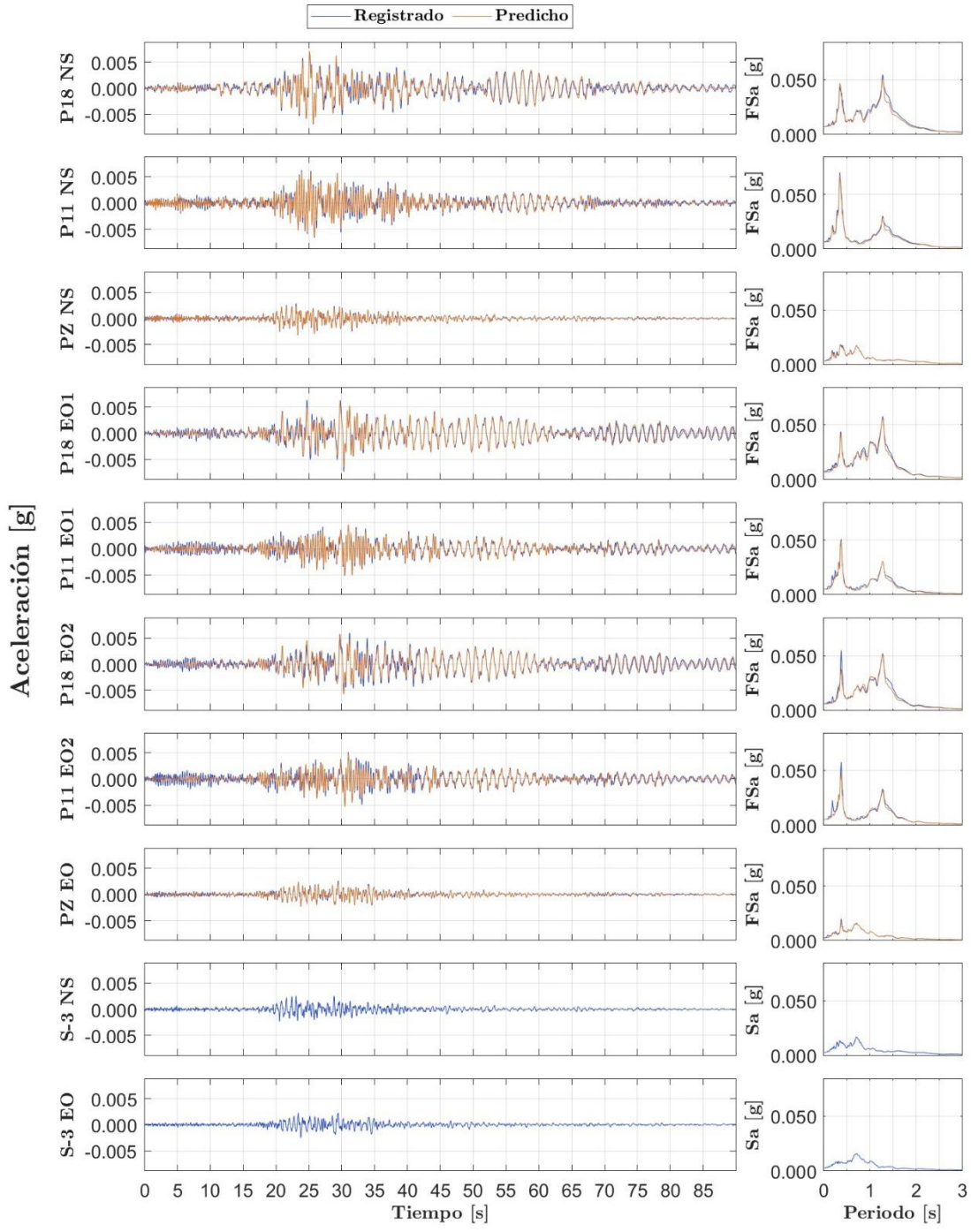

Figura B.1.4 64: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 64 del edificio ex CChC, con fecha 03-03-2010.

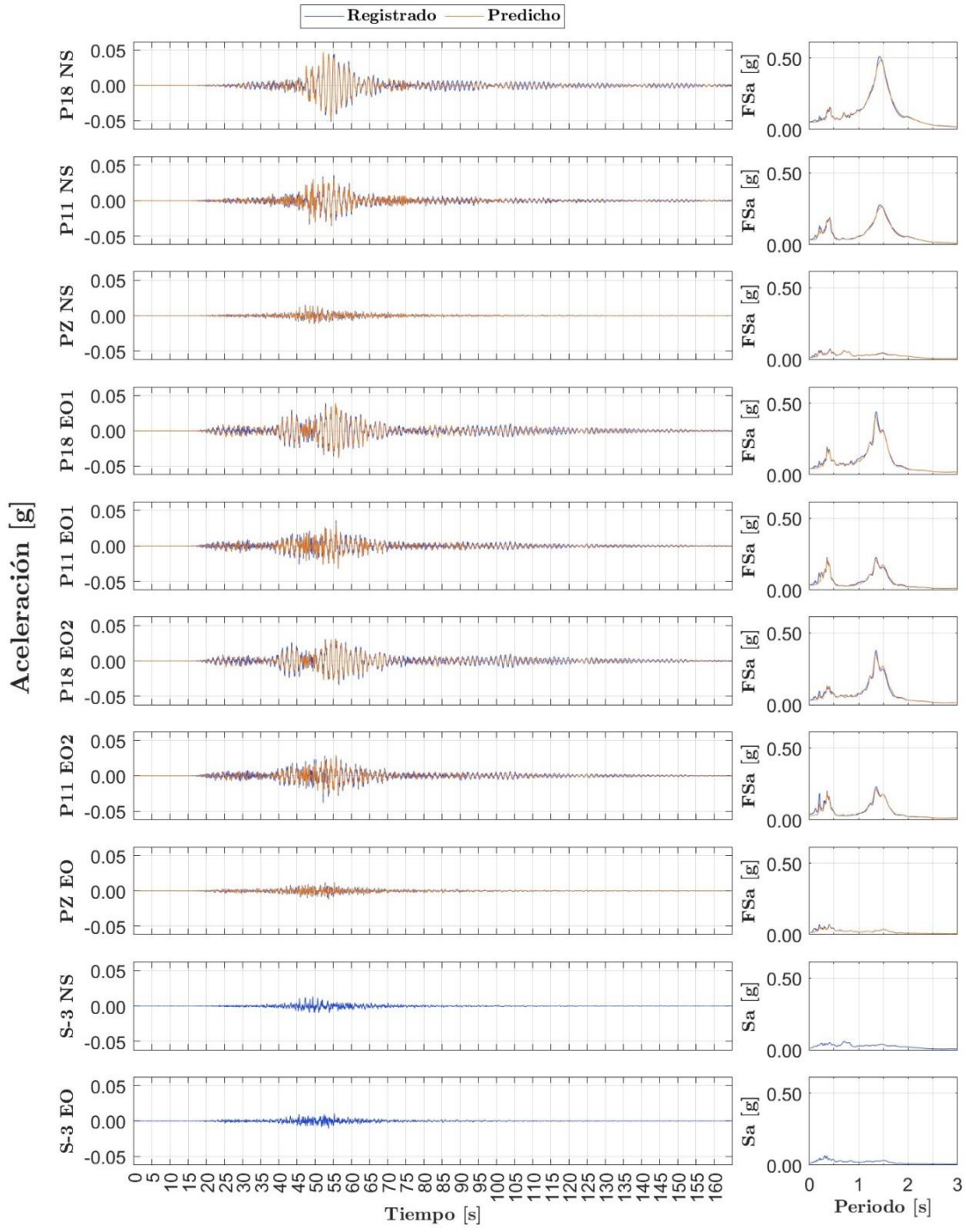

Figura B.1.4 65: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 65 del edificio ex CChC, con fecha 11-03-2010.

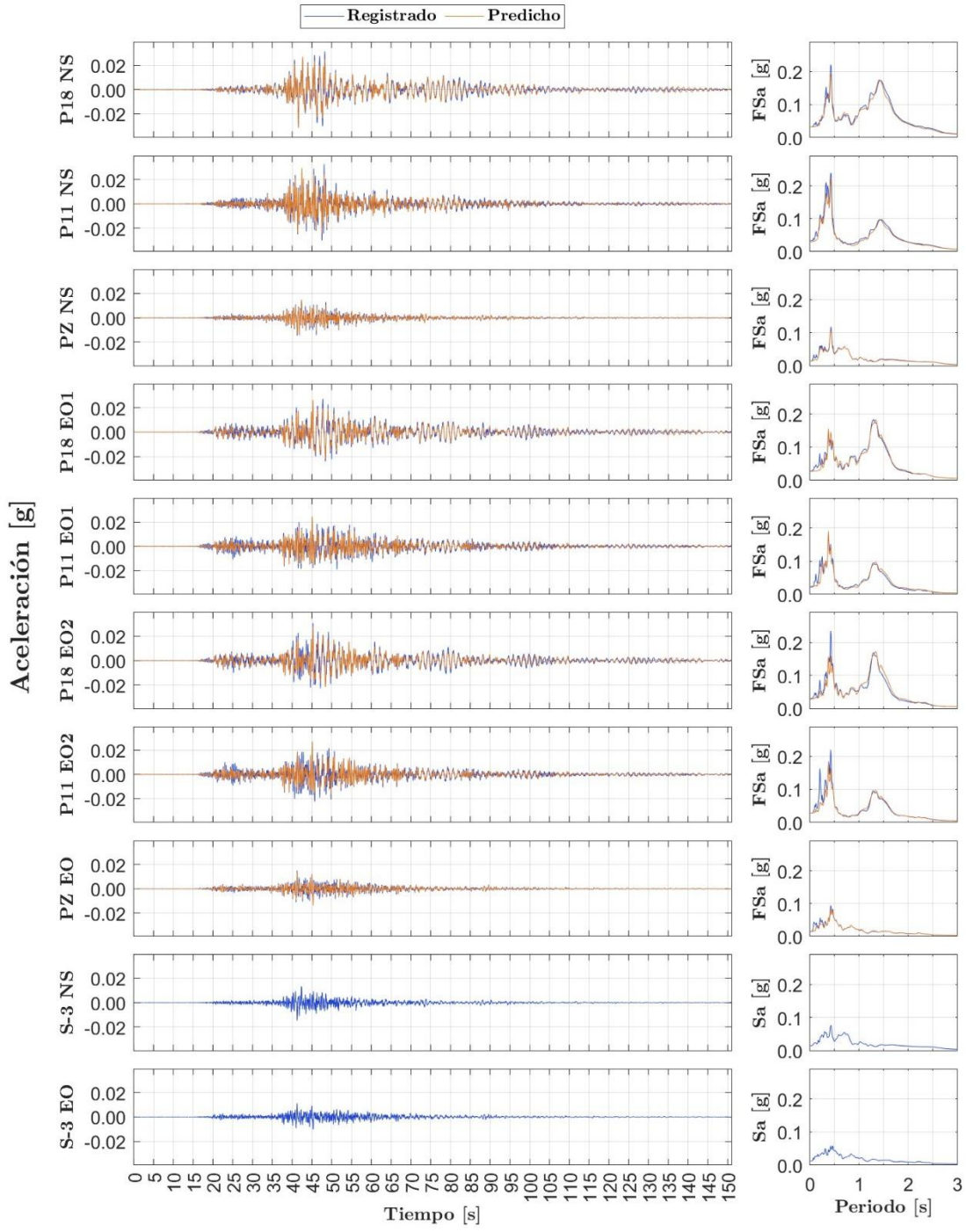

Figura B.1.4 66: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 66 del edificio ex CChC, con fecha 11-03-2010.

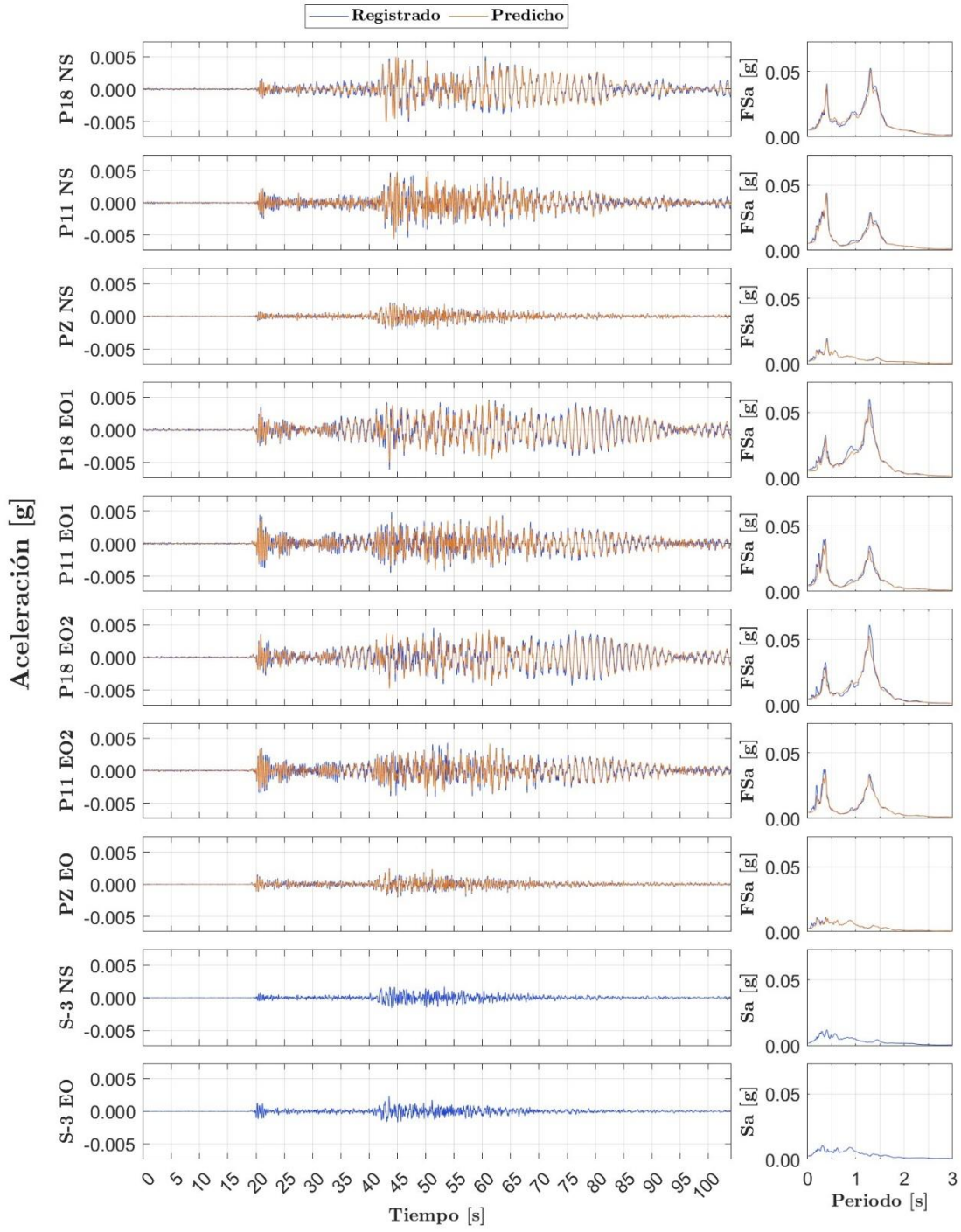

Figura B.1.4 67: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 67 del edificio ex CChC, con fecha 11-03-2010.

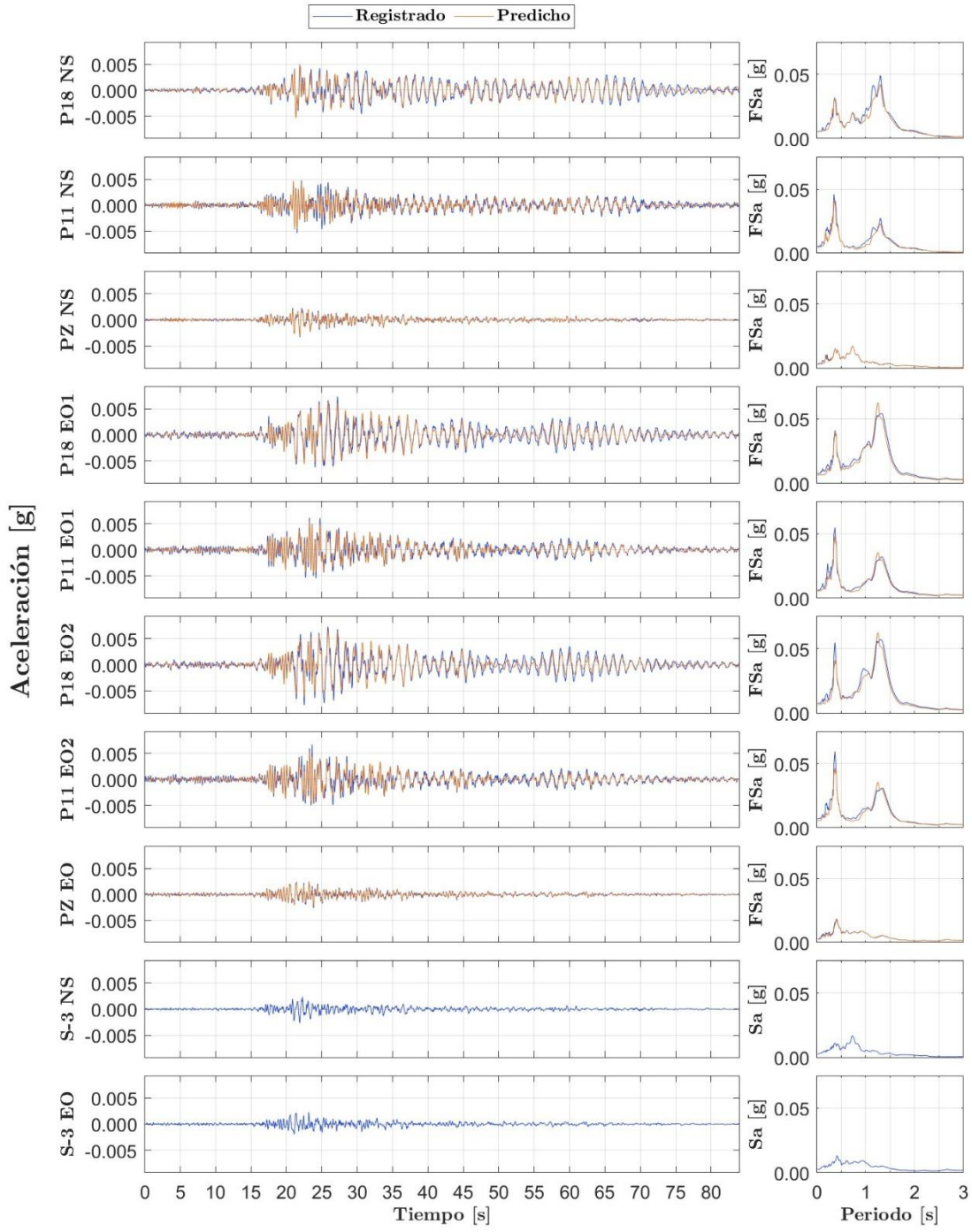

Figura B.1.4 68: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 68 del edificio ex CChC, con fecha 11-03-2010.

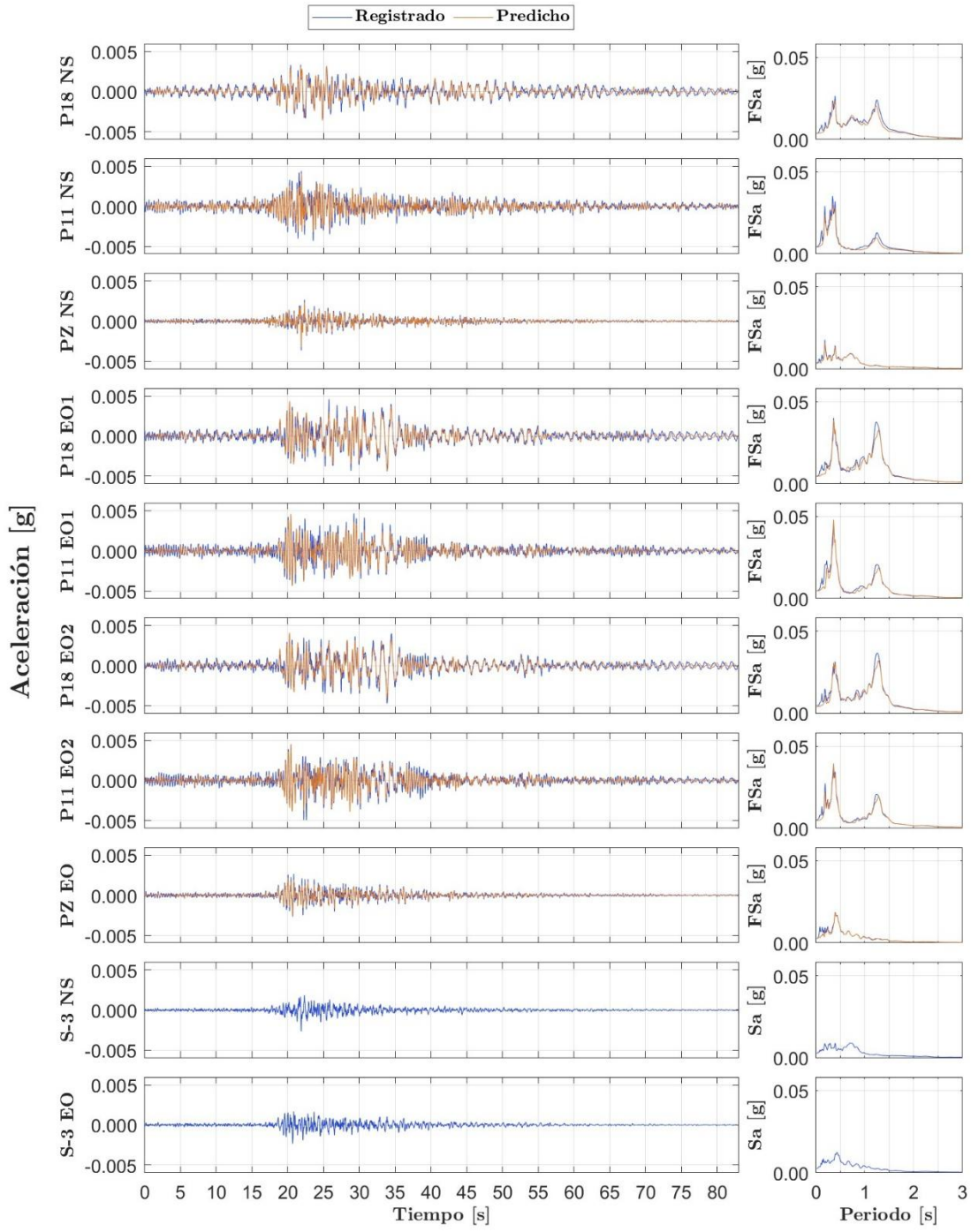

Figura B.1.4 69: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 69 del edificio ex CChC, con fecha 29-03-2010.

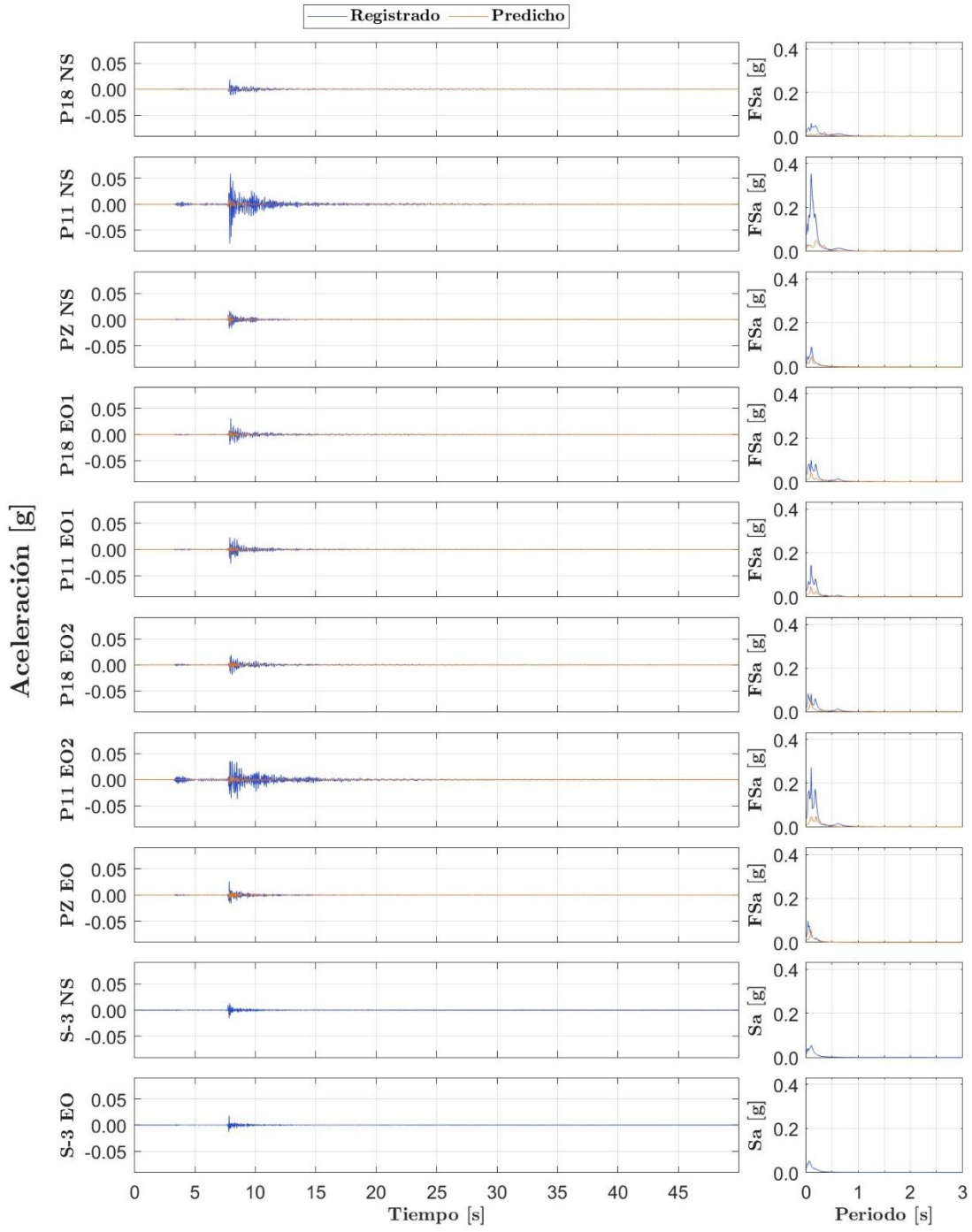

Figura B.1.4 70: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 70 del edificio ex CChC, con fecha 04-04-2010.

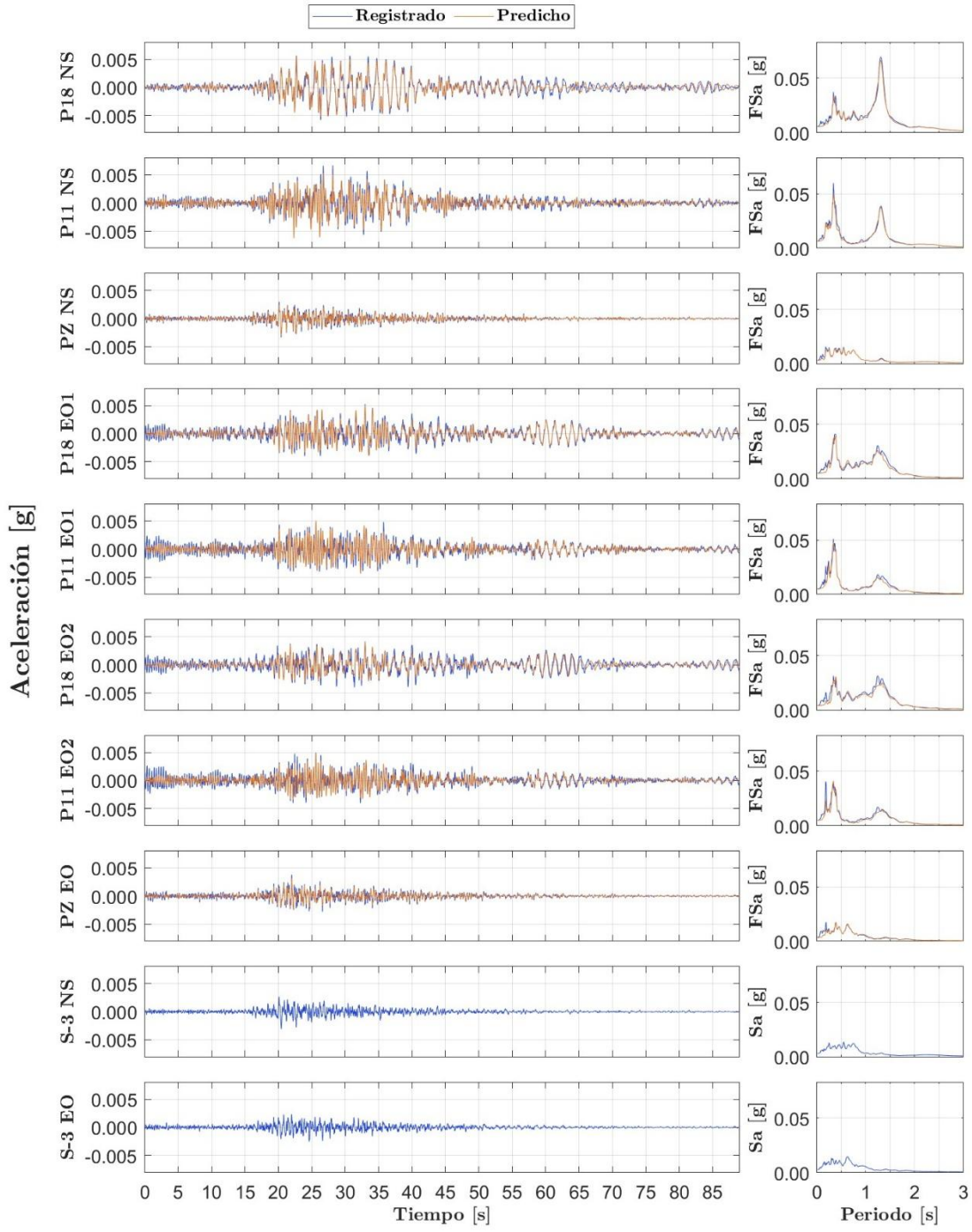

Figura B.1.4 71: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 71 del edificio ex CChC, con fecha 02-05-2010.

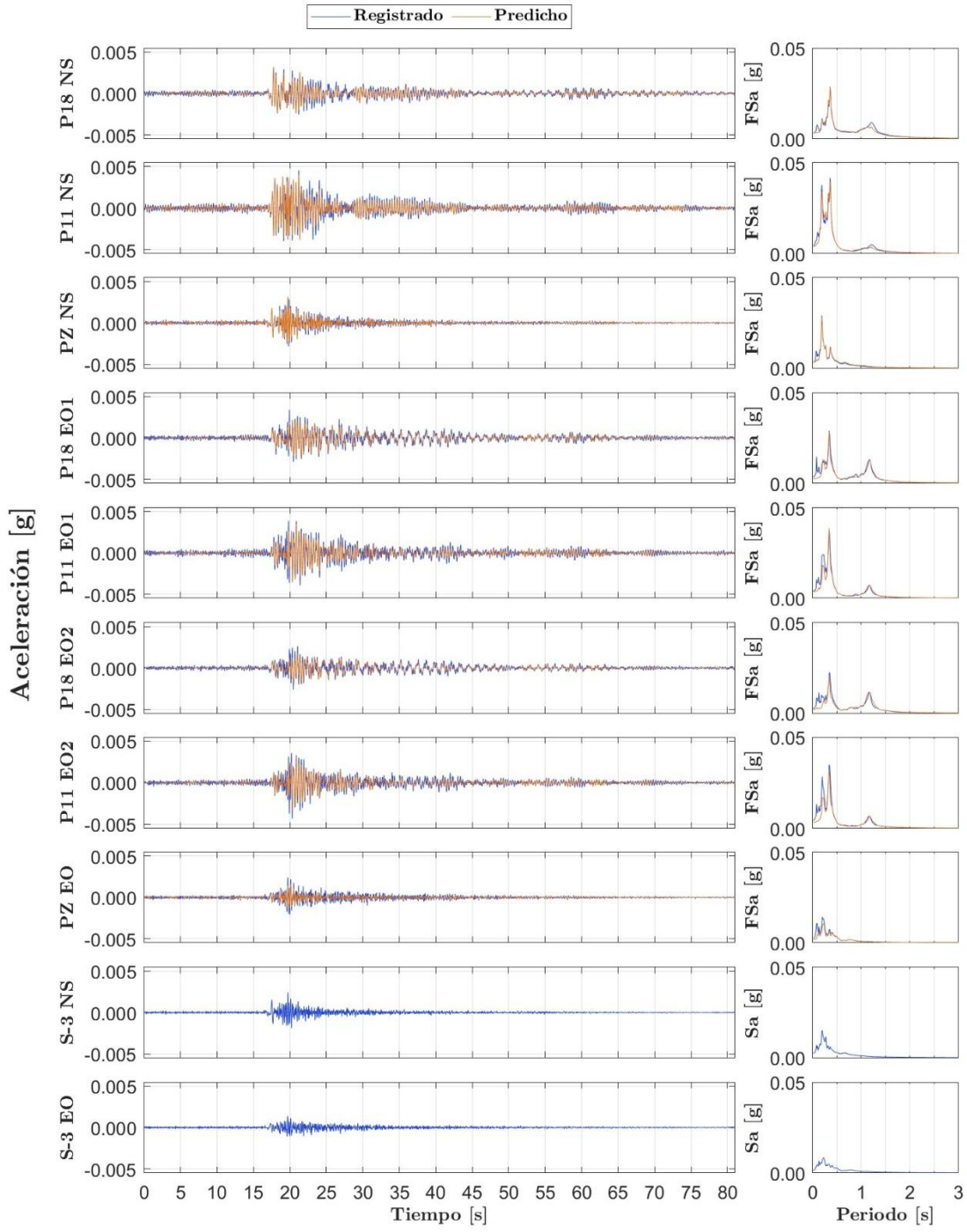

Figura B.1.4 72: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 72 del edificio ex CChC, con fecha 25-11-2010.

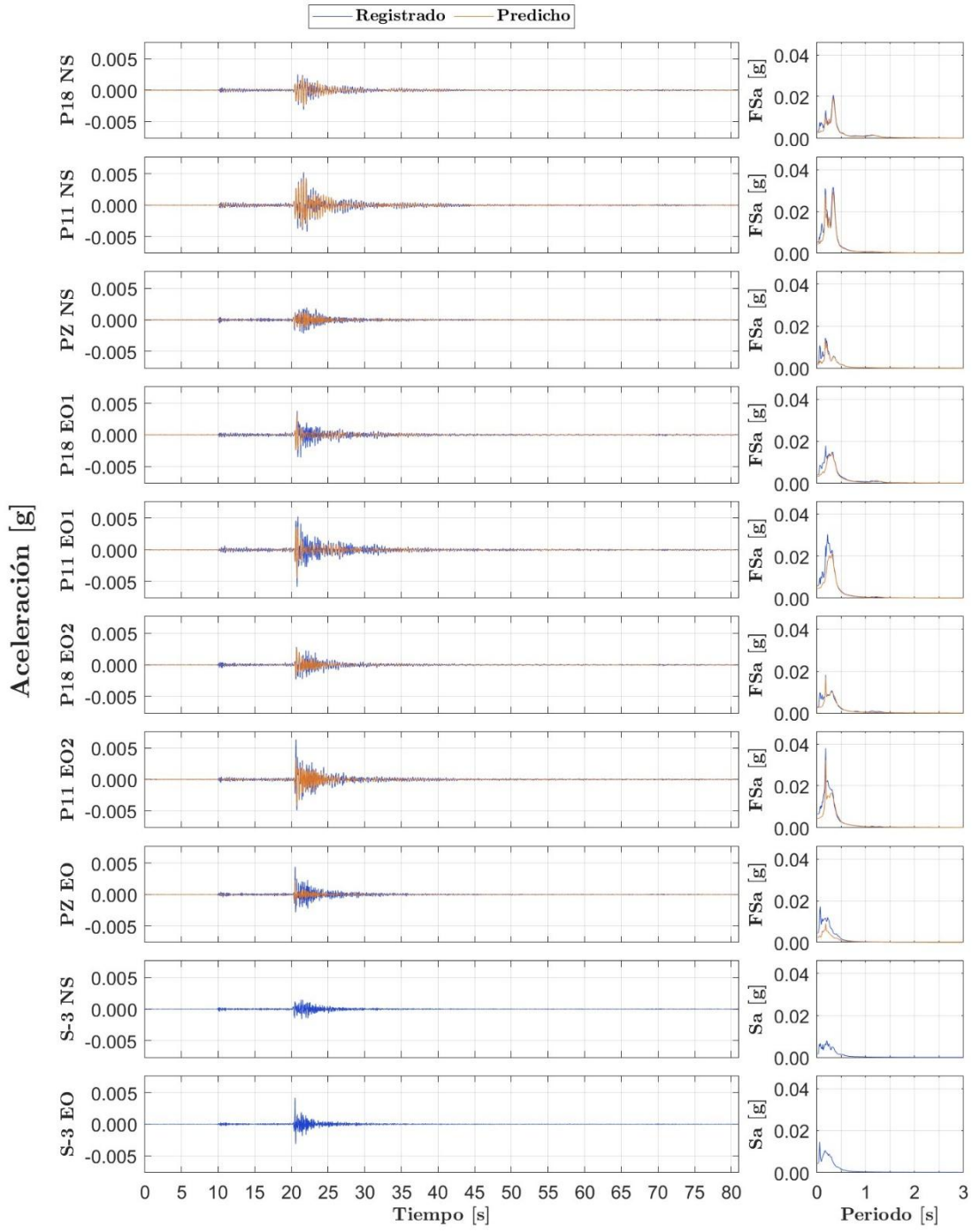

Figura B.1.4 73: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 73 del edificio ex CChC, con fecha 27-11-2010.

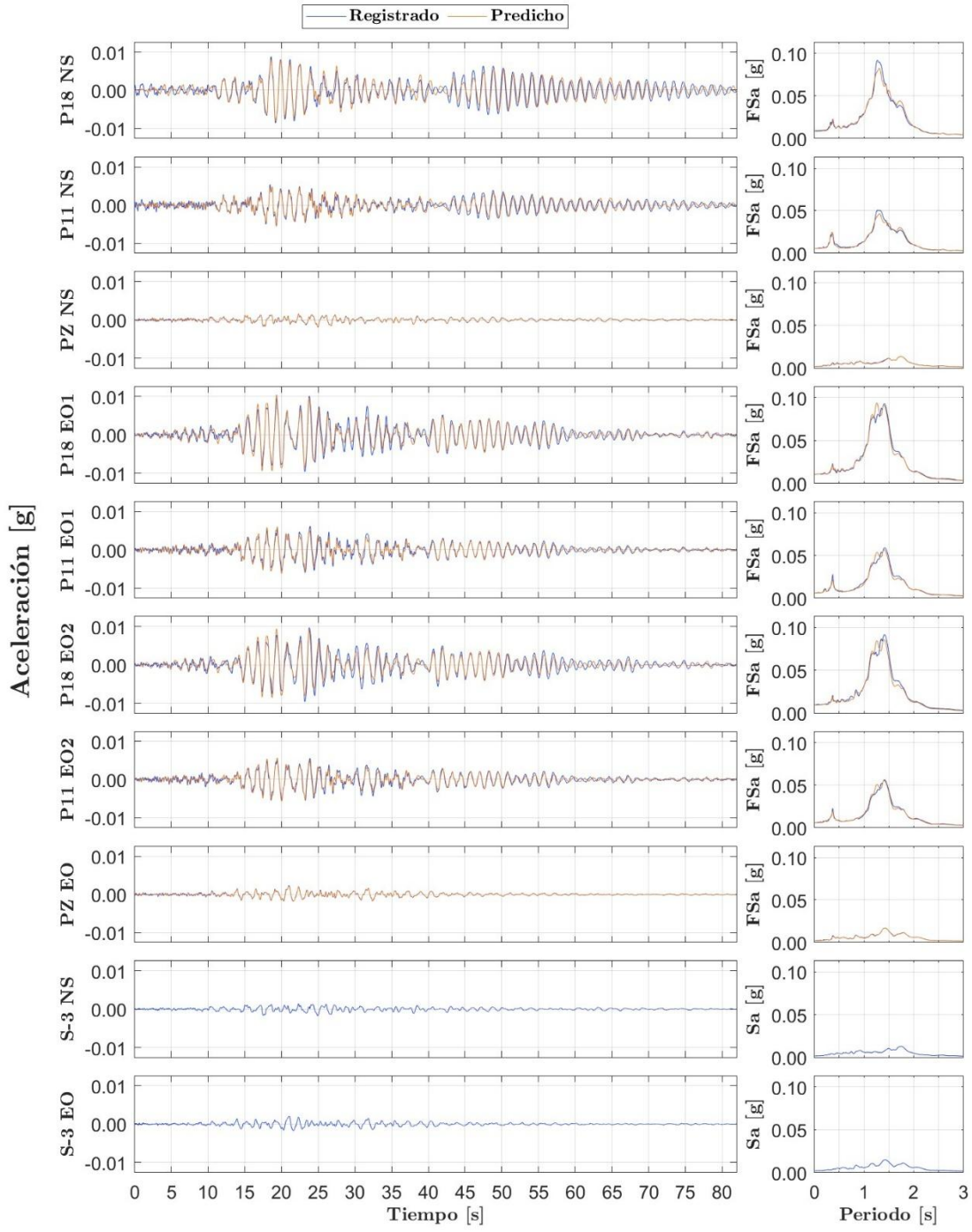

Figura B.1.4 74: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 74 del edificio ex CChC, con fecha 11-02-2011.

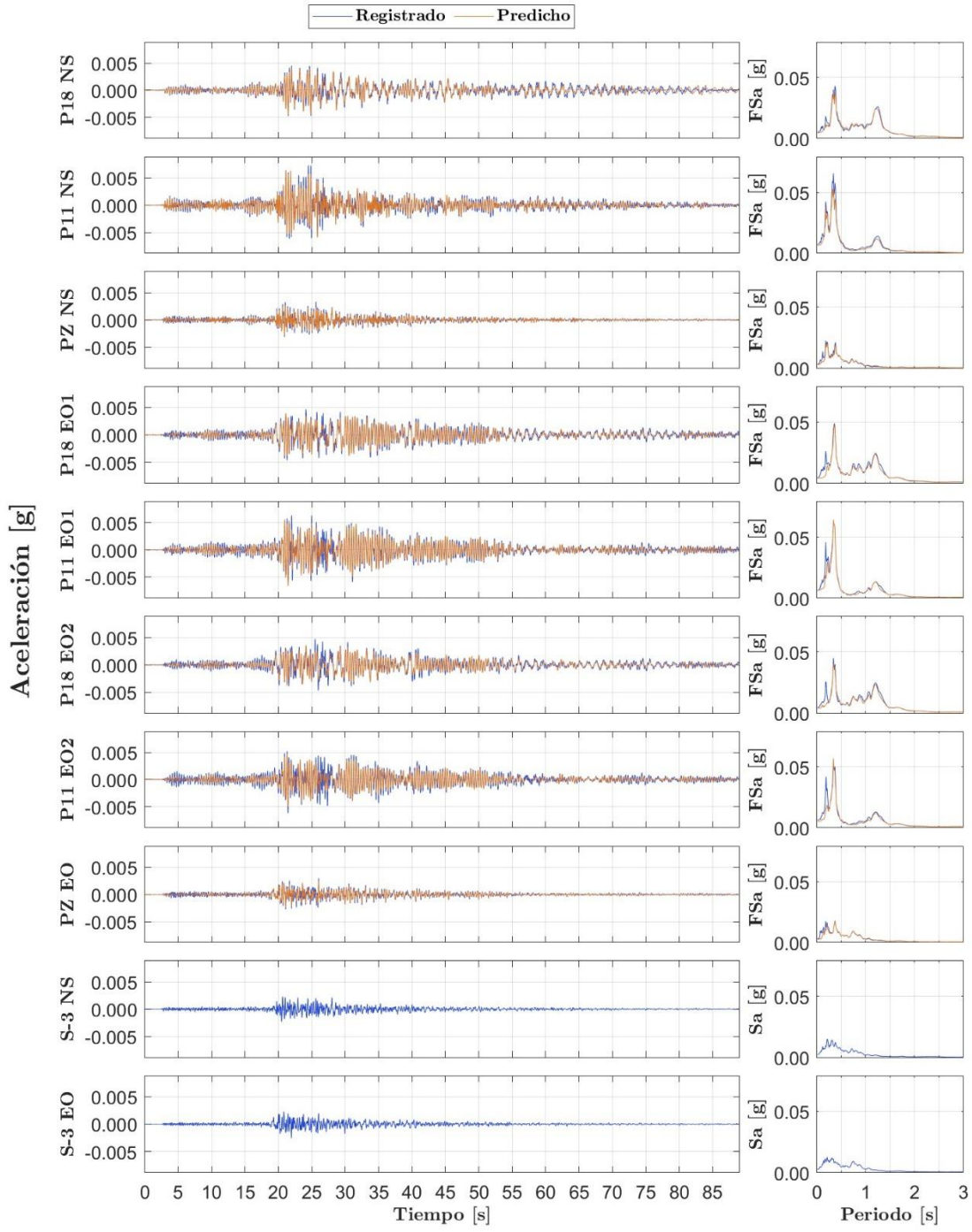

Figura B.1.4 75: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 75 del edificio ex CChC, con fecha 16-03-2011.

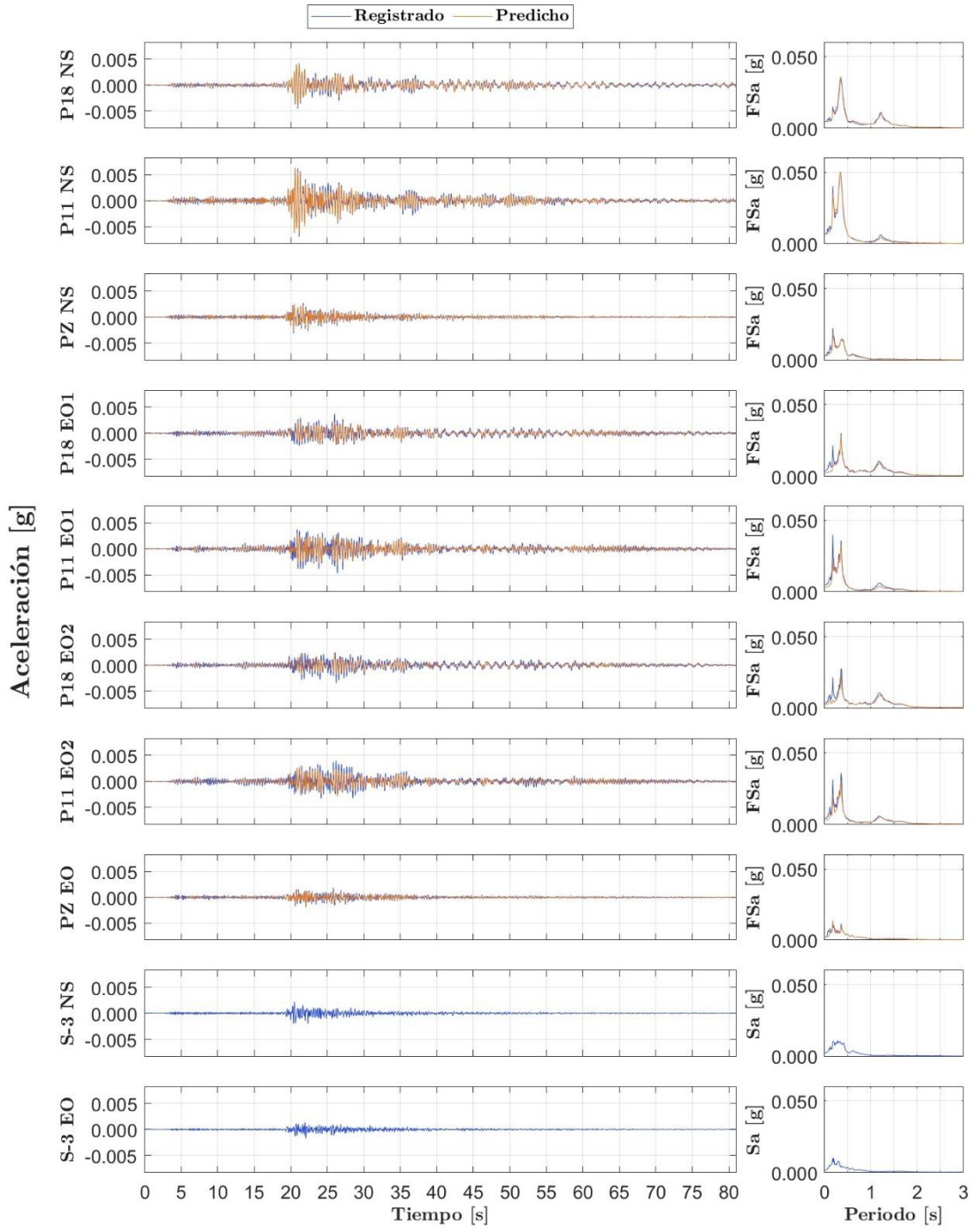

Figura B.1.4 76: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 76 del edificio ex CChC, con fecha 17-03-2011.

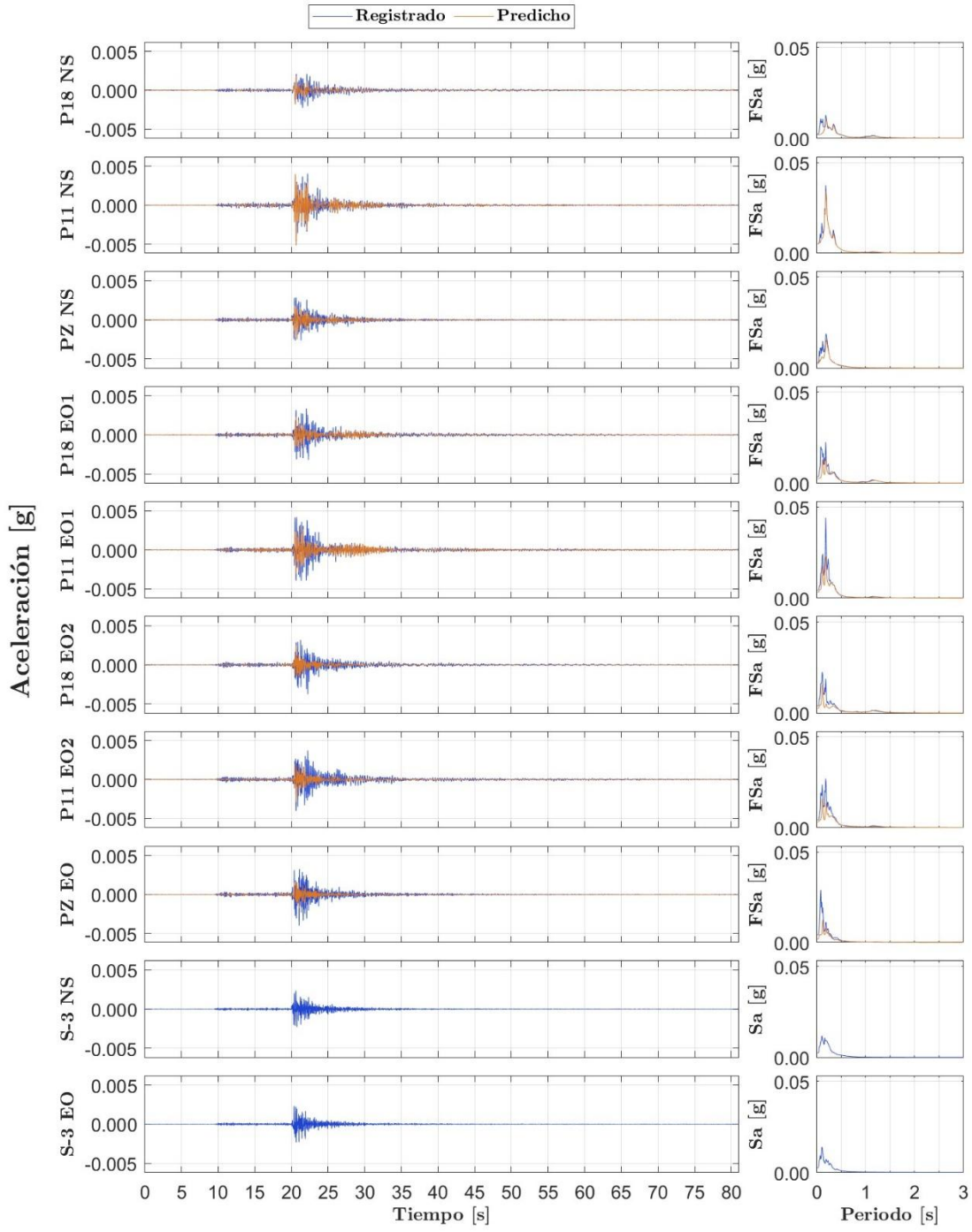

Figura B.1.4 77: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 77 del edificio ex CChC, con fecha 07-05-2011.

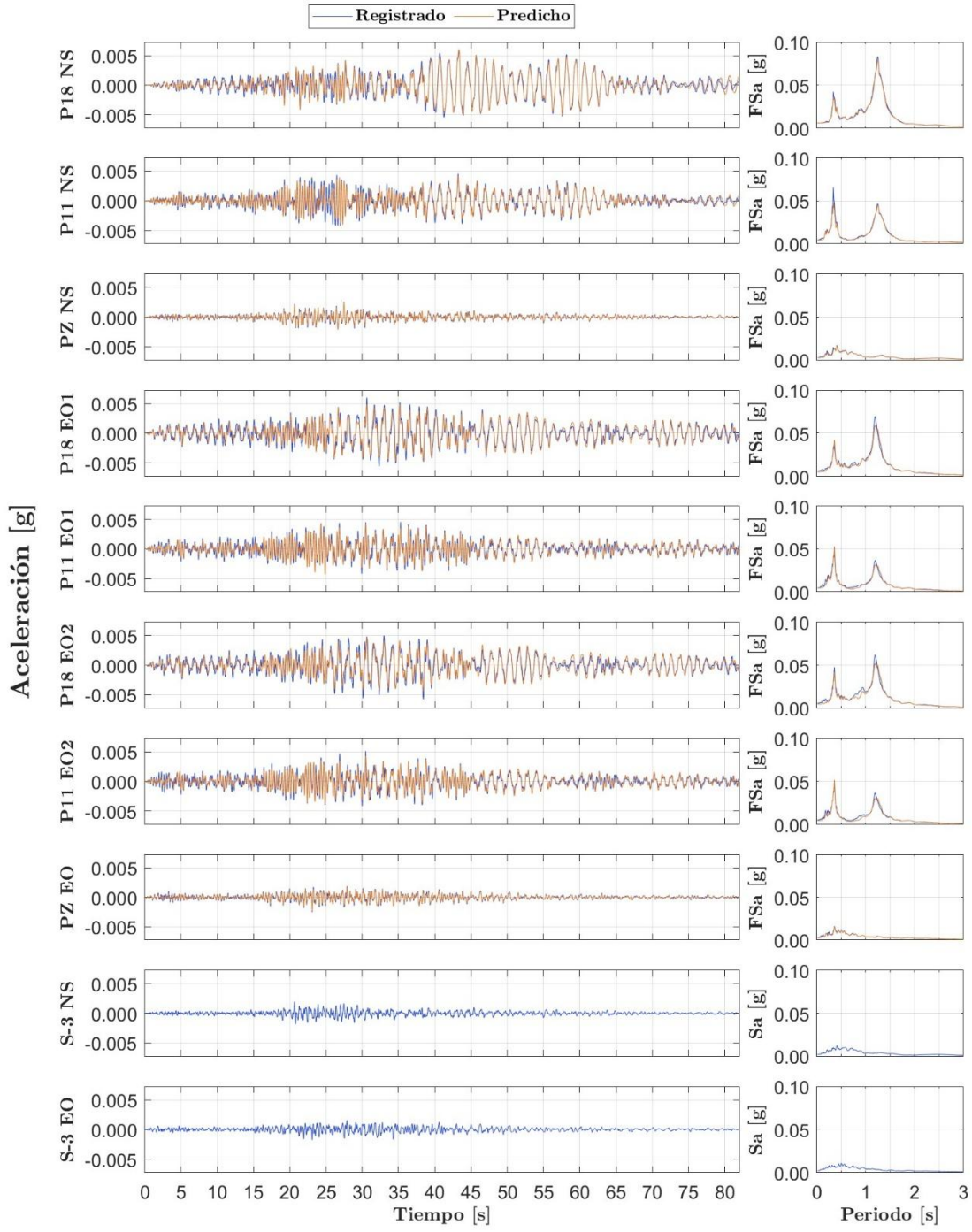

Figura B.1.4 78: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 78 del edificio ex CChC, con fecha 15-07-2011.

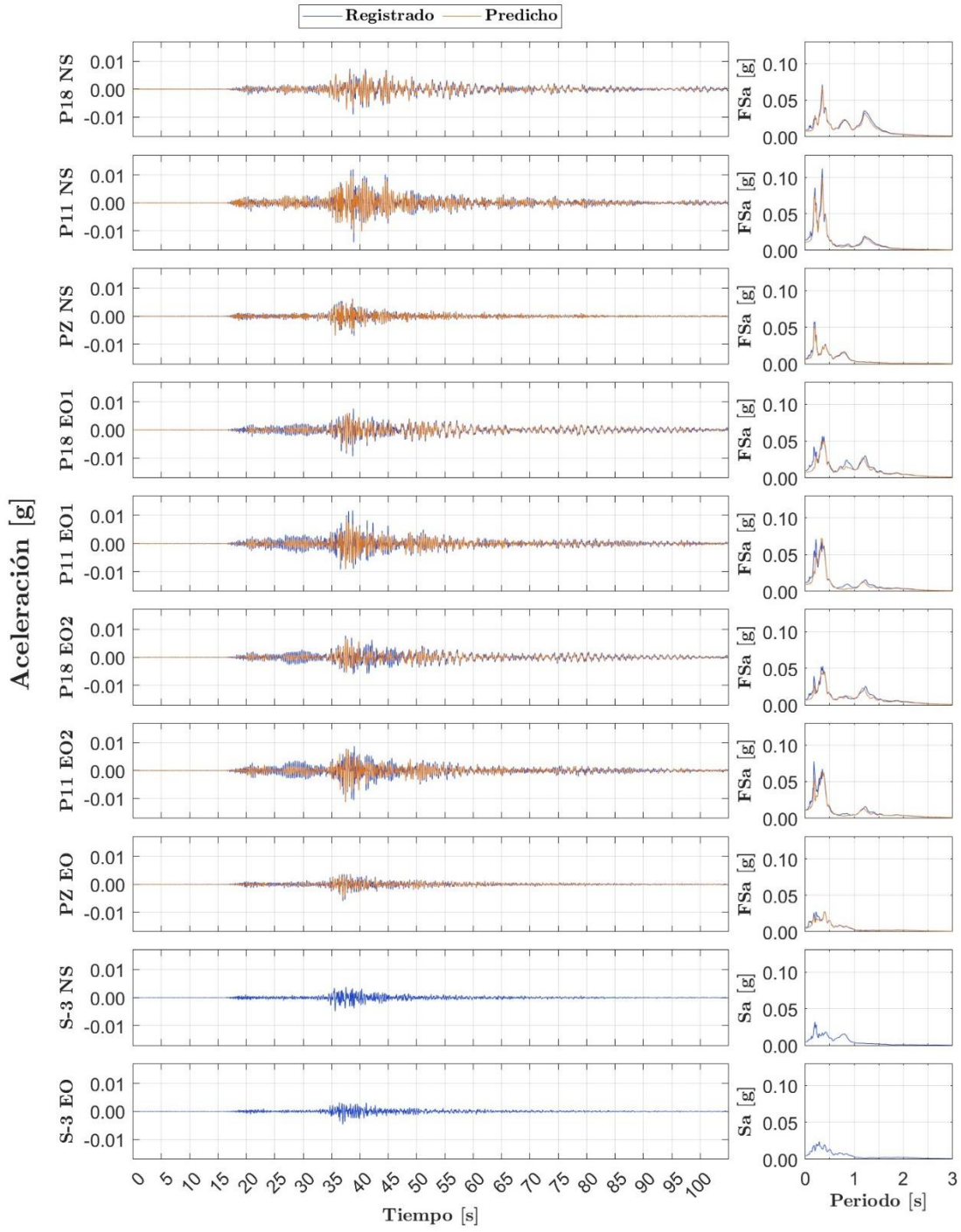

Figura B.1.4 79: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 79 del edificio ex CChC, con fecha 14-09-2011.

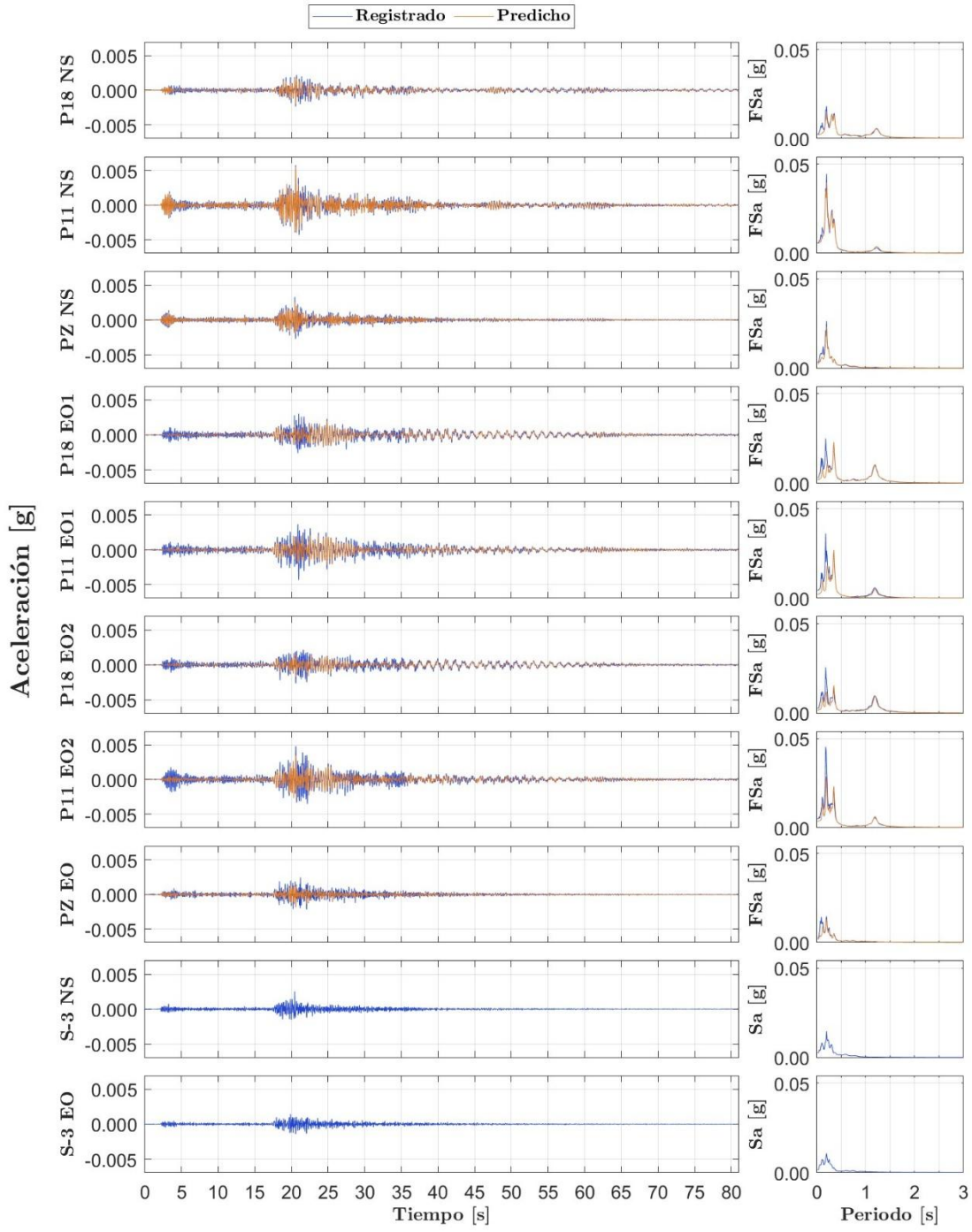

Figura B.1.4 80: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 80 del edificio ex CChC, con fecha 16-10-2011.

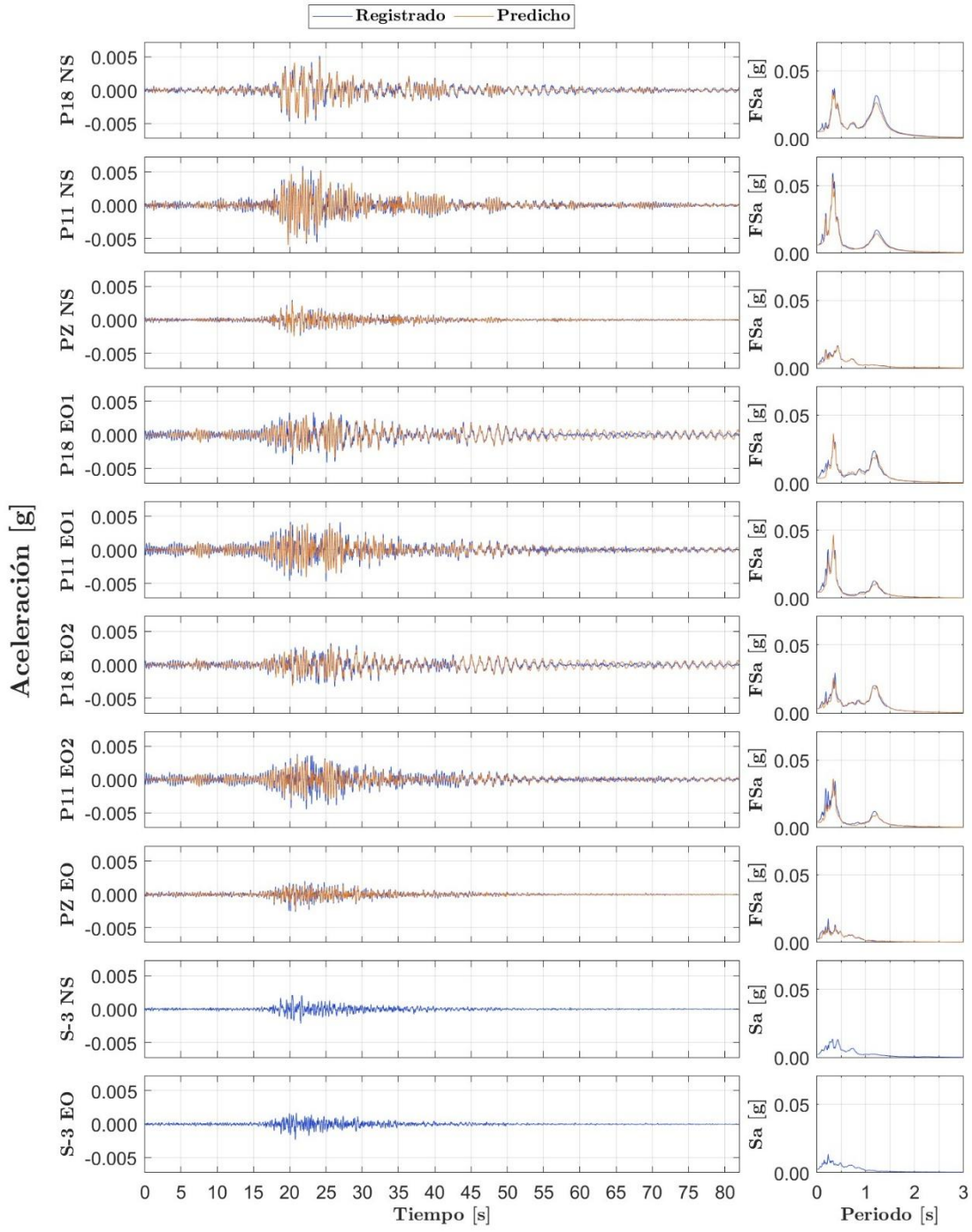

Figura B.1.4 81: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 81 del edificio ex CChC, con fecha 22-11-2011.

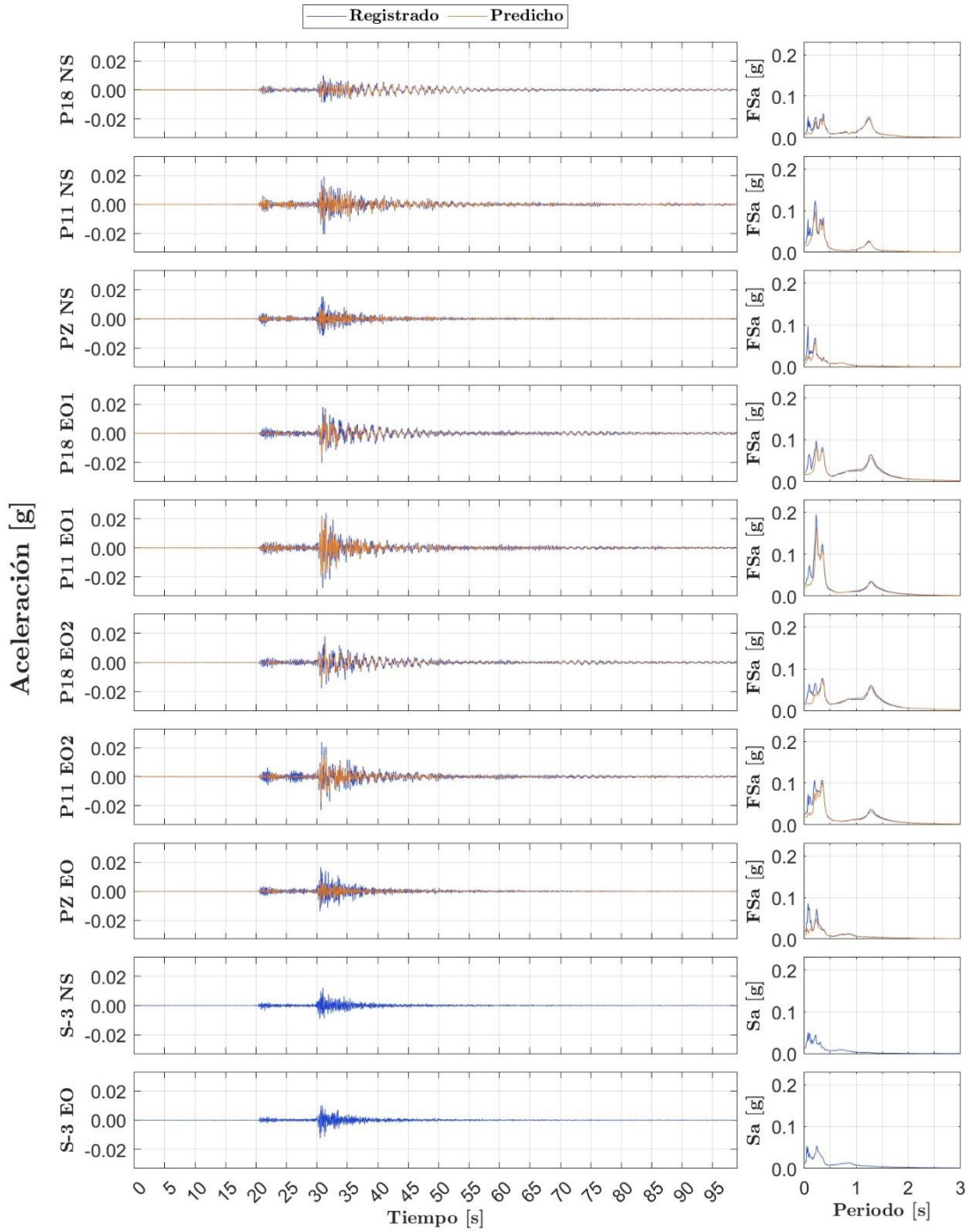

Figura B.1.4 82: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 82 del edificio ex CChC, con fecha 24-03-2012.

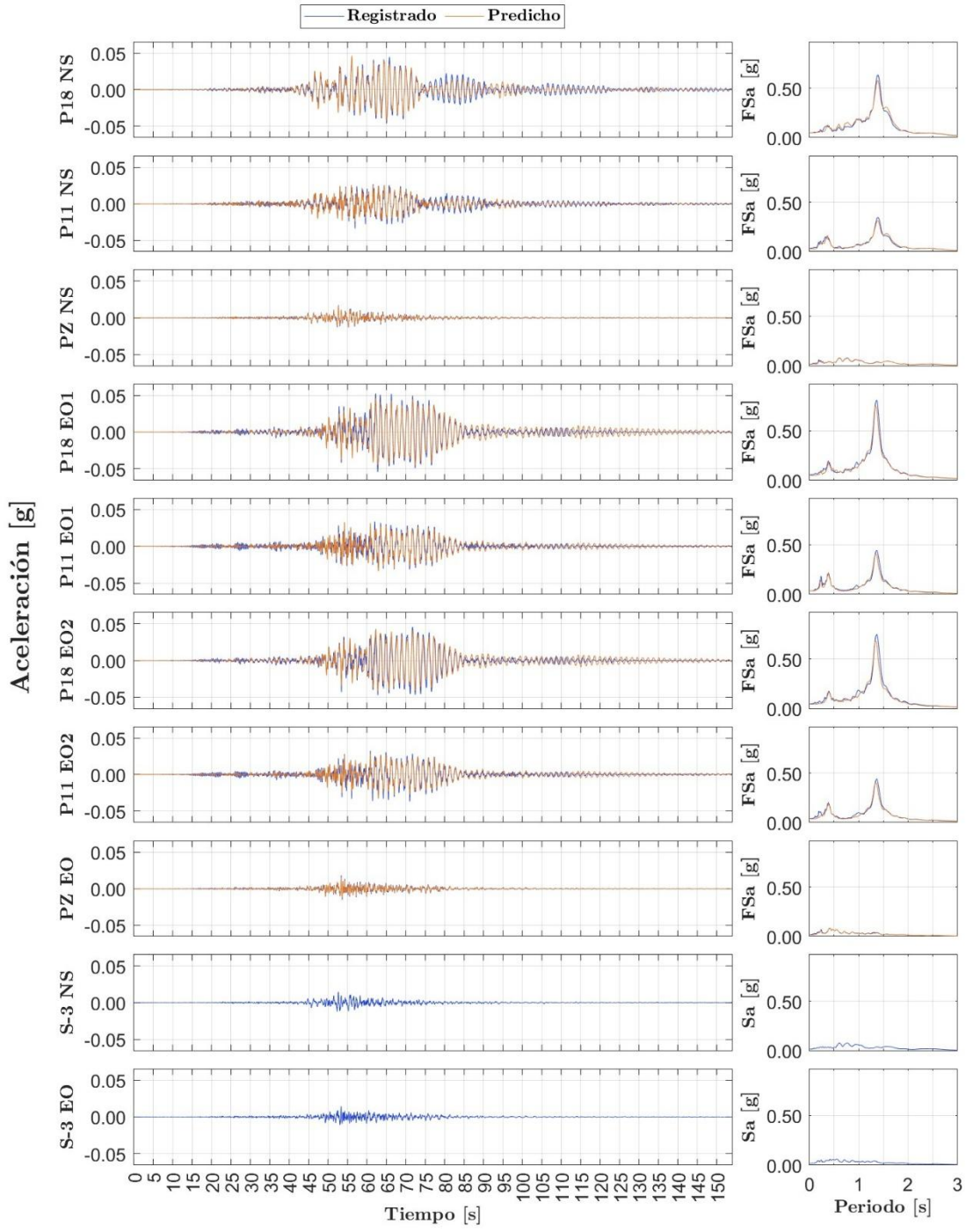

Figura B.1.4 83: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 83 del edificio ex CChC, con fecha 25-03-2012.

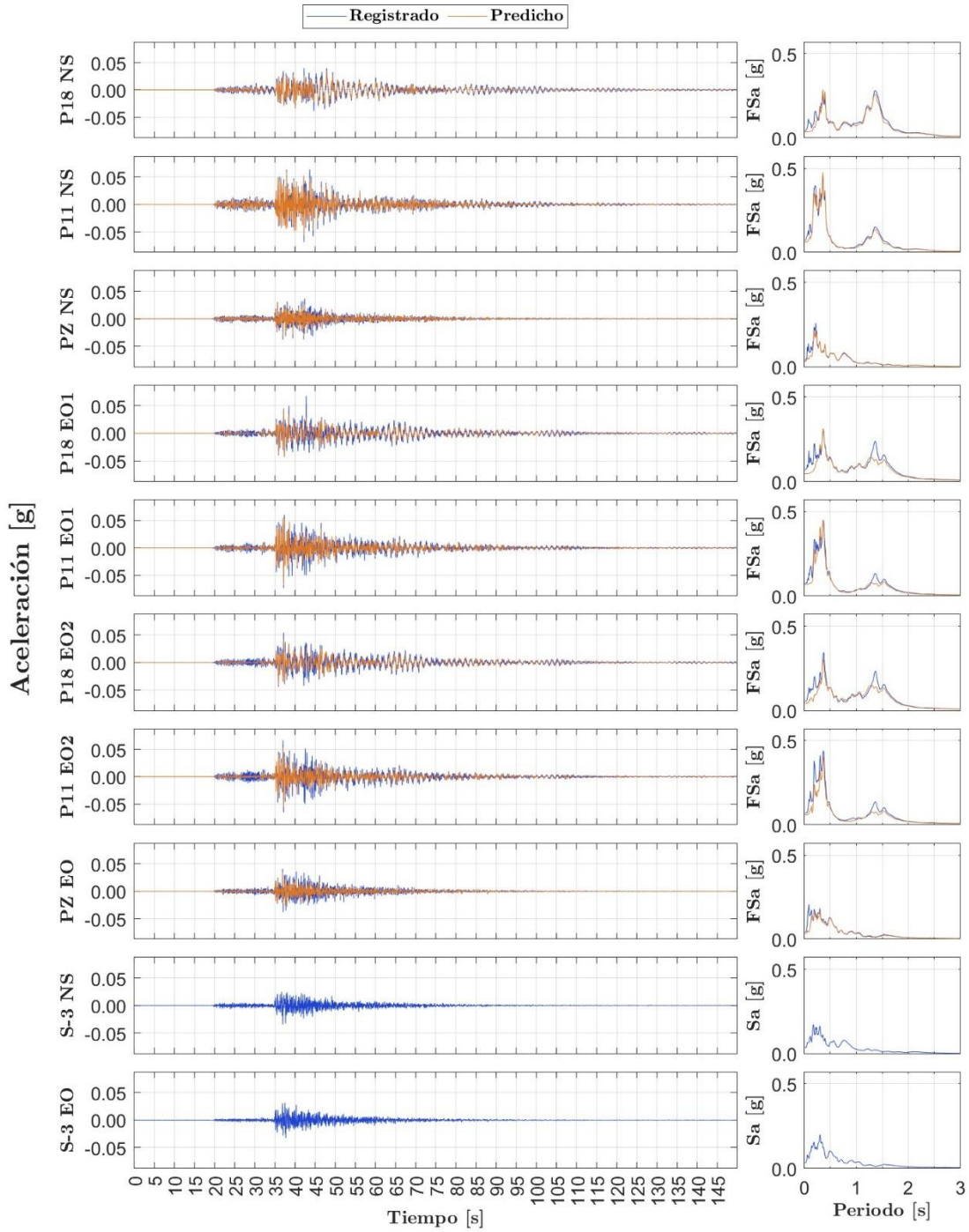

Figura B.1.4 84: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 84 del edificio ex CChC, con fecha 17-04-2012.

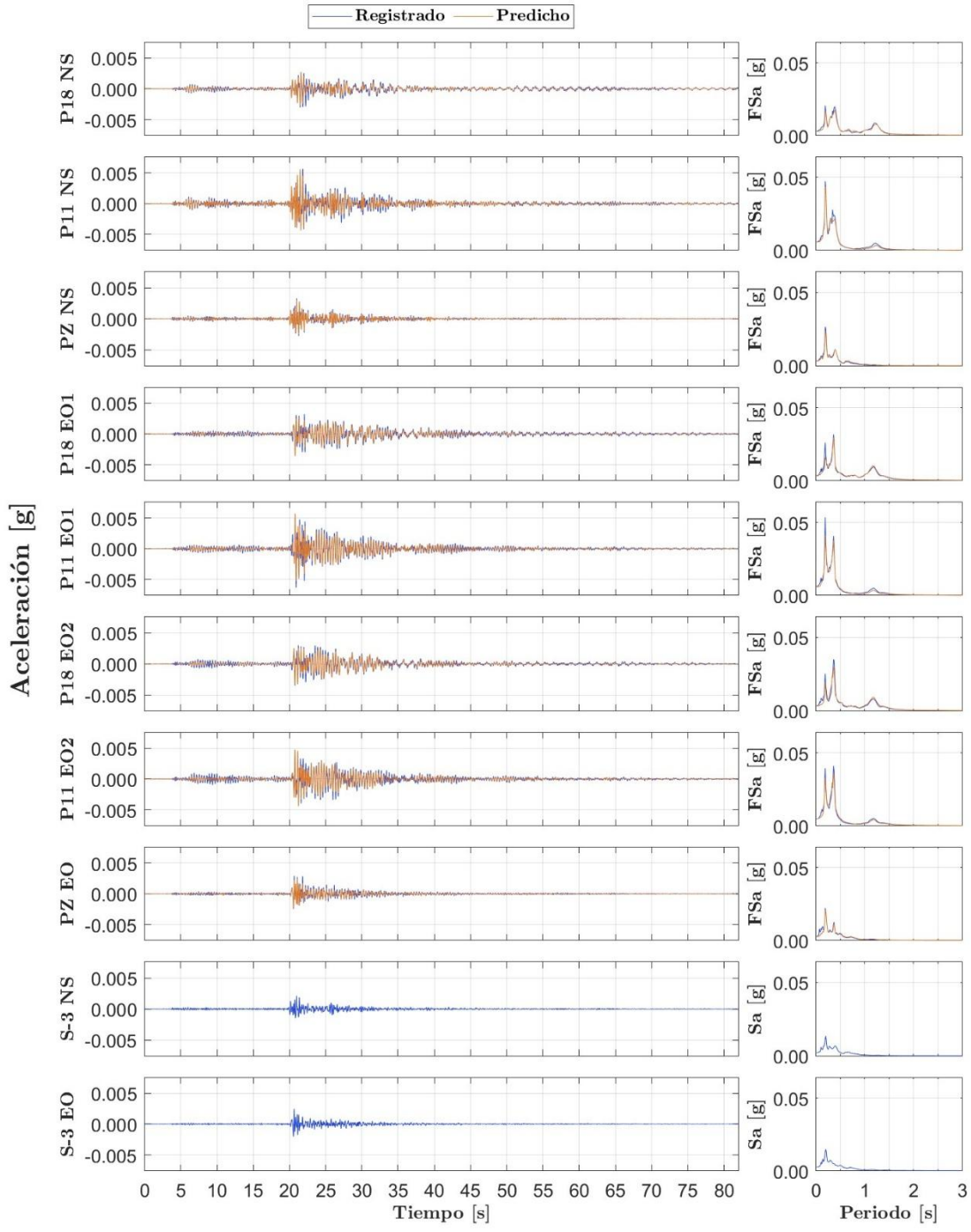

Figura B.1.4 85: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 85 del edificio ex CChC, con fecha 13-05-2012.

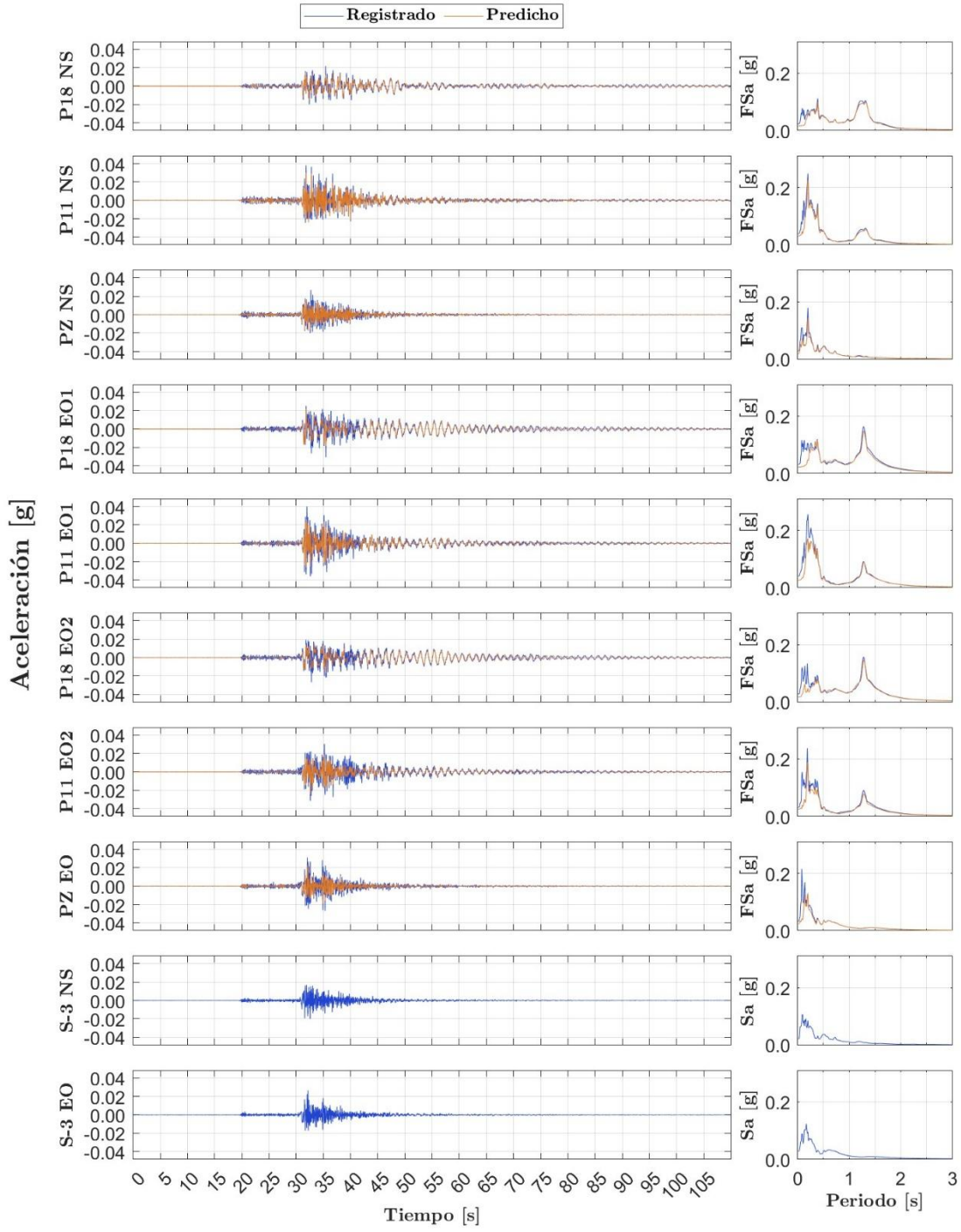

Figura B.1.4 86: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 86 del edificio ex CChC, con fecha 11-10-2012.

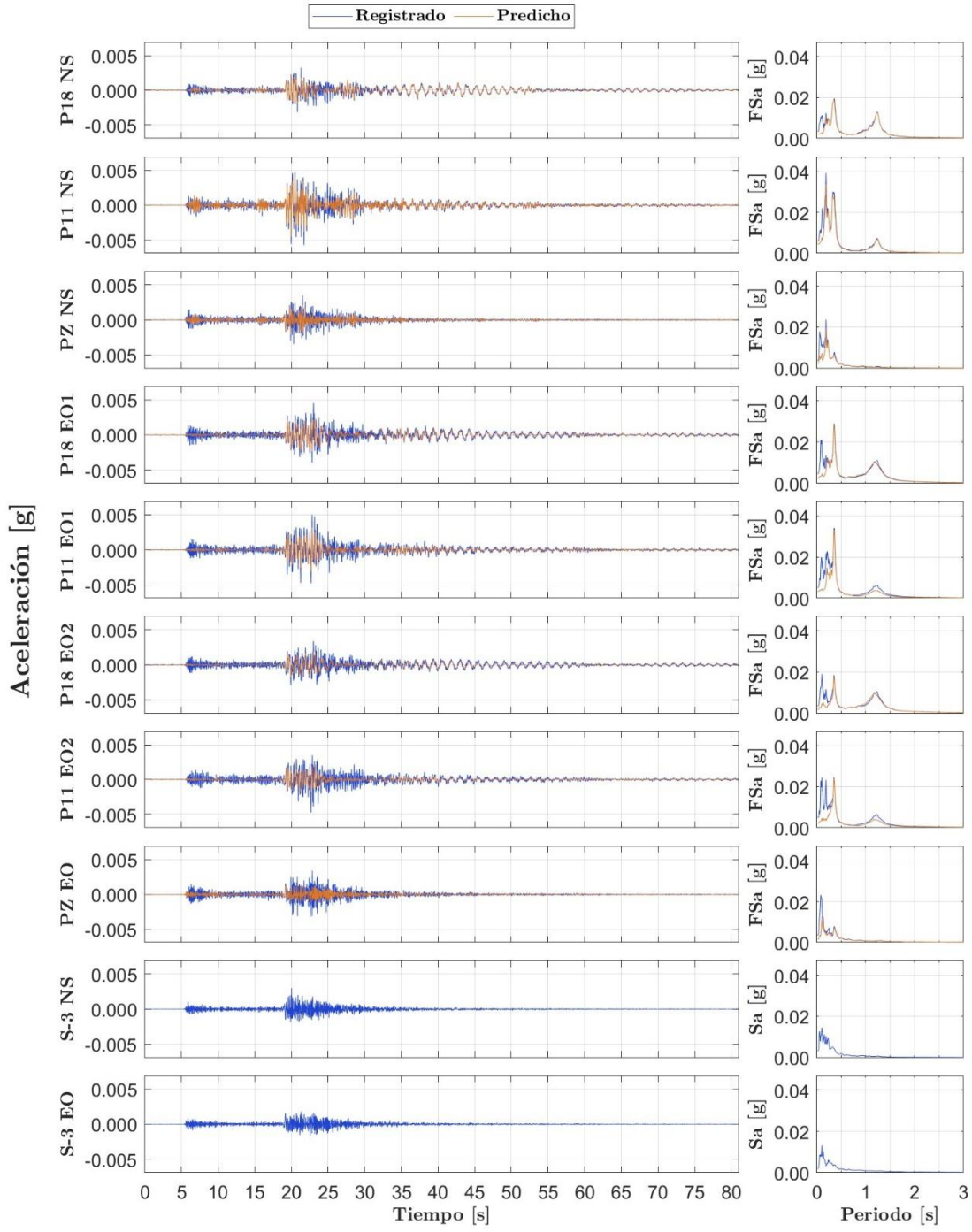

Figura B.1.4 87: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 87 del edificio ex CChC, con fecha 25-10-2012.

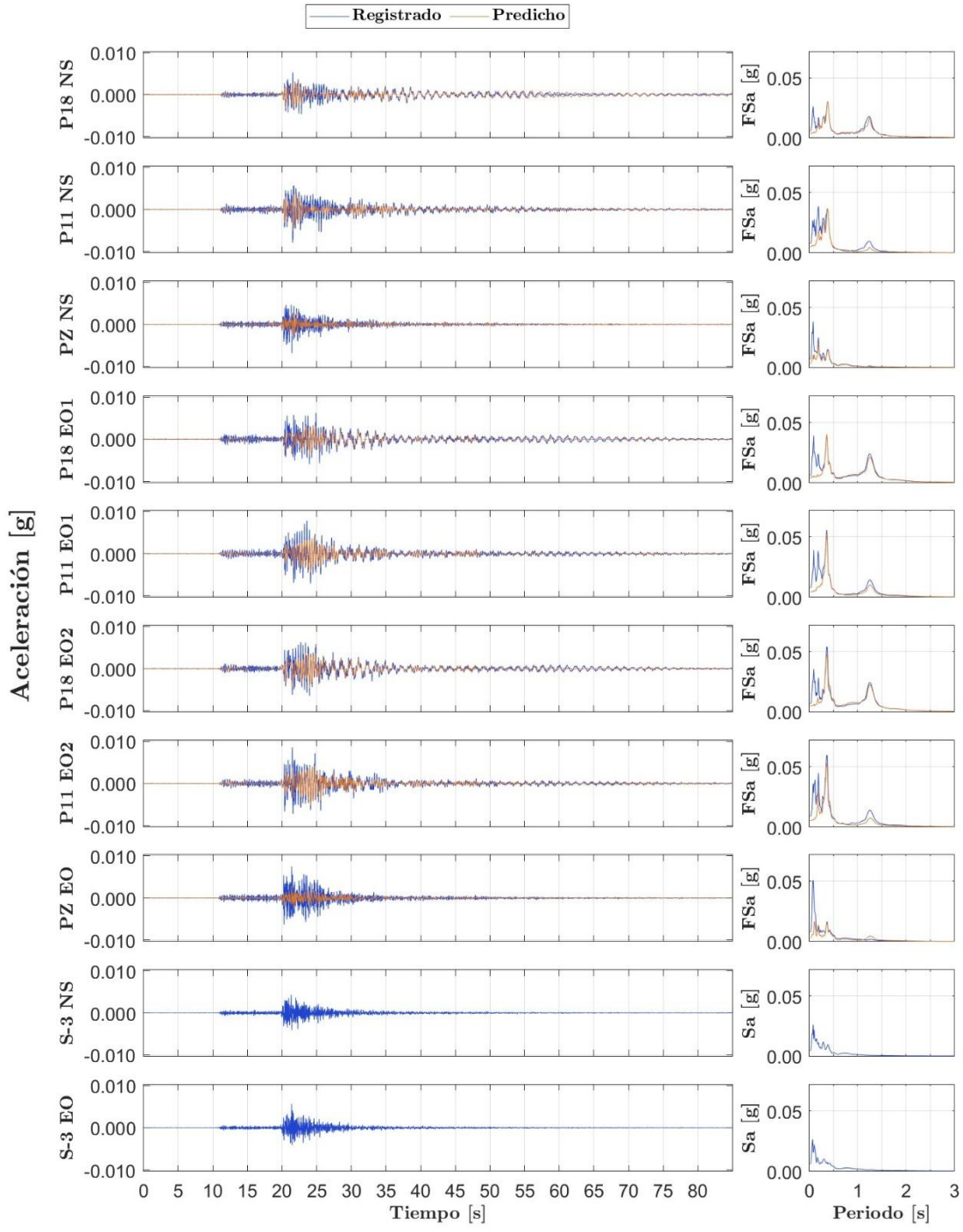

Figura B.1.4 88: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 88 del edificio ex CChC, con fecha 30-04-2013.

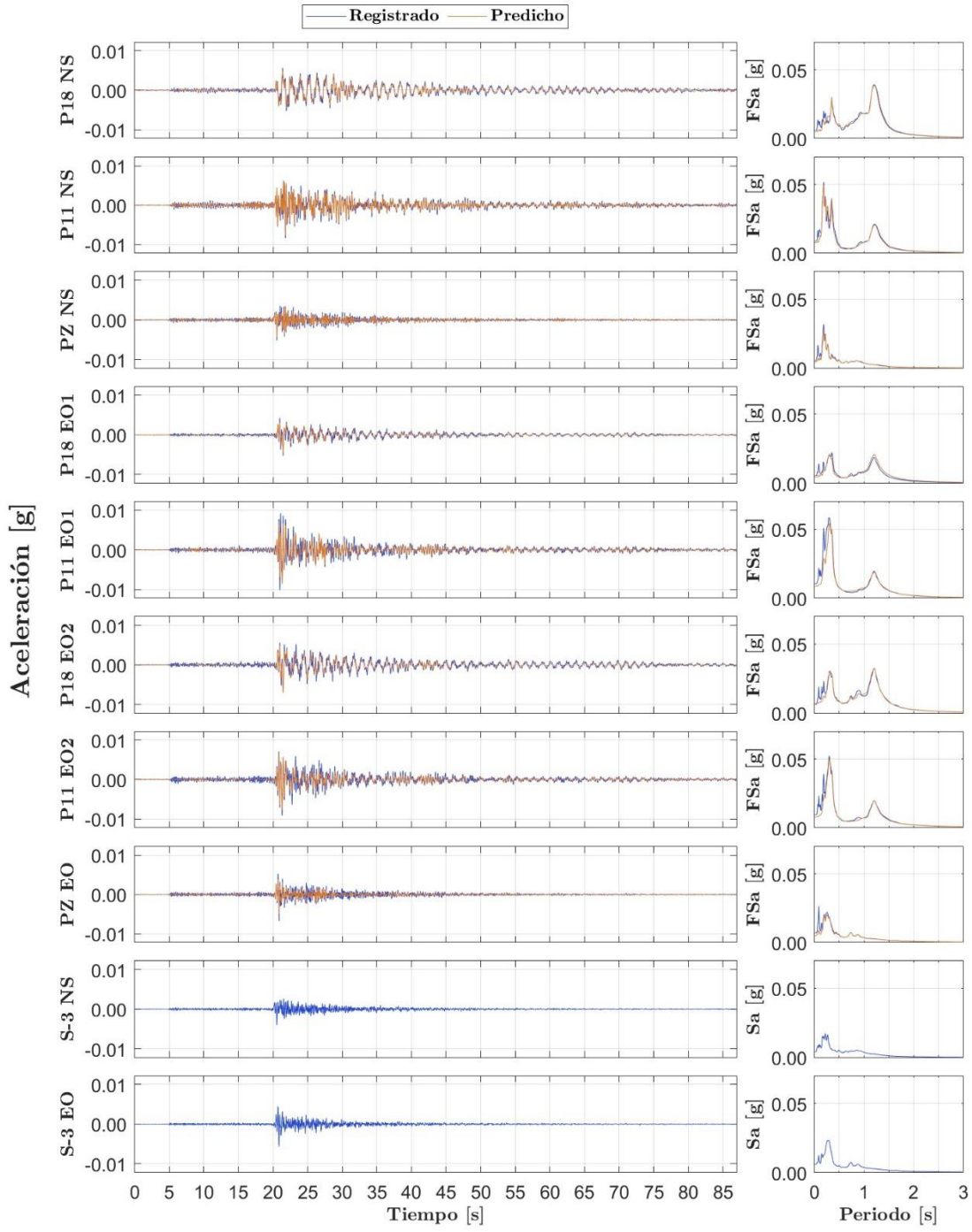

Figura B.1.4 89: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 89 del edificio ex CChC, con fecha 19-06-2013.

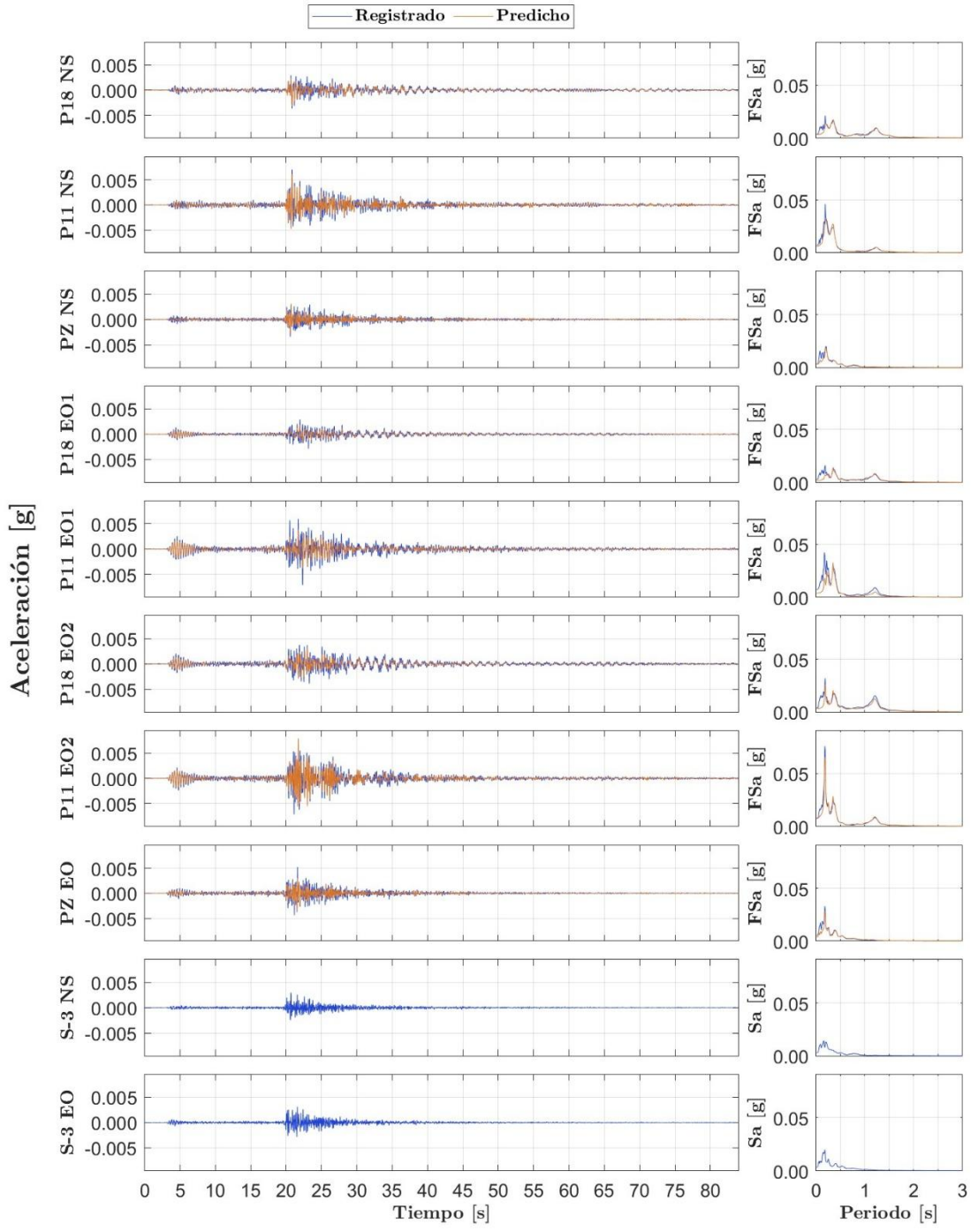

Figura B.1.4 90: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 90 del edificio ex CChC, con fecha 30-08-2013.

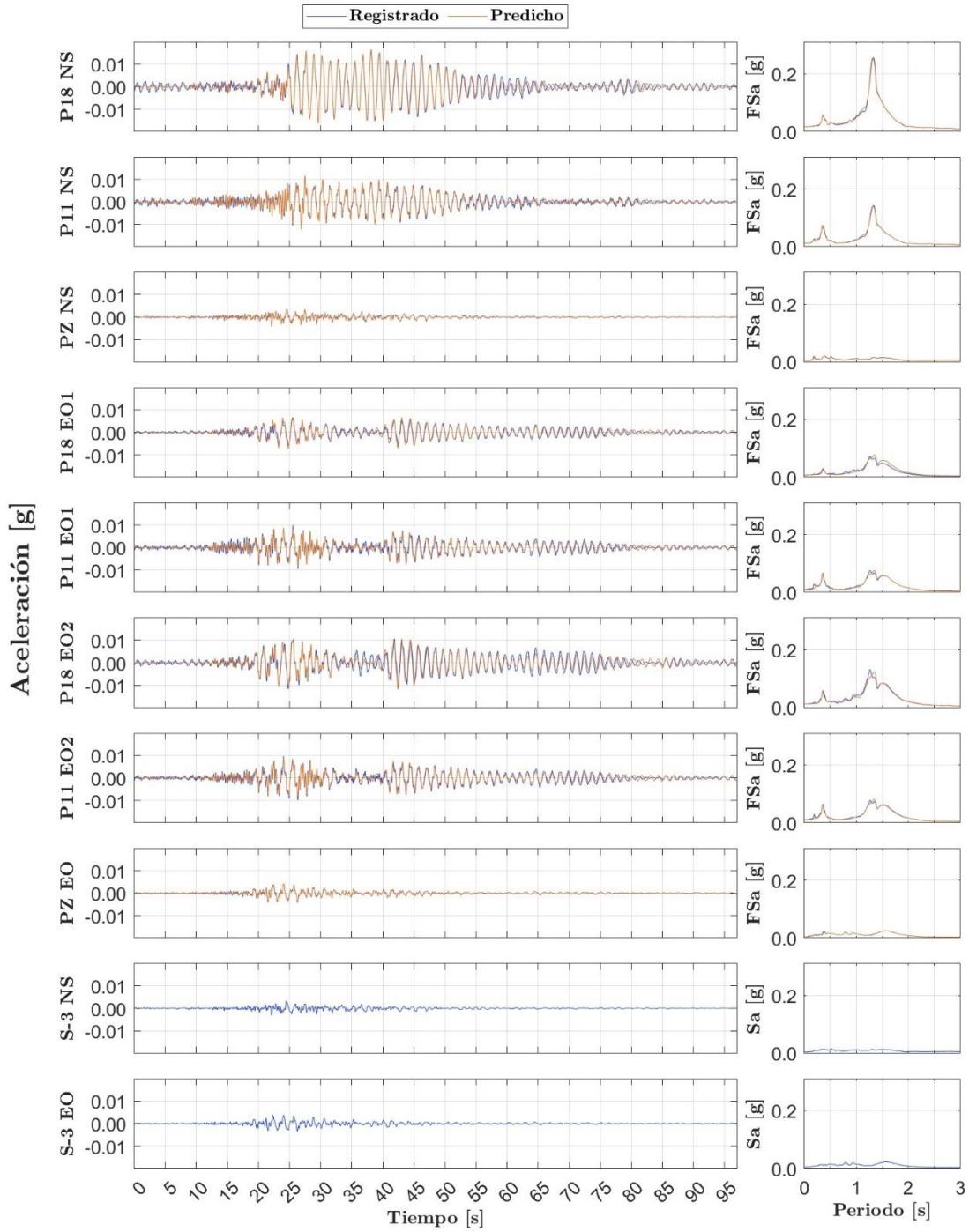

Figura B.1.4 91: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 91 del edificio ex CChC, con fecha 31-10-2013.

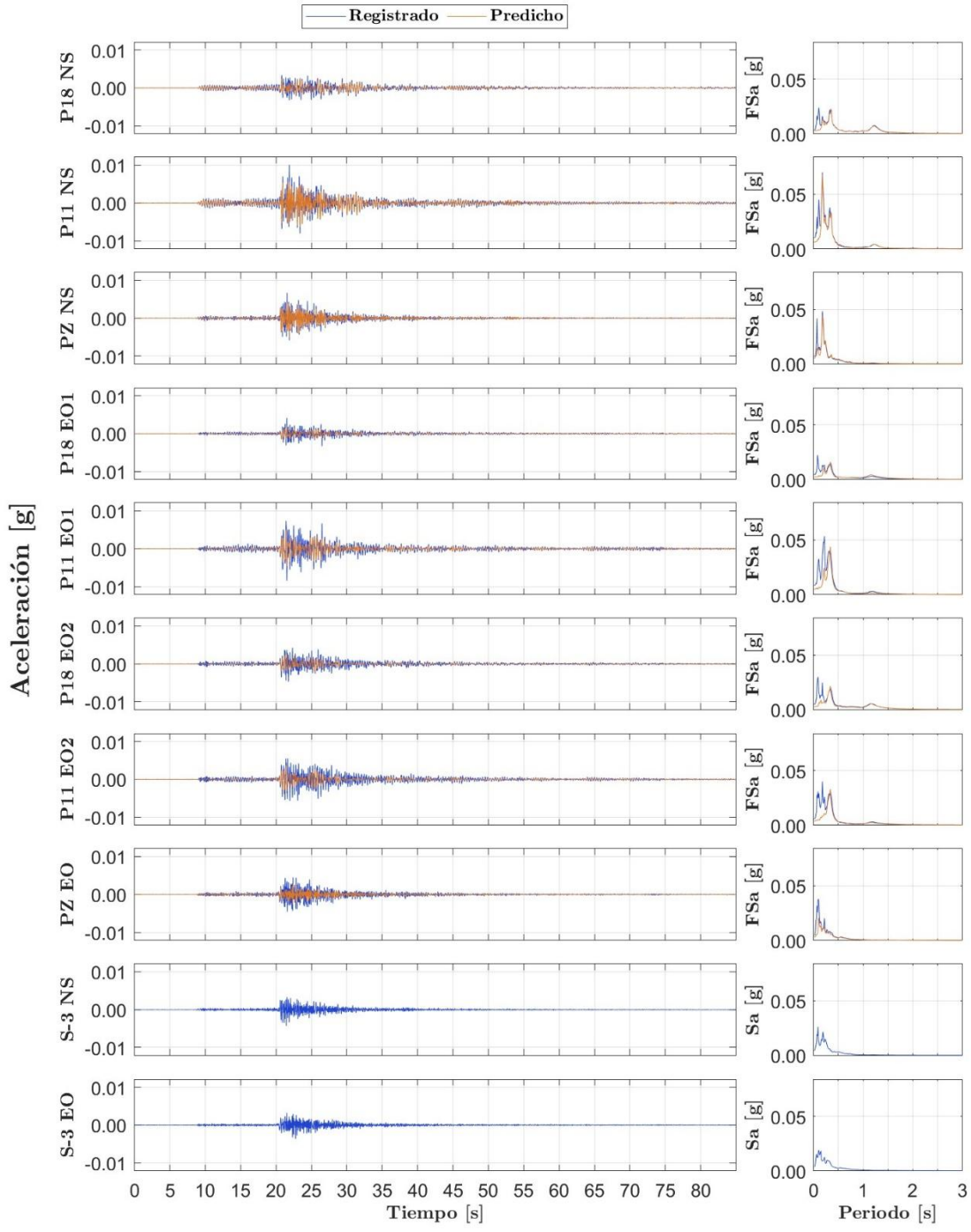

Figura B.1.4 92: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 92 del edificio ex CChC, con fecha 21-12-2013.

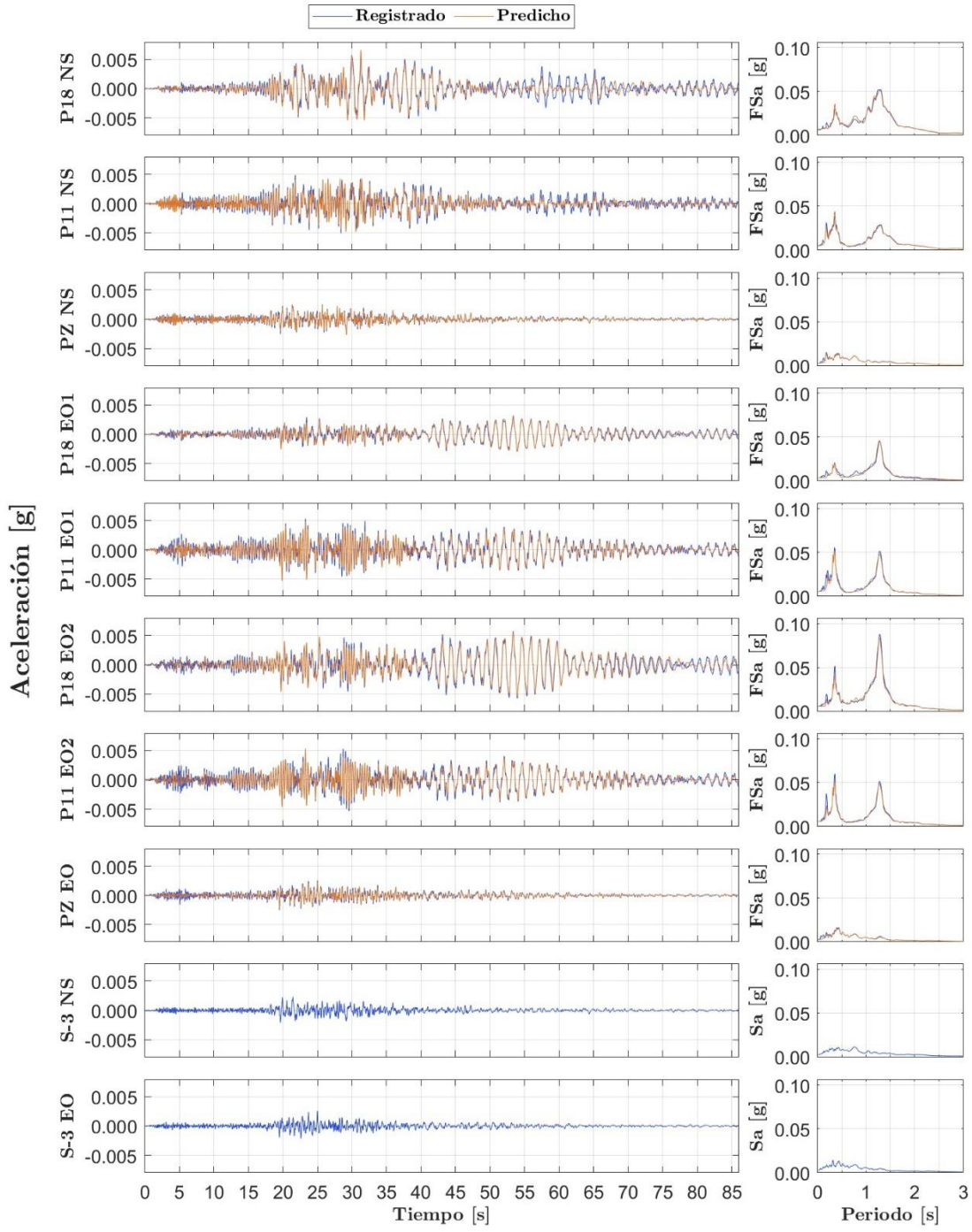

Figura B.1.4 93: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 93 del edificio ex CChC, con fecha 04-03-2014.

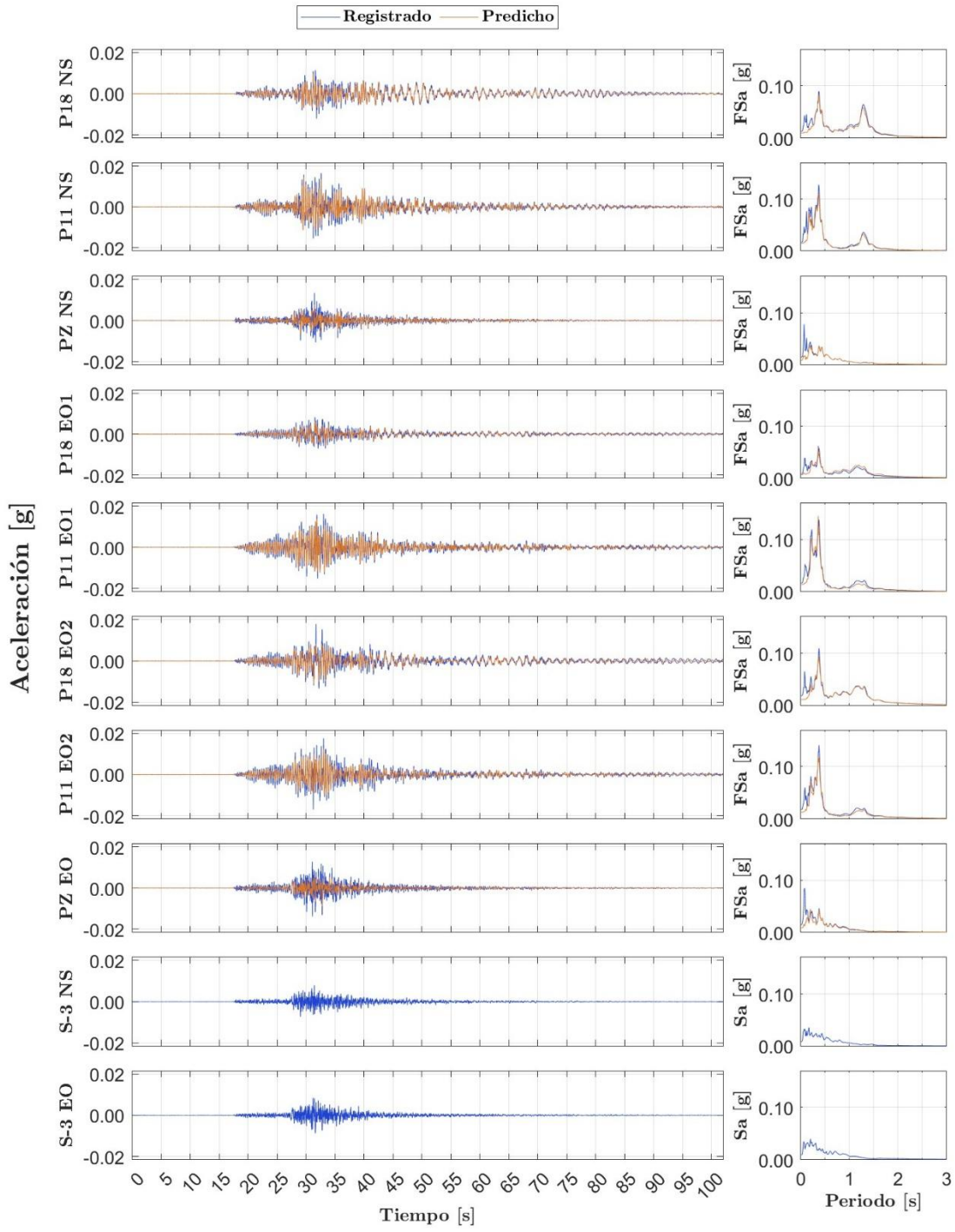

Figura B.1.4 94: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 94 del edificio ex CChC, con fecha 06-03-2014.

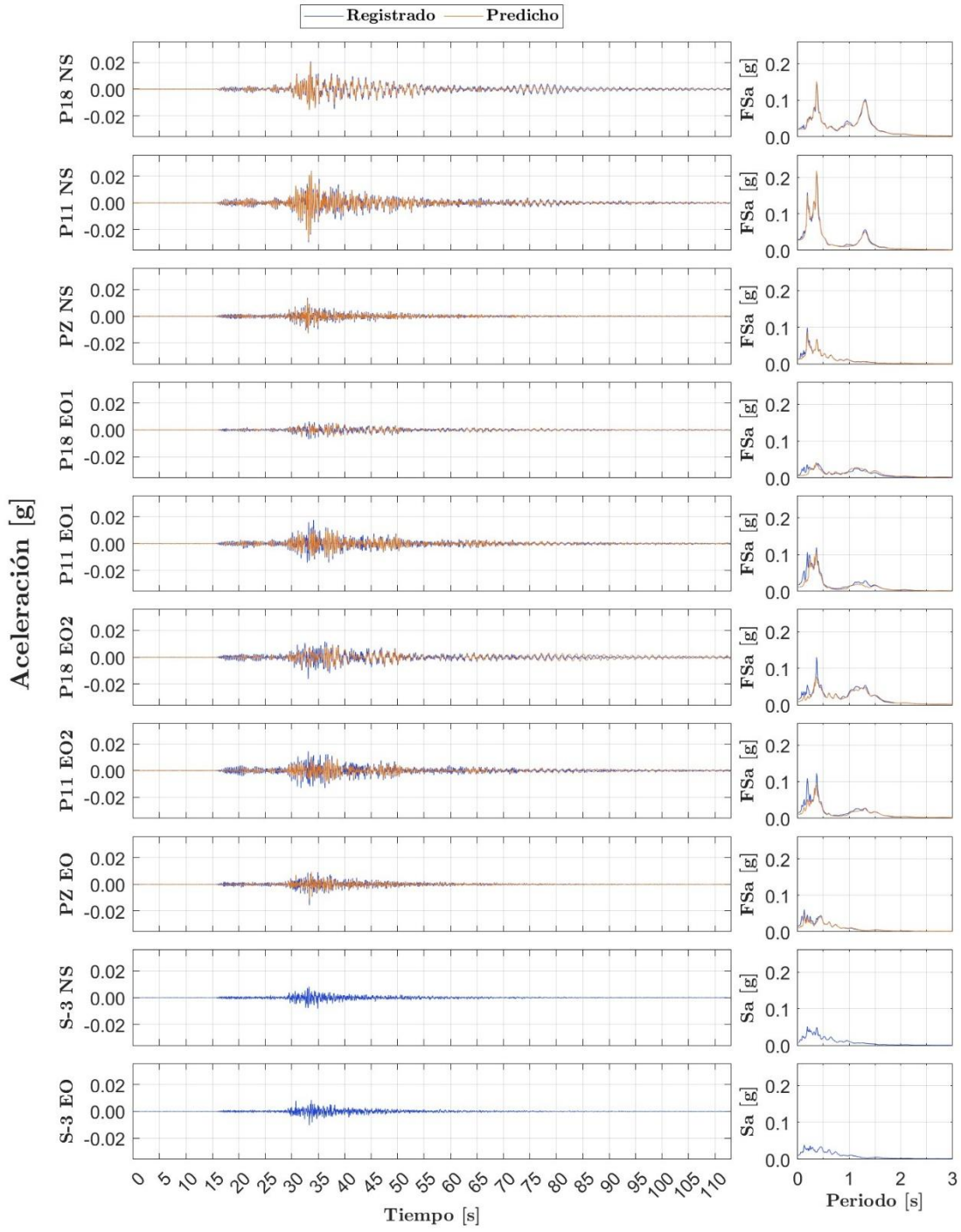

Figura B.1.4 95: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 95 del edificio ex CChC, con fecha 04-04-2014.

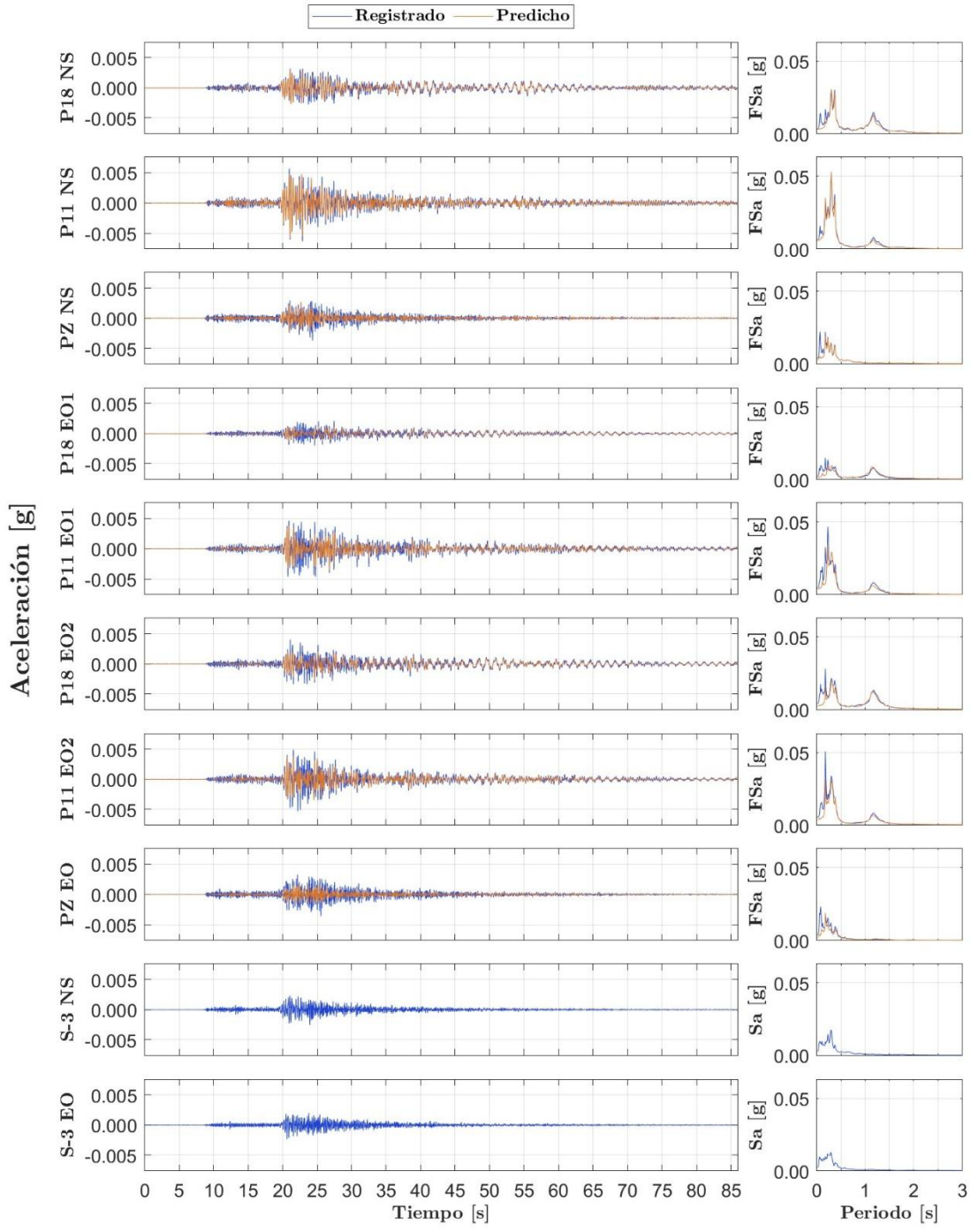

Figura B.1.4 96: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 96 del edificio ex CChC, con fecha 12-07-2014.

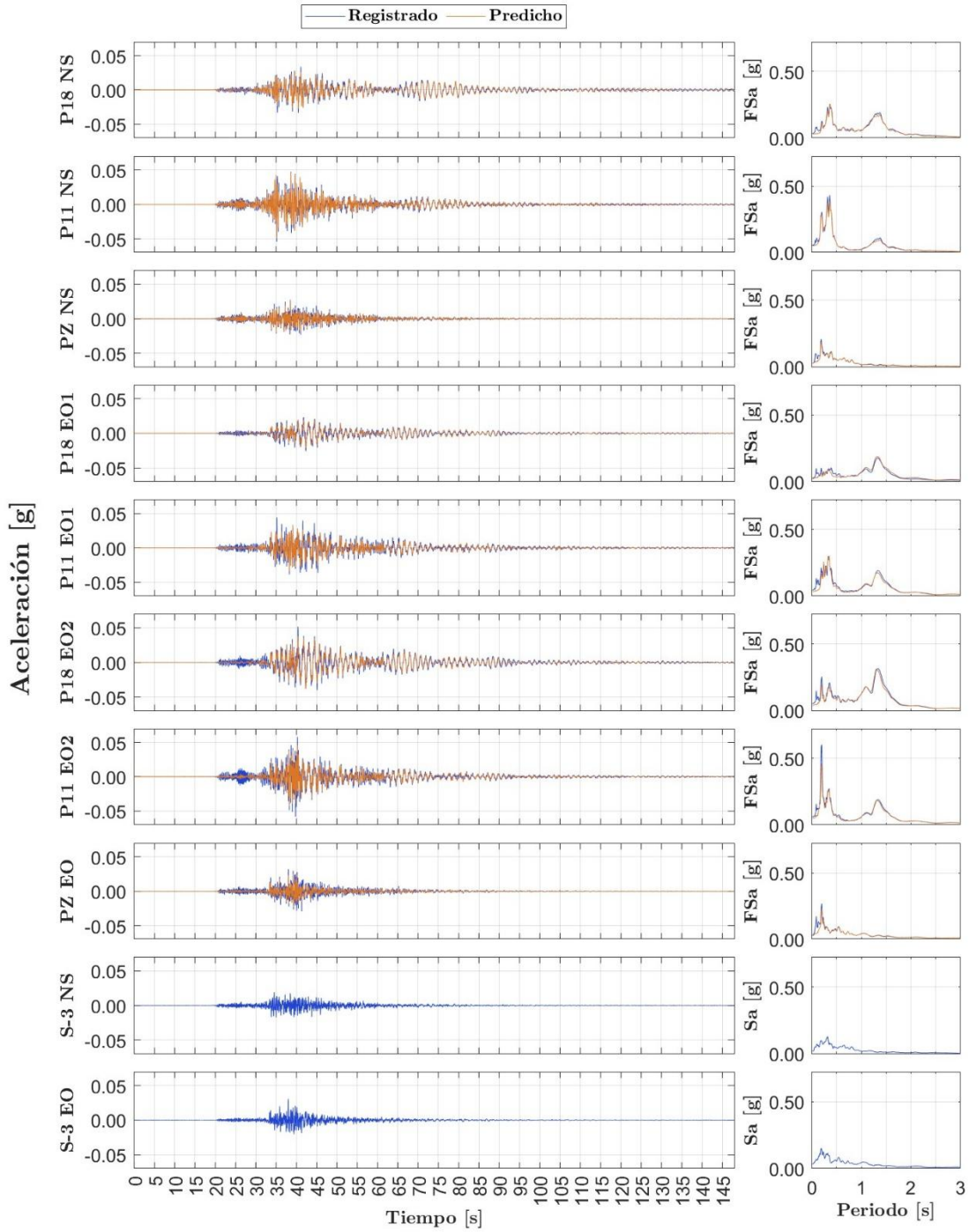

Figura B.1.4 97: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 97 del edificio ex CChC, con fecha 23-08-2014.

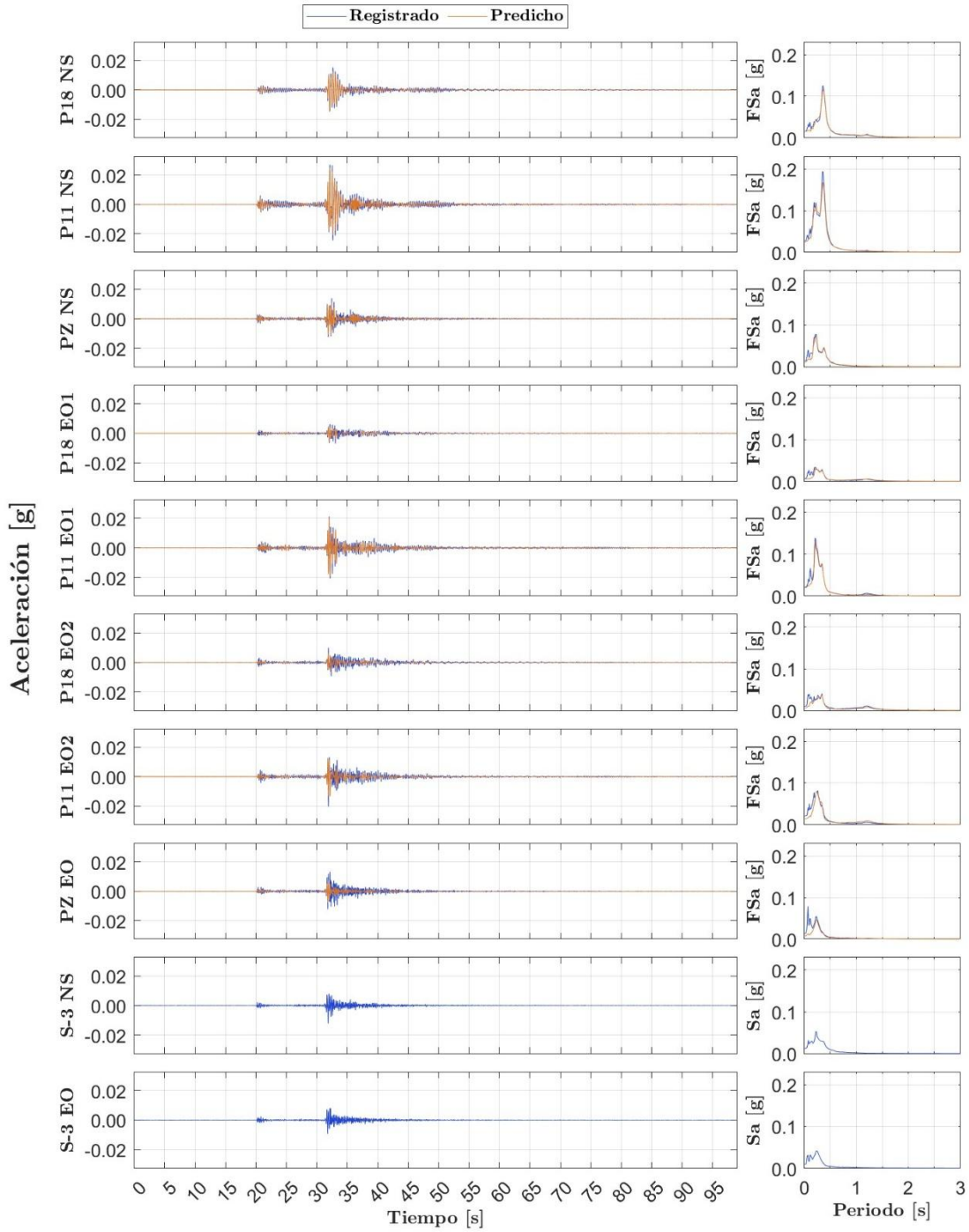

Figura B.1.4 98: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 98 del edificio ex CChC, con fecha 16-11-2014.

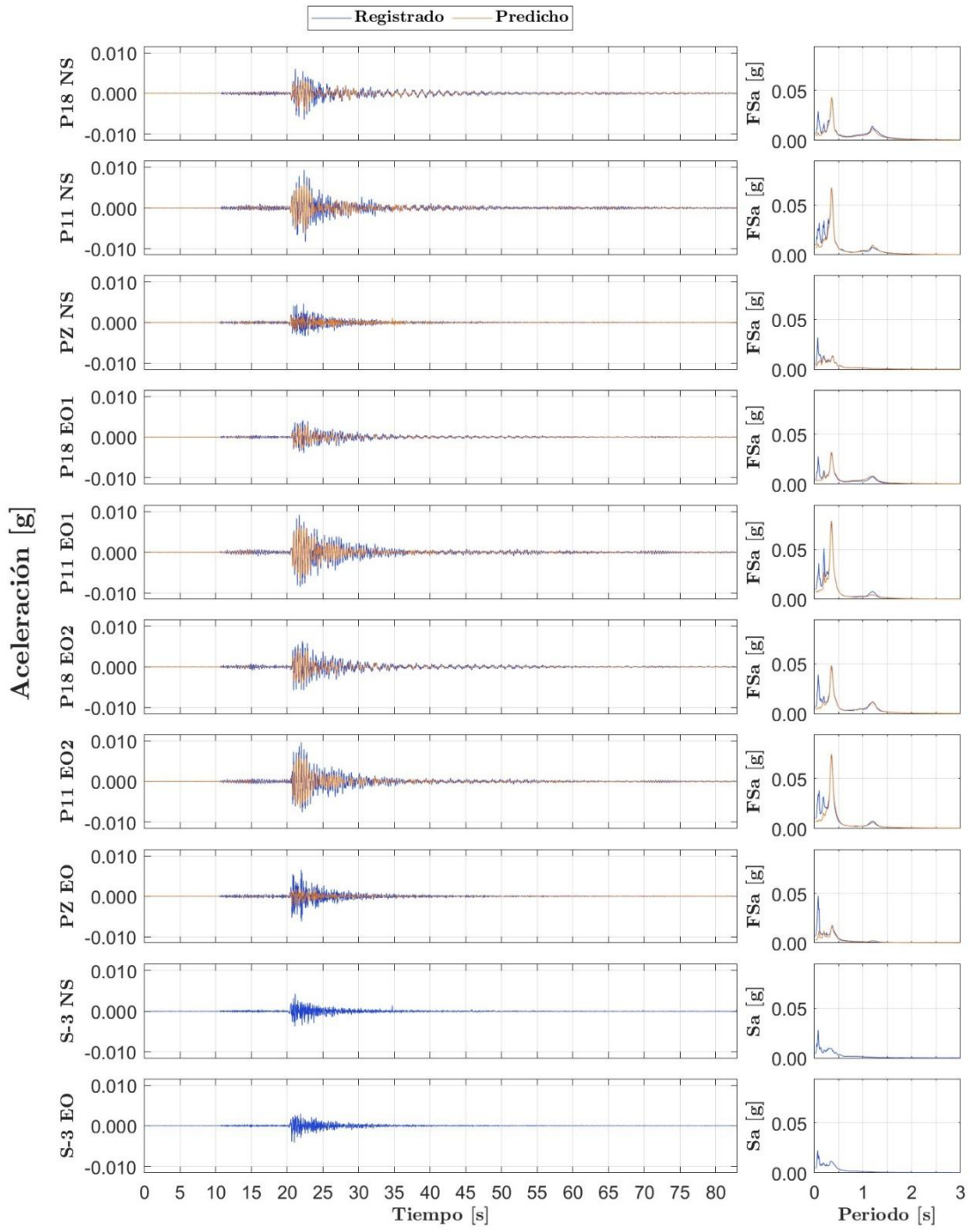

Figura B.1.4 99: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 99 del edificio ex CChC, con fecha 15-01-2015.

B.1.5 Edificio Justicia

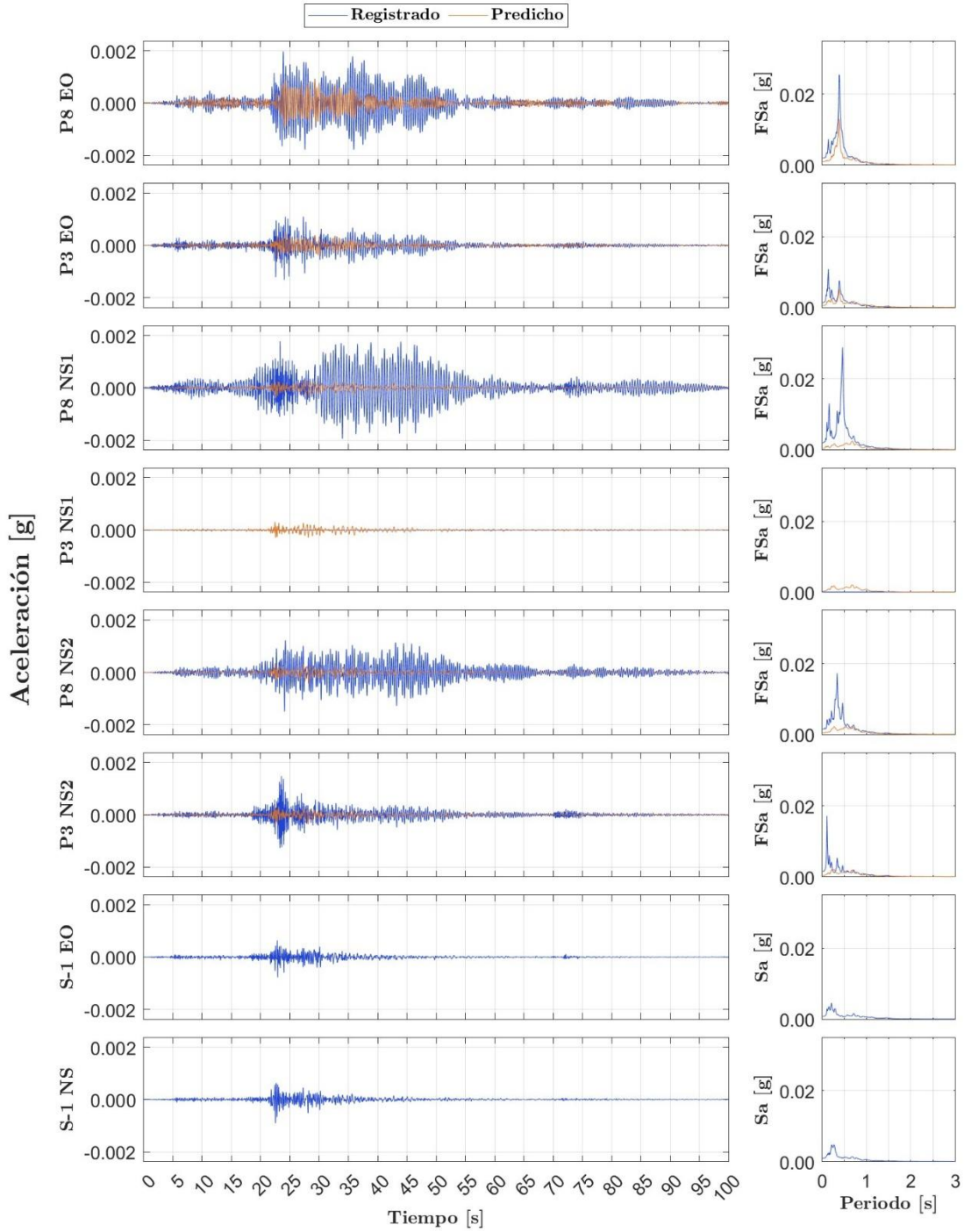

Figura B.1.5 1: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 1 del edificio Justicia, con fecha 28-10-2009.

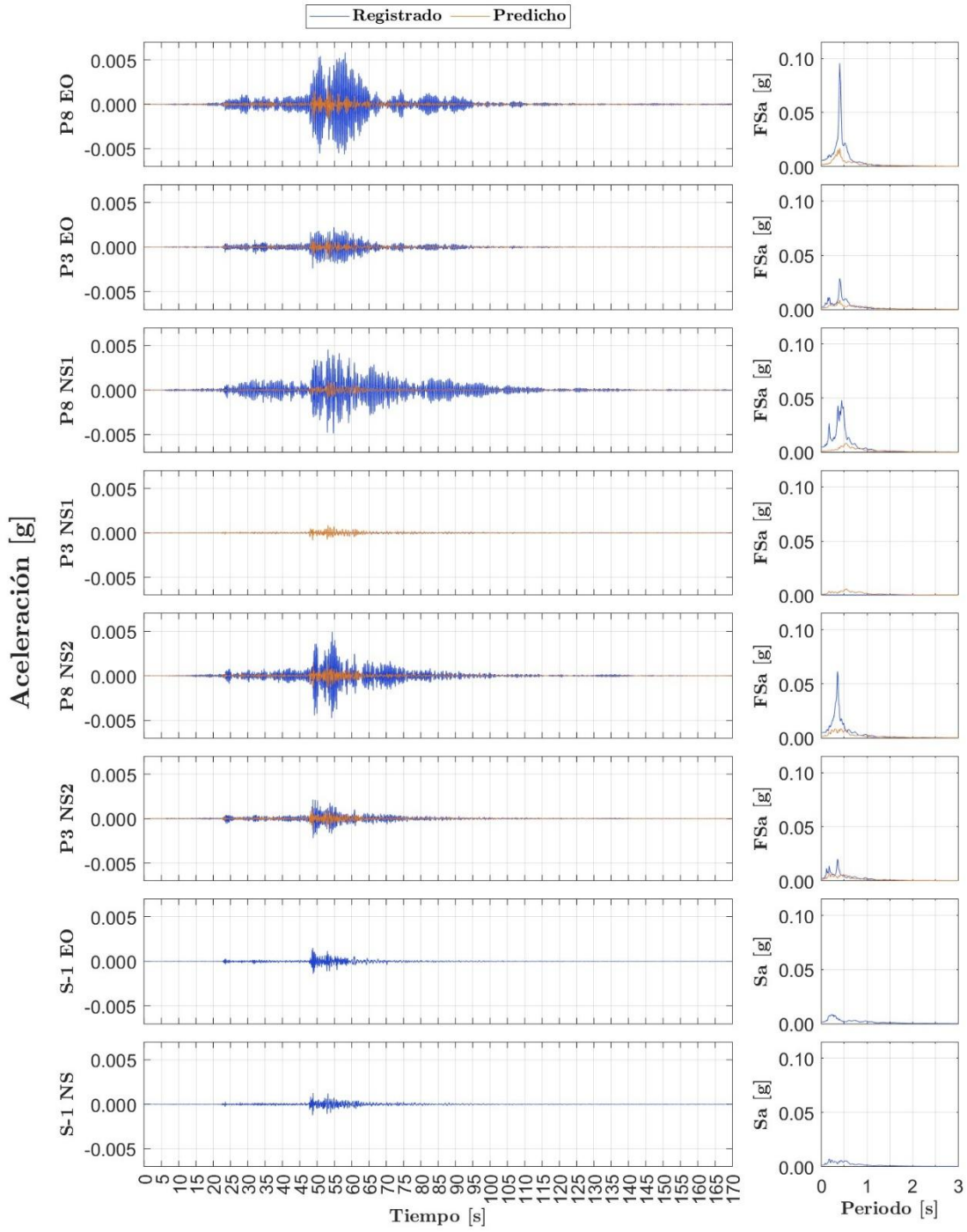

Figura B.1.5 2: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 2 del edificio Justicia, con fecha 28-10-2009.

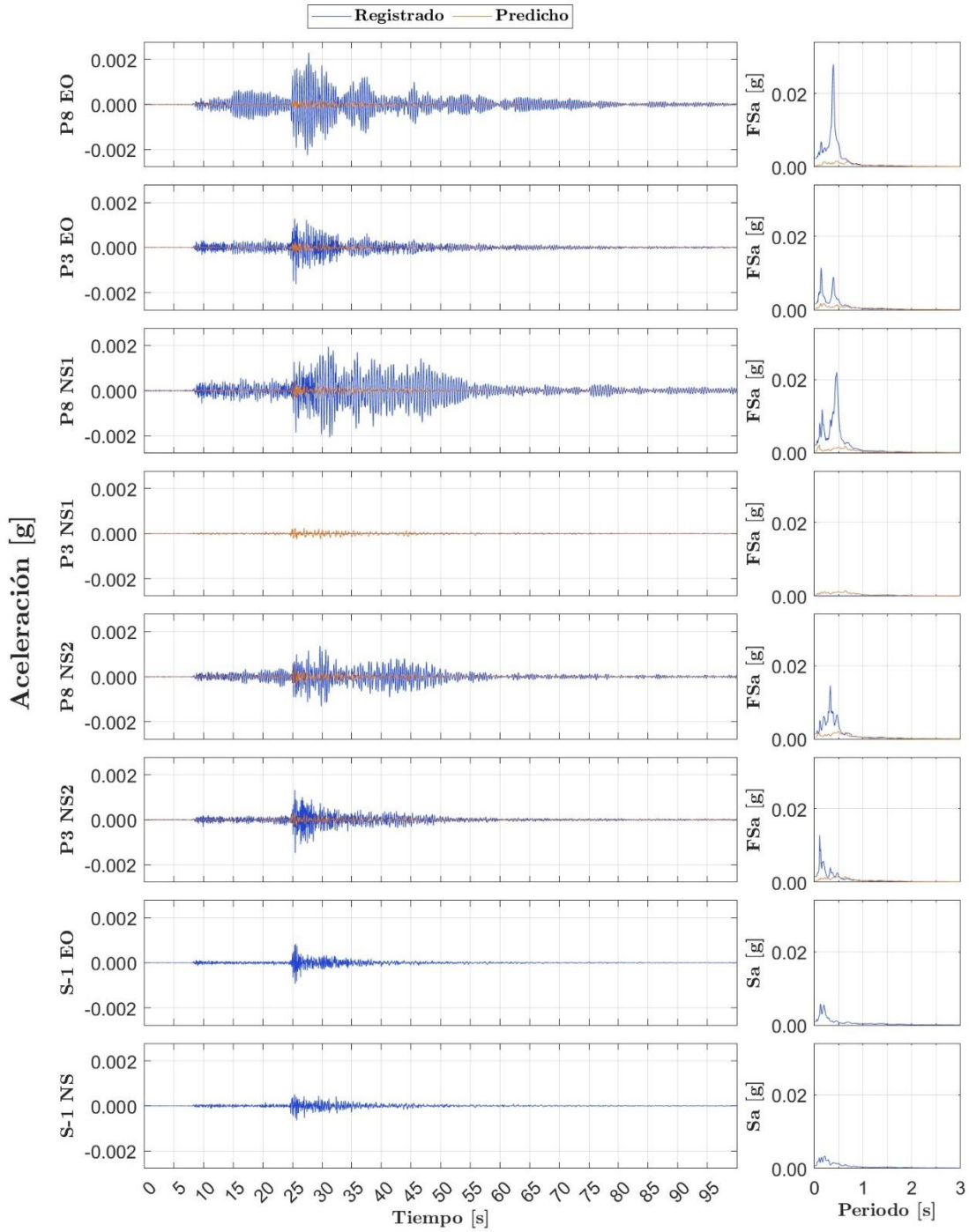

Figura B.1.5 3: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 3 del edificio Justicia, con fecha 29-10-2009.

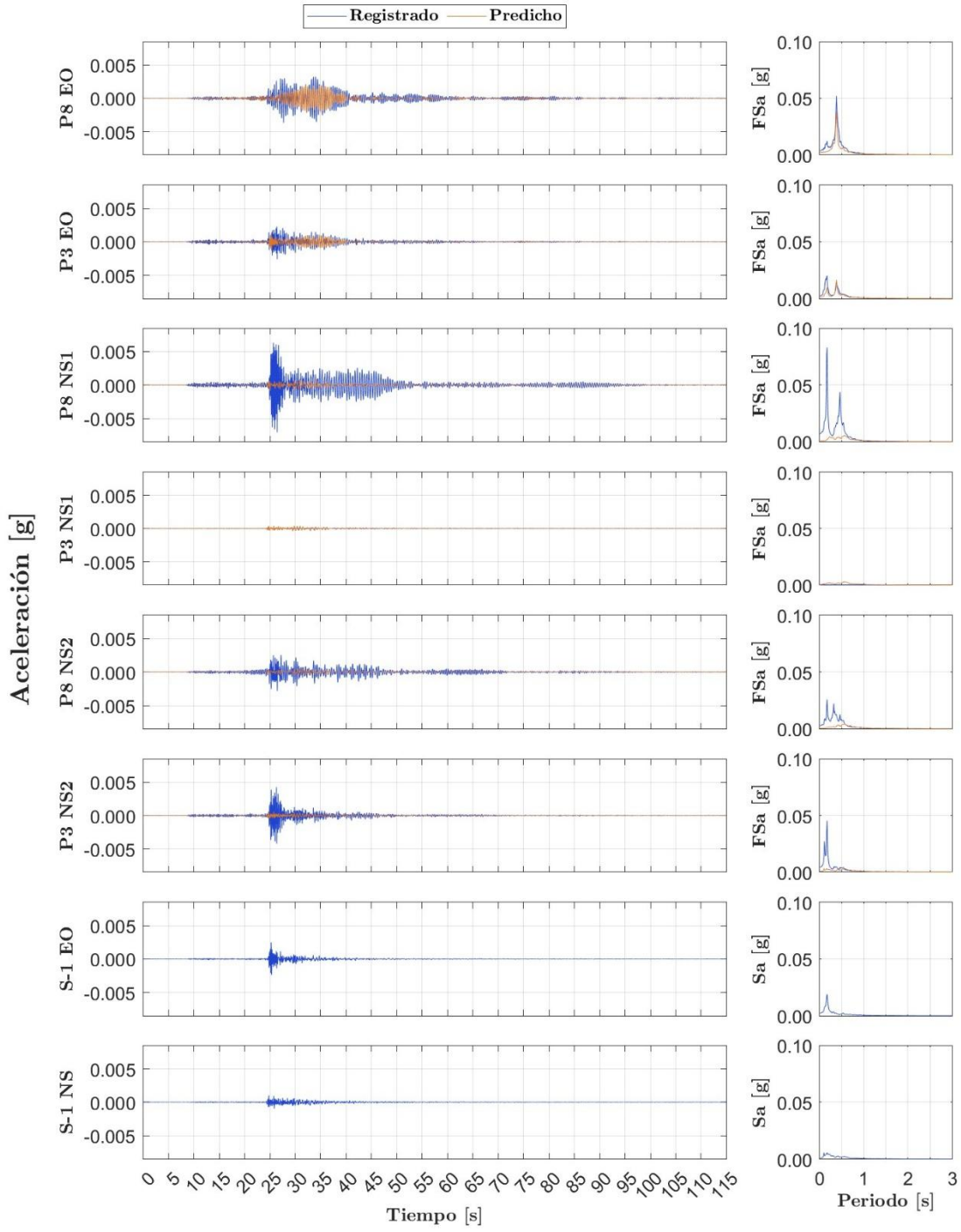

Figura B.1.5 4: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 4 del edificio Justicia, con fecha 29-10-2009.

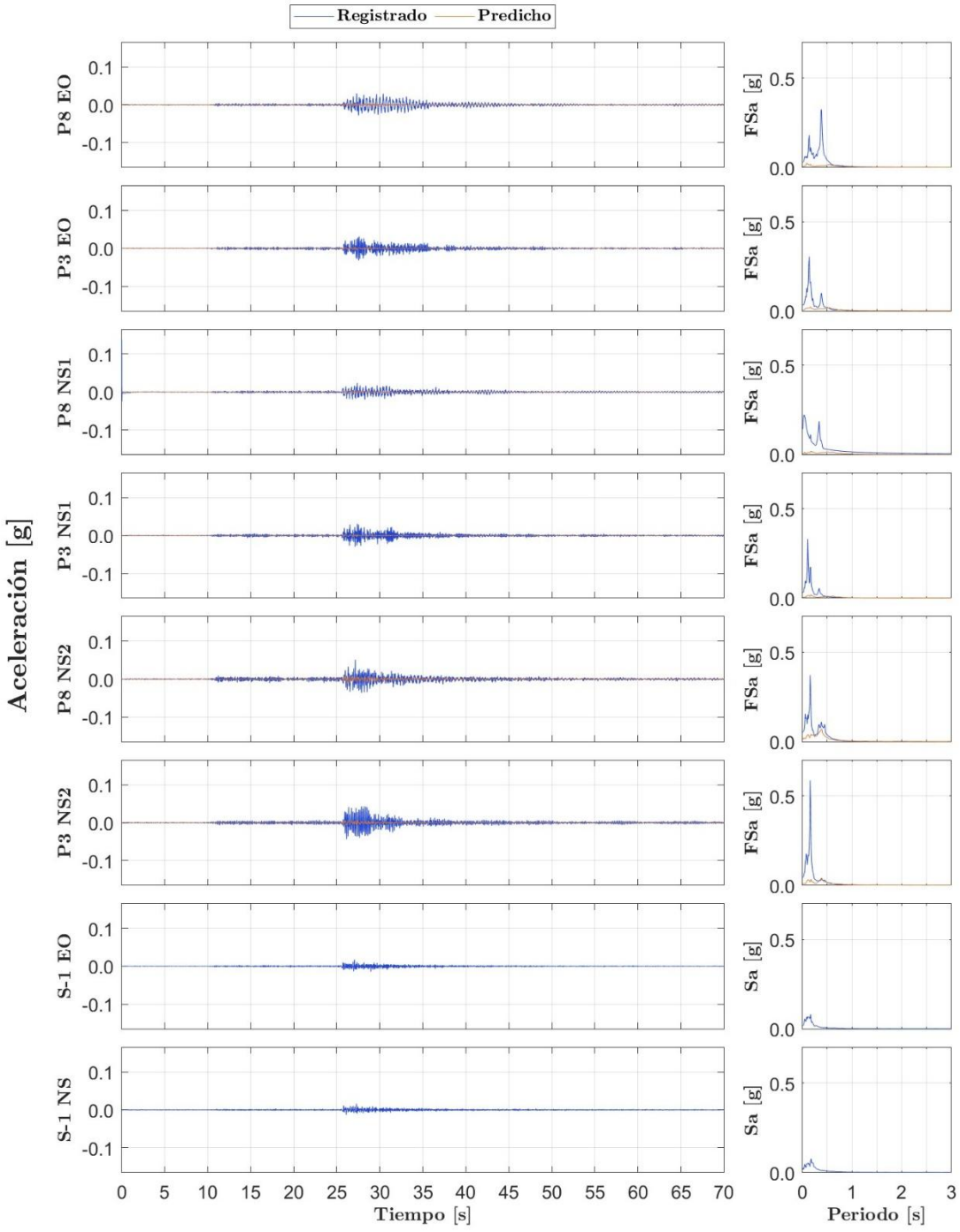

Figura B.1.5 5: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 5 del edificio Justicia, con fecha 20-12-2009.

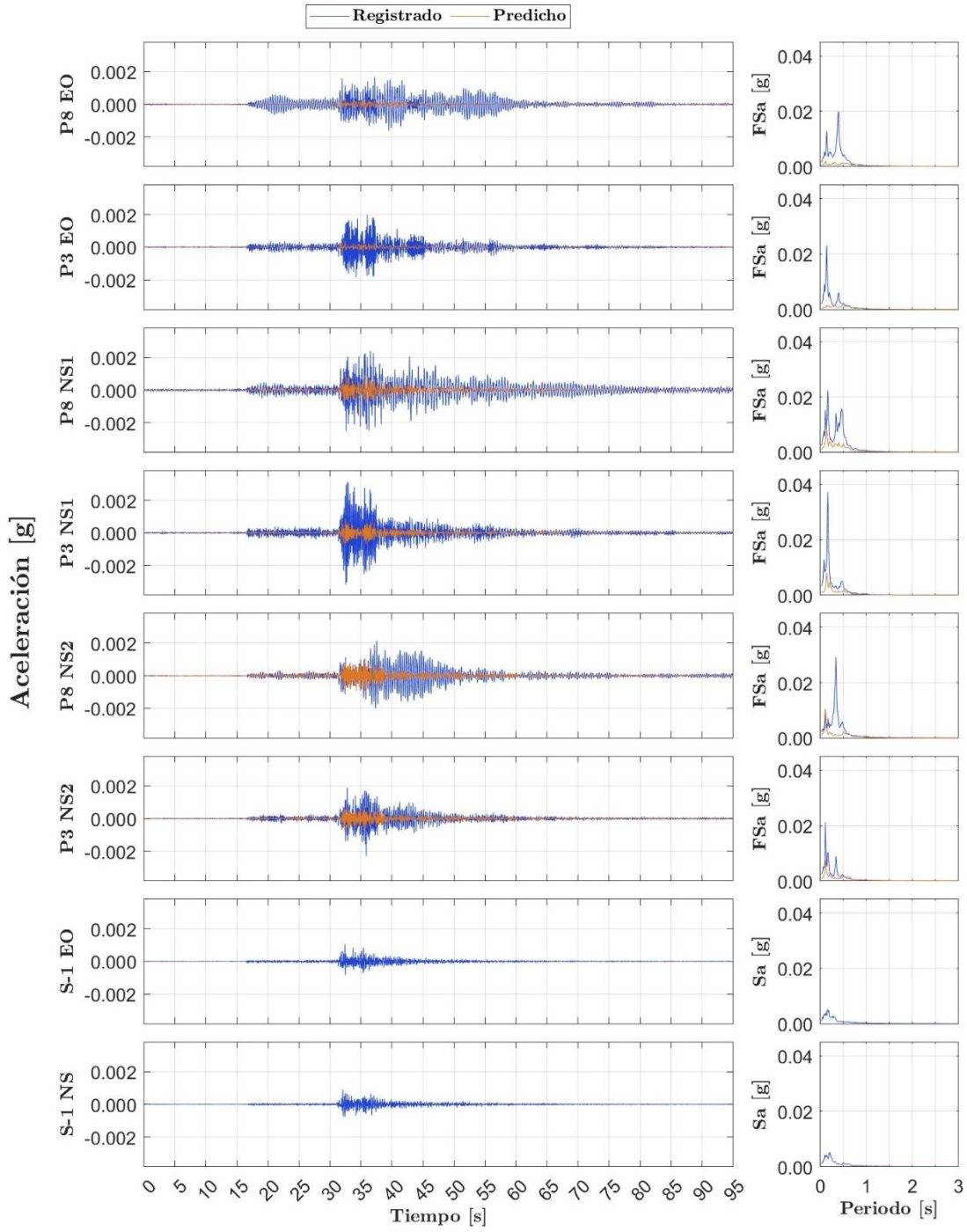

Figura B.1.5 6: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 6 del edificio Justicia, con fecha 06-01-2010.

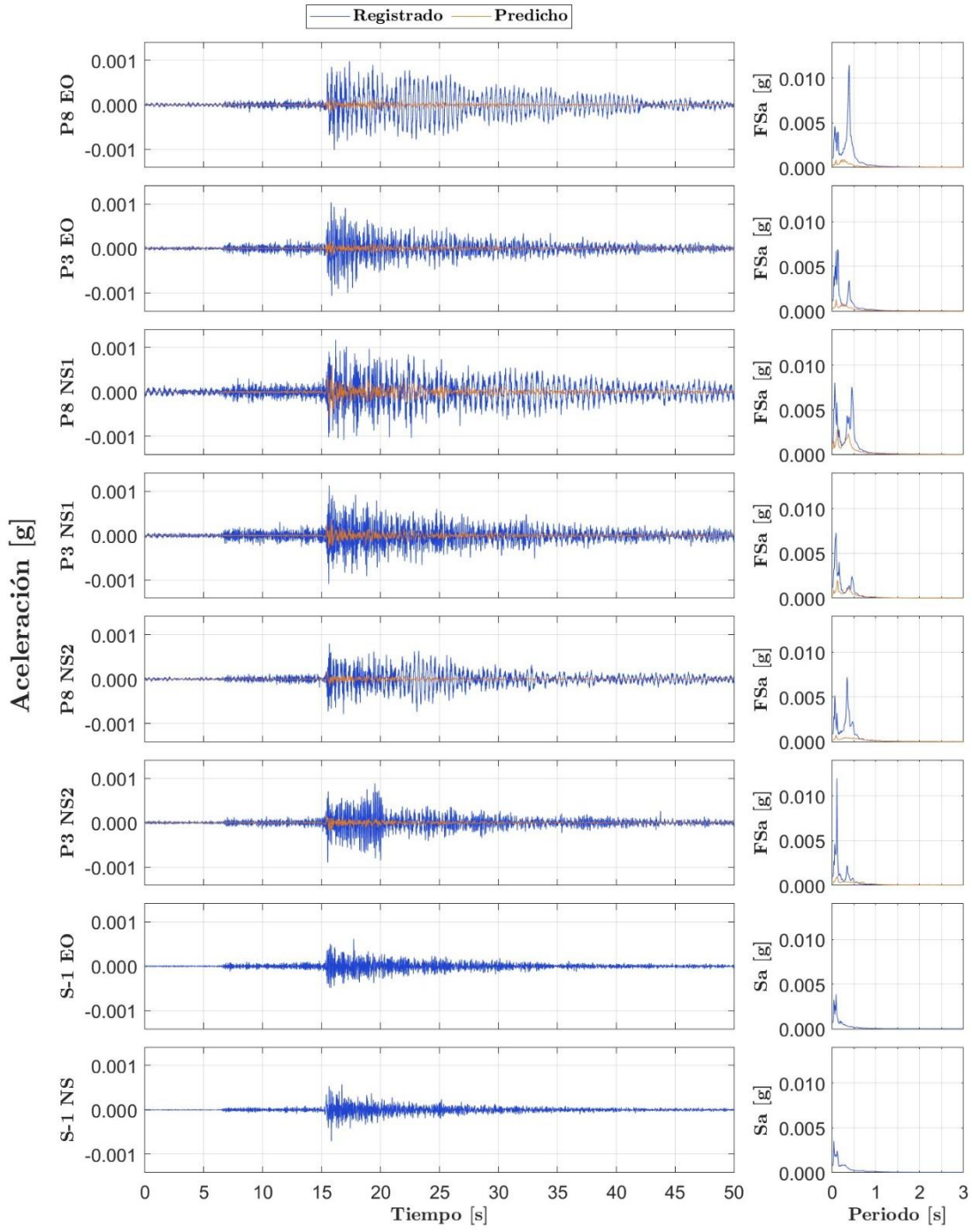

Figura B.1.5 7: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 7 del edificio Justicia, con fecha 14-01-2010.

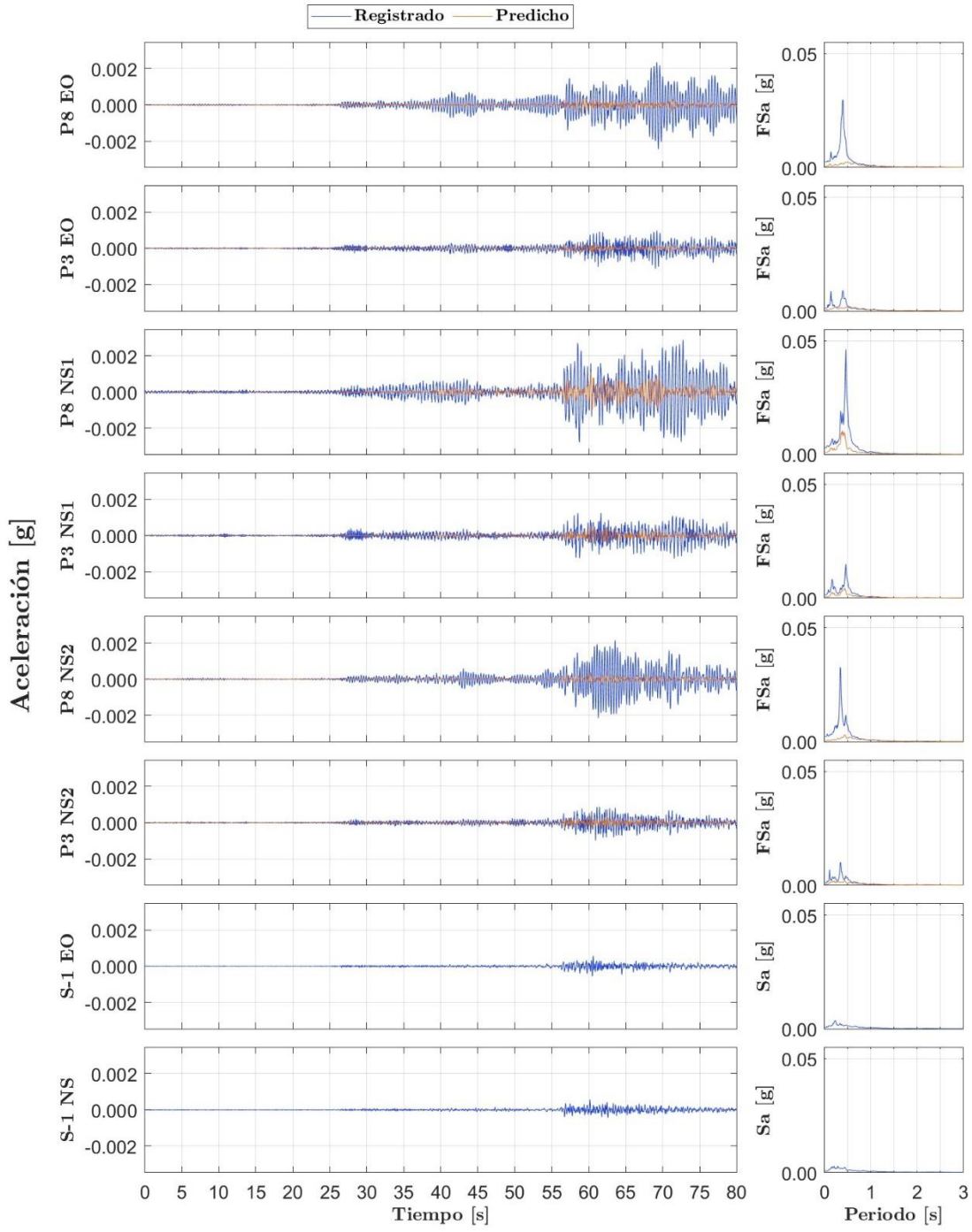

Figura B.1.5 8: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 8 del edificio Justicia, con fecha 18-01-2010.

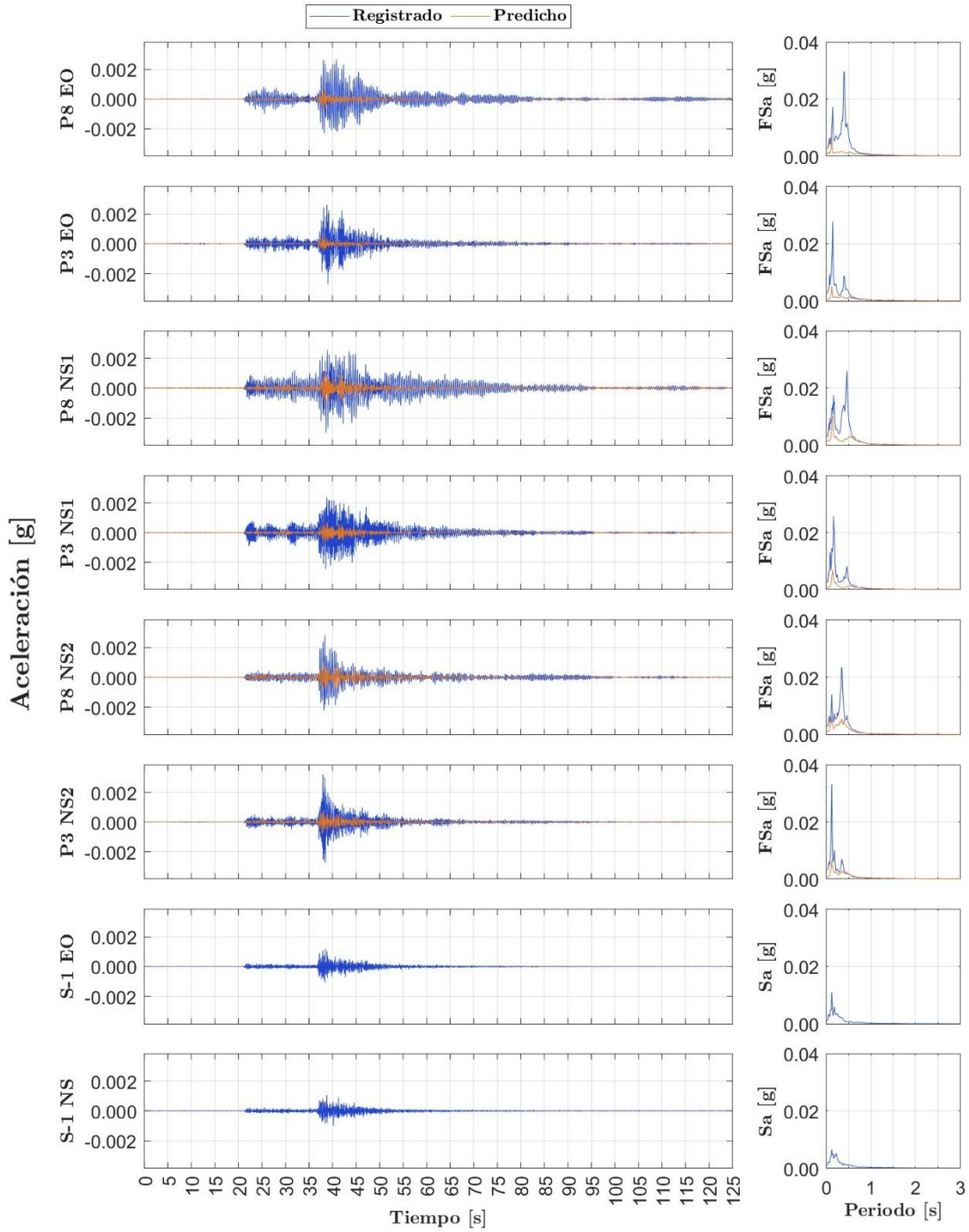

Figura B.1.5 9: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 9 del edificio Justicia, con fecha 19-01-2010.

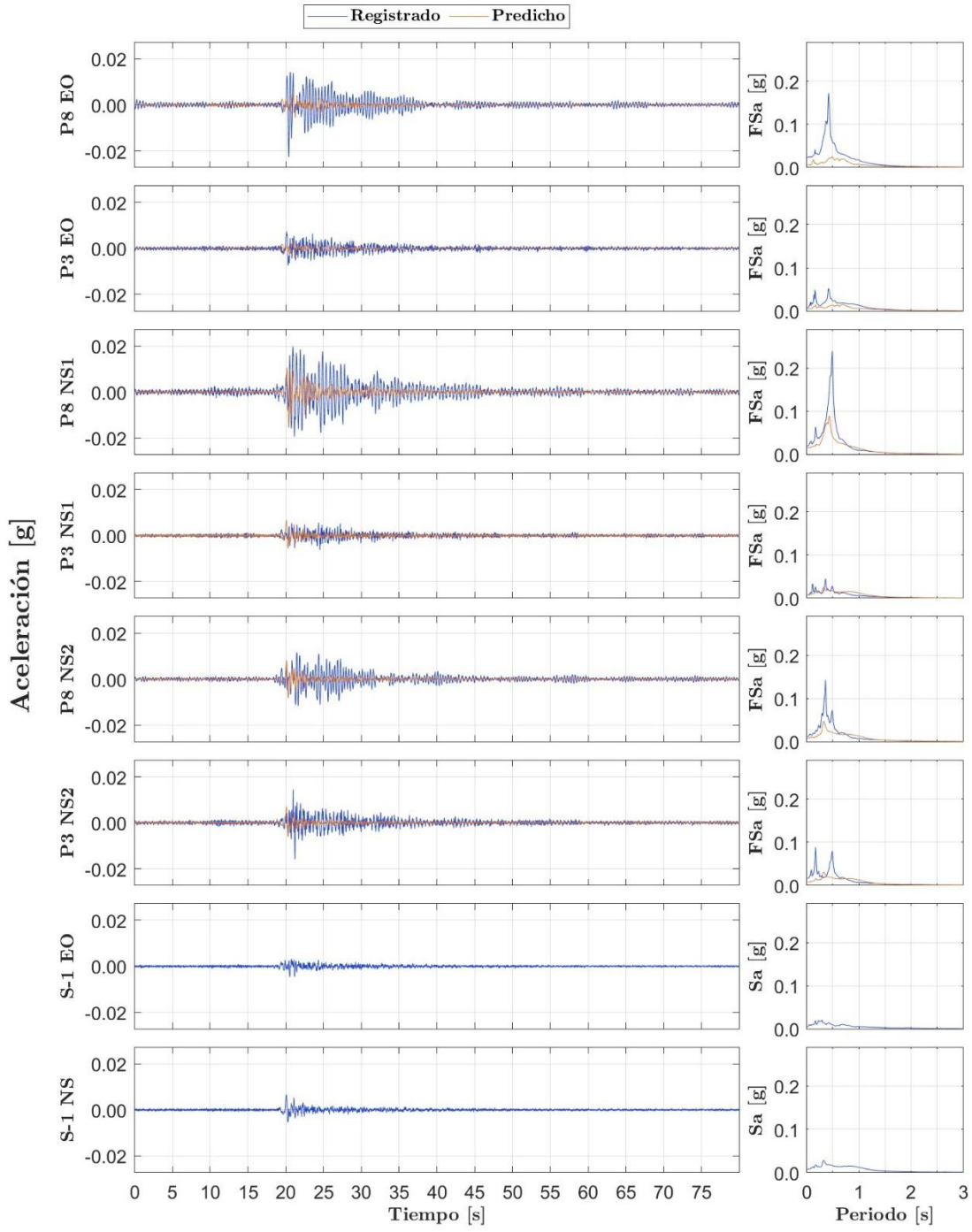

Figura B.1.5 10: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 10 del edificio Justicia, con fecha 12-02-2010.

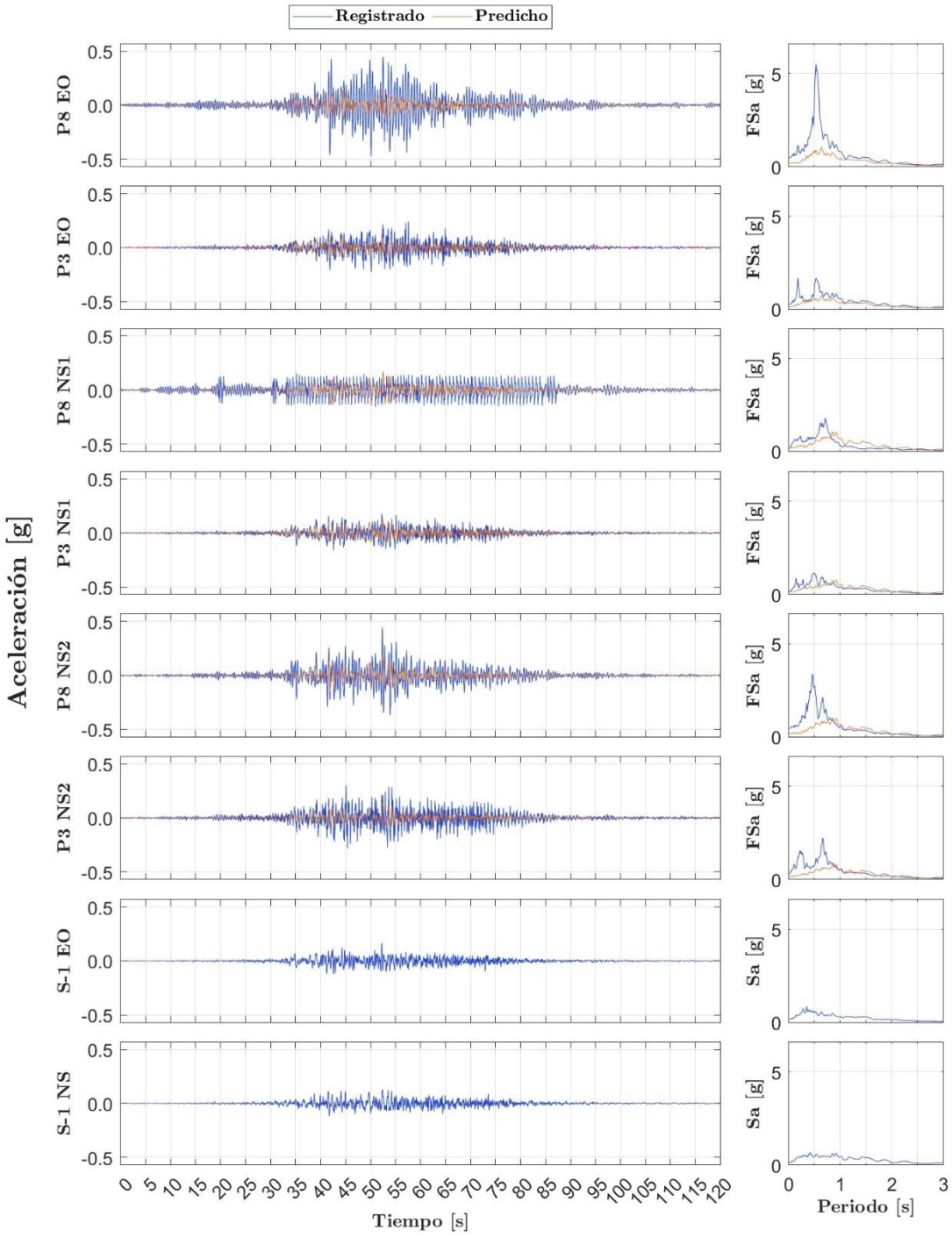

Figura B.1.5 11: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 11 del edificio Justicia, con fecha 27-02-2010.

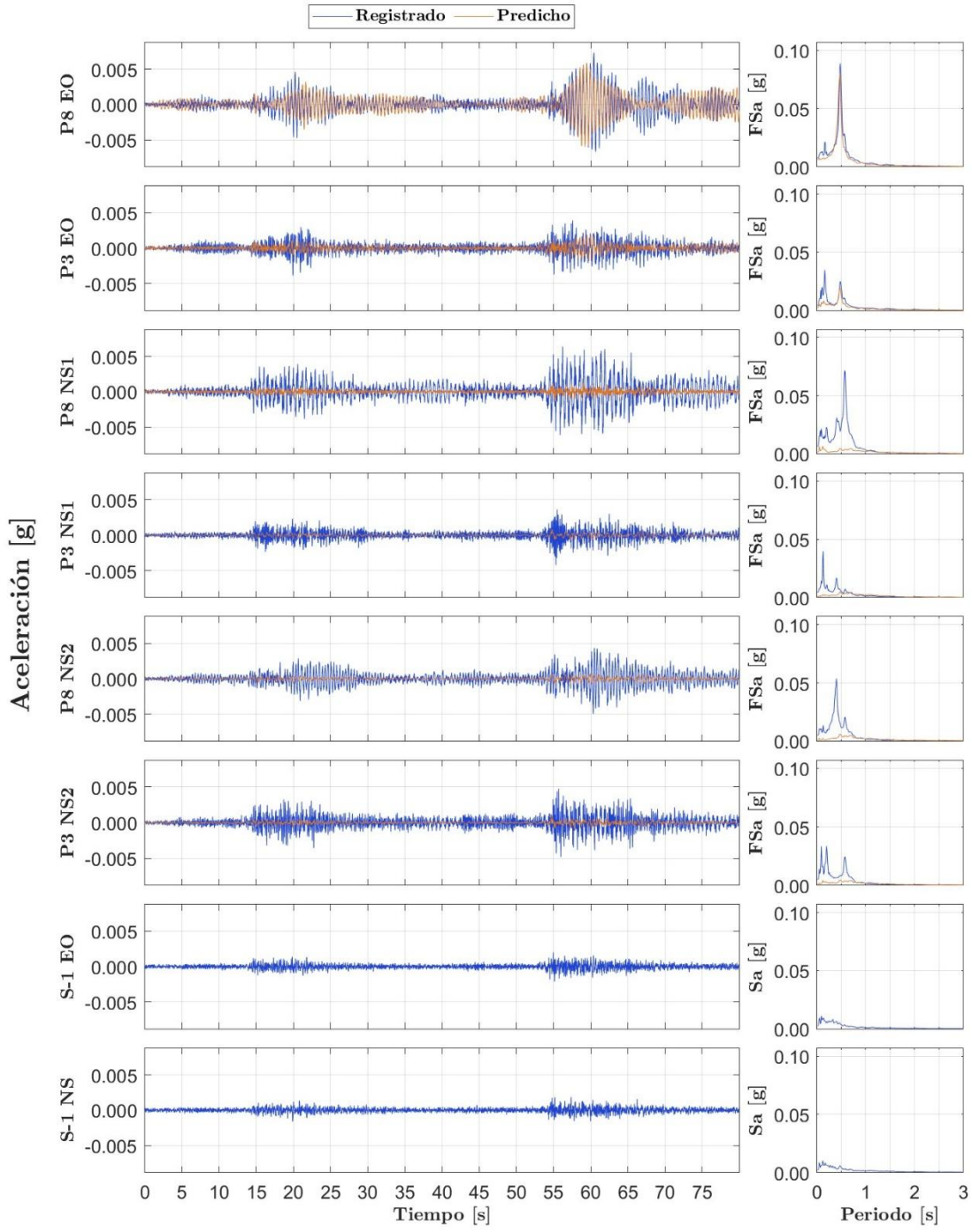

Figura B.1.5 12: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 12 del edificio Justicia, con fecha 27-02-2010.

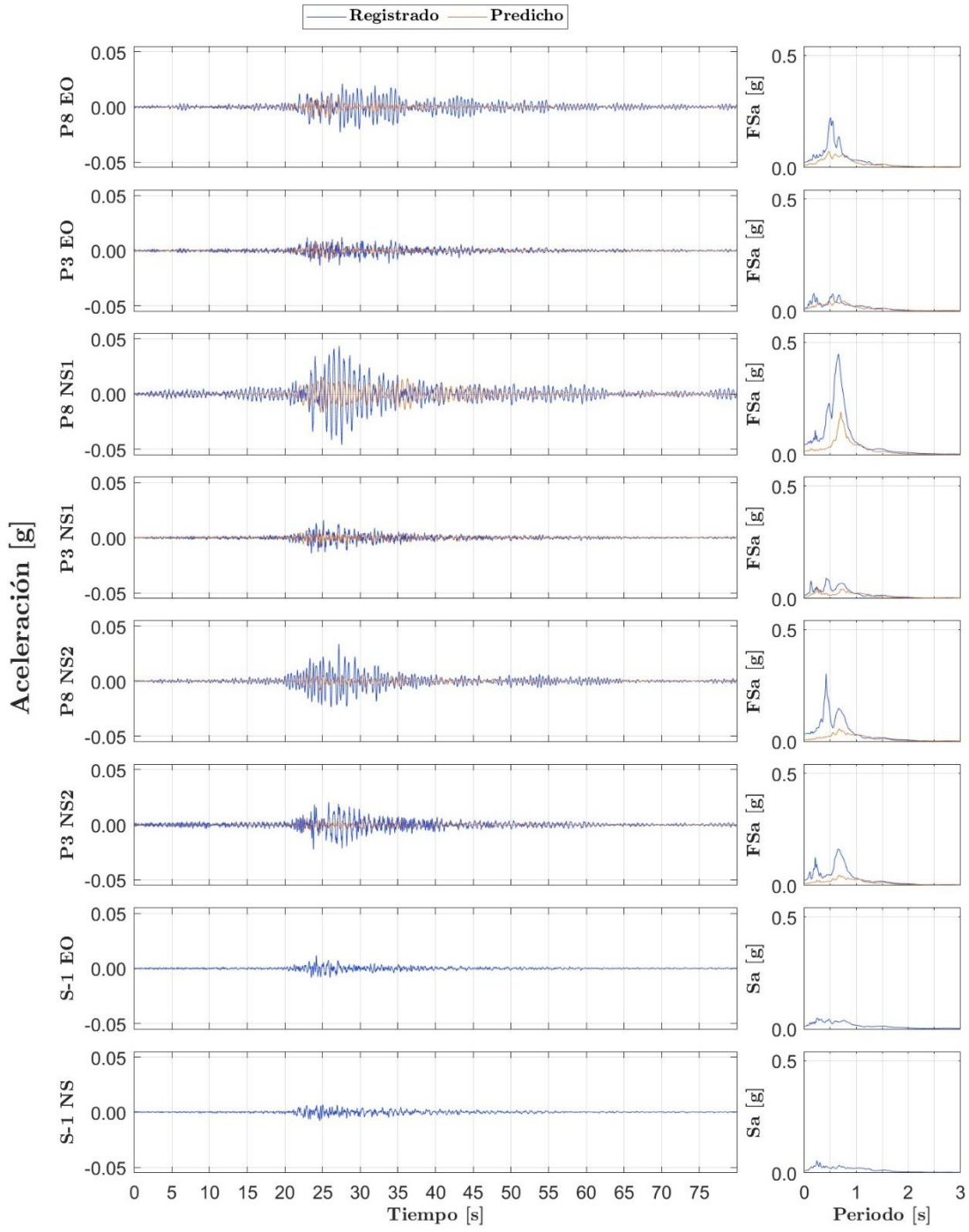

Figura B.1.5 13: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 13 del edificio Justicia, con fecha 28-02-2010.

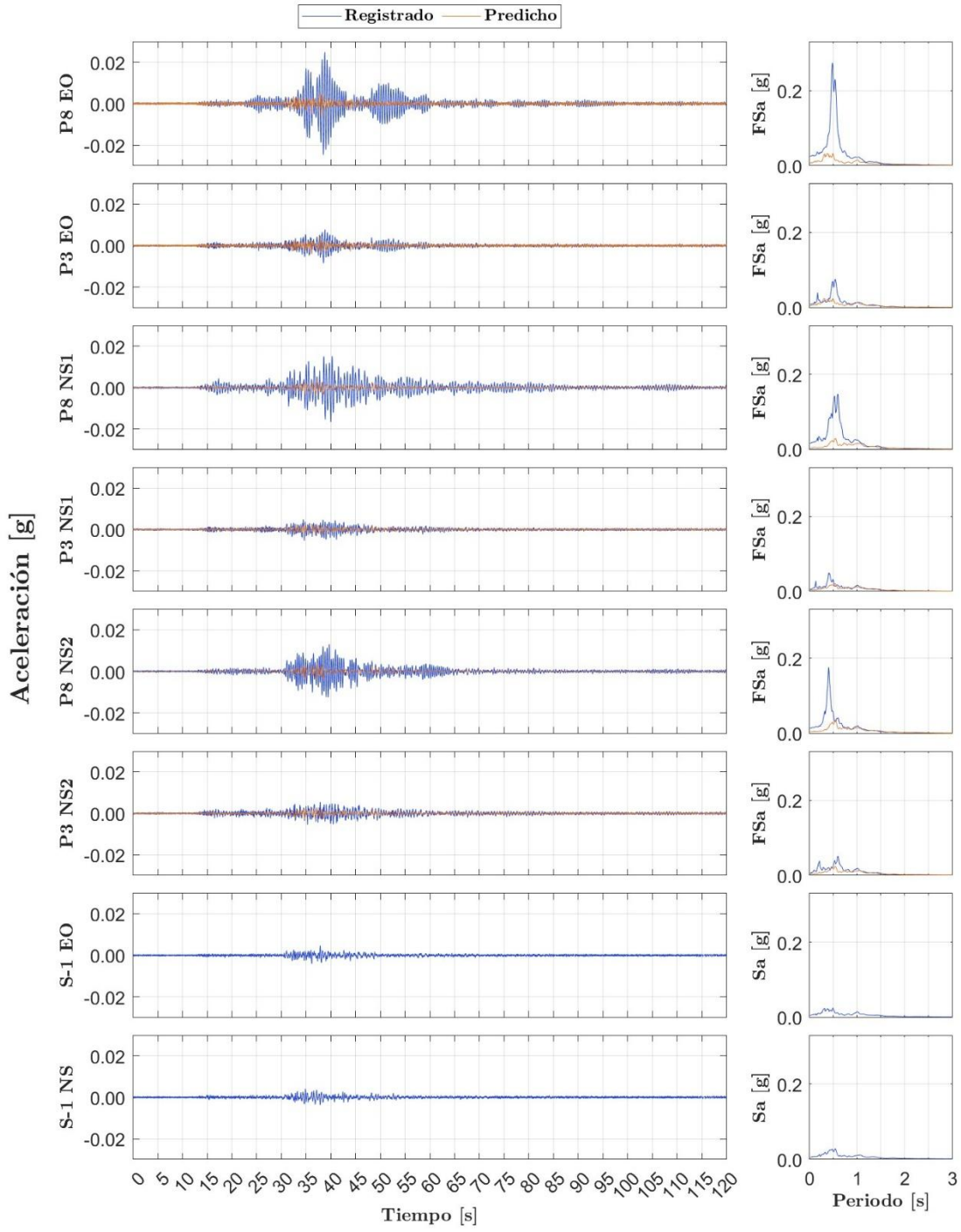

Figura B.1.5 14: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 14 del edificio Justicia, con fecha 03-03-2010.

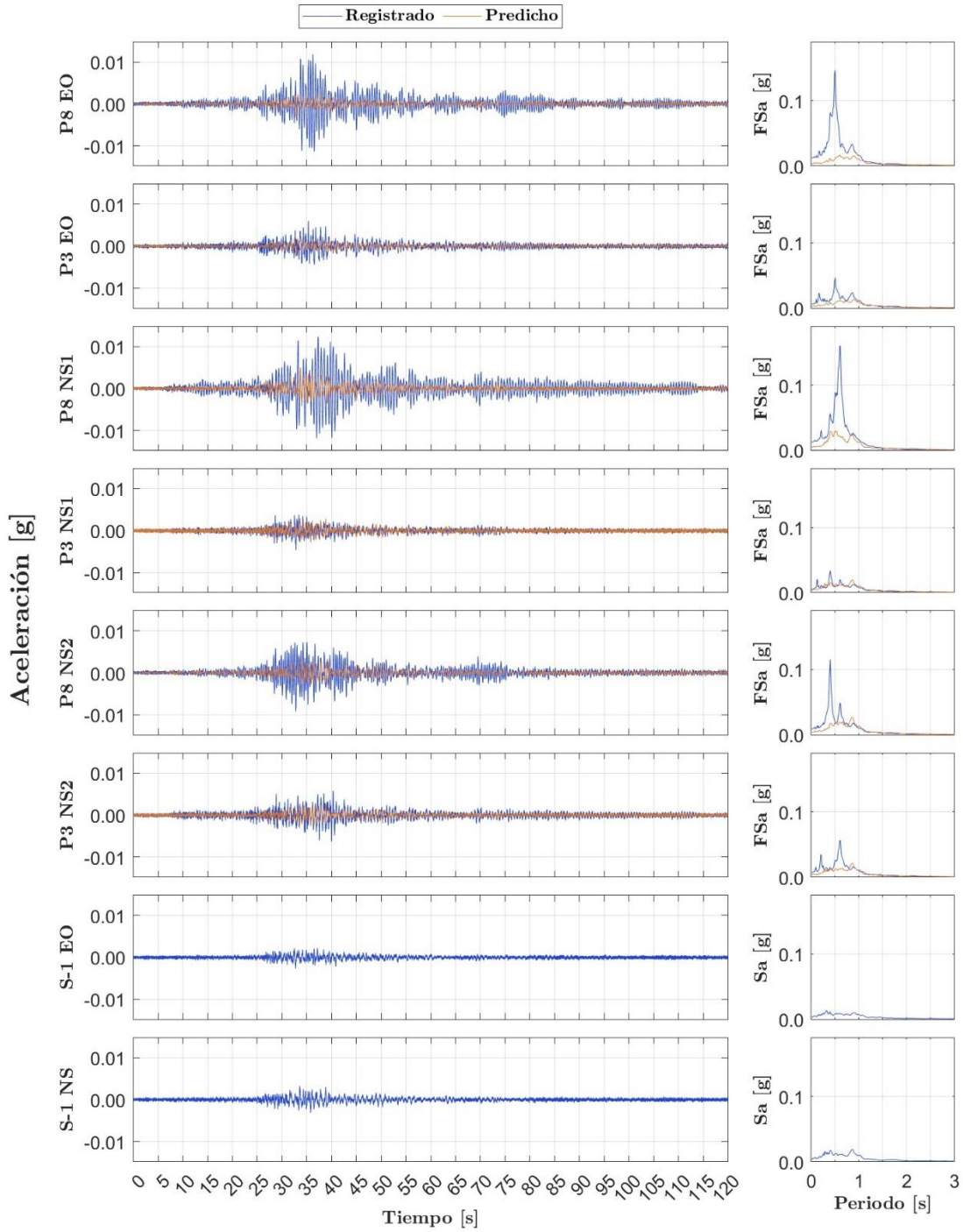

Figura B.1.5 15: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 15 del edificio Justicia, con fecha 03-03-2010.

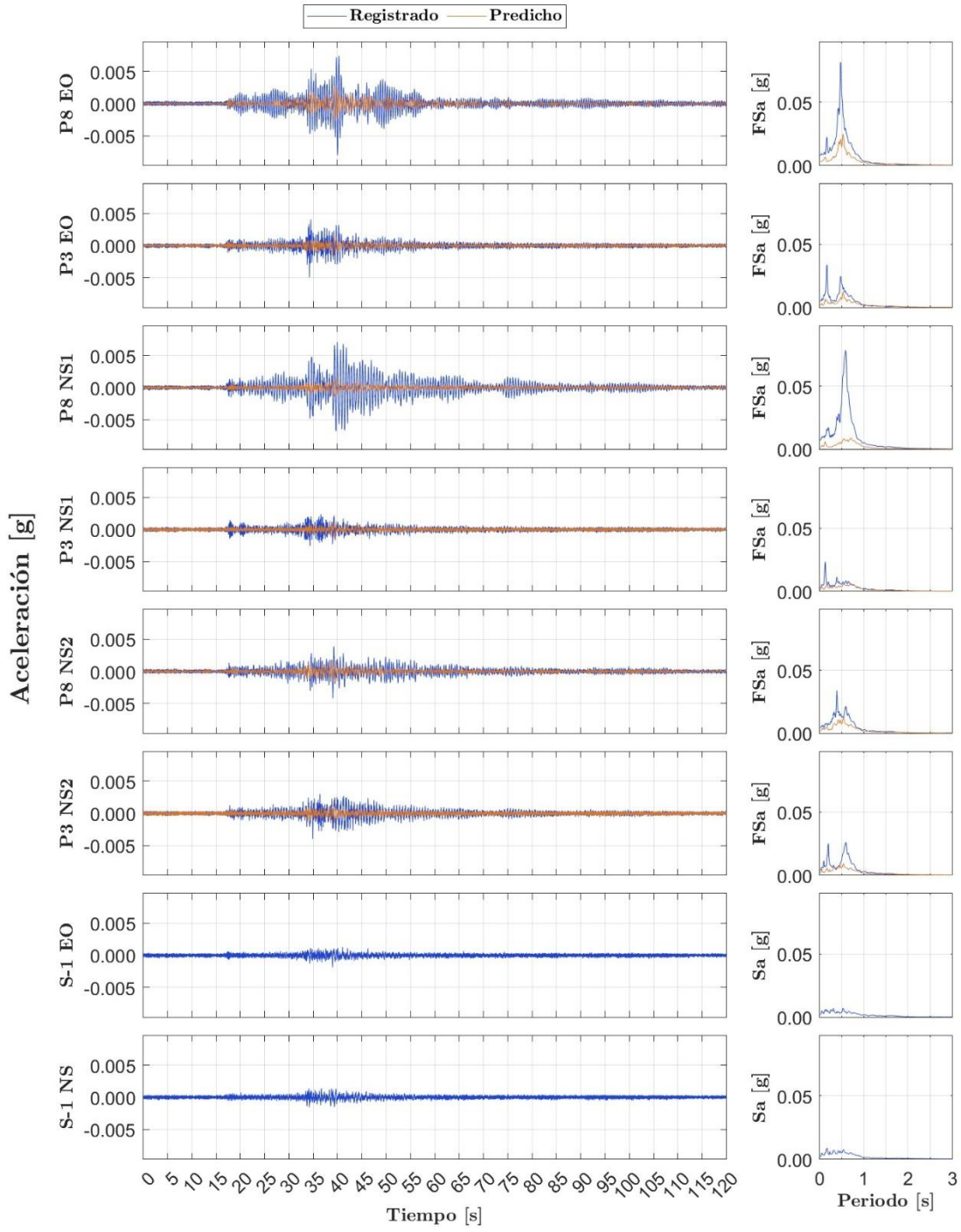

Figura B.1.5 16: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 16 del edificio Justicia, con fecha 07-03-2010.

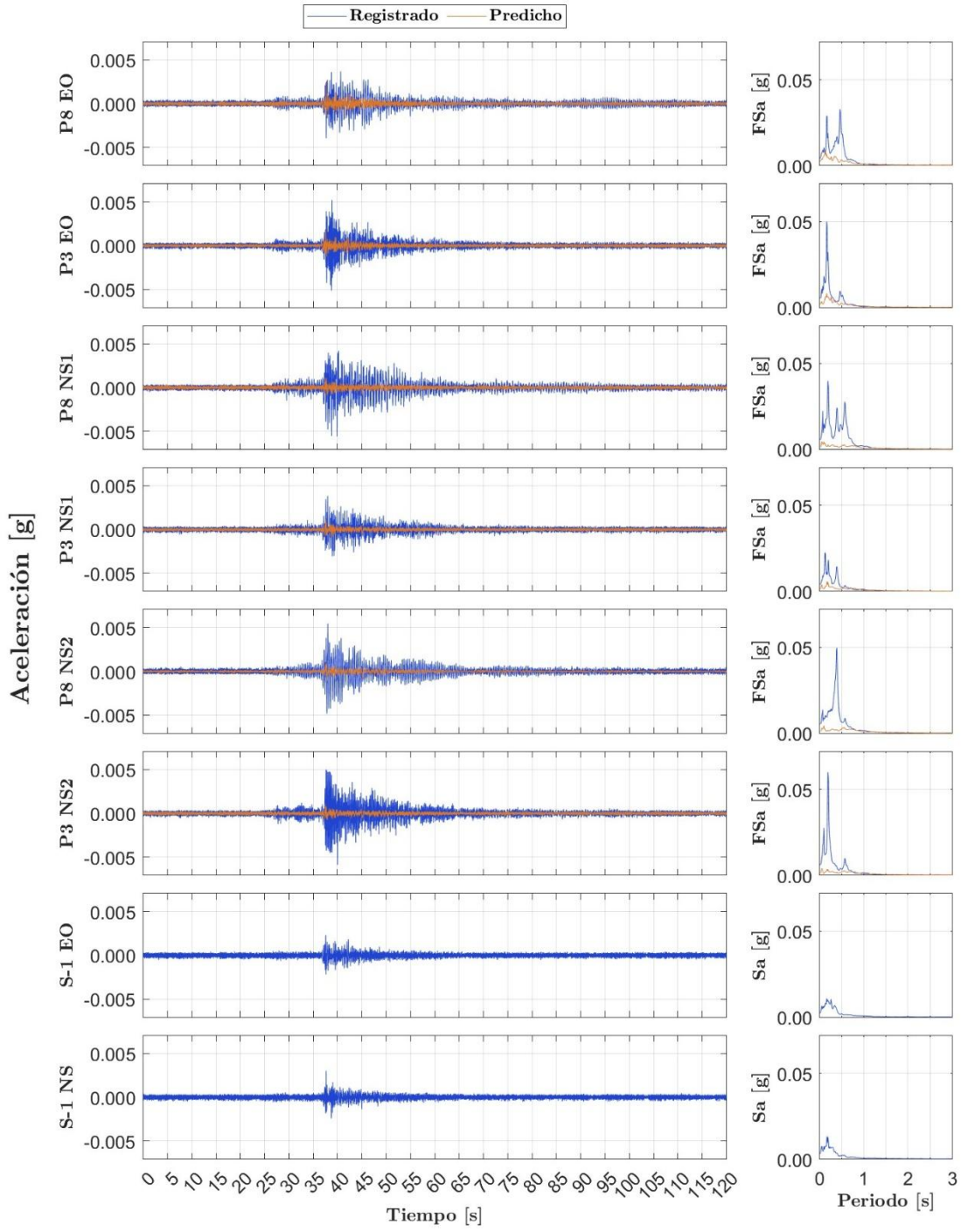

Figura B.1.5 17: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 17 del edificio Justicia, con fecha 09-03-2010.

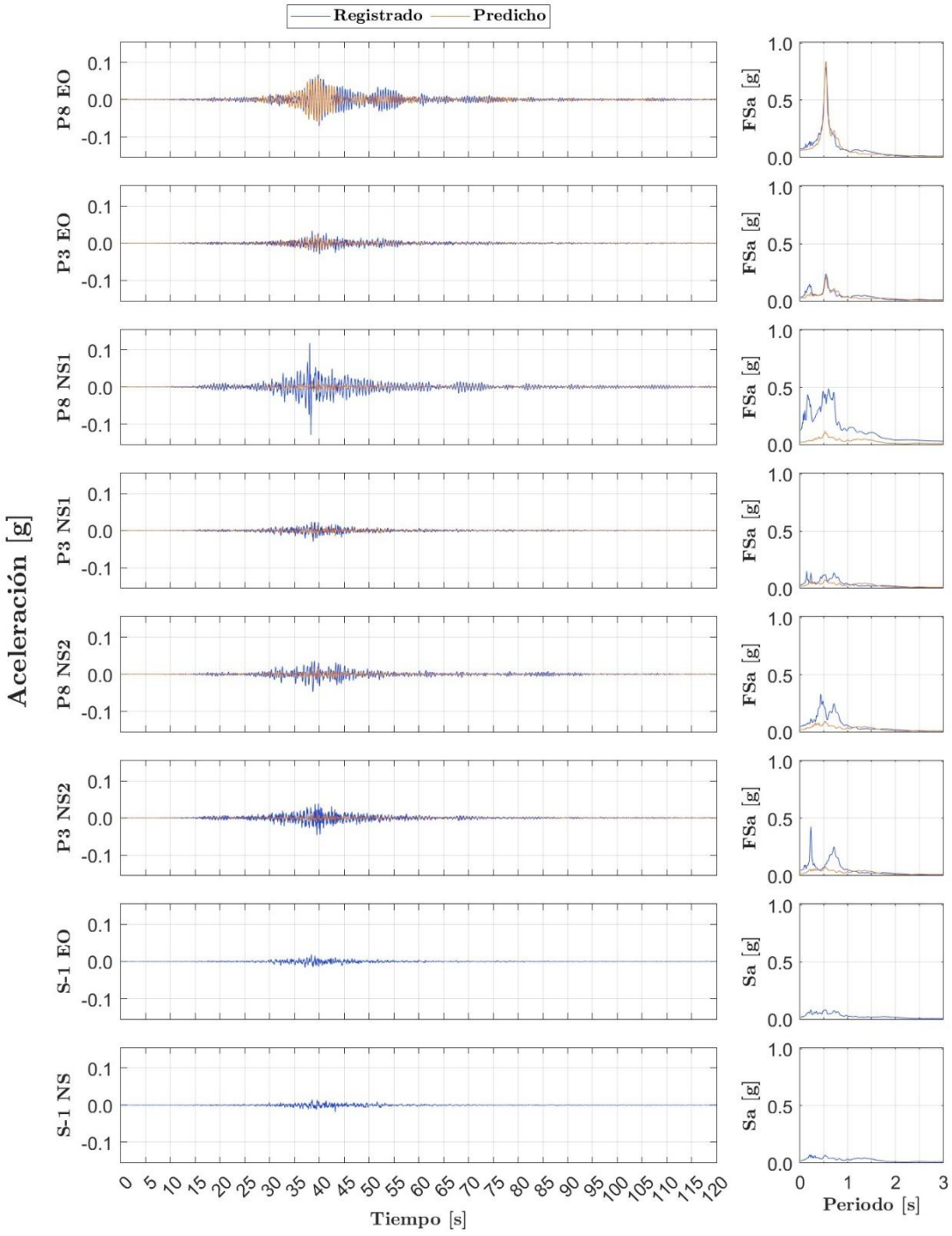

Figura B.1.5 18: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 18 del edificio Justicia, con fecha 11-03-2010.

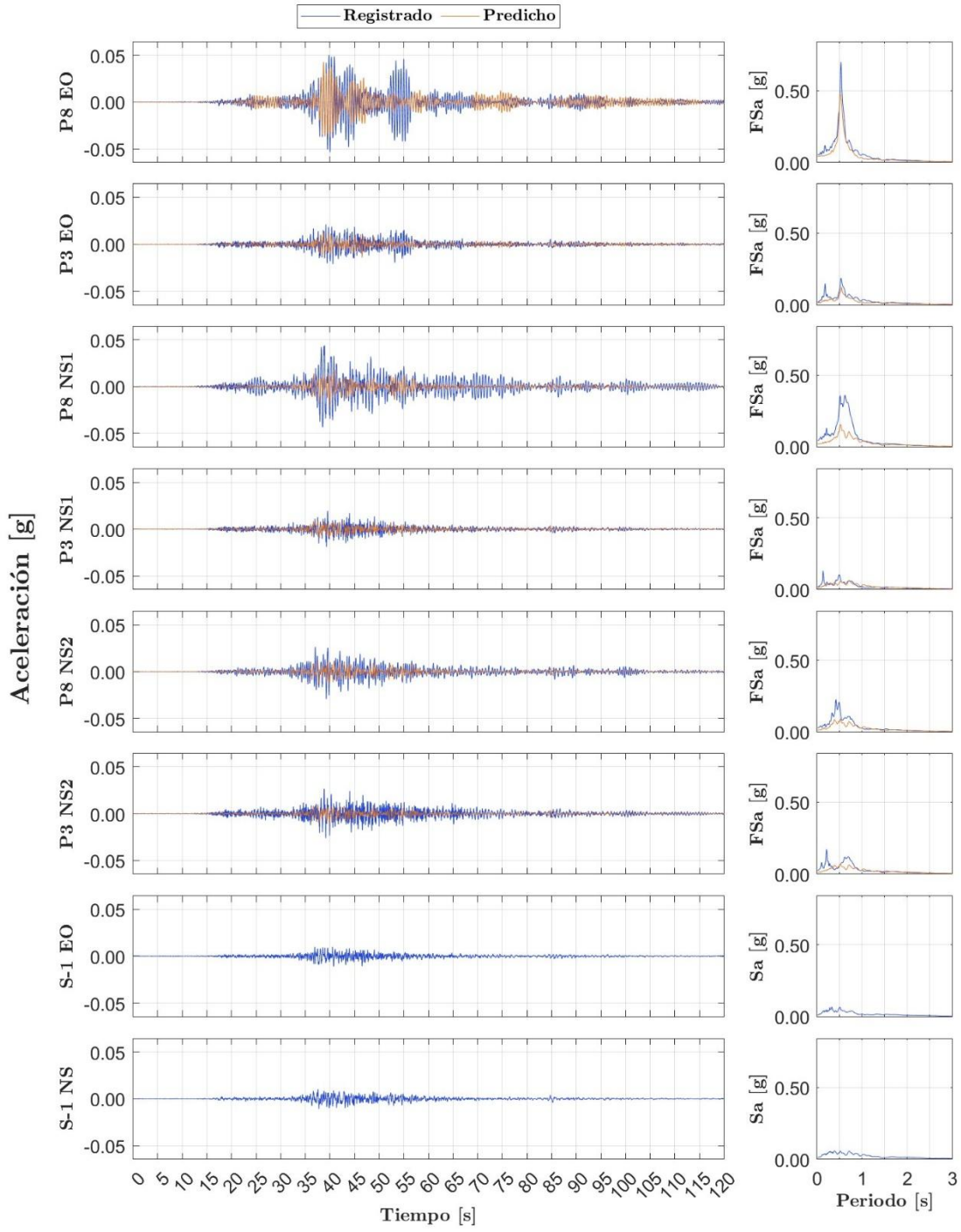

Figura B.1.5 19: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 19 del edificio Justicia, con fecha 11-03-2010.

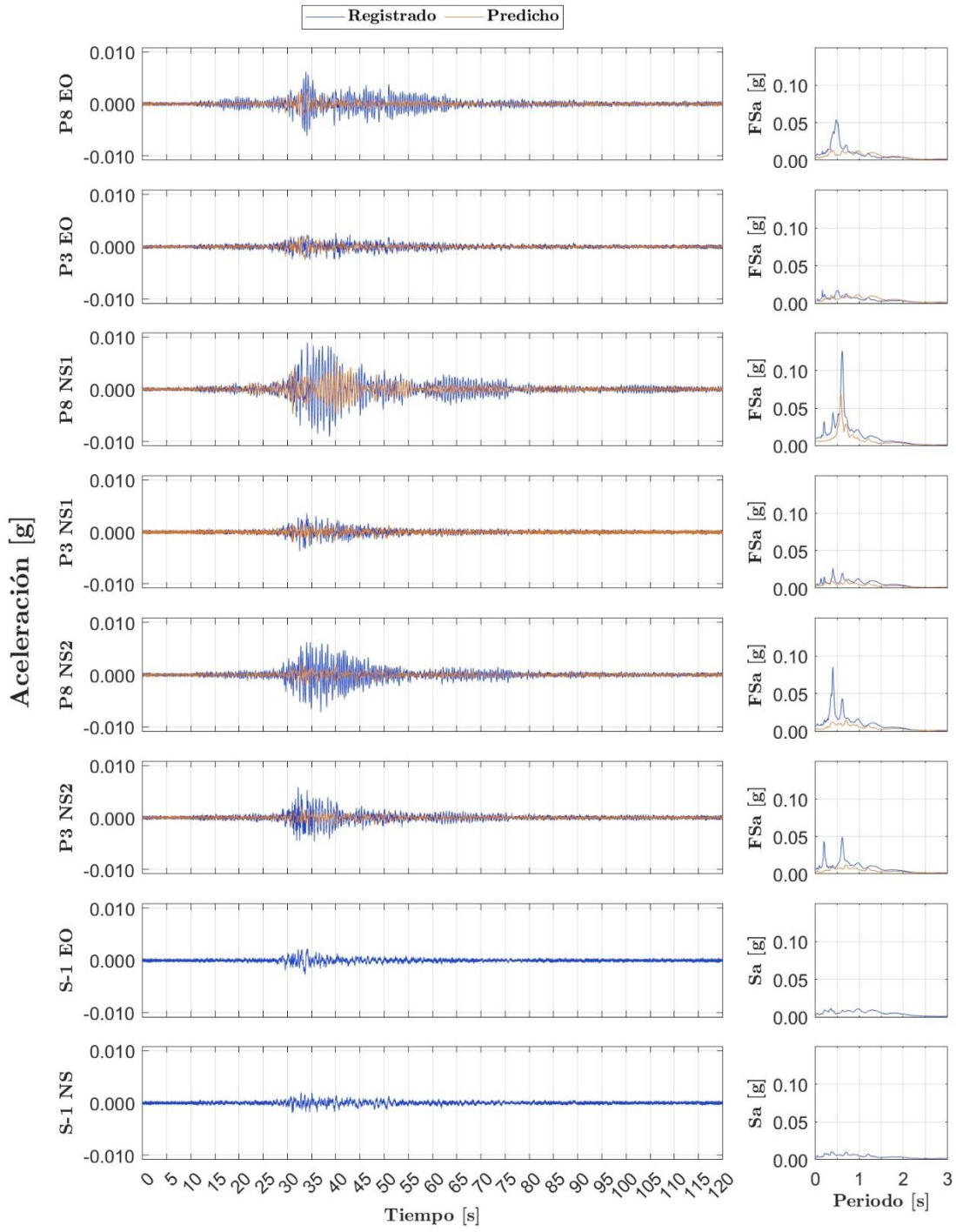

Figura B.1.5 20: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 20 del edificio Justicia, con fecha 12-03-2010.

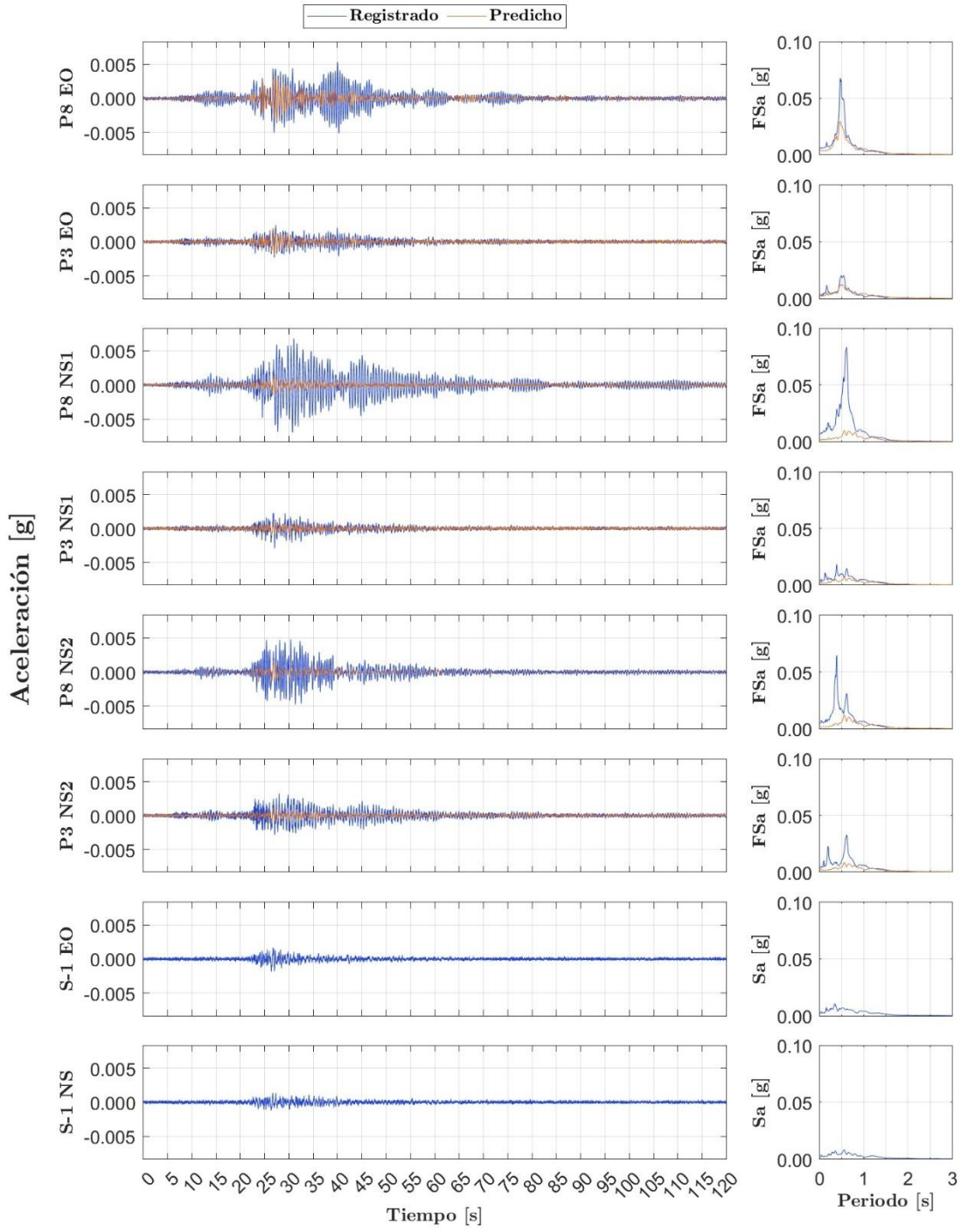

Figura B.1.5 21: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 21 del edificio Justicia, con fecha 14-03-2010.

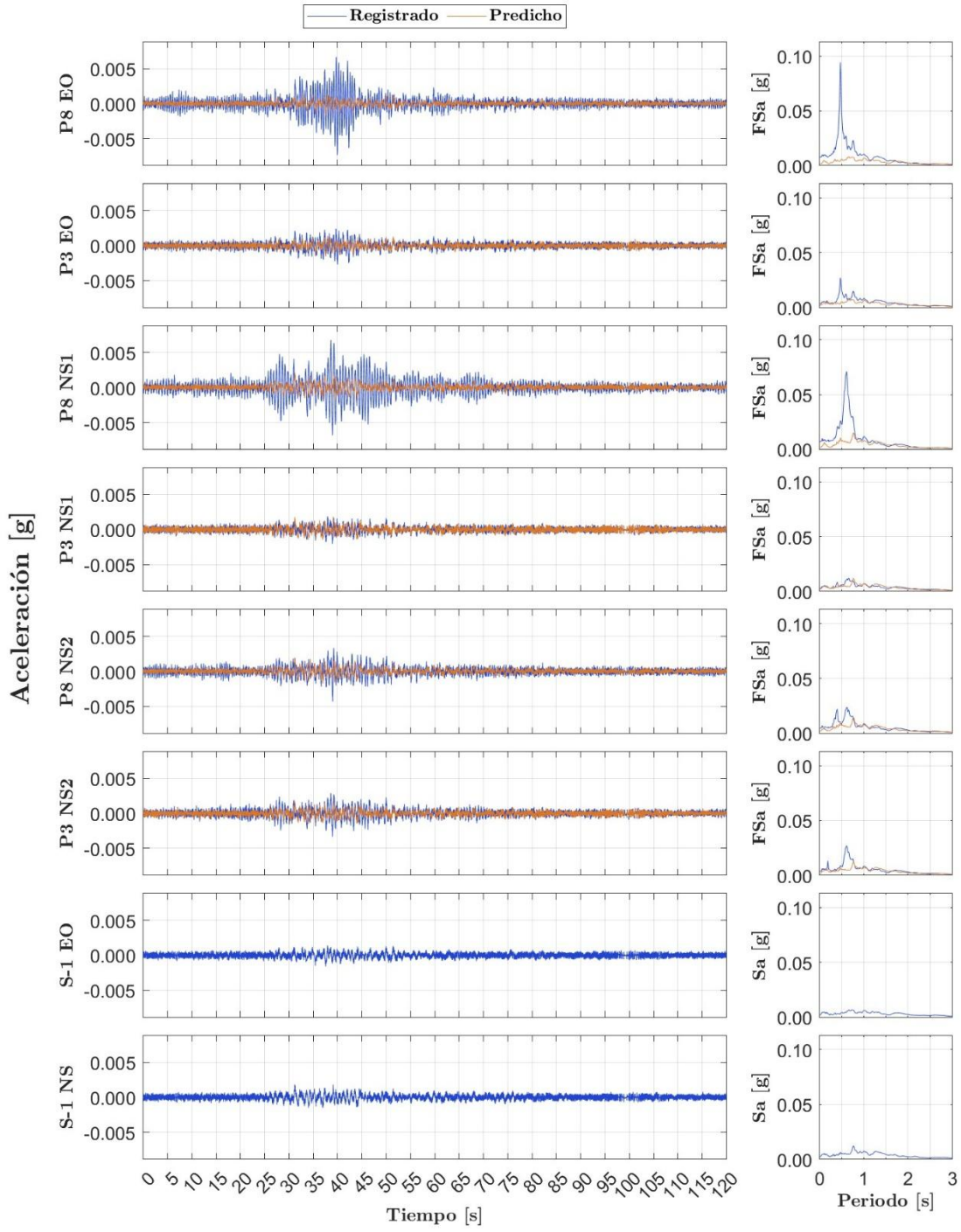

Figura B.1.5 22: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 22 del edificio Justicia, con fecha 15-03-2010.

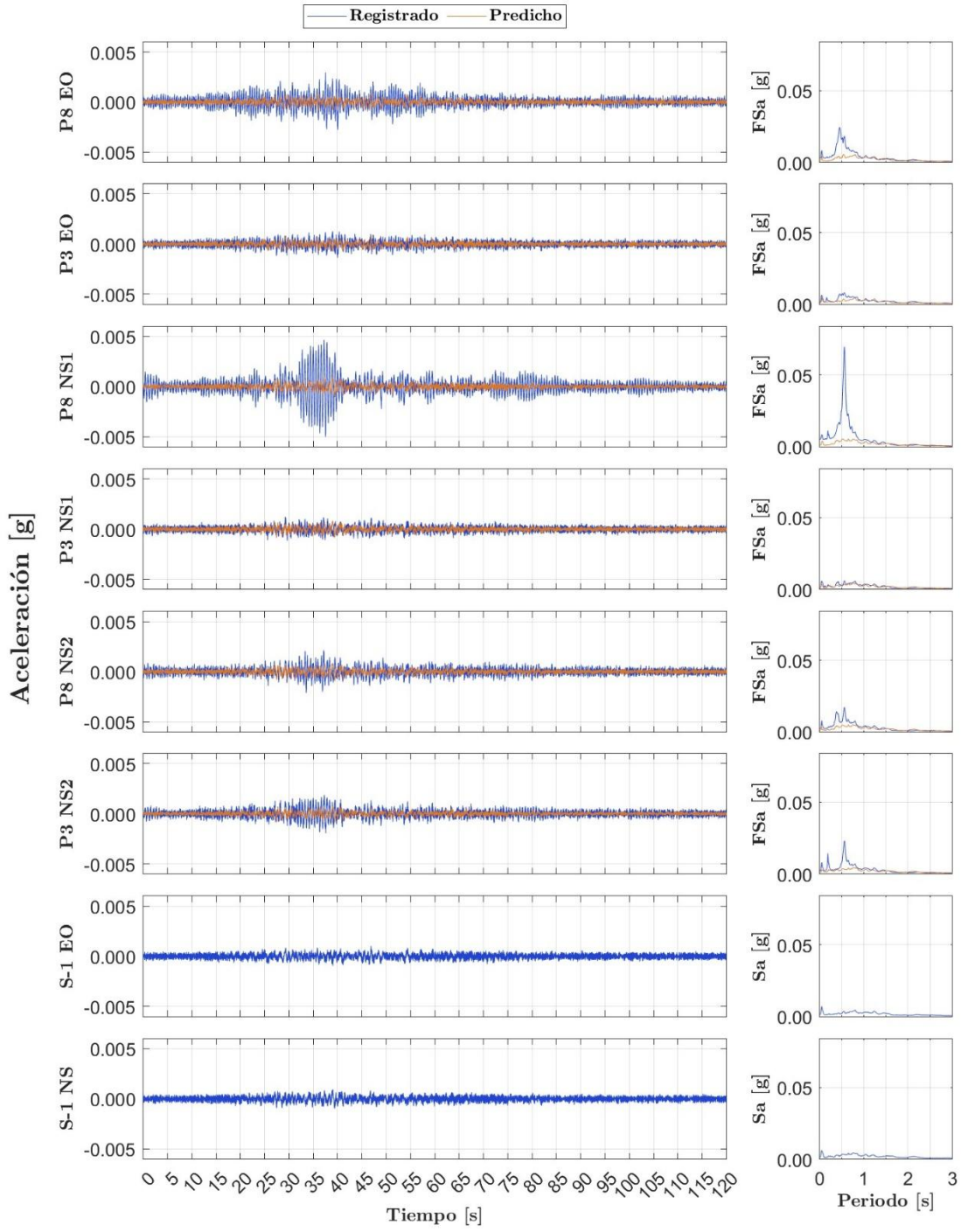

Figura B.1.5 23: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 23 del edificio Justicia, con fecha 26-03-2010.

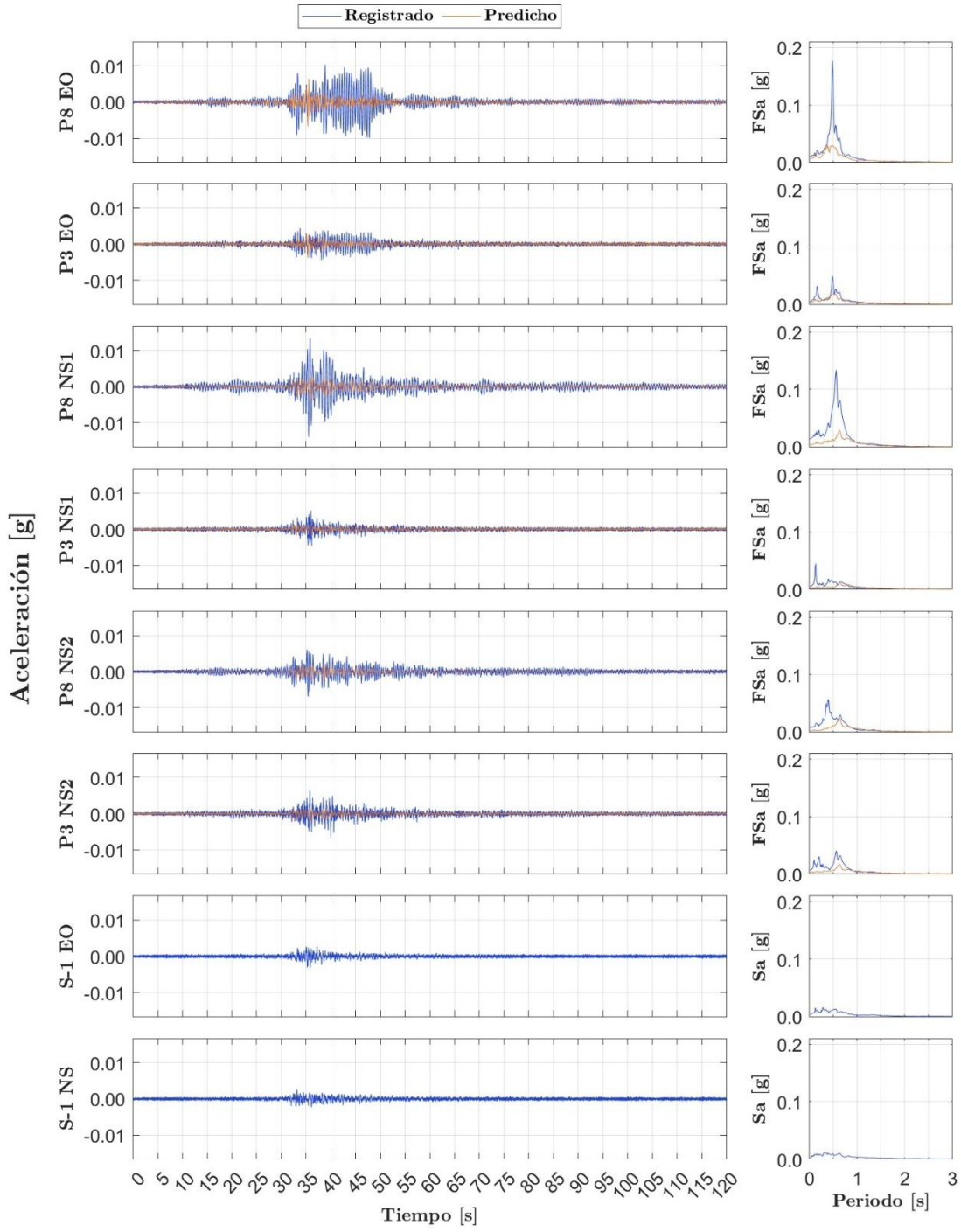

Figura B.1.5 24: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 24 del edificio Justicia, con fecha 29-03-2010.

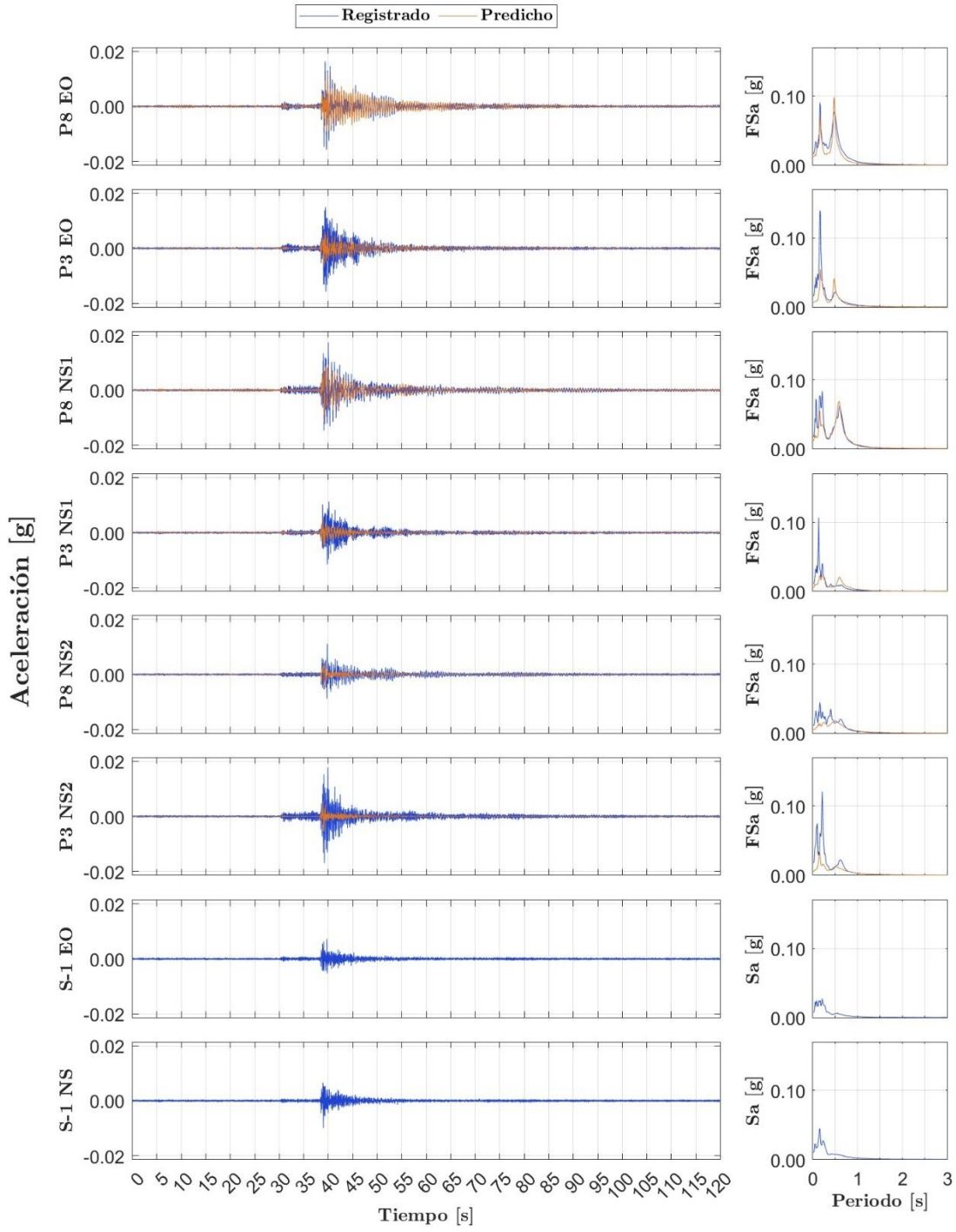

Figura B.1.5 25: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 25 del edificio Justicia, con fecha 04-04-2010.

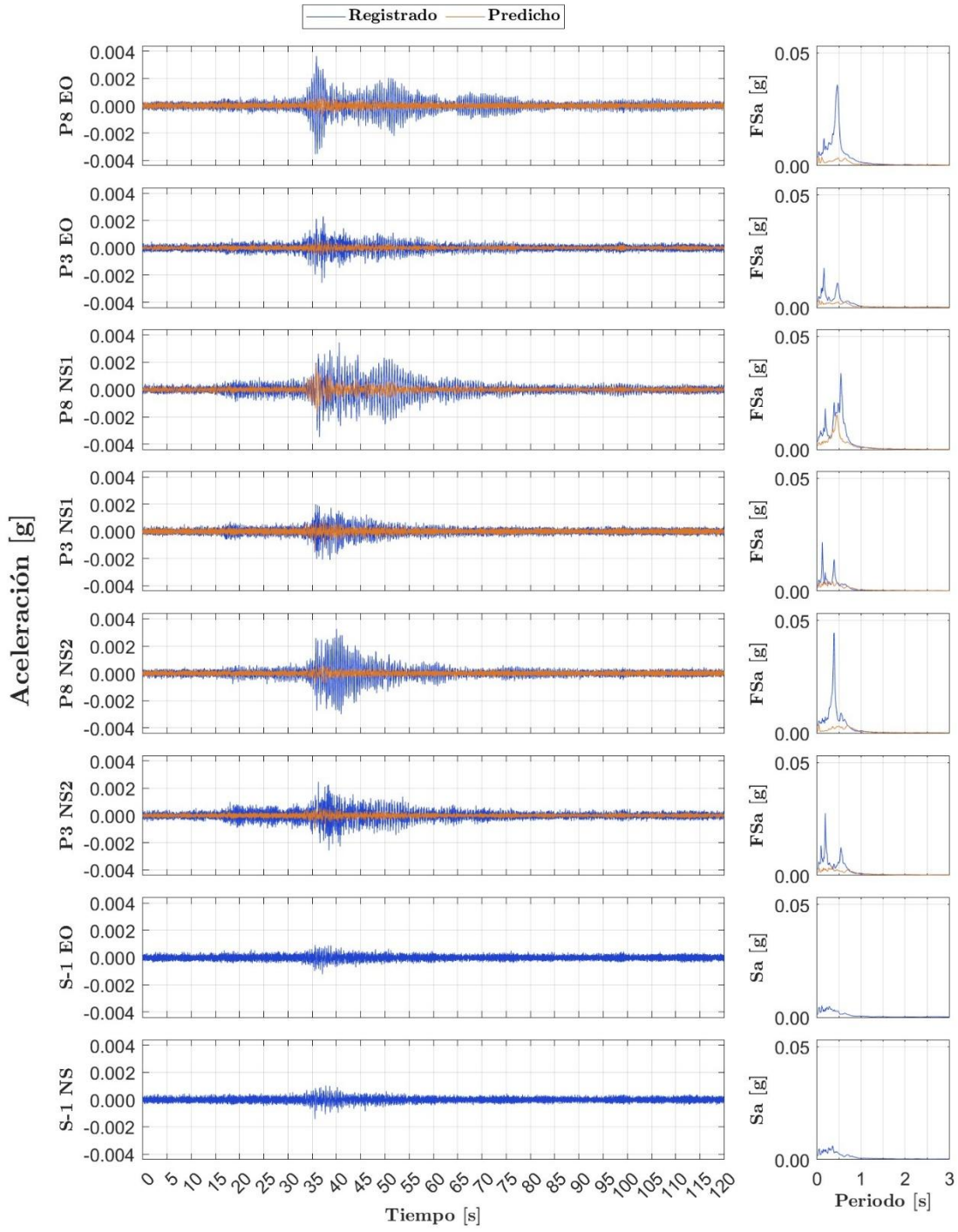

Figura B.1.5 26: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 26 del edificio Justicia, con fecha 28-04-2010.

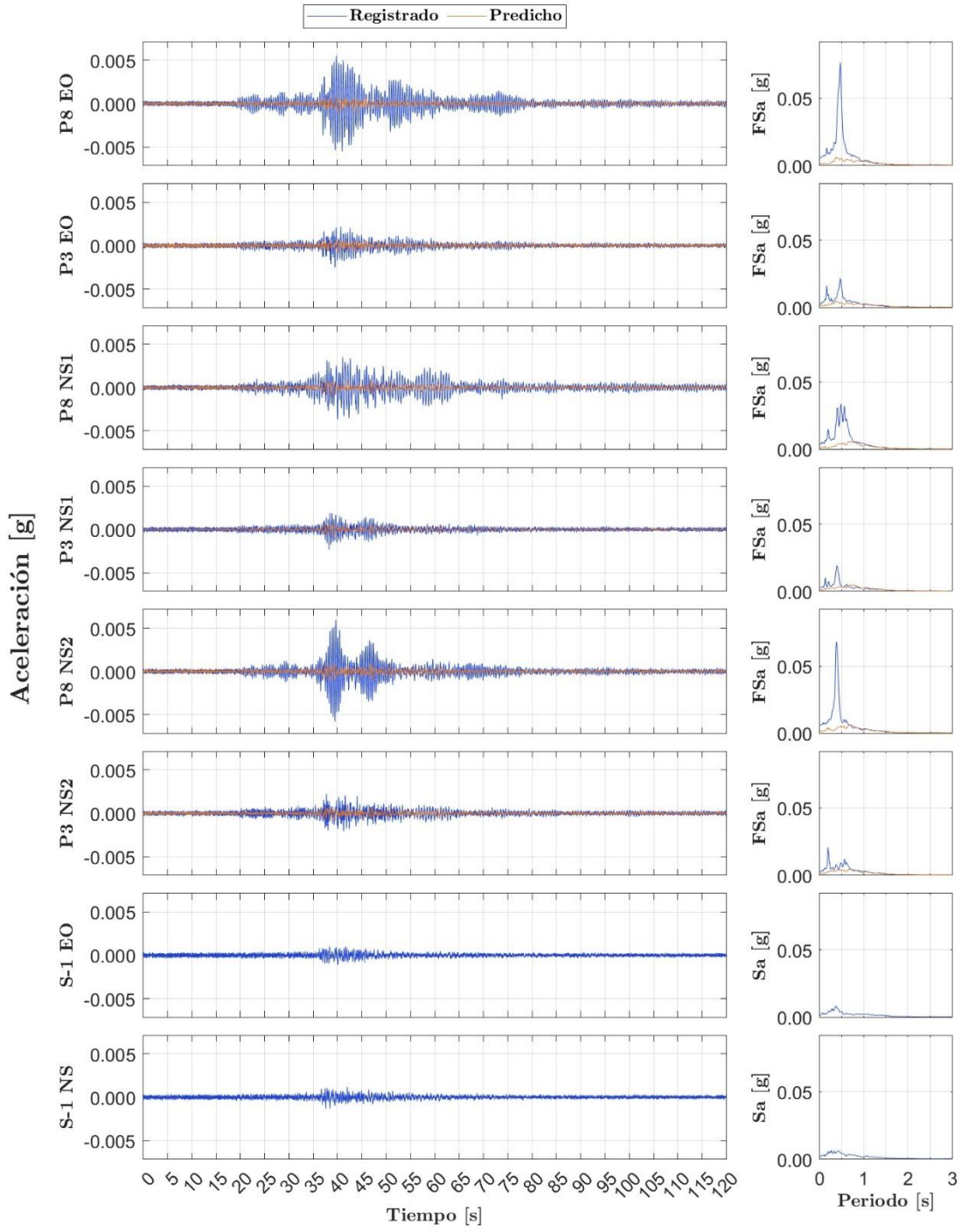

Figura B.1.5 27: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 27 del edificio Justicia, con fecha 01-05-2010.

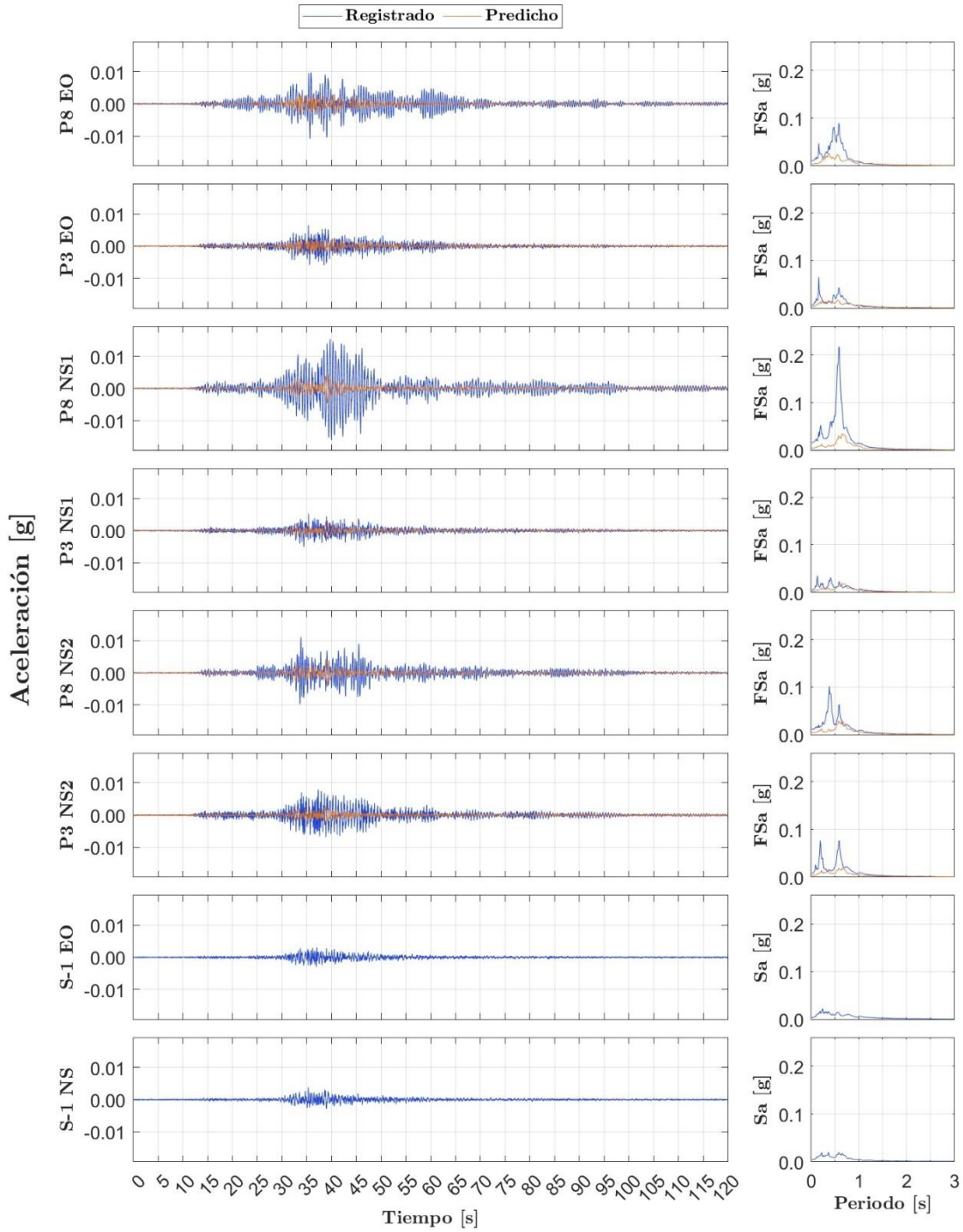

Figura B.1.5 28: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 28 del edificio Justicia, con fecha 02-05-2010.

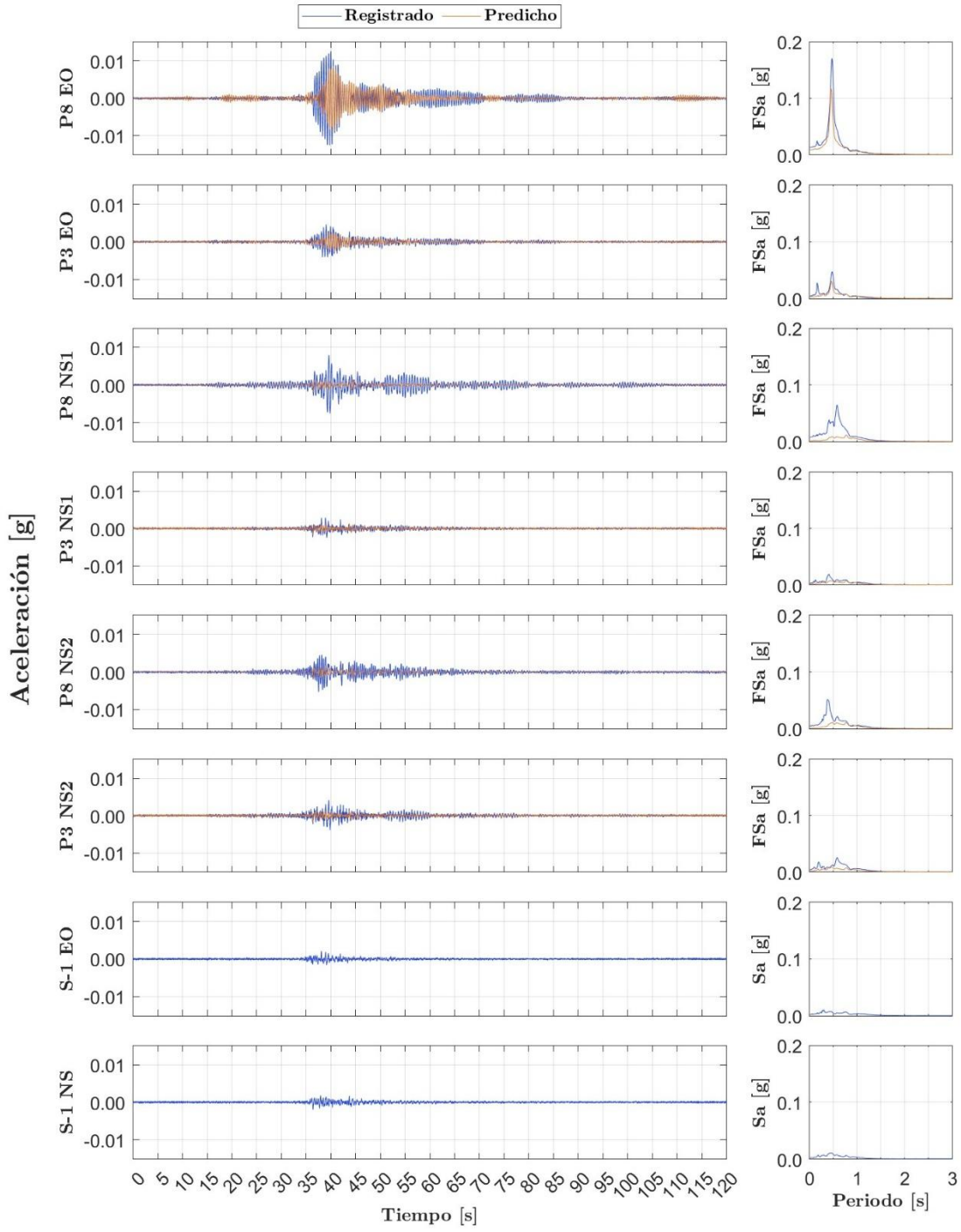

Figura B.1.5 29: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 29 del edificio Justicia, con fecha 21-05-2010.

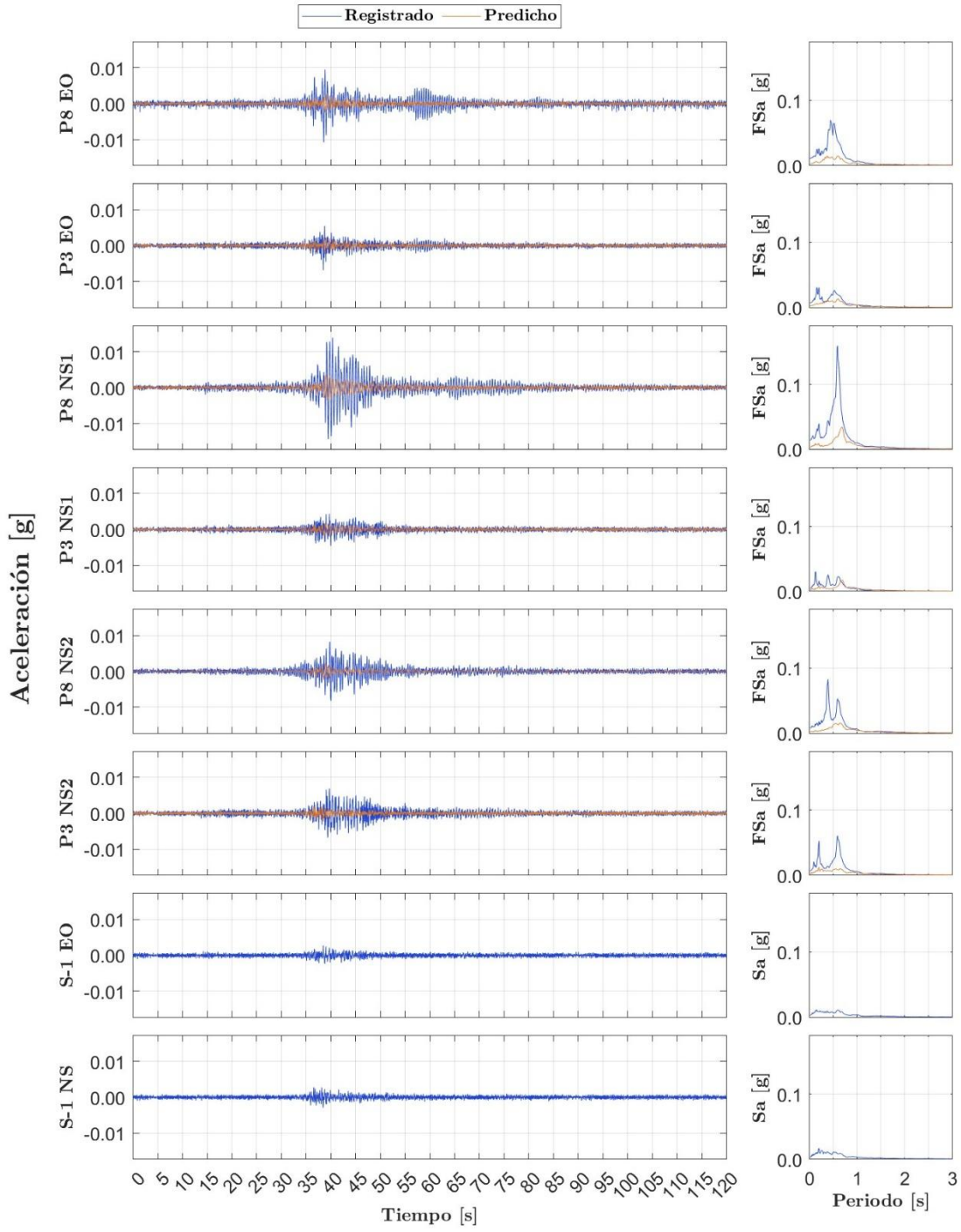

Figura B.1.5 30: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 30 del edificio Justicia, con fecha 23-09-2010.

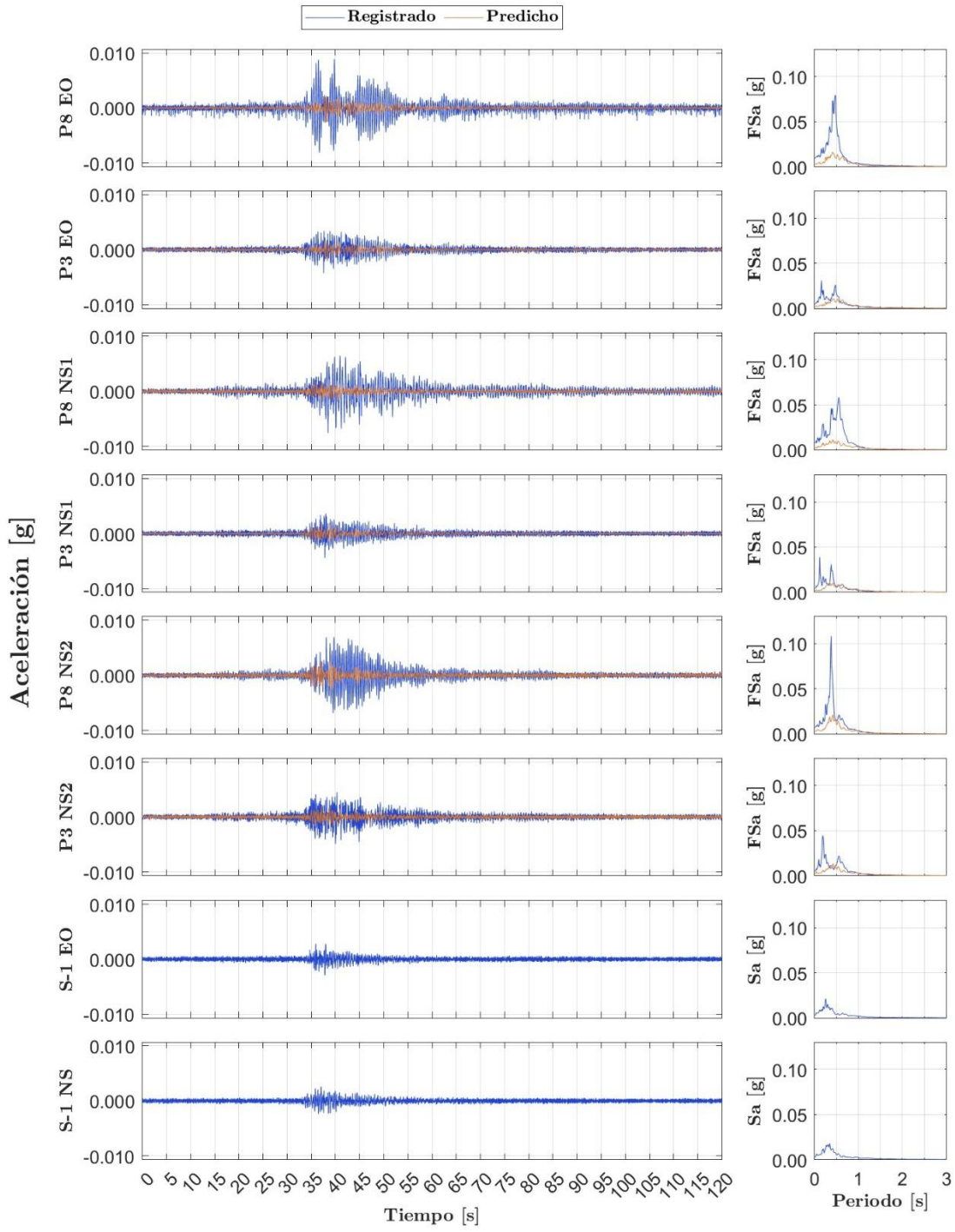

Figura B.1.5 31: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 31 del edificio Justicia, con fecha 29-09-2010.

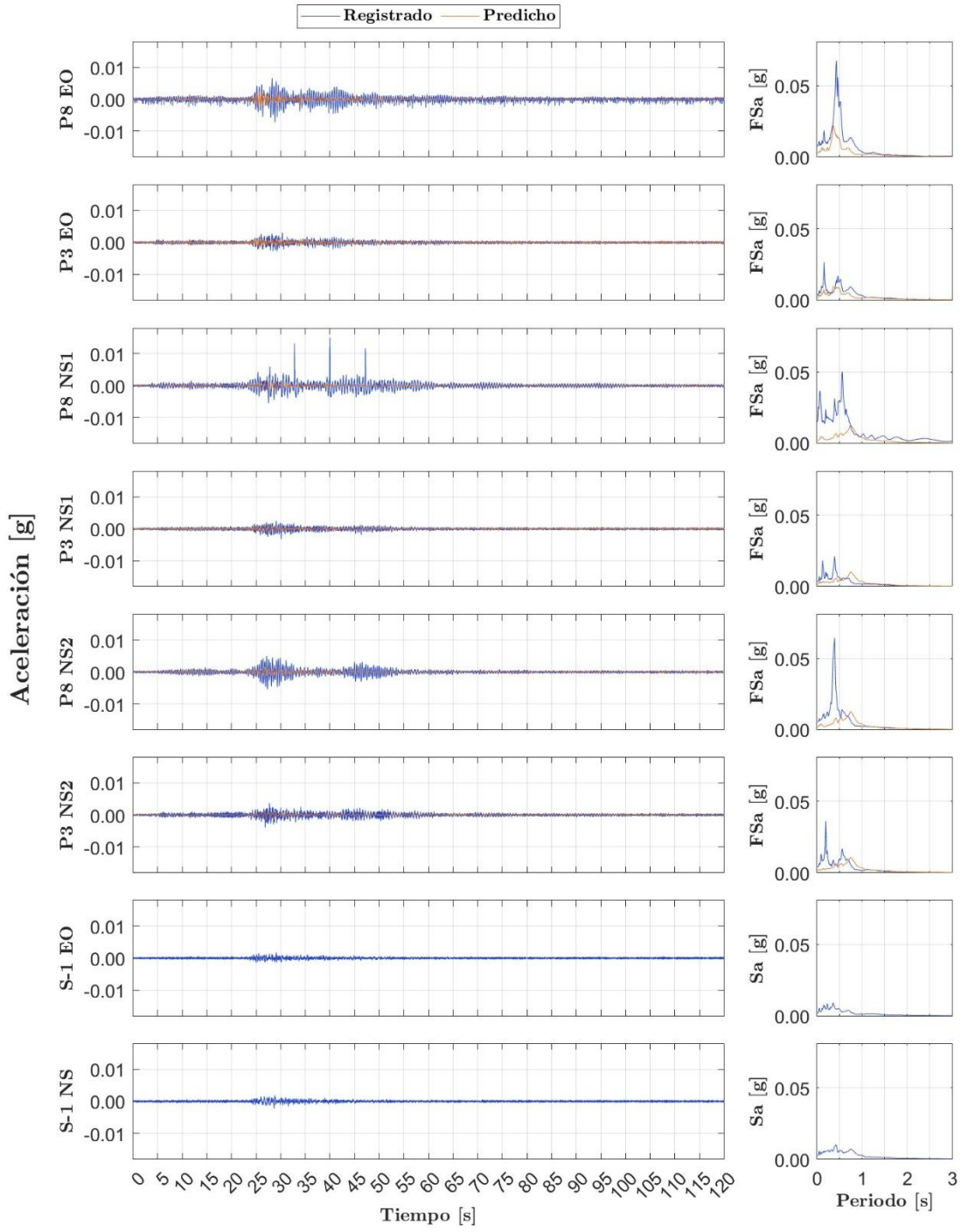

Figura B.1.5 32: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 32 del edificio Justicia, con fecha 28-11-2010.

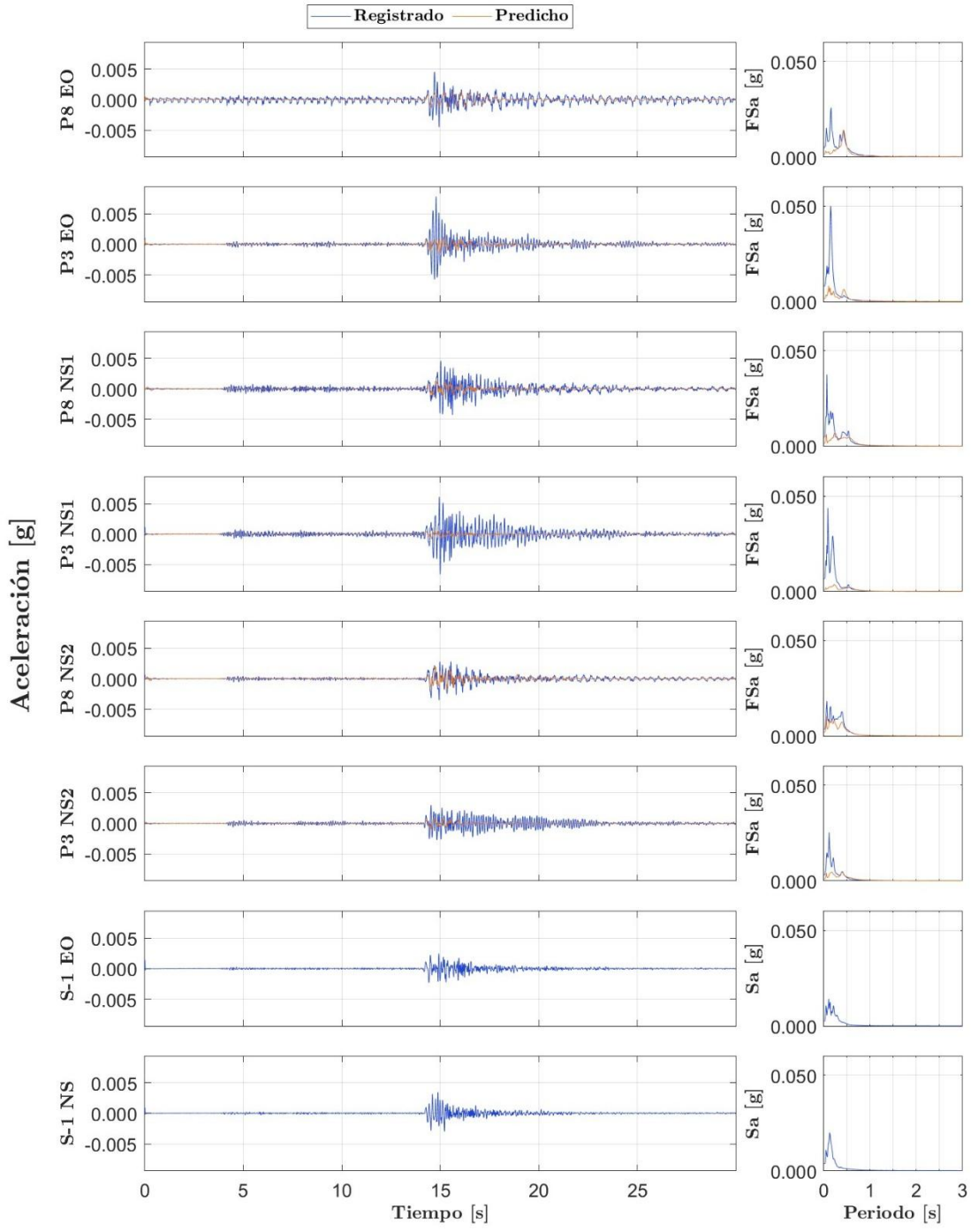

Figura B.1.5 33: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 33 del edificio Justicia, con fecha 07-05-2011.

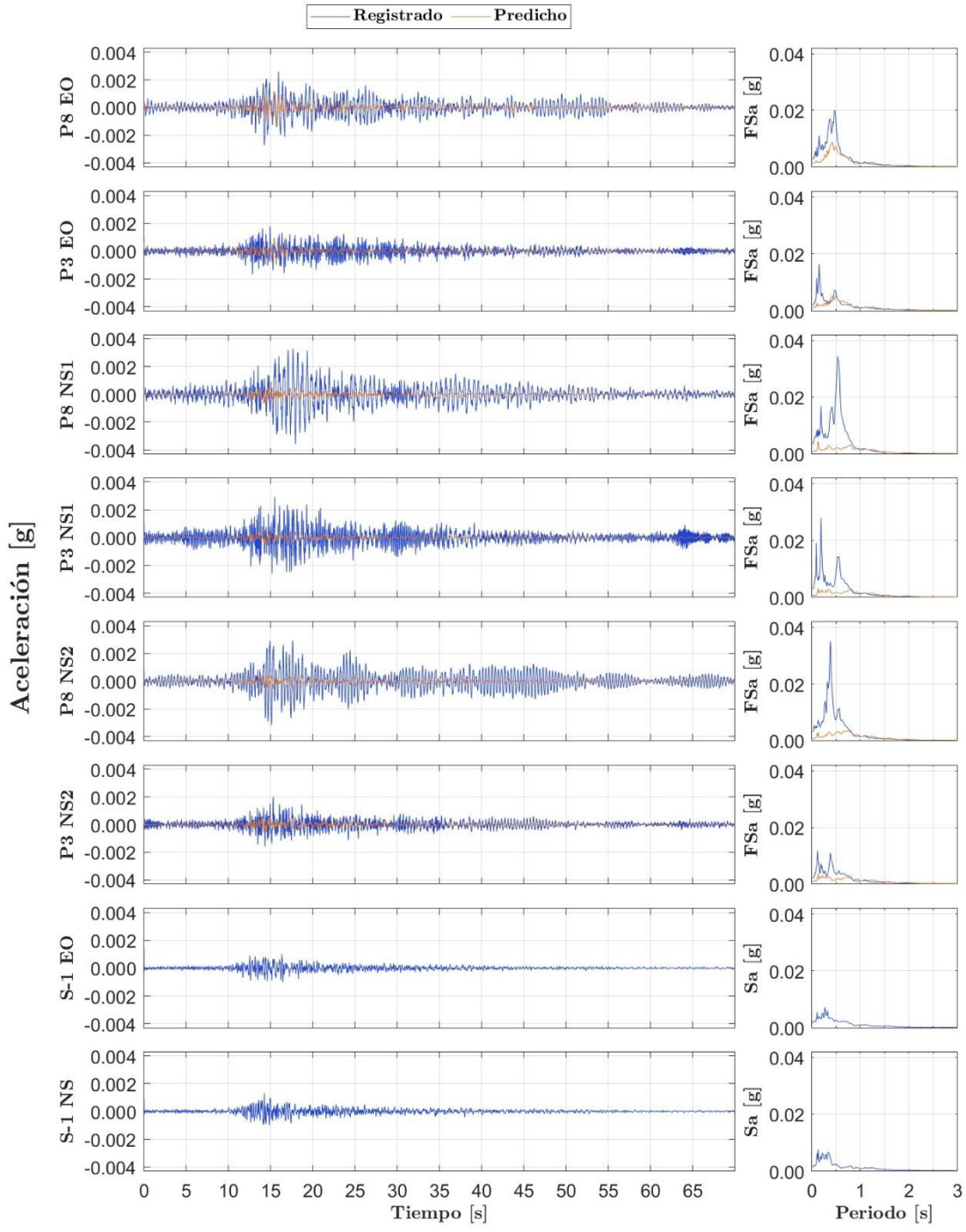

Figura B.1.5 34: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 34 del edificio Justicia, con fecha 19-05-2011.

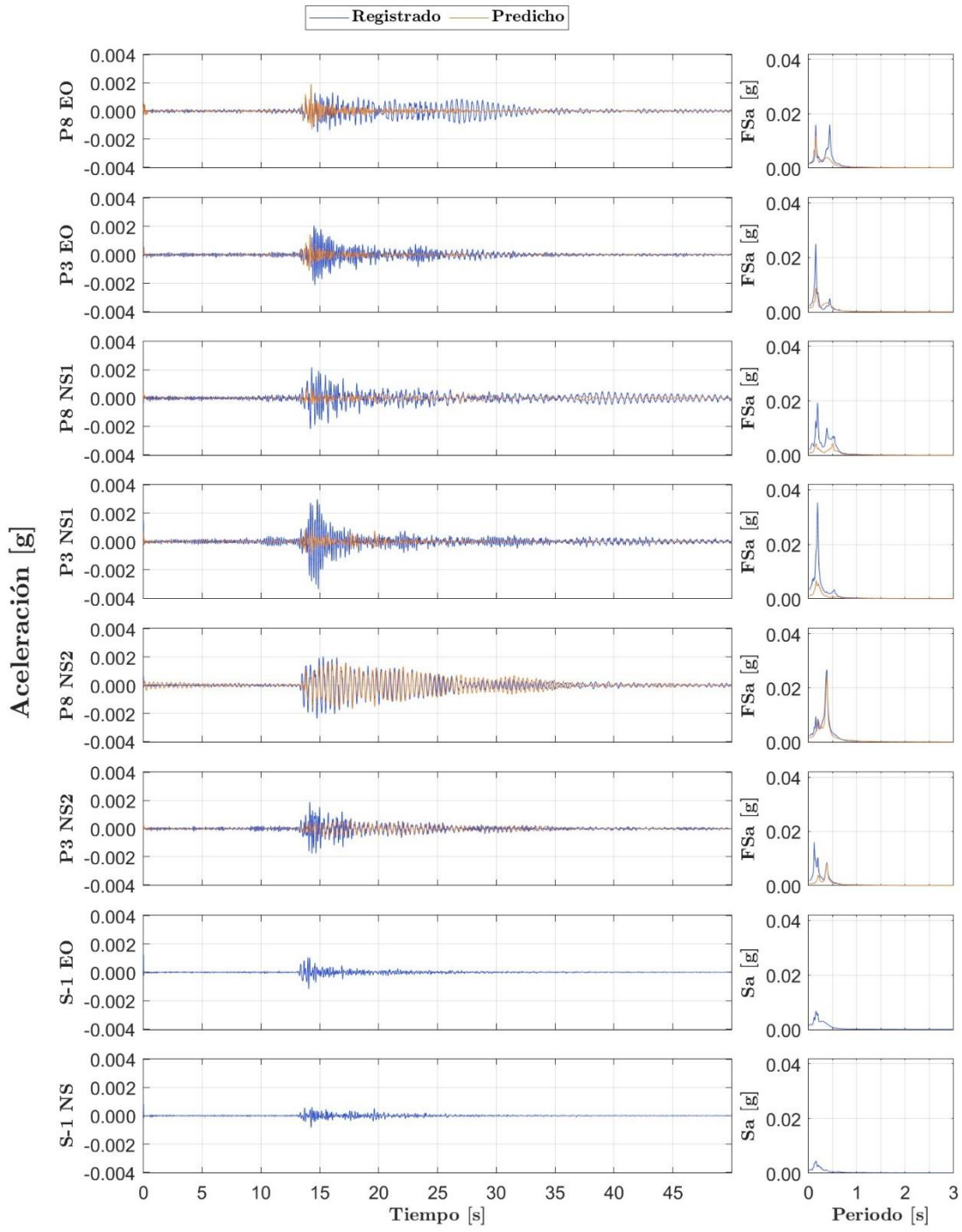

Figura B.1.5 35: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 35 del edificio Justicia, con fecha 25-05-2011.

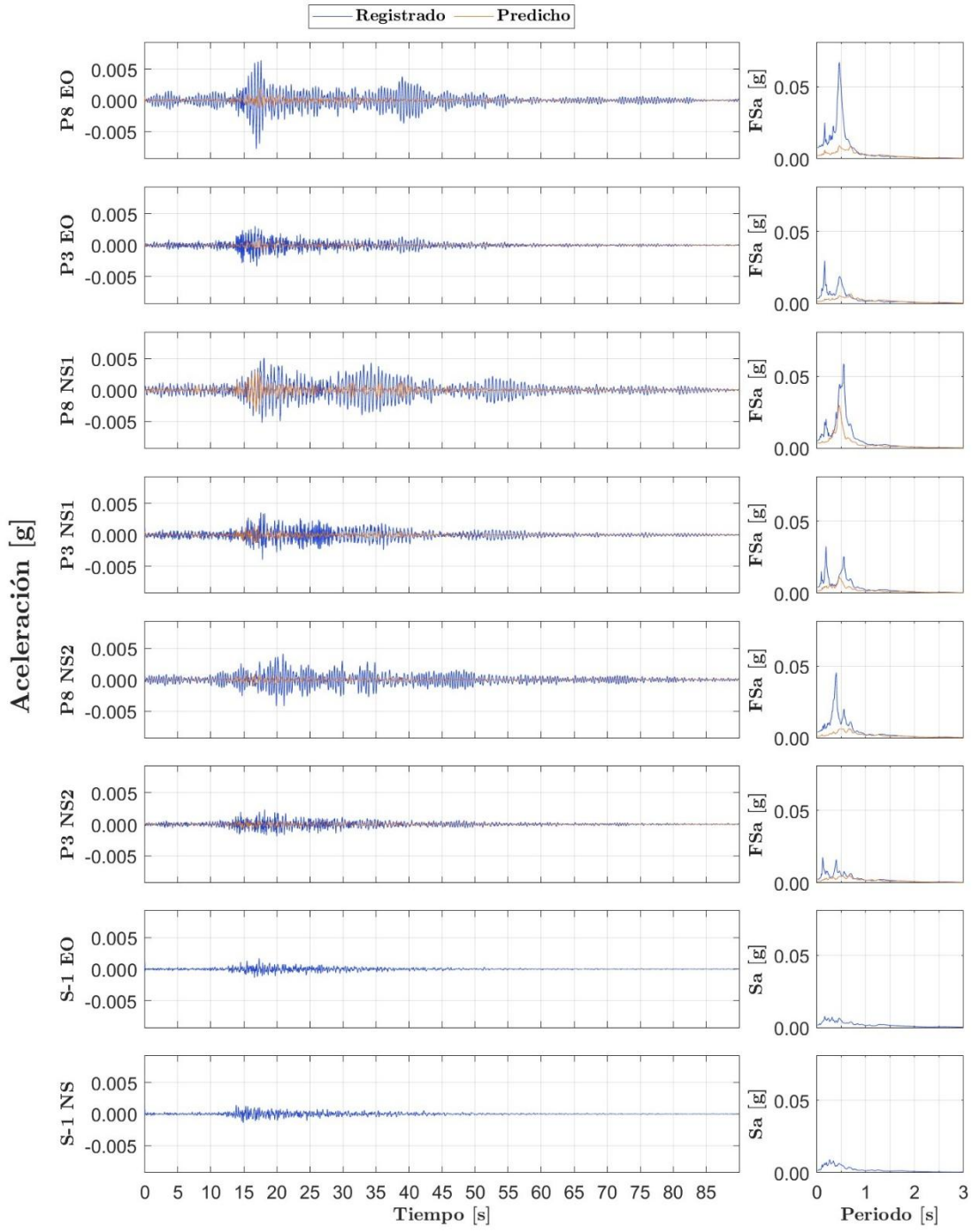

Figura B.1.5 36: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 36 del edificio Justicia, con fecha 05-06-2011.

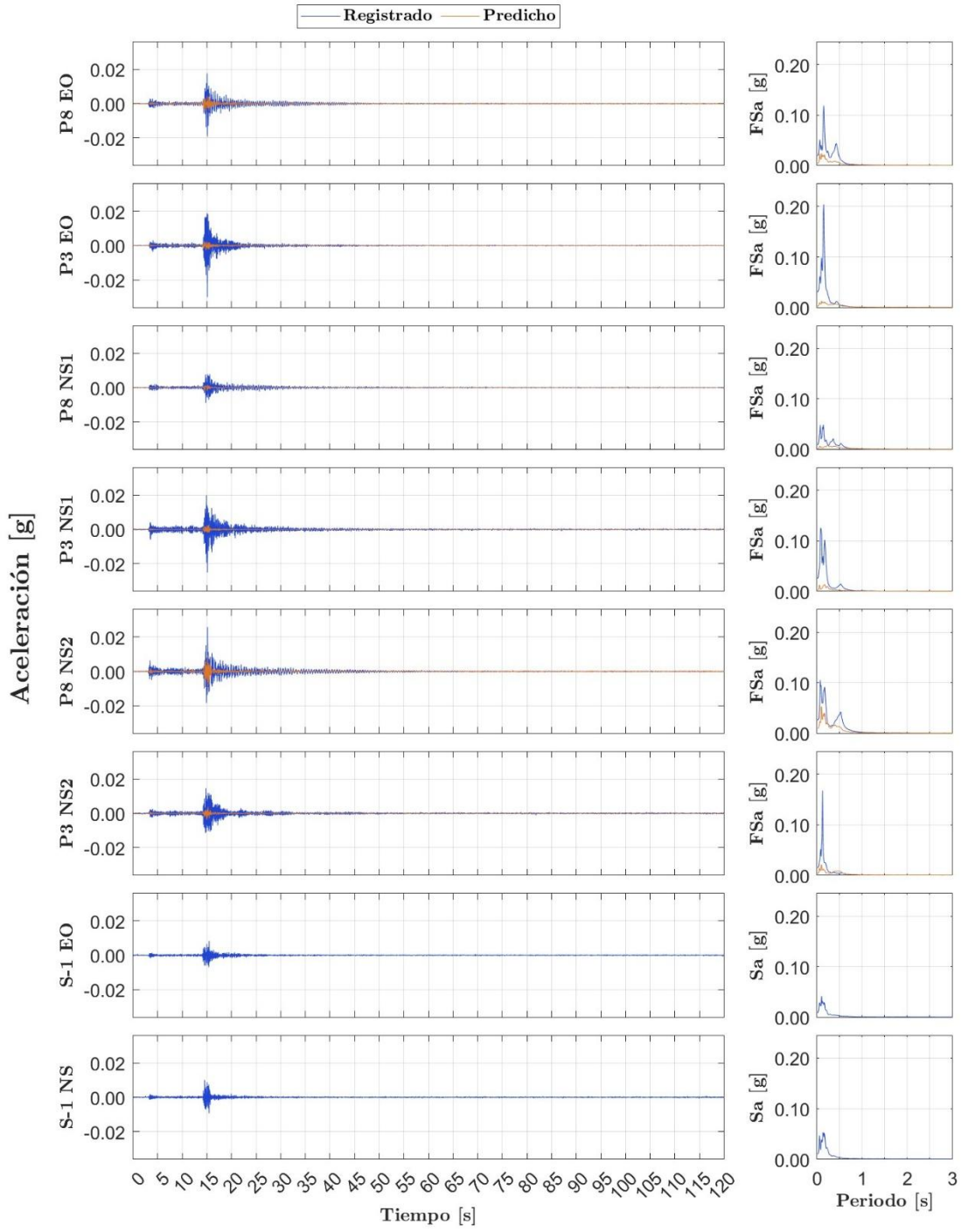

Figura B.1.5 37: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 37 del edificio Justicia, con fecha 26-08-2011.

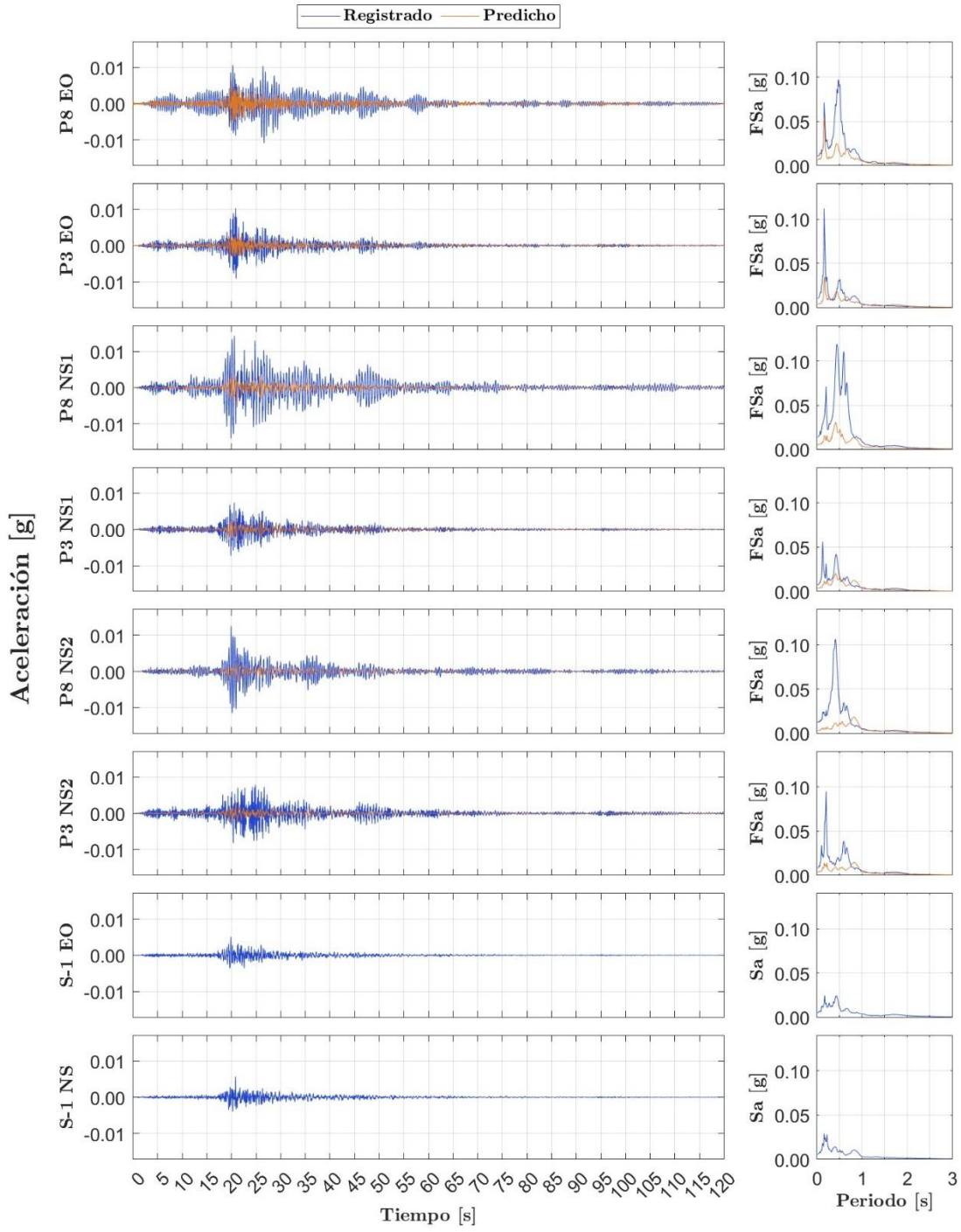

Figura B.1.5 38: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 38 del edificio Justicia, con fecha 14-09-2011.

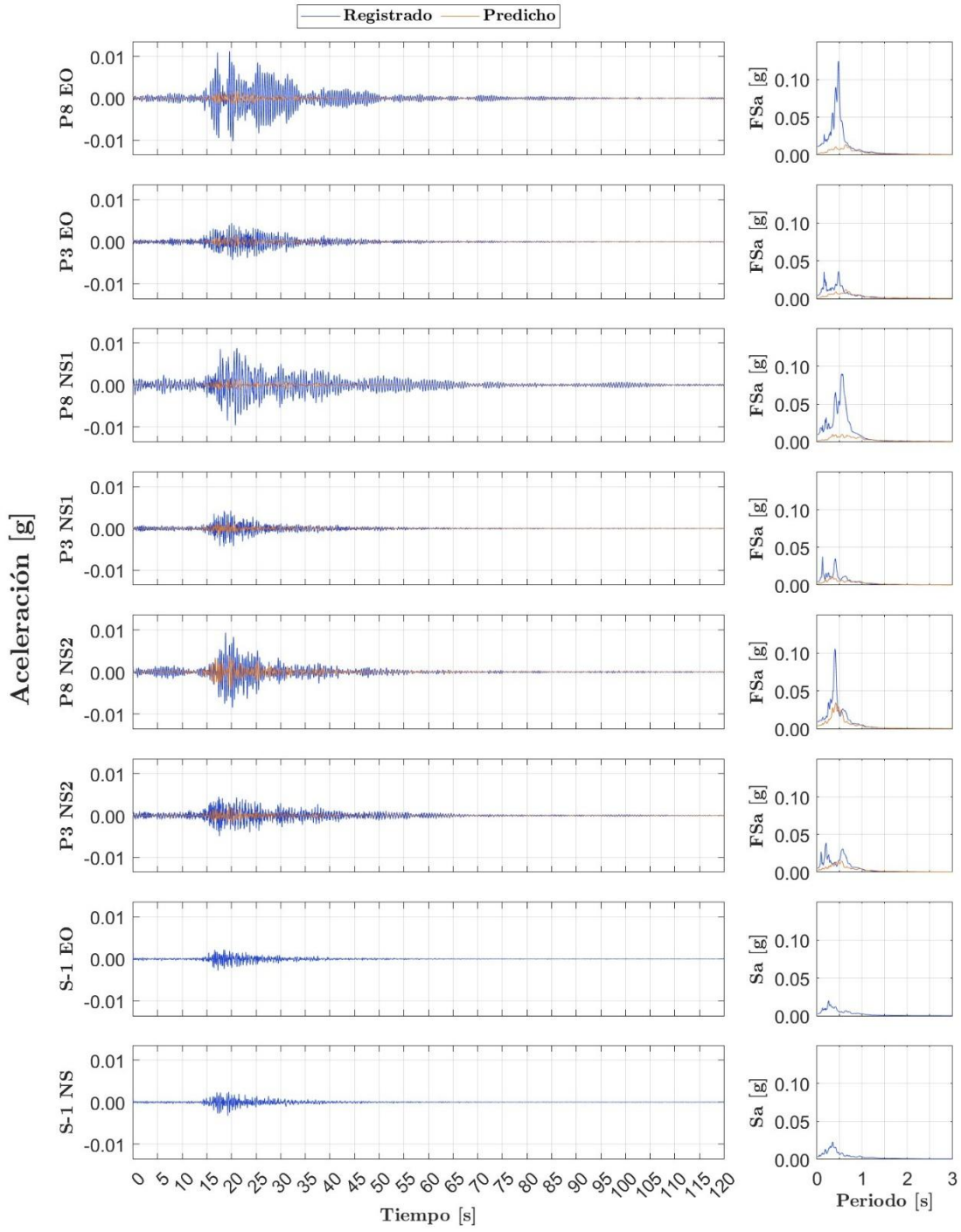

Figura B.1.5 39: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 39 del edificio Justicia, con fecha 22-11-2011.

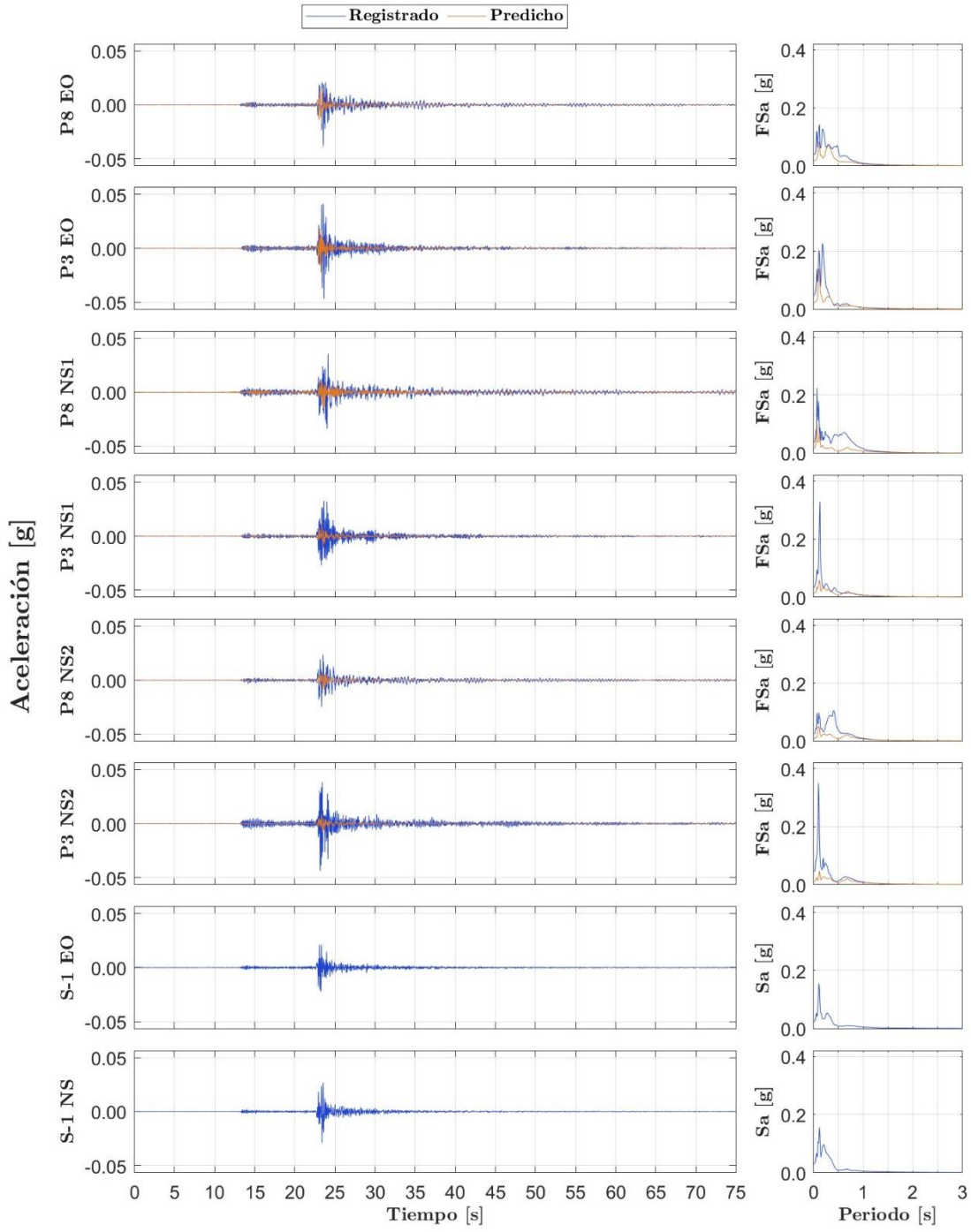

Figura B.1.5 40: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 40 del edificio Justicia, con fecha 24-03-2012.

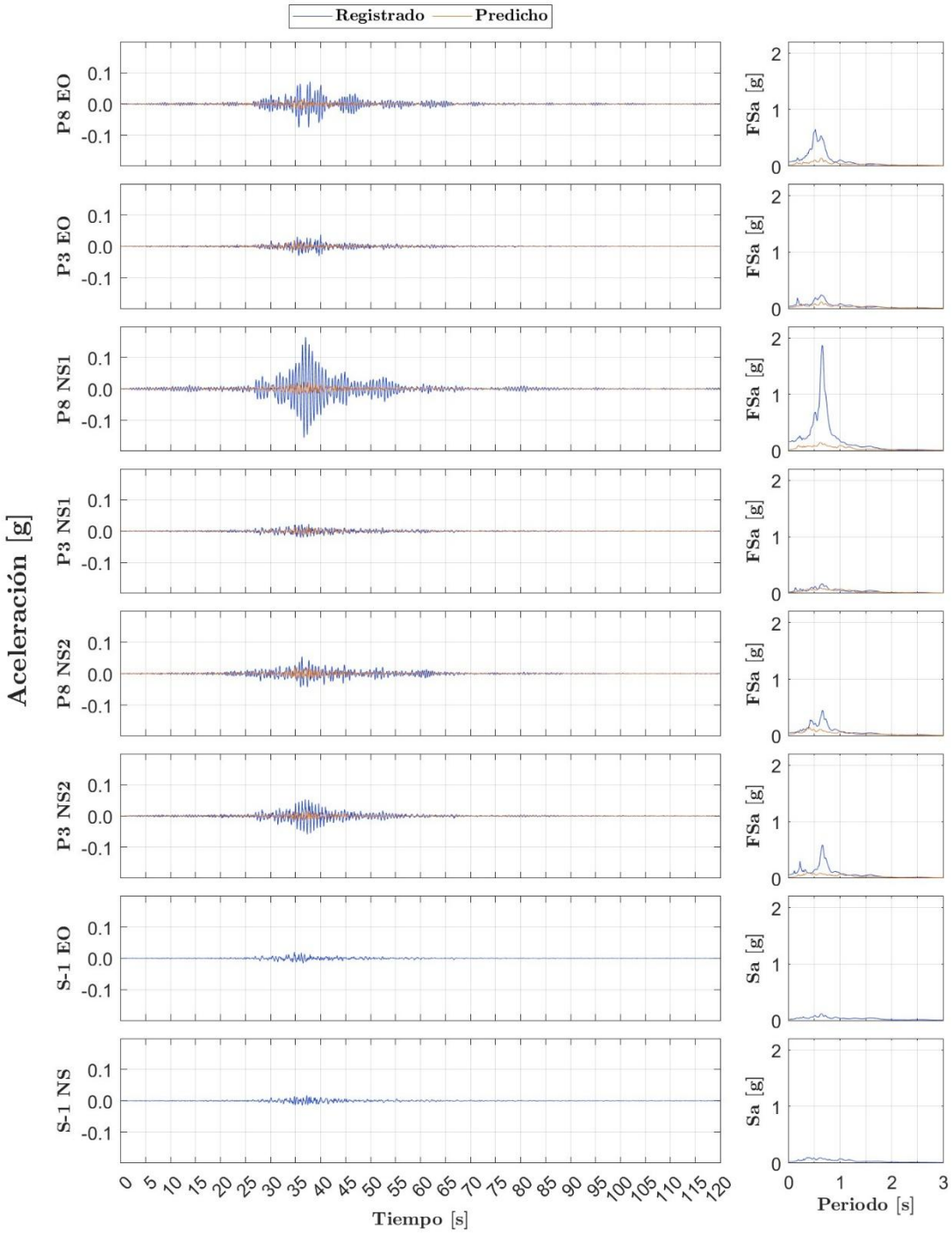

Figura B.1.5 41: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 41 del edificio Justicia, con fecha 25-03-2012.

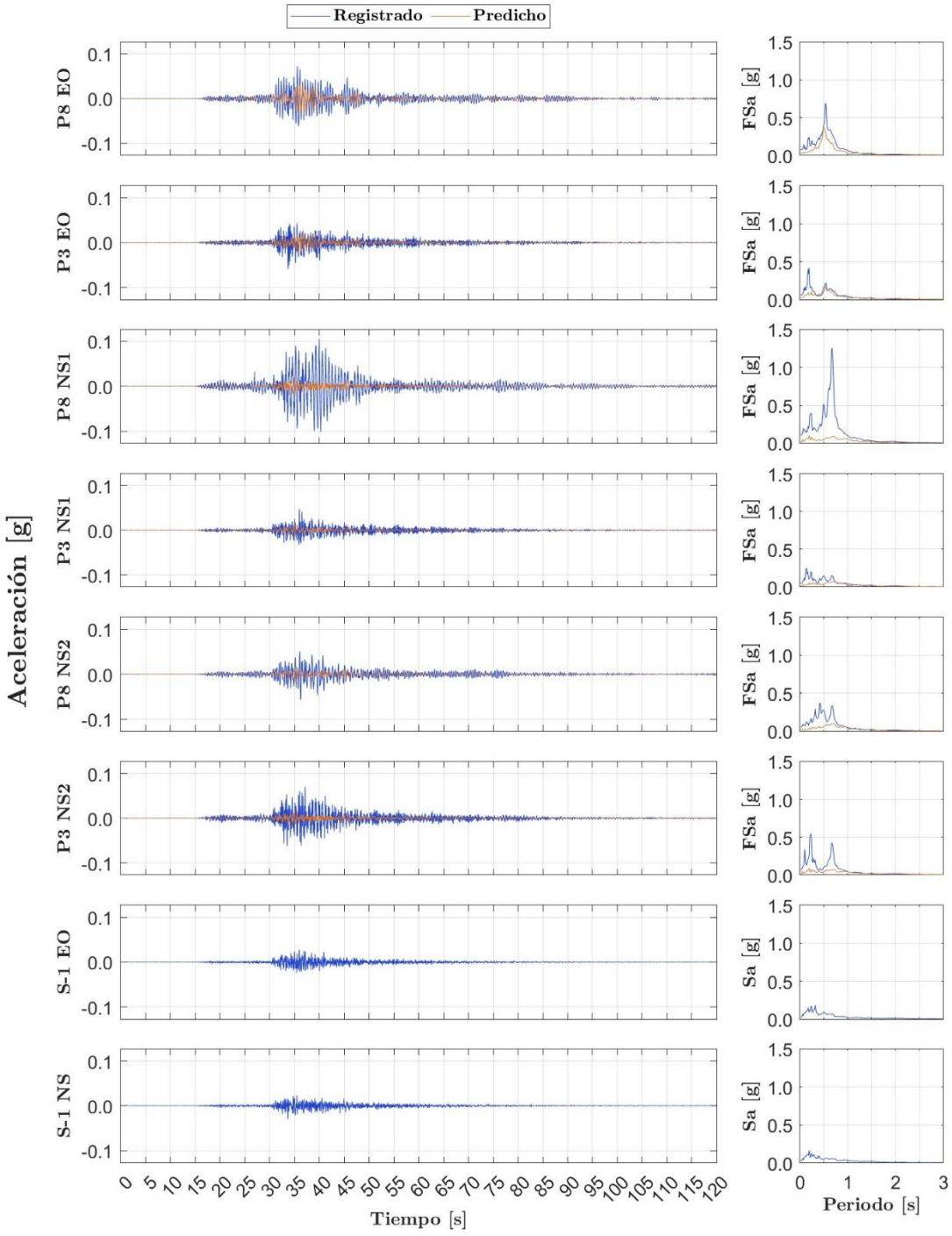

Figura B.1.5 42: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 42 del edificio Justicia, con fecha 17-04-2012.

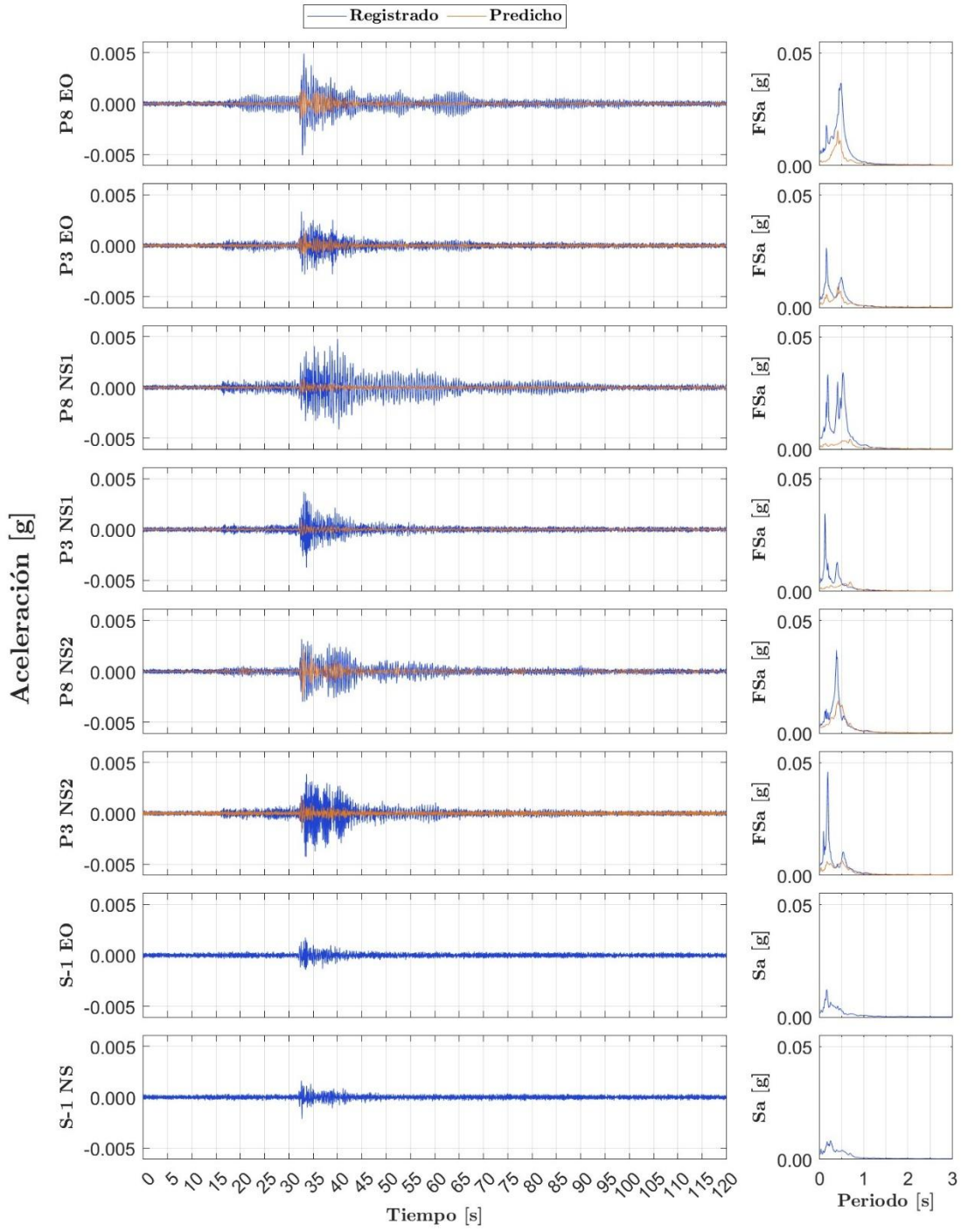

Figura B.1.5 43: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 43 del edificio Justicia, con fecha 13-05-2012.

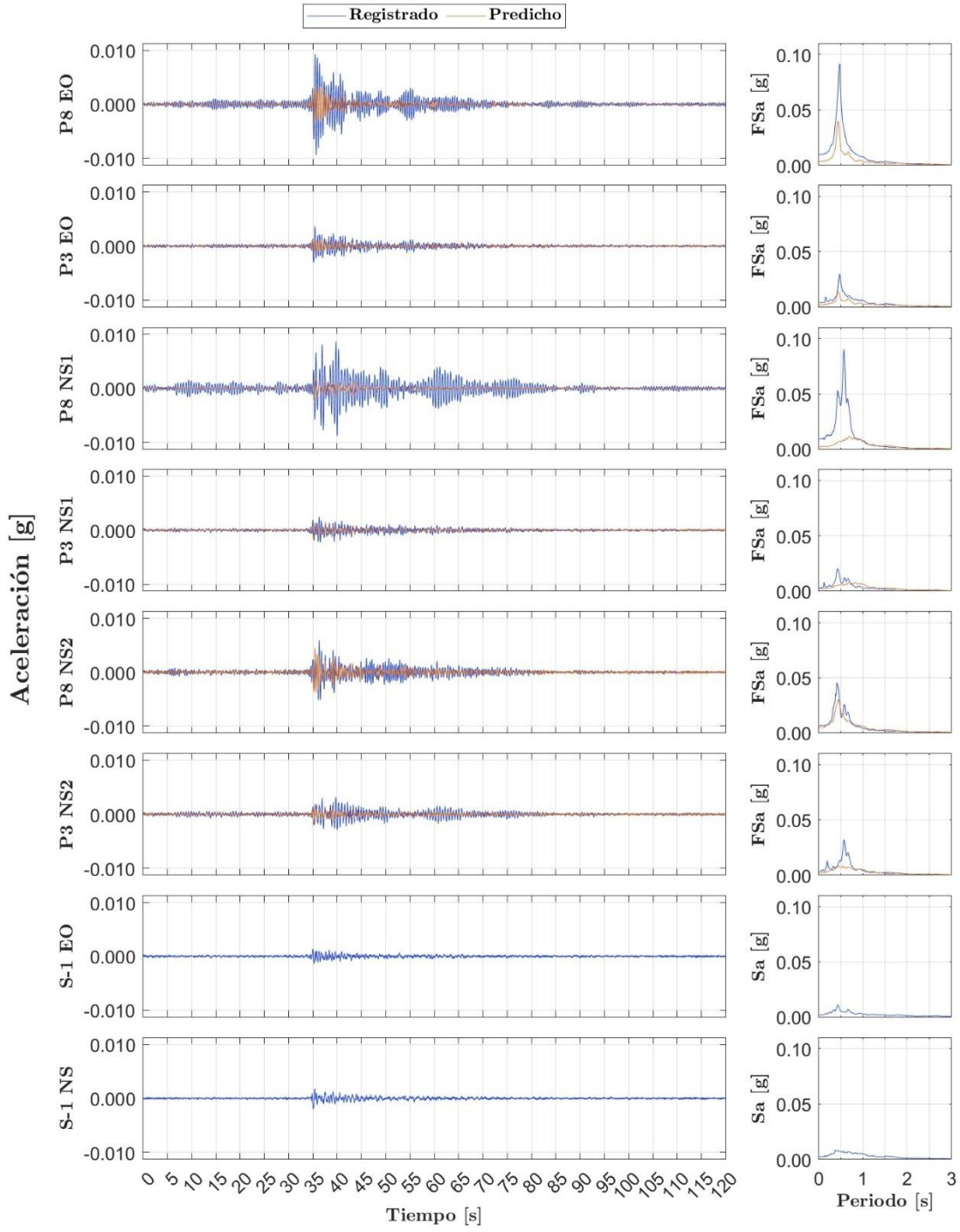

Figura B.1.5 44: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 44 del edificio Justicia, con fecha 07-06-2012.

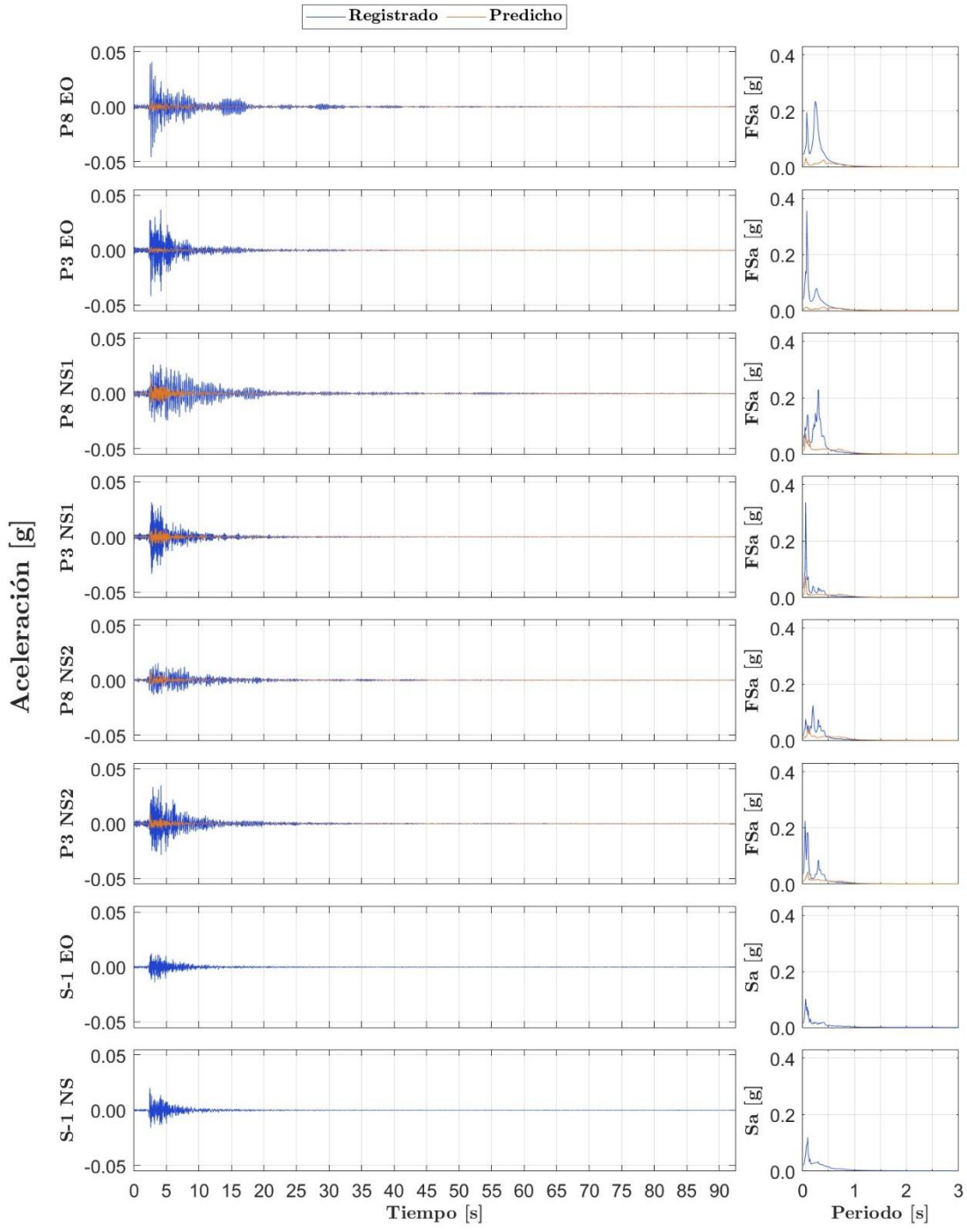

Figura B.1.5 45: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 45 del edificio Justicia, con fecha 11-10-2012.

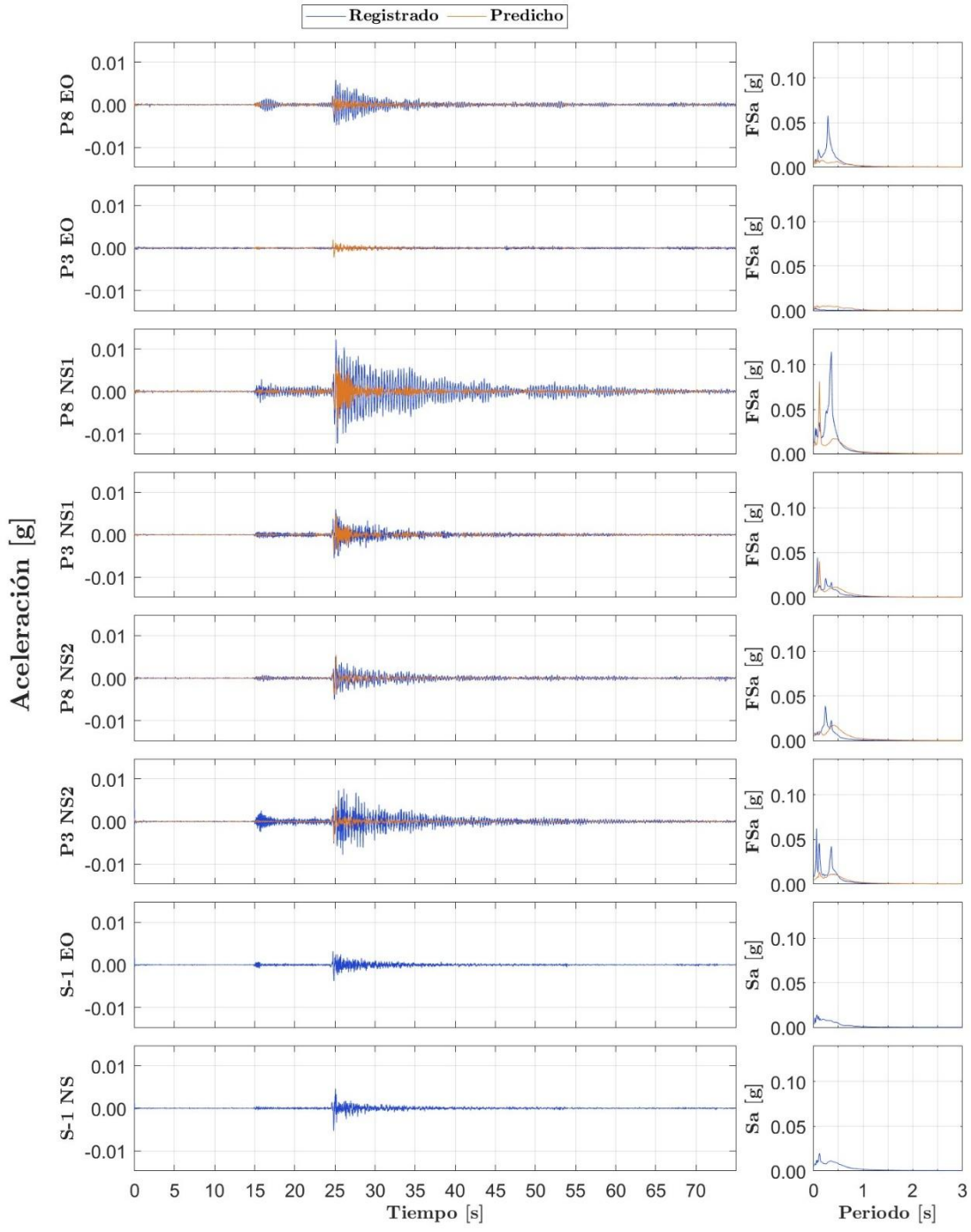

Figura B.1.5 46: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 46 del edificio Justicia, con fecha 19-06-2013.

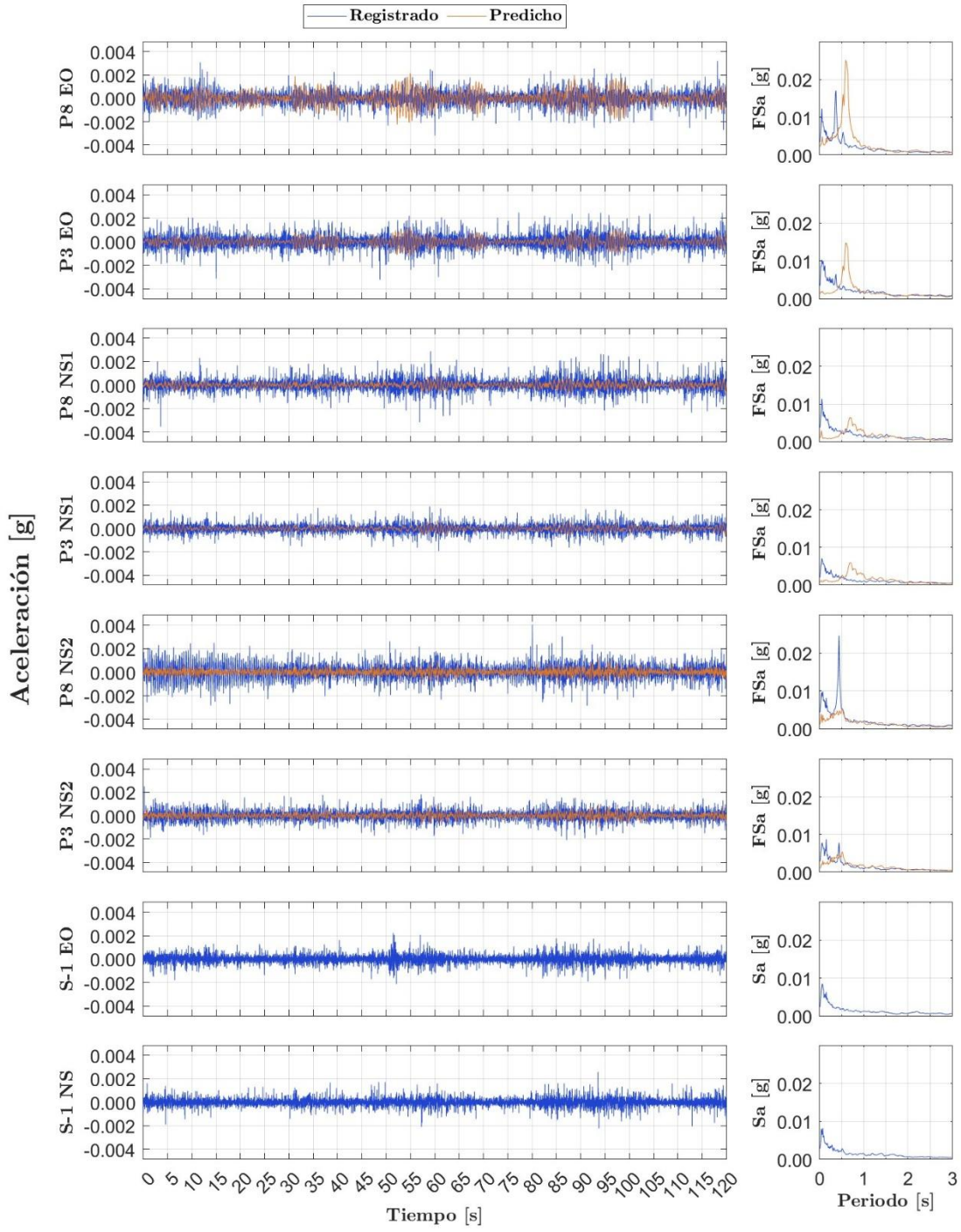

Figura B.1.5 47: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 47 del edificio Justicia, con fecha 07-07-2015.

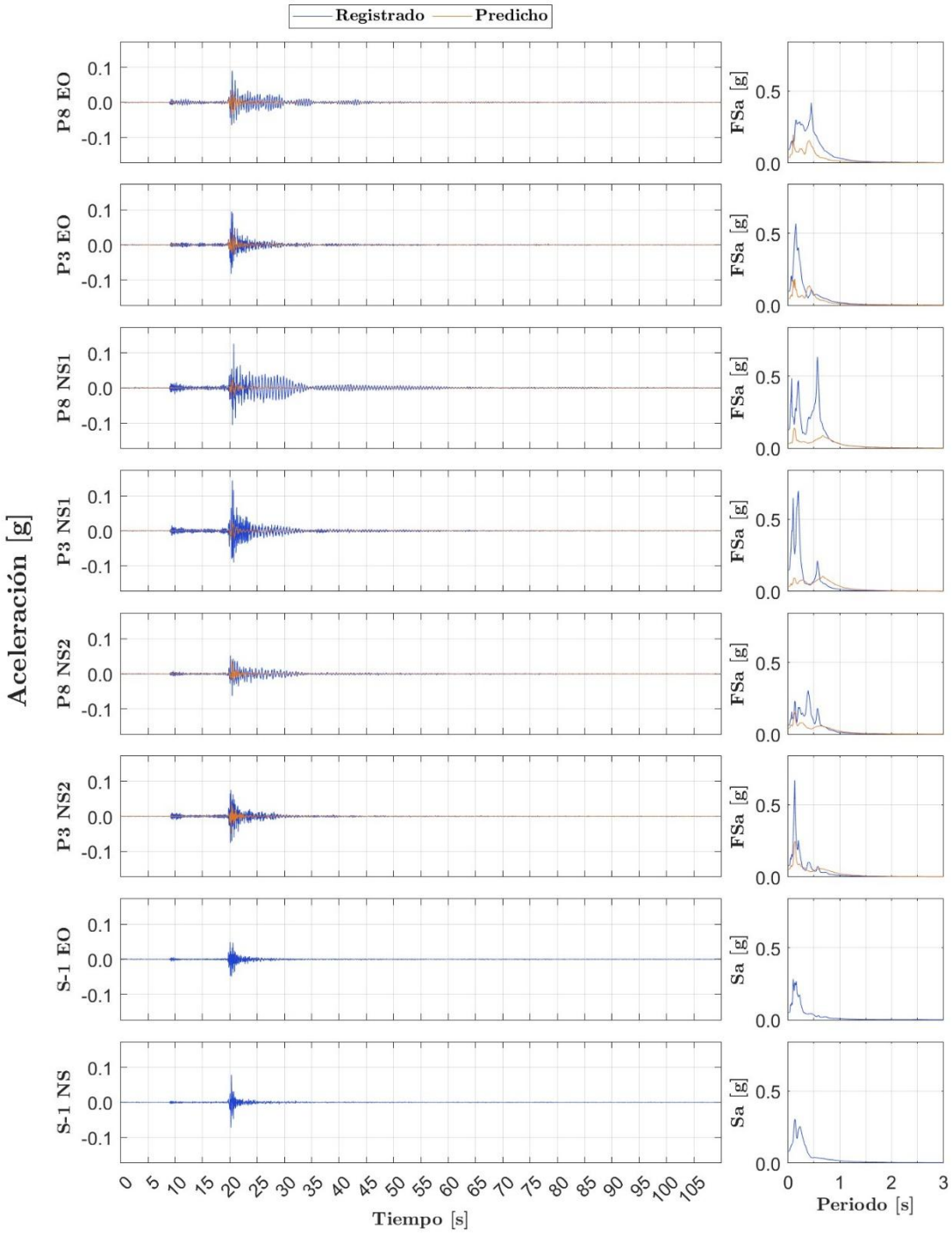

Figura B.1.5 48: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 48 del edificio Justicia, con fecha 25-07-2016.

B.1.6 Edificio Velamar

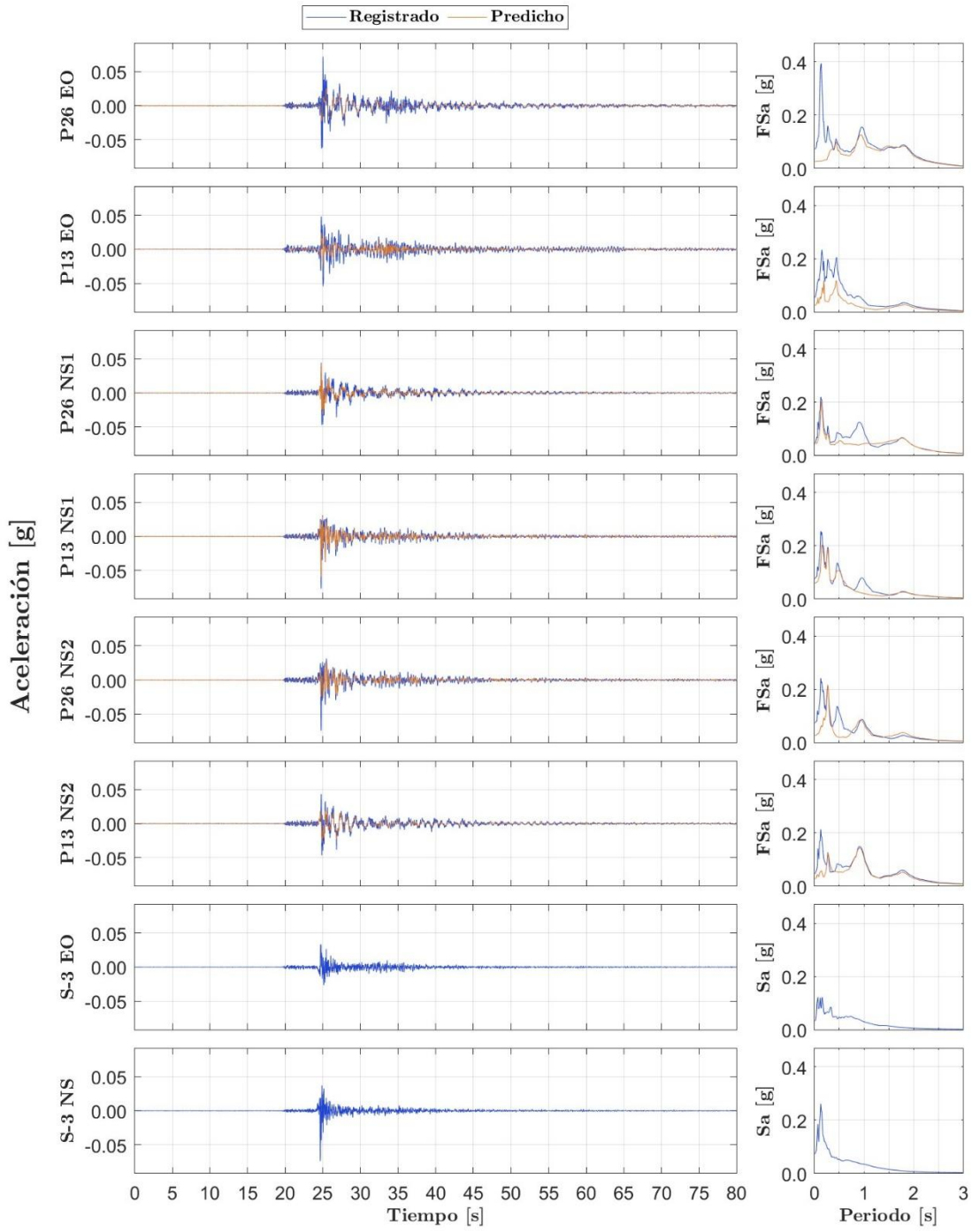

Figura B.1.6 1: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 1 del edificio Velamar, con fecha 13-07-2014.

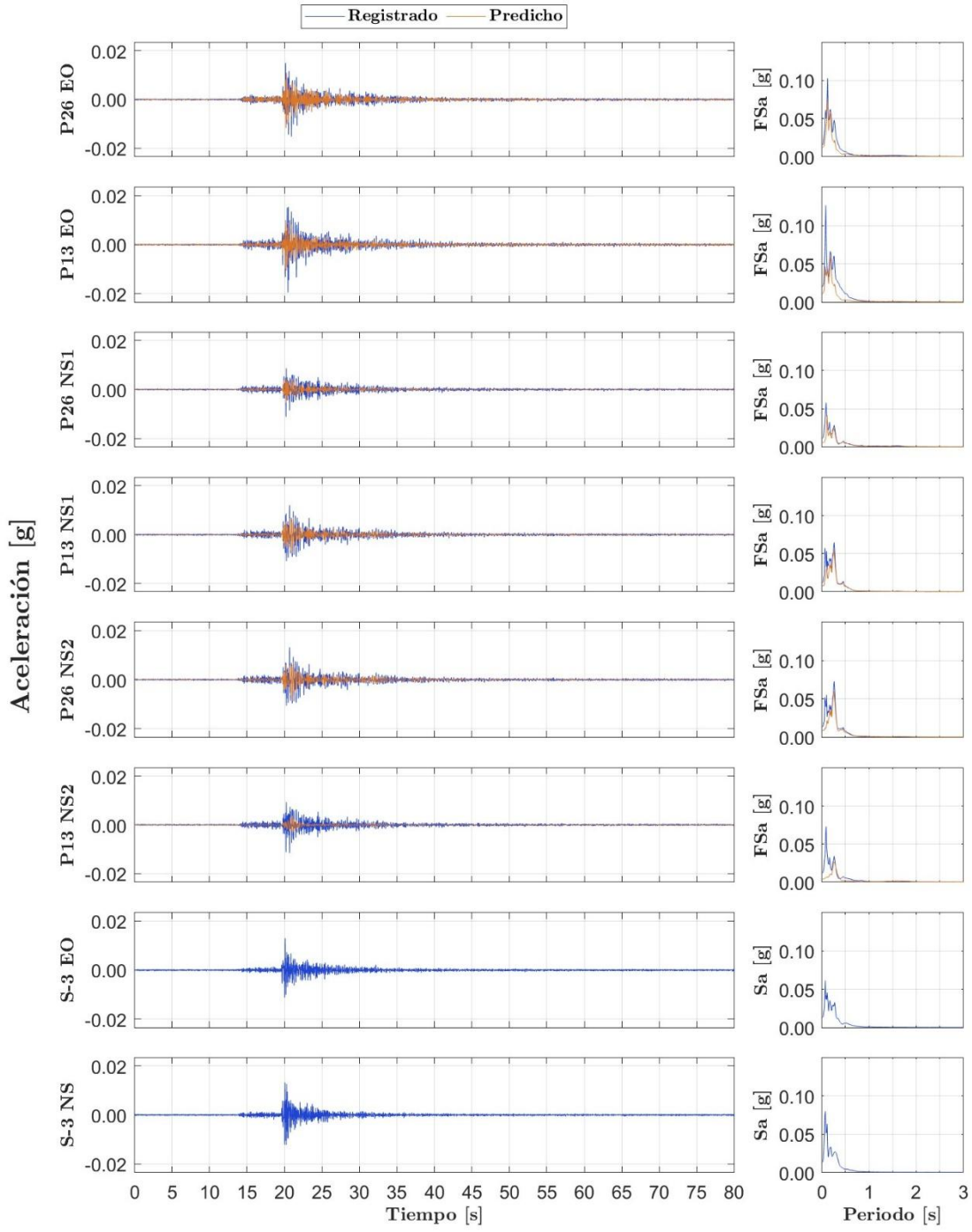

Figura B.1.6 2: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 2 del edificio Velamar, con fecha 15-07-2014.

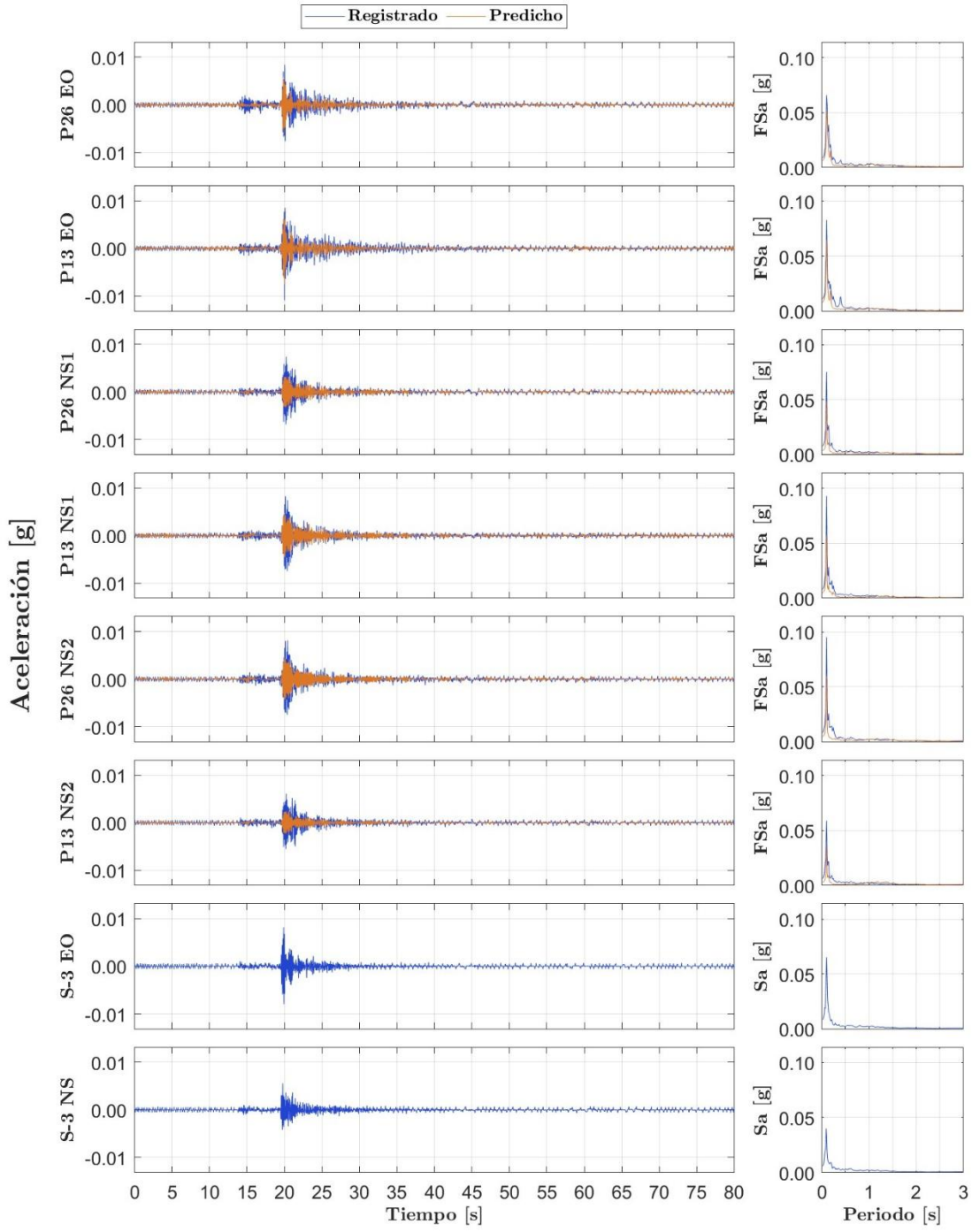

Figura B.1.6 3: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 3 del edificio Velamar, con fecha 21-07-2014.

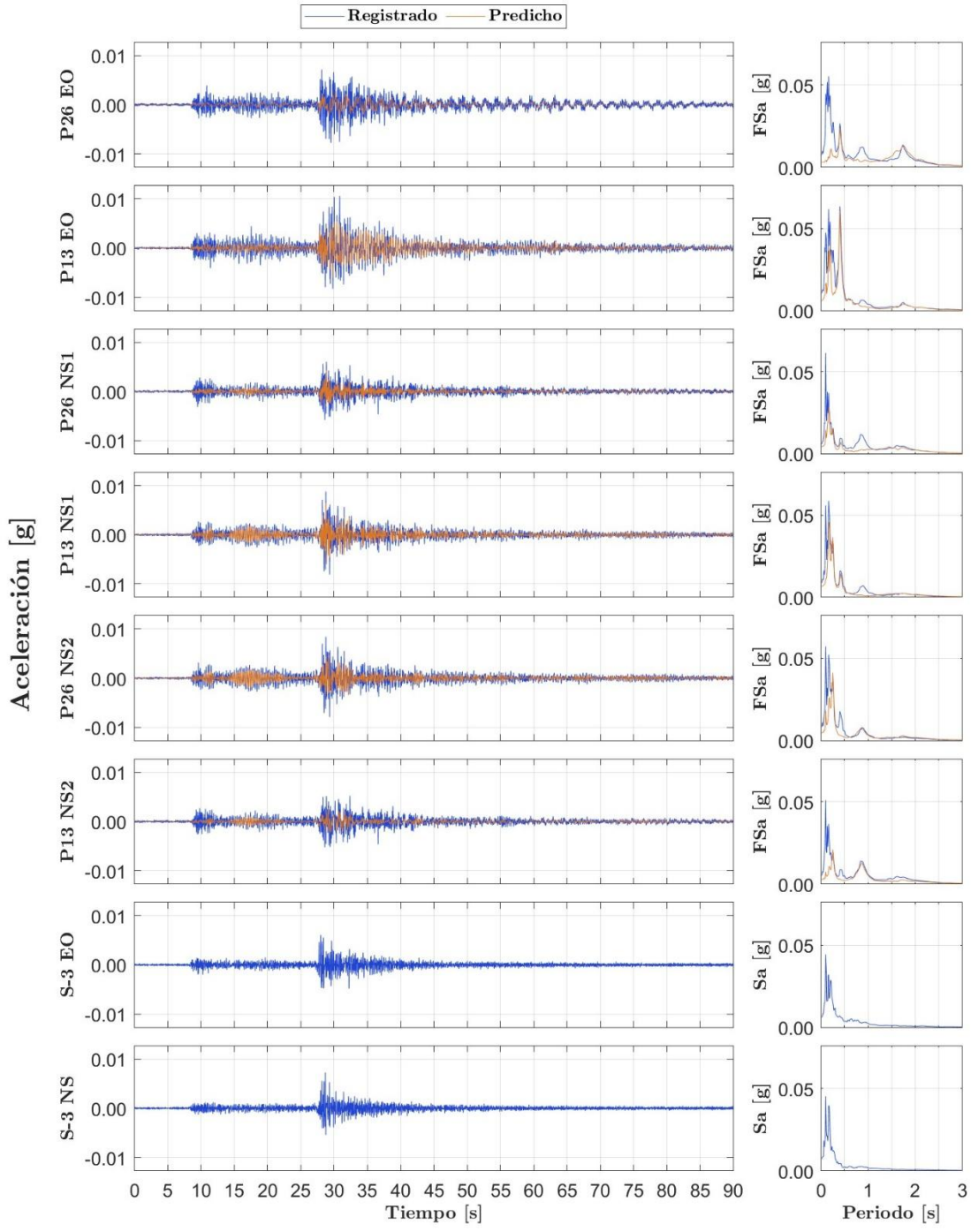

Figura B.1.6 4: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 4 del edificio Velamar, con fecha 23-07-2014.

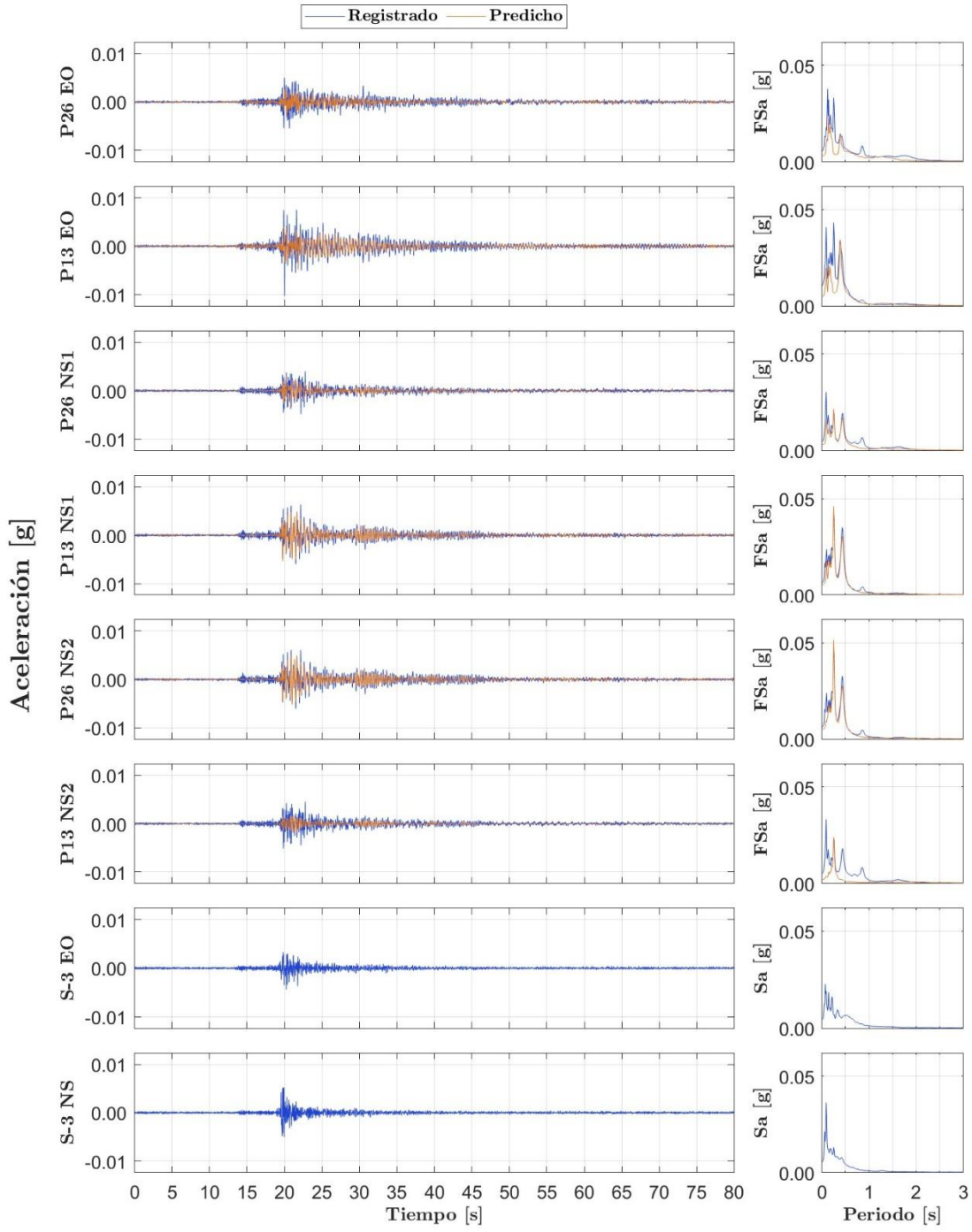

Figura B.1.6 5: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 5 del edificio Velamar, con fecha 28-07-2014.

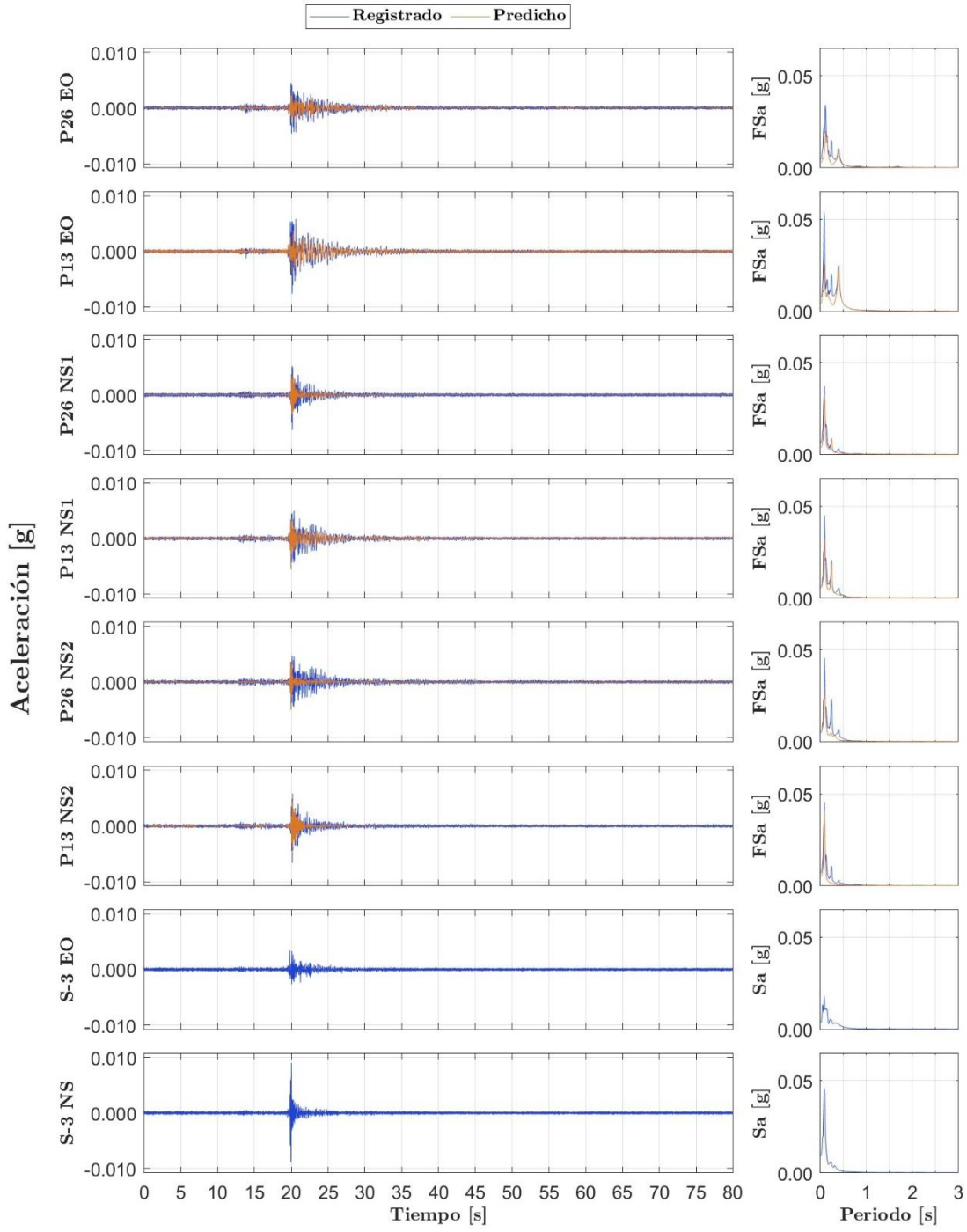

Figura B.1.6 6: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 6 del edificio Velamar, con fecha 12-08-2014.

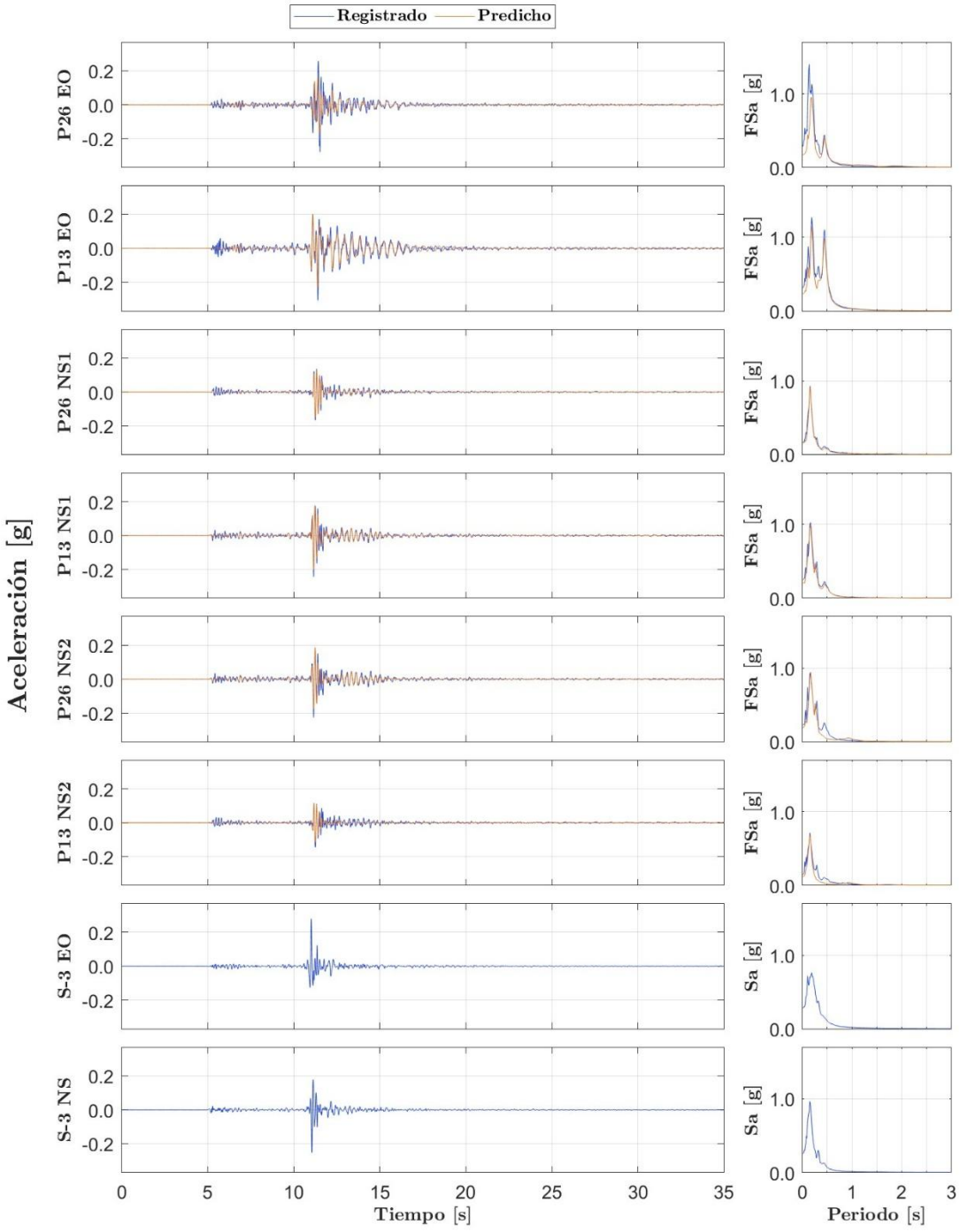

Figura B.1.6 7: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 7 del edificio Velamar, con fecha 13-08-2014.

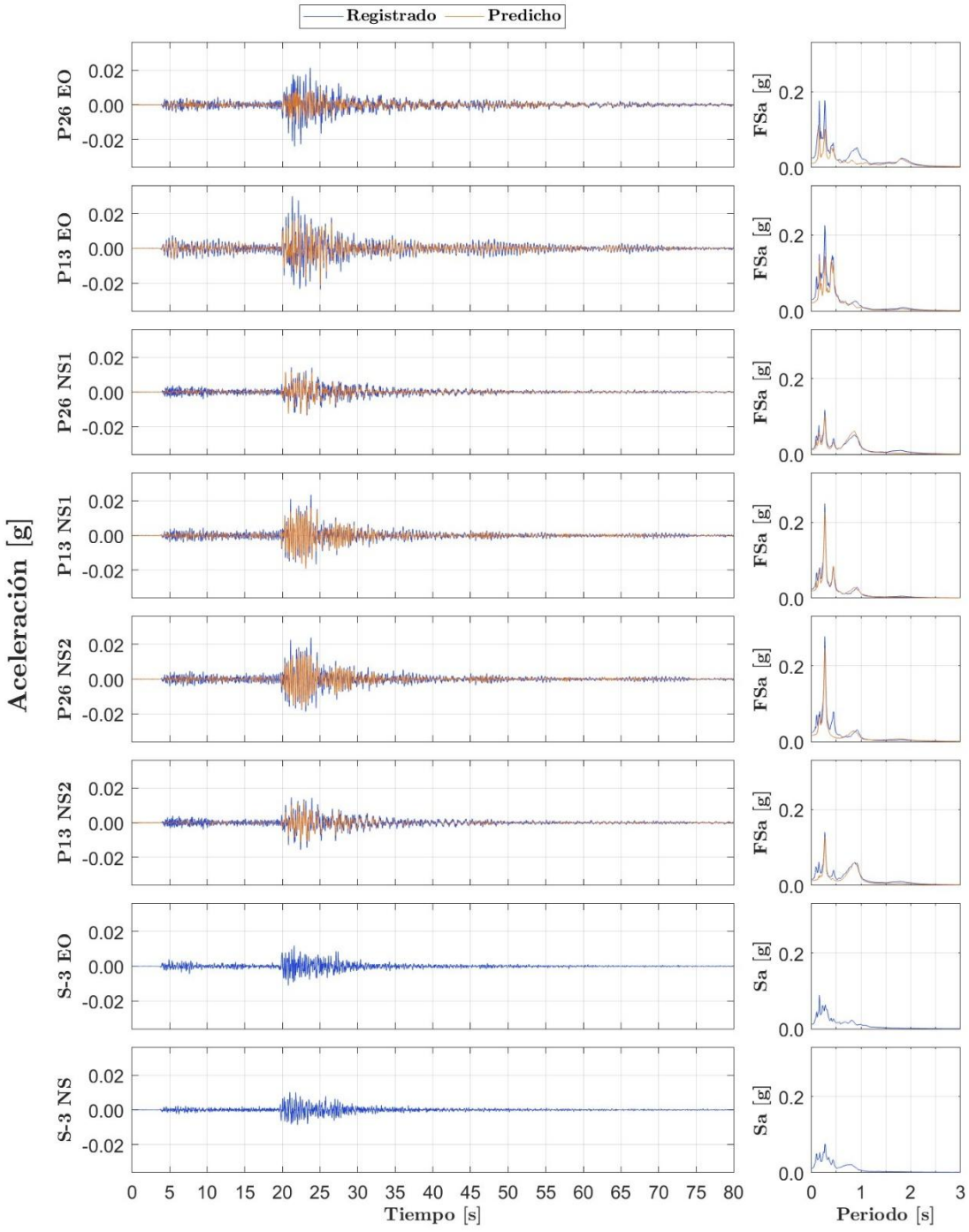

Figura B.1.6 8: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 8 del edificio Velamar, con fecha 23-08-2014.

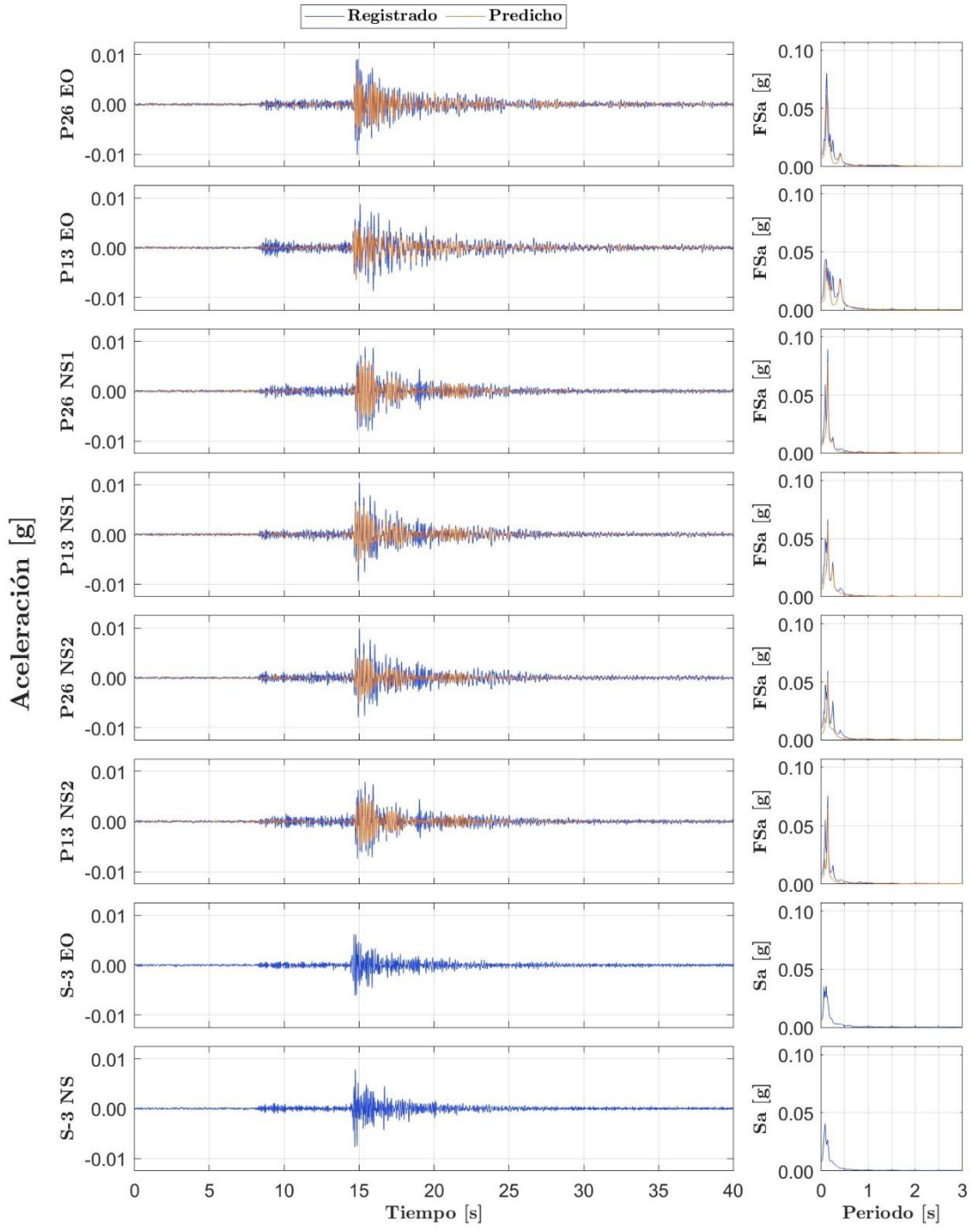

Figura B.1.6 9: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 9 del edificio Velamar, con fecha 31-08-2014.

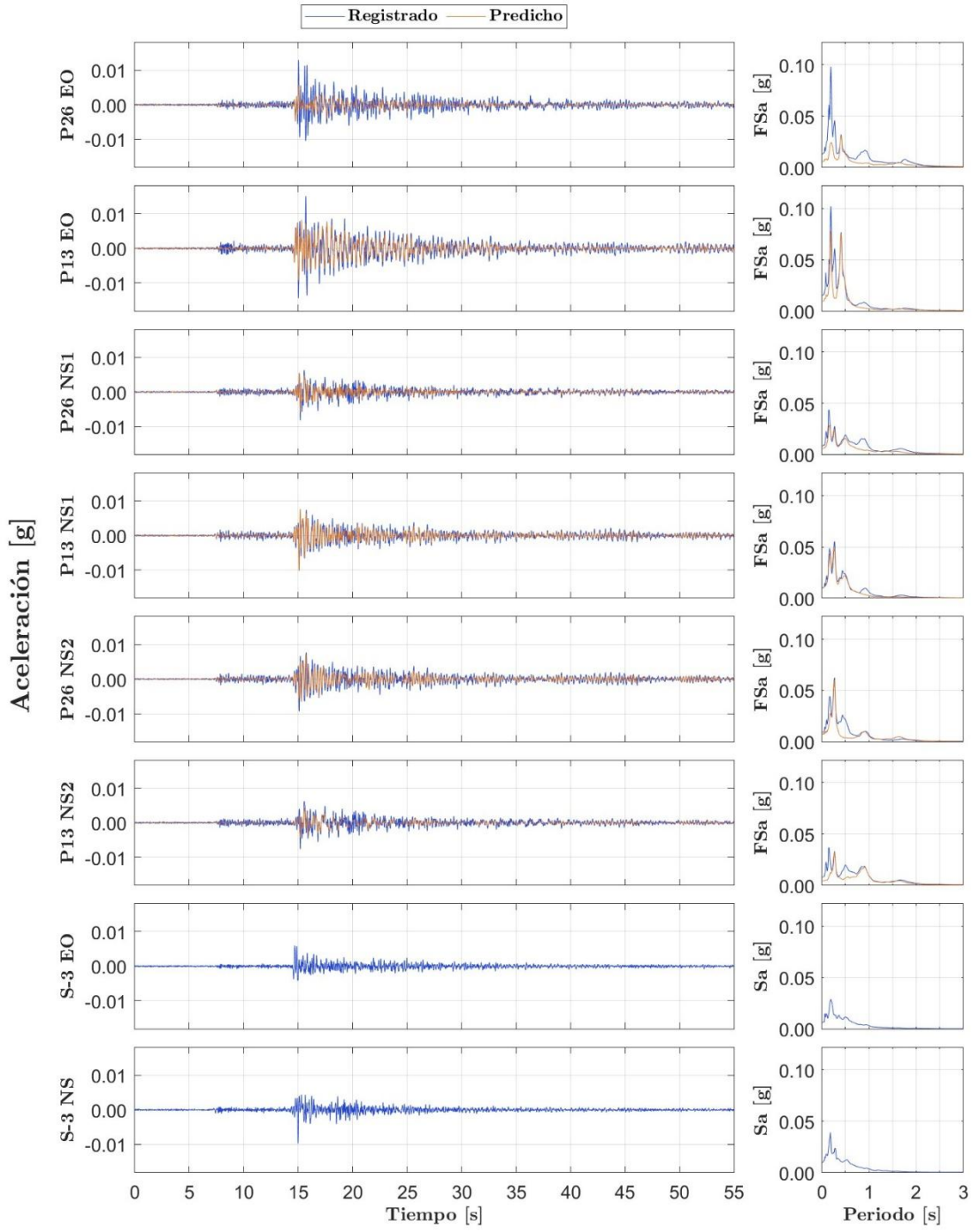

Figura B.1.6 10: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 10 del edificio Velamar, con fecha 04-09-2014.

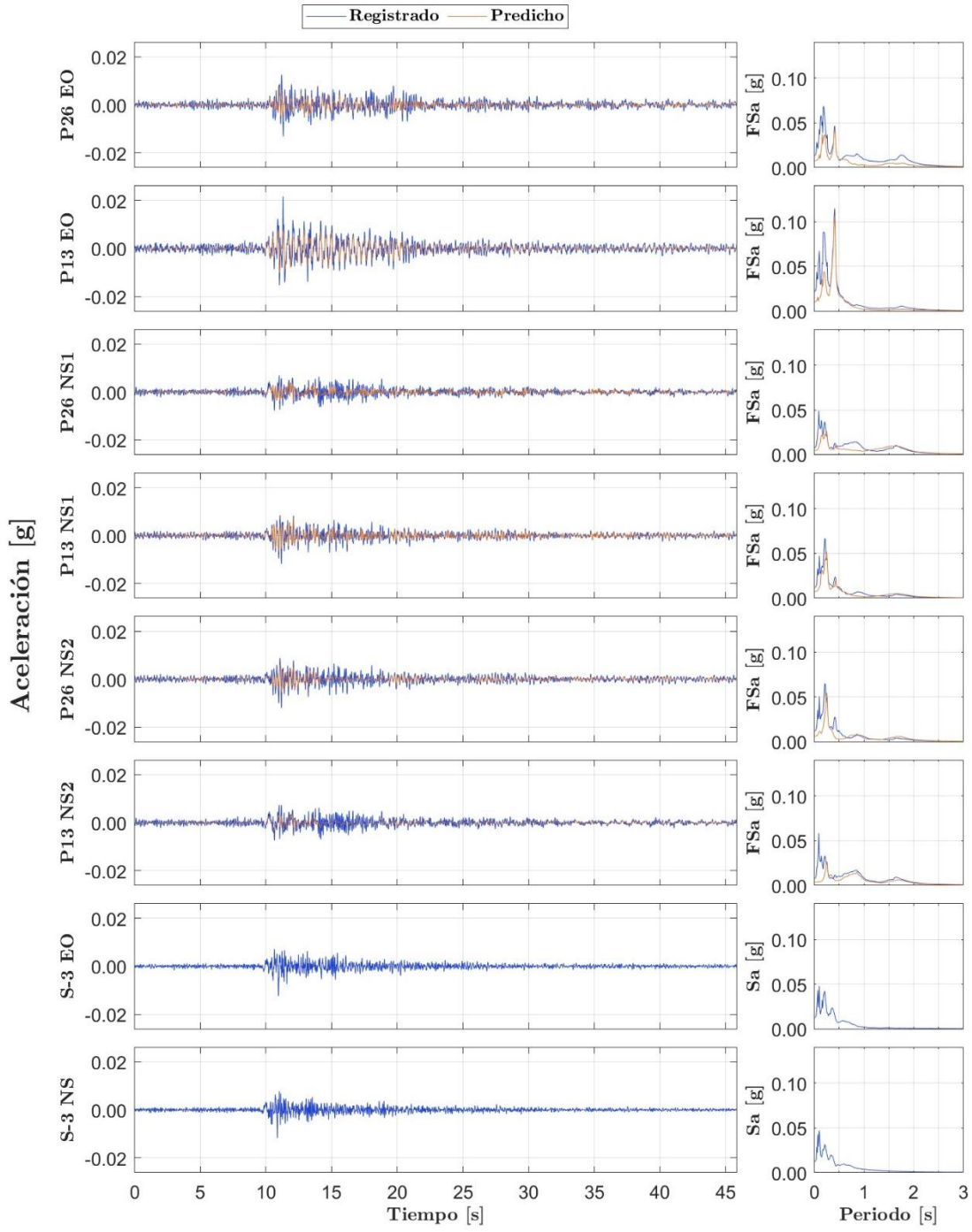

Figura B.1.6 11: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 11 del edificio Velamar, con fecha 07-10-2014.

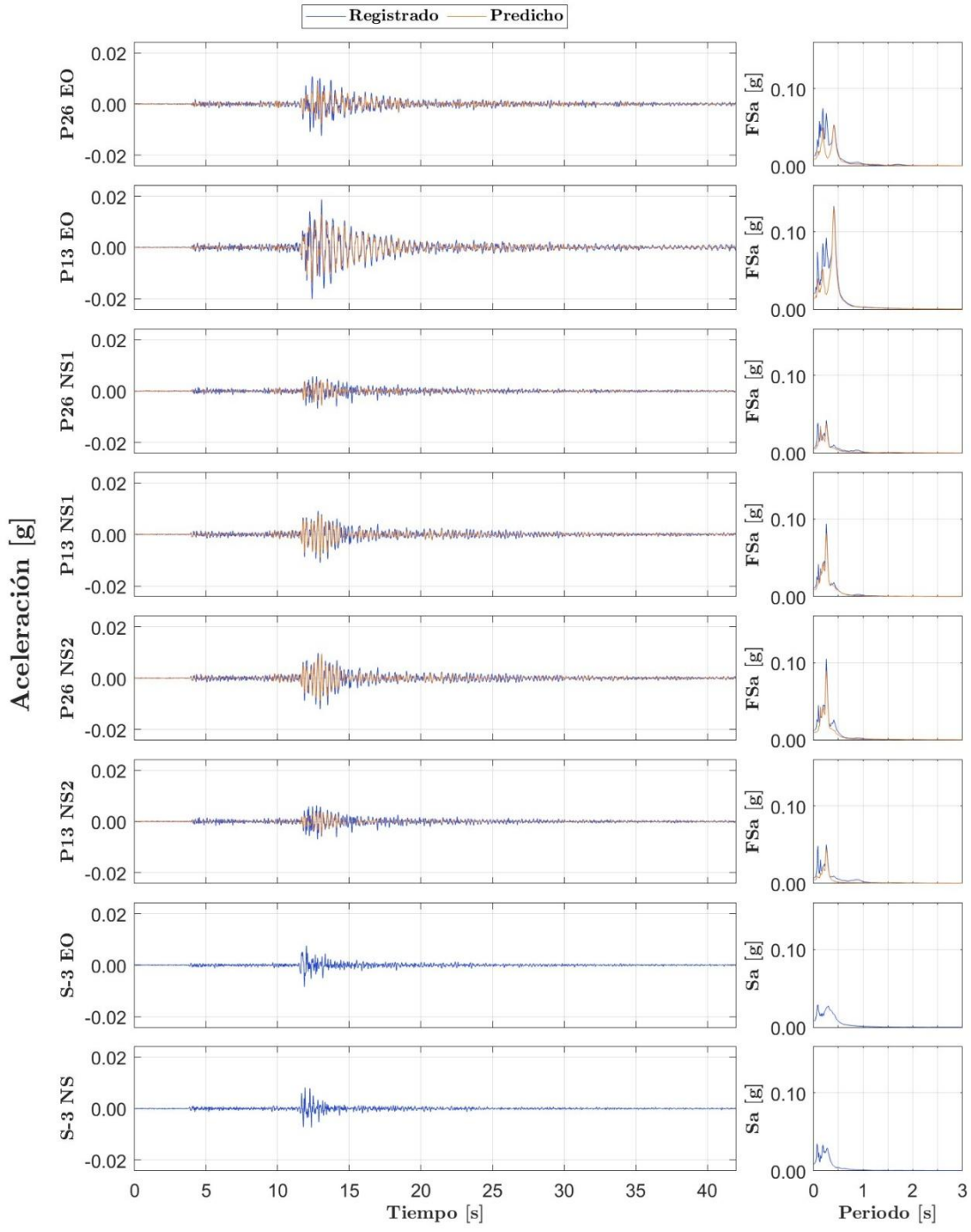

Figura B.1.6 12: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 12 del edificio Velamar, con fecha 25-10-2014.

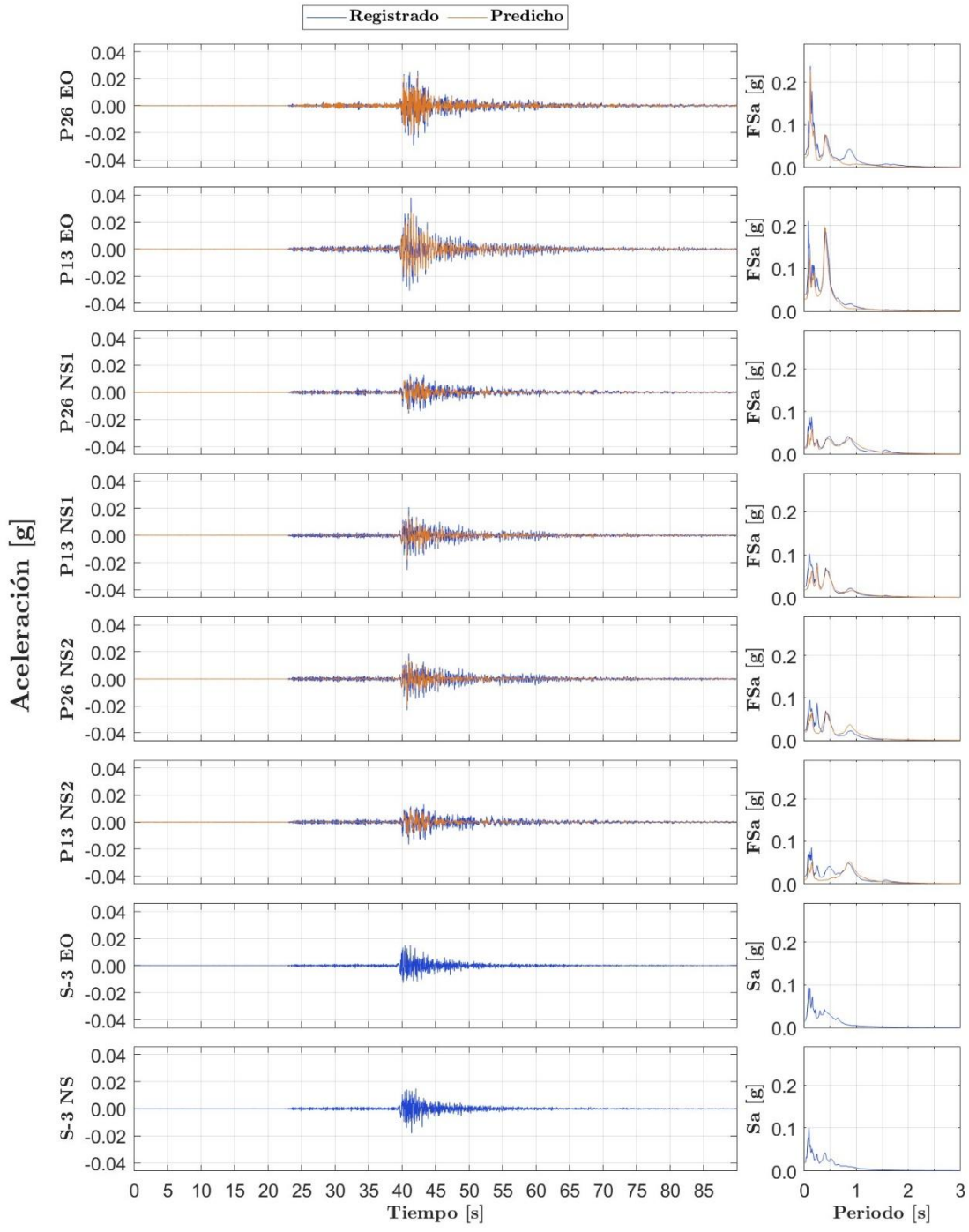

Figura B.1.6 13: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 13 del edificio Velamar, con fecha 22-07-2017.

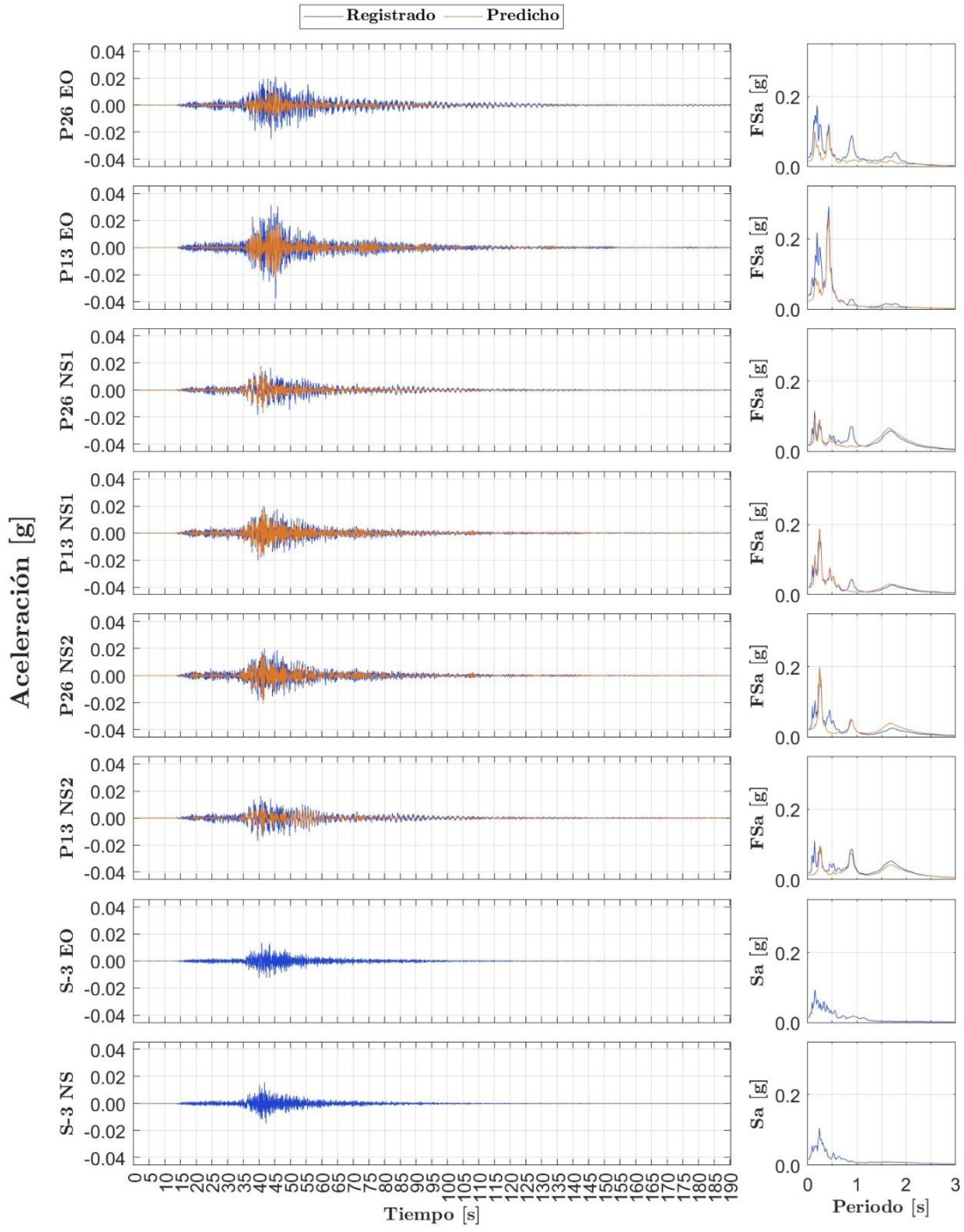

Figura B.1.6 14: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 14 del edificio Velamar, con fecha 10-10-2017.

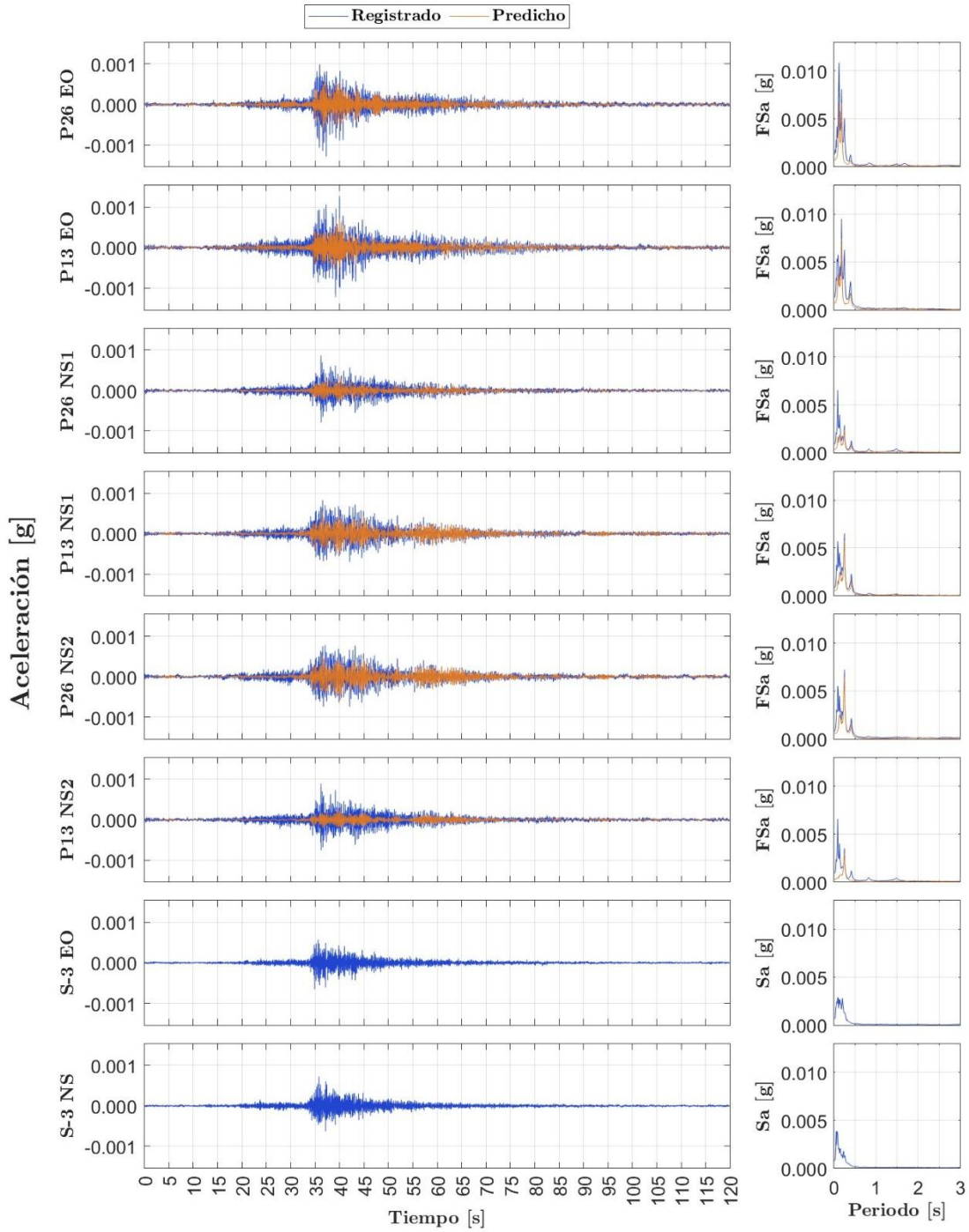

Figura B.1.6 15: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 15 del edificio Velamar, con fecha 25-06-2018.

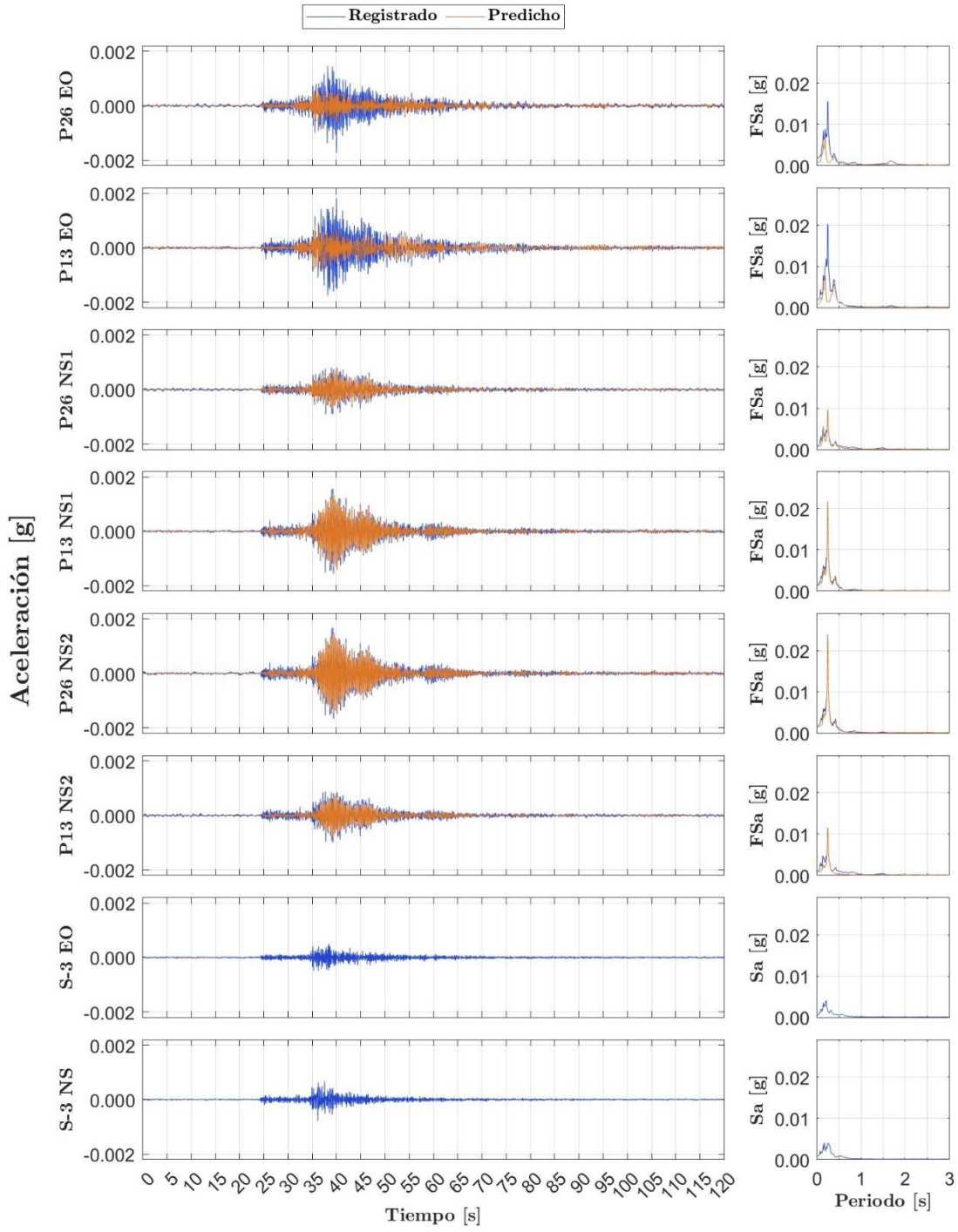

Figura B.1.6 16: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 16 del edificio Velamar, con fecha 05-07-2018.

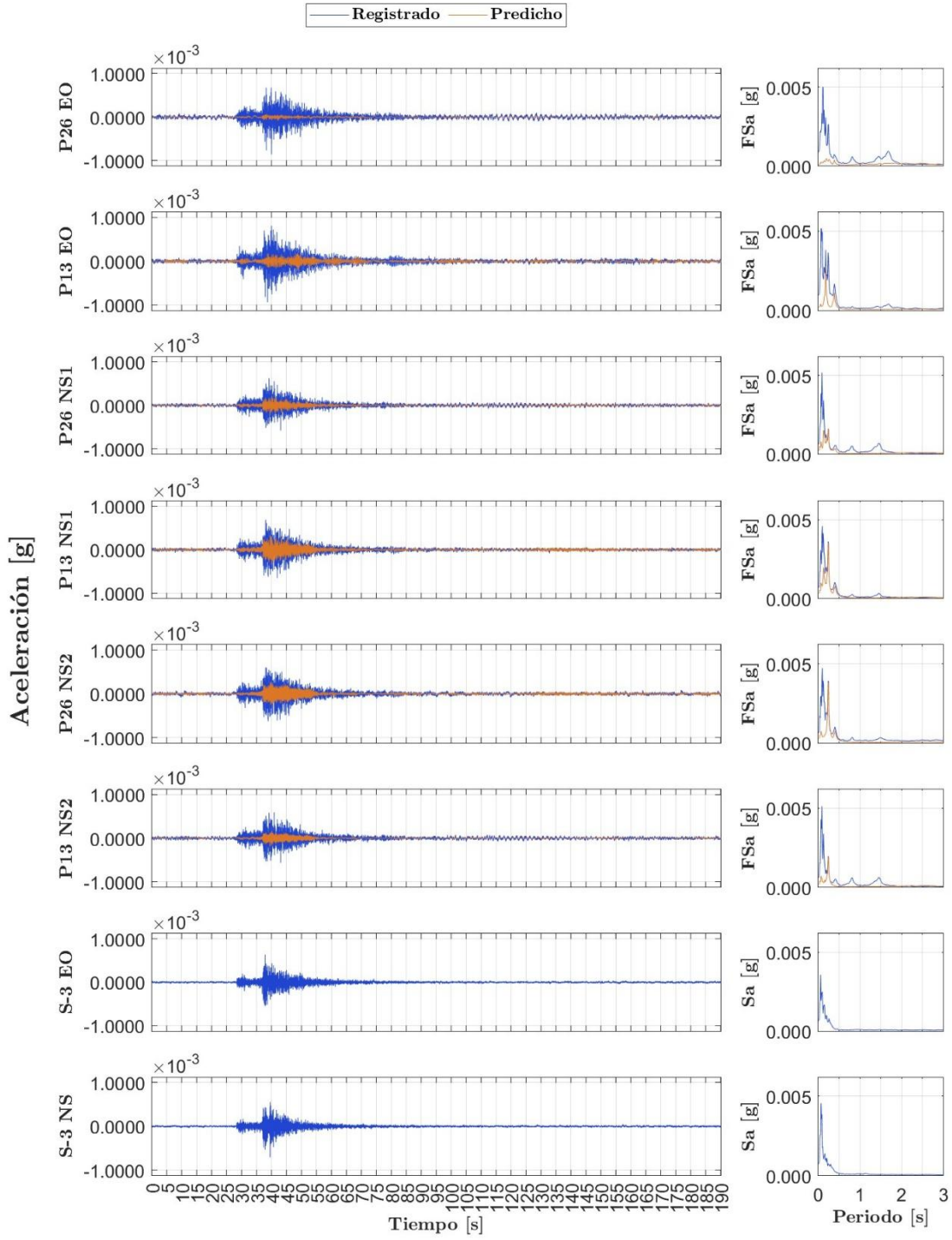

Figura B.1.6 17: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 17 del edificio Velamar, con fecha 06-07-2018.

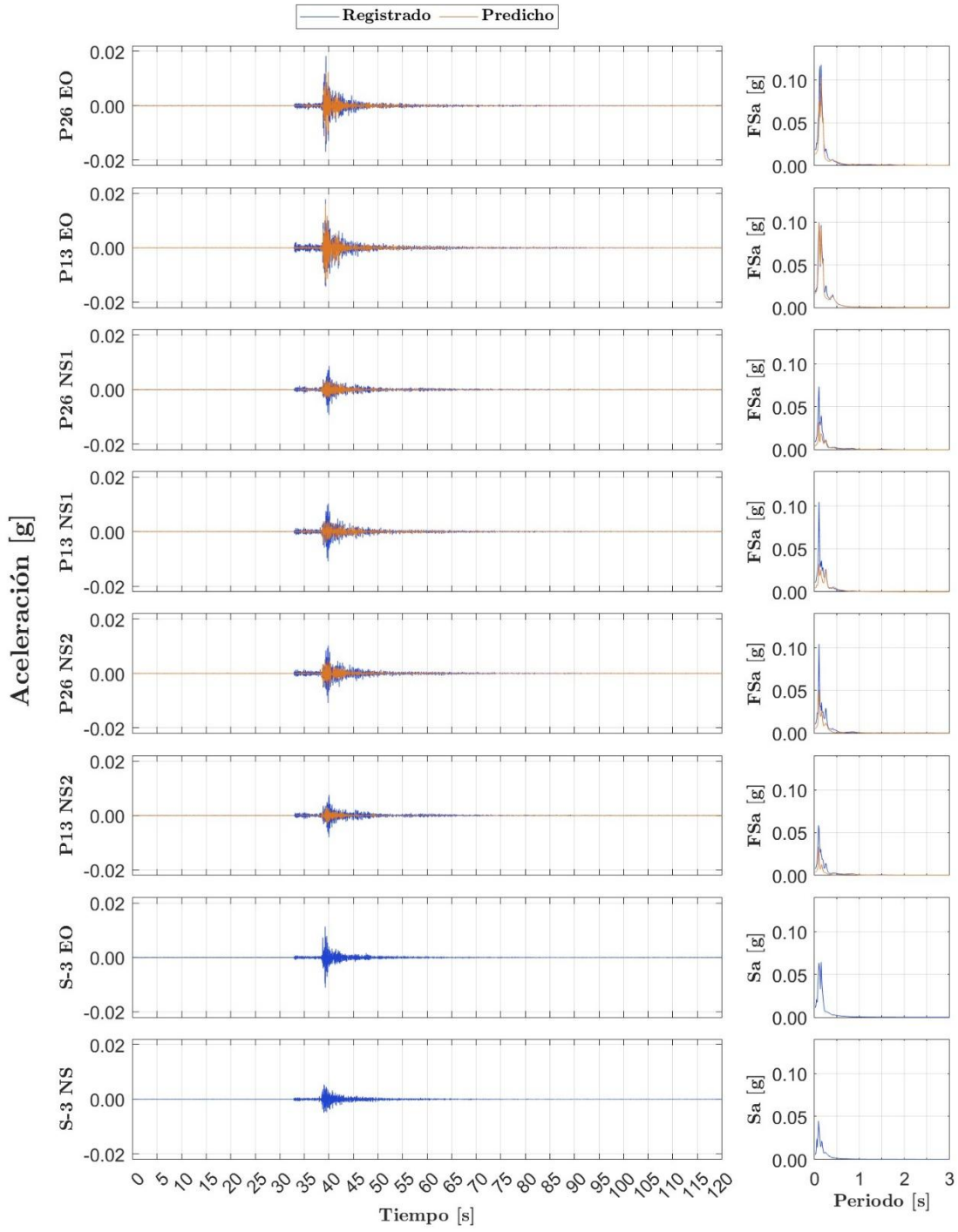

Figura B.1.6 18: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 18 del edificio Velamar, con fecha 16-09-2018.

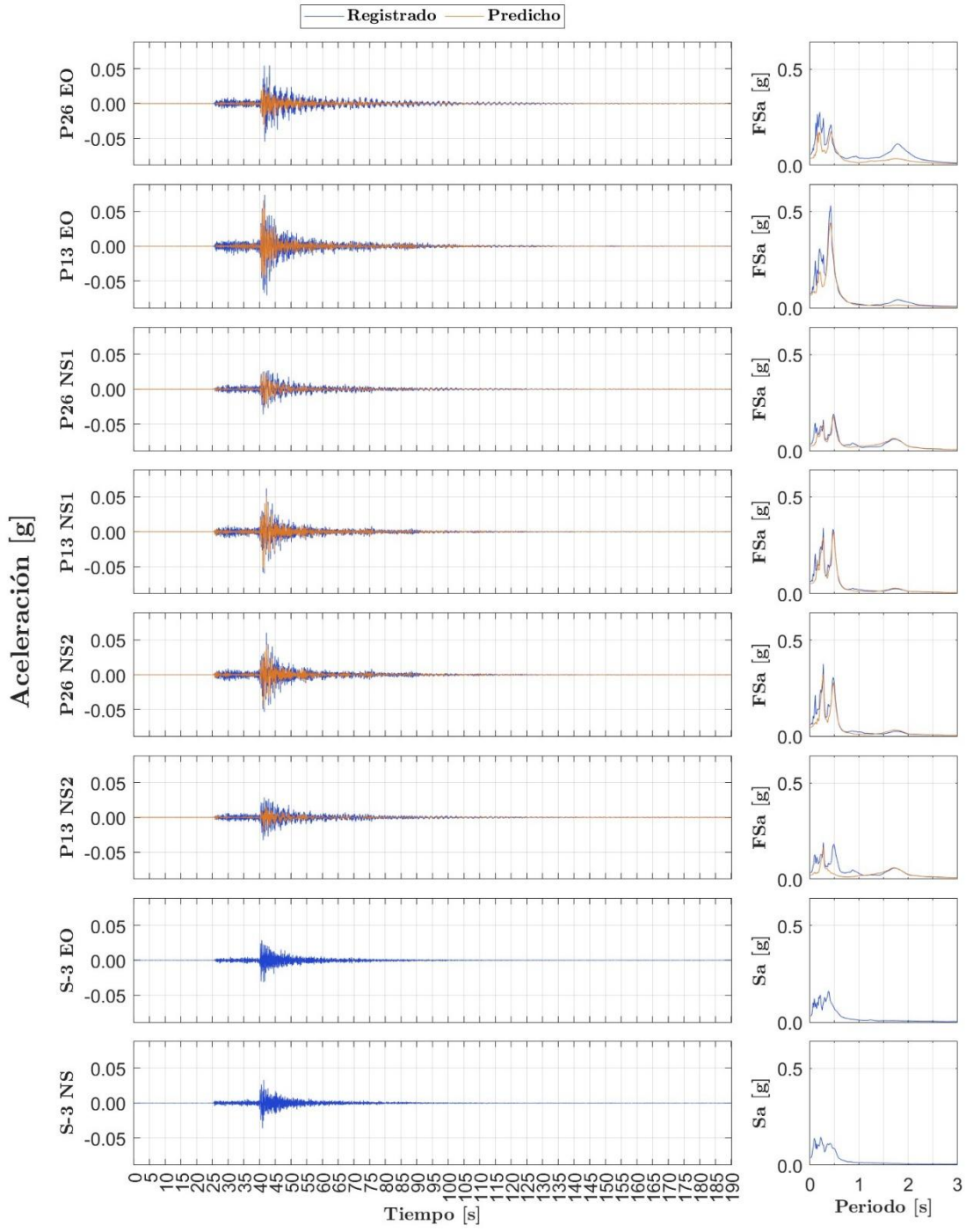

Figura B.1.6 19: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 19 del edificio Velamar, con fecha 01-11-2018.

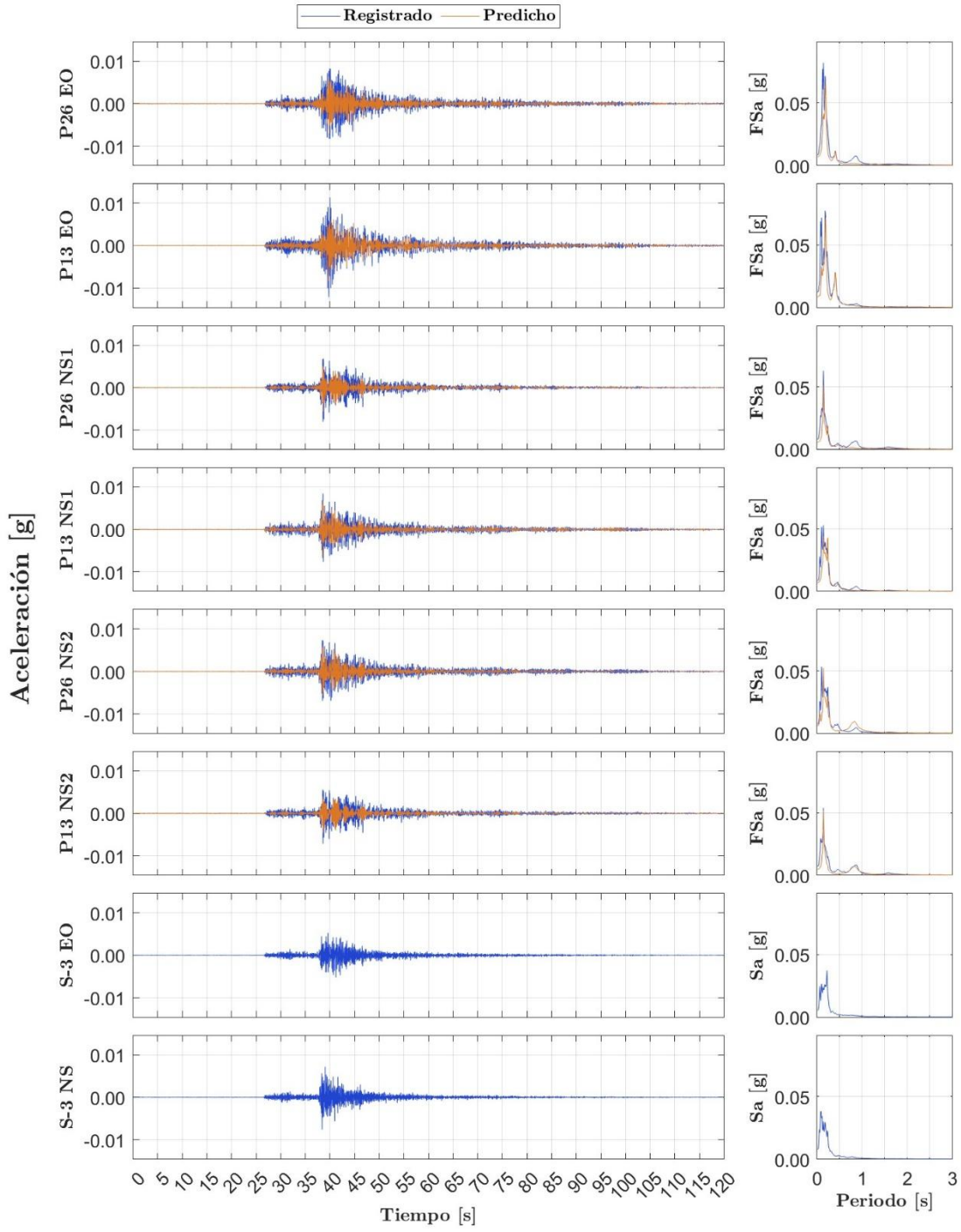

Figura B.1.6 20: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 20 del edificio Velamar, con fecha 11-12-2018.

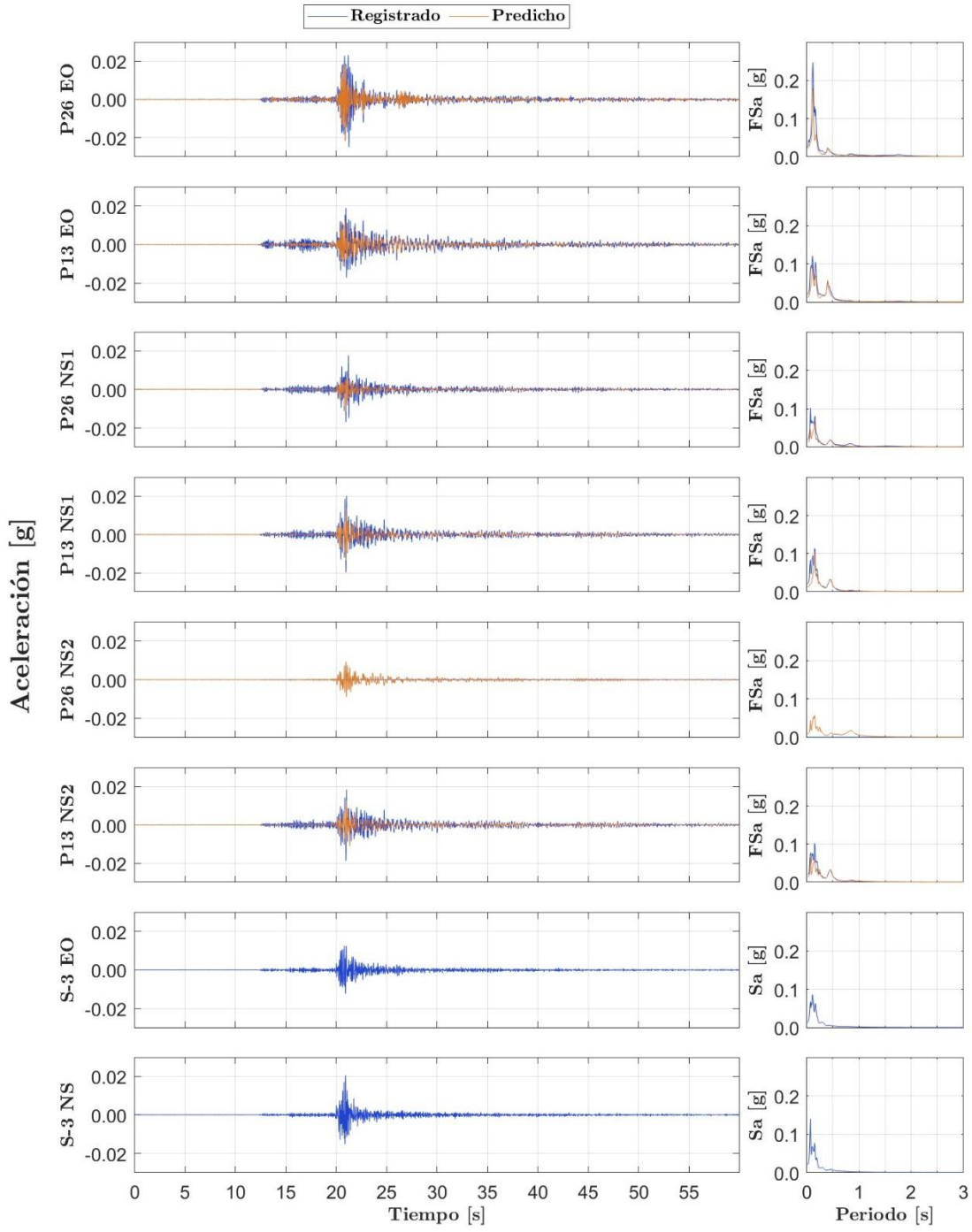

Figura B.1.6 21: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 21 del edificio Velamar, con fecha 19-07-2020.

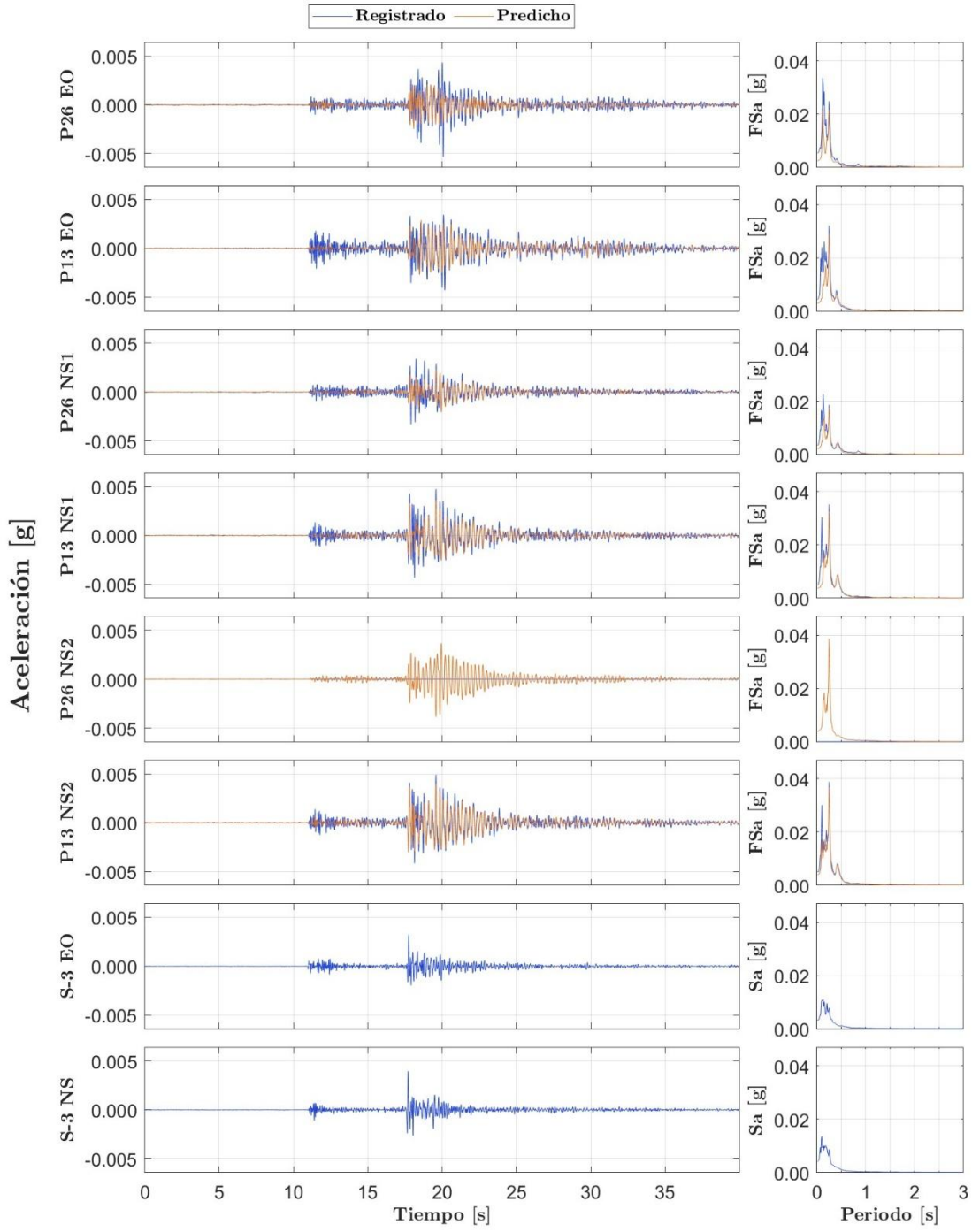

Figura B.1.6 22: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 22 del edificio Velamar, con fecha 20-03-2021.

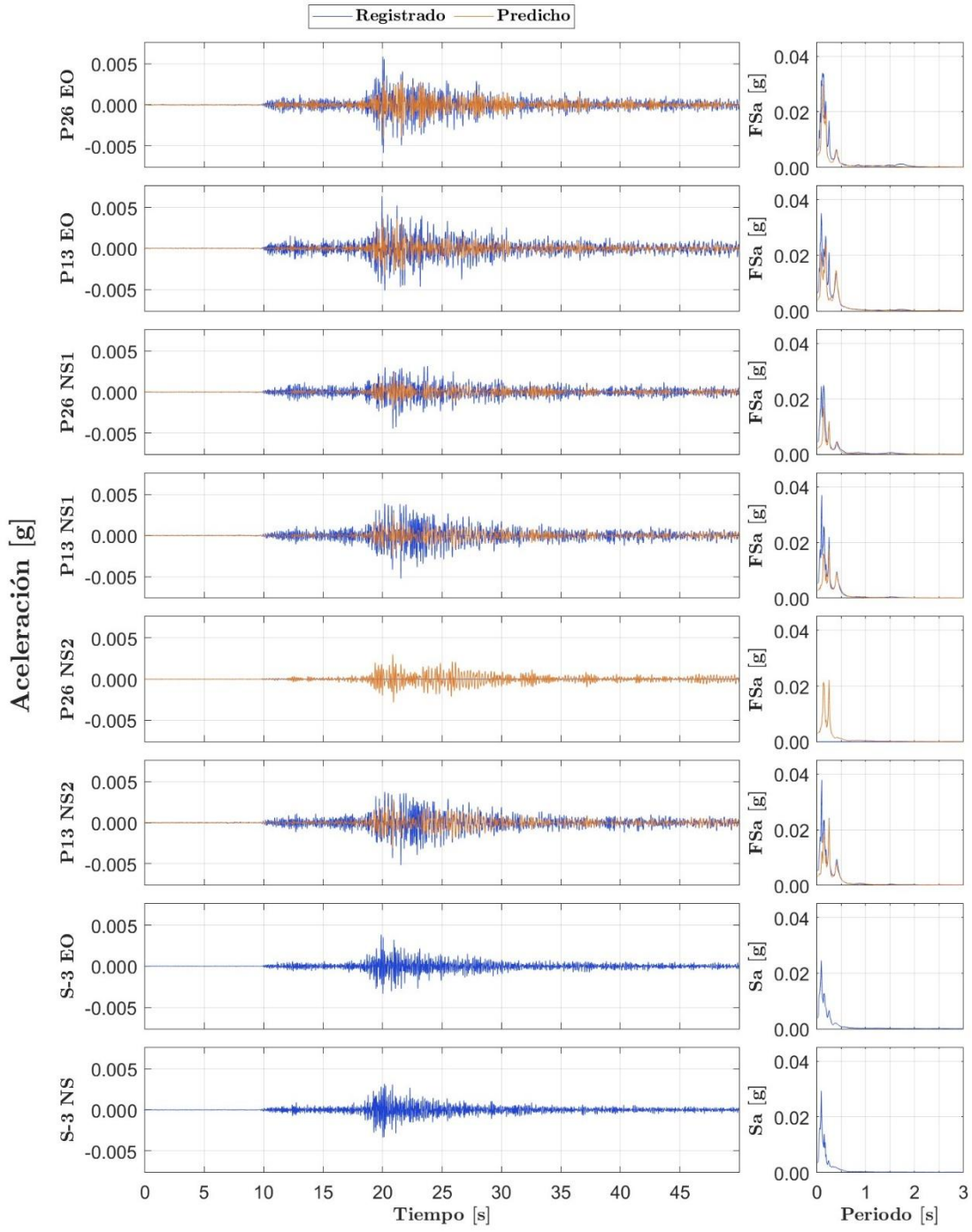

Figura B.1.6 23: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 23 del edificio Velamar, con fecha 27-03-2021.

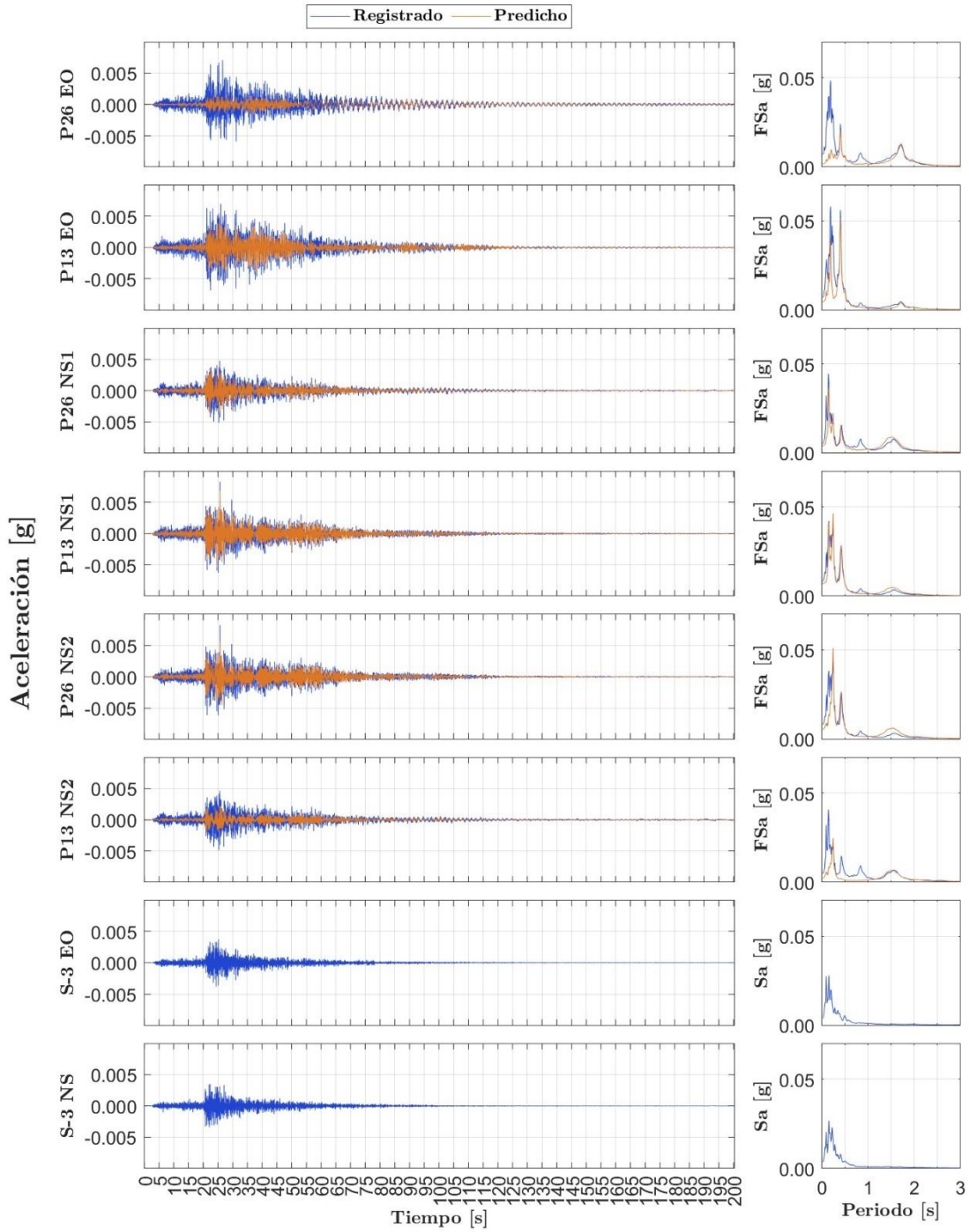

Figura B.1.6 24: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 24 del edificio Velamar, con fecha 27-01-2022.

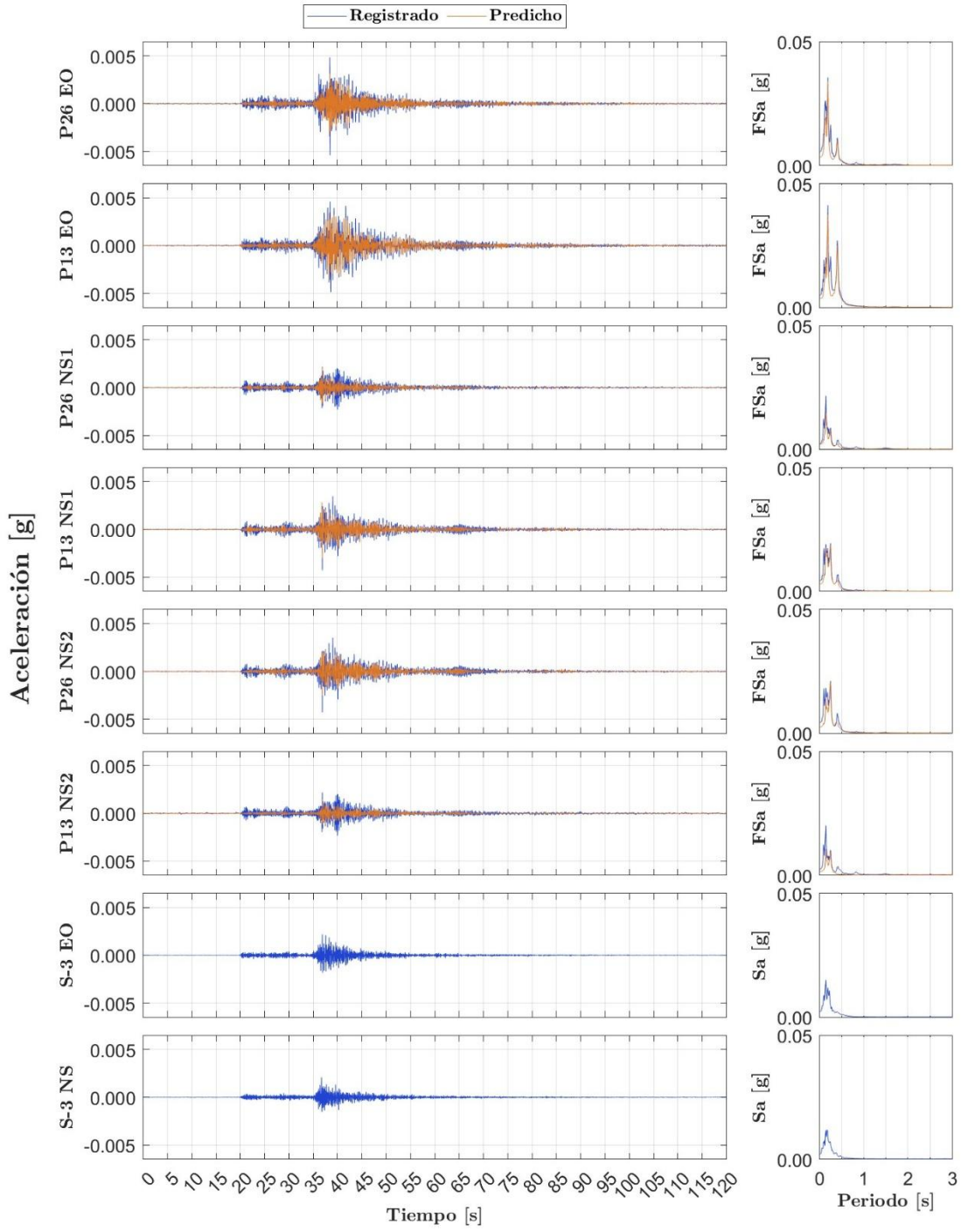

Figura B.1.6 25: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 25 del edificio Velamar, con fecha 21-05-2022.

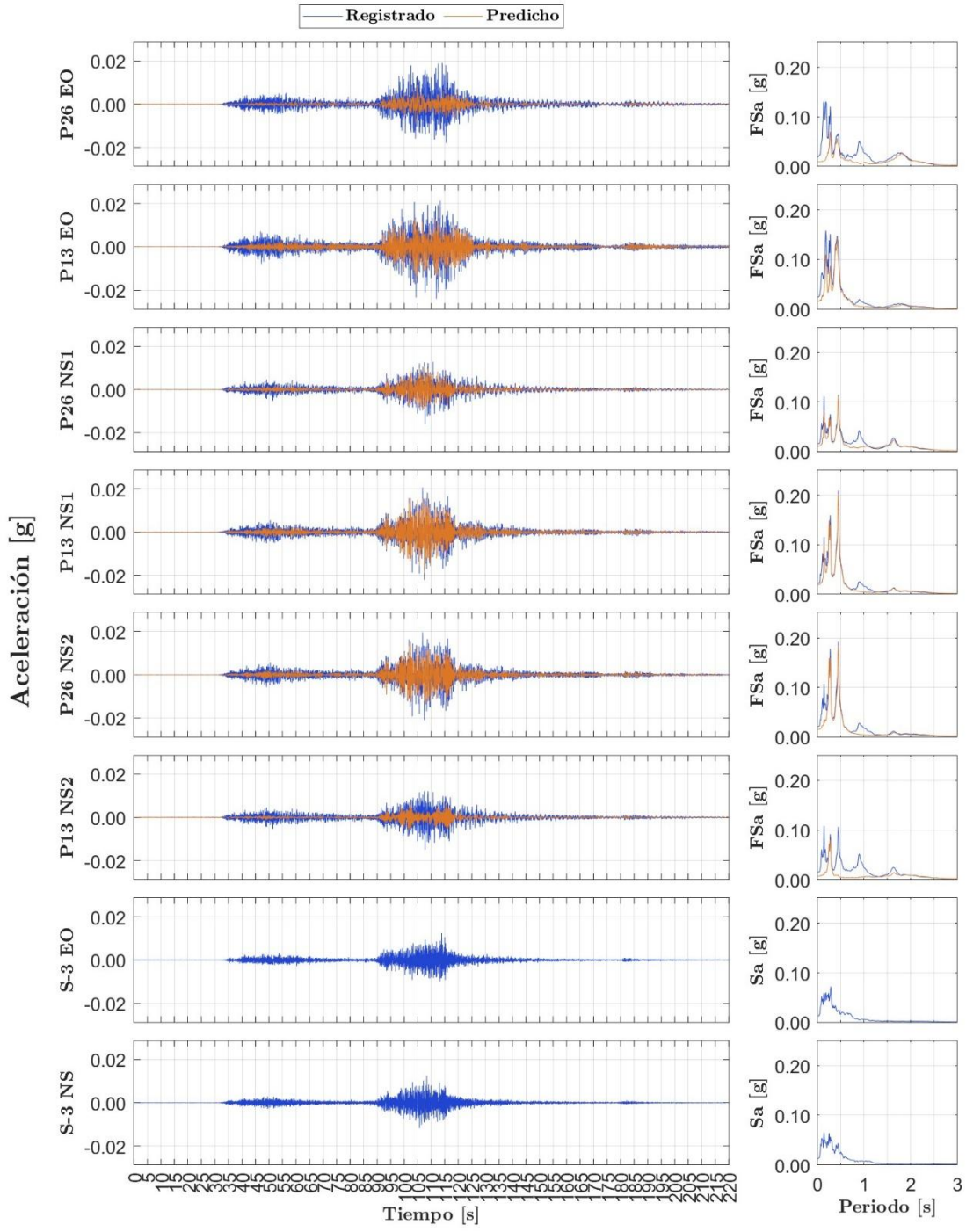

Figura B.1.6 26: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con Minimización Modal, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 26 del edificio Velamar, con fecha 26-05-2022.

B.2 Registros predichos con el método MOESP.

B.2.1 Edificio Andalucía aislado

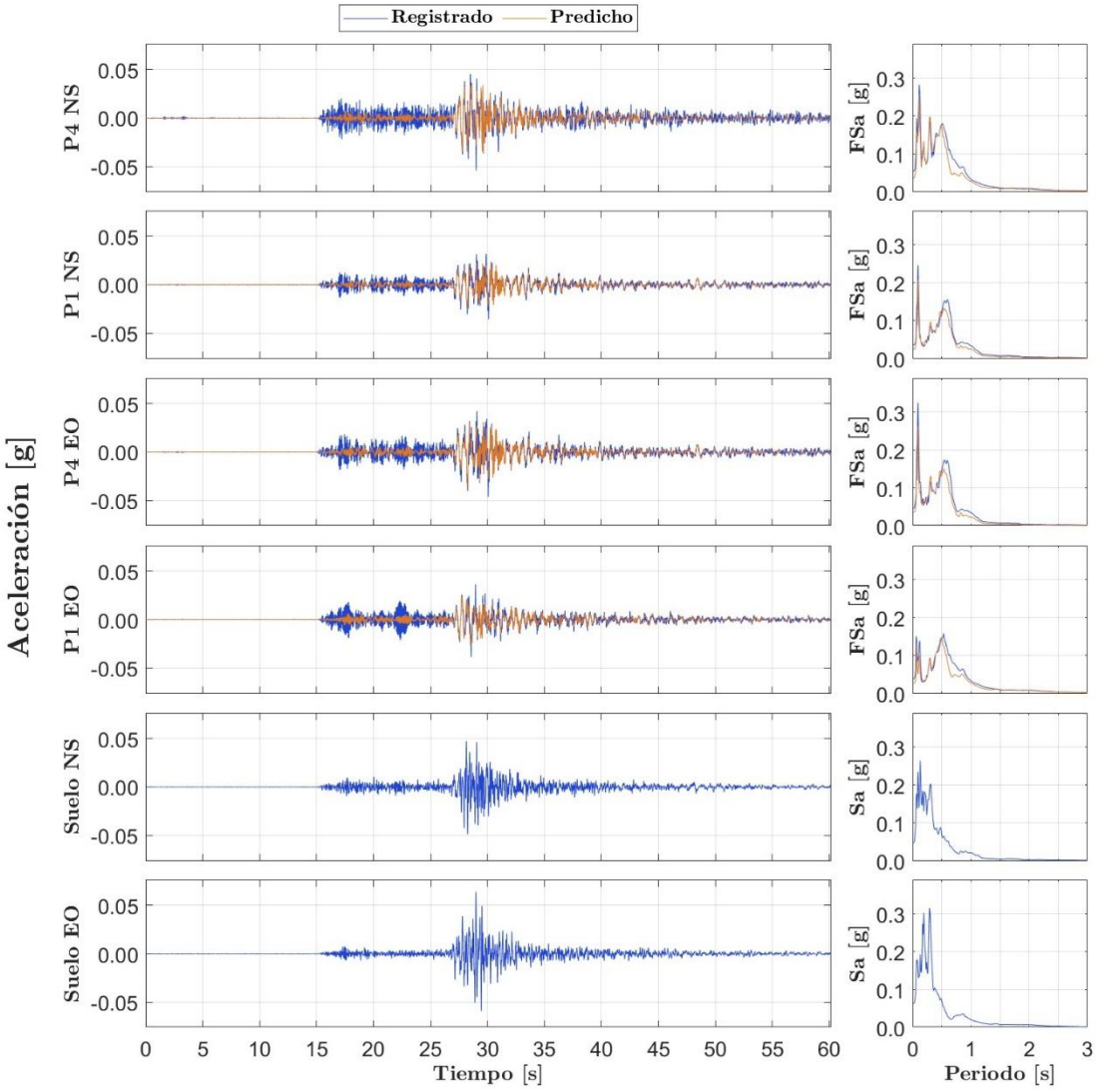

Figura B.2.1 1: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 1 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 22-02-1996.

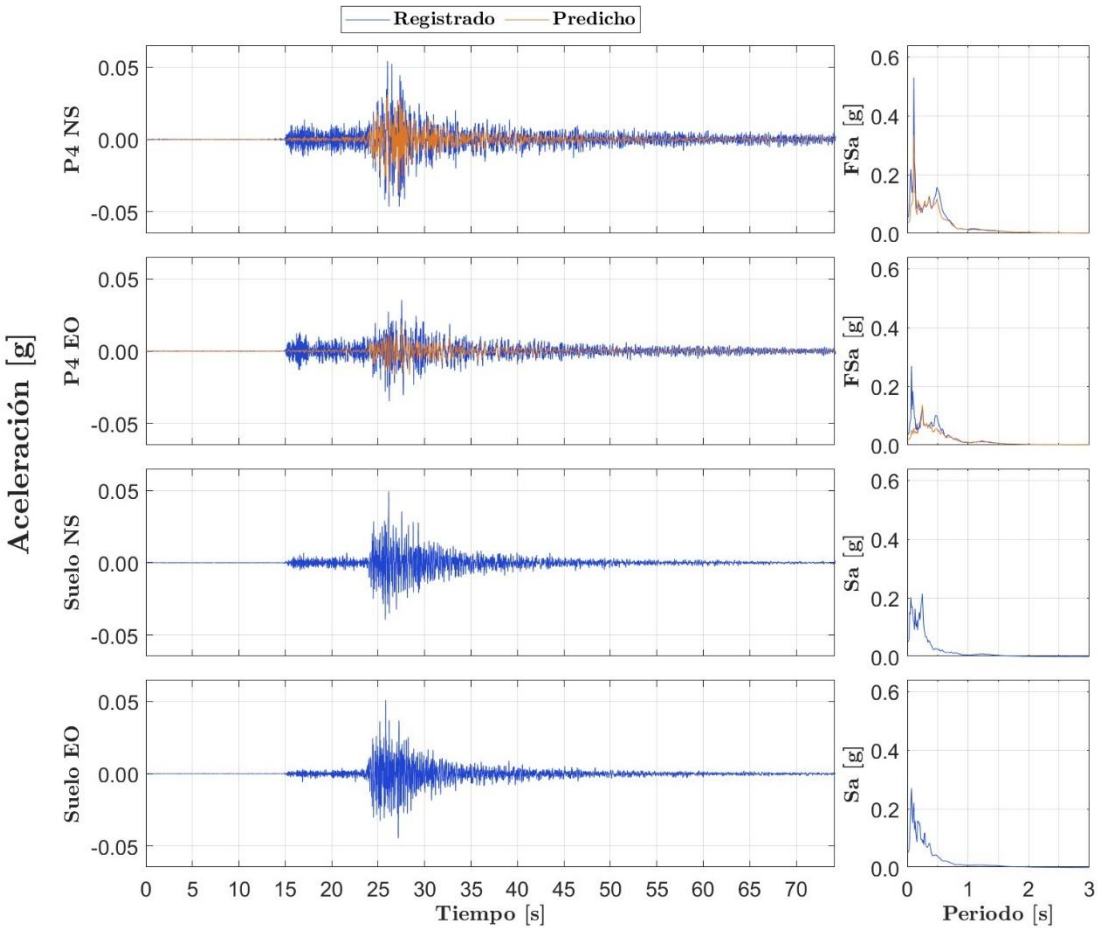

Figura B.2.1 2: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 2 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 24-03-1997.

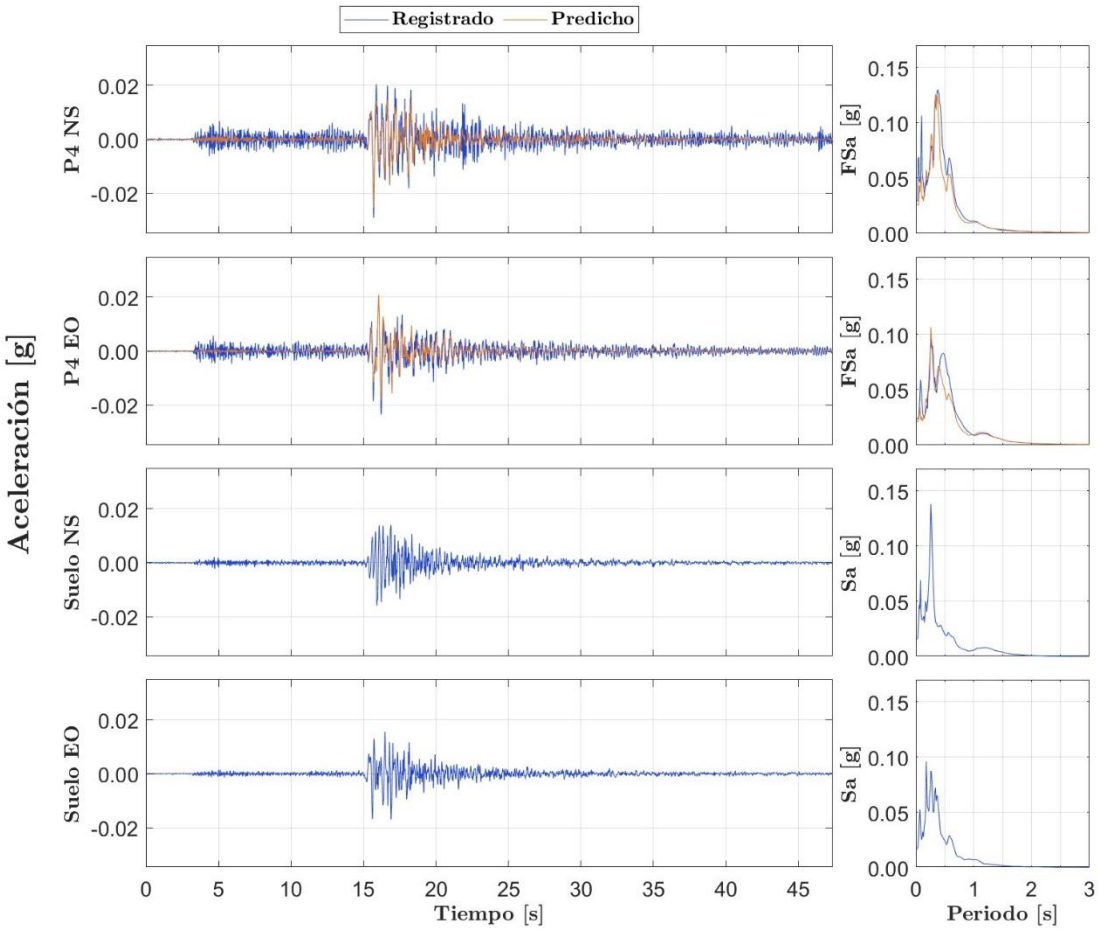

Figura B.2.1 3: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 3 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 19-06-1997.

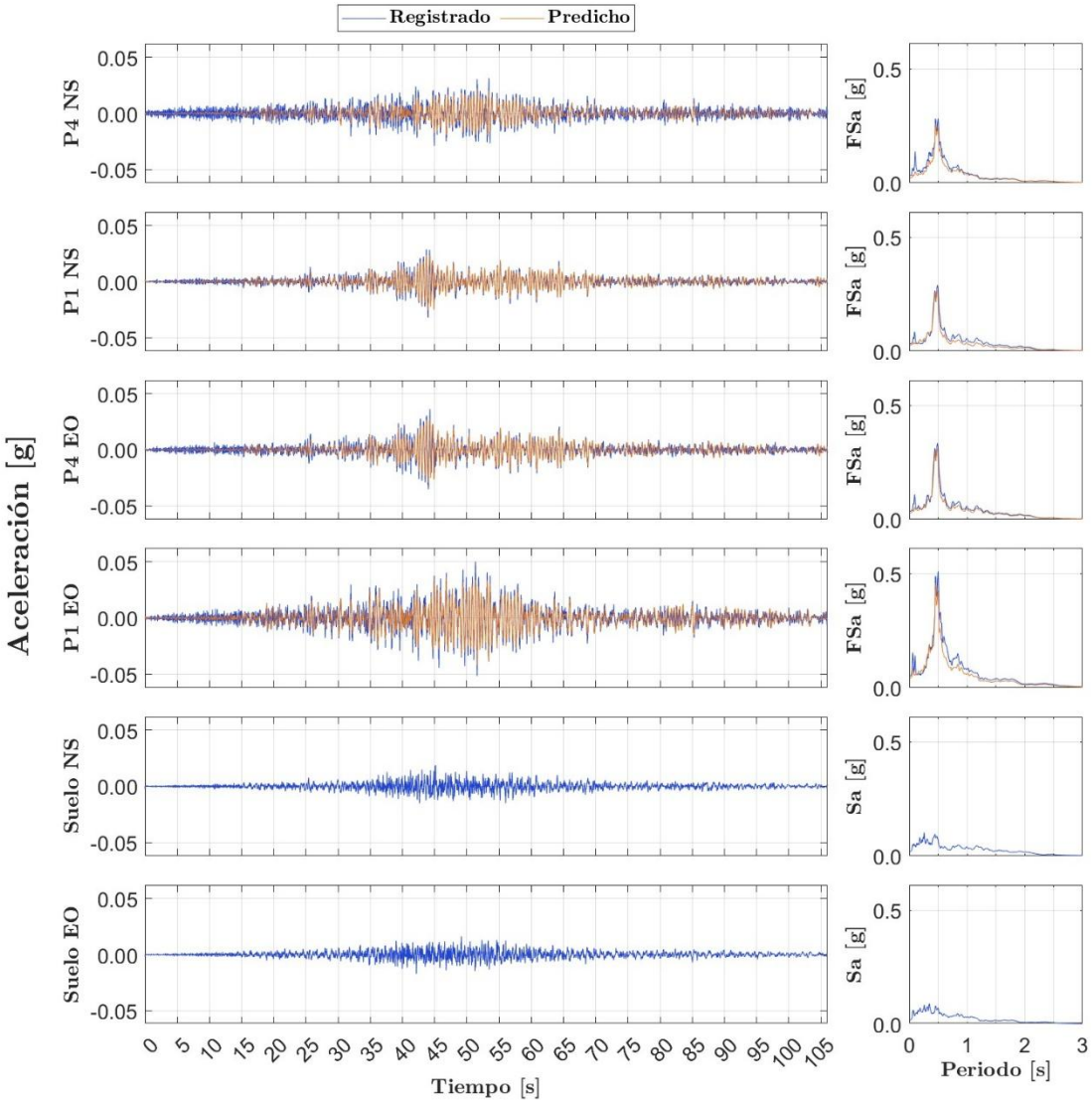

Figura B.2.1 4: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 4 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 14-10-1997.

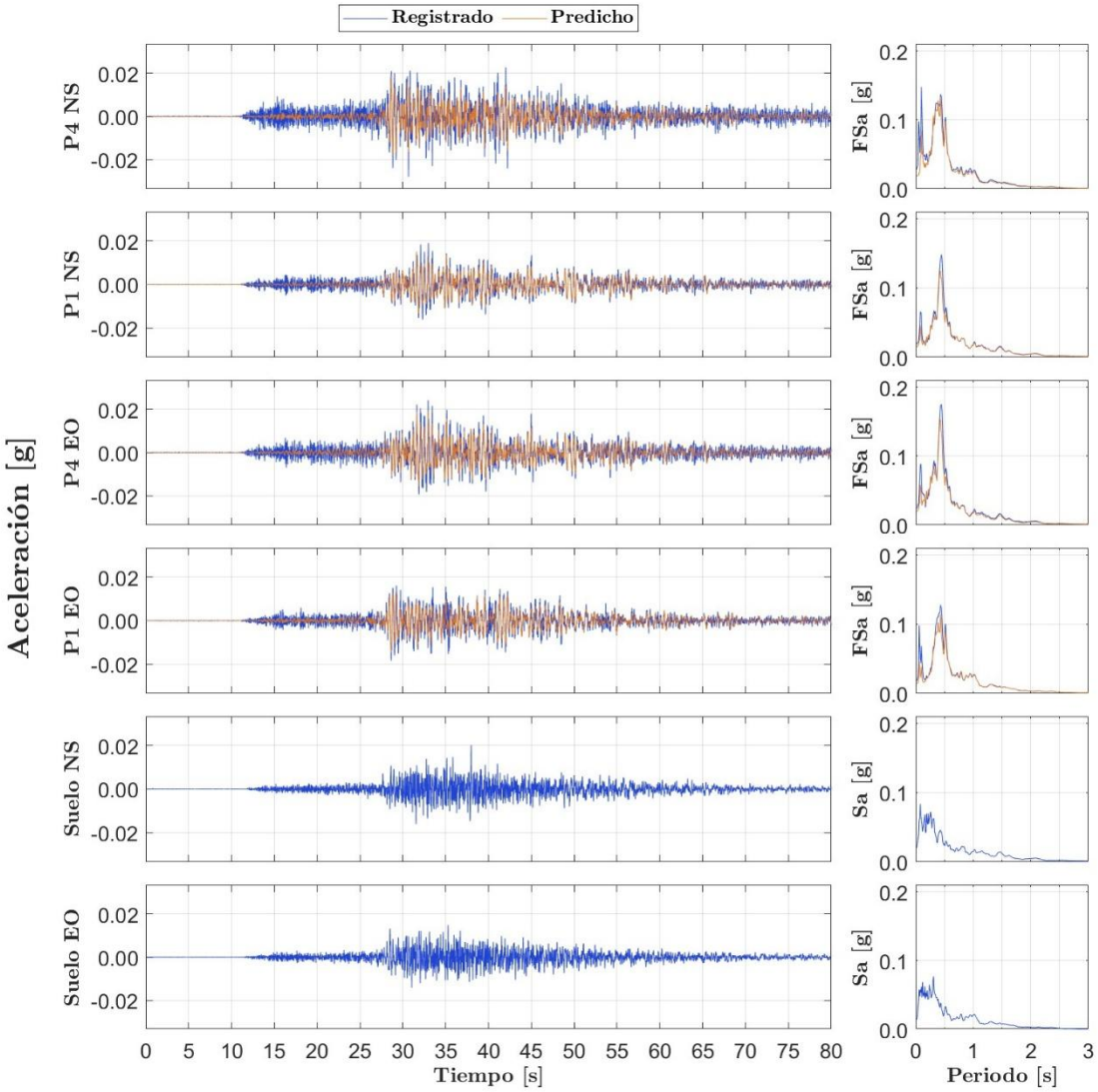

Figura B.2.1 5: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 5 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 29-07-1998.

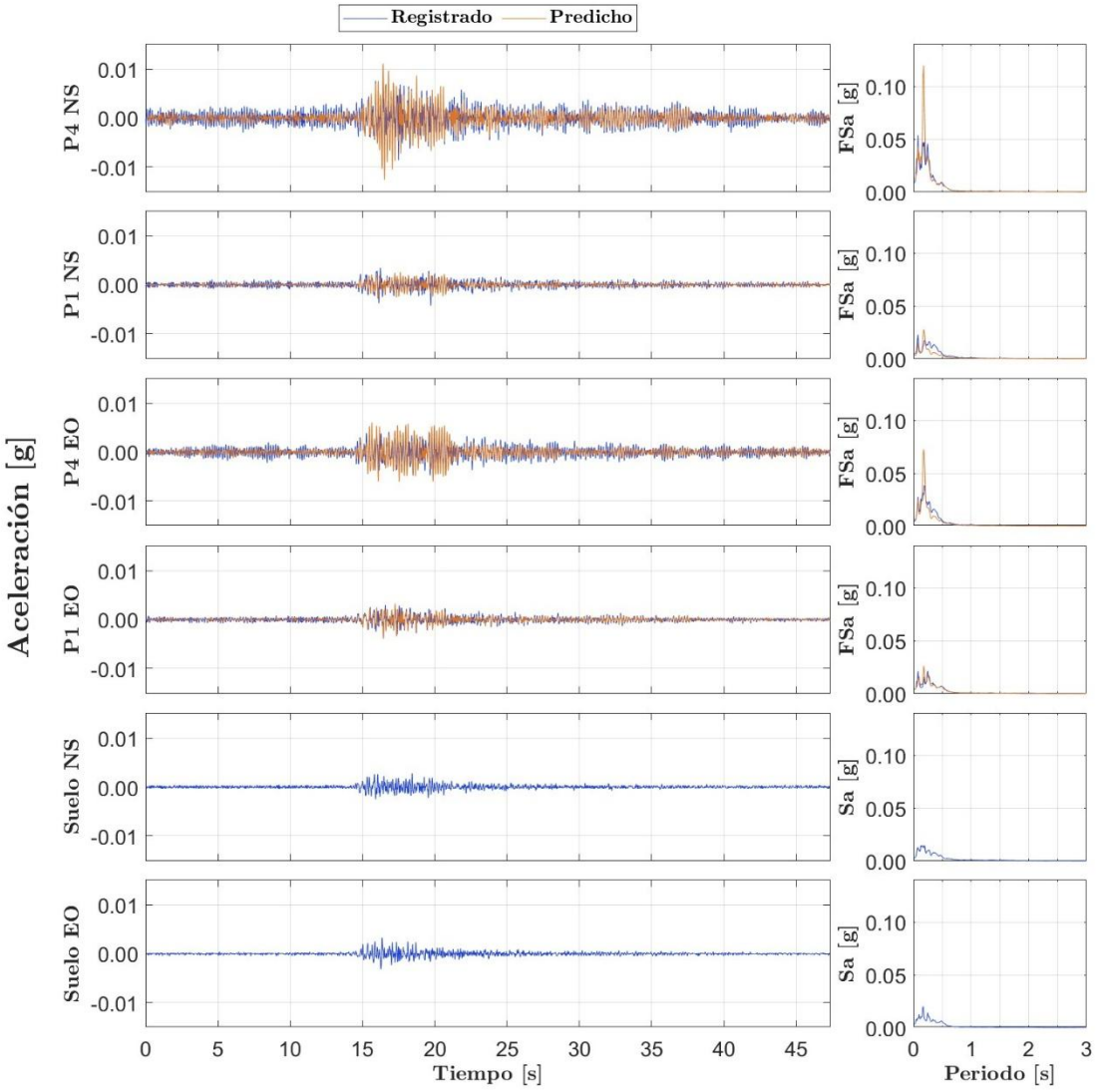

Figura B.2.1 6: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 6 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 01-08-1998.

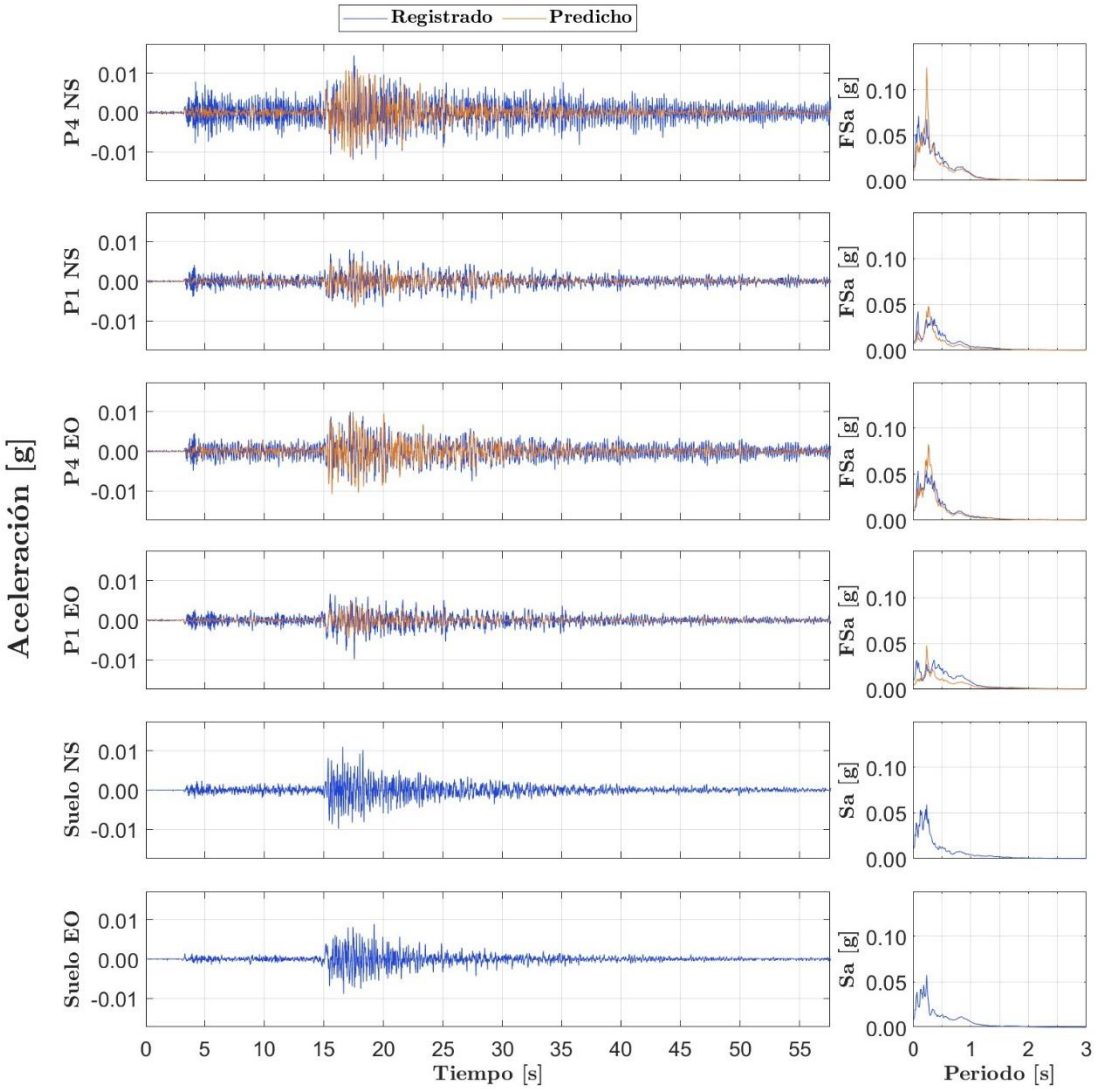

Figura B.2.1 7: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 7 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 29-10-1998.

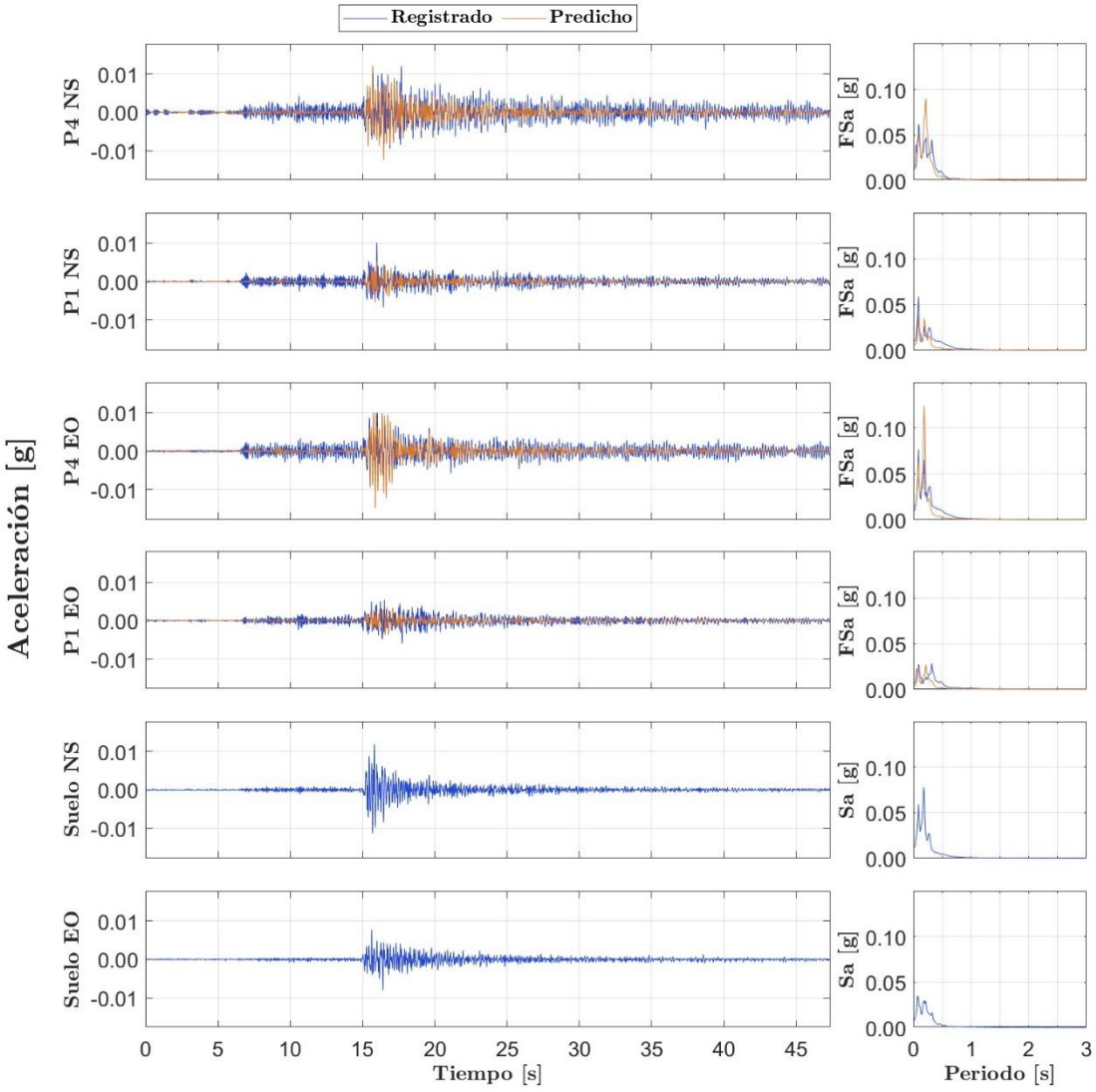

Figura B.2.1 8: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 8 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 04-04-1999.

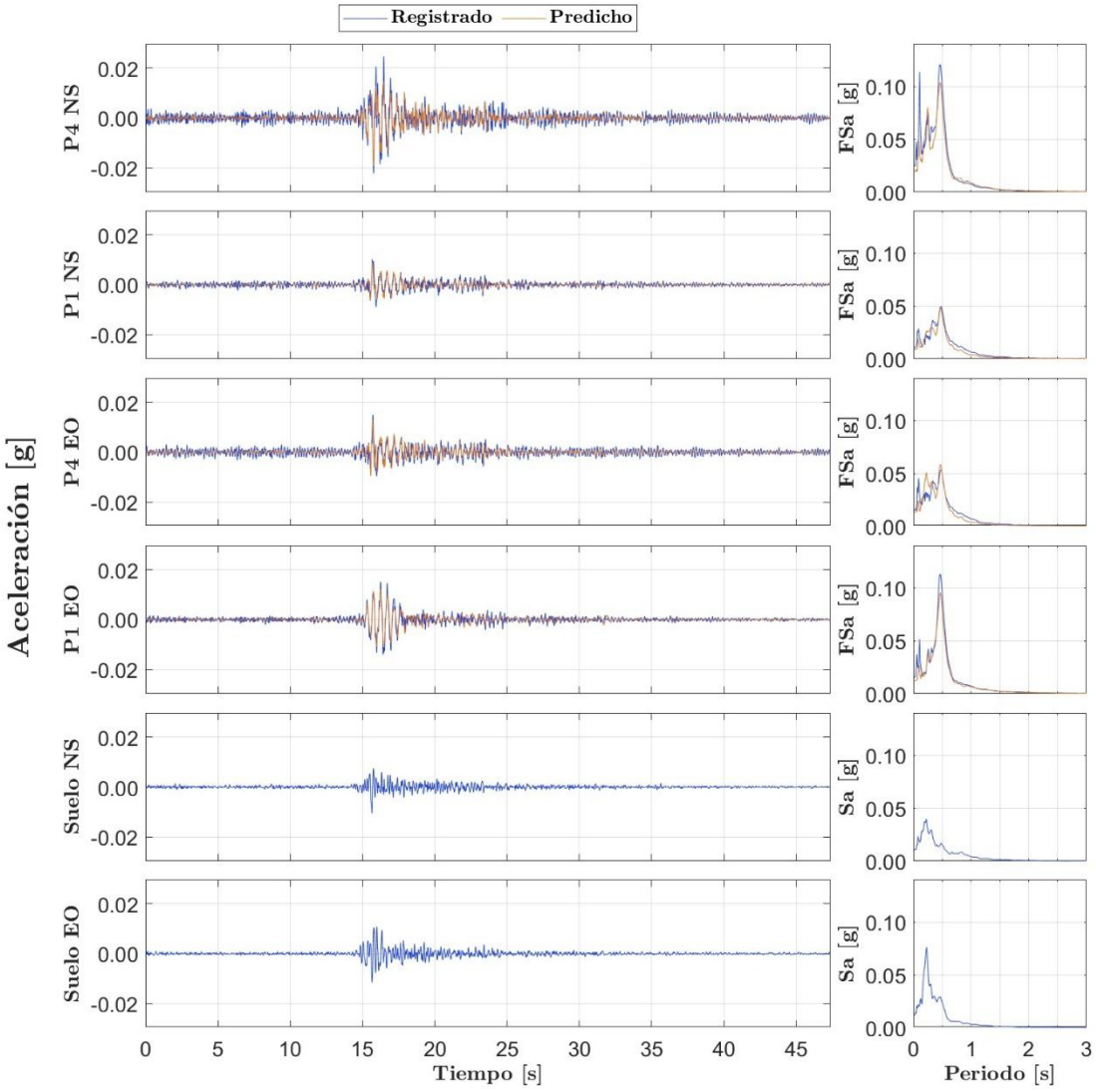

Figura B.2.1 9: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 9 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 06-04-1999.

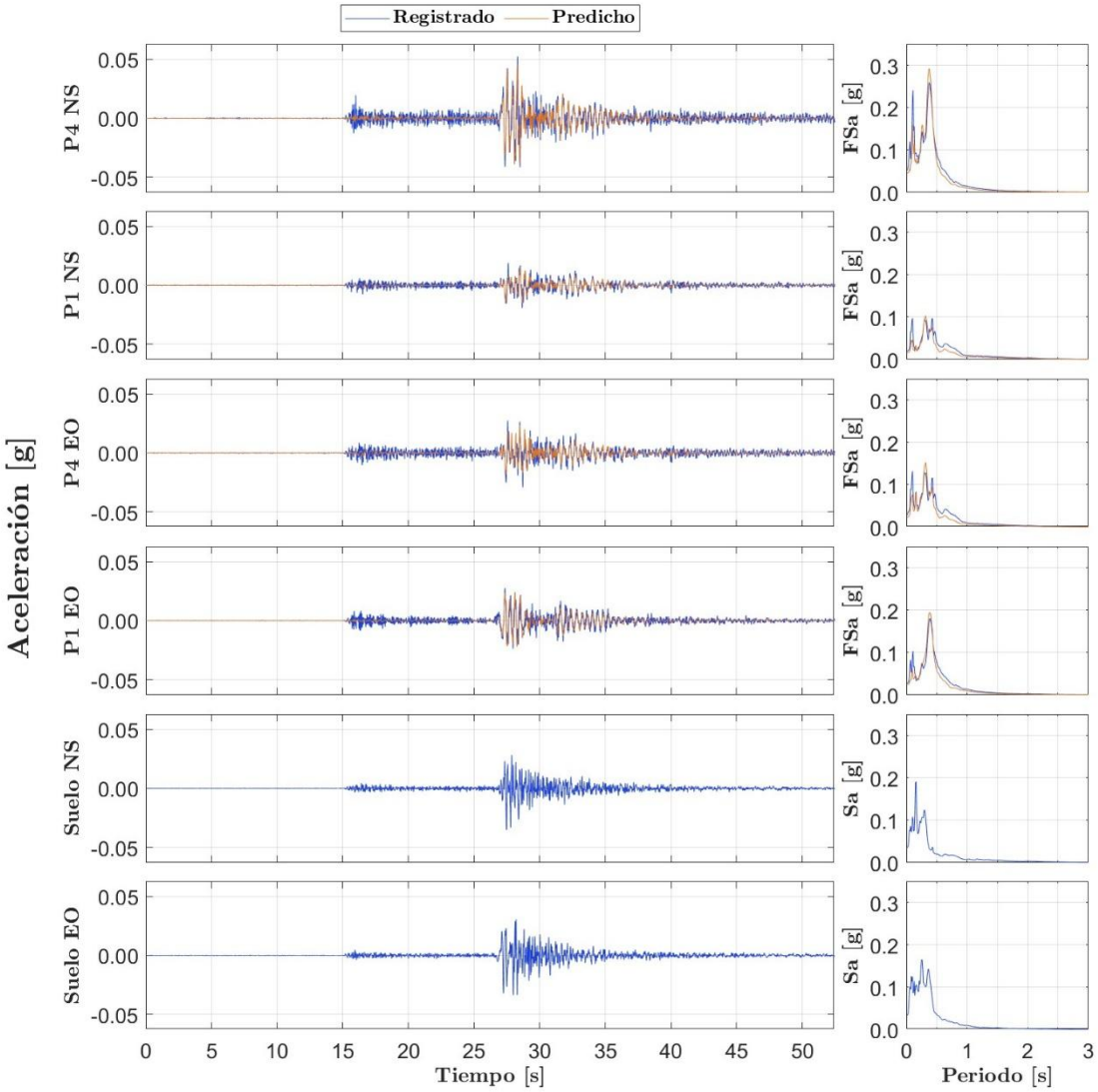

Figura B.2.1 10: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 10 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 01-08-1999.

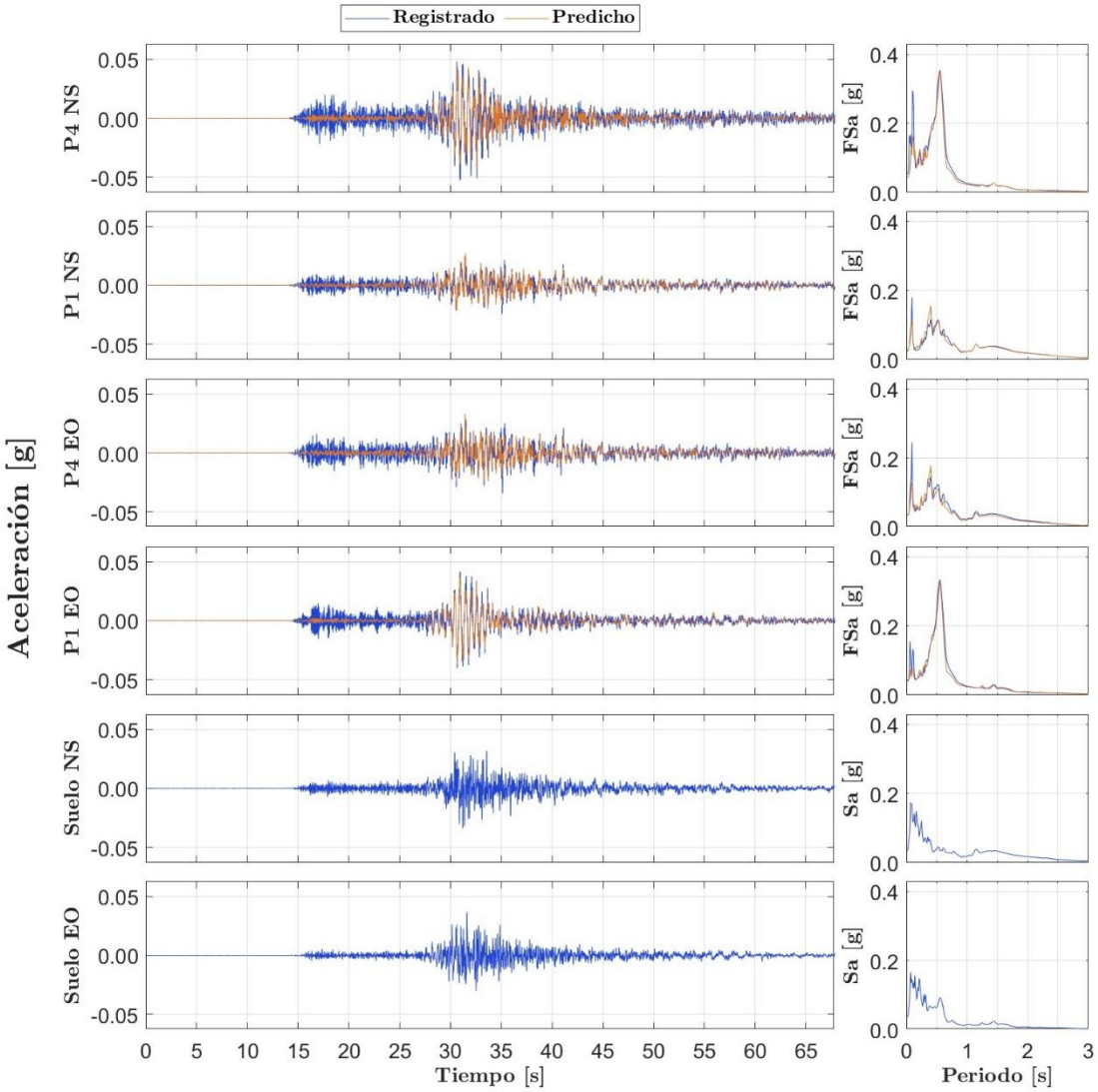

Figura B.2.1 11: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 11 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 16-06-2000.

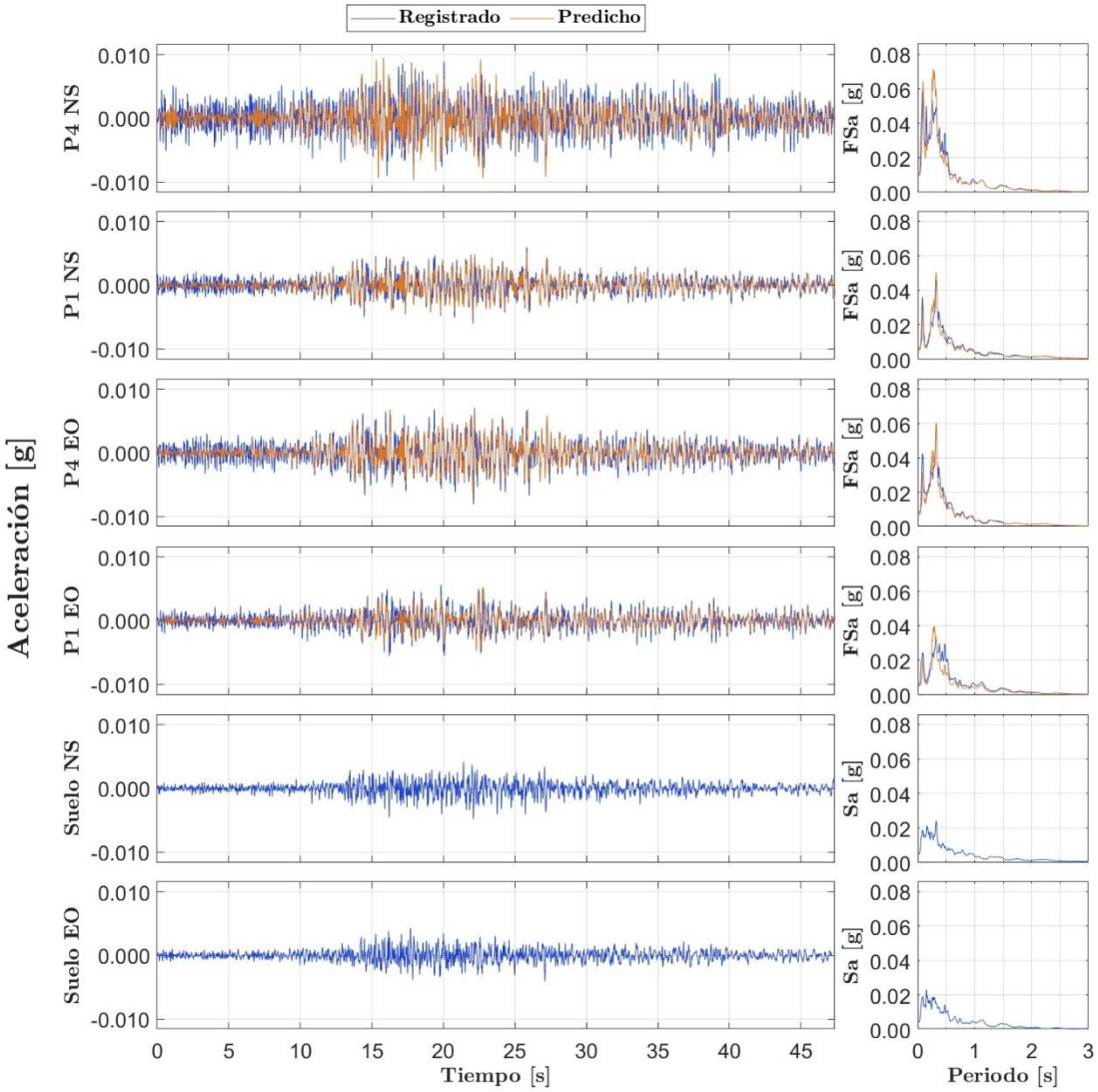

Figura B.2.1 12: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 12 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 15-03-2001.

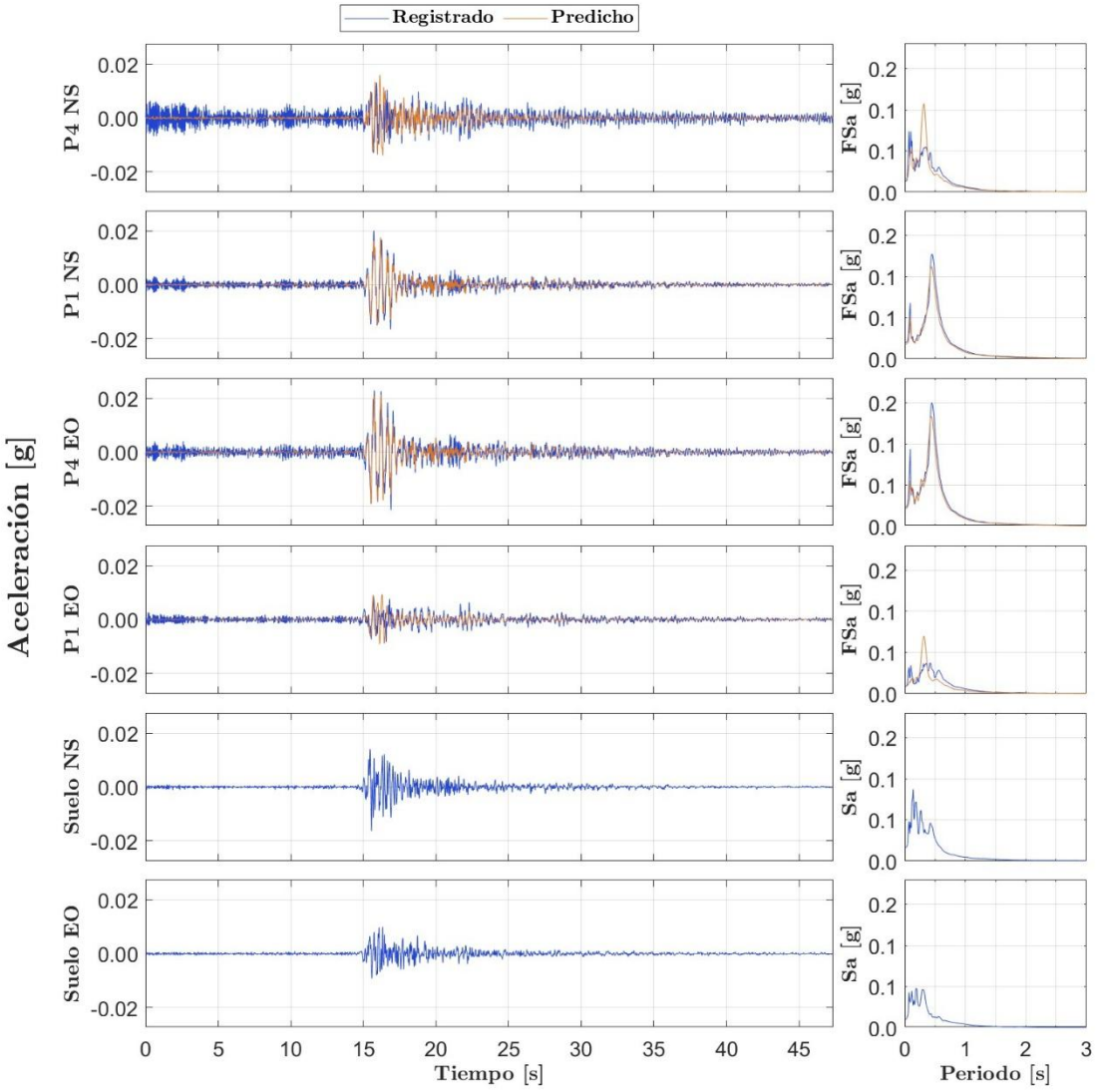

Figura B.2.1 13: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 13 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 05-04-2001.

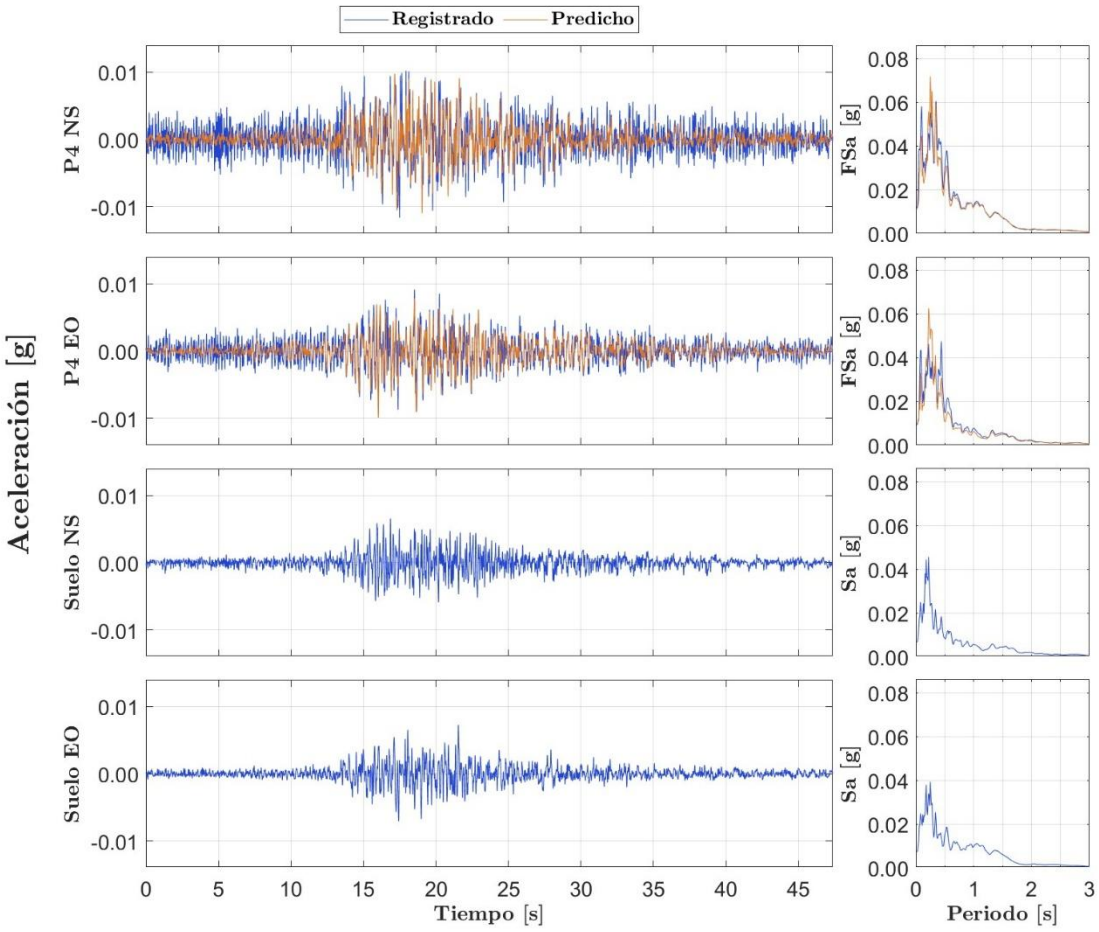

Figura B.2.1 14: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 14 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 09-04-2001.

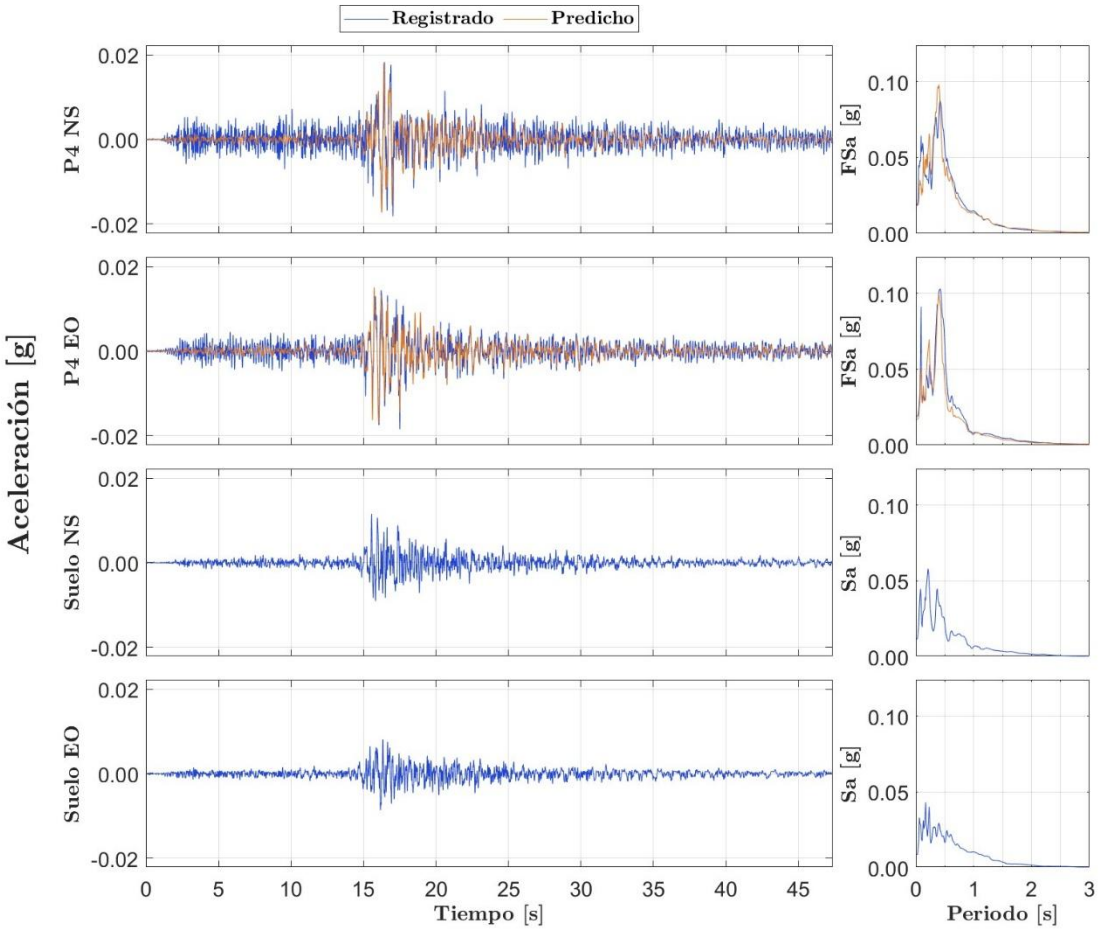

Figura B.2.1 15: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 15 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 24-07-2001.

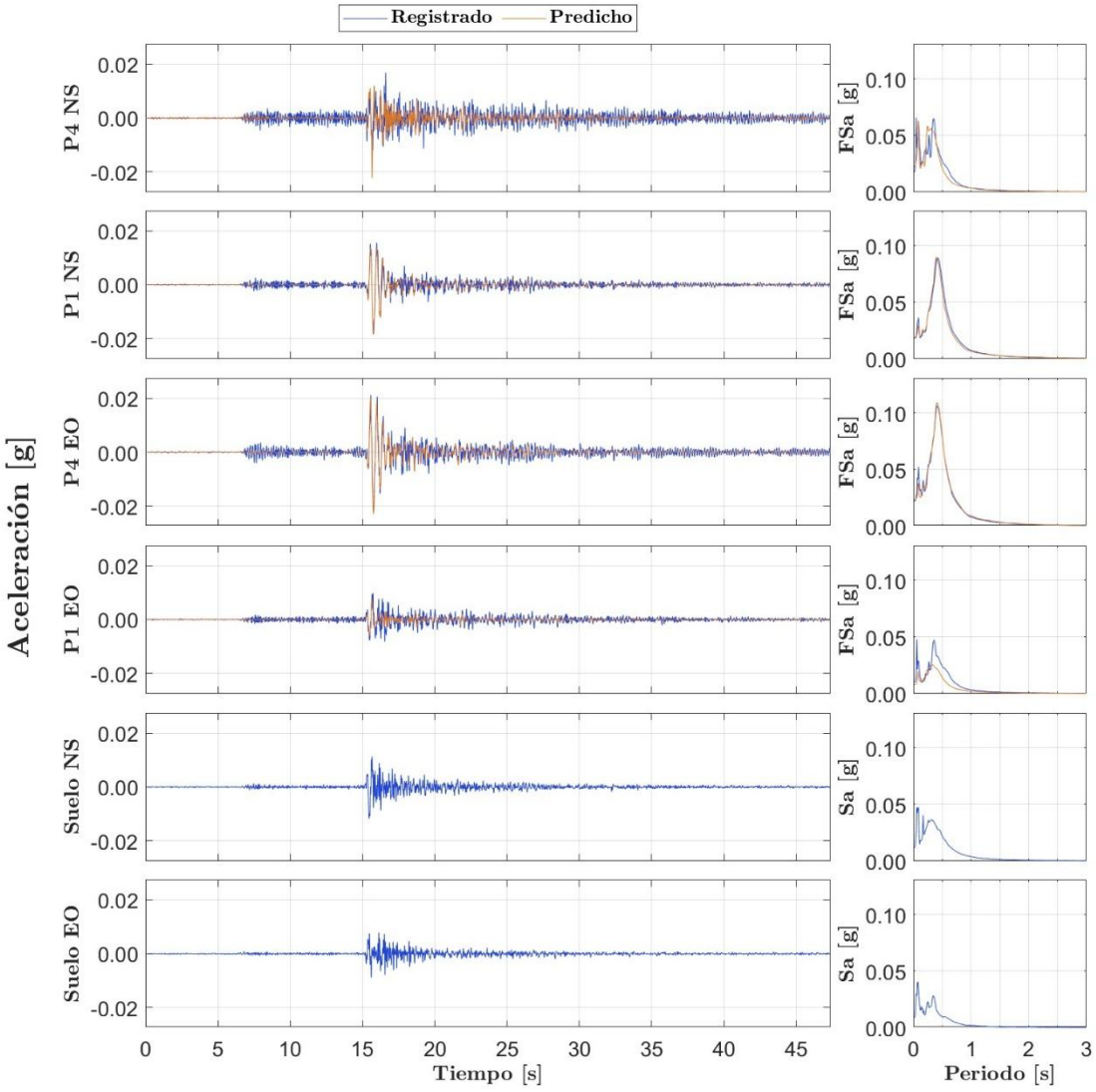

Figura B.2.1 16: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 16 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 19-07-2002.

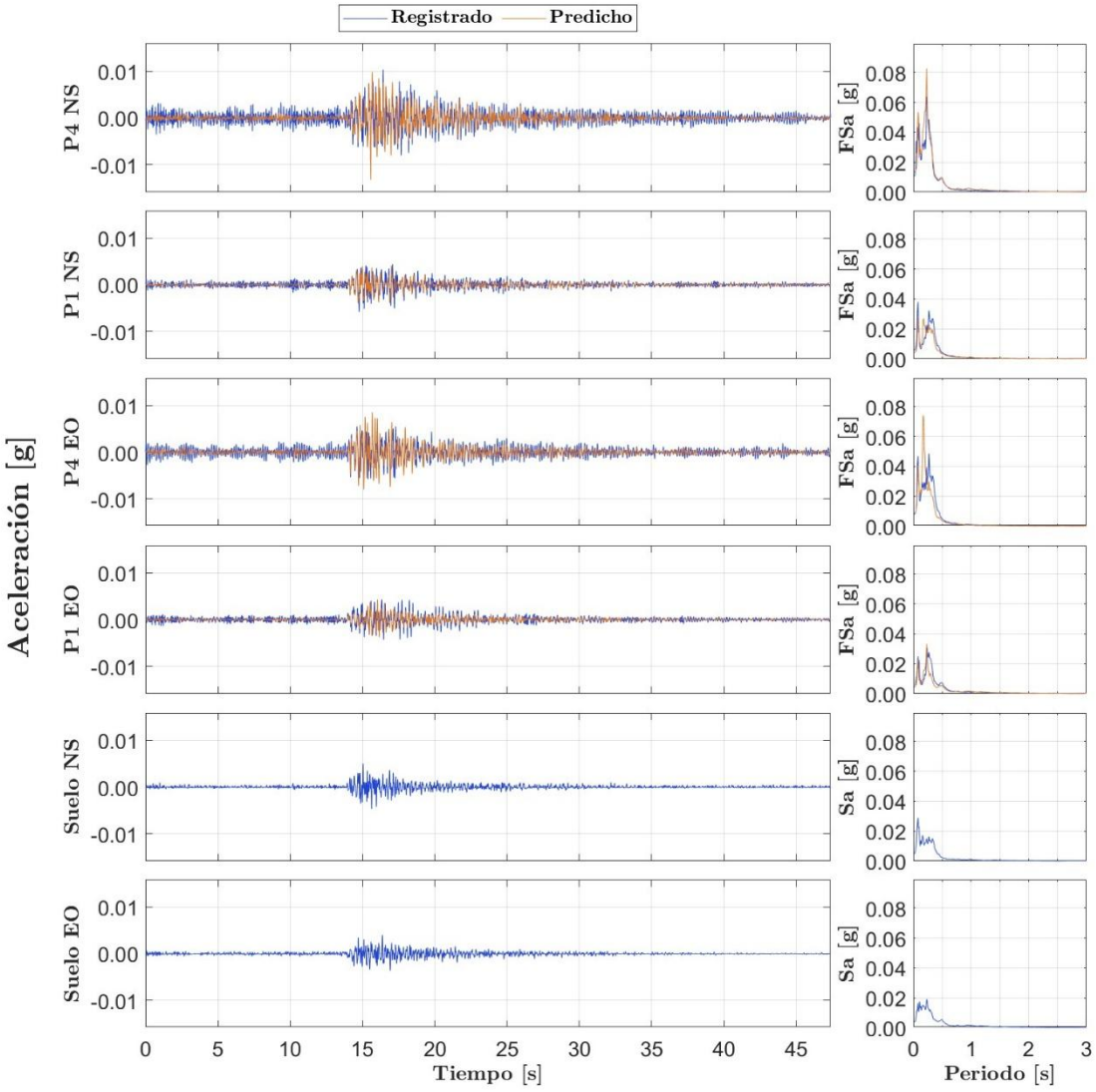

Figura B.2.1 17: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 17 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 06-08-2002.

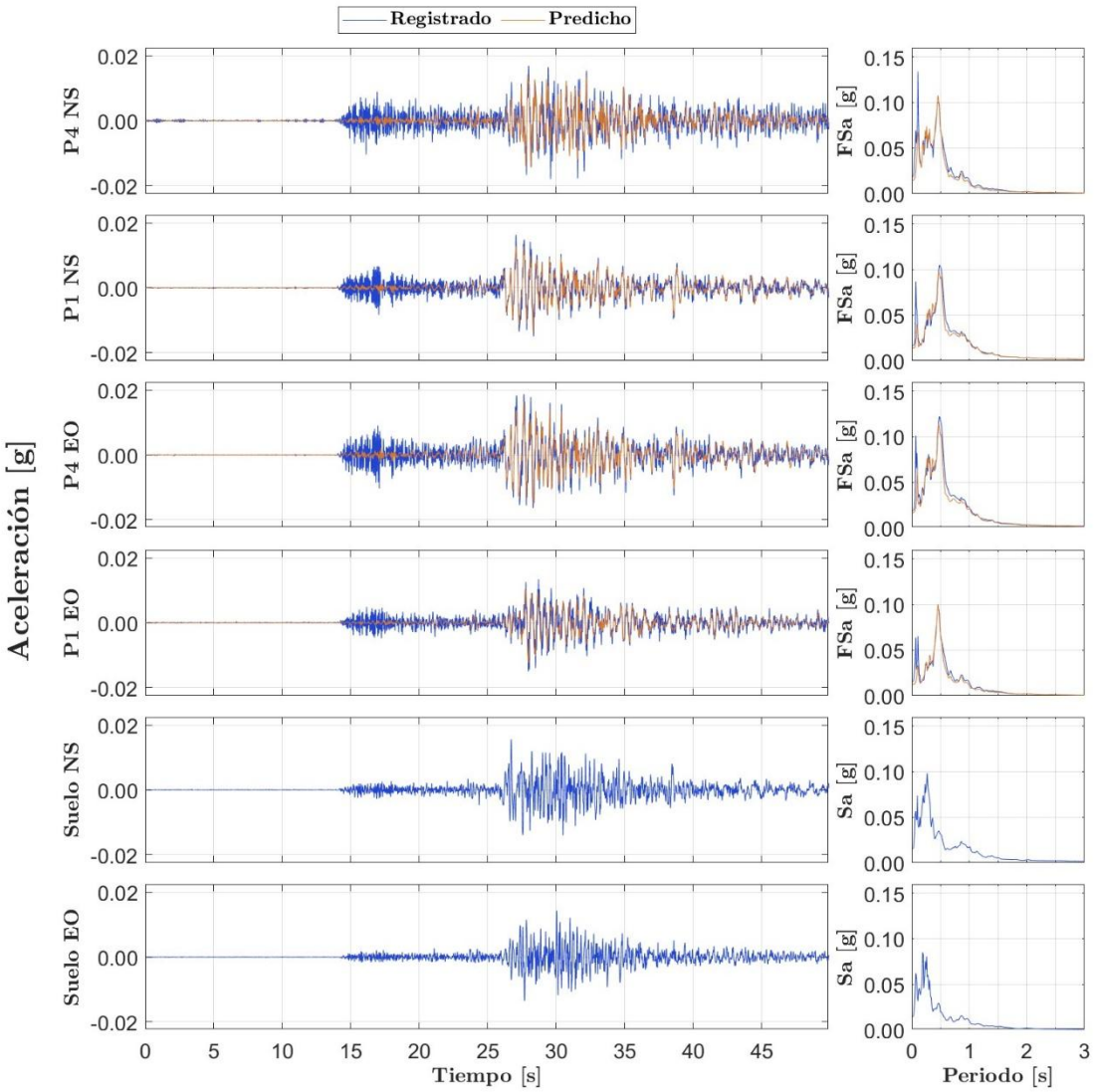

Figura B.2.1 18: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 18 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 06-01-2003.

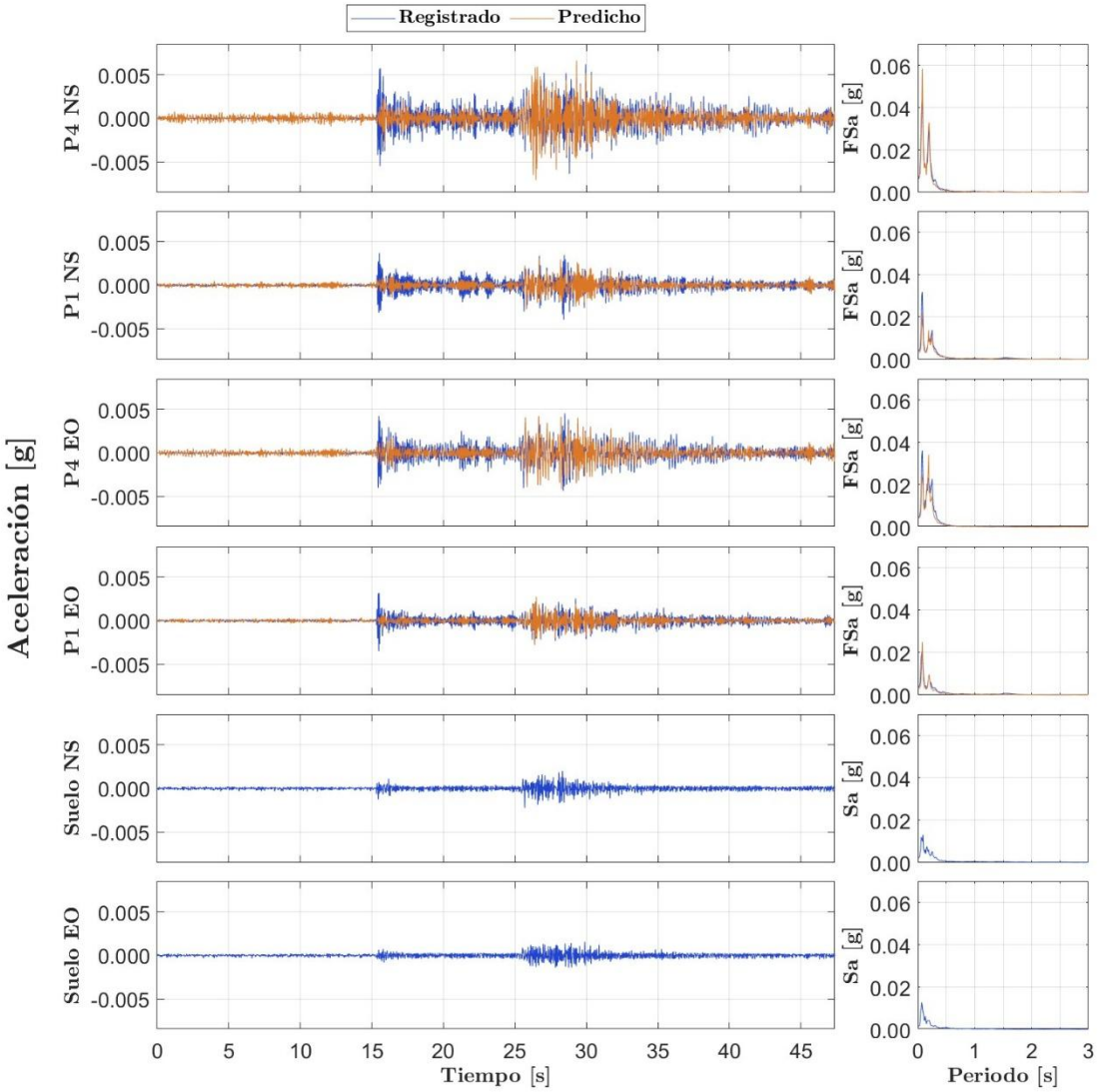

Figura B.2.1 19: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 19 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 08-03-2003.

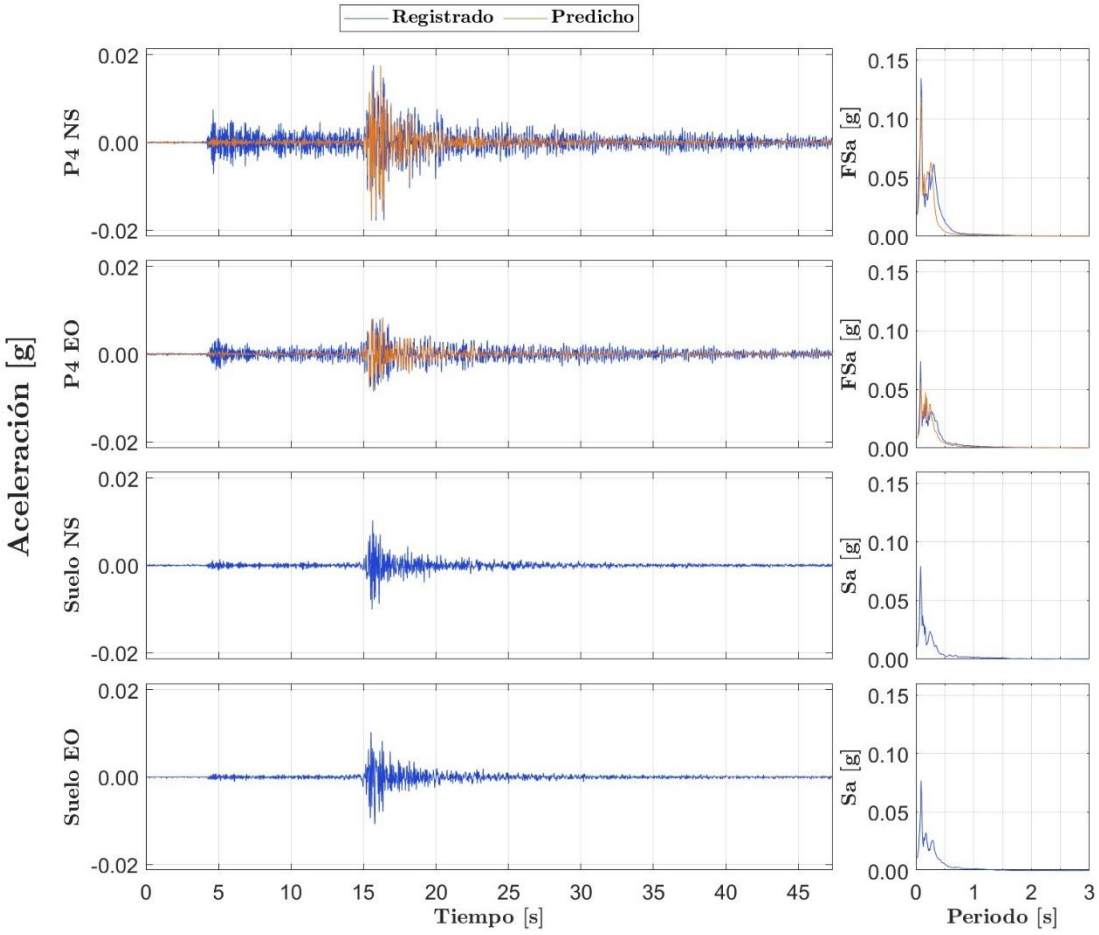

Figura B.2.1 20: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 20 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 16-06-2003.

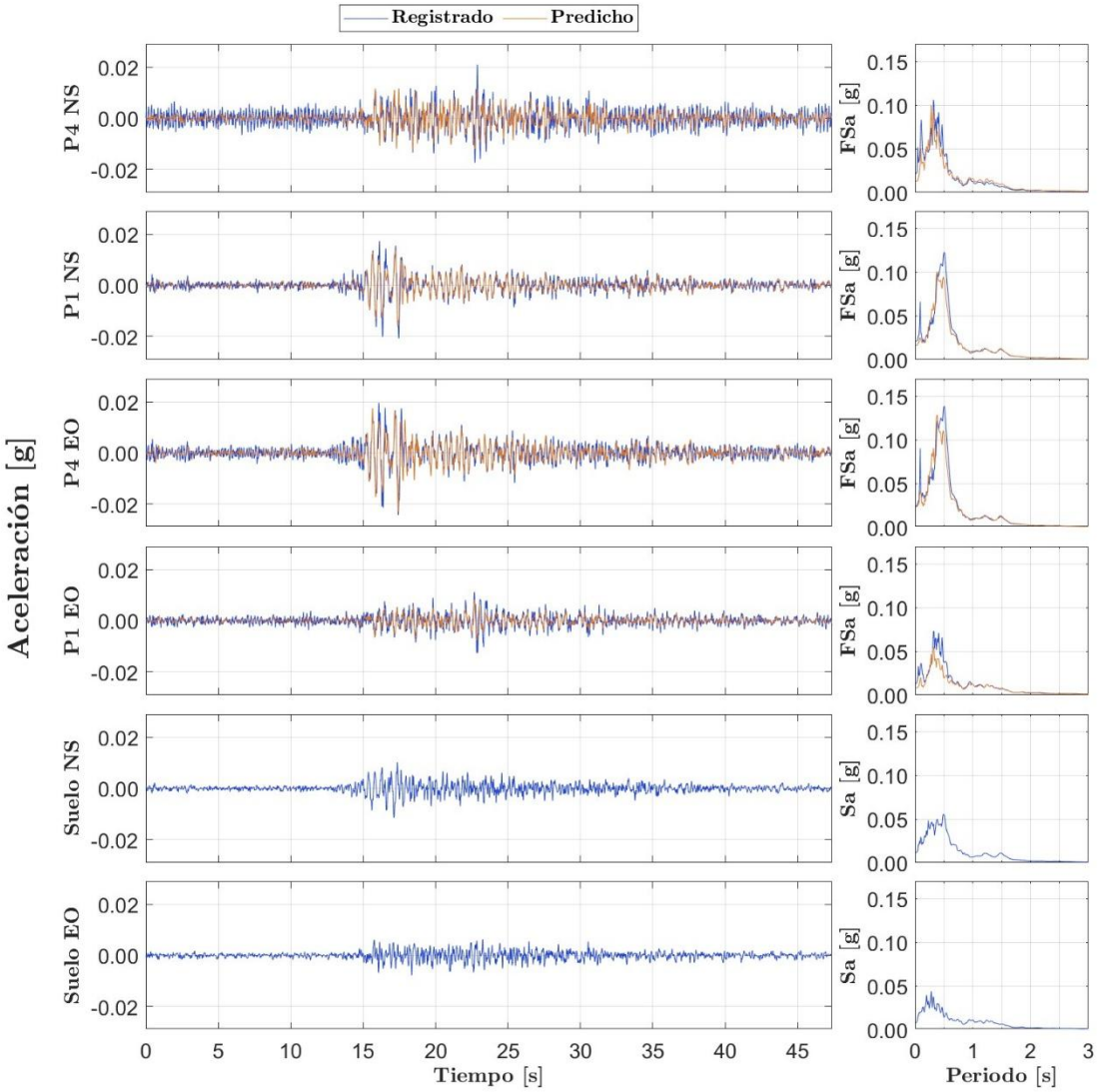

Figura B.2.1 21: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 21 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 28-08-2004.

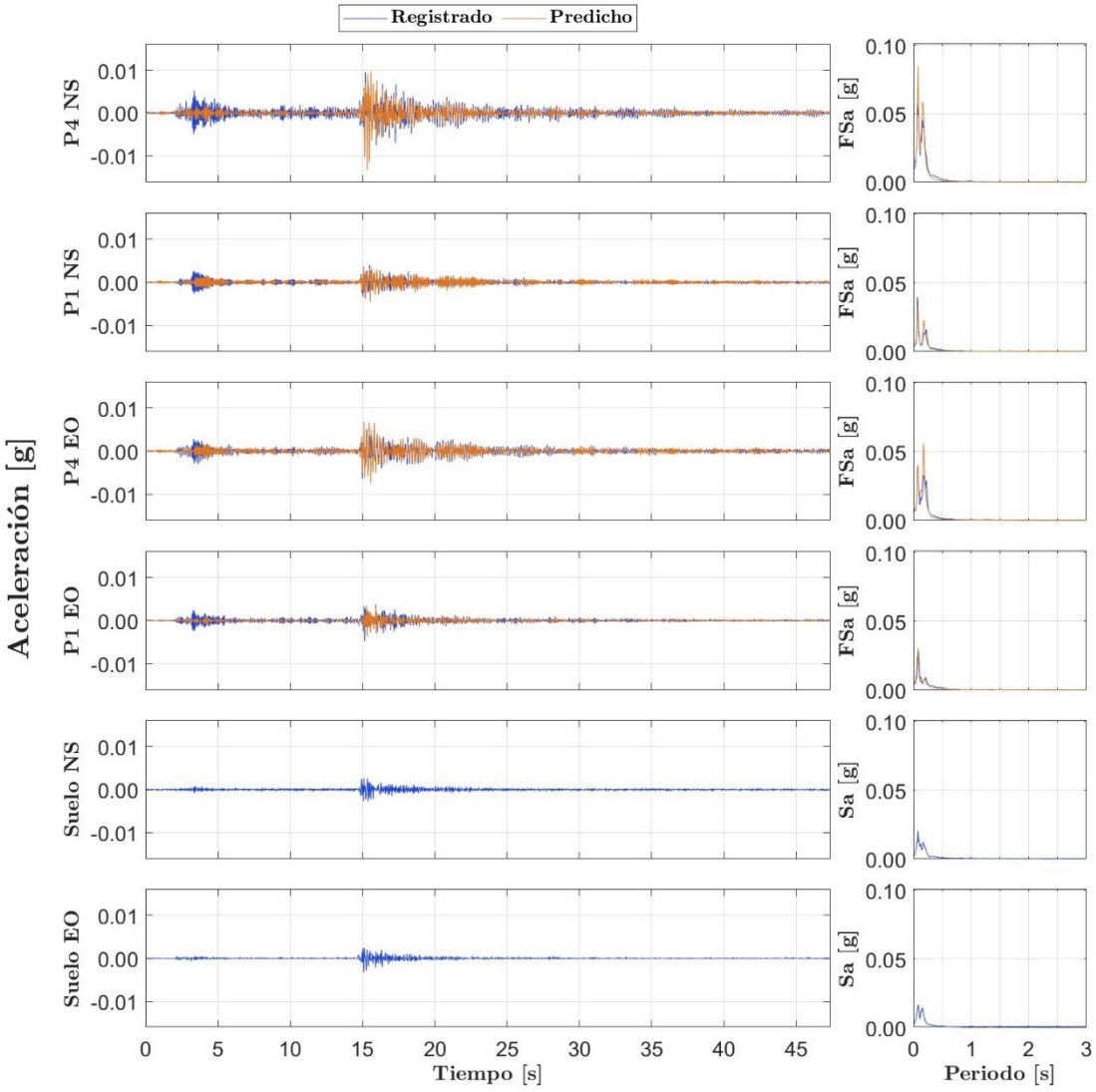

Figura B.2.1 22: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 22 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 26-10-2004.

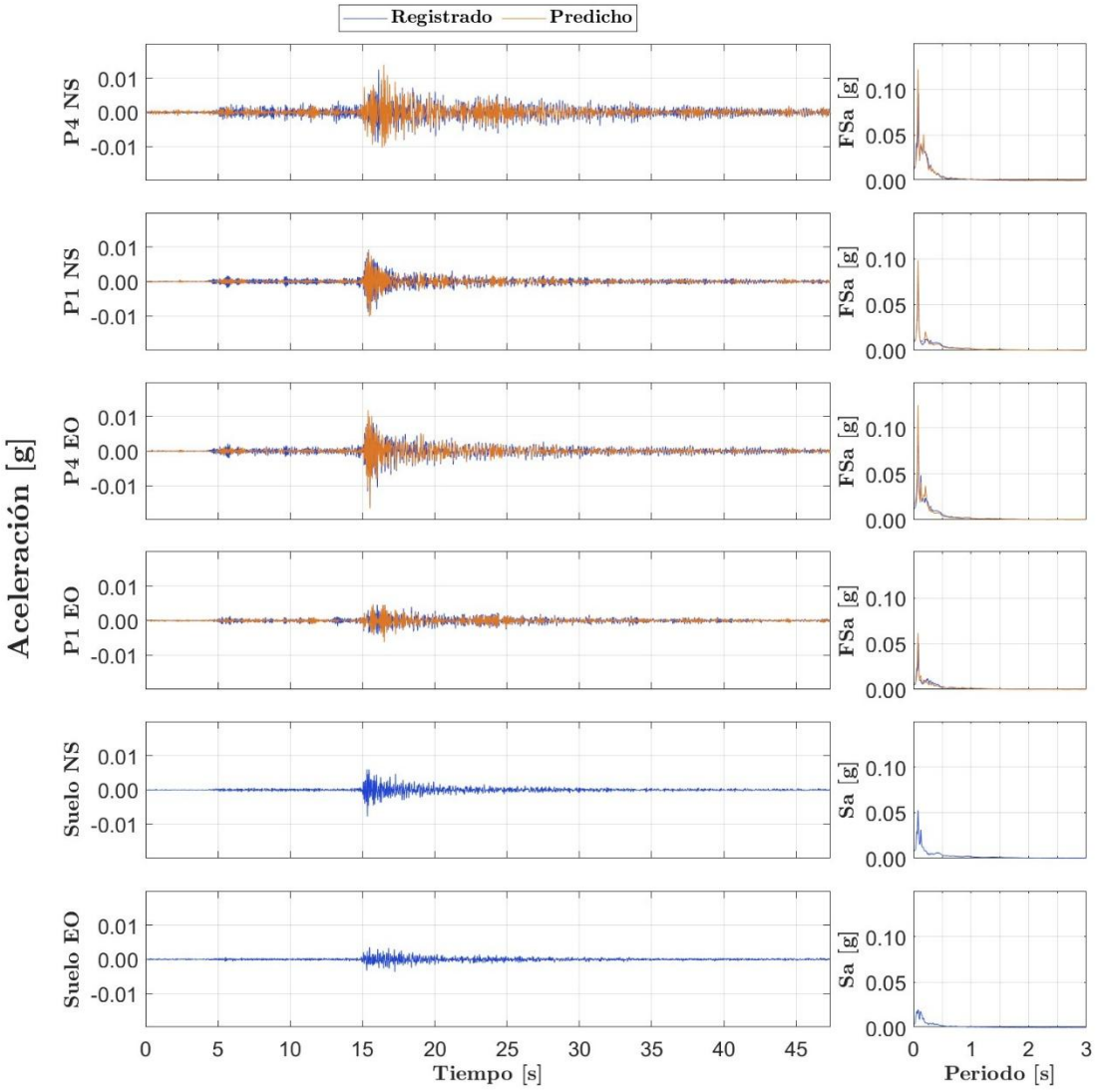

Figura B.2.1 23: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 23 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 11-12-2004.

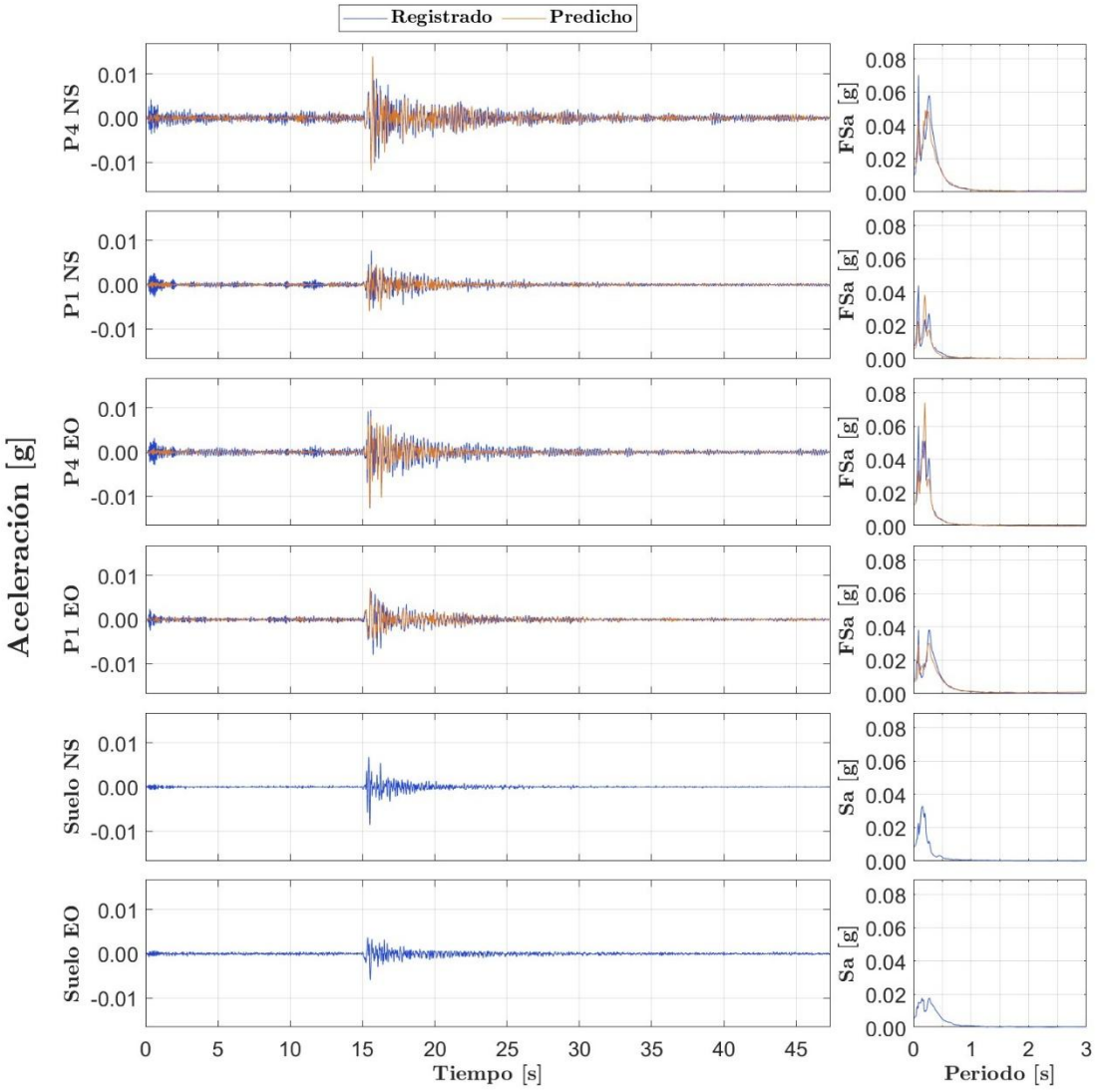

Figura B.2.1 24: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 24 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 17-06-2006.

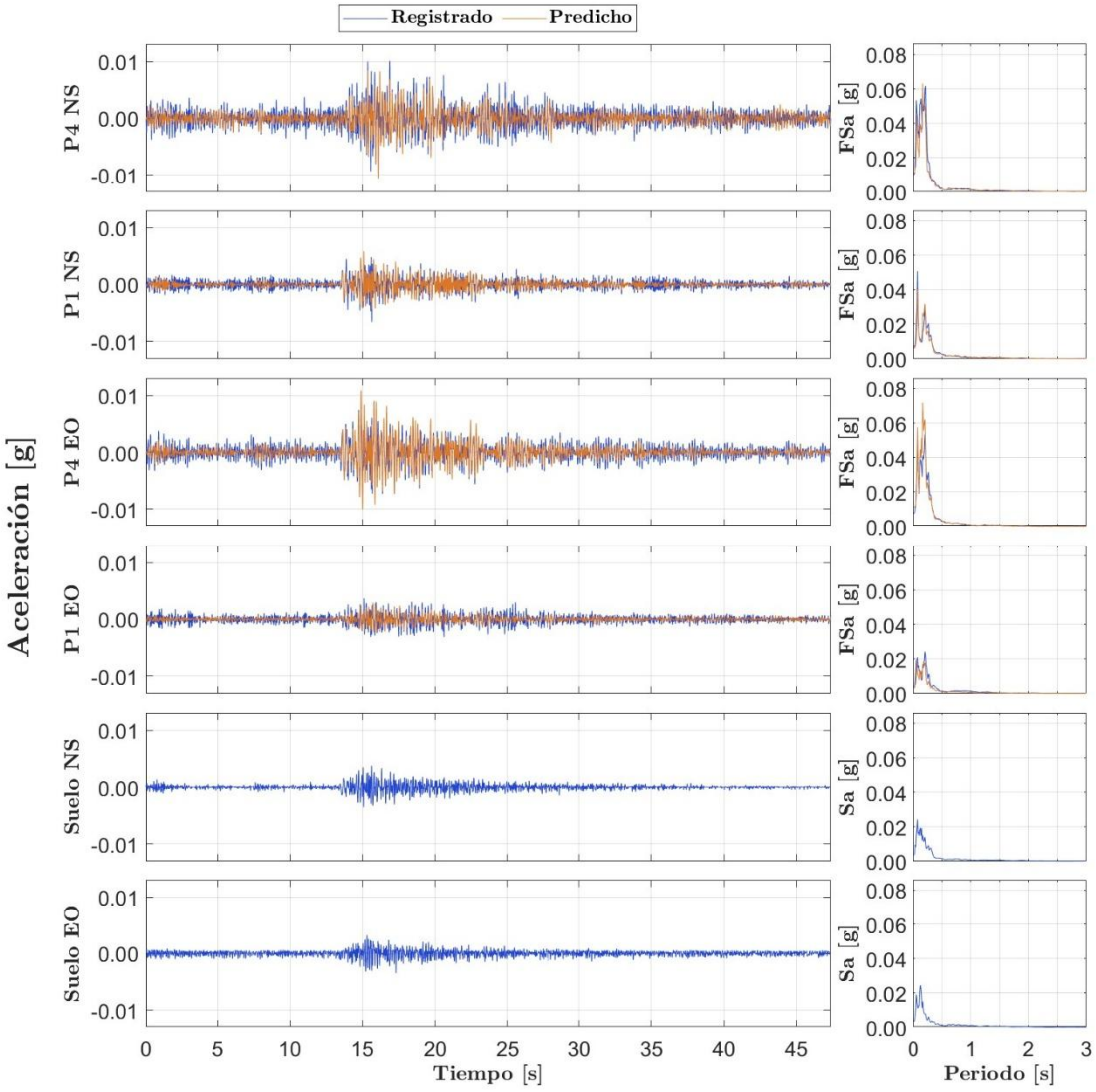

Figura B.2.1 25: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 25 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 09-09-2006.

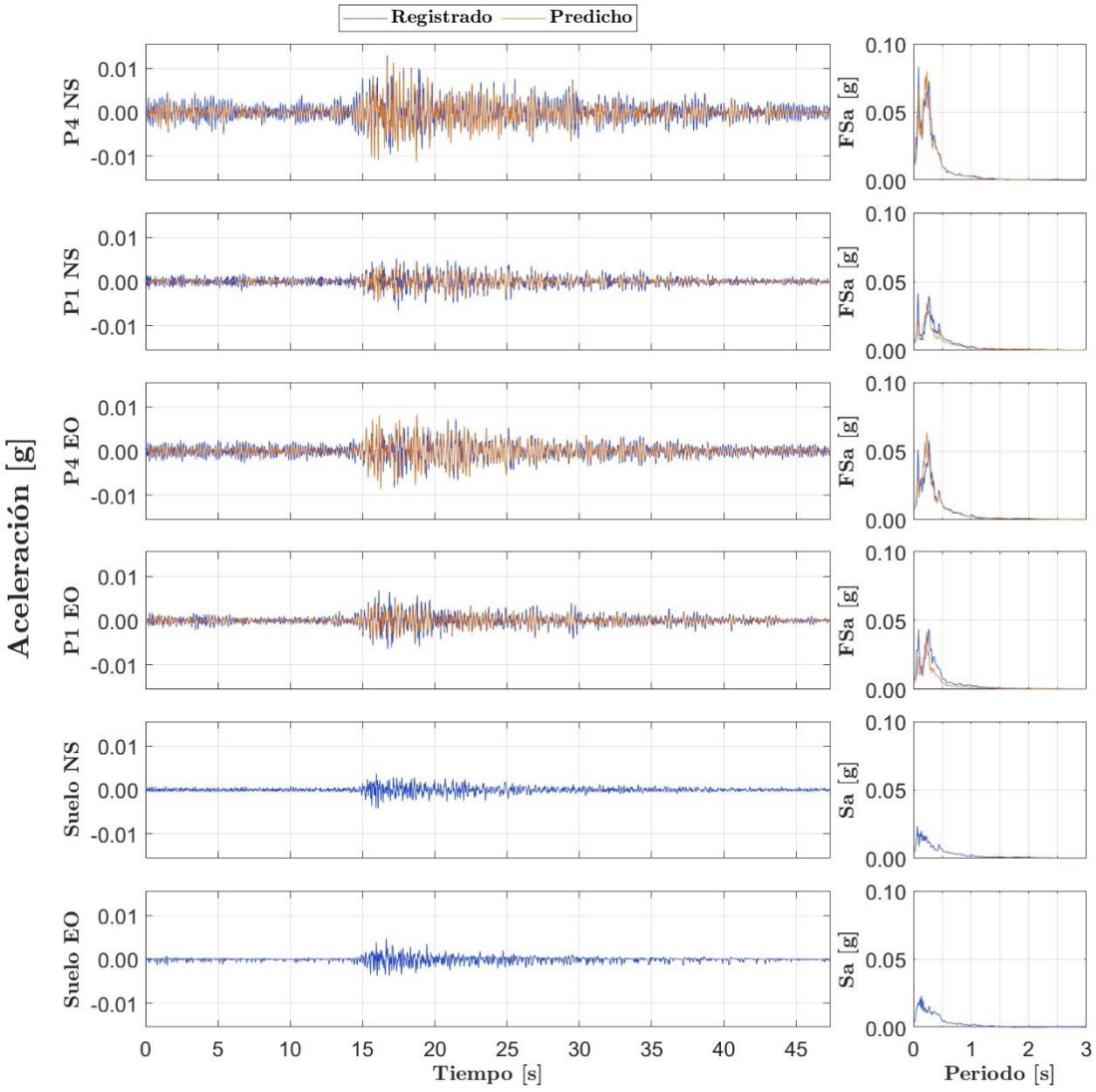

Figura B.2.1 26: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 26 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 22-04-2007.

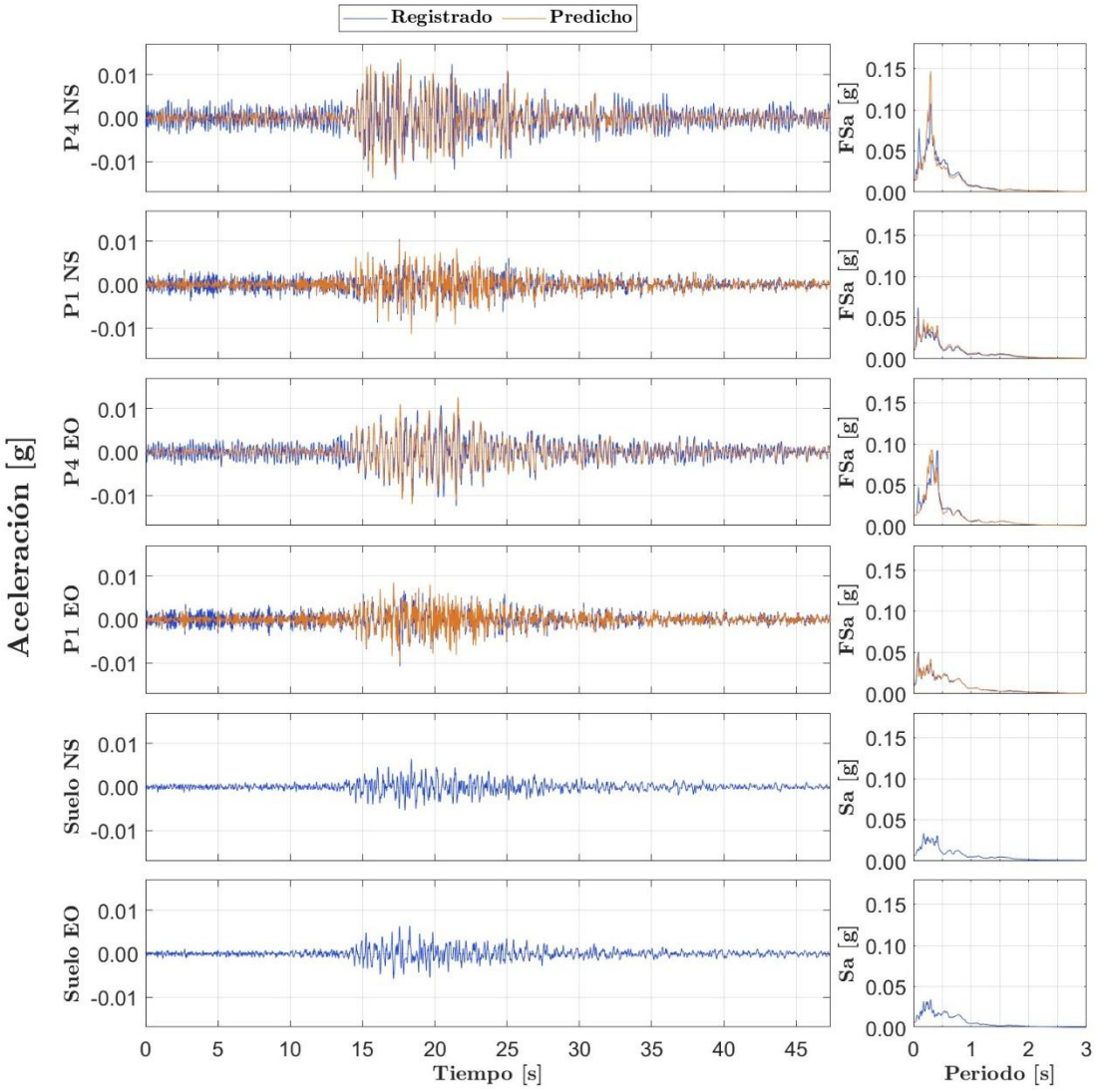

Figura B.2.1 27: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 27 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 15-12-2007.

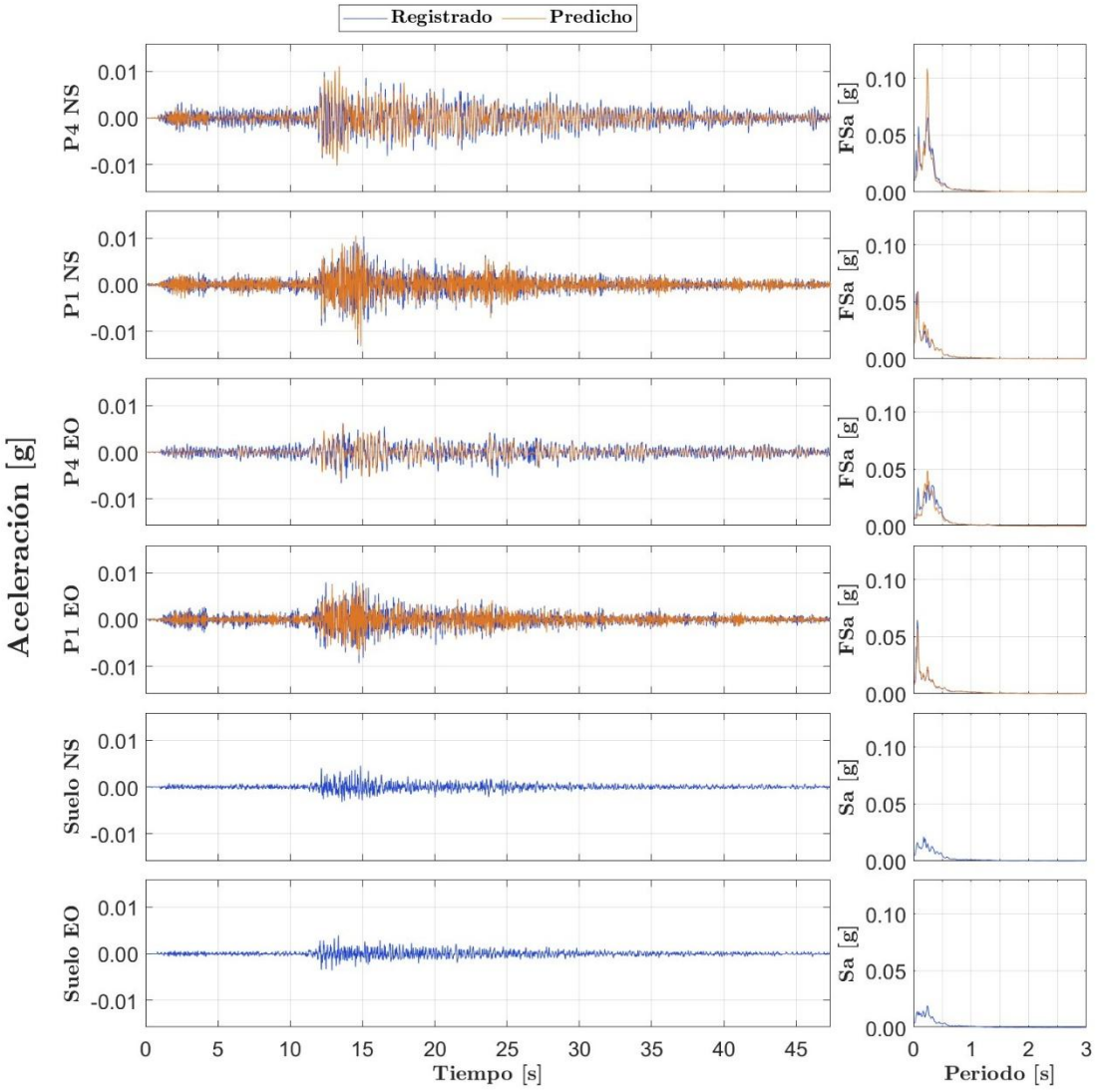

Figura B.2.1 28: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 28 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 17-12-2007.

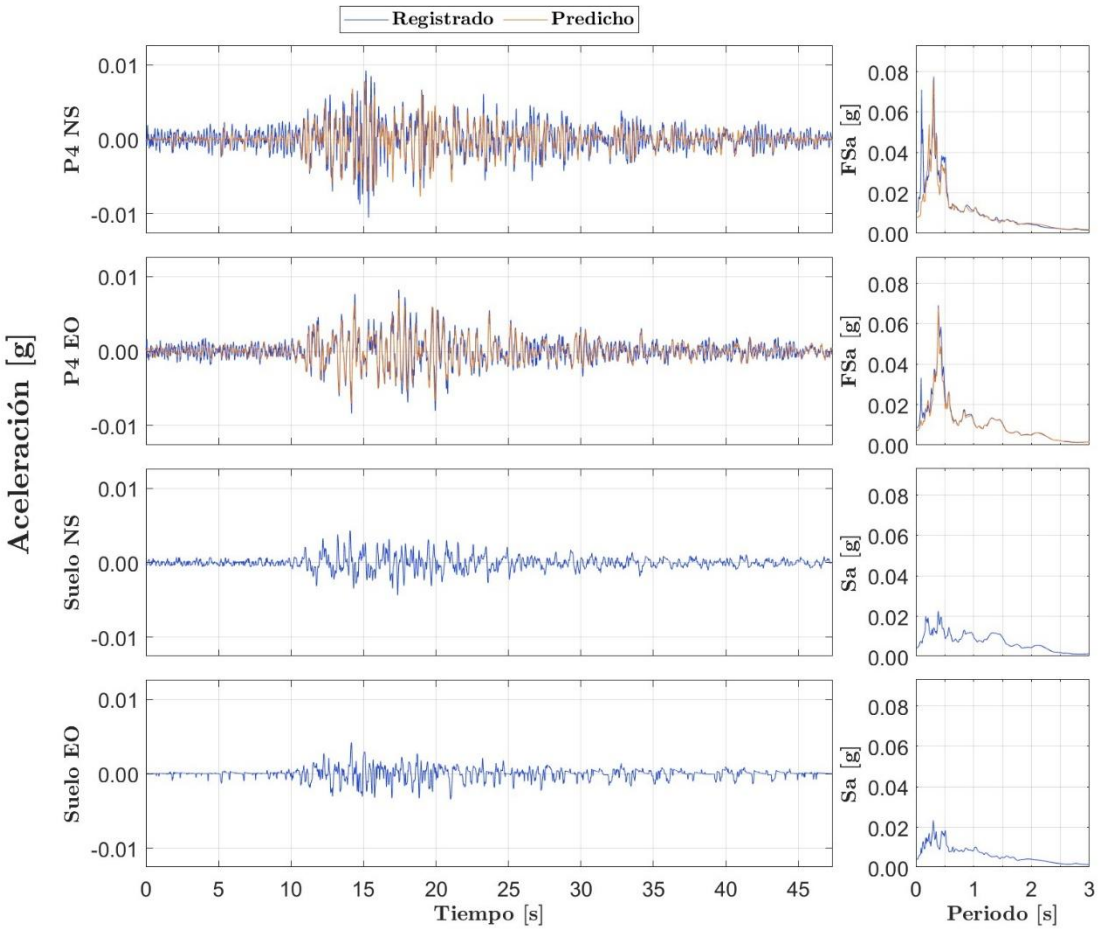

Figura B.2.1 29: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 29 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 18-12-2008.

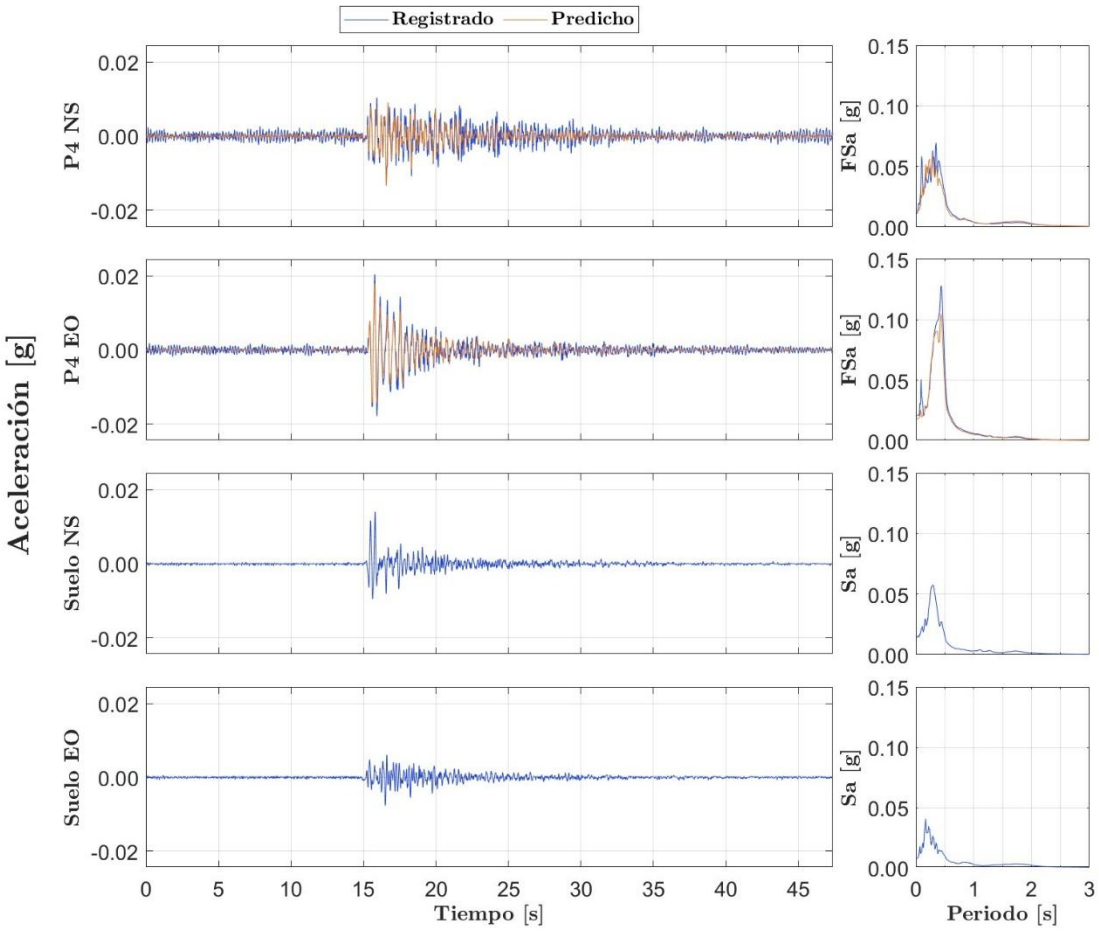

Figura B.2.1 30: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 30 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 26-04-2009.

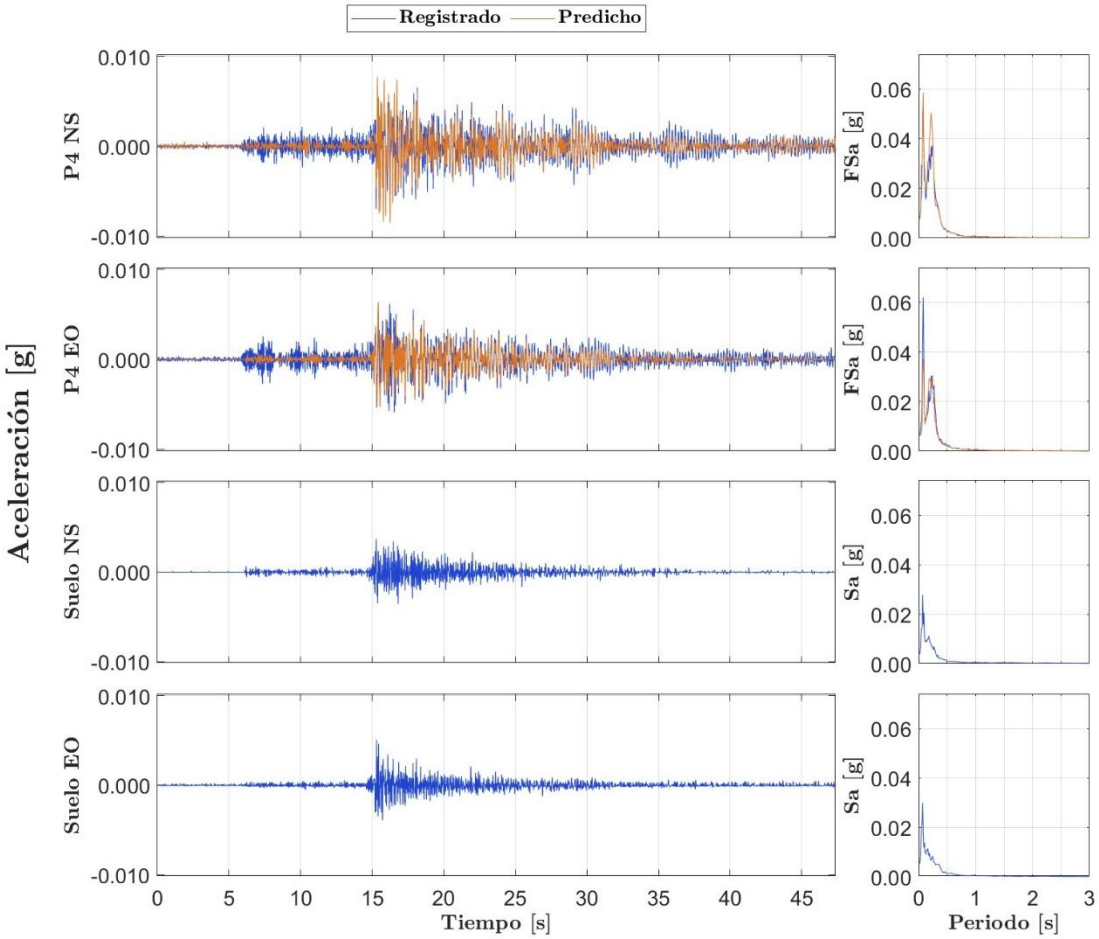

Figura B.2.1 31: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 31 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 30-06-2009.

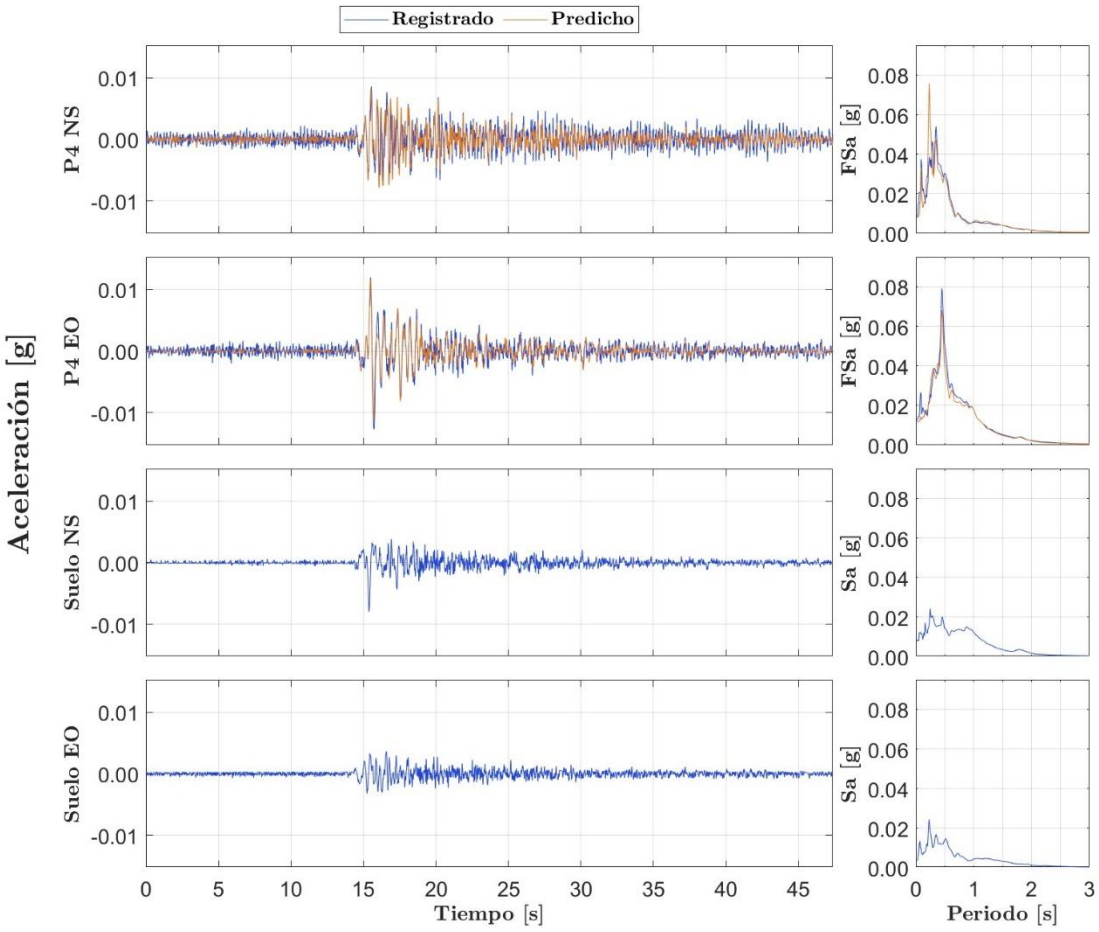

Figura B.2.1 32: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 32 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 12-02-2010.

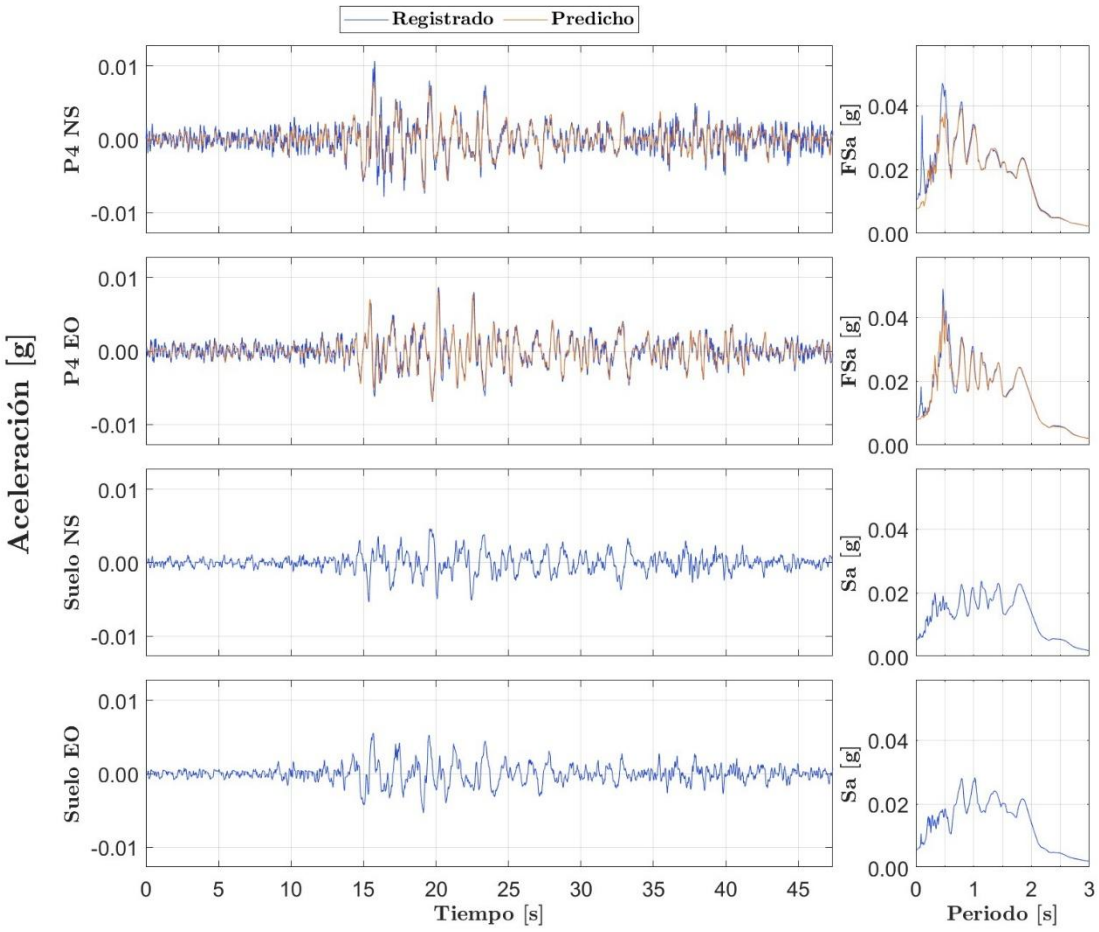

Figura B.2.1 33: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 33 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 27-02-2010.

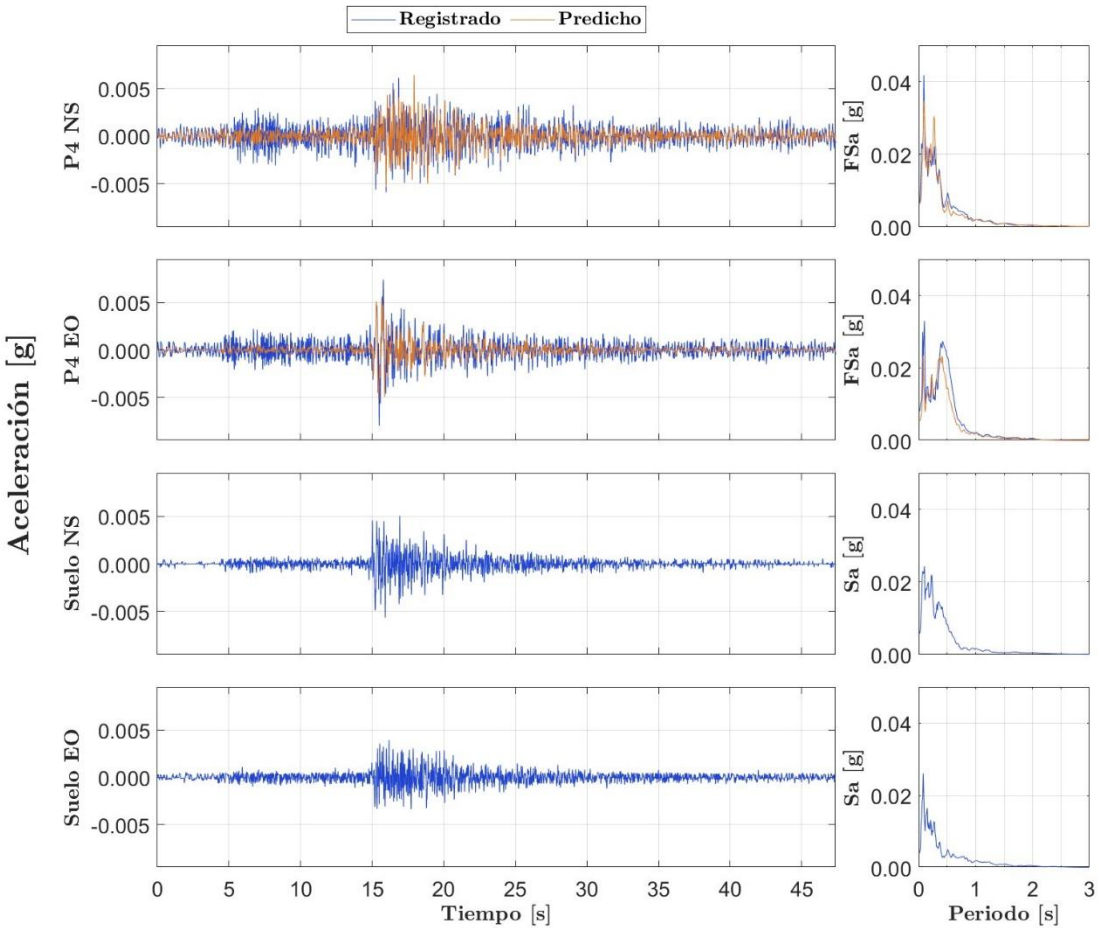

Figura B.2.1 34: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 34 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 27-02-2010.

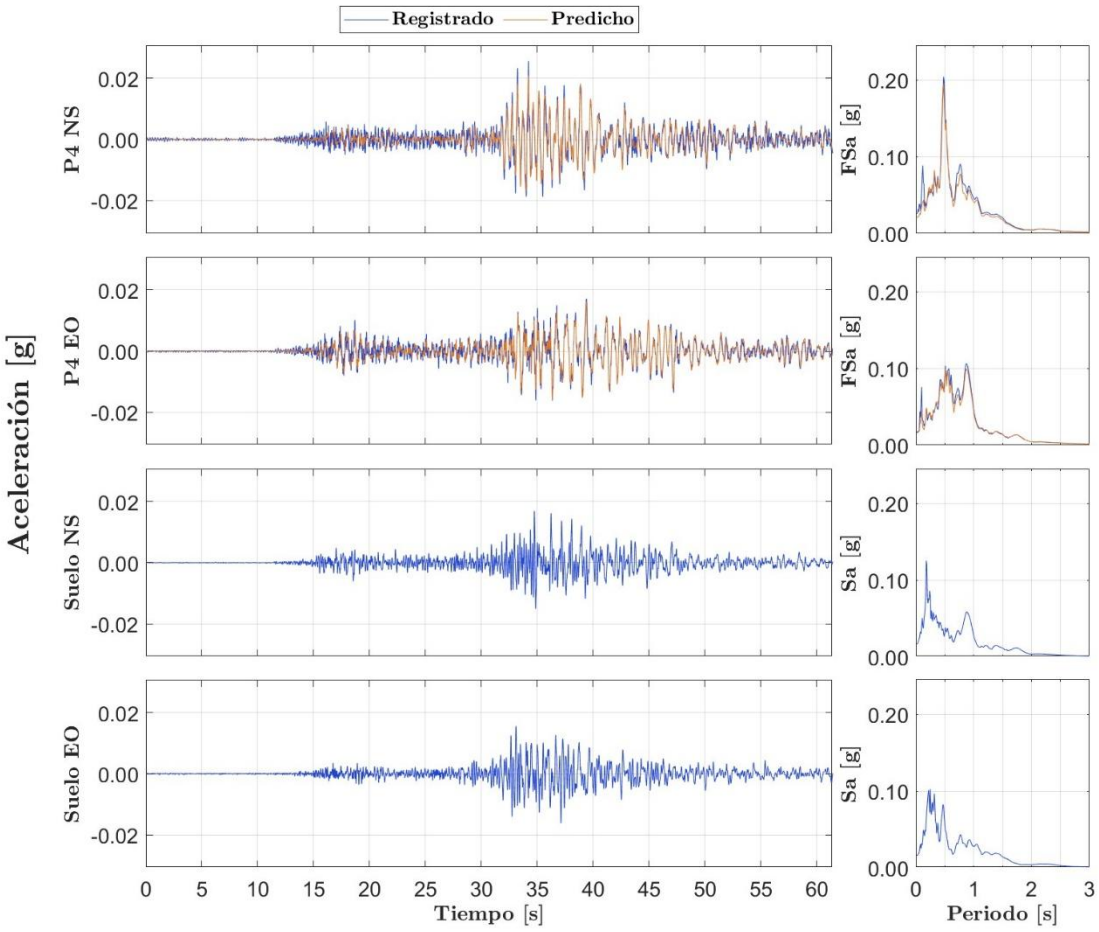

Figura B.2.1 35: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 35 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 27-02-2010.

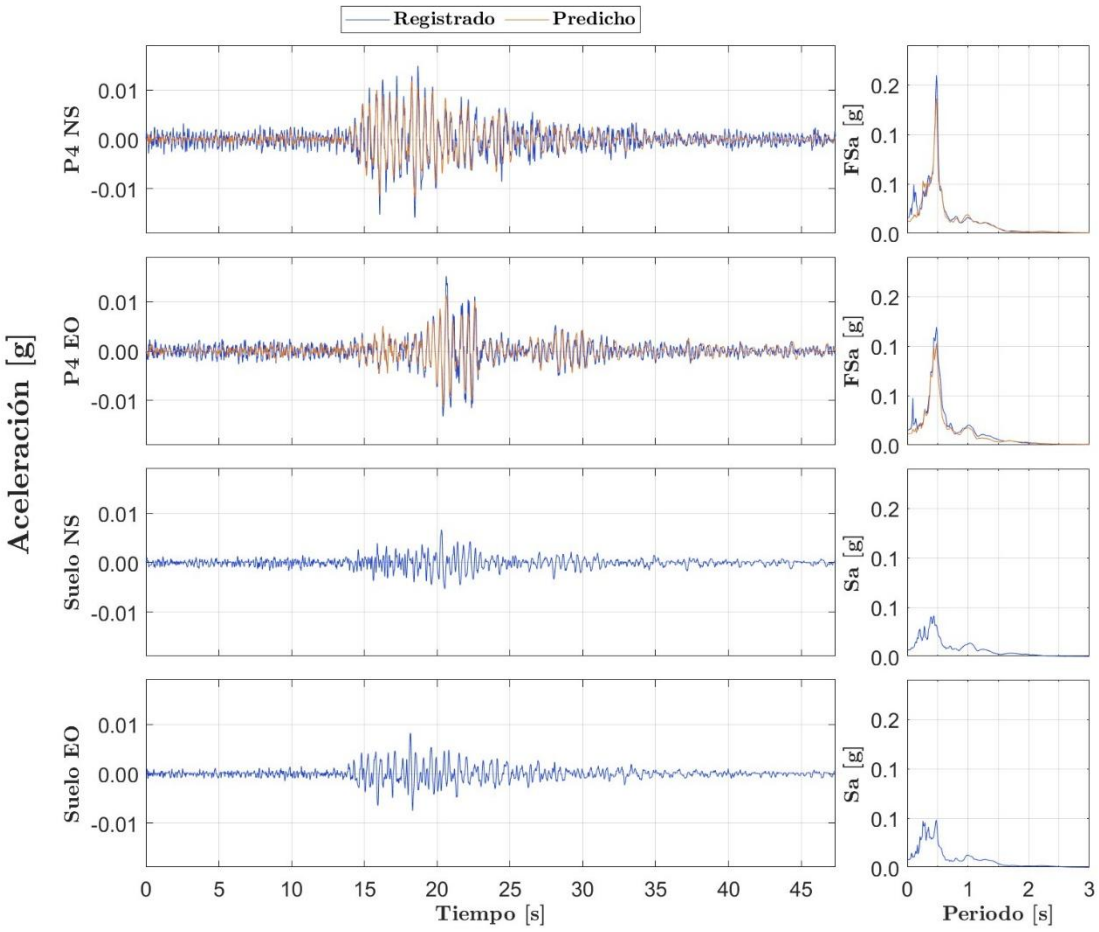

Figura B.2.1 36: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 36 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 03-03-2010.

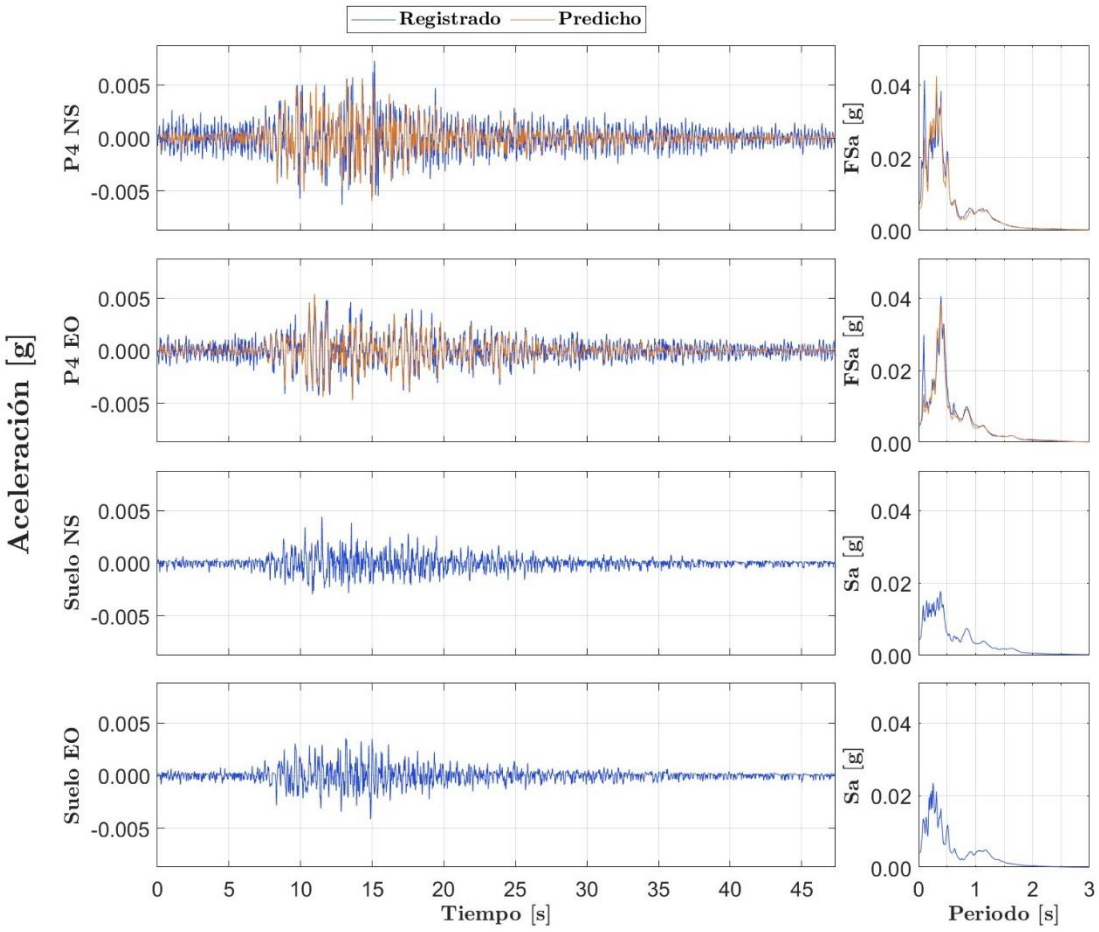

Figura B.2.1 37: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 37 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 05-03-2010.

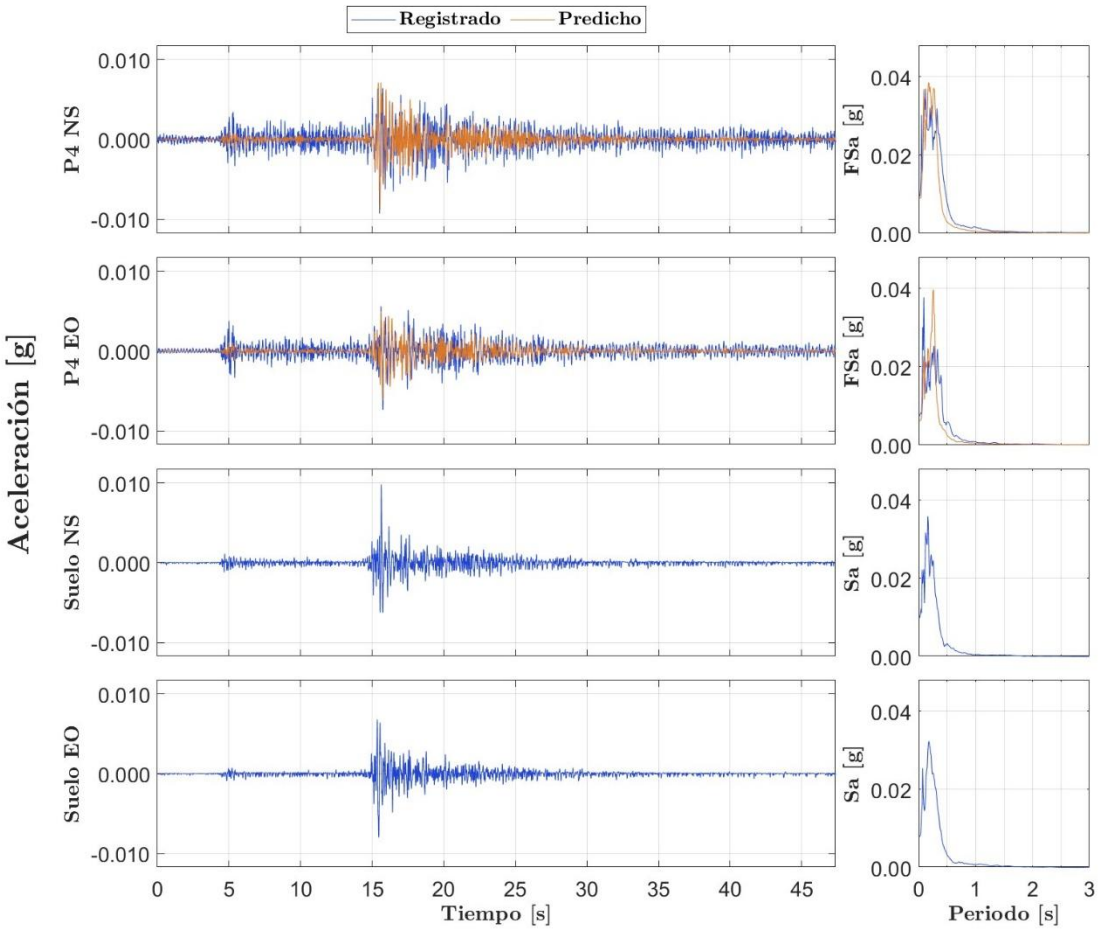

Figura B.2.1 38: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 38 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 09-03-2010.

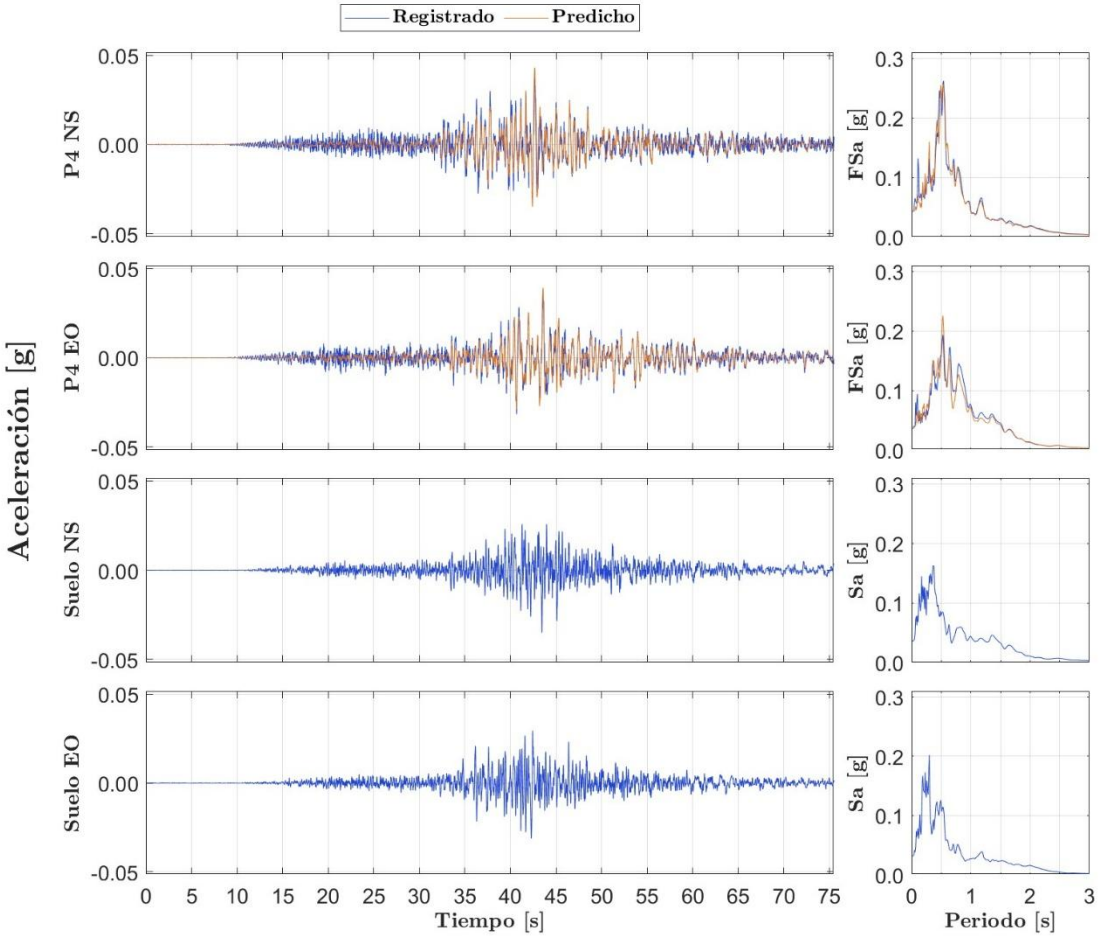

Figura B.2.1 39: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 39 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 11-03-2010.

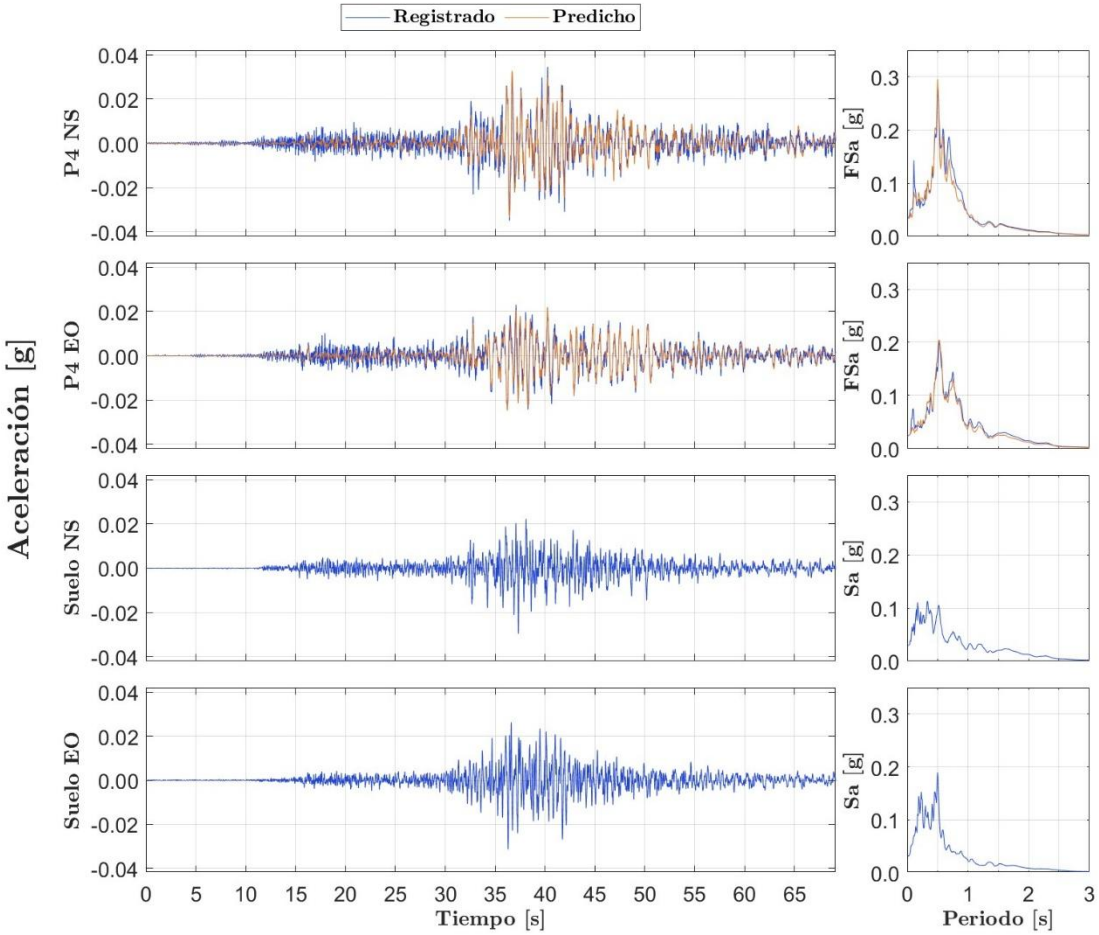

Figura B.2.1 40: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 40 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 11-03-2010.

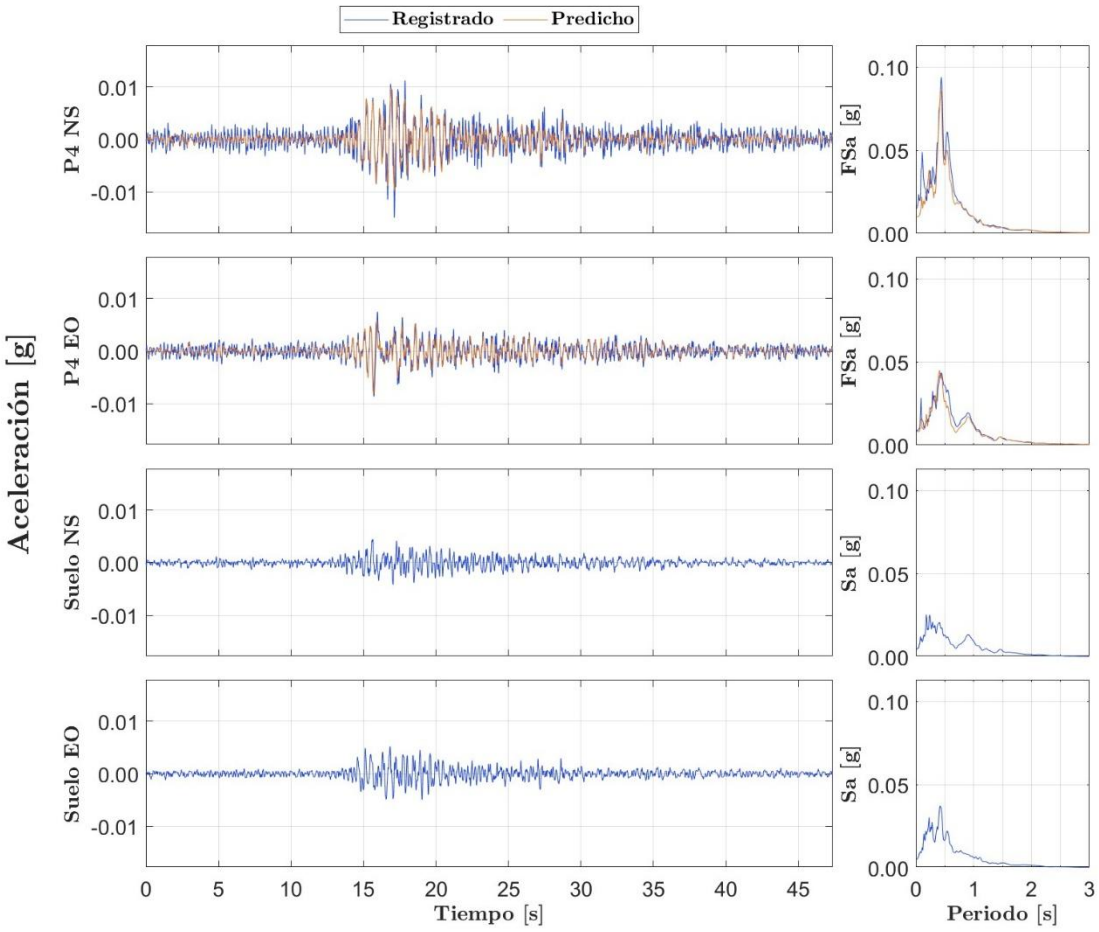

Figura B.2.1 41: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 41 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 11-03-2010.

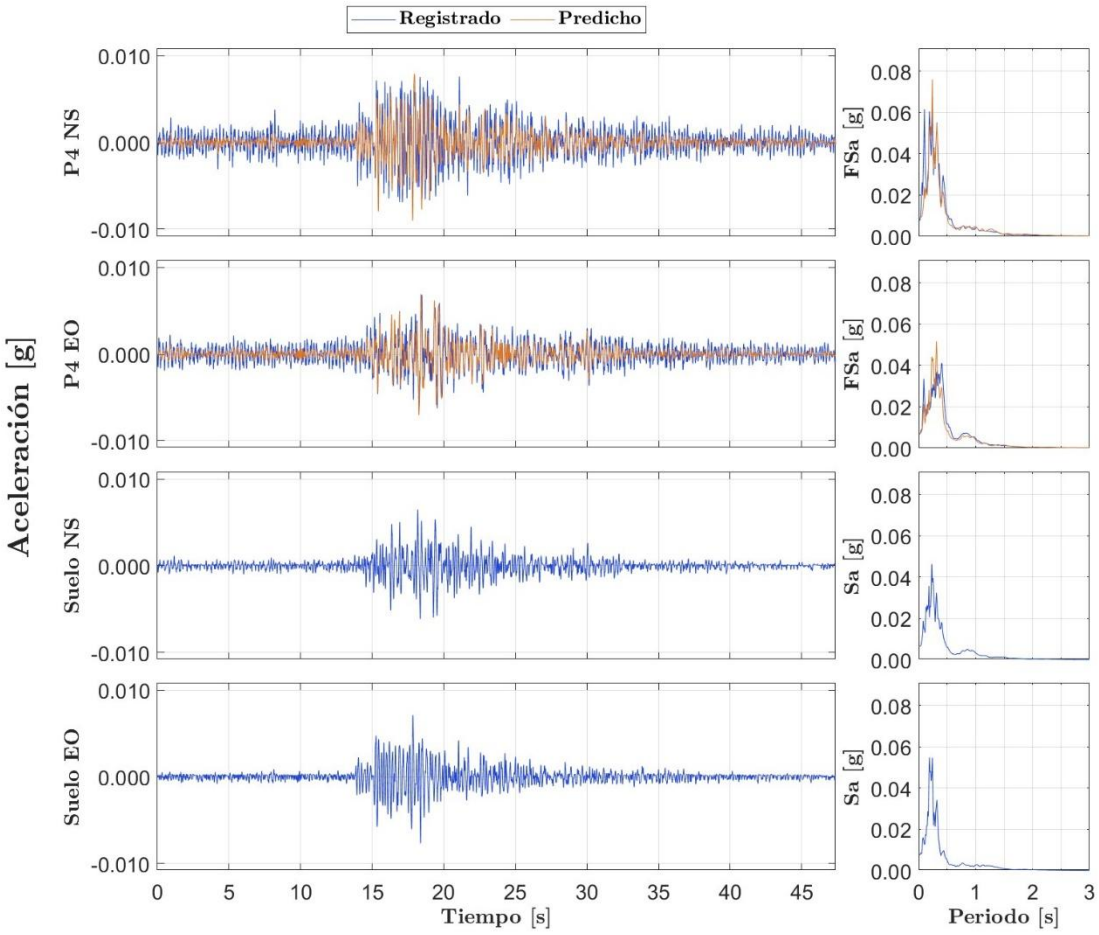

Figura B.2.1 42: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 42 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 11-03-2010.

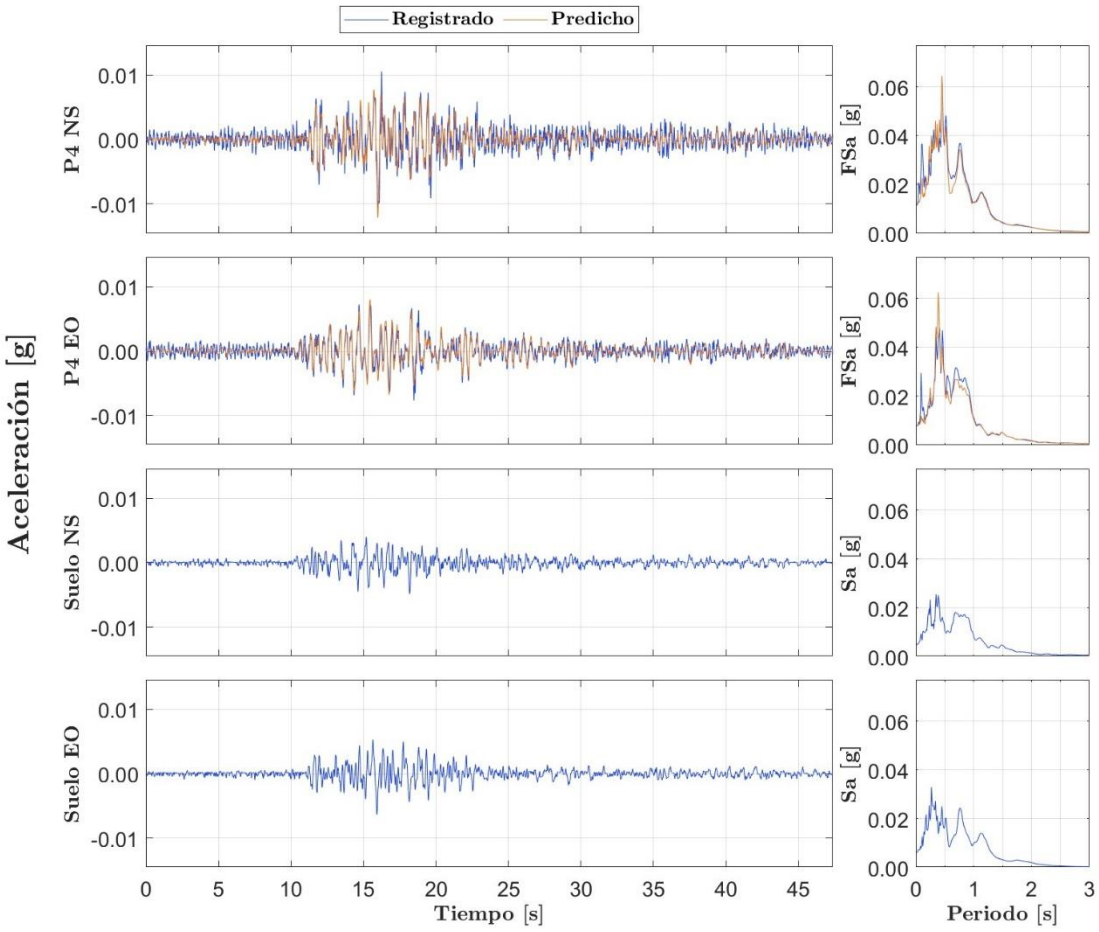

Figura B.2.1 43: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 43 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 11-03-2010.

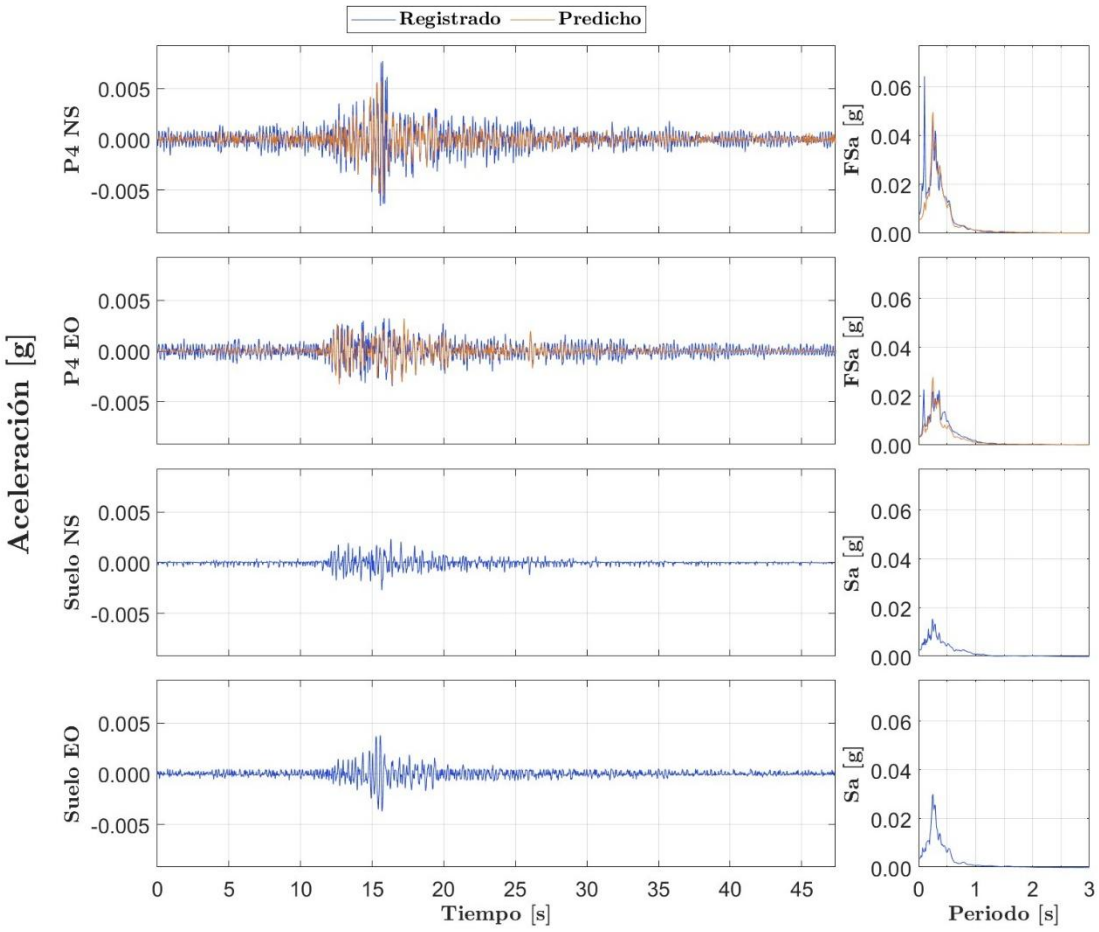

Figura B.2.1 44: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 44 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 12-03-2010.

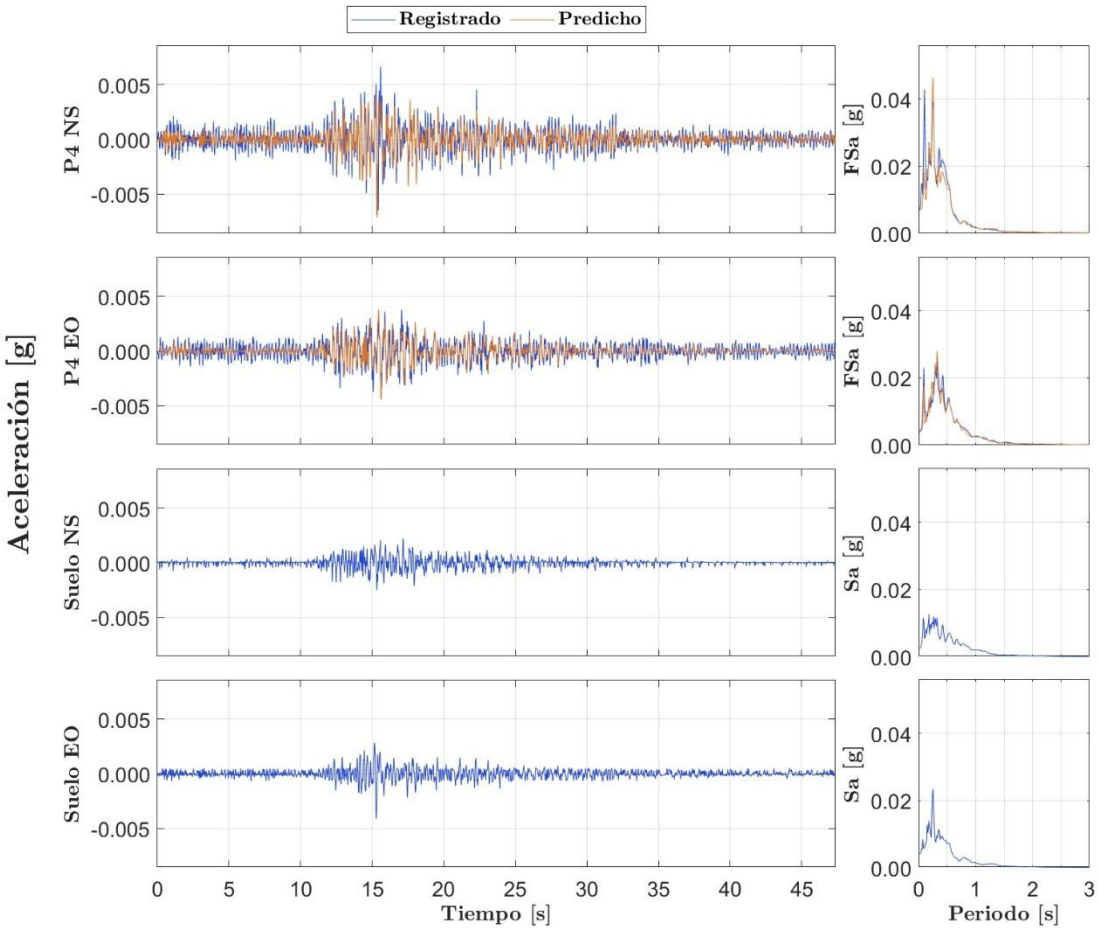

Figura B.2.1 45: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 45 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 12-03-2010.

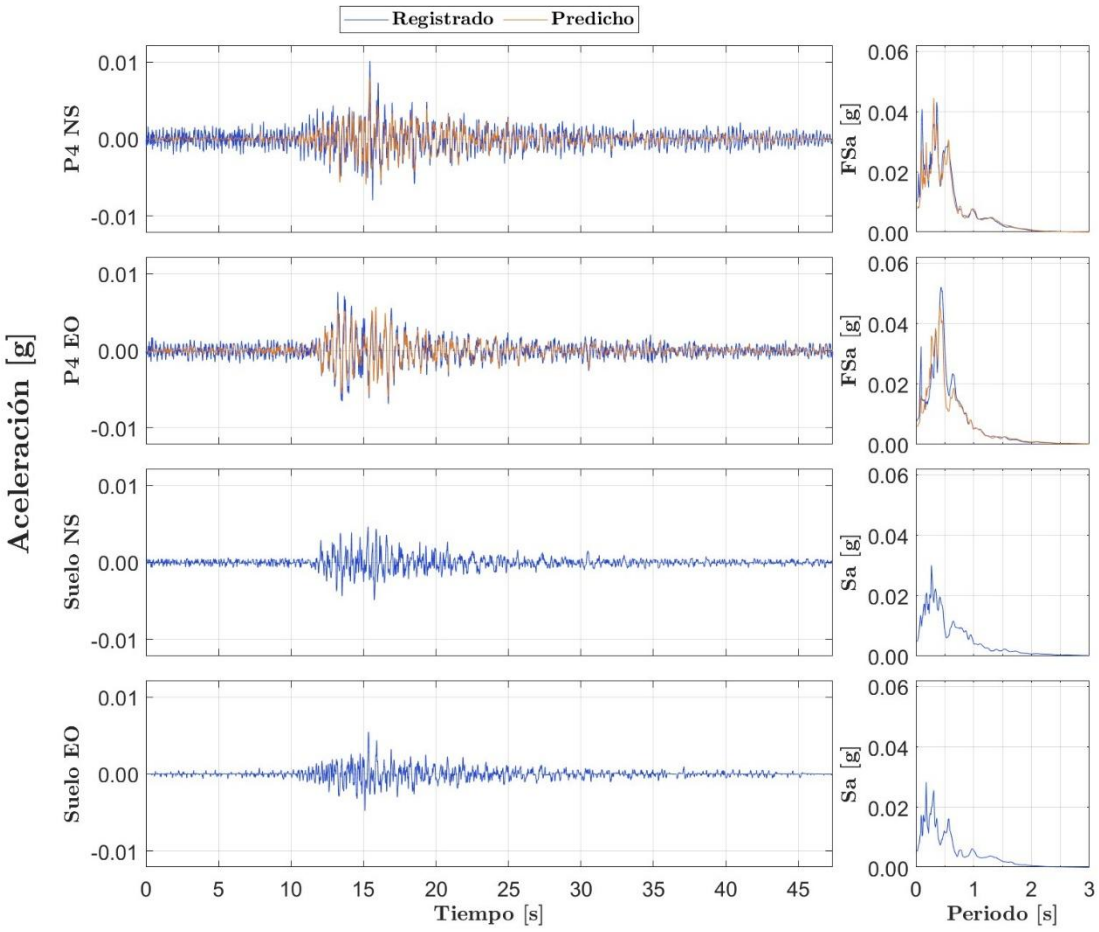

Figura B.2.1 46: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 46 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 29-03-2010.

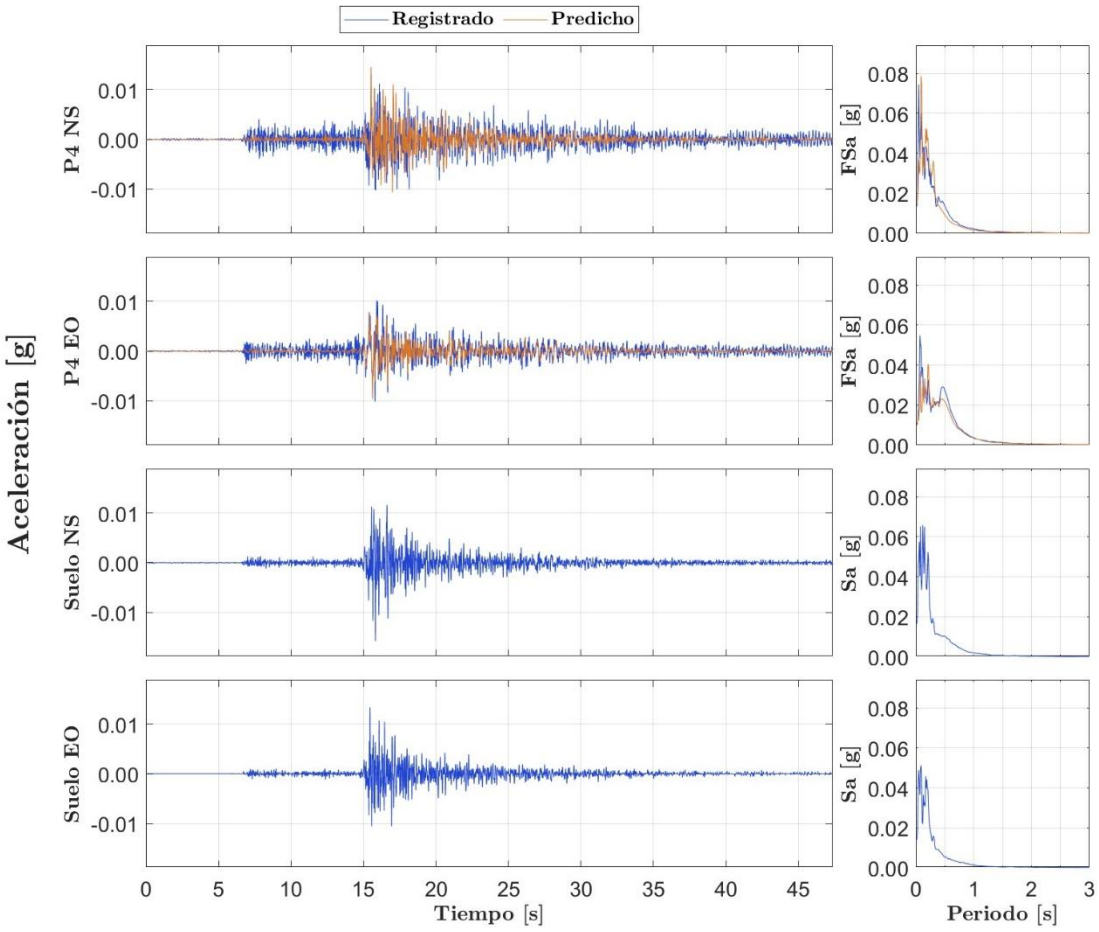

Figura B.2.1 47: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 47 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 04-04-2010.

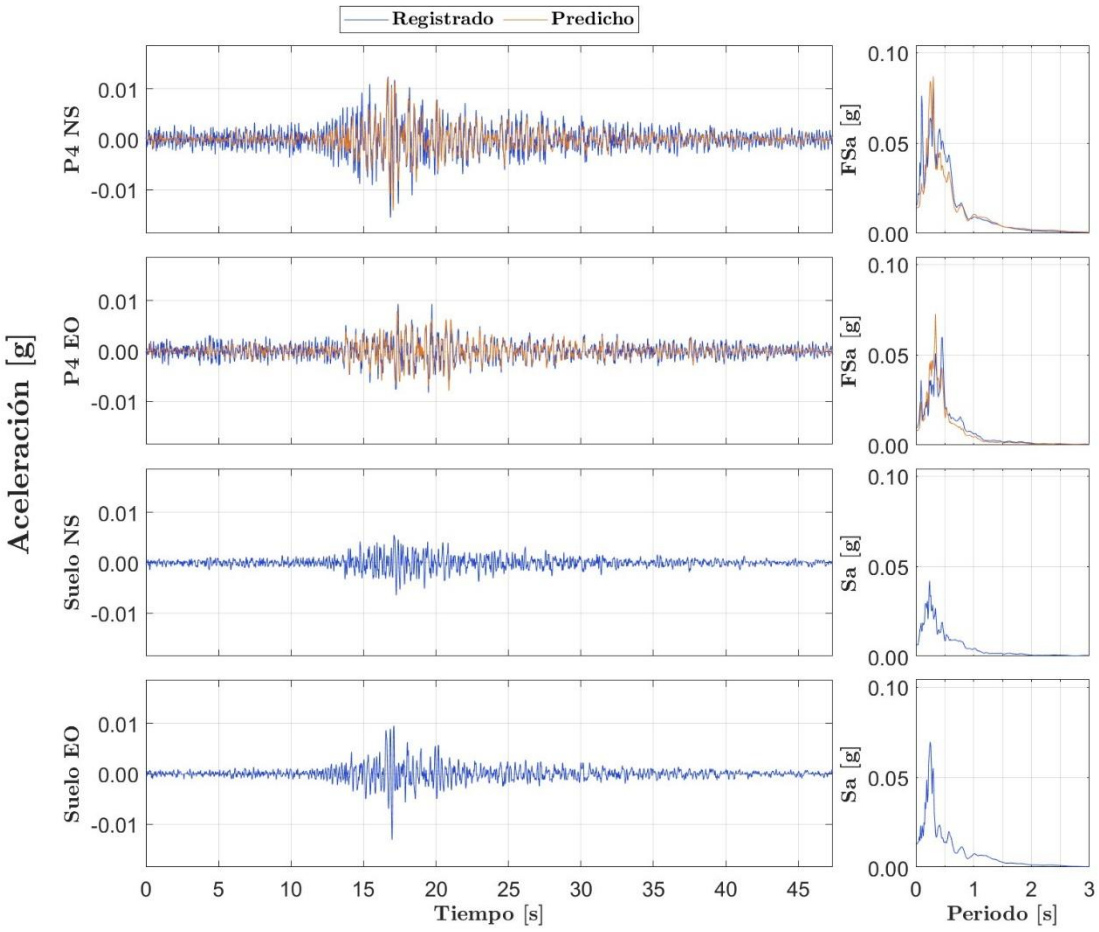

Figura B.2.1 48: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 48 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 02-05-2010.

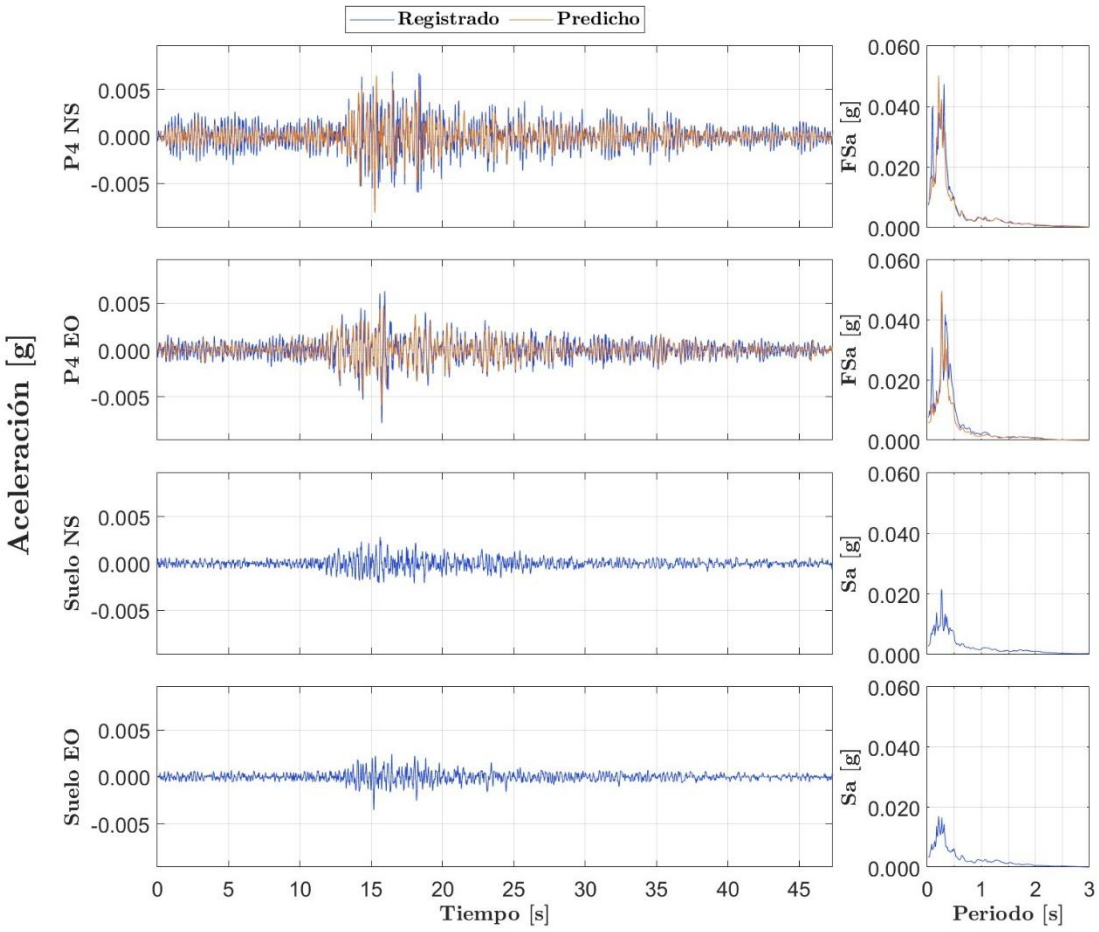

Figura B.2.1 49: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 49 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 05-06-2011.

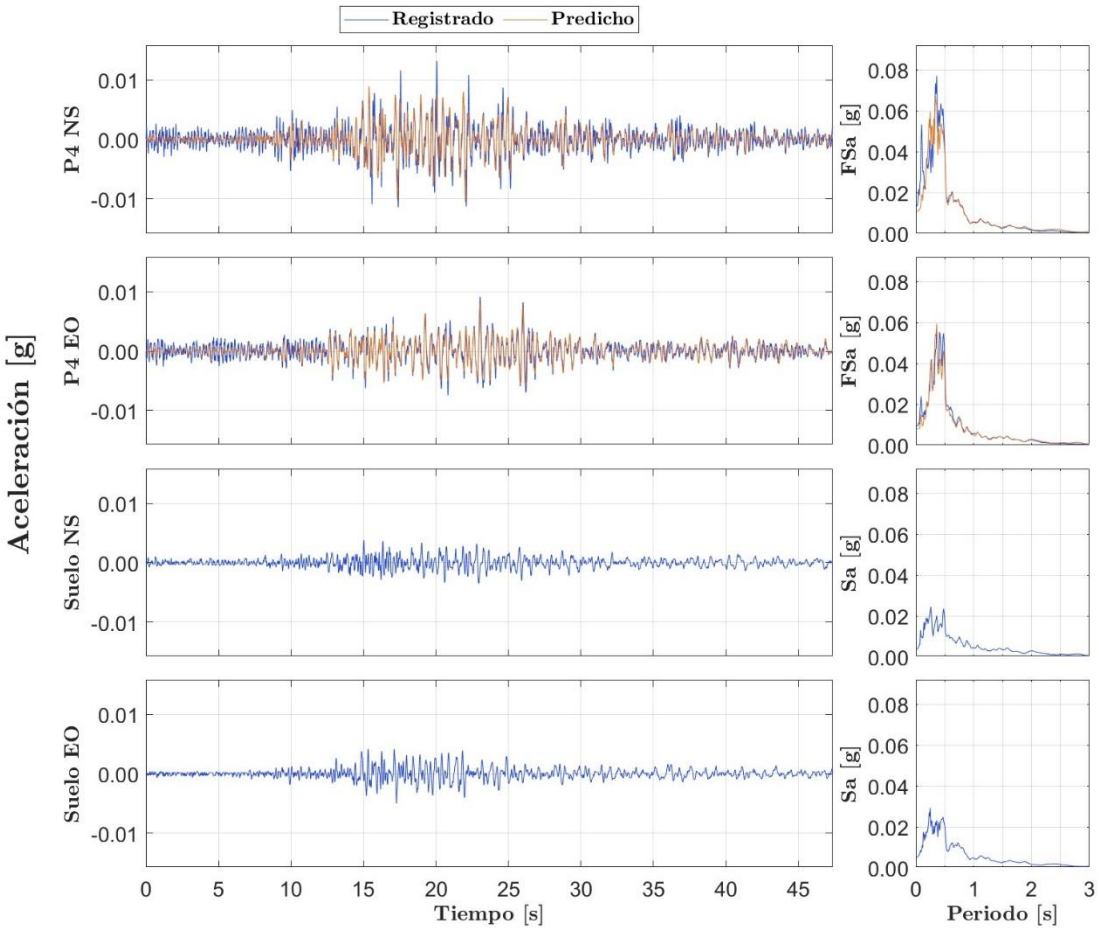

Figura B.2.1 50: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 50 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 15-07-2011.

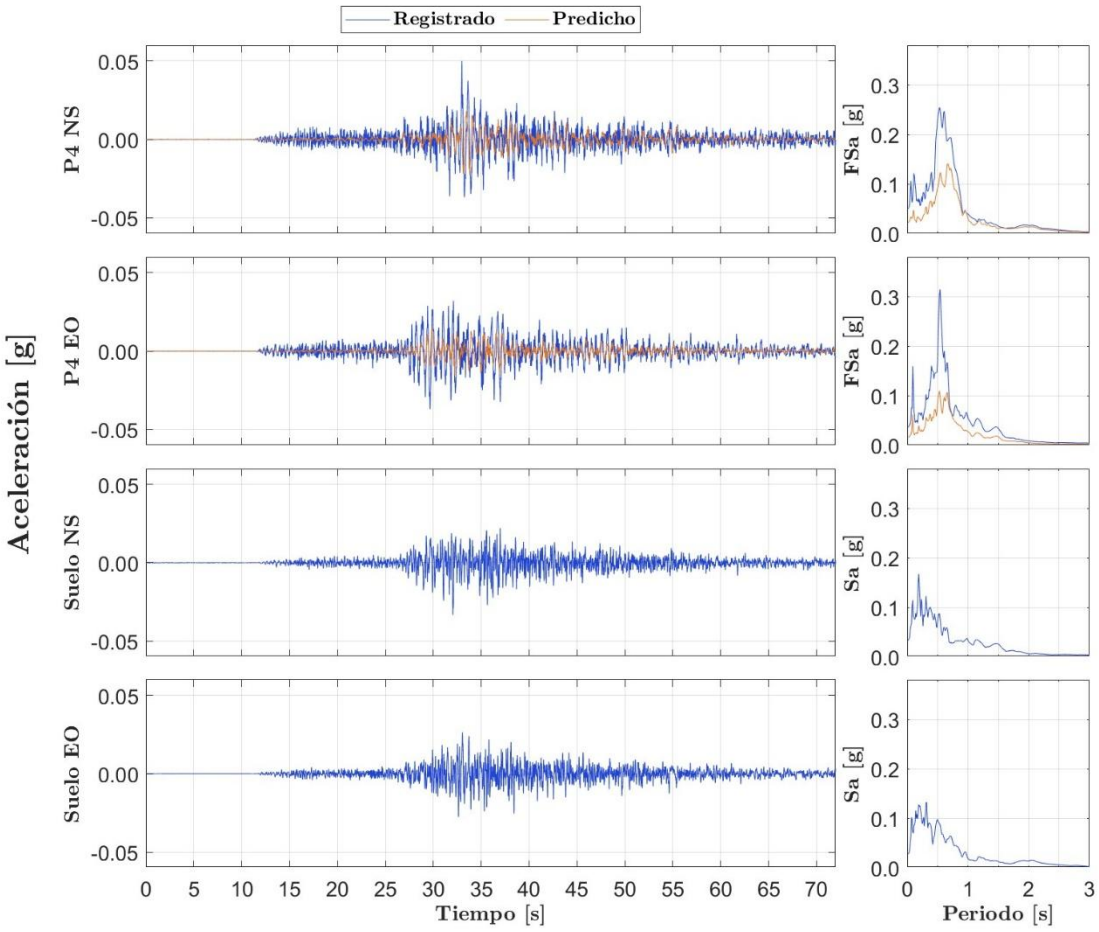

Figura B.2.1 51: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 51 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 17-04-2012.

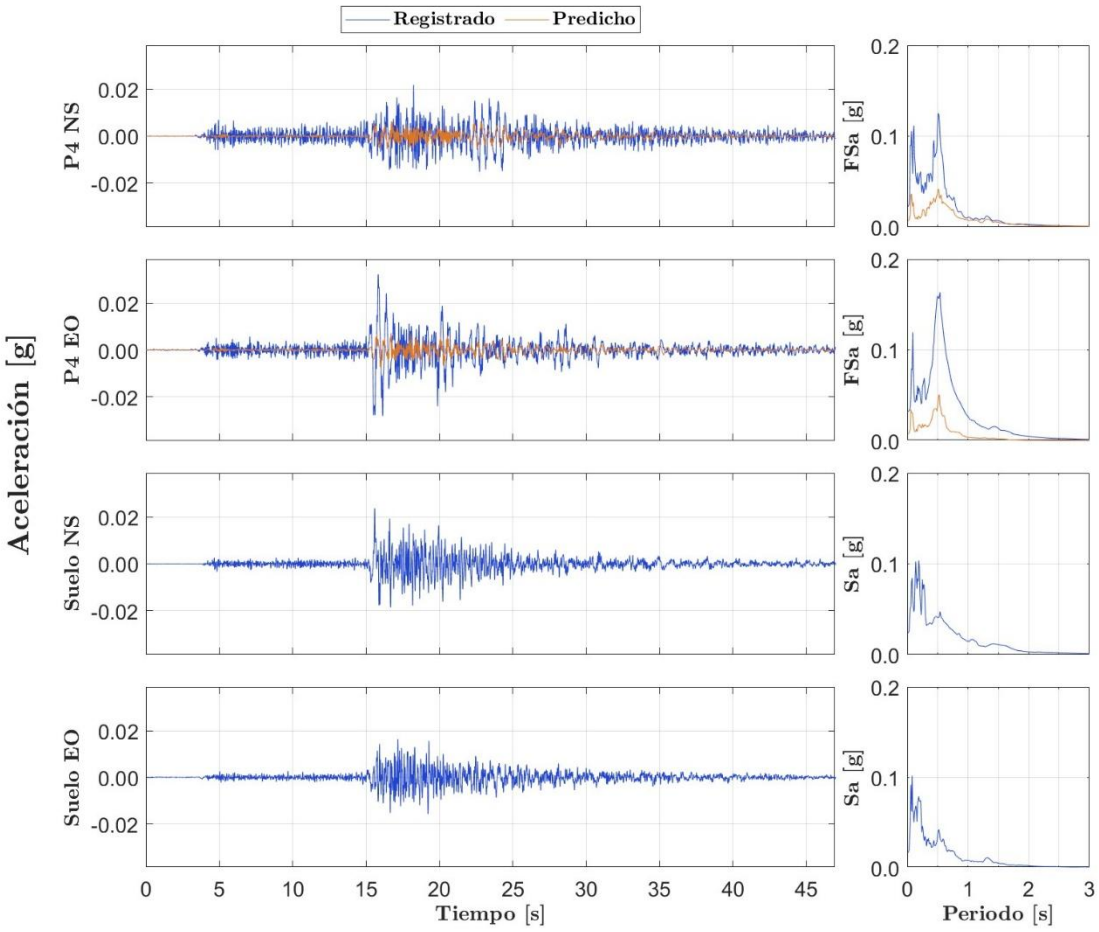

Figura B.2.1 52: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 52 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 11-10-2012.

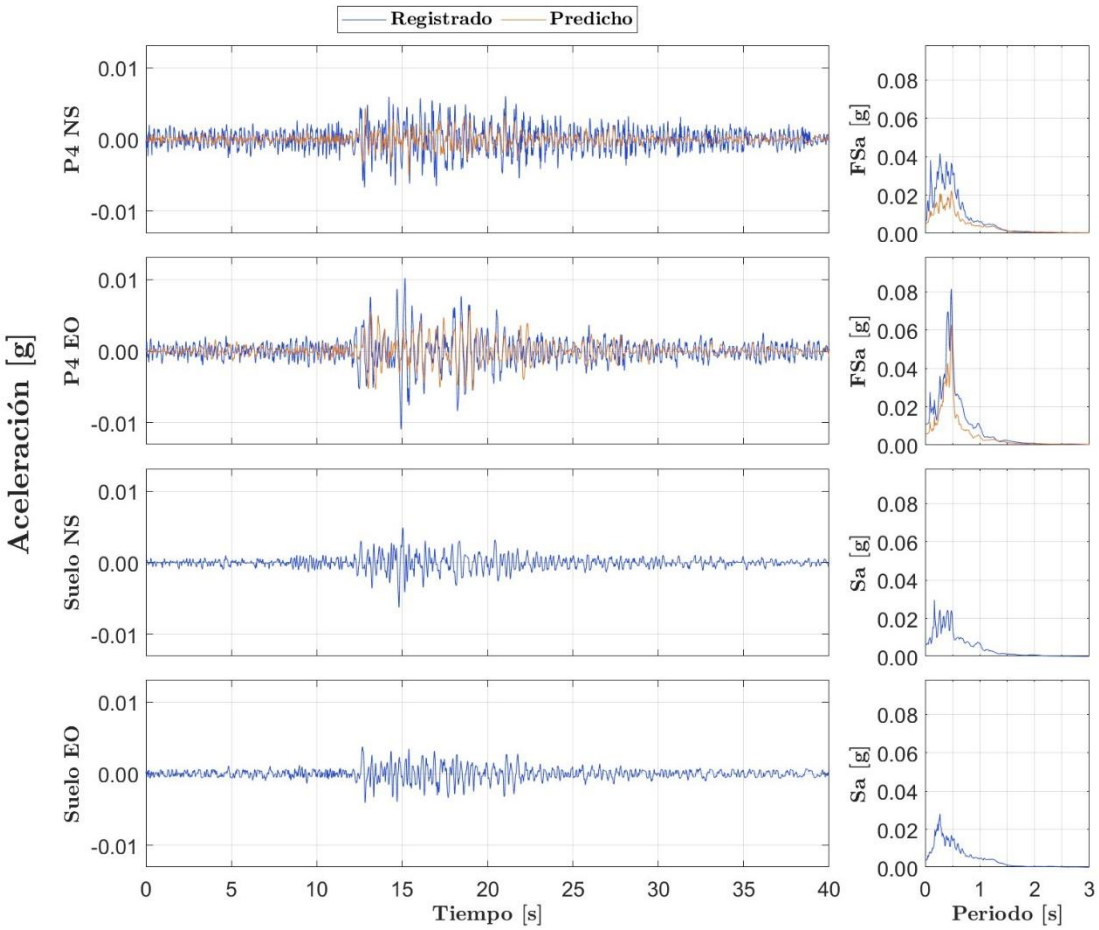

Figura B.2.1 53: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 53 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 10-02-2013.

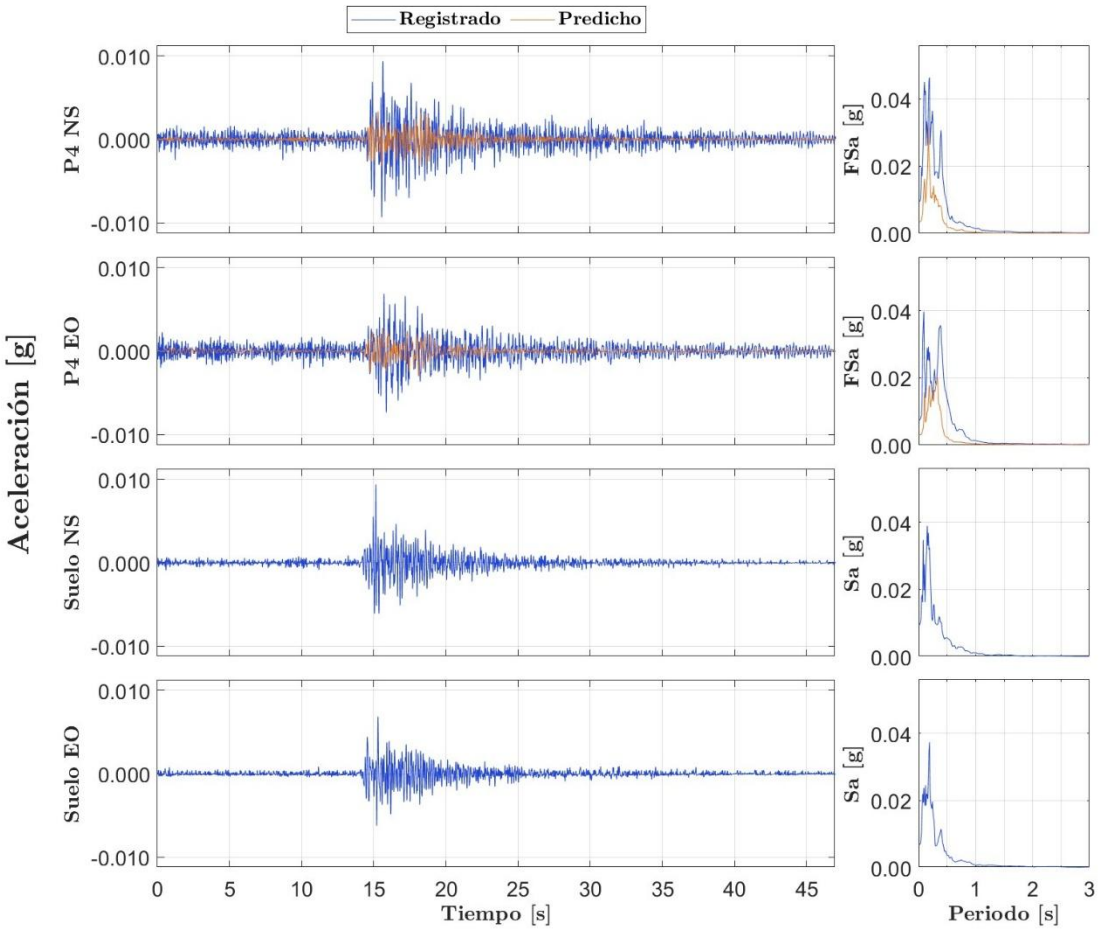

Figura B.2.1 54: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 54 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 30-08-2013.

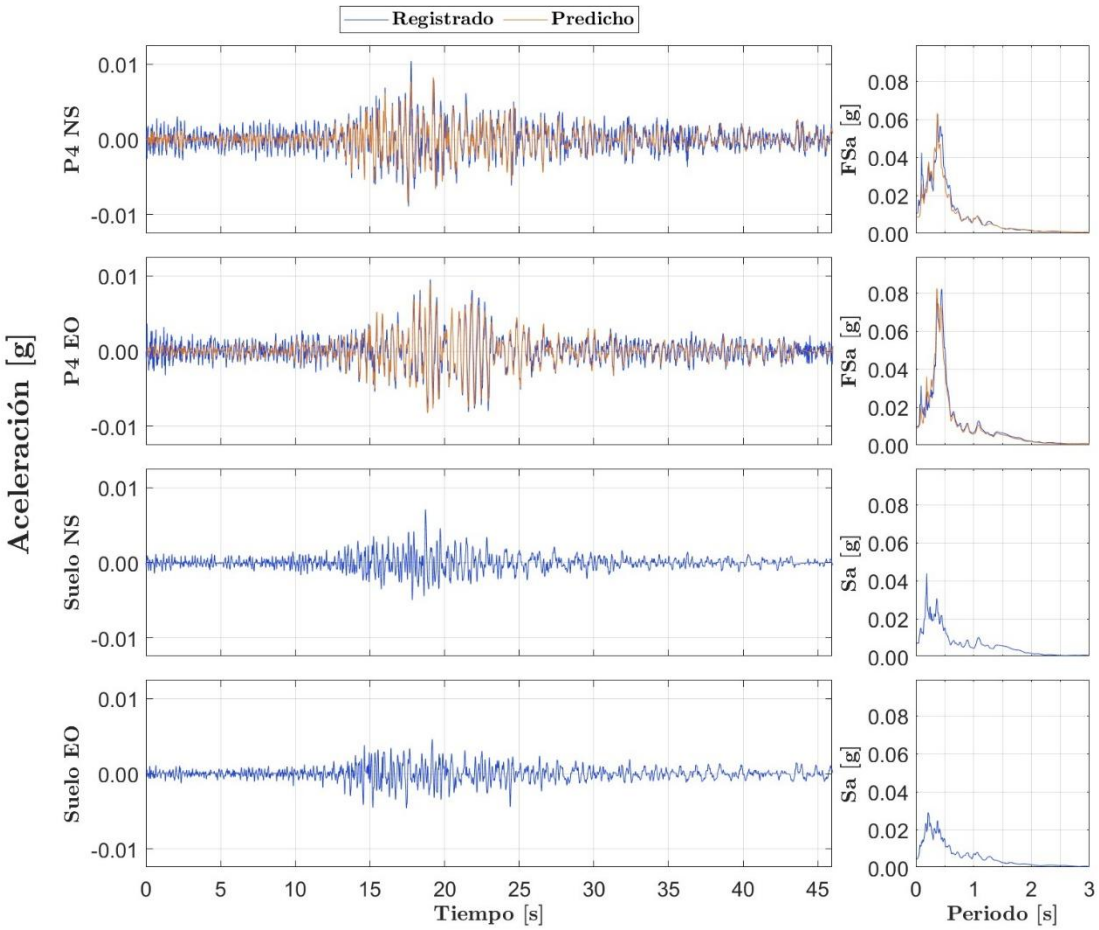

Figura B.2.1 55: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 55 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 04-03-2014.

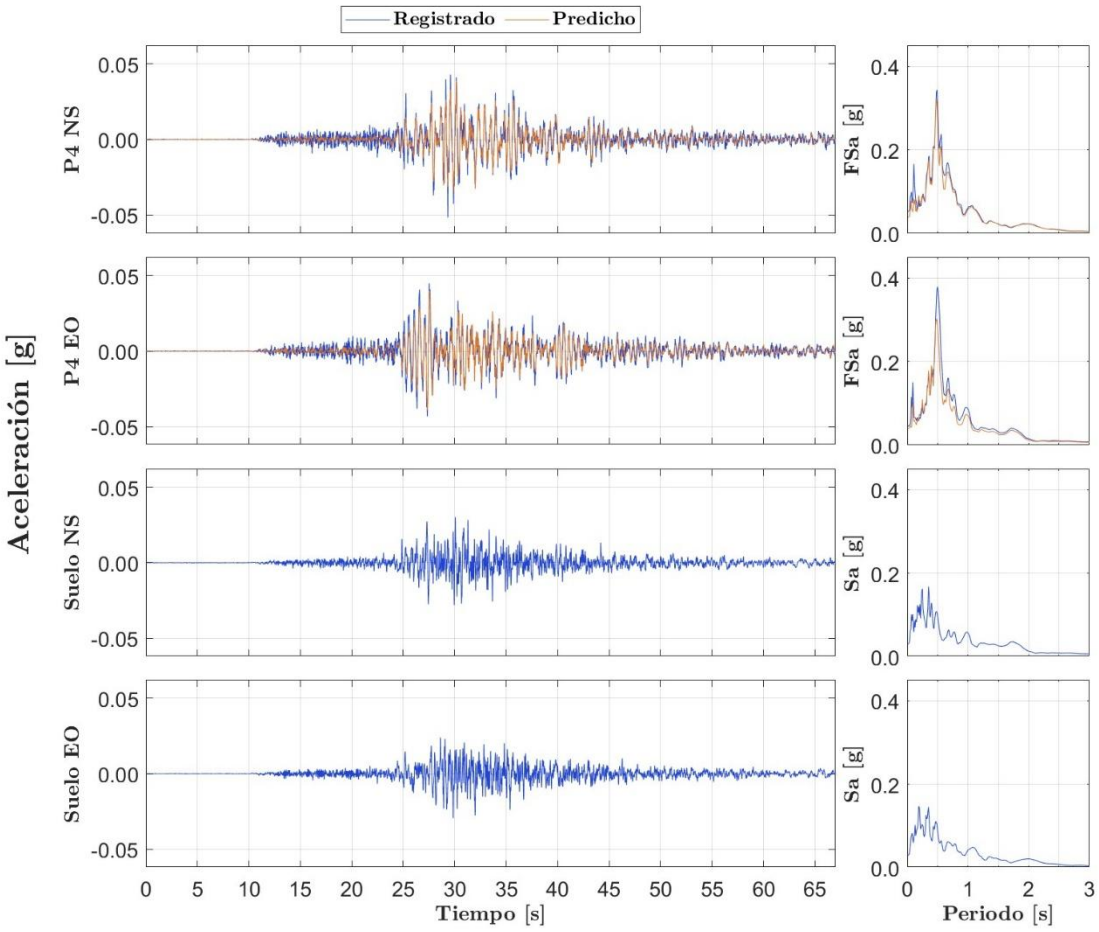

Figura B.2.1 56: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 56 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 23-08-2014.

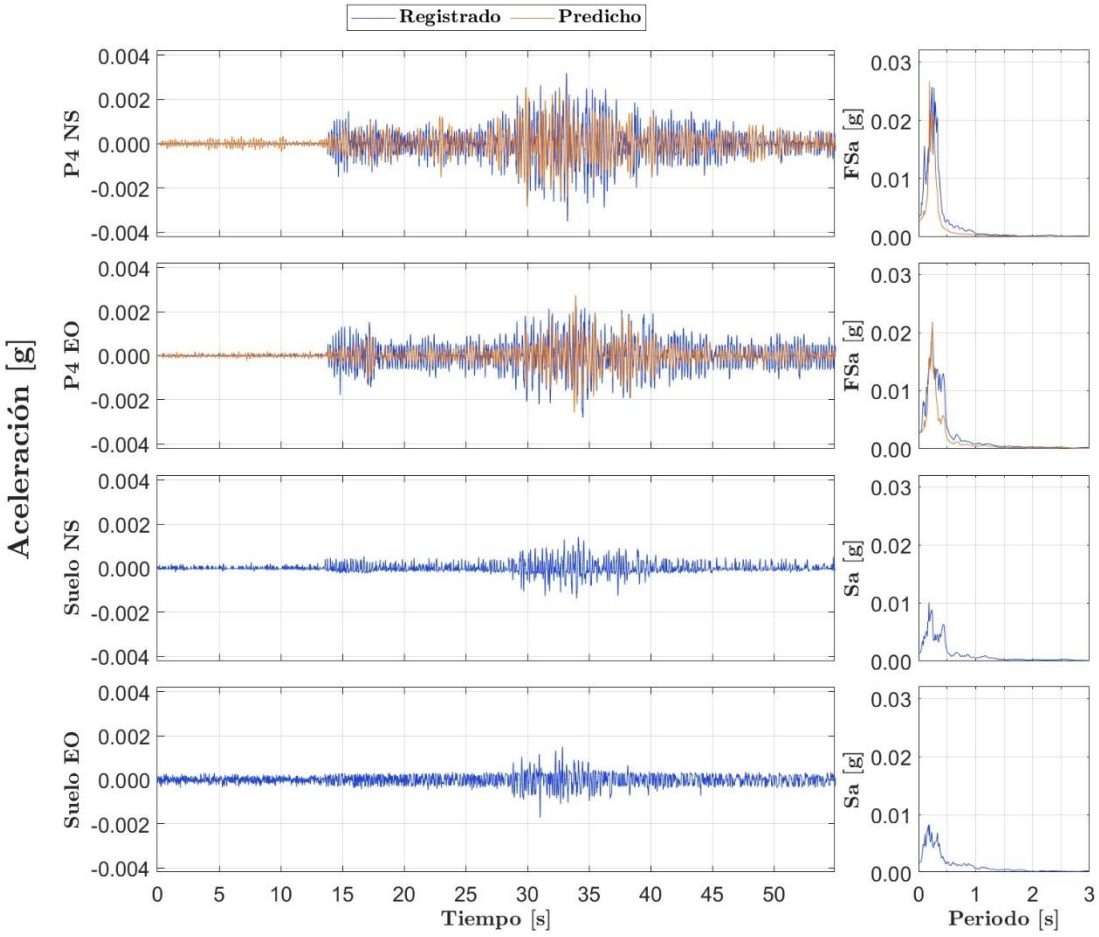

Figura B.2.1 57: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 57 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 16-05-2015.

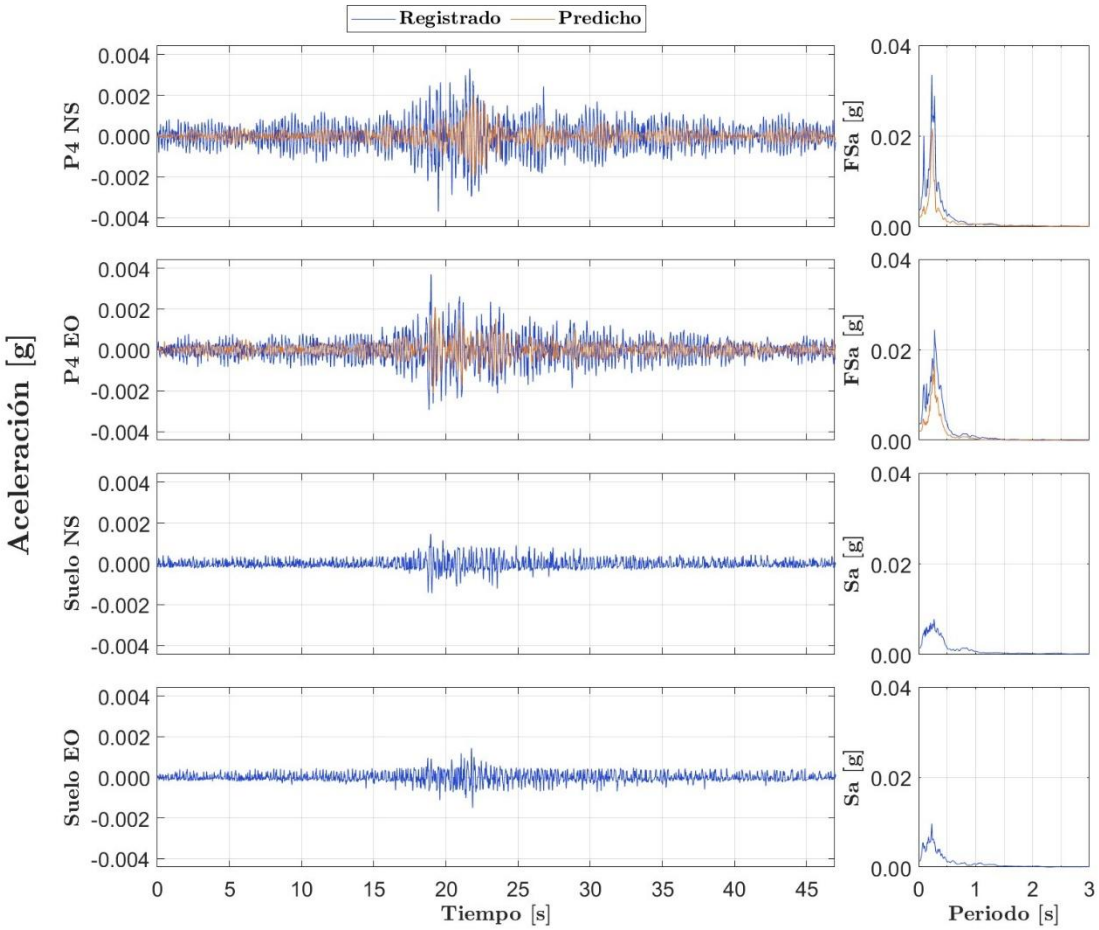

Figura B.2.1 58: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 58 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 21-05-2015.

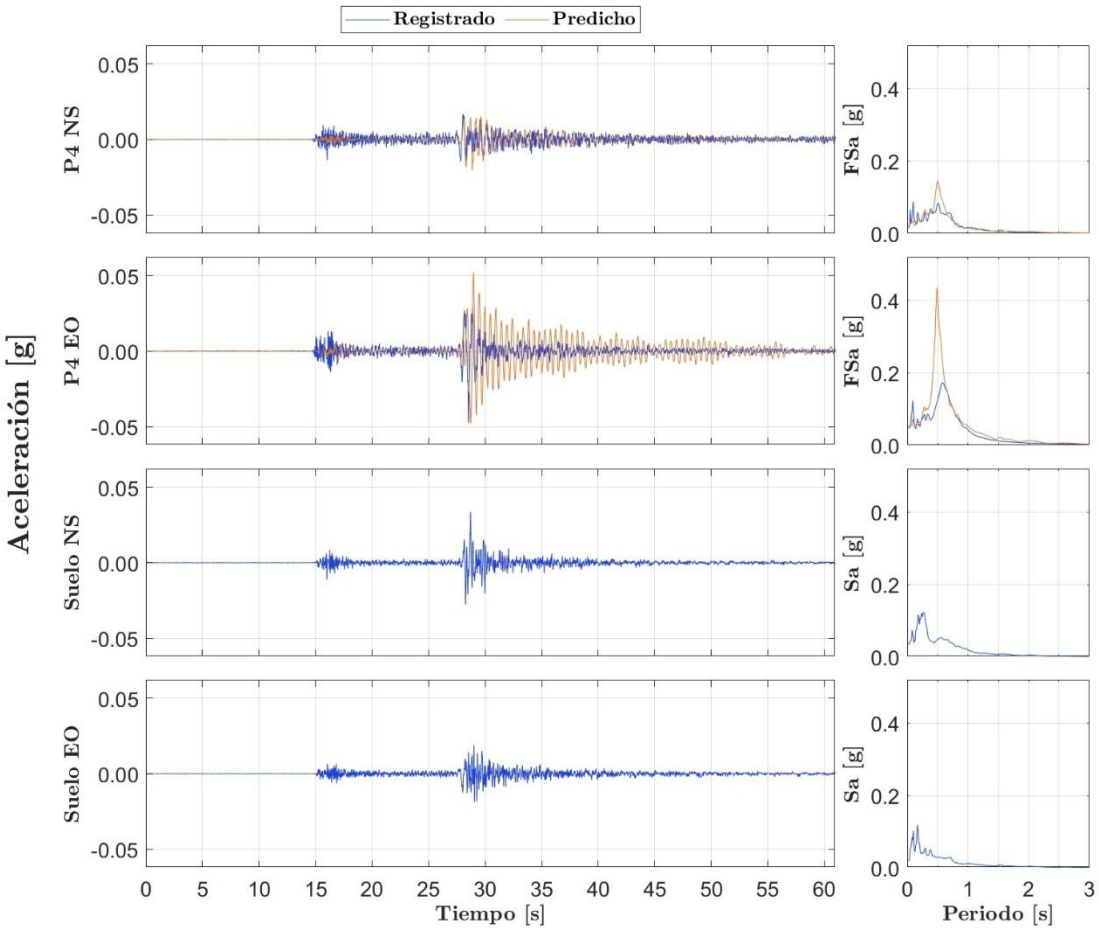

Figura B.2.1 59: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 59 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 23-01-2021.

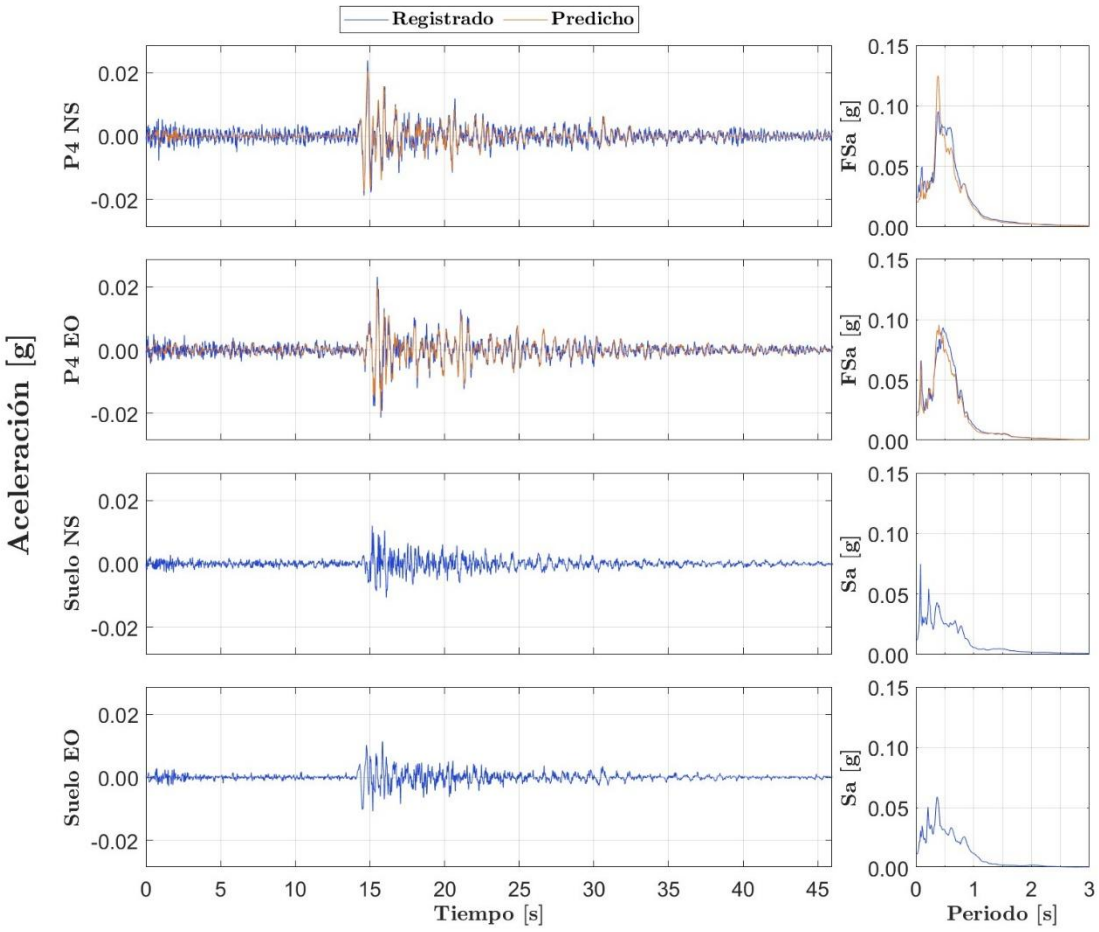

Figura B.2.1 60: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 60 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 03-11-2021.

B.2.2 Edificio Andalucía sin aislar

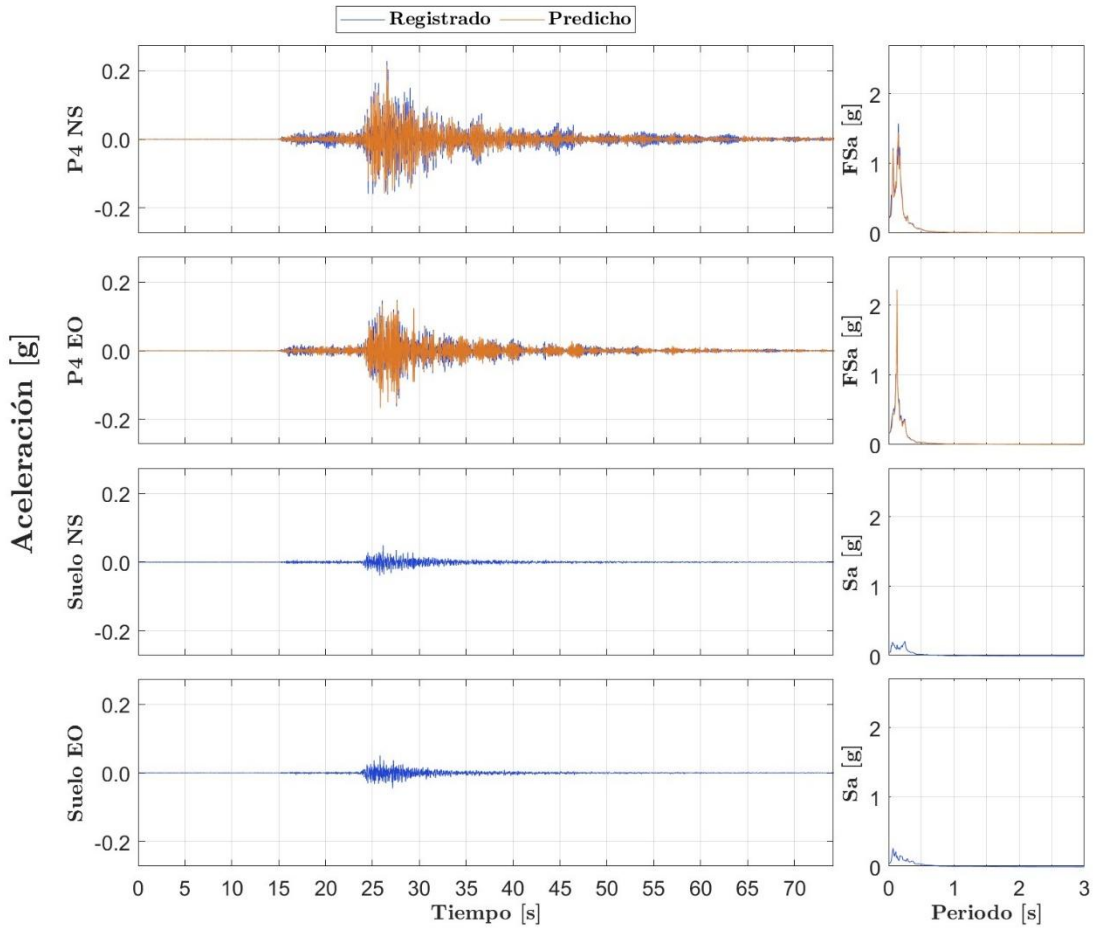

Figura B.2.2 1: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 1 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 24-03-1997.

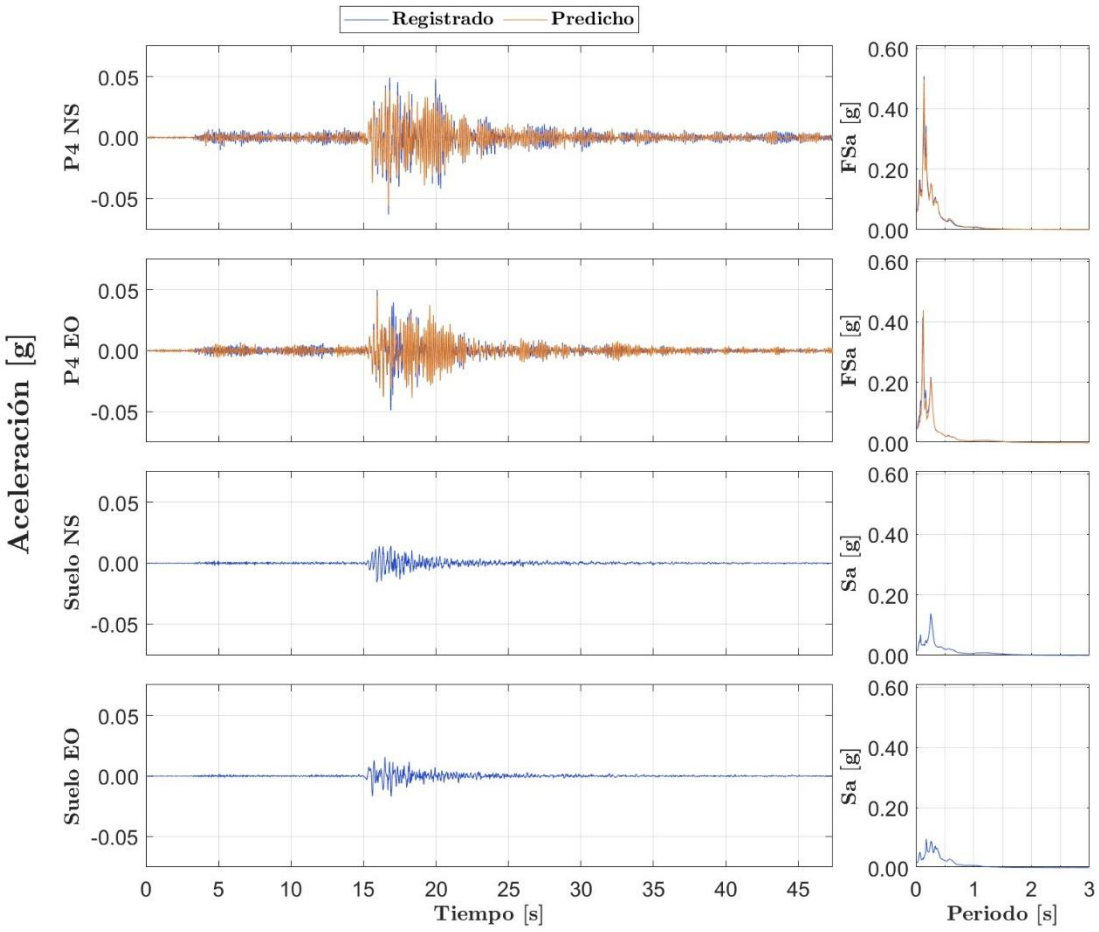

Figura B.2.2 2: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 2 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 19-06-1997.

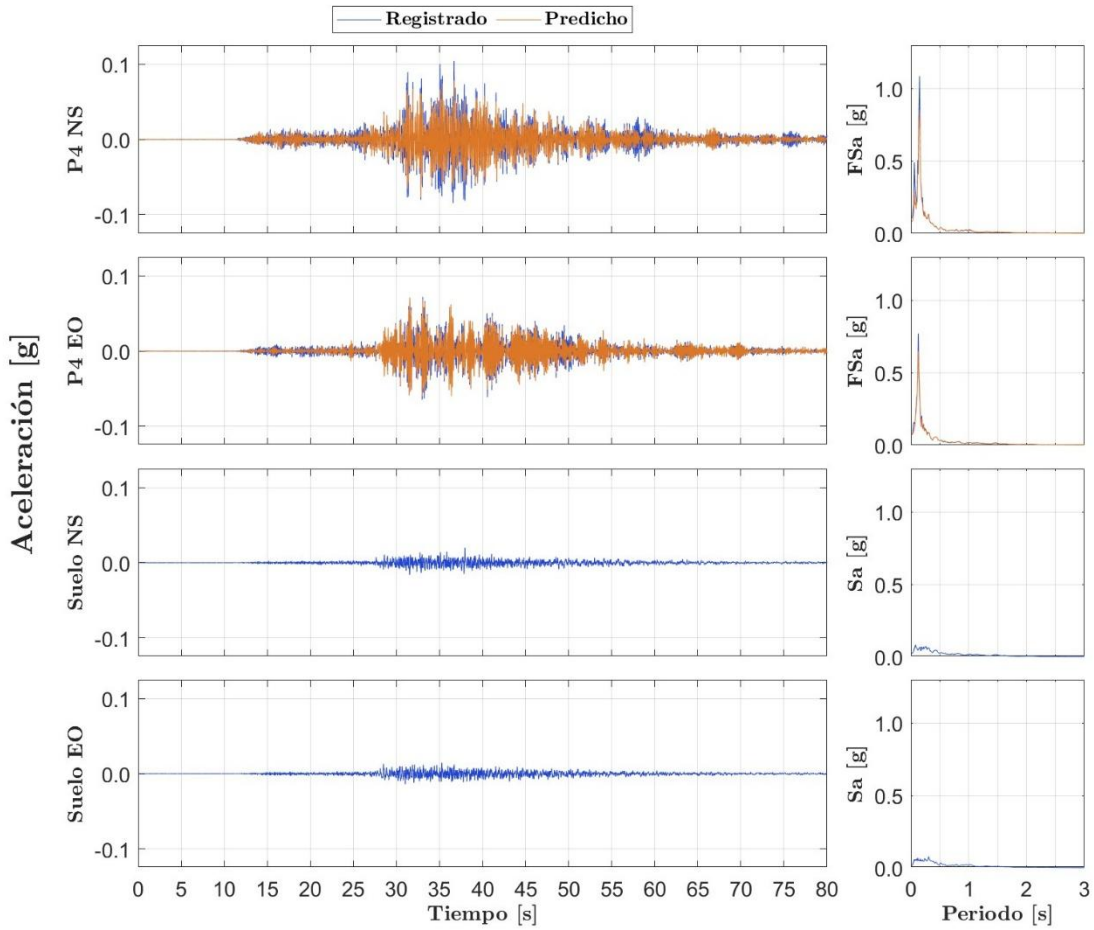

Figura B.2.2 3: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 3 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 29-07-1998.

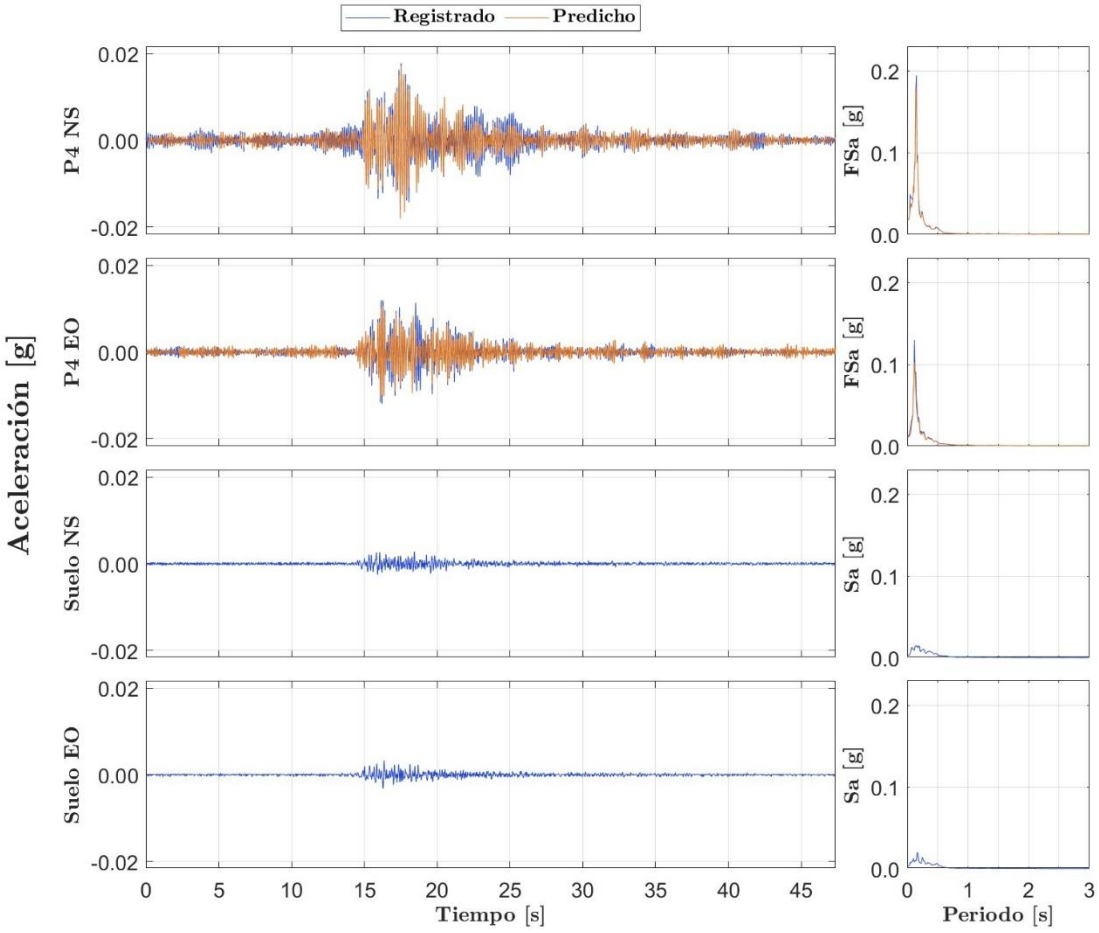

Figura B.2.2 4: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 4 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 01-08-1998.

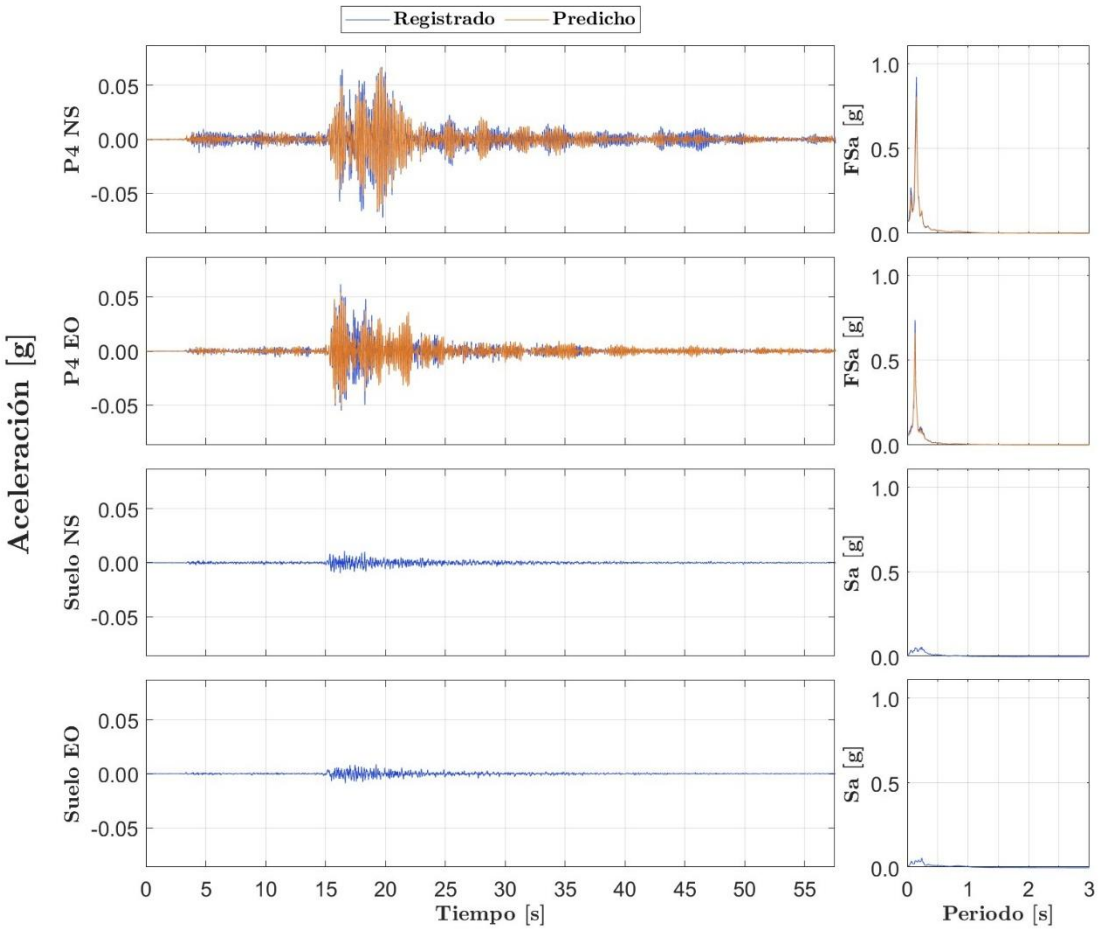

Figura B.2.2 5: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 5 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 29-10-1998.

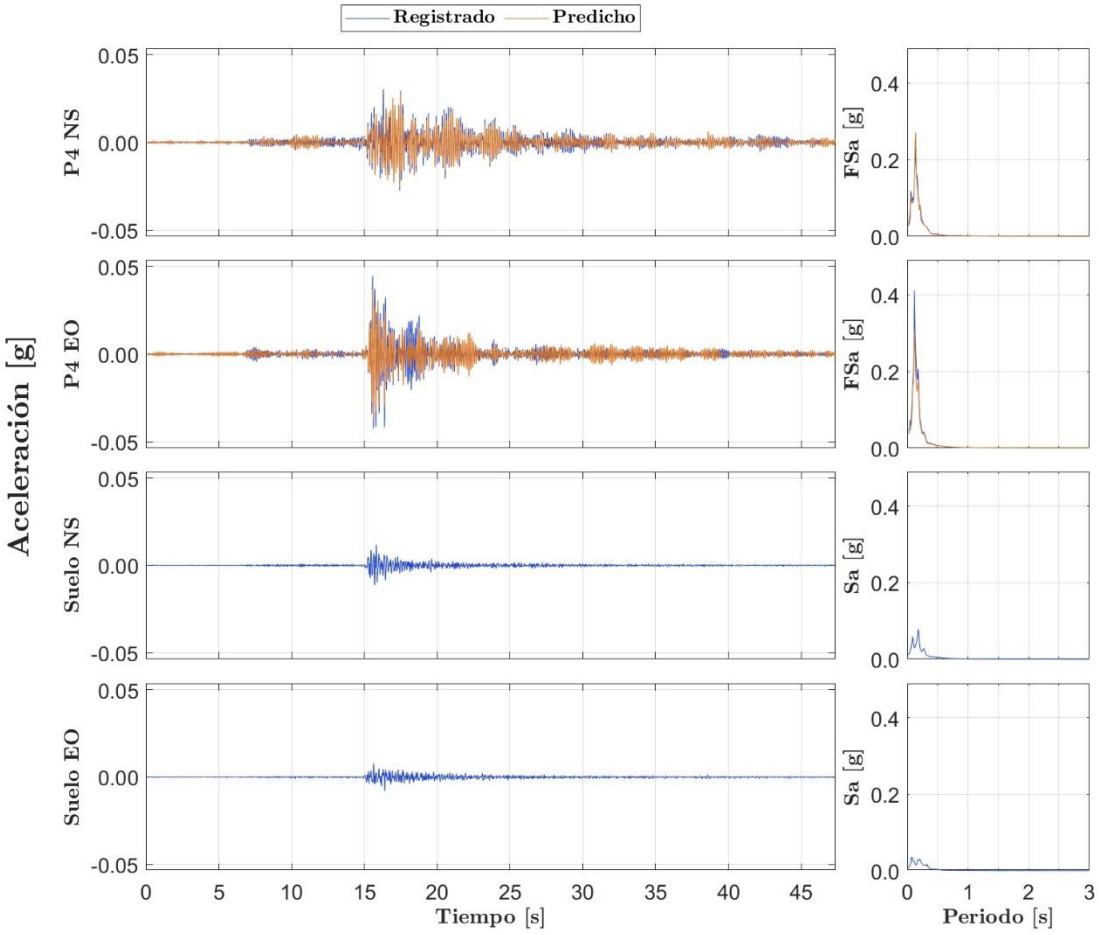

Figura B.2.2 6: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 6 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 04-04-1999.

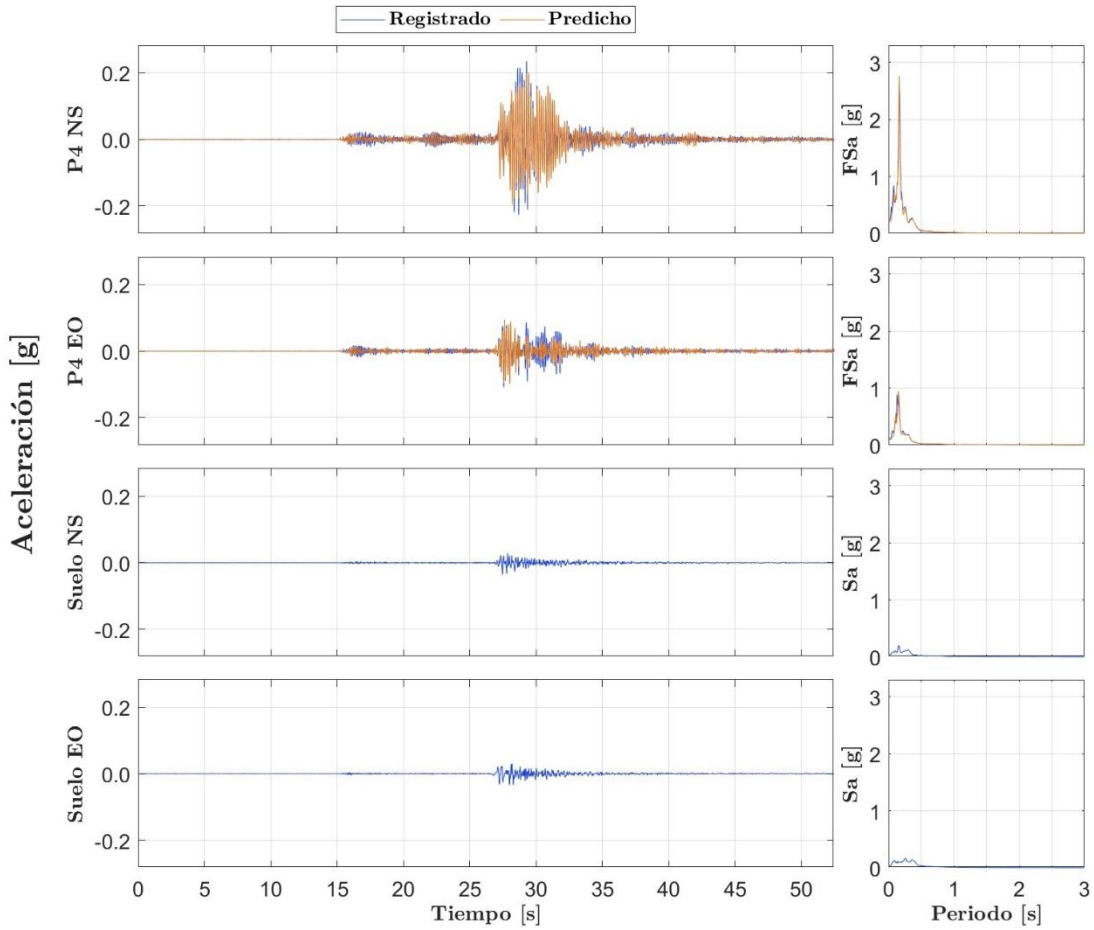

Figura B.2.2 7: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 7 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 01-08-1999.

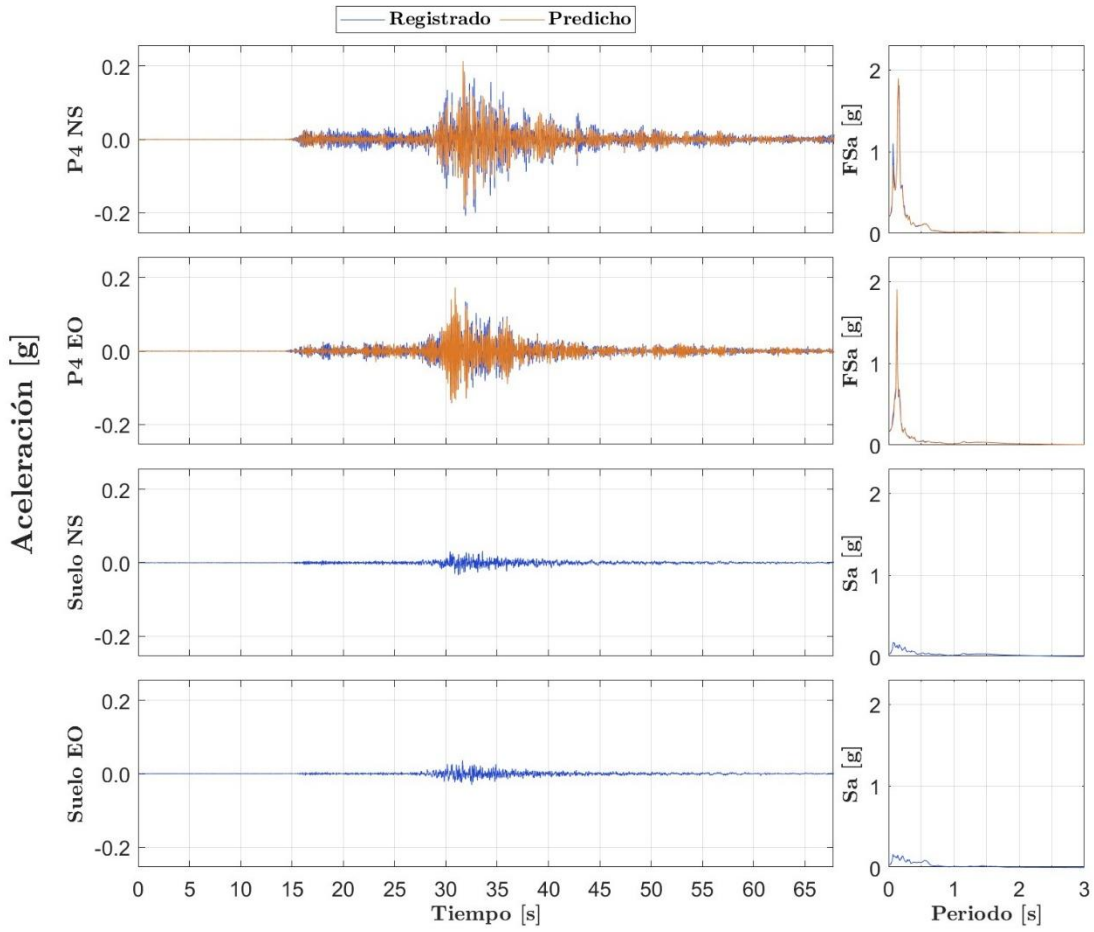

Figura B.2.2 8: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 8 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 16-06-2000.

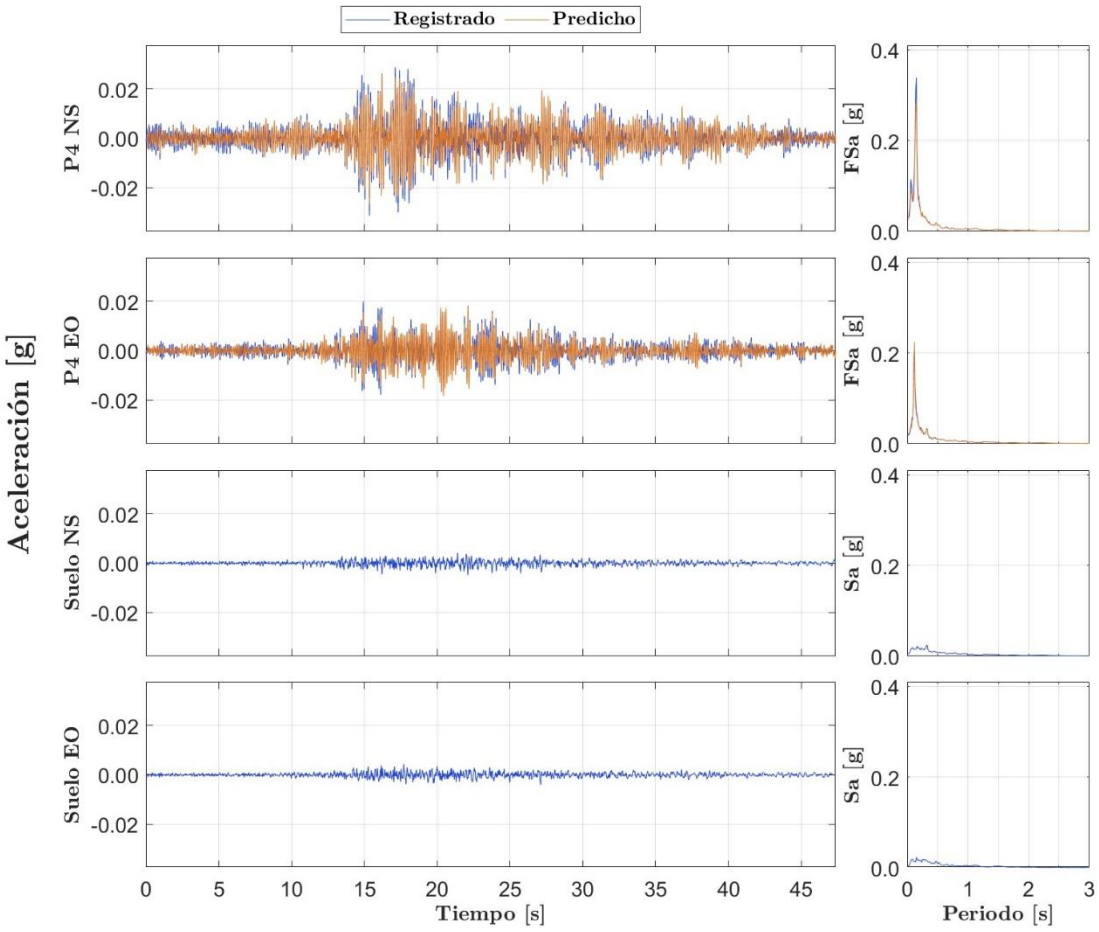

Figura B.2.2 9: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 9 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 15-03-2001.

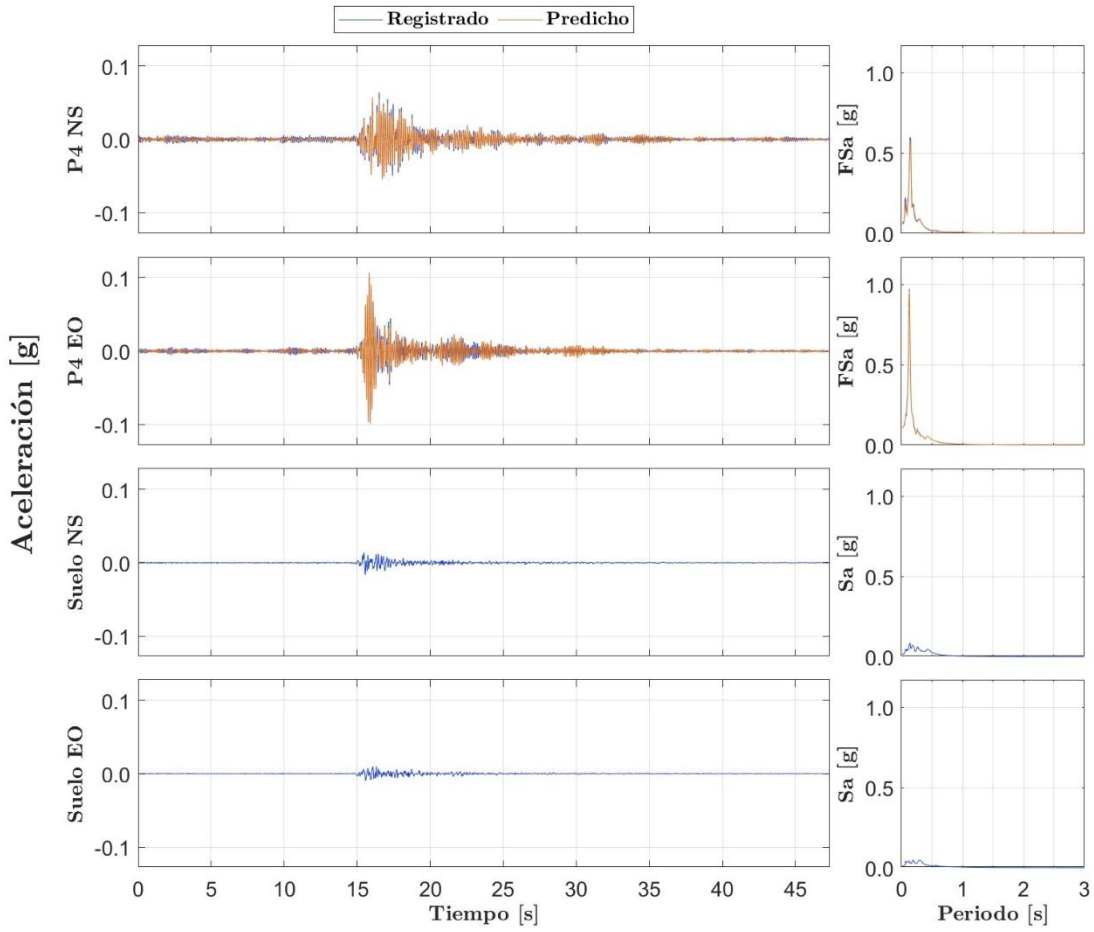

Figura B.2.2 10: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 10 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 05-04-2001.

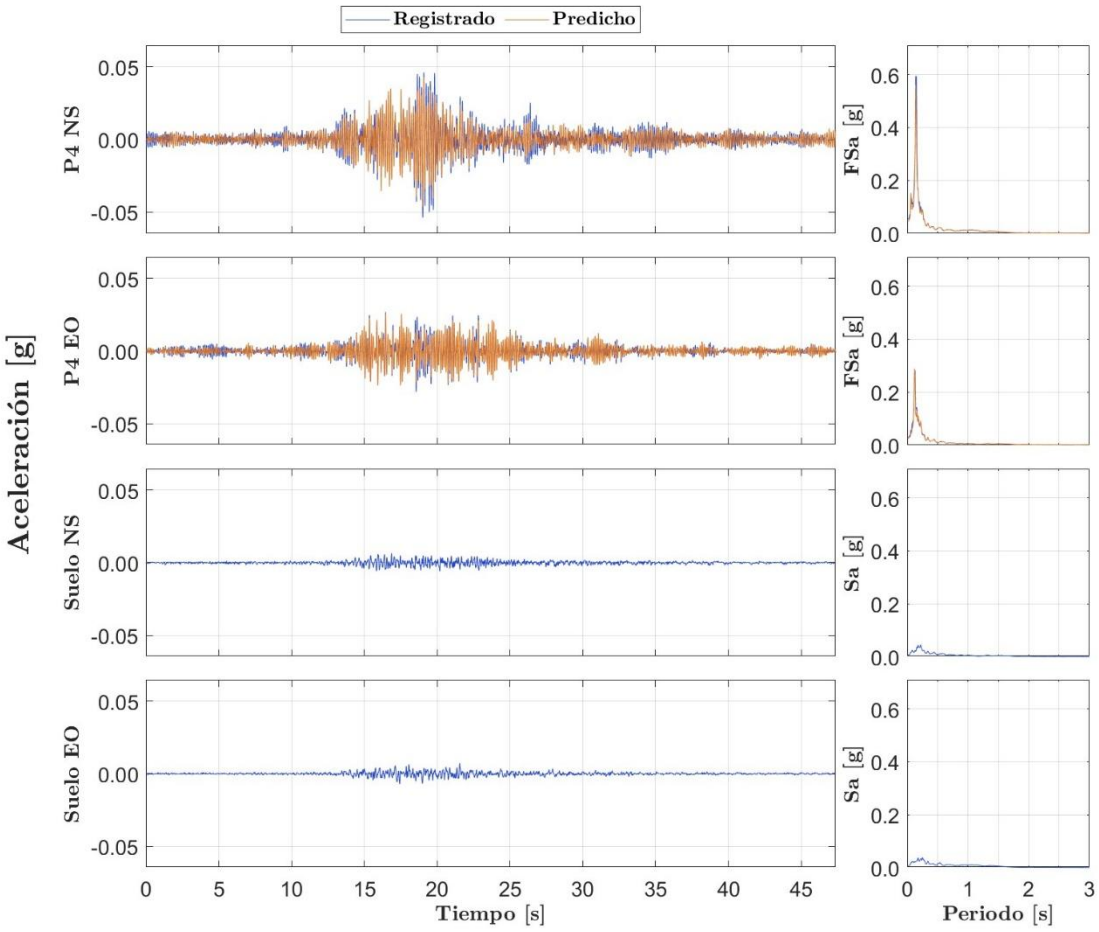

Figura B.2.2 11: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 11 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 09-04-2001.

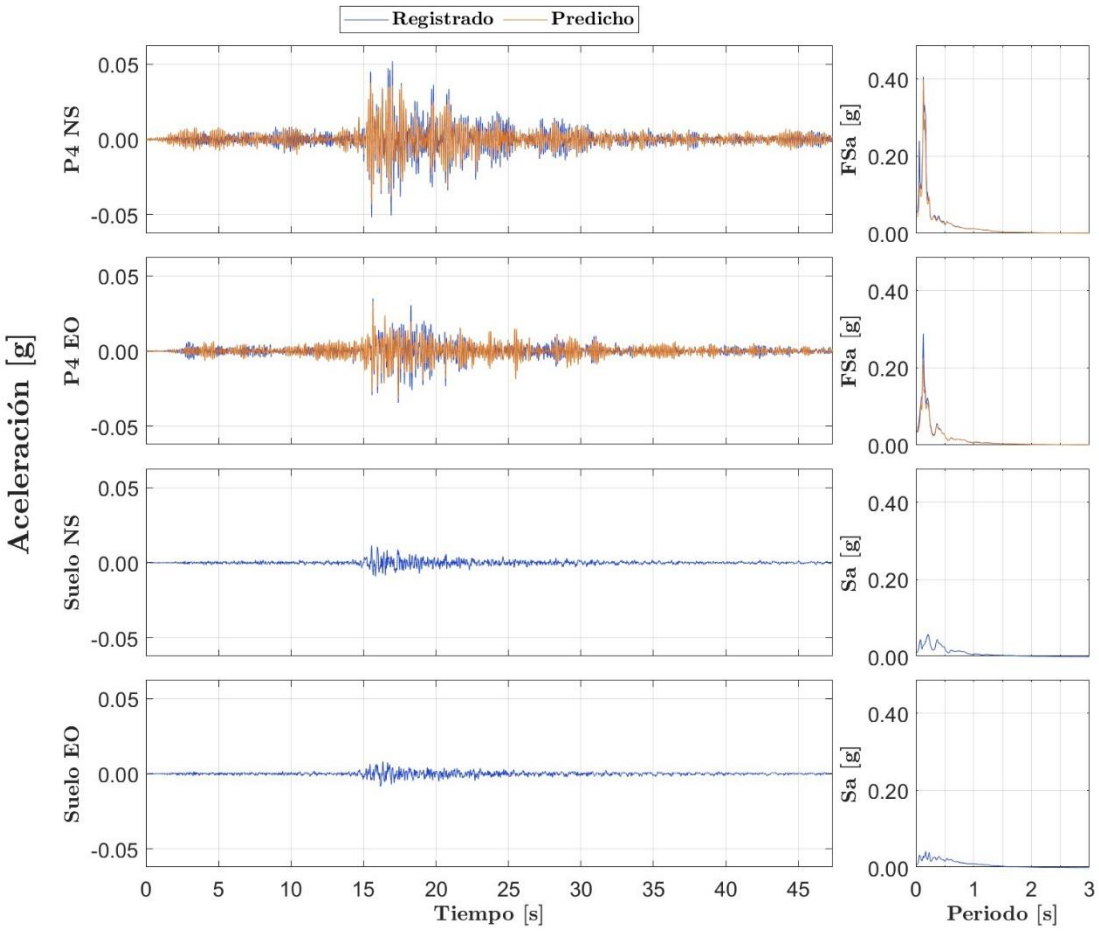

Figura B.2.2 12: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 12 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 24-07-2001.

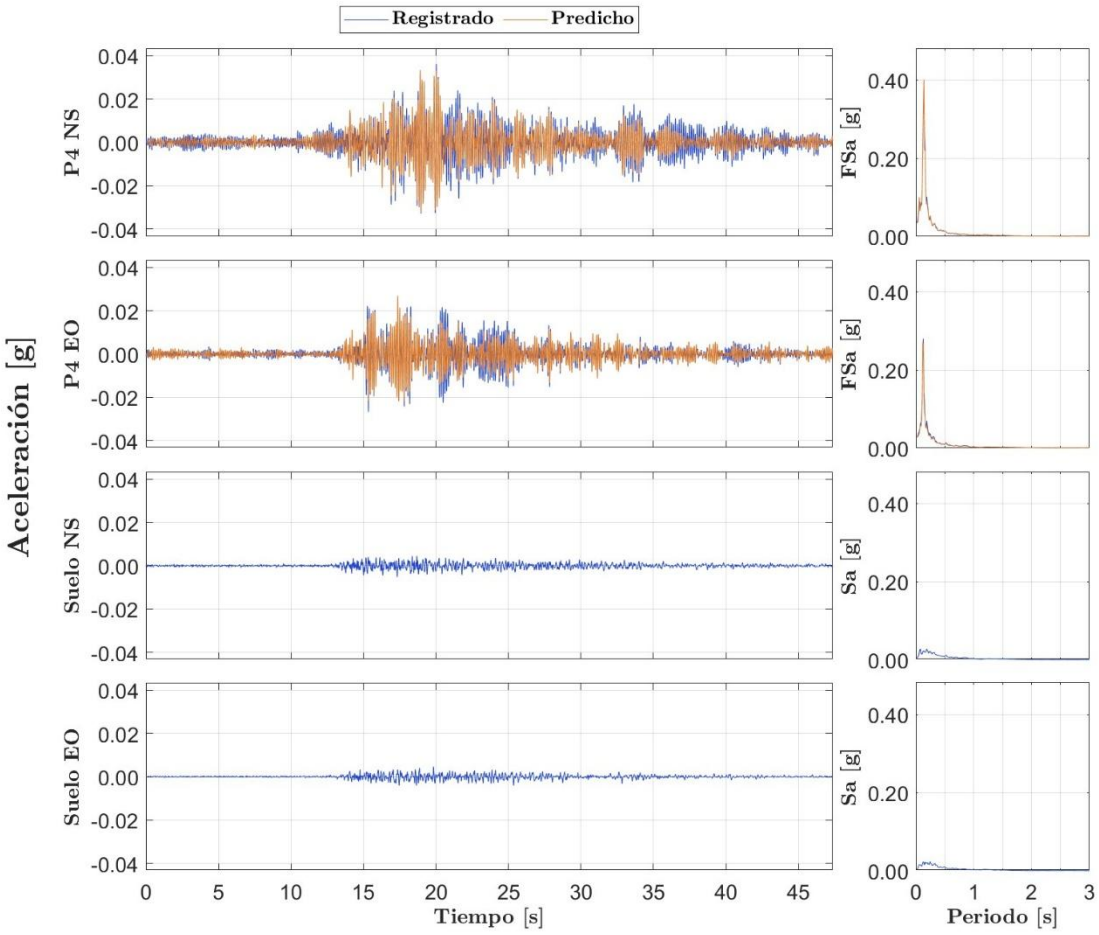

Figura B.2.2 13: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 13 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 23-05-2002.

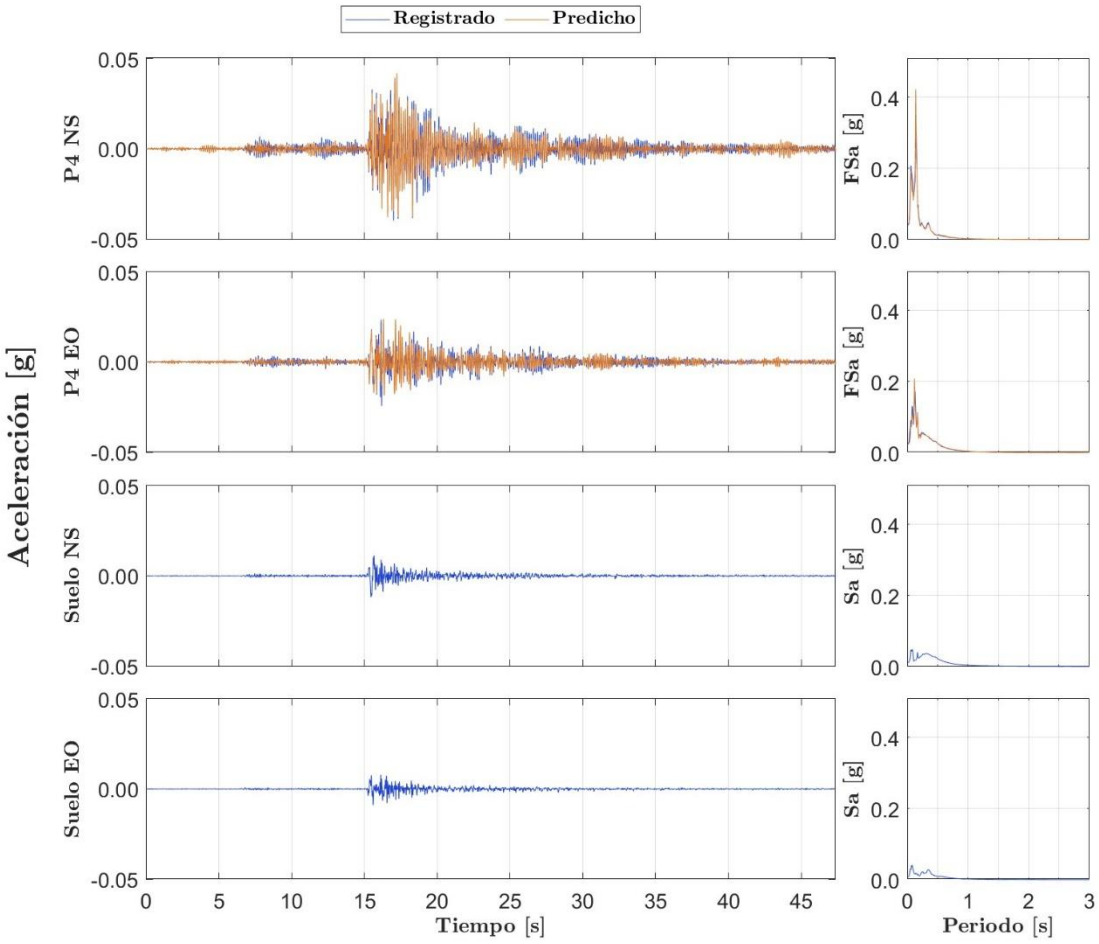

Figura B.2.2 14: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 14 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 19-07-2002.

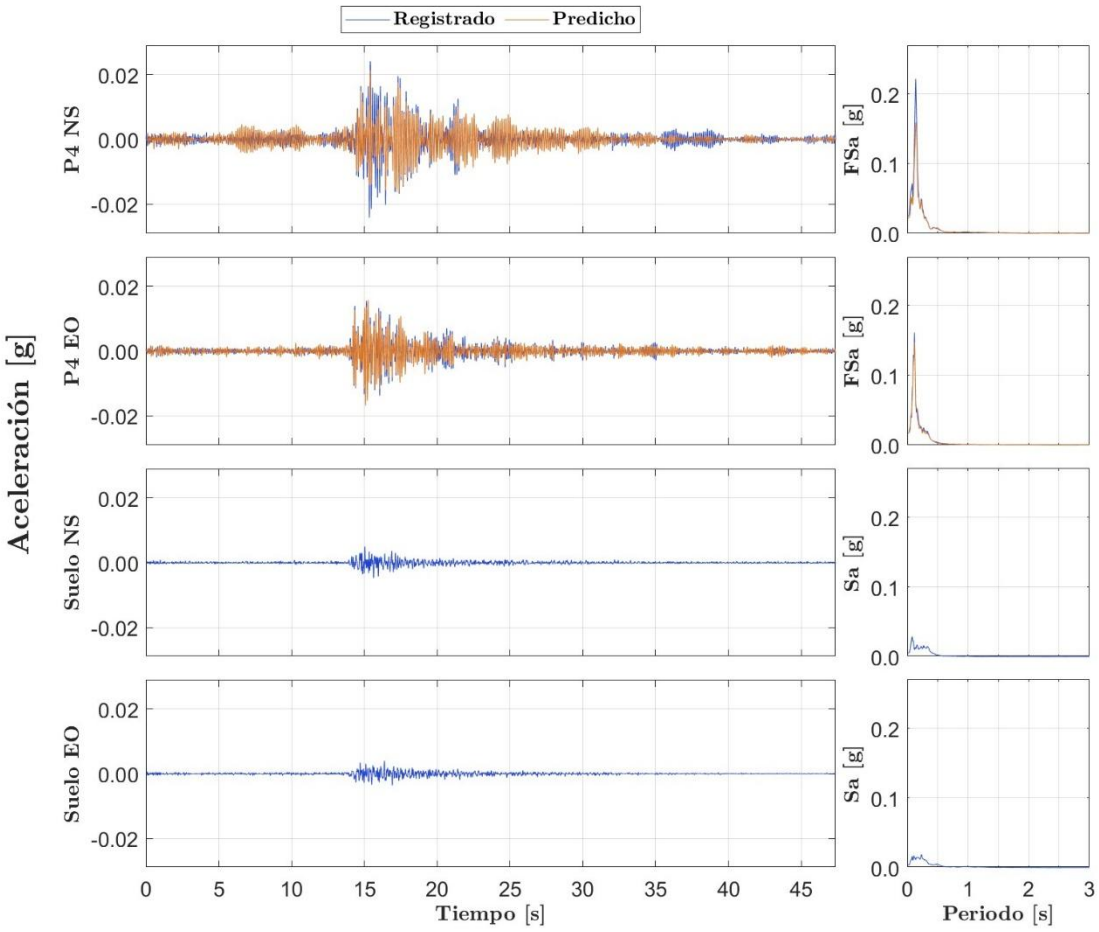

Figura B.2.2 15: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 15 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 06-08-2002.

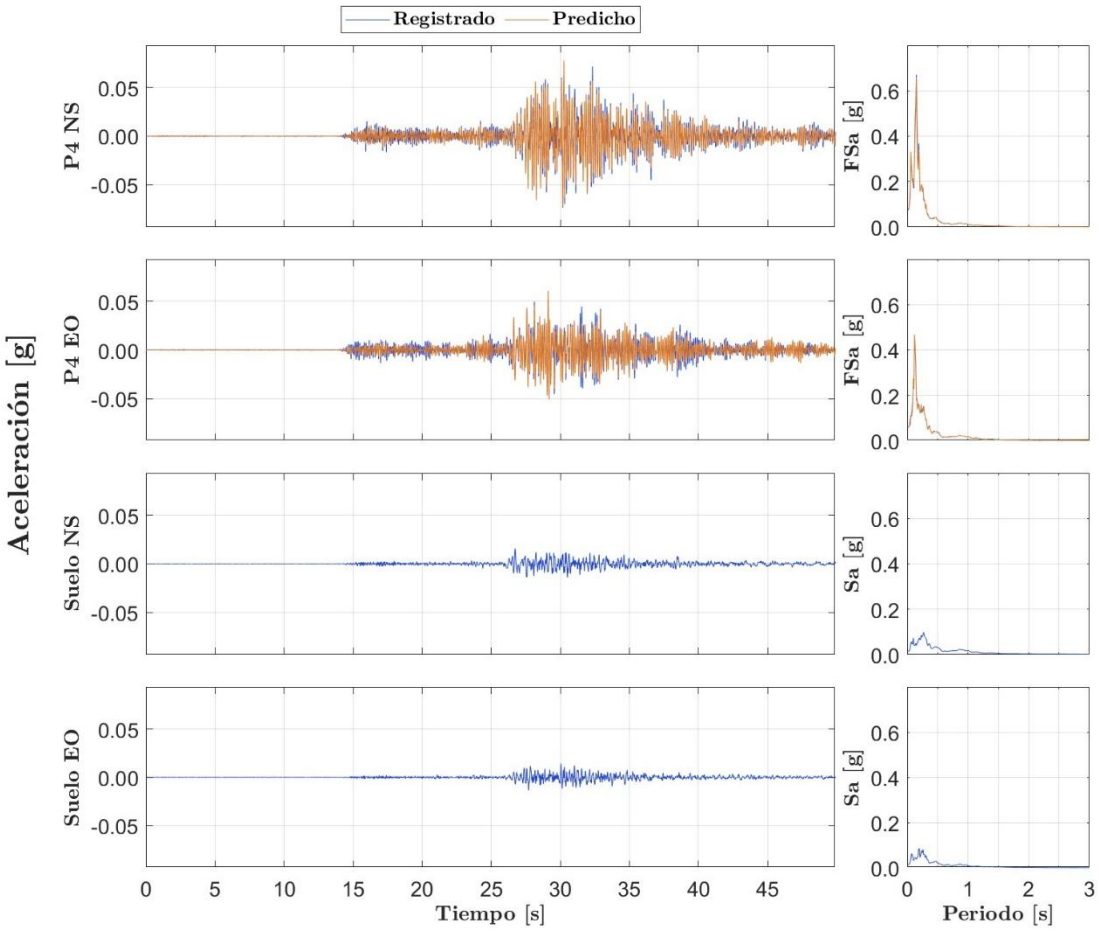

Figura B.2.2 16: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 16 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 06-01-2003.

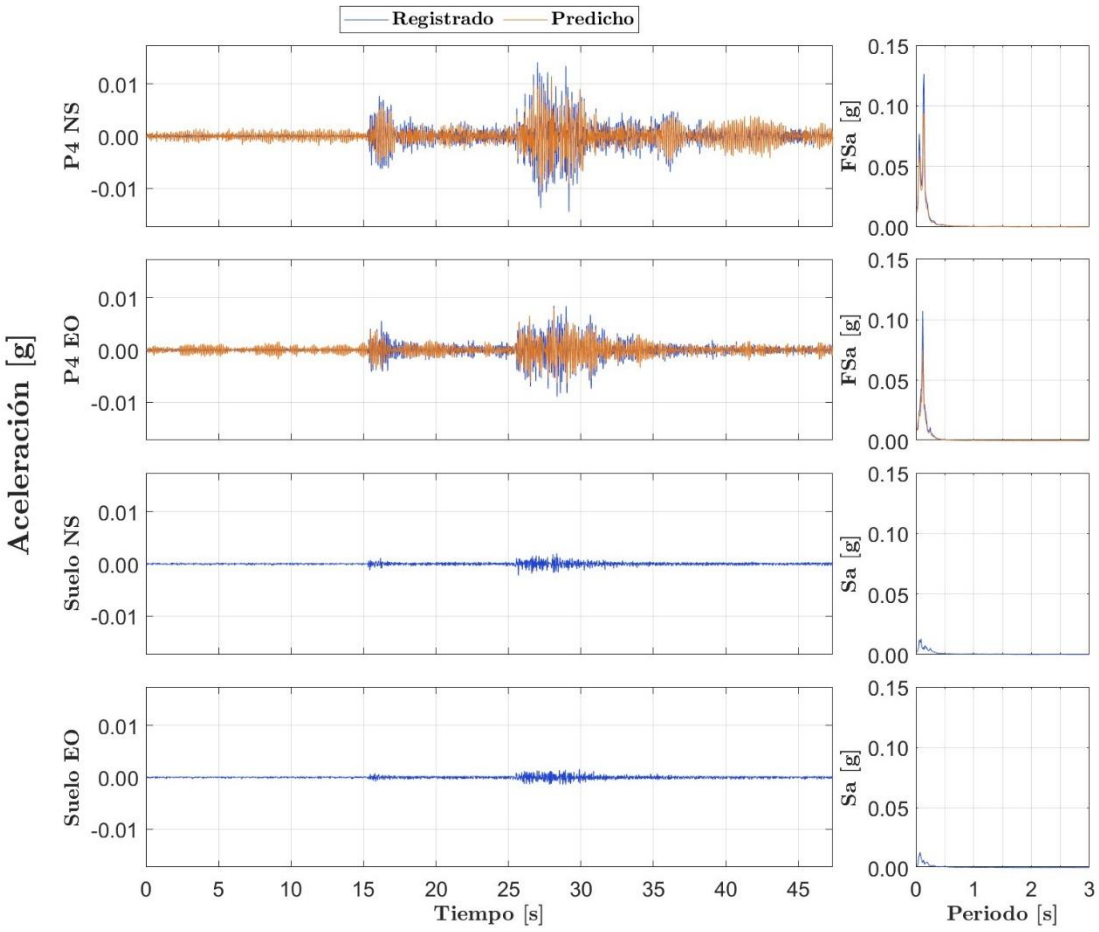

Figura B.2.2 17: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 17 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 08-03-2003.

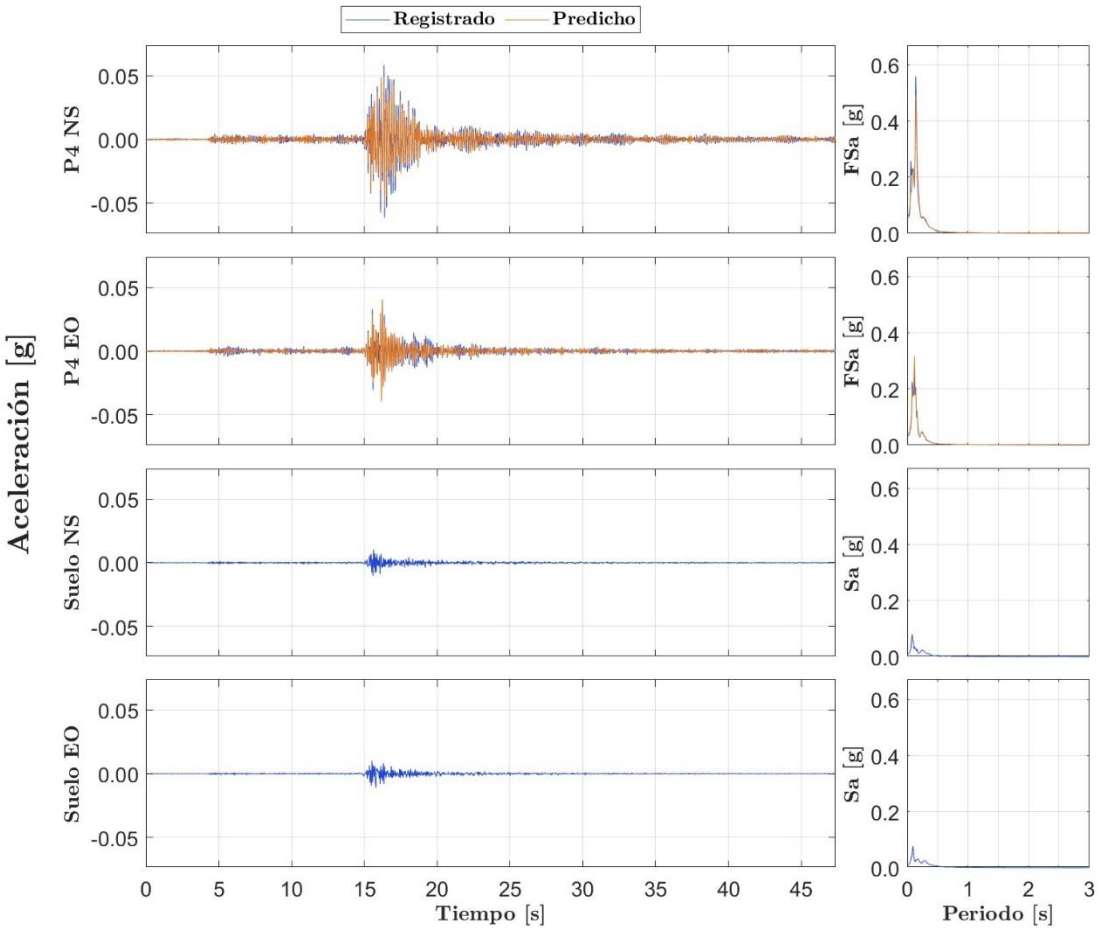

Figura B.2.2 18: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 18 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 16-06-2003.

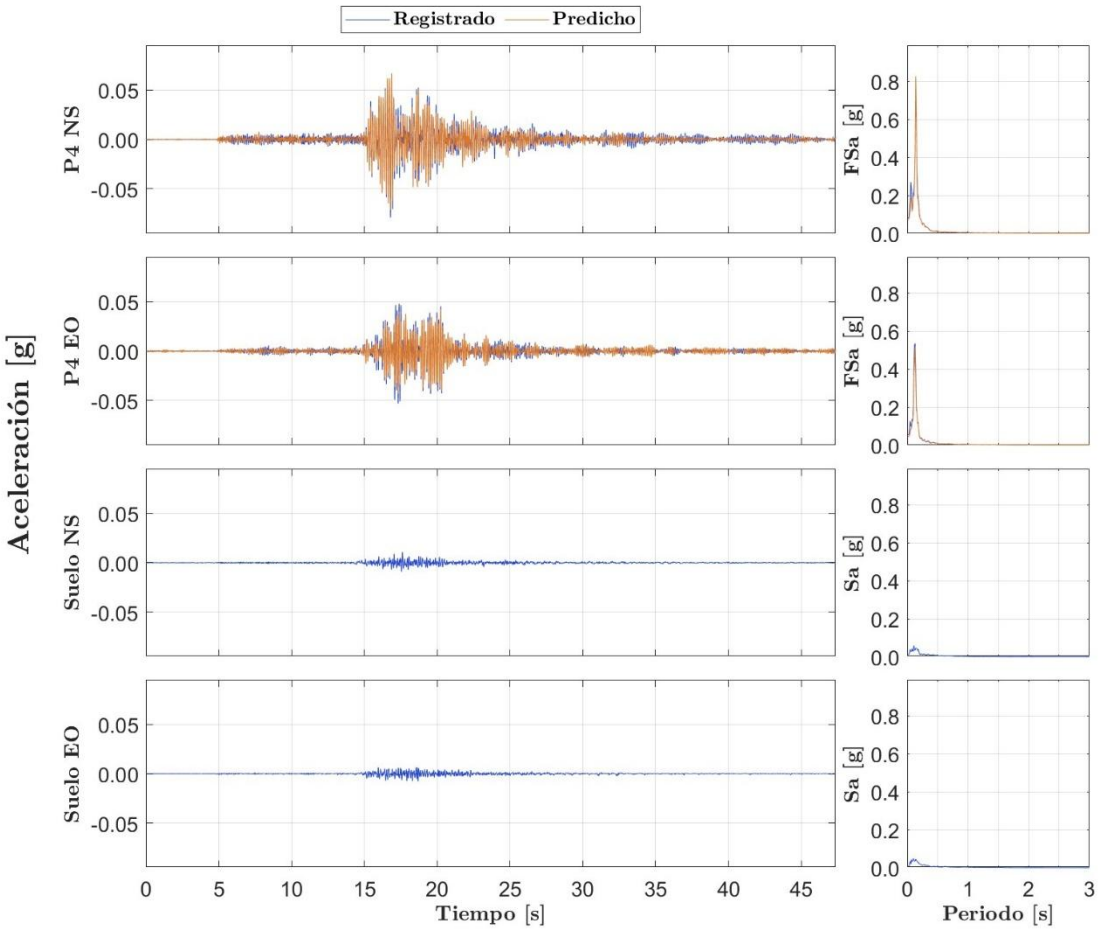

Figura B.2.2 19: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 19 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 30-04-2004.

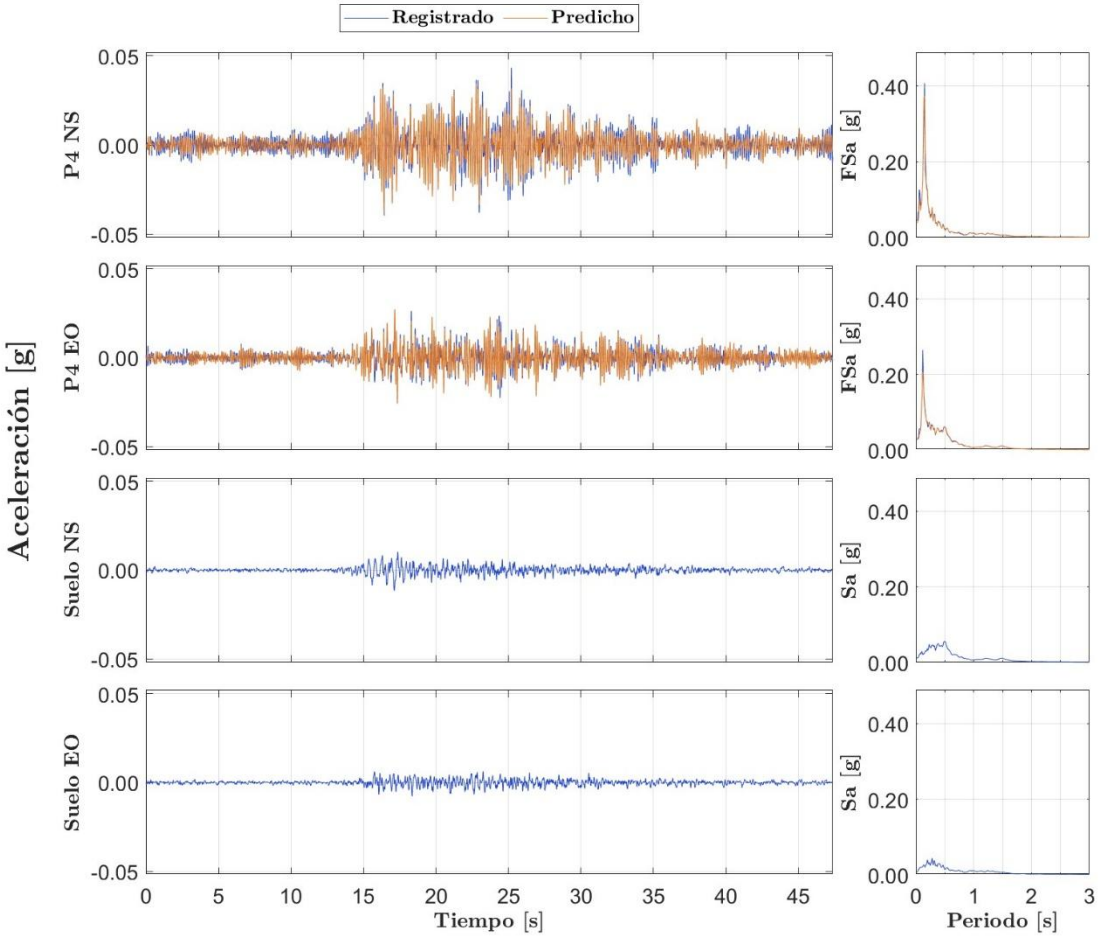

Figura B.2.2 20: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 20 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 28-08-2004.

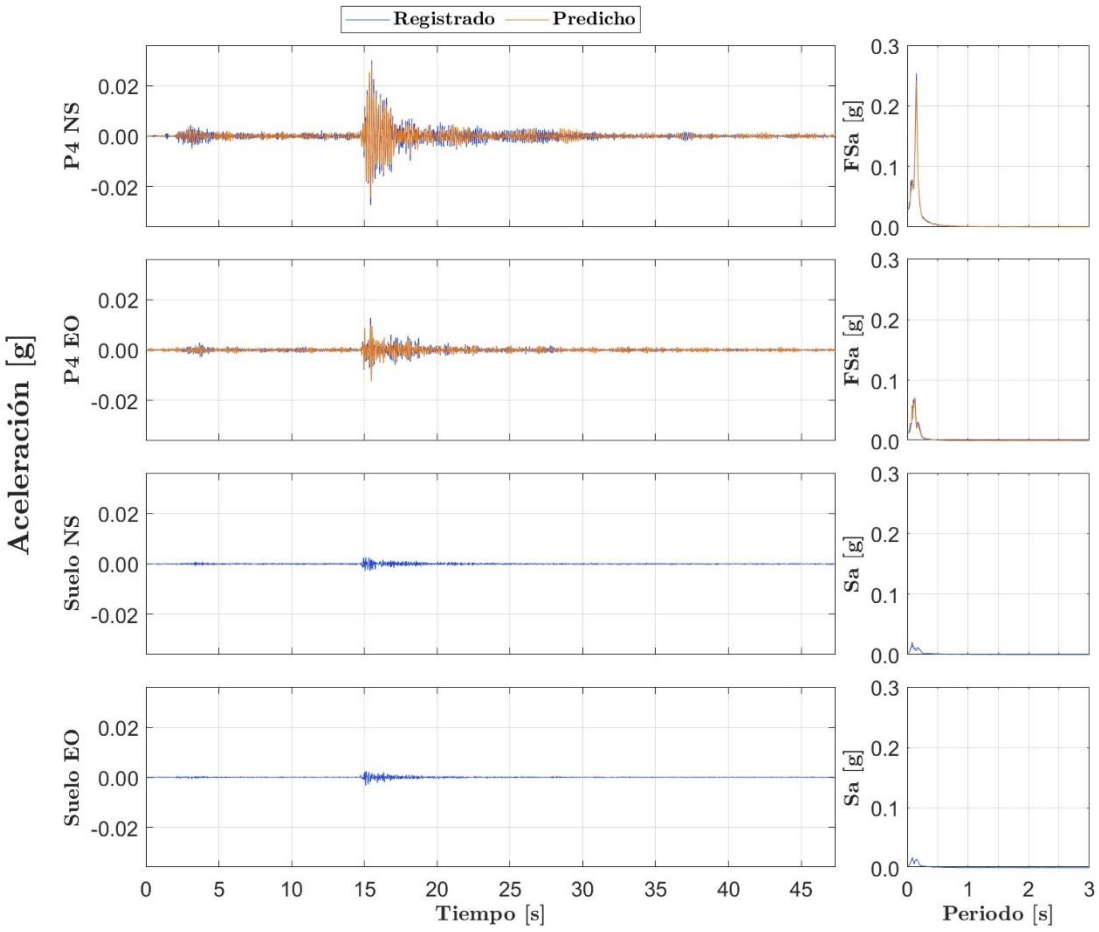

Figura B.2.2 21: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 21 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 26-10-2004.

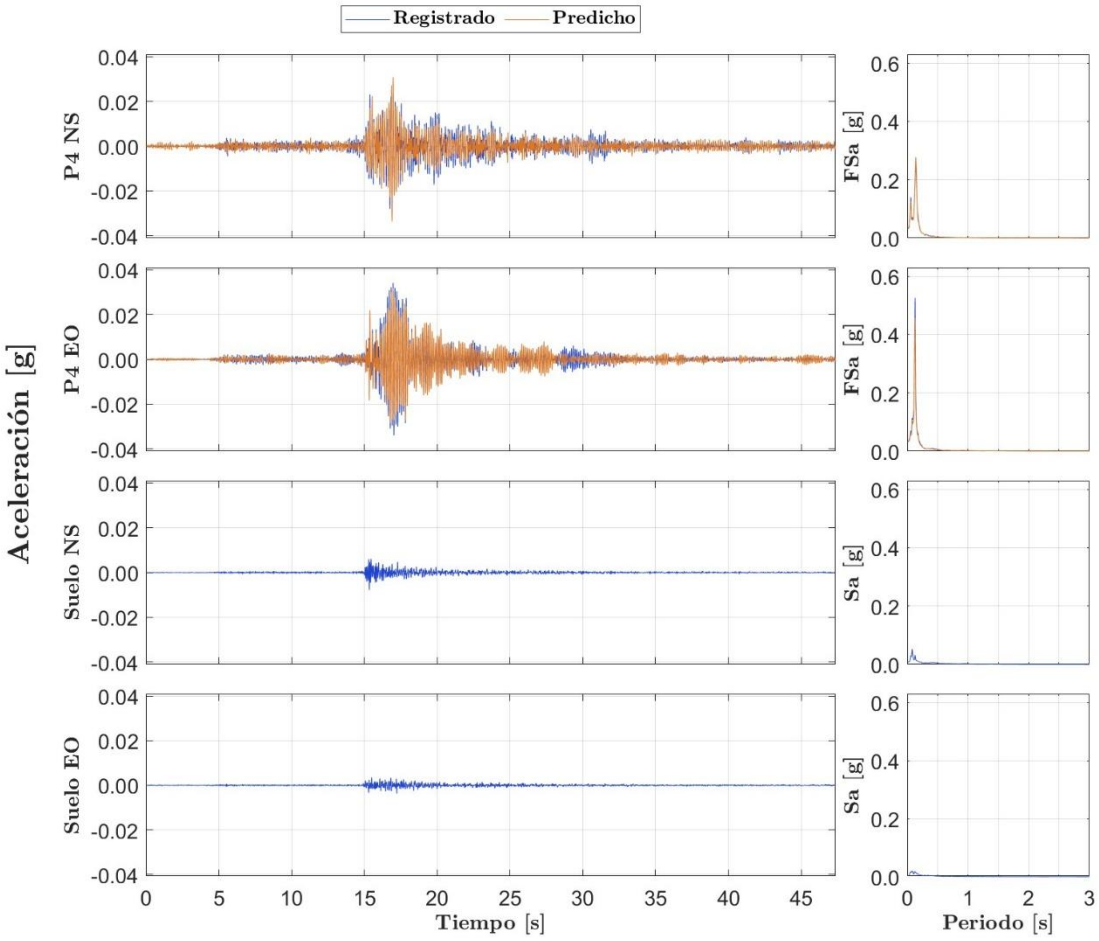

Figura B.2.2 22: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 22 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 11-12-2004.

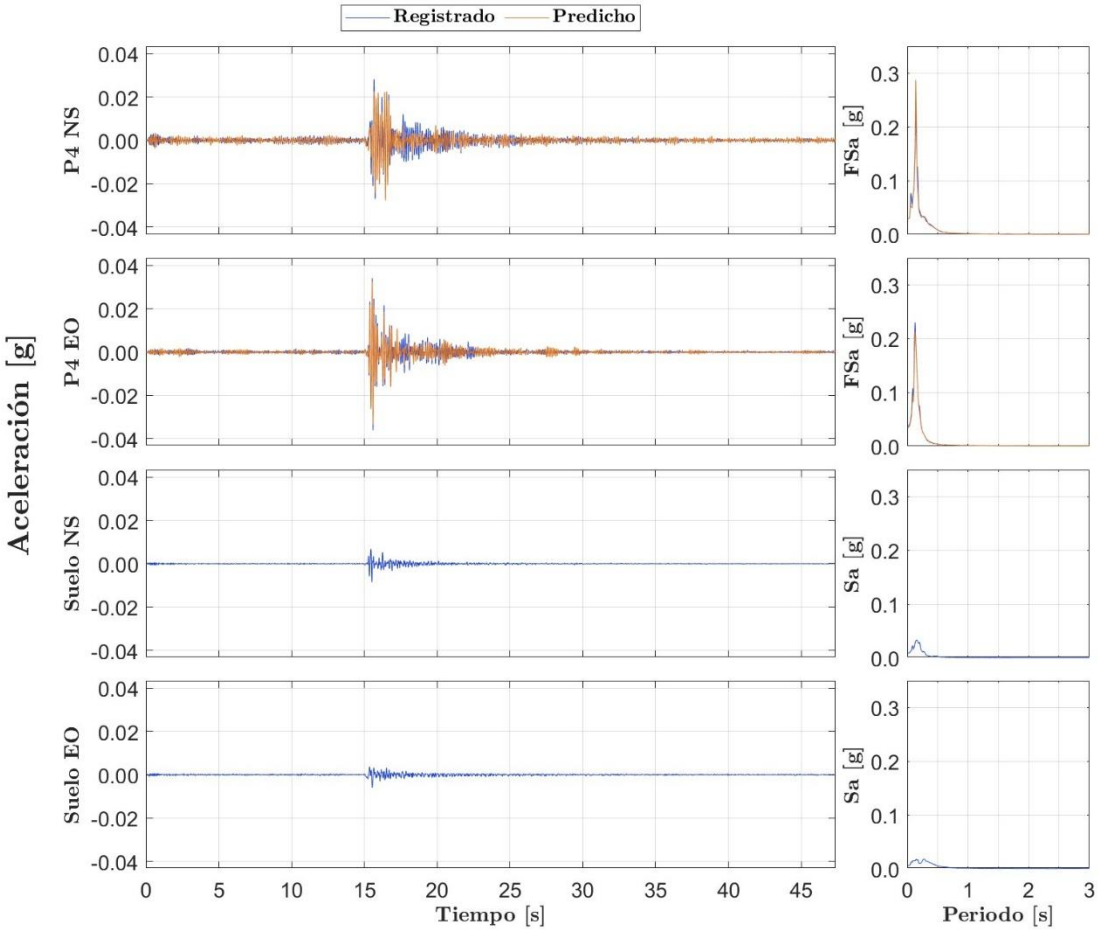

Figura B.2.2 23: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 23 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 17-06-2006.

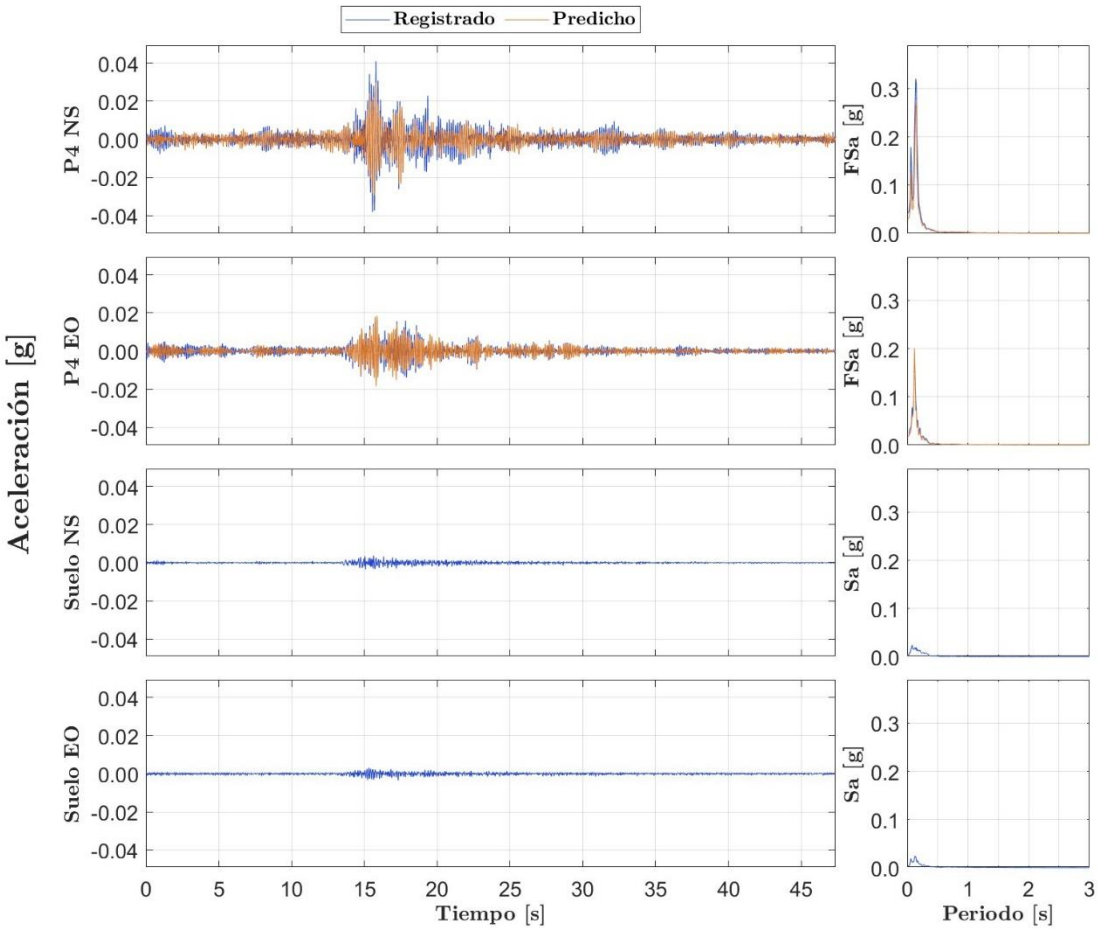

Figura B.2.2 24: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 24 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 09-09-2006.

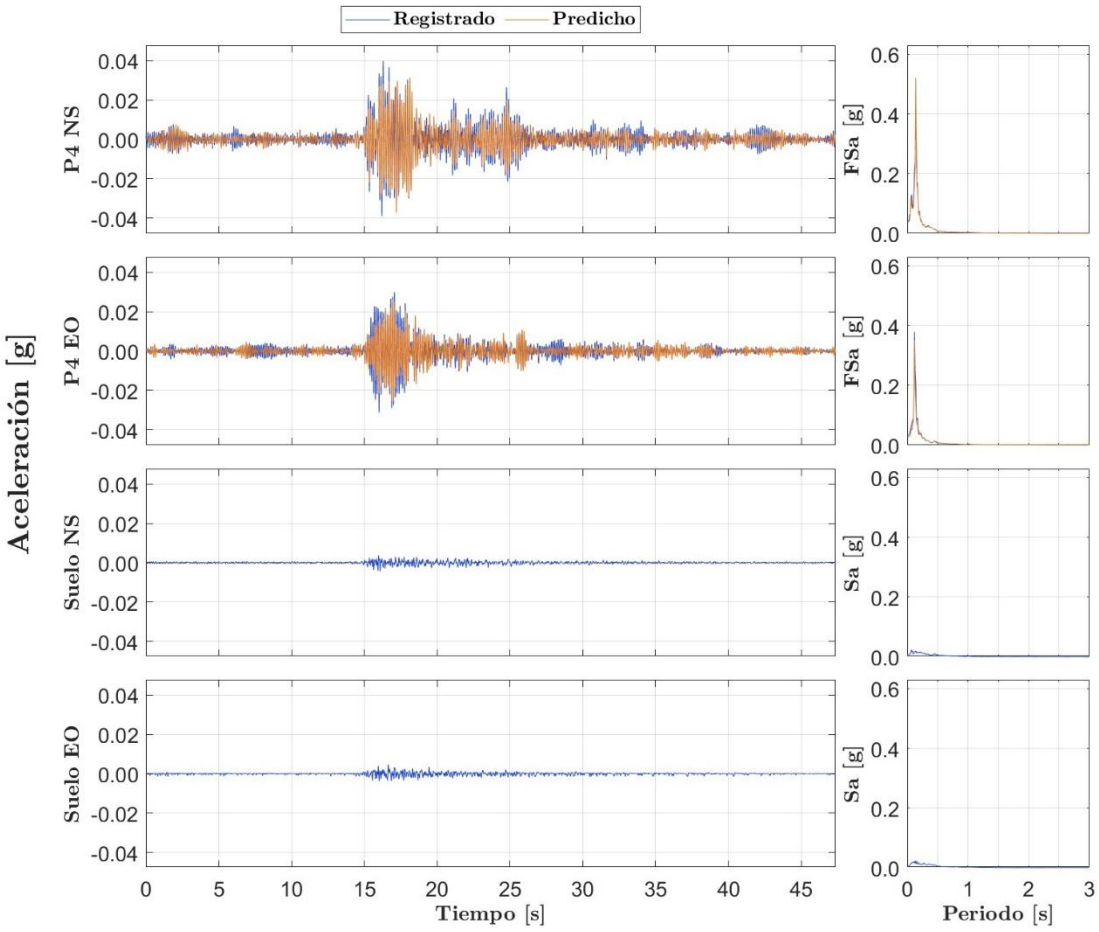

Figura B.2.2 25: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 25 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 22-04-2007.

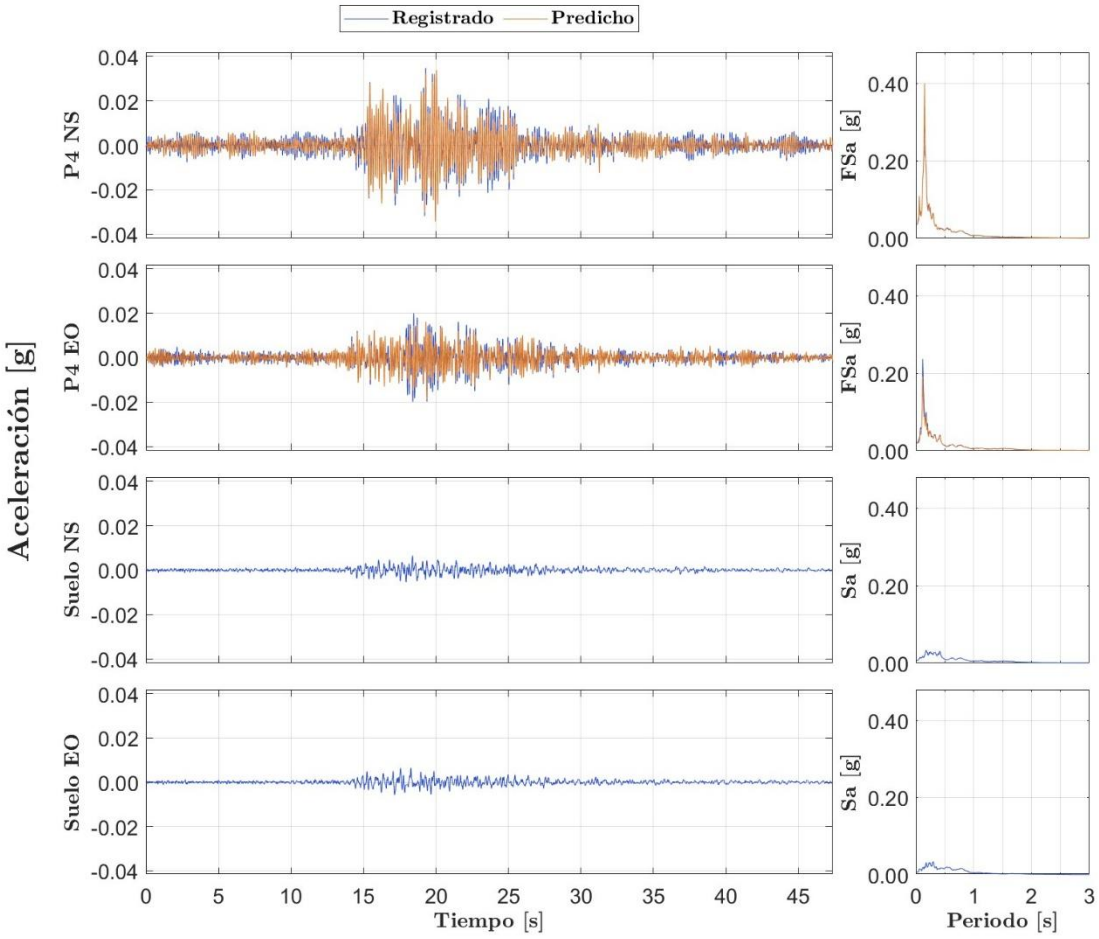

Figura B.2.2 26: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 26 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 15-12-2007.

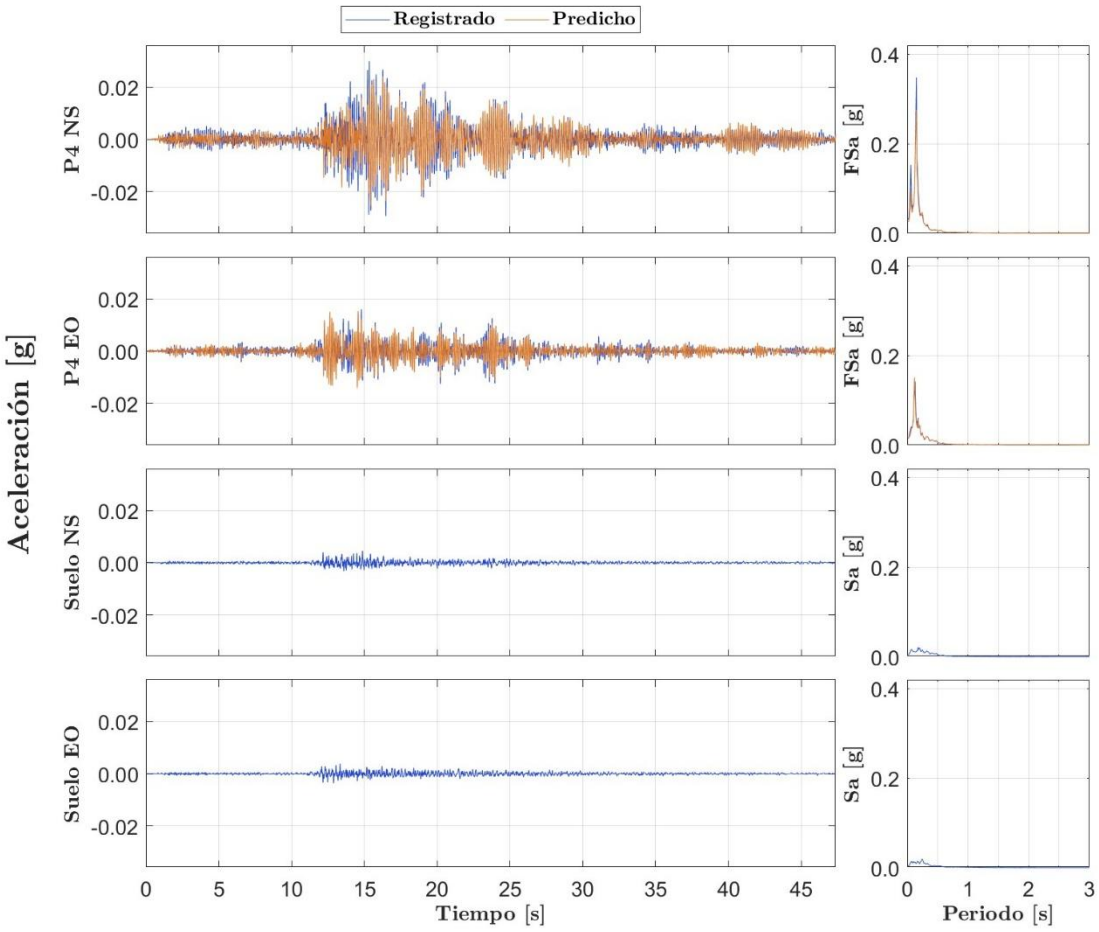

Figura B.2.2 27: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 27 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 17-12-2007.

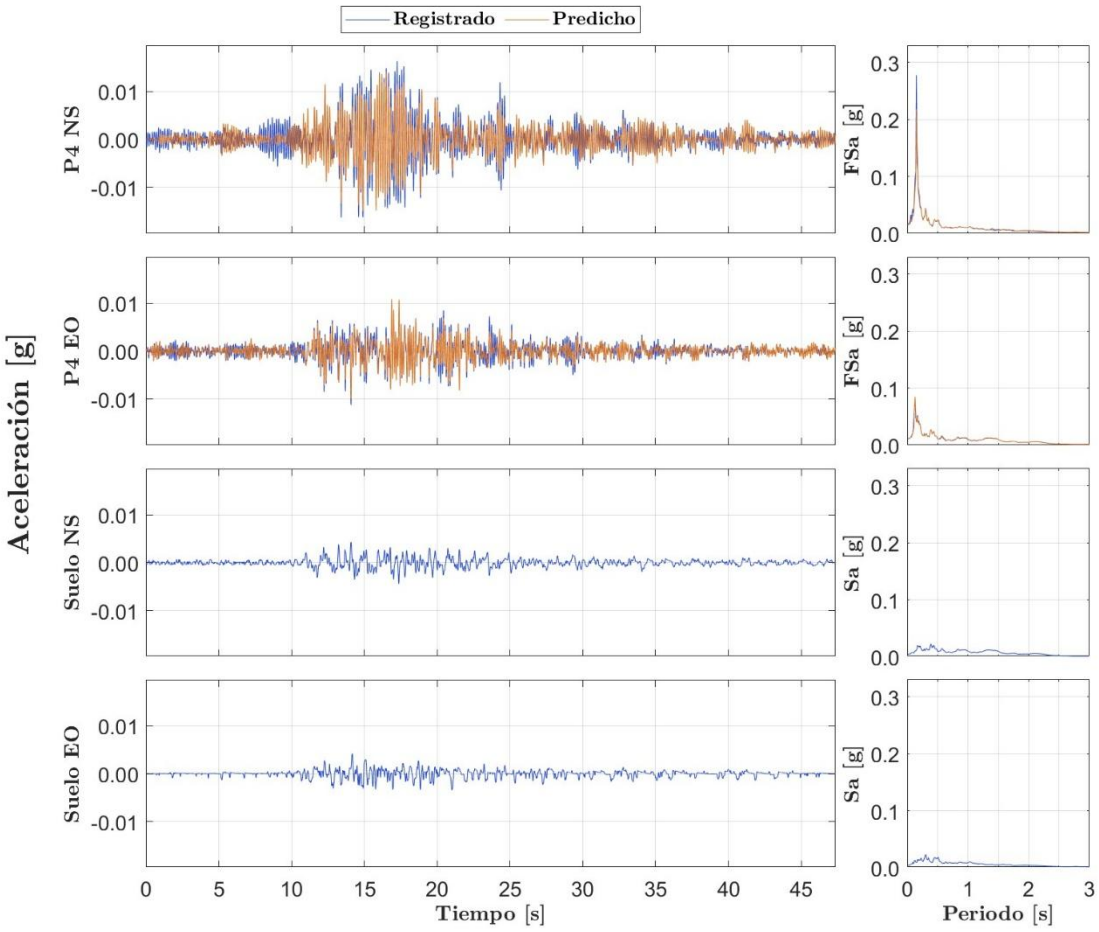

Figura B.2.2 28: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 28 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 18-12-2008.

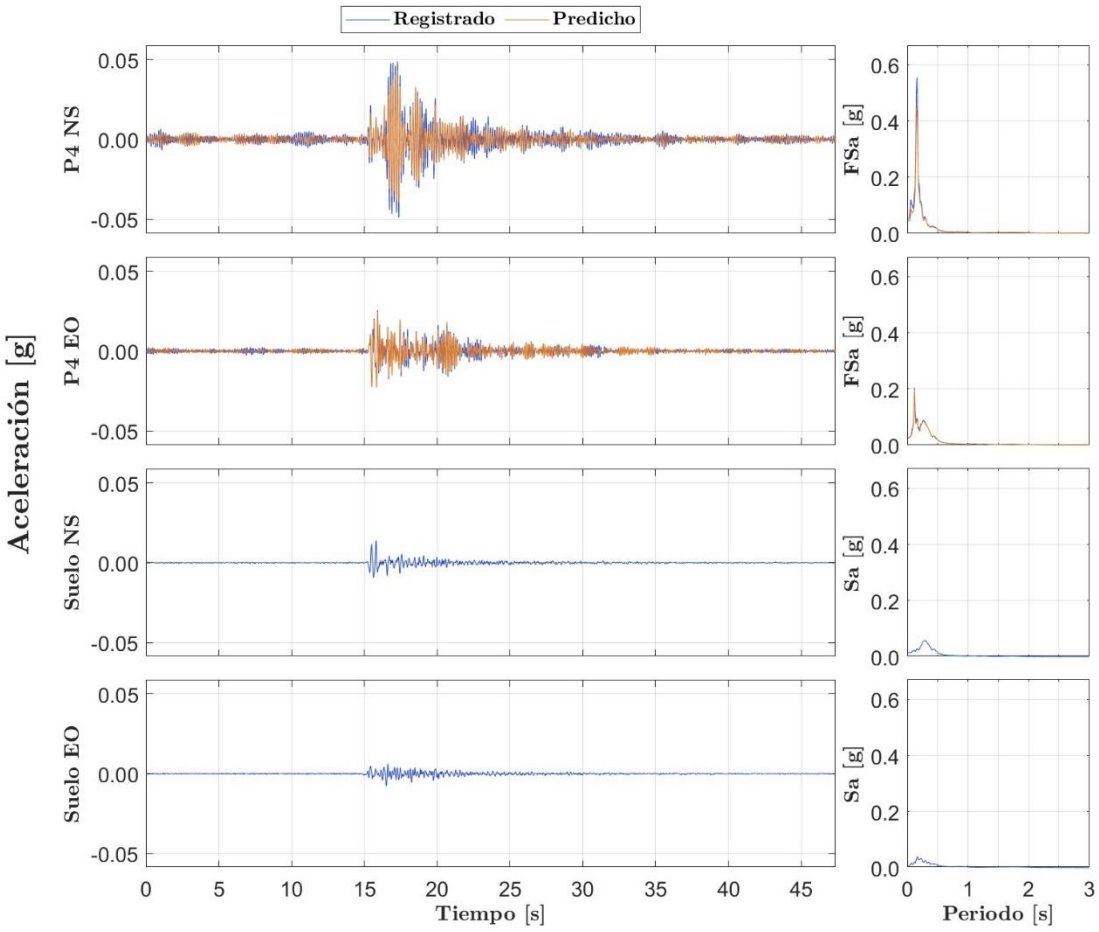

Figura B.2.2 29: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 29 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 26-04-2009.

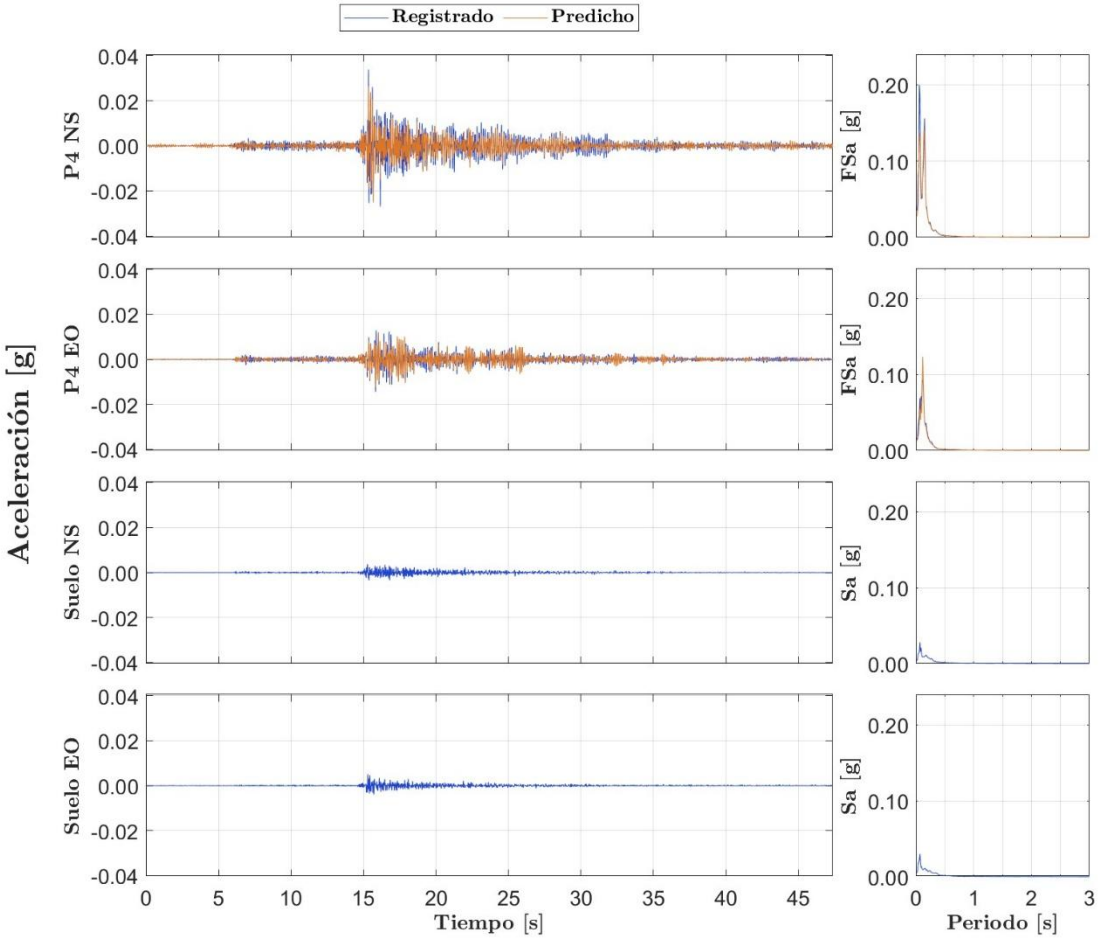

Figura B.2.2 30: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 30 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 30-06-2009.

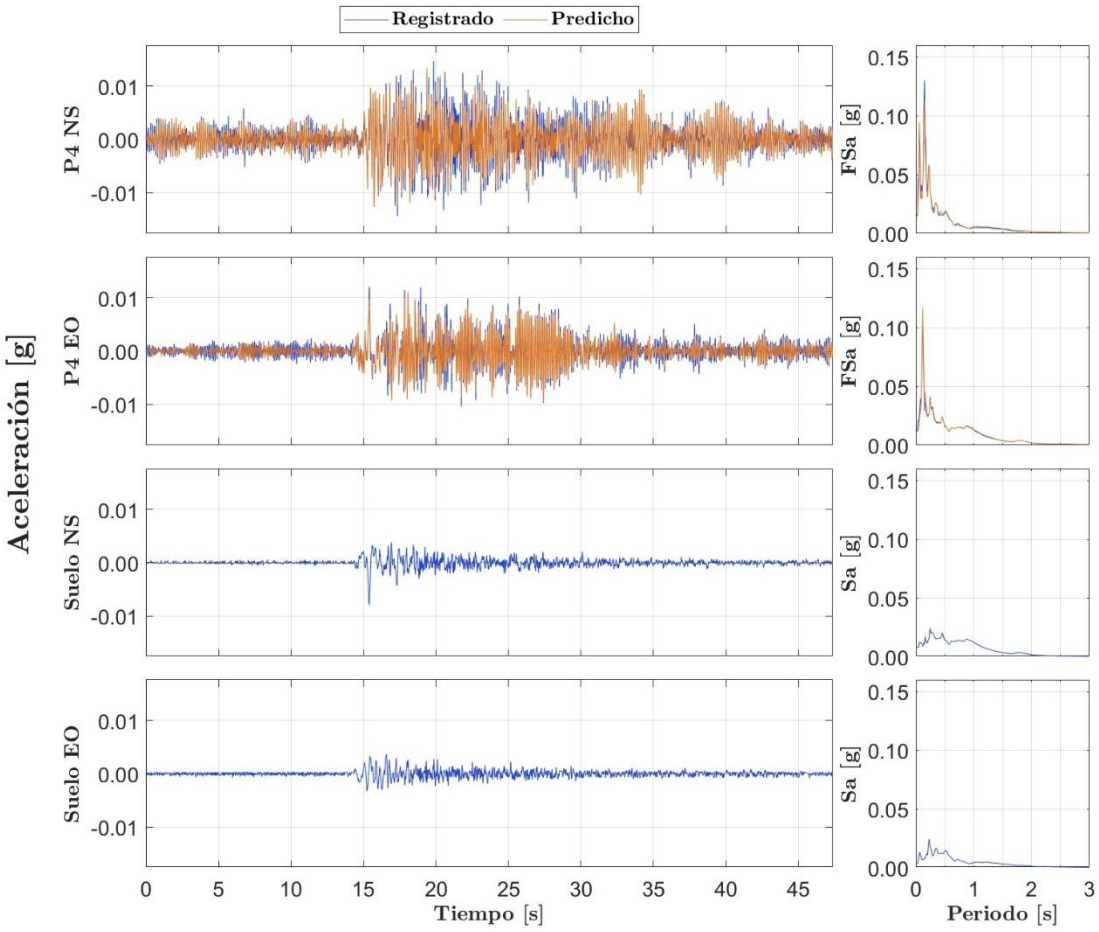

Figura B.2.2 31: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 31 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 12-02-2010.

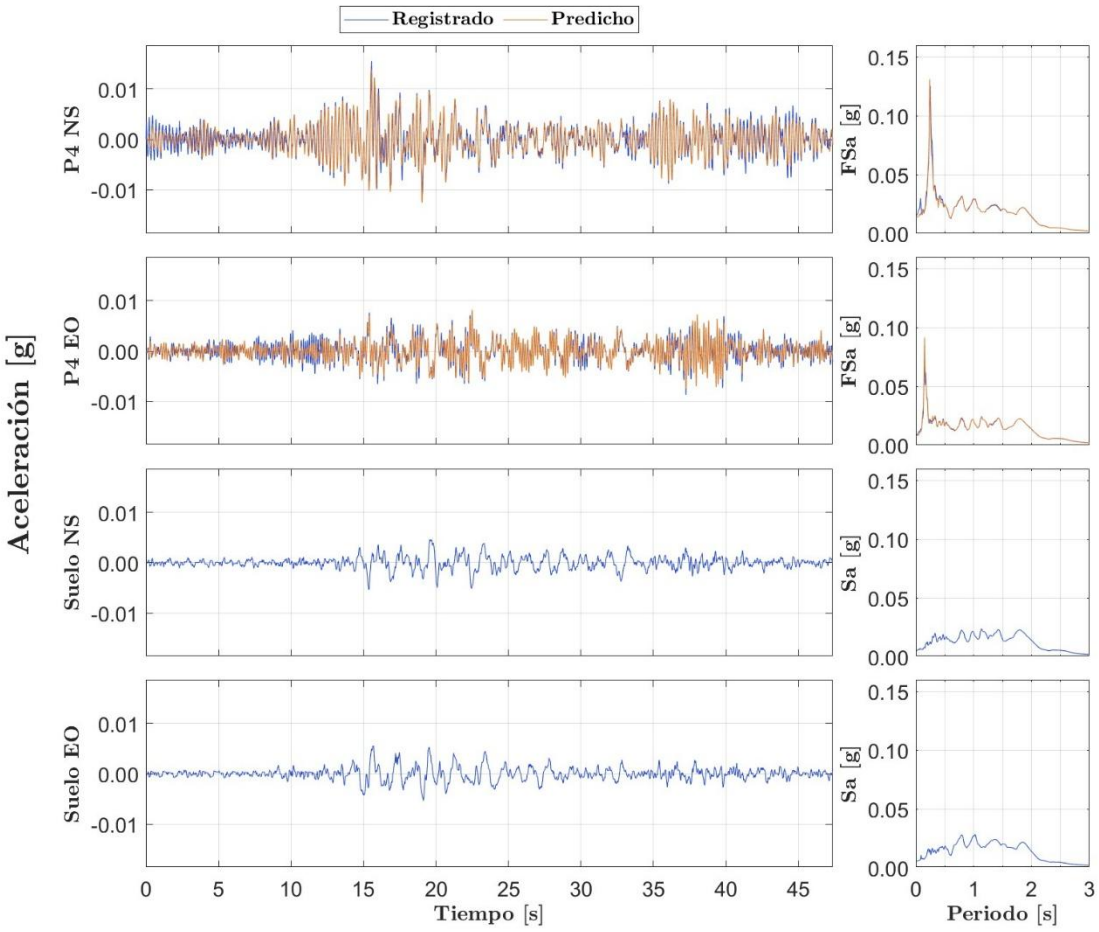

Figura B.2.2 32: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 32 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 27-02-2010.

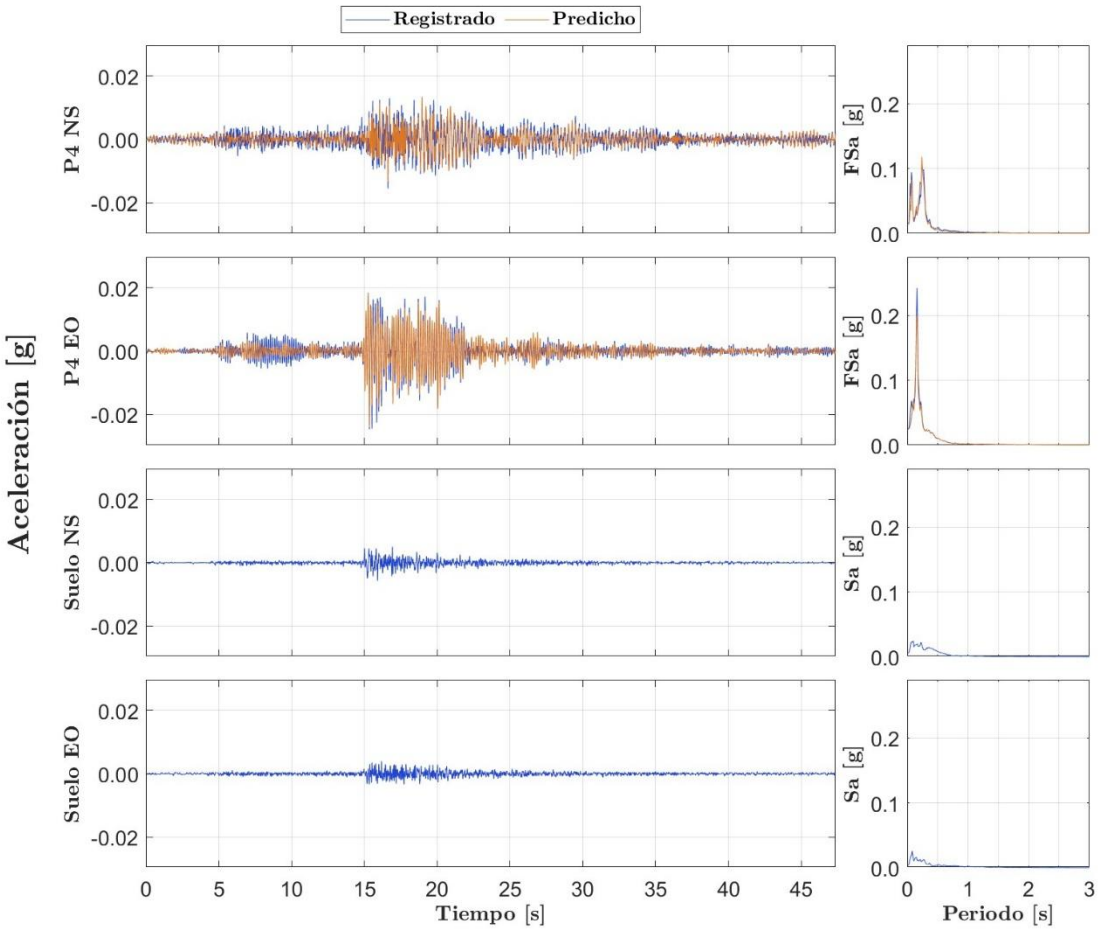

Figura B.2.2 33: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 33 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 27-02-2010.

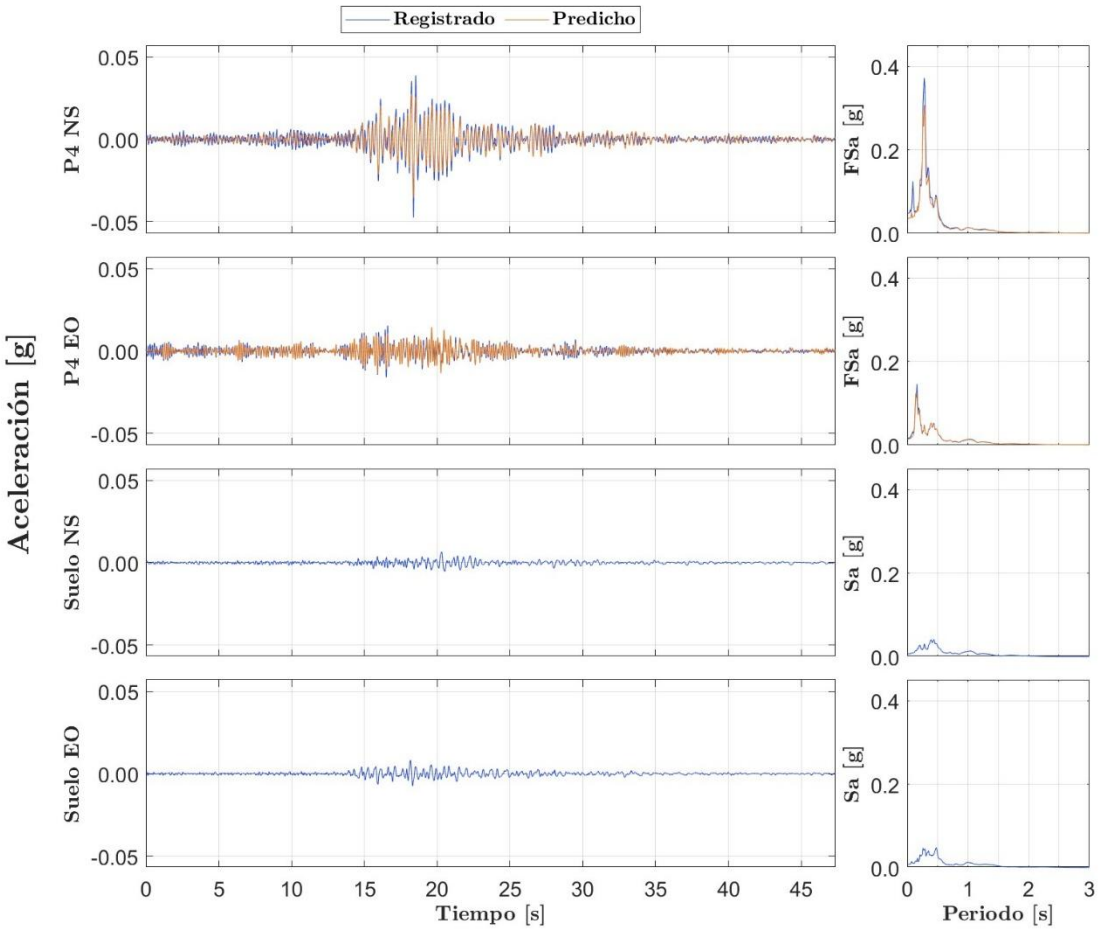

Figura B.2.2 34: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 34 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 03-03-2010.

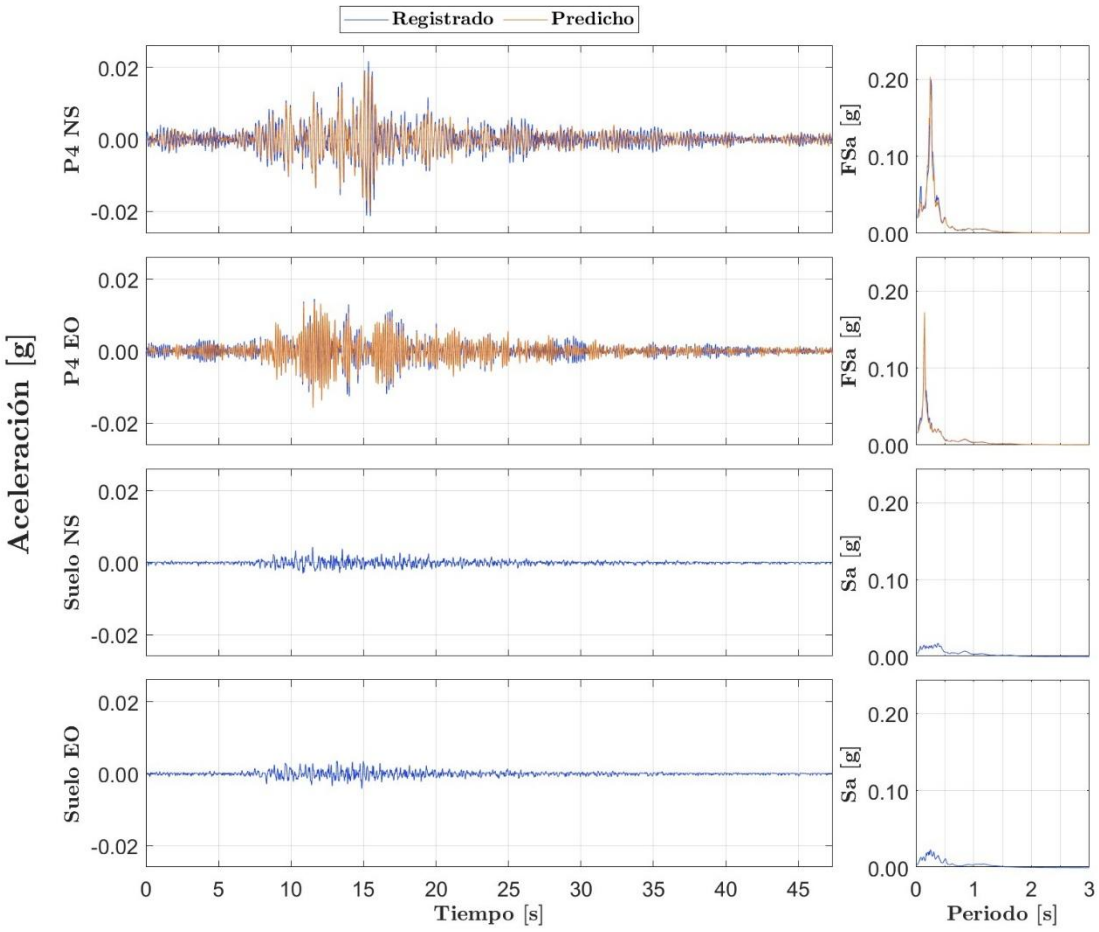

Figura B.2.2 35: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 35 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 05-03-2010.

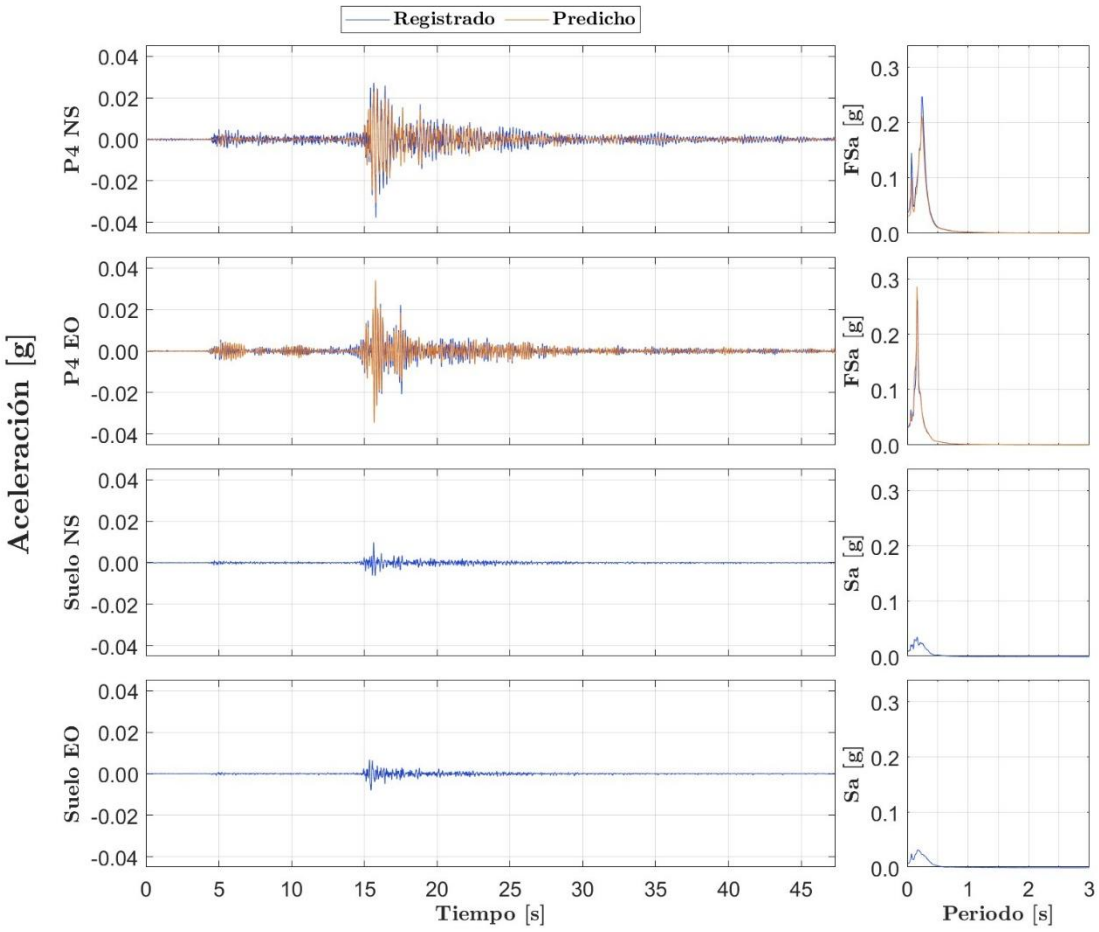

Figura B.2.2 36: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 36 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 09-03-2010.

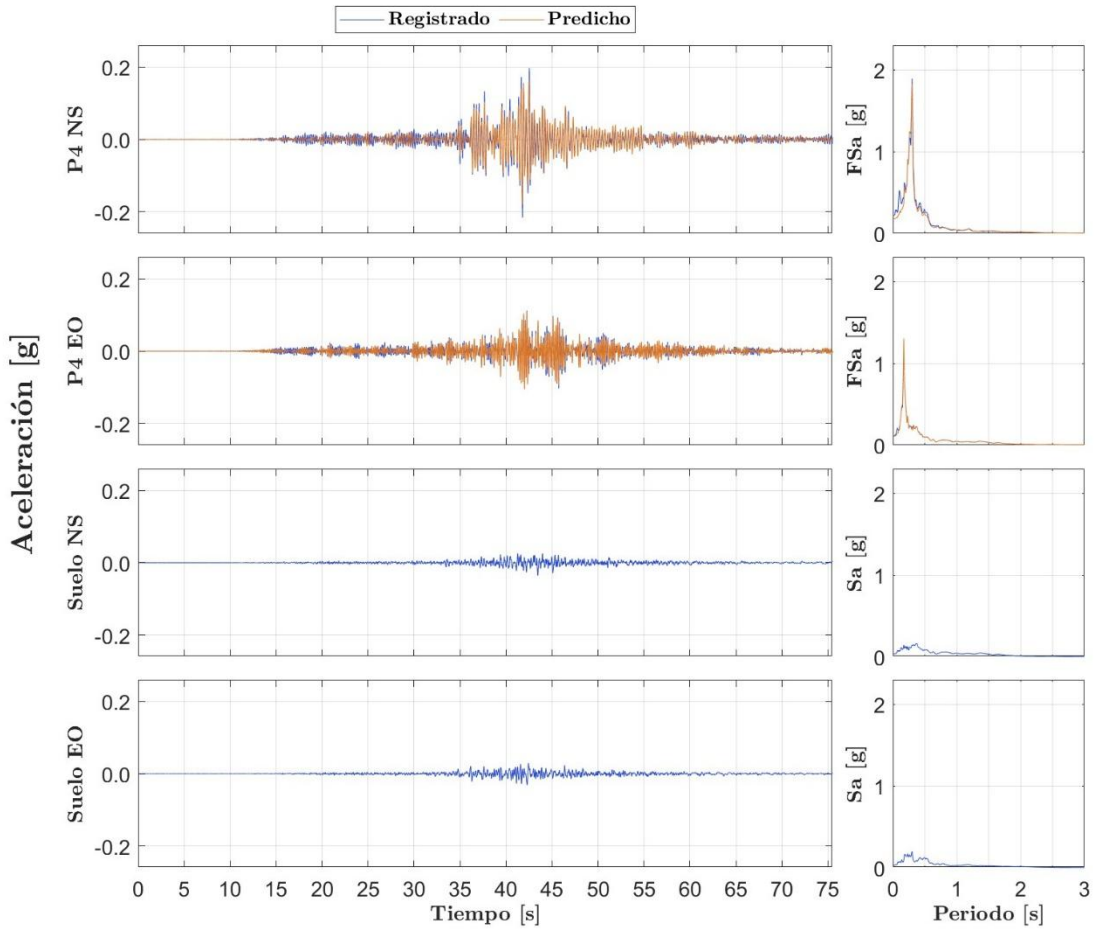

Figura B.2.2 37: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 37 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 11-03-2010.

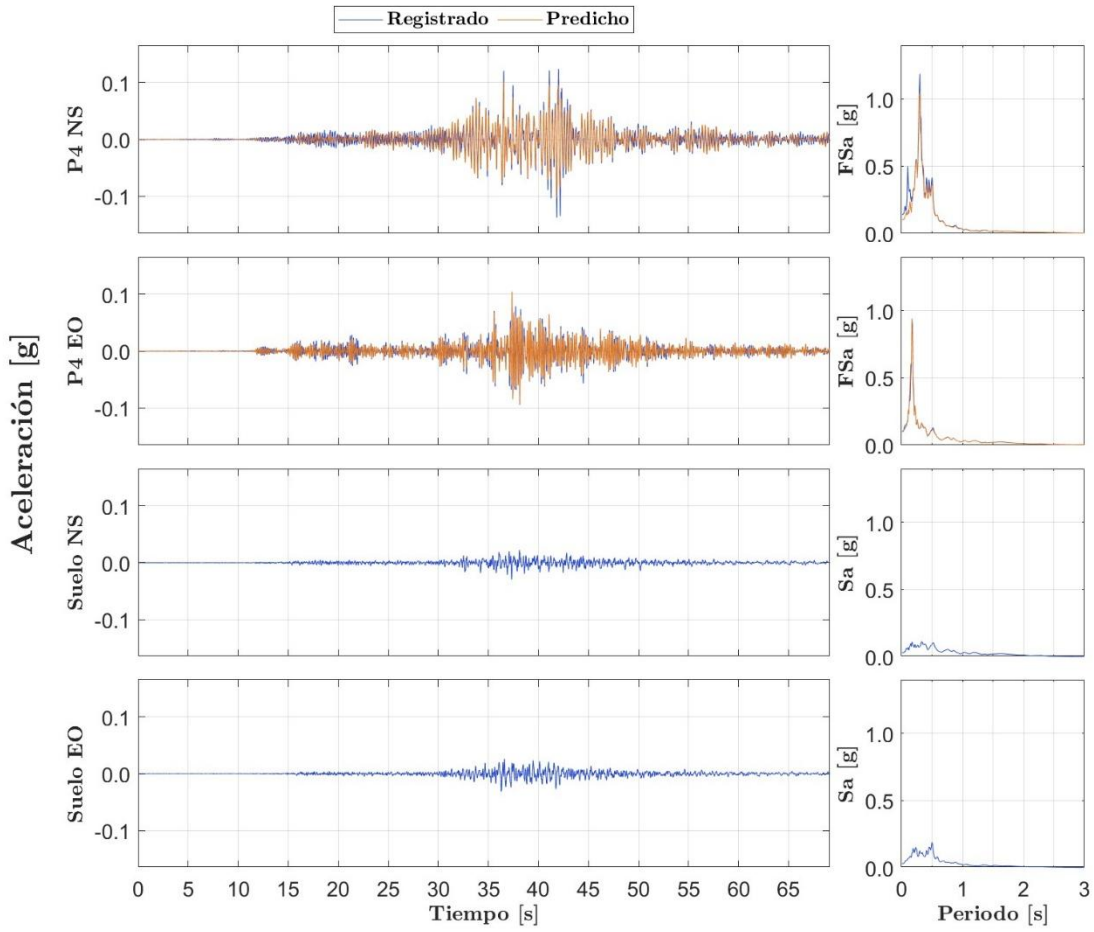

Figura B.2.2 38: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 38 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 11-03-2010.

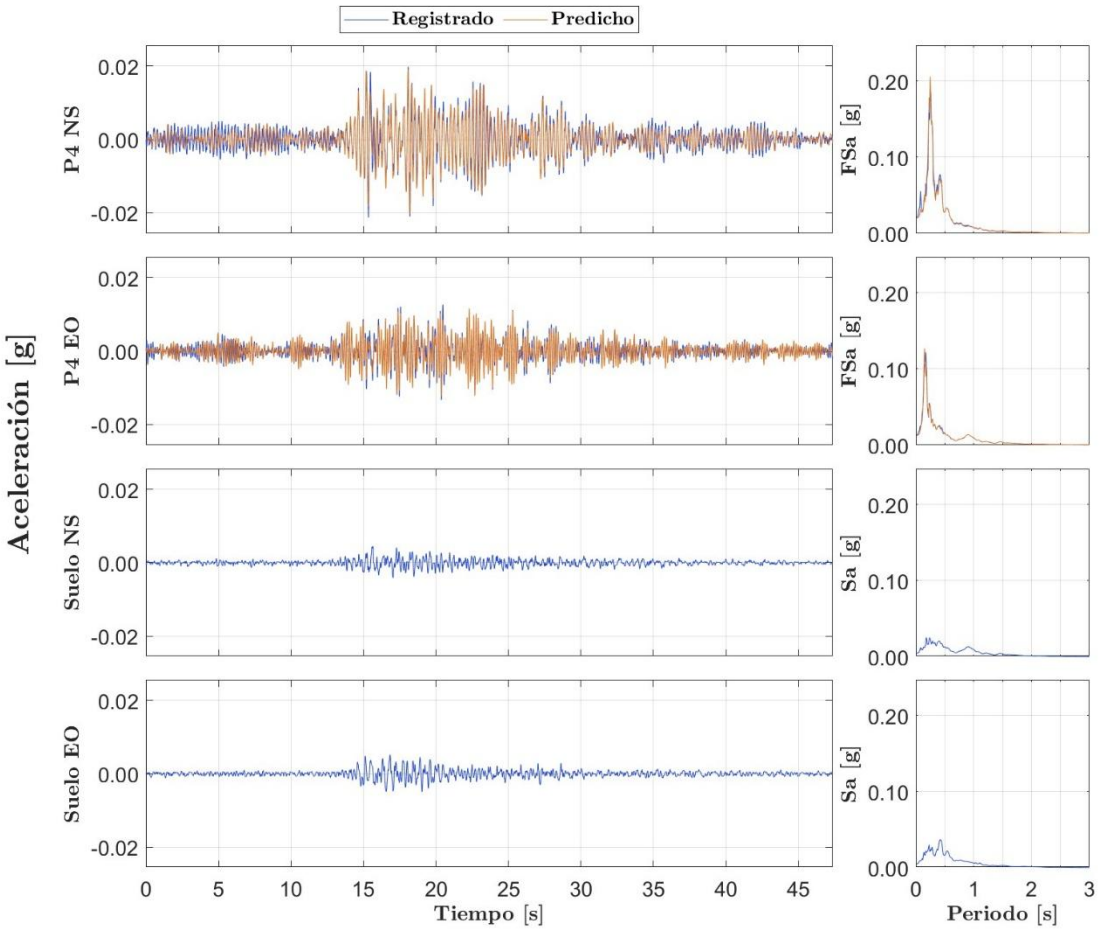

Figura B.2.2 39: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 39 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 11-03-2010.

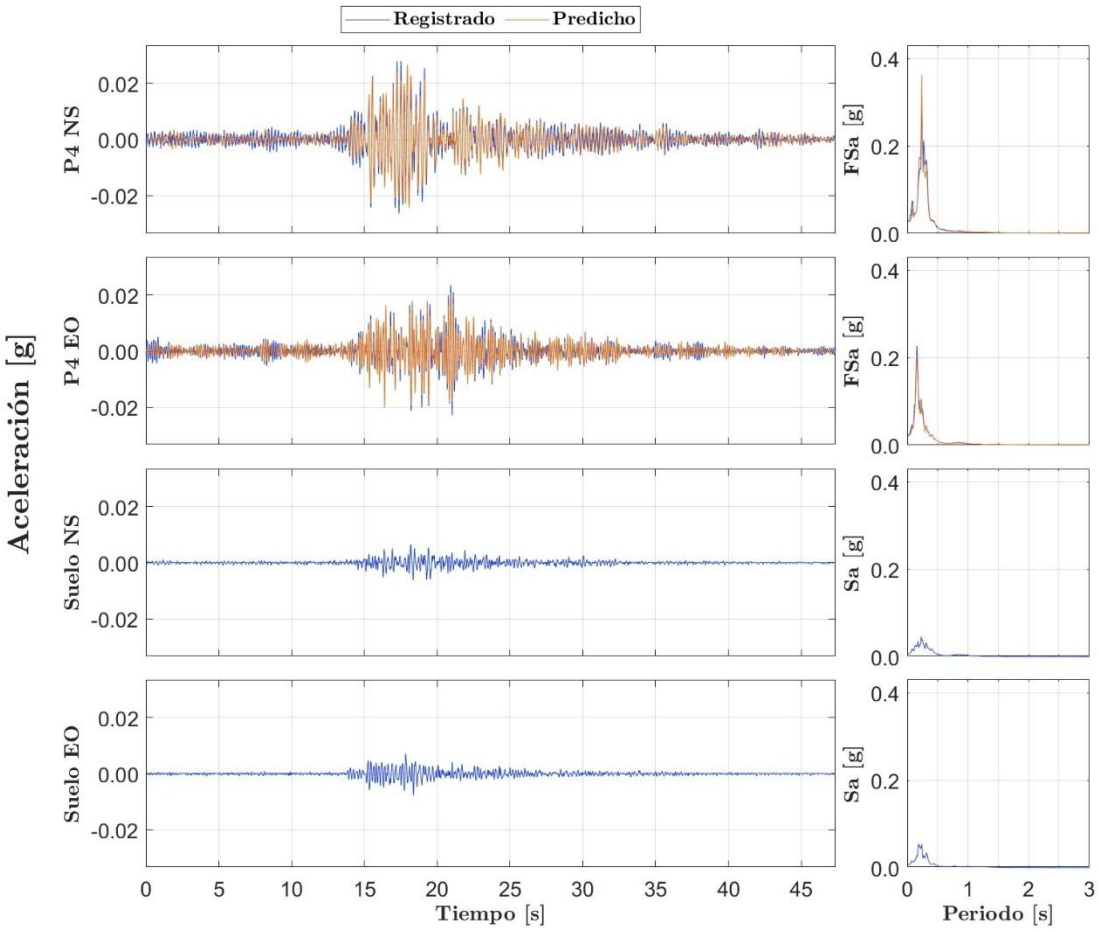

Figura B.2.2 40: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 40 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 11-03-2010.

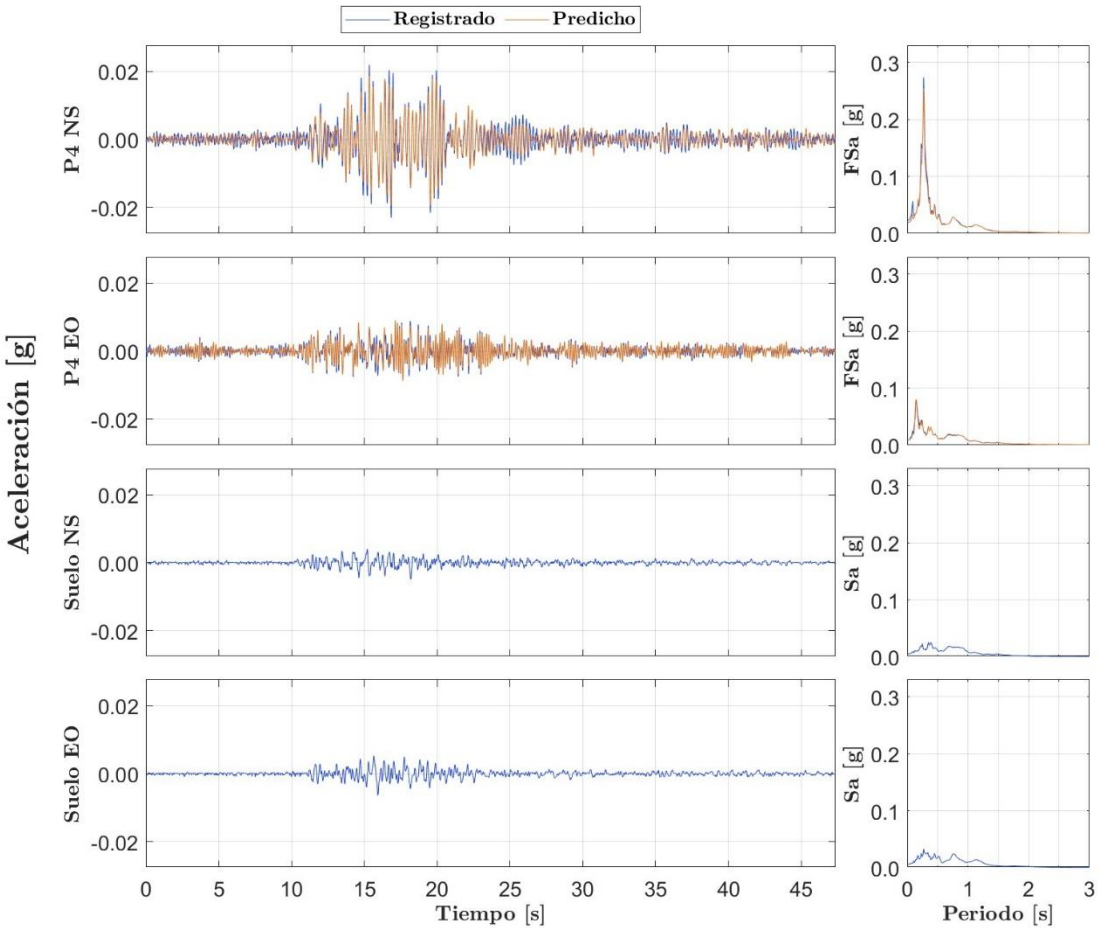

Figura B.2.2 41: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 41 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 11-03-2010.

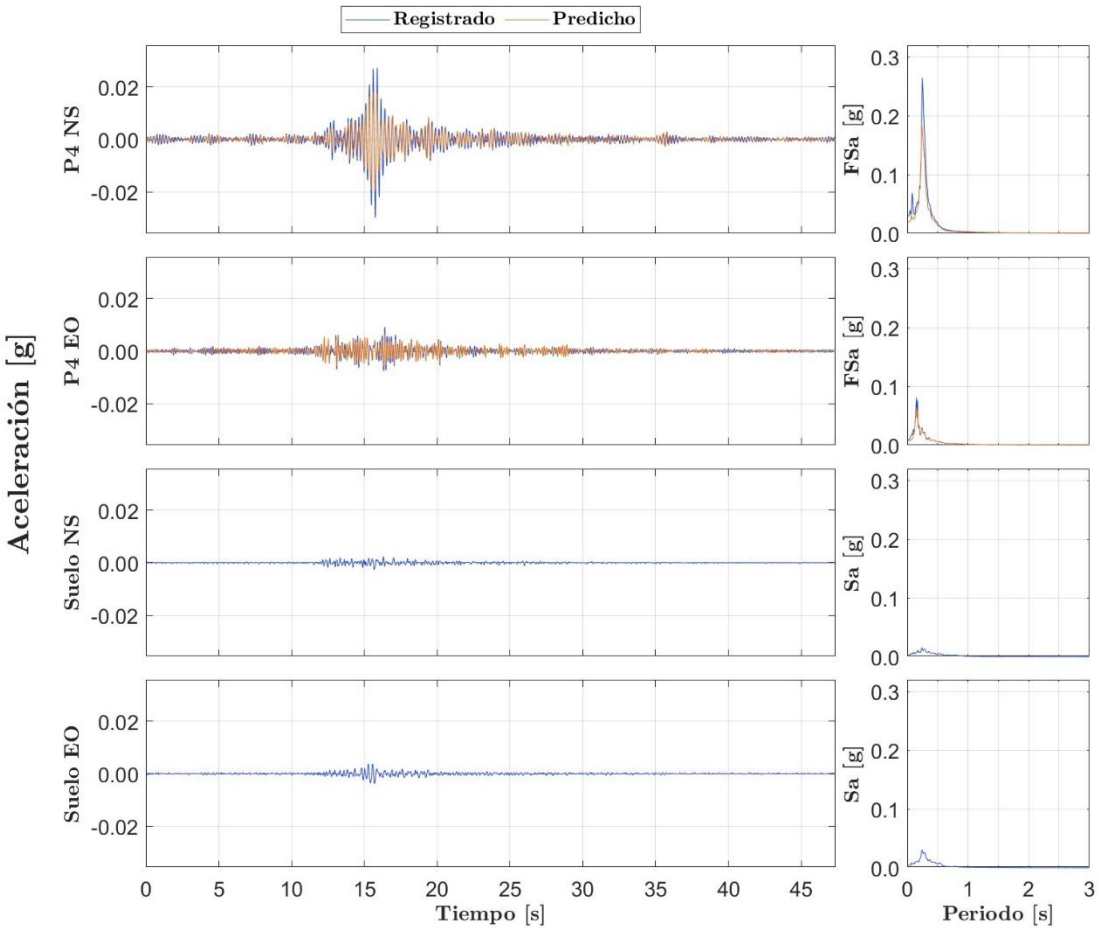

Figura B.2.2 42: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 42 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 12-03-2010.

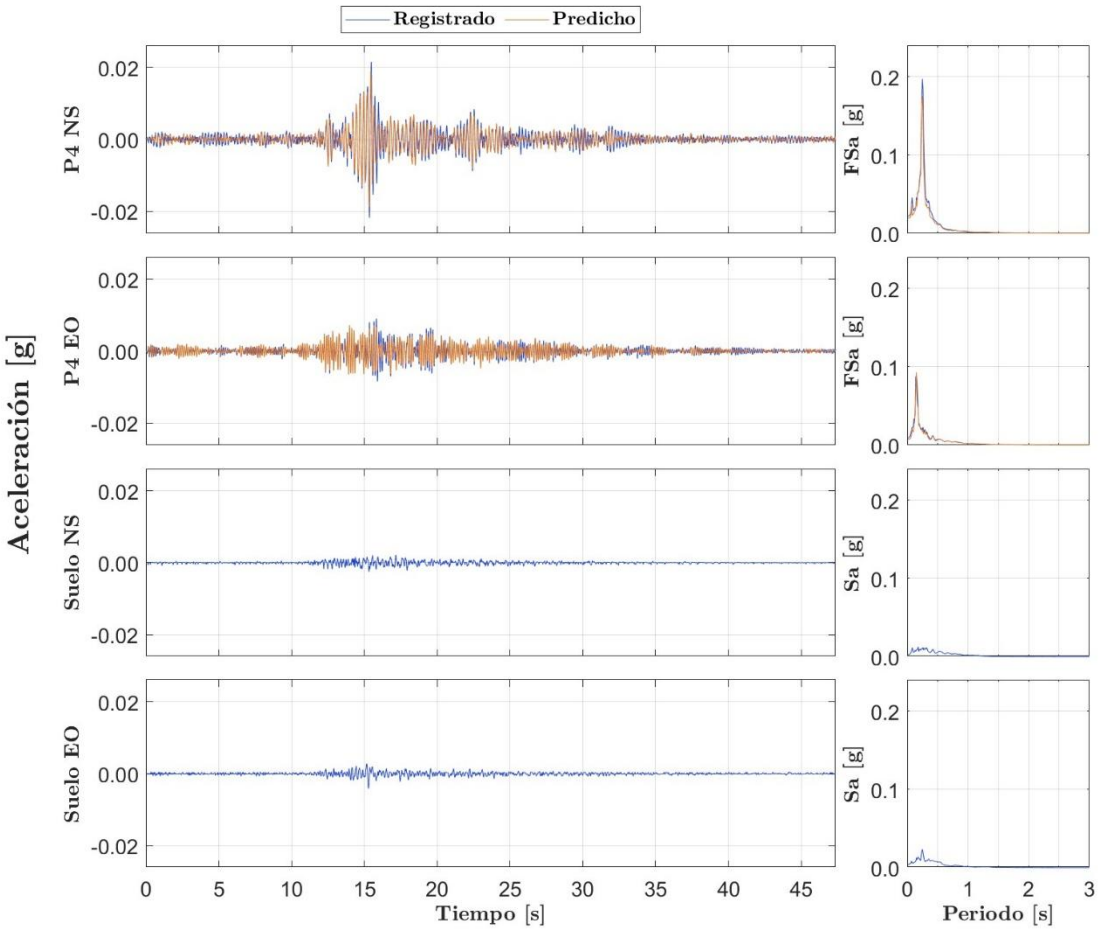

Figura B.2.2 43: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 43 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 12-03-2010.

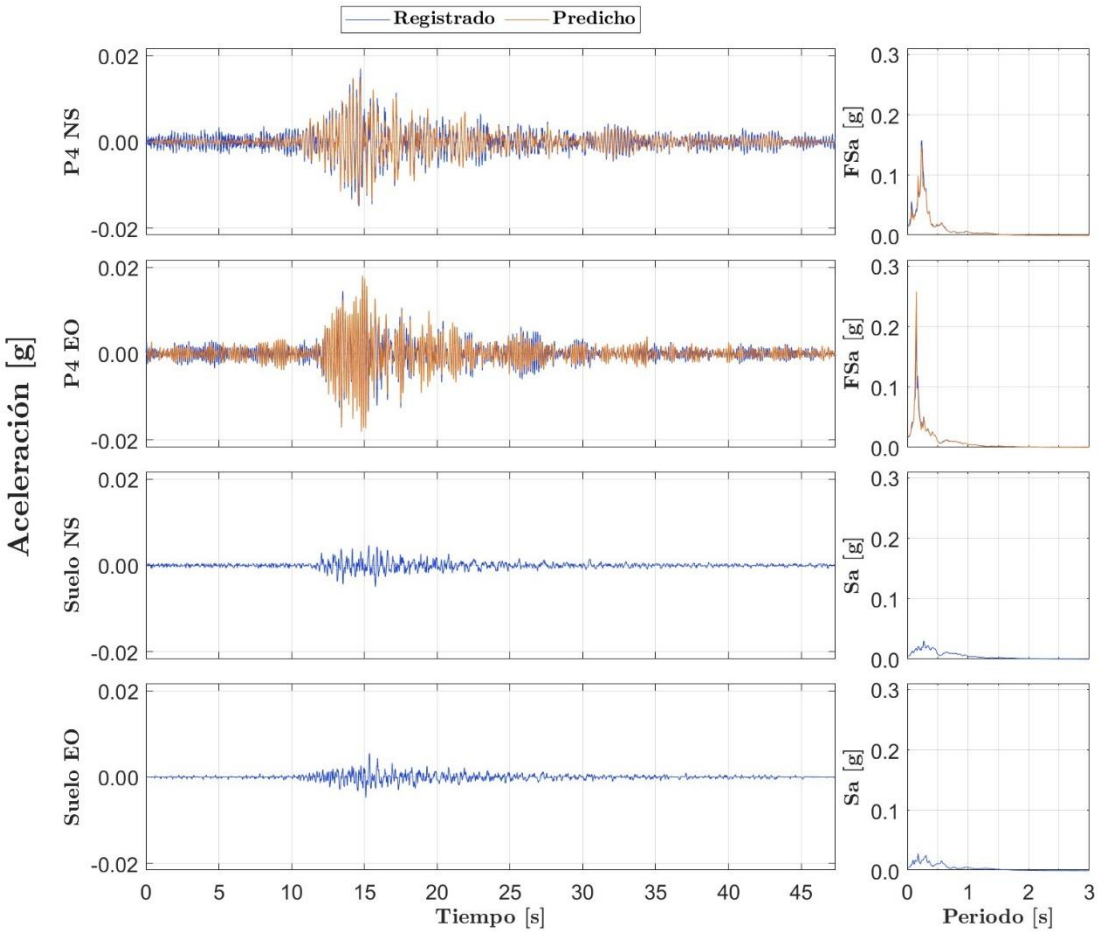

Figura B.2.2 44: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 44 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 29-03-2010.

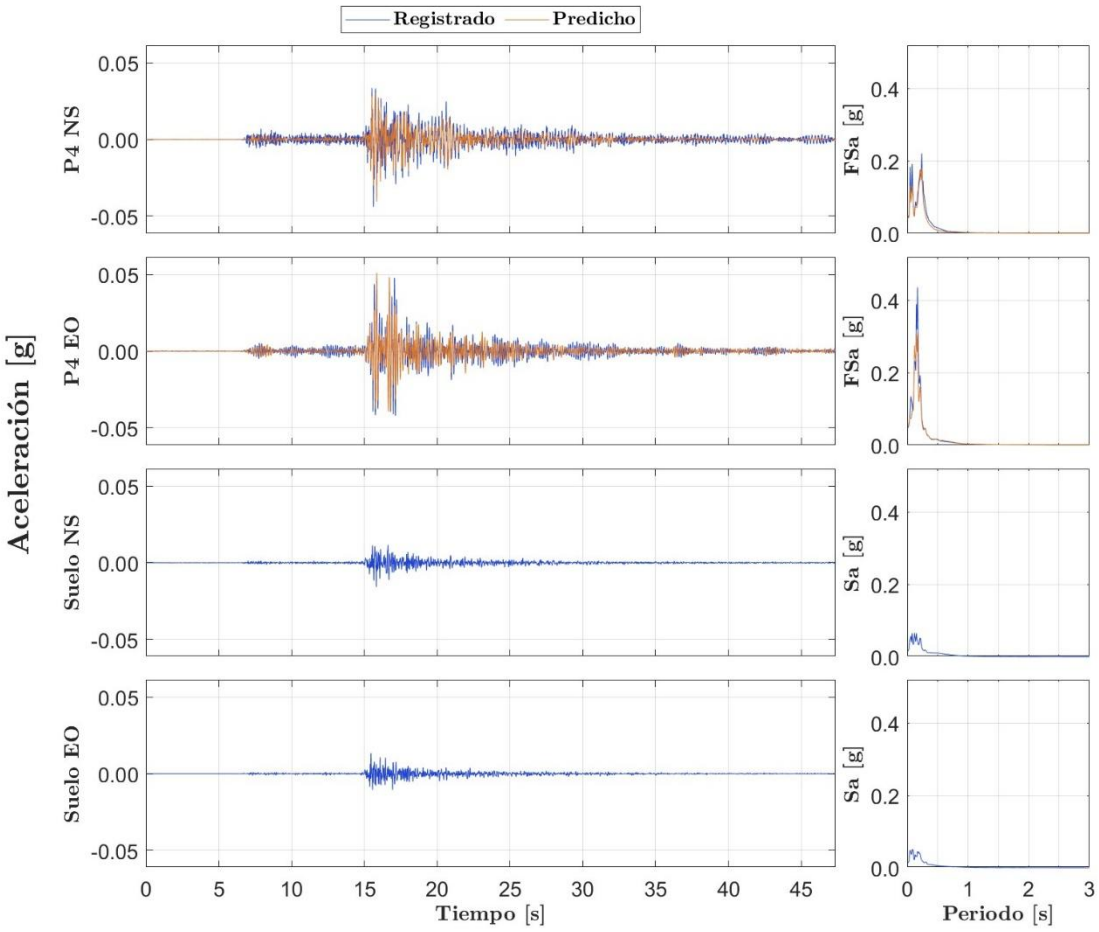

Figura B.2.2 45: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 45 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 04-04-2010.

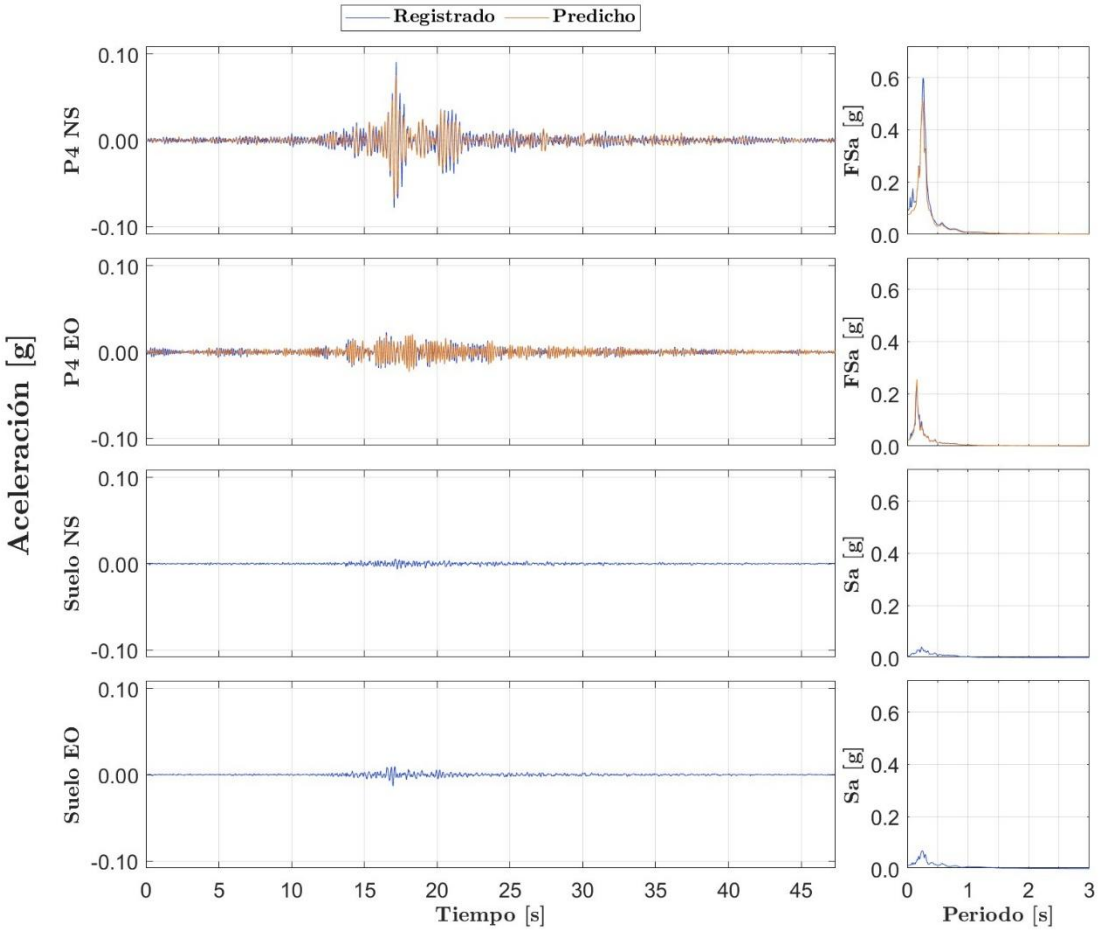

Figura B.2.2 46: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 46 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 02-05-2010.

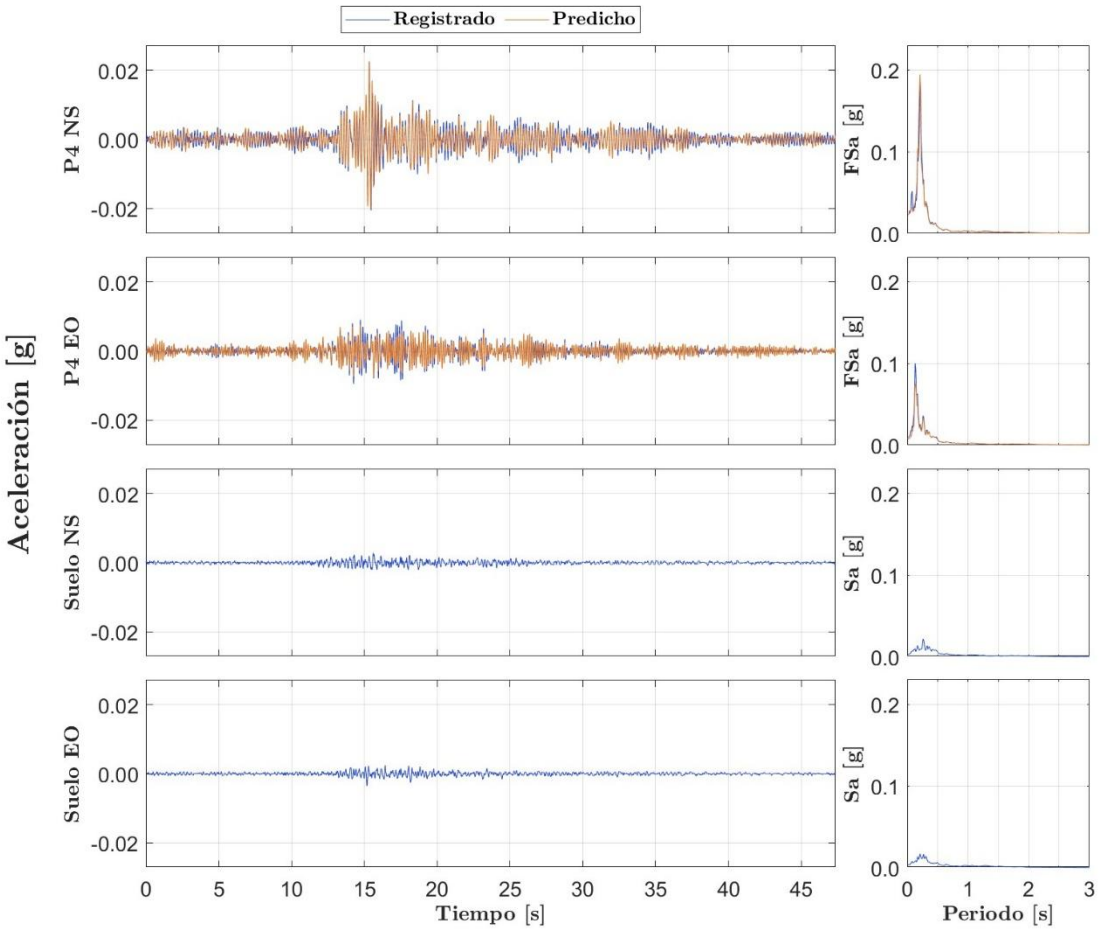

Figura B.2.2 47: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 47 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 05-06-2011.

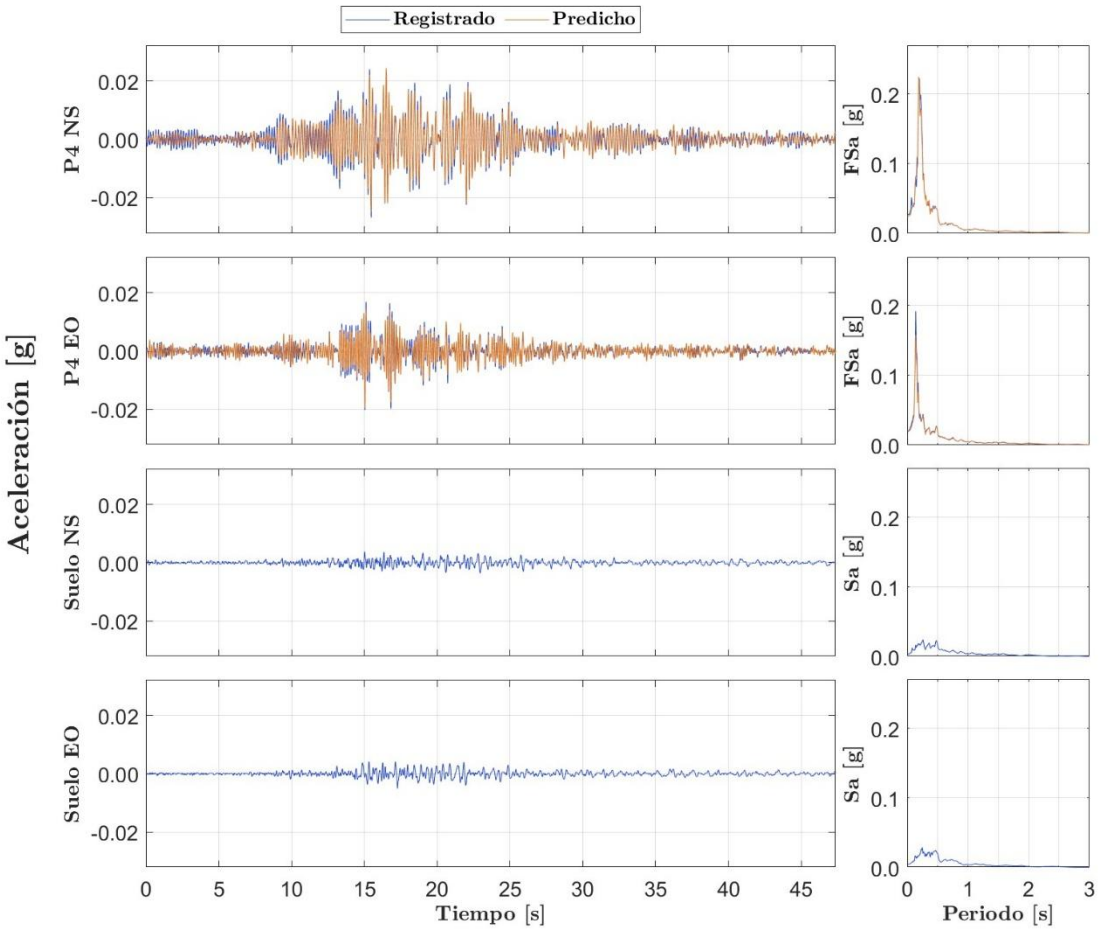

Figura B.2.2 48: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 48 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 15-07-2011.

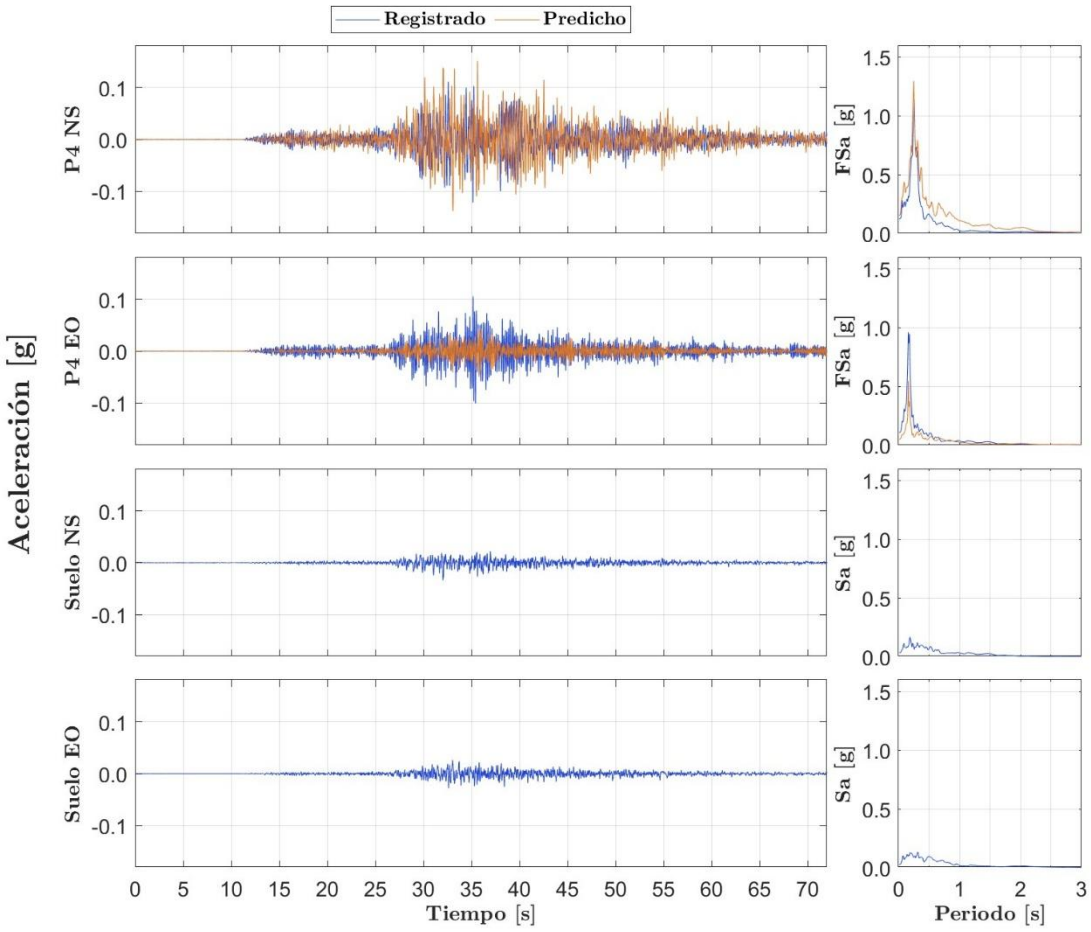

Figura B.2.2 49: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 49 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 17-04-2012.

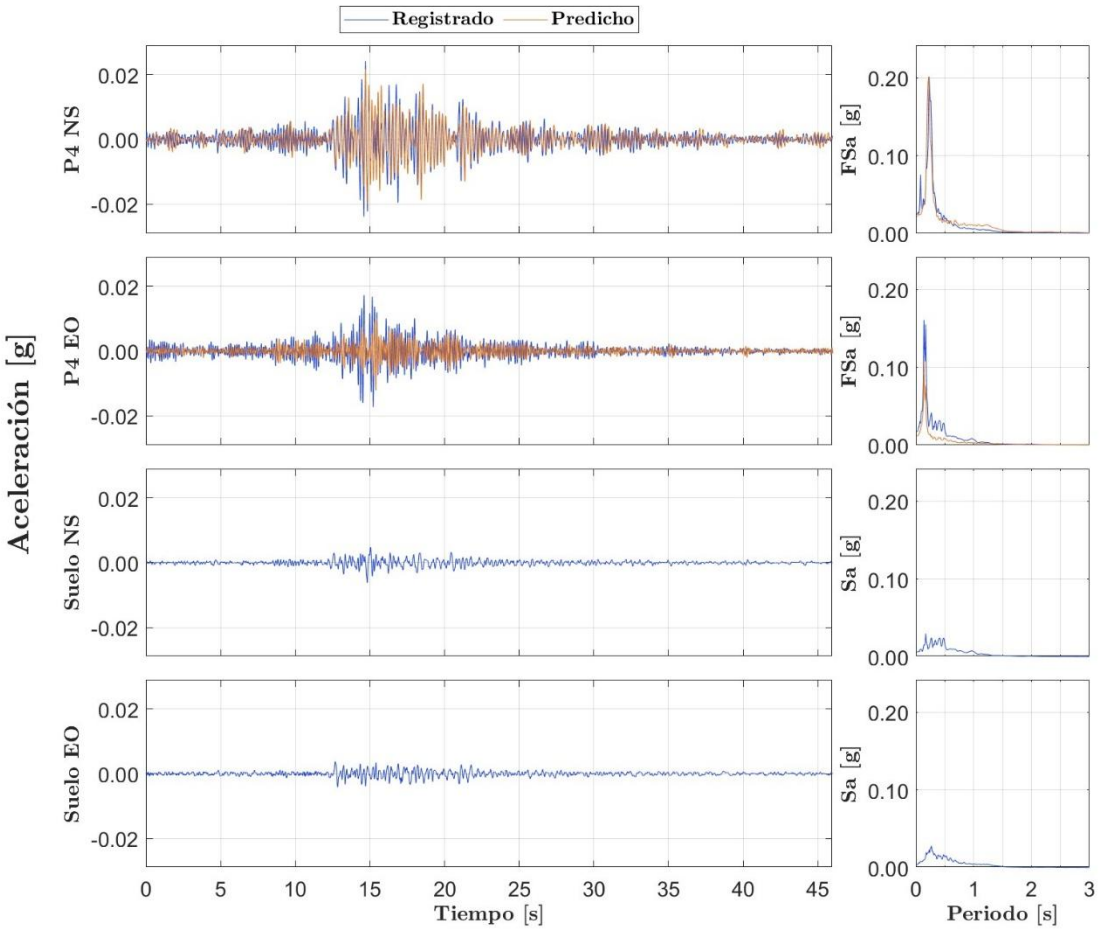

Figura B.2.2 50: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 50 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 10-02-2013.

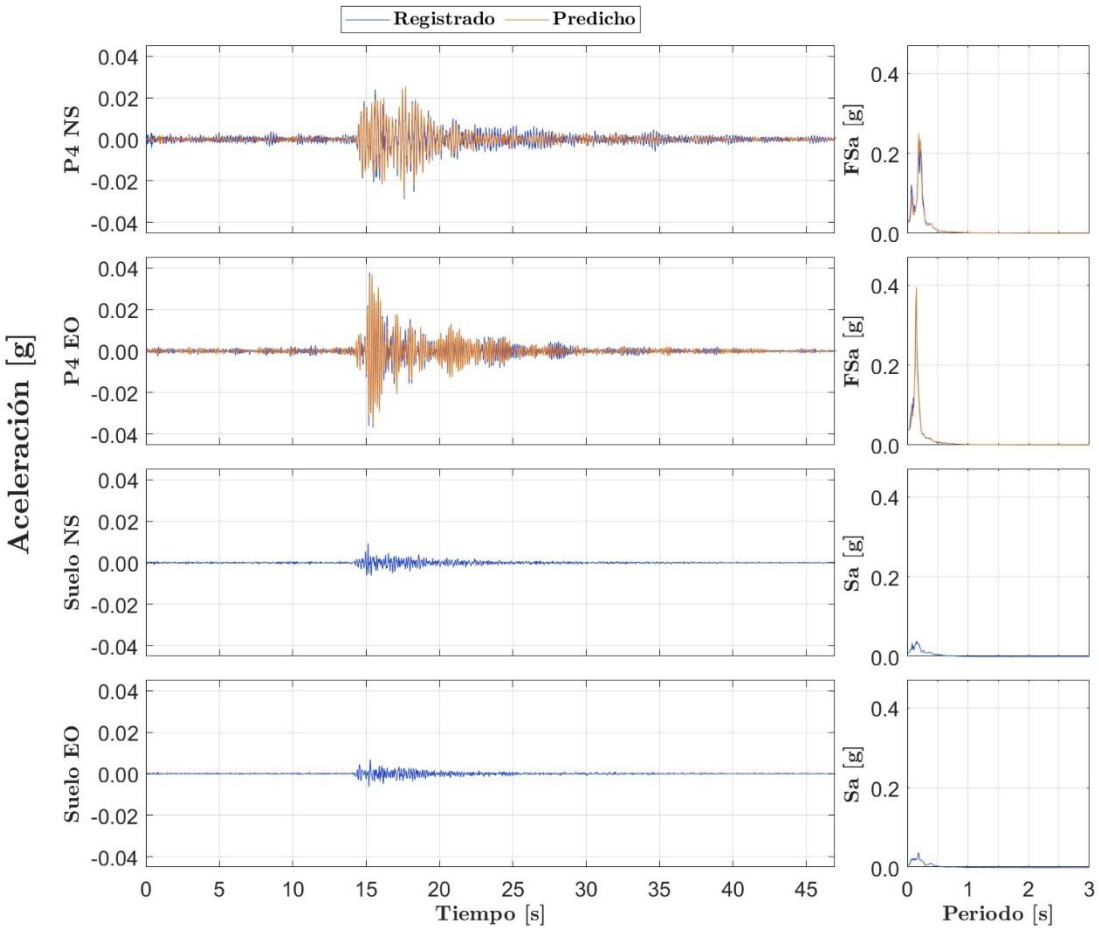

Figura B.2.2 51: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 51 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 30-08-2013.

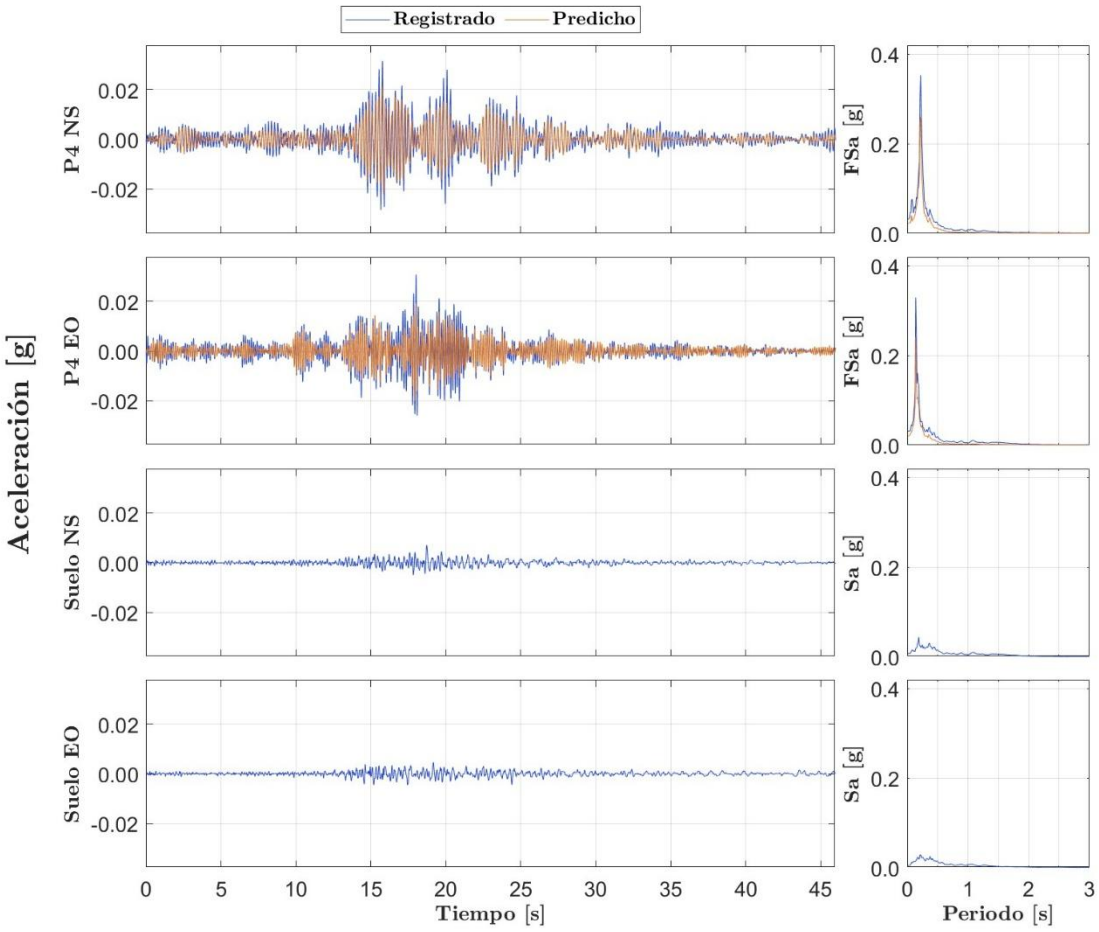

Figura B.2.2 52: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 52 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 04-03-2014.

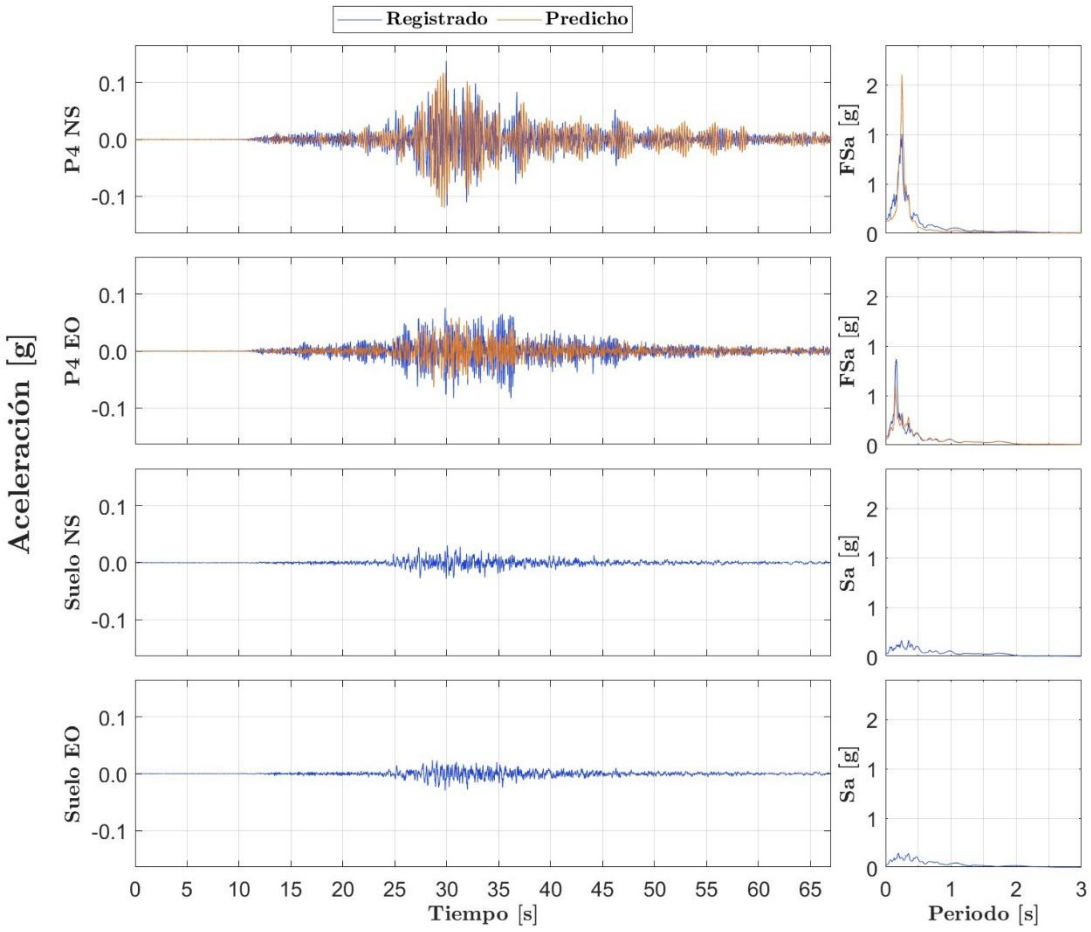

Figura B.2.2 53: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 53 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 23-08-2014.

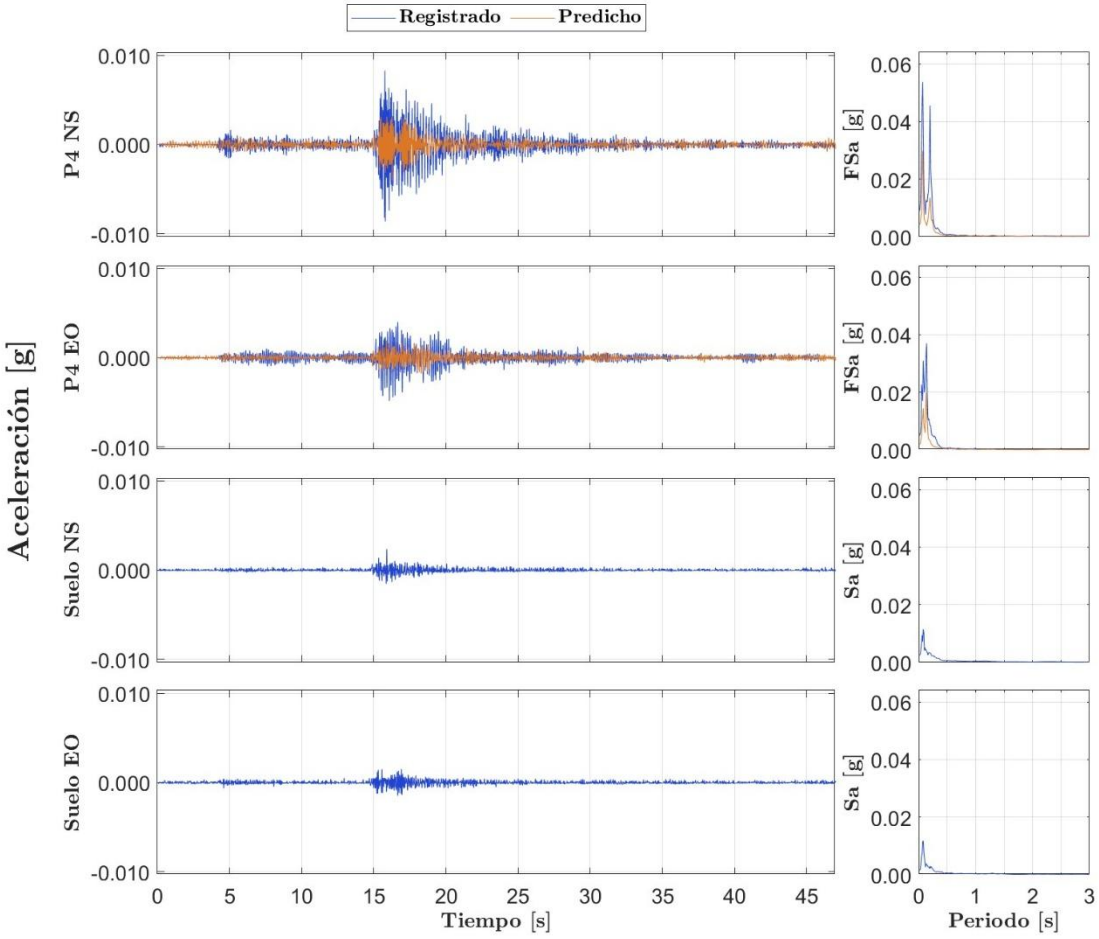

Figura B.2.2 54: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 54 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 11-05-2015.

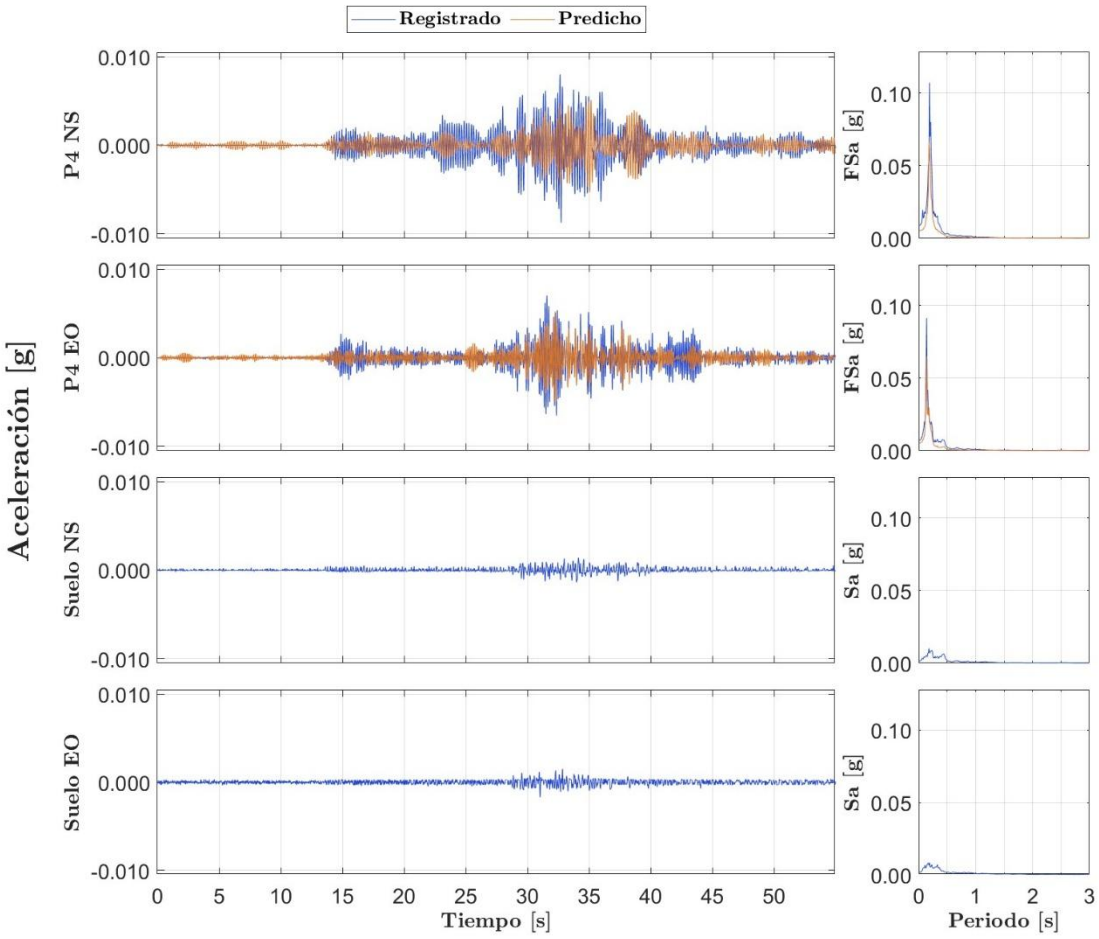

Figura B.2.2 55: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 55 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 16-05-2015.

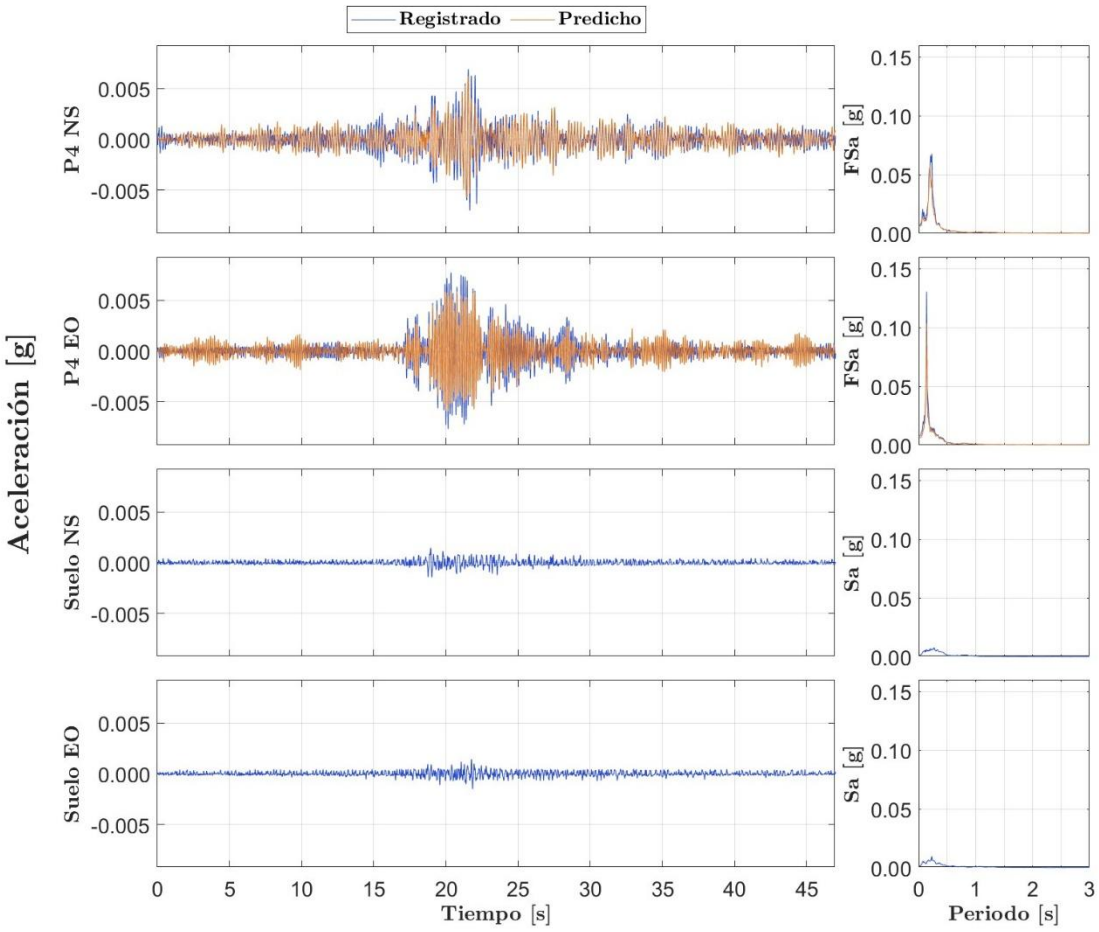

Figura B.2.2 56: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 56 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 21-05-2015.

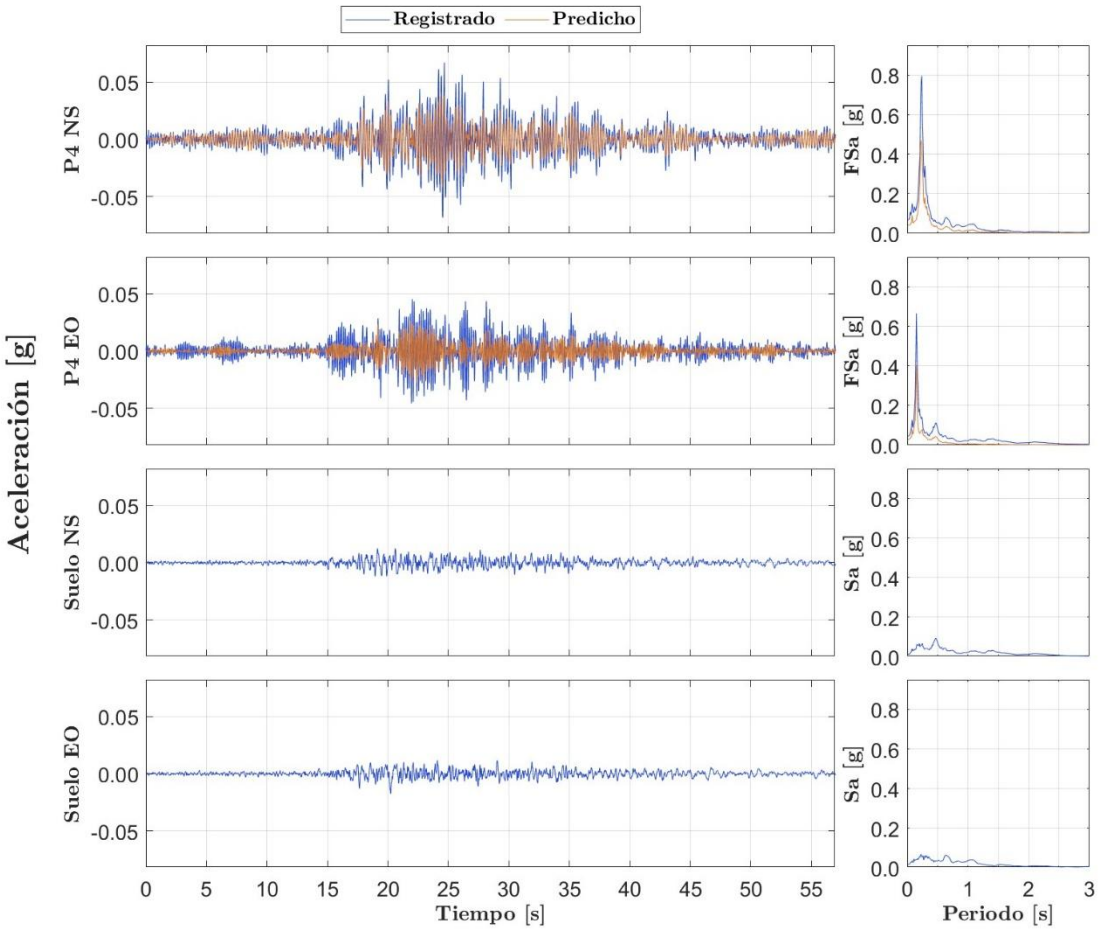

Figura B.2.2 57: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 57 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 16-09-2015.

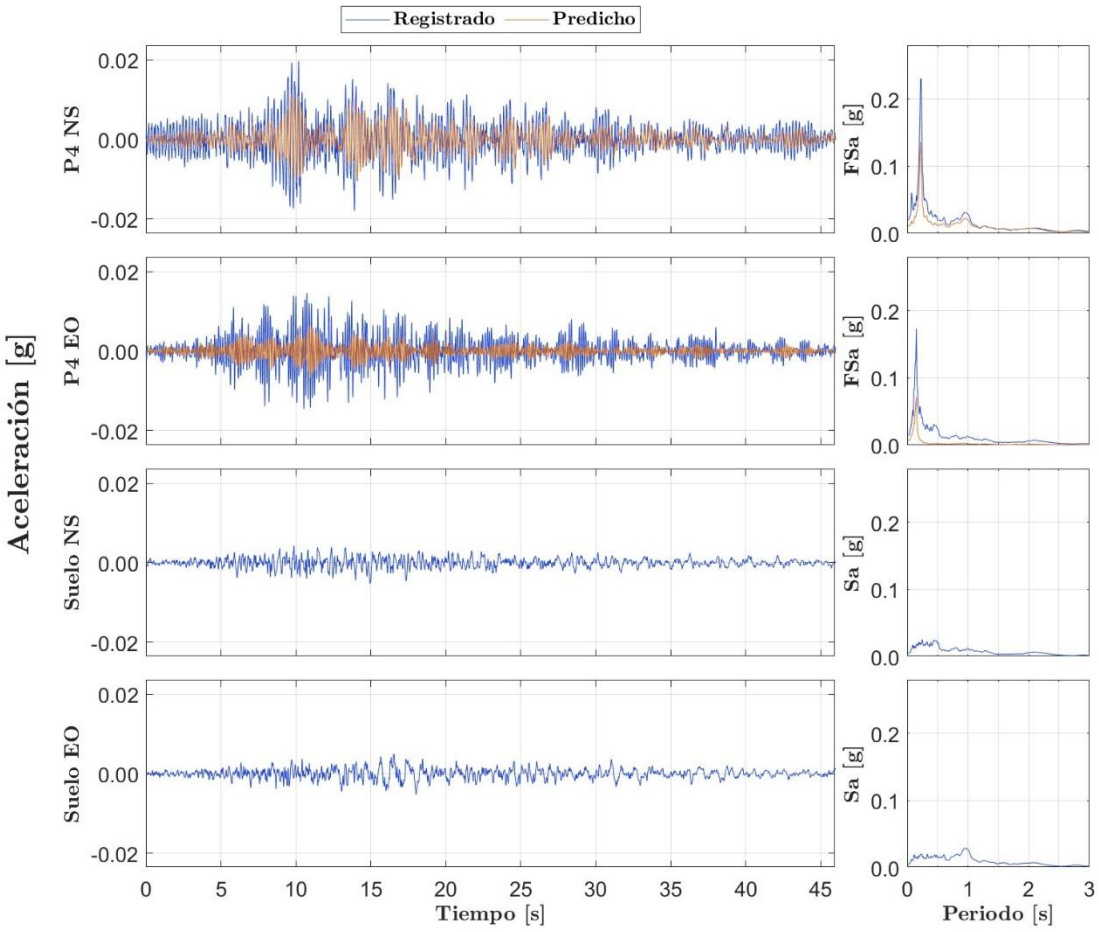

Figura B.2.2 58: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 58 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 21-09-2015.

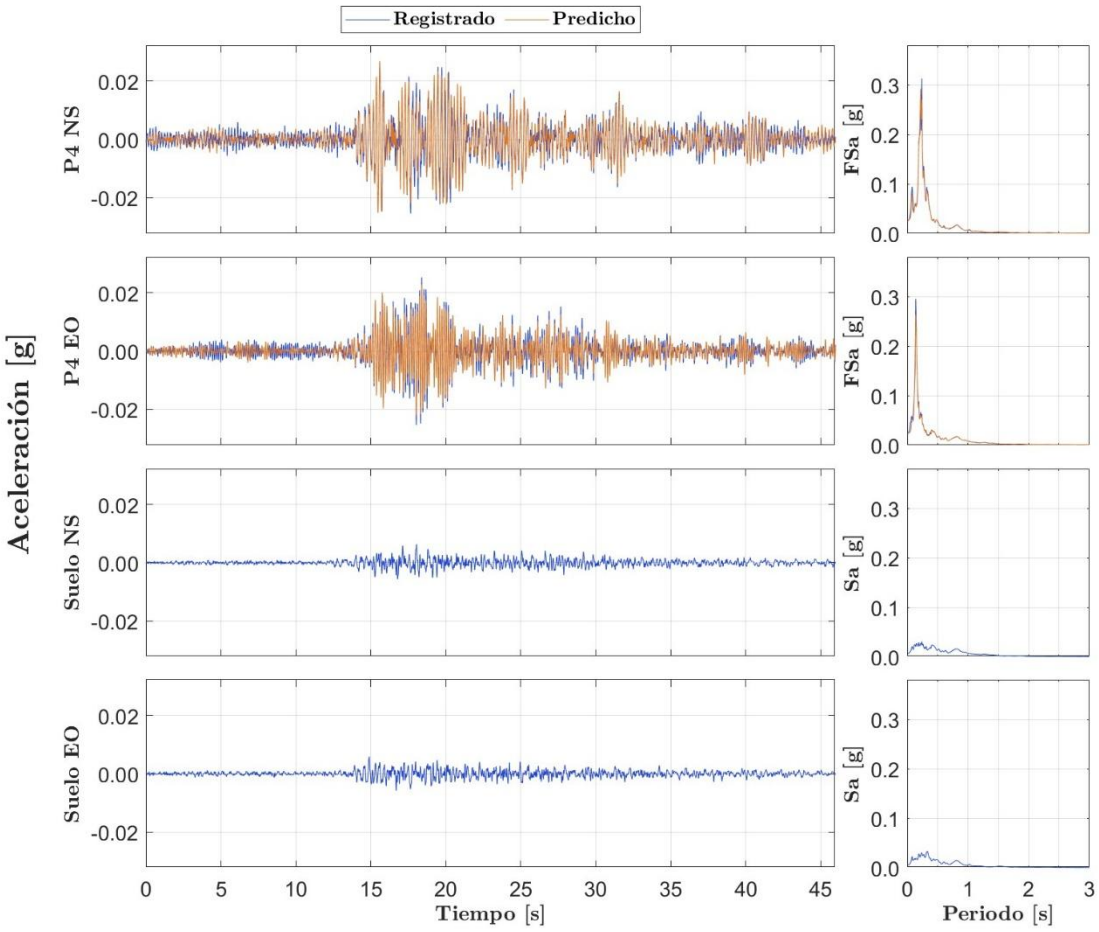

Figura B.2.2 59: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 59 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 22-09-2015.

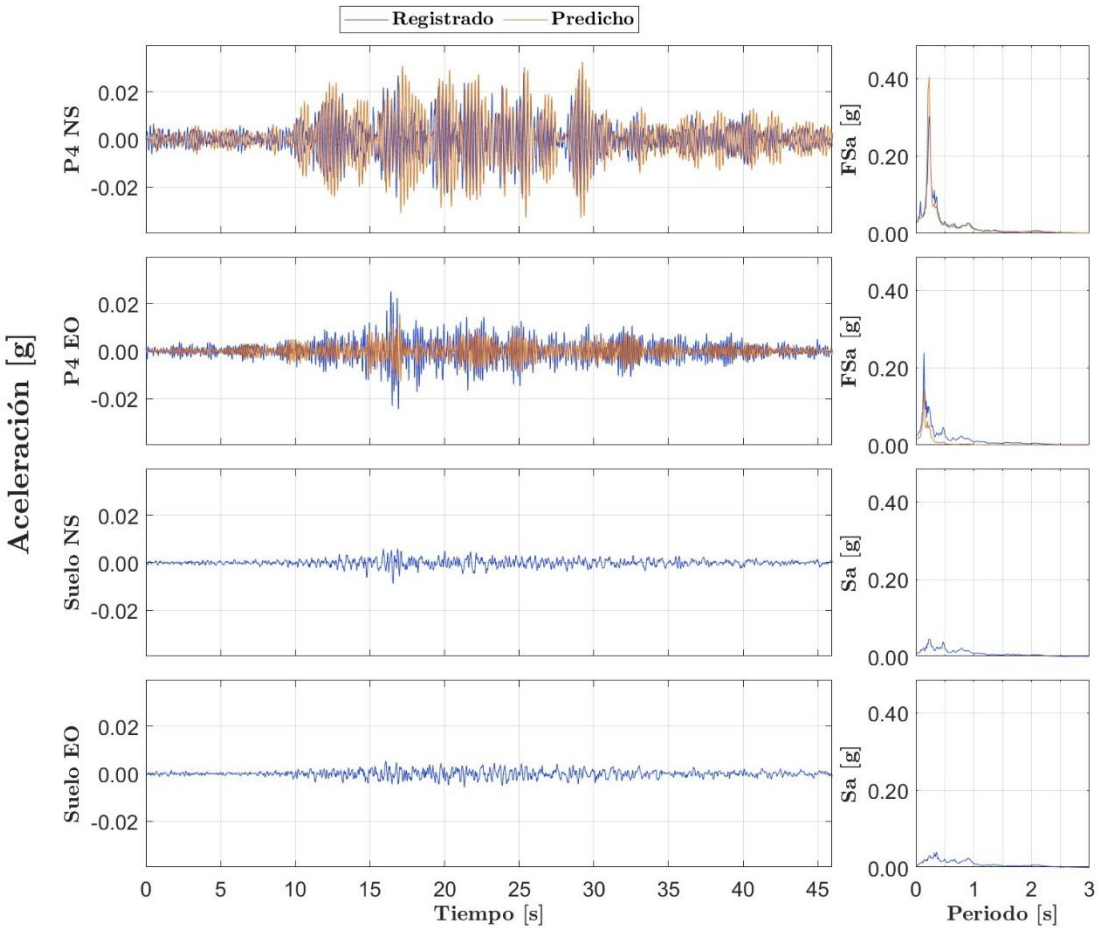

Figura B.2.2 60: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 60 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 07-11-2015.

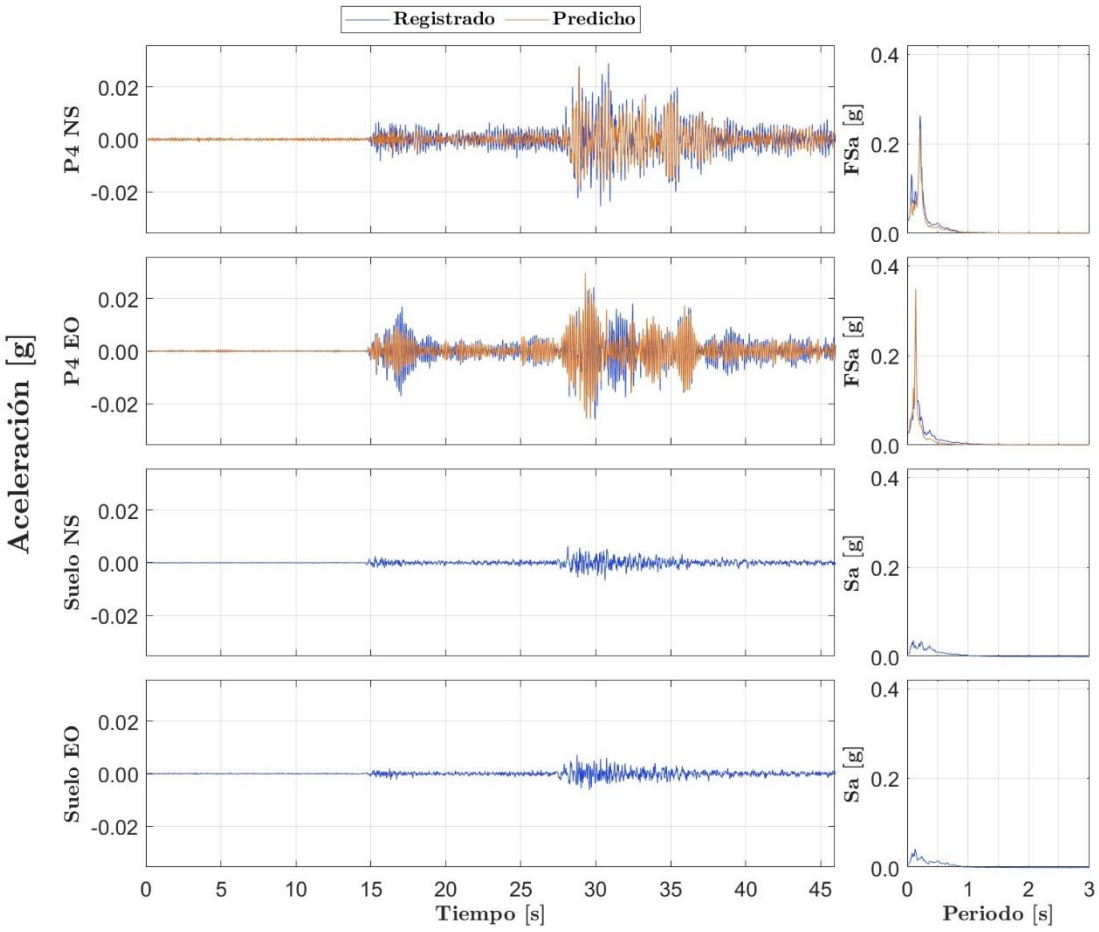

Figura B.2.2 61: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 61 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 14-04-2016.

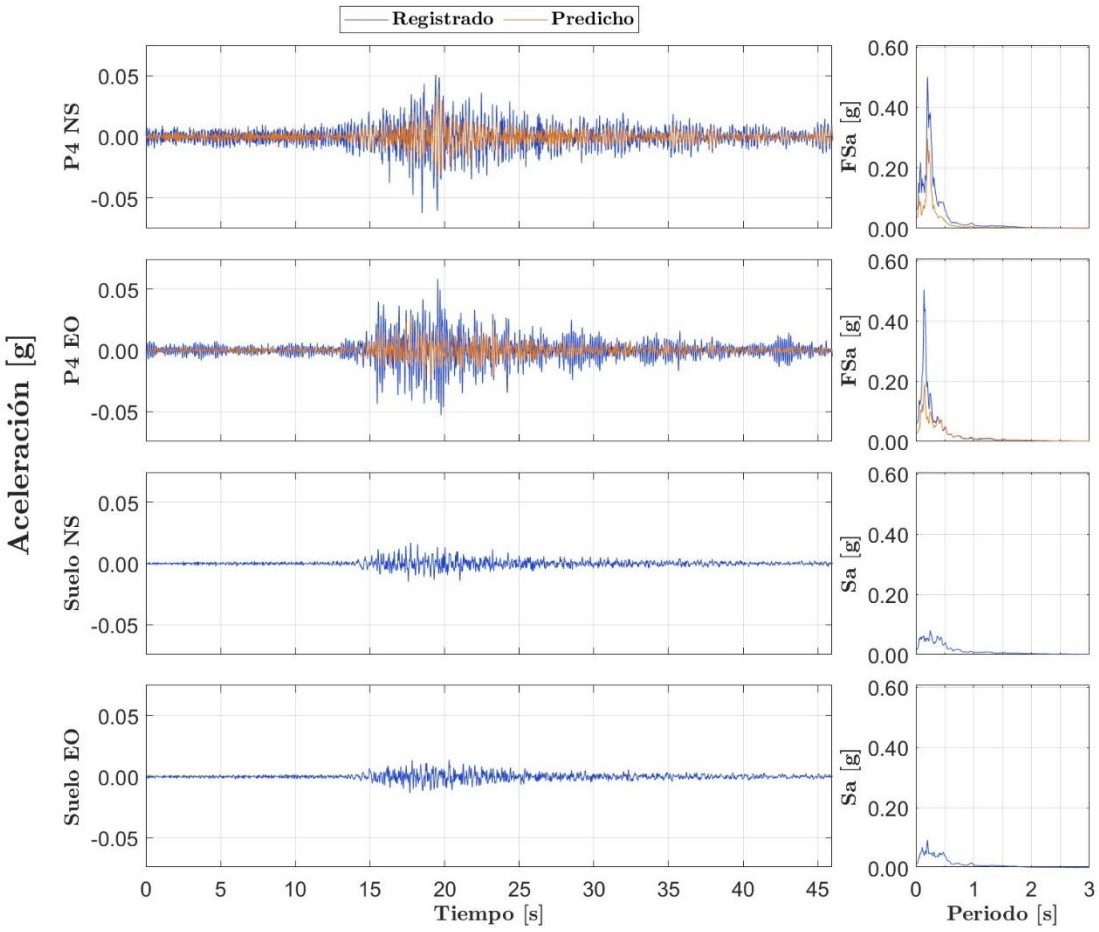

Figura B.2.2 62: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 62 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 04-11-2016.

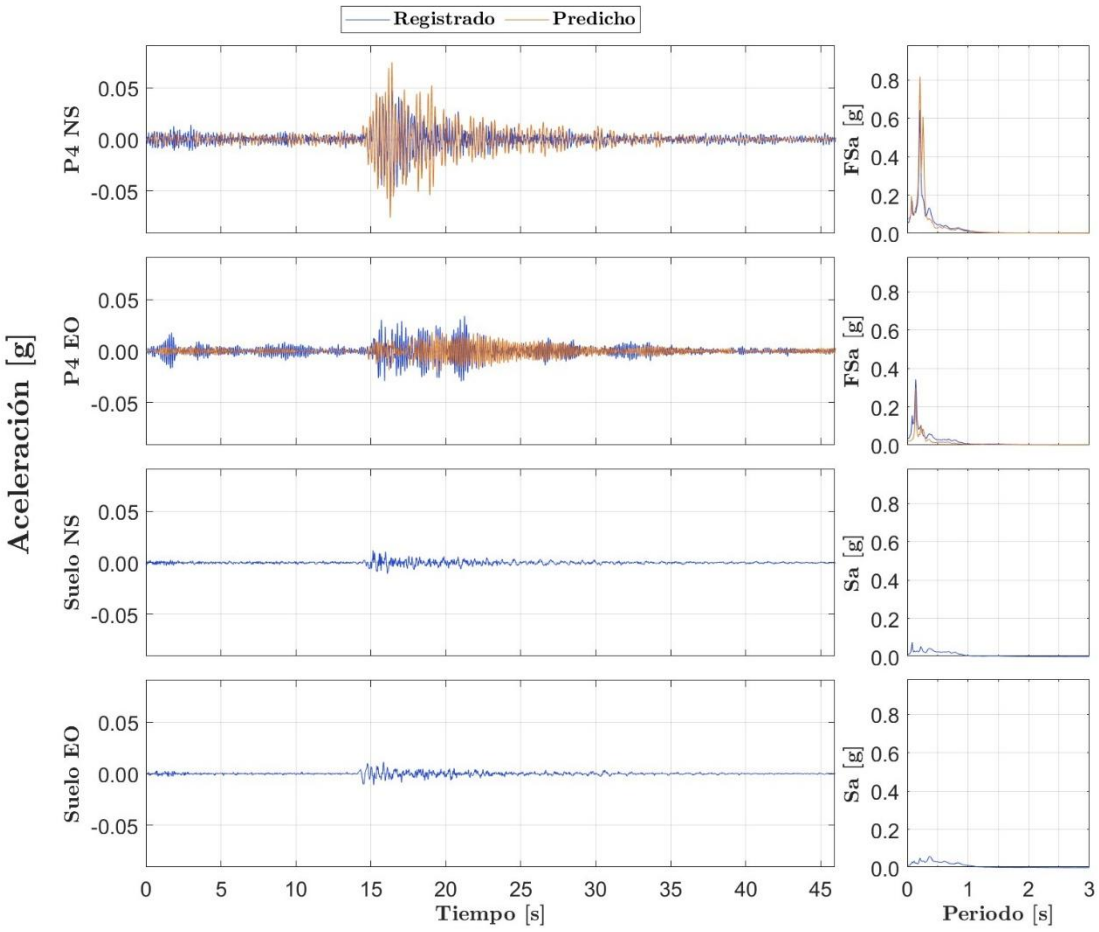

Figura B.2.2 63: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 63 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 03-11-2021.

B.2.3 Edificio Antígona

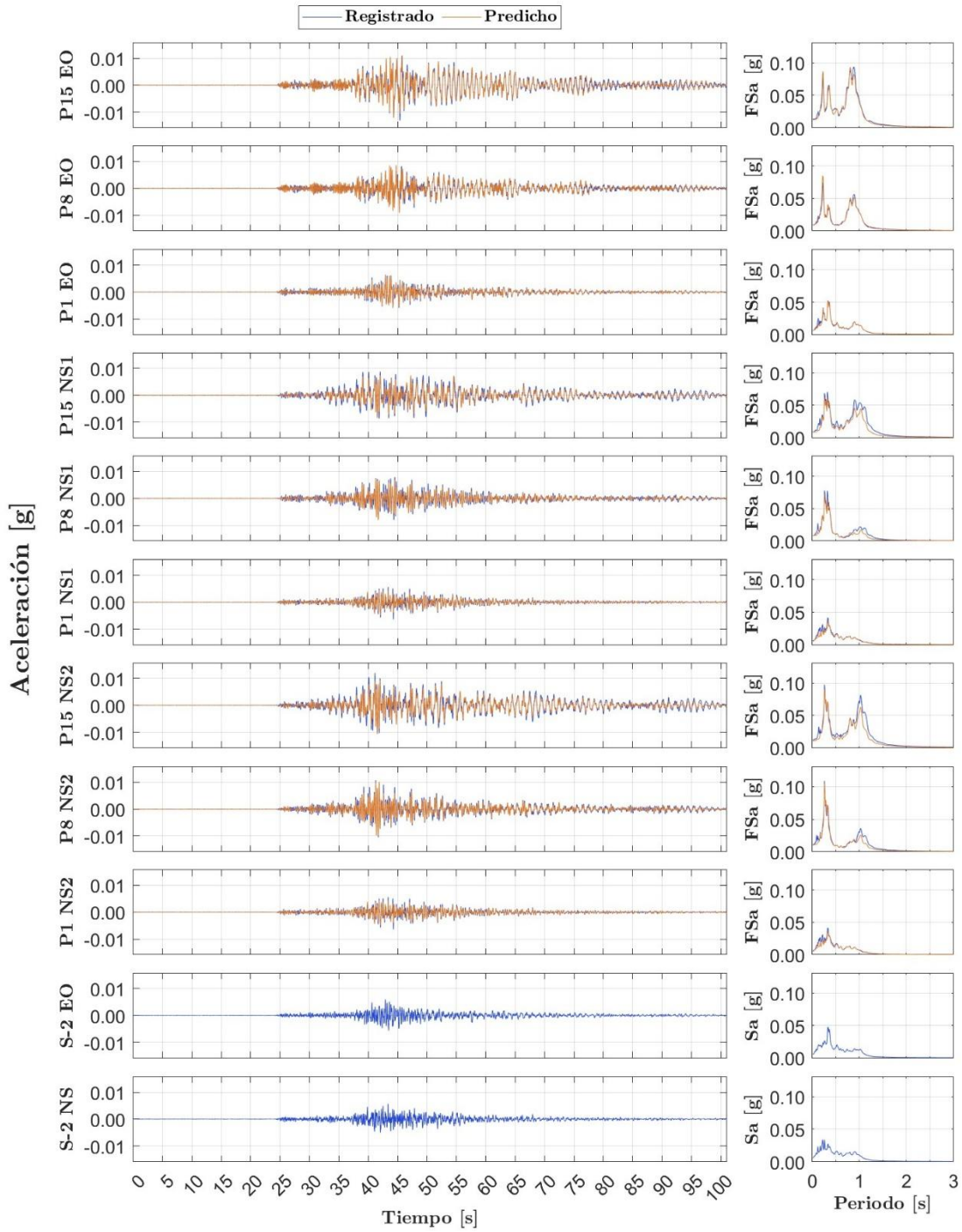

Figura B.2.3 1: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 1 del edificio Antígona, con fecha 26-11-2017.

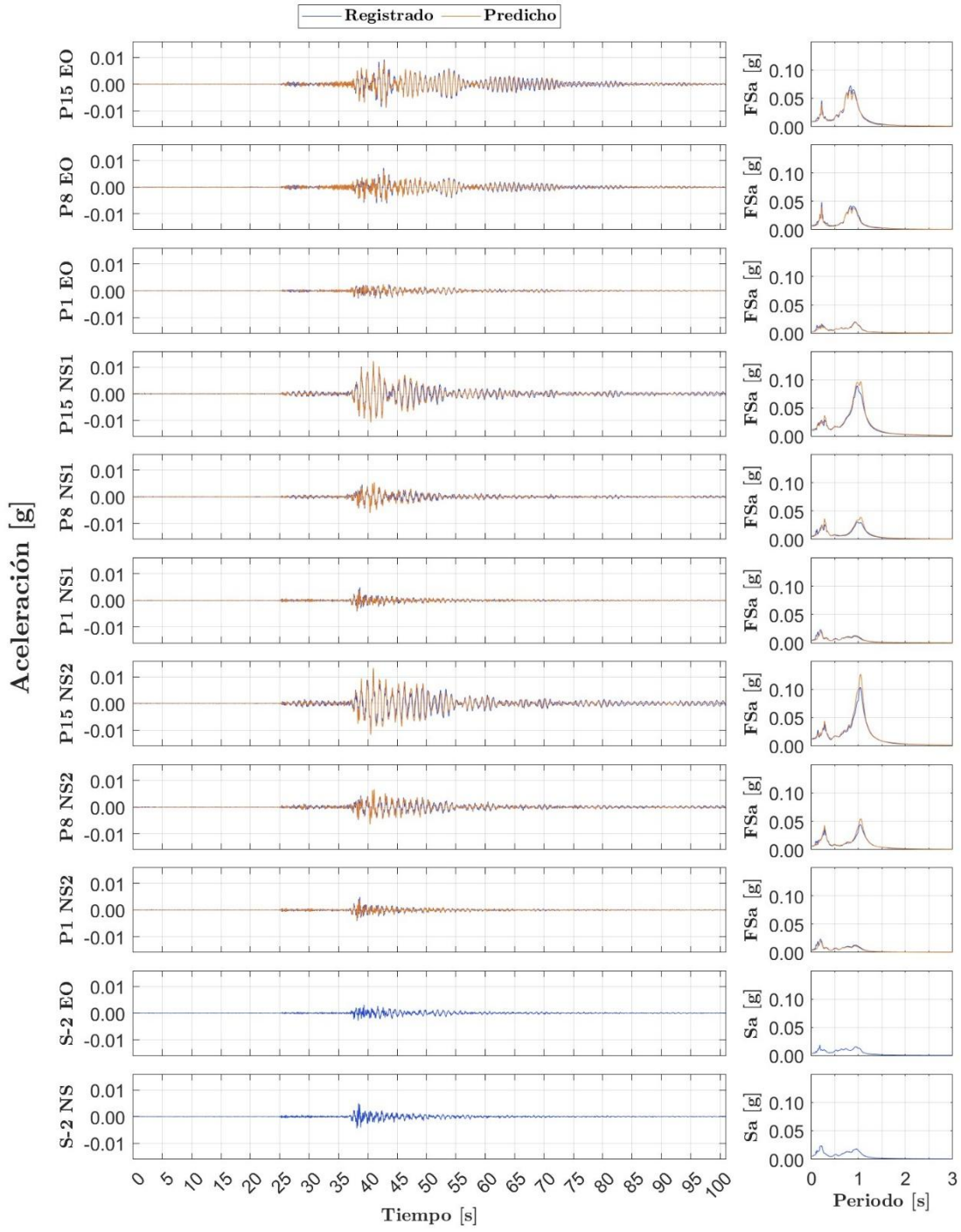

Figura B.2.3 2: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 2 del edificio Antígona, con fecha 06-12-2017.

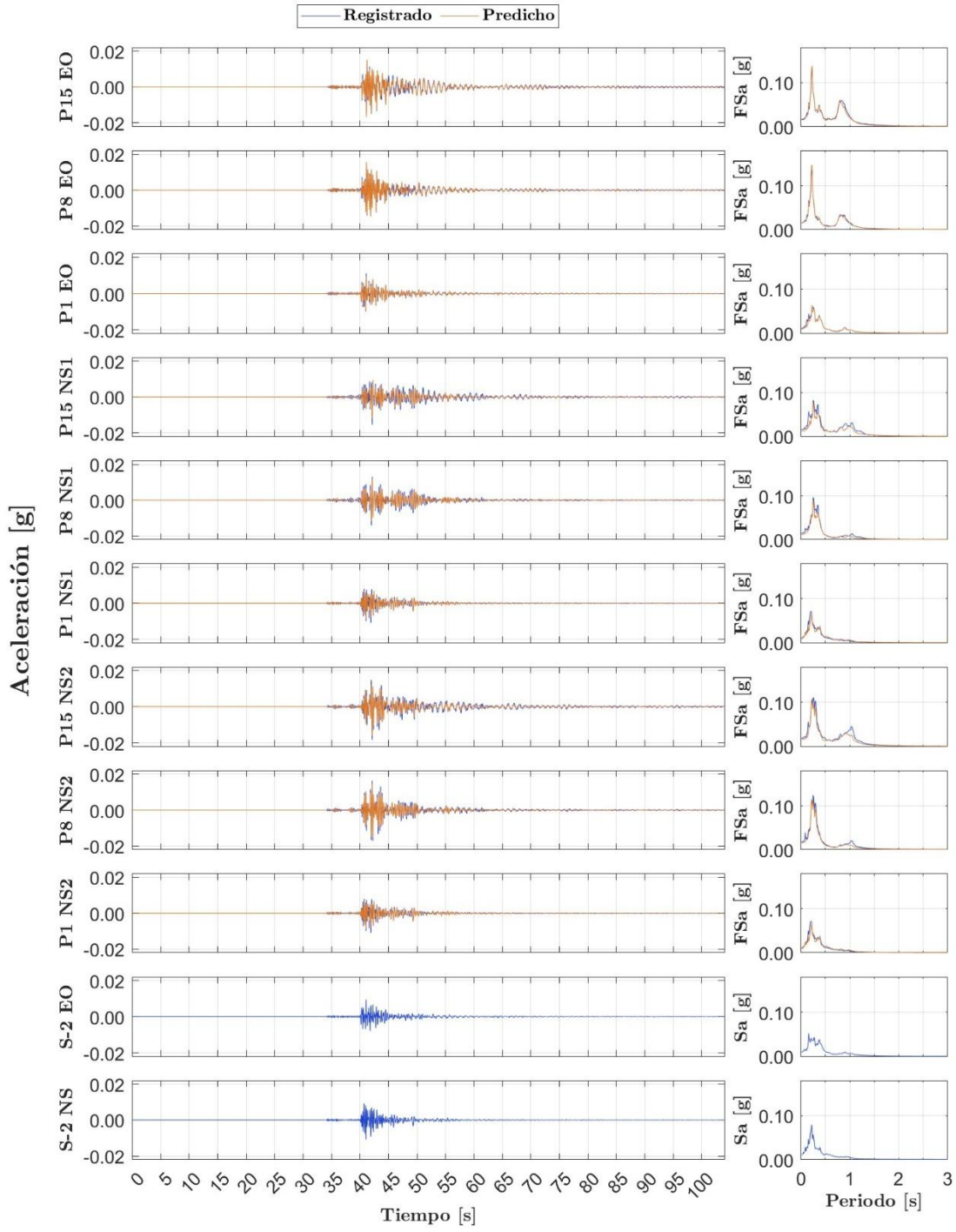

Figura B.2.3 3: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 3 del edificio Antígona, con fecha 04-01-2018.

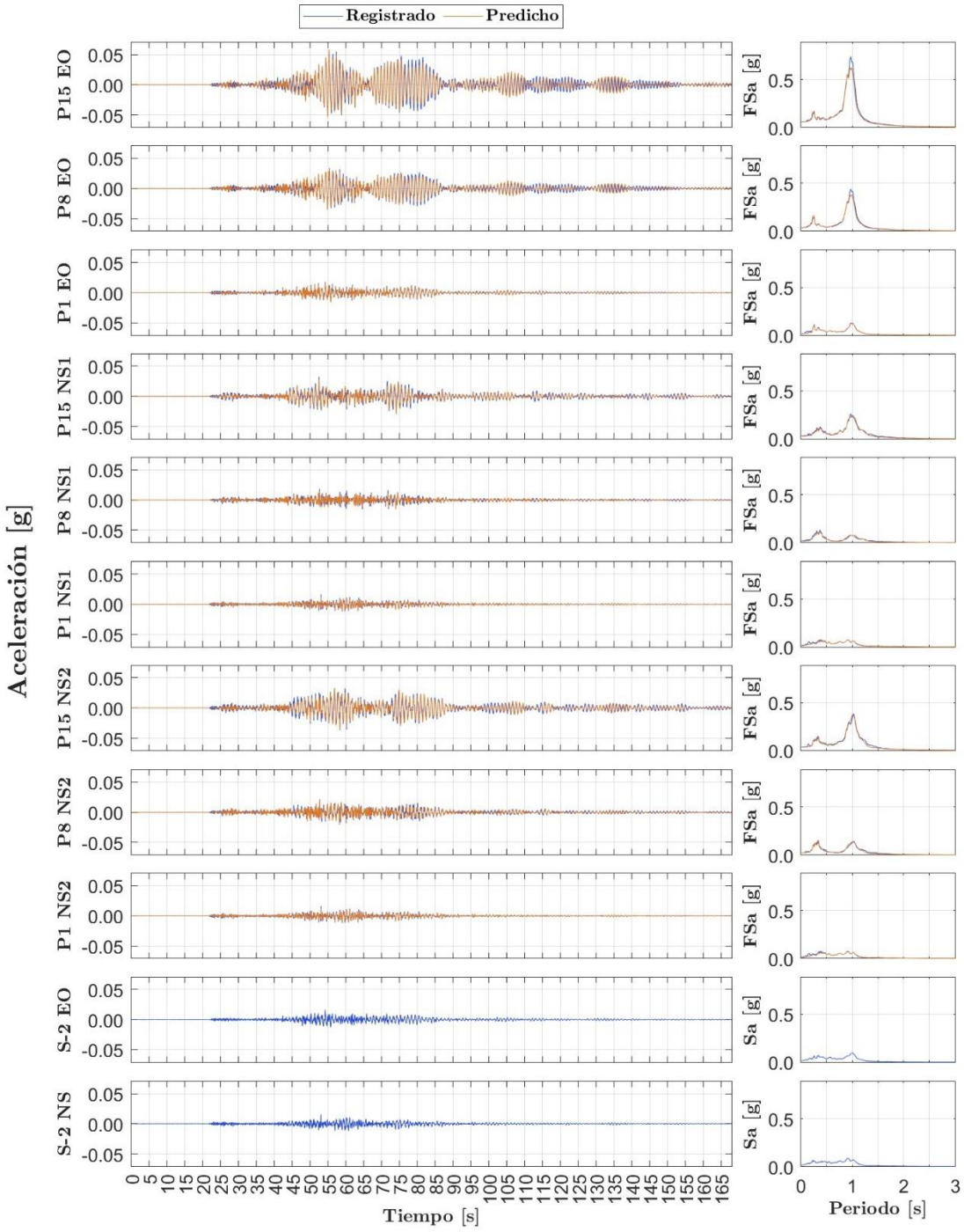

Figura B.2.3 4: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 4 del edificio Antígona, con fecha 10-04-2018.

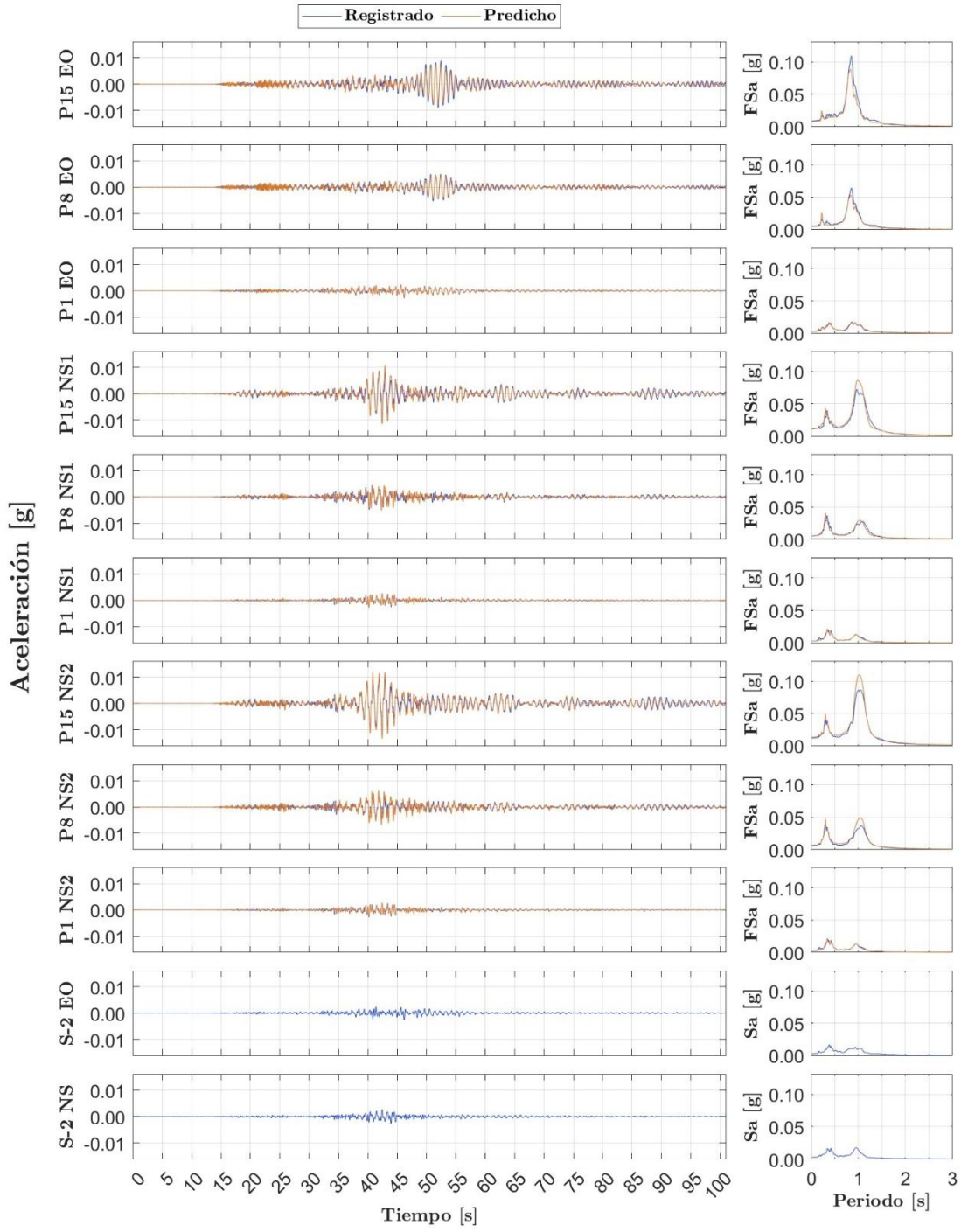

Figura B.2.3 5: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 5 del edificio Antígona, con fecha 05-05-2018.

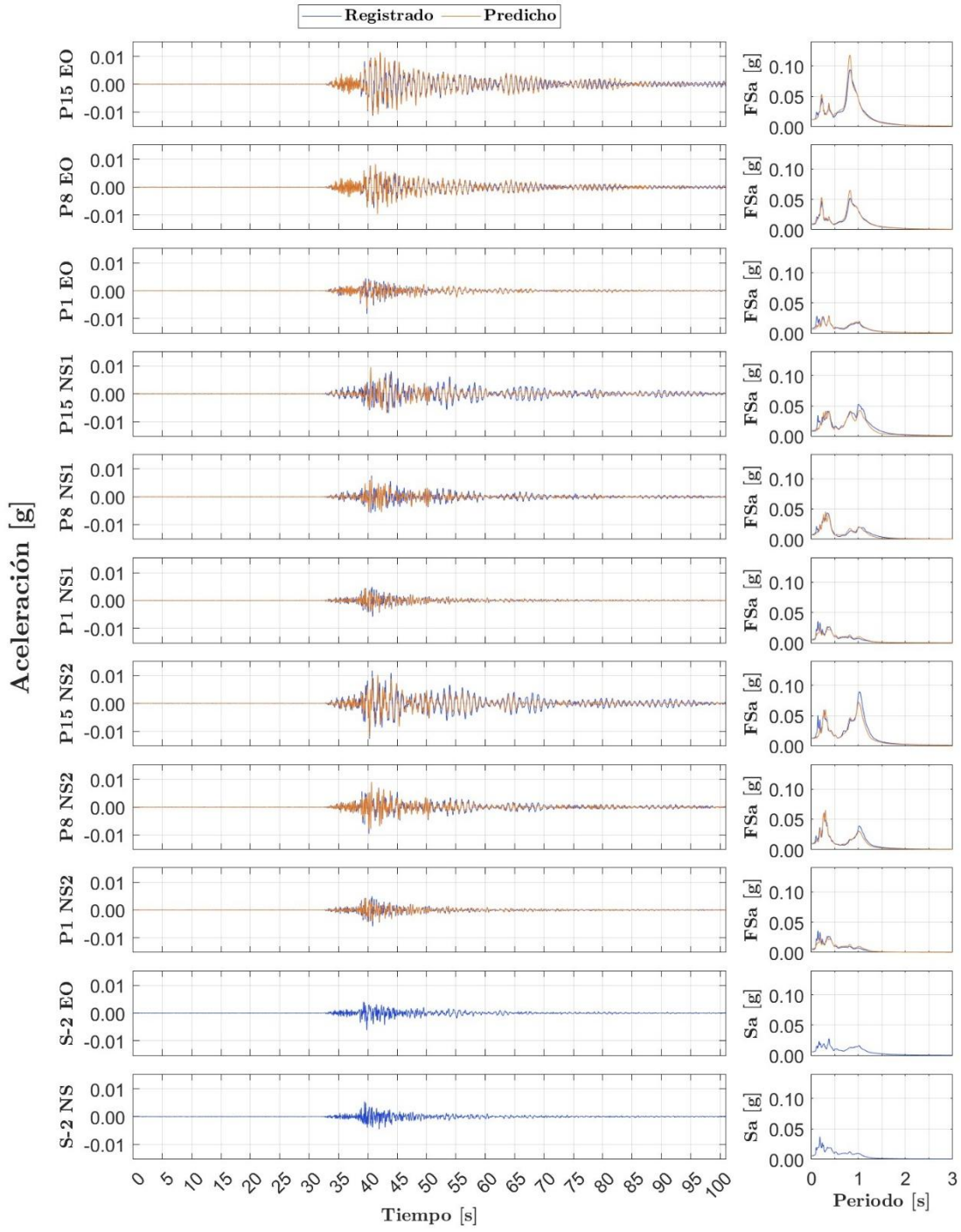

Figura B.2.3 6: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 6 del edificio Antígona, con fecha 11-05-2018.

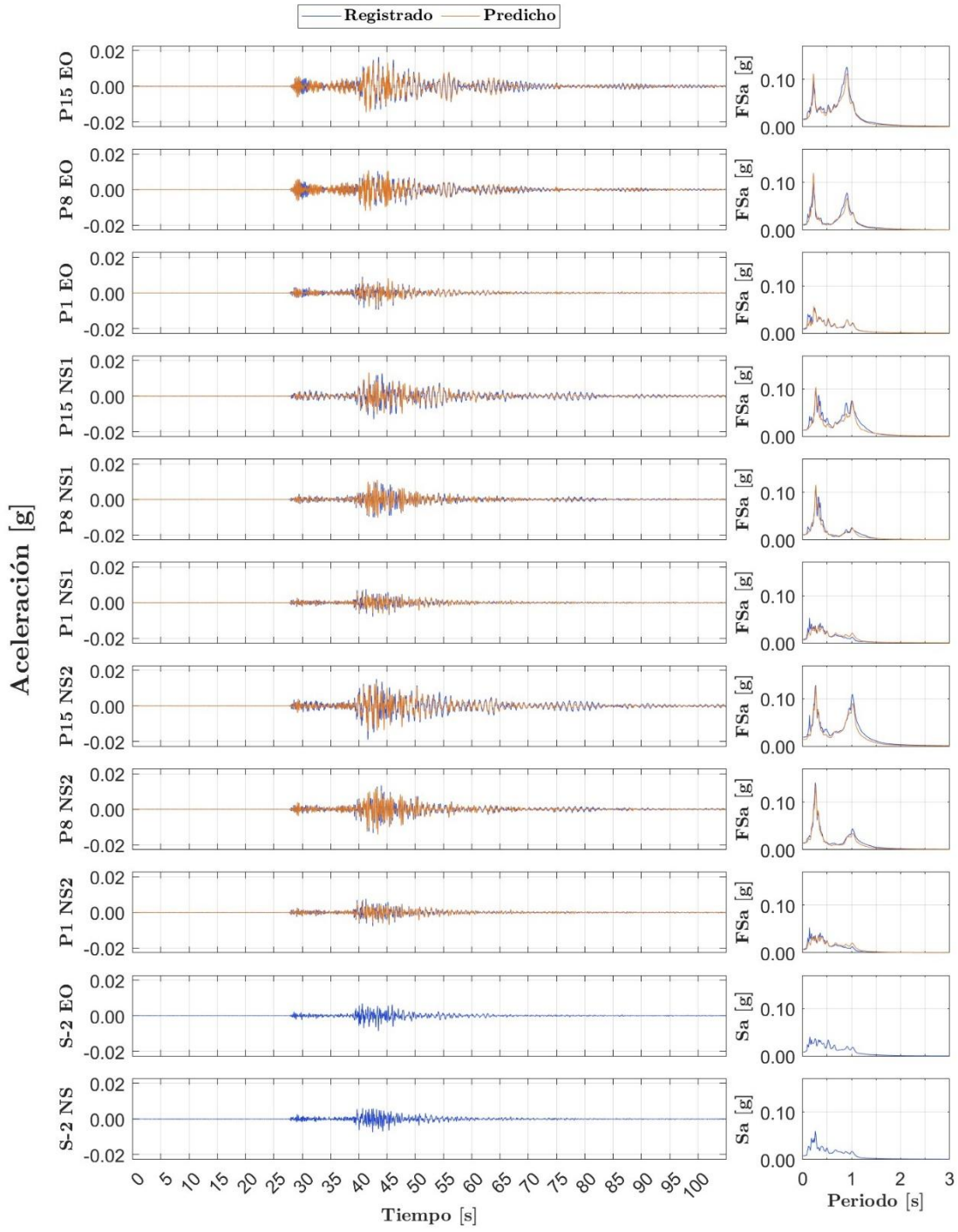

Figura B.2.3 7: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 7 del edificio Antígona, con fecha 19-05-2018.

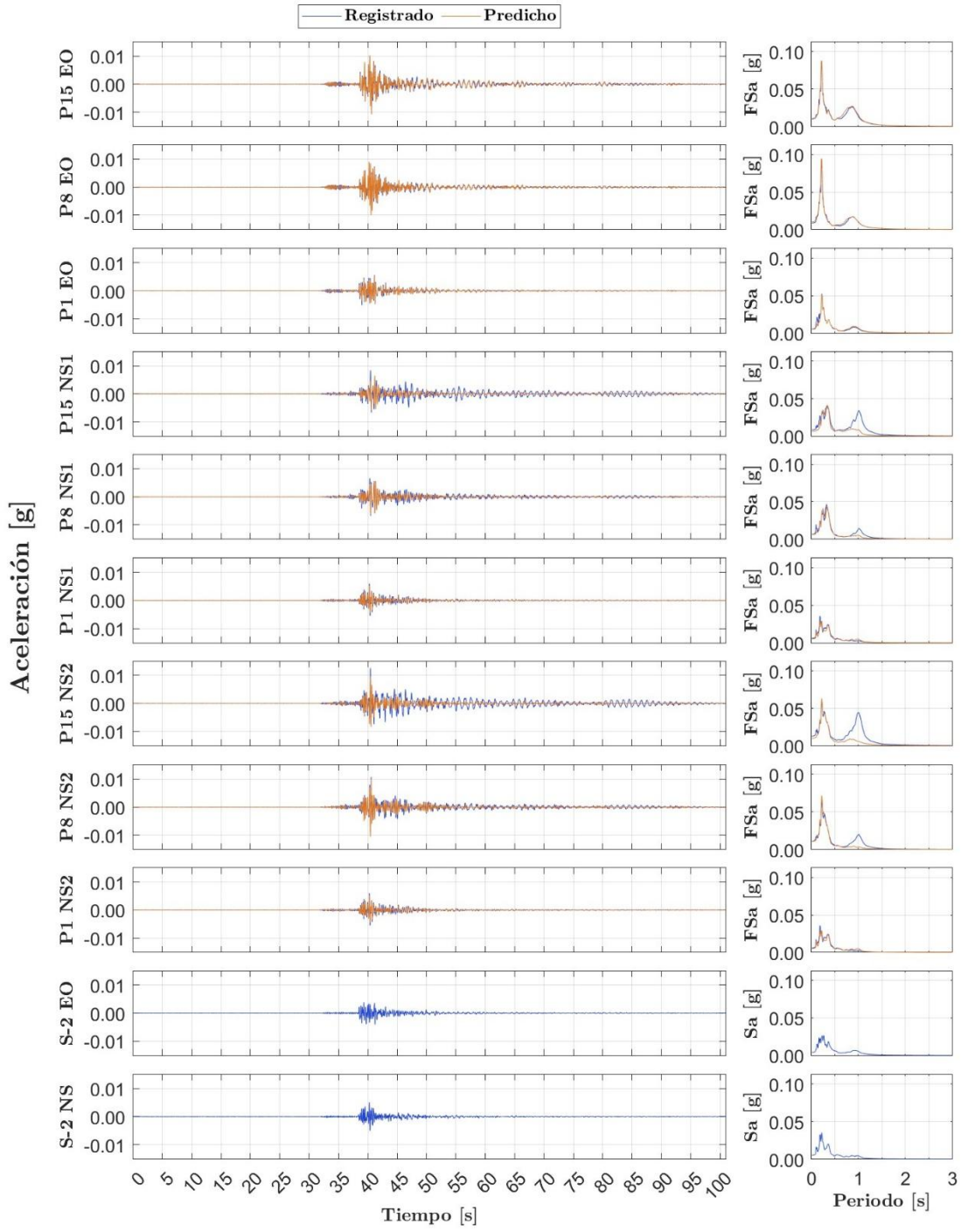

Figura B.2.3 8: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 8 del edificio Antígona, con fecha 16-07-2018.

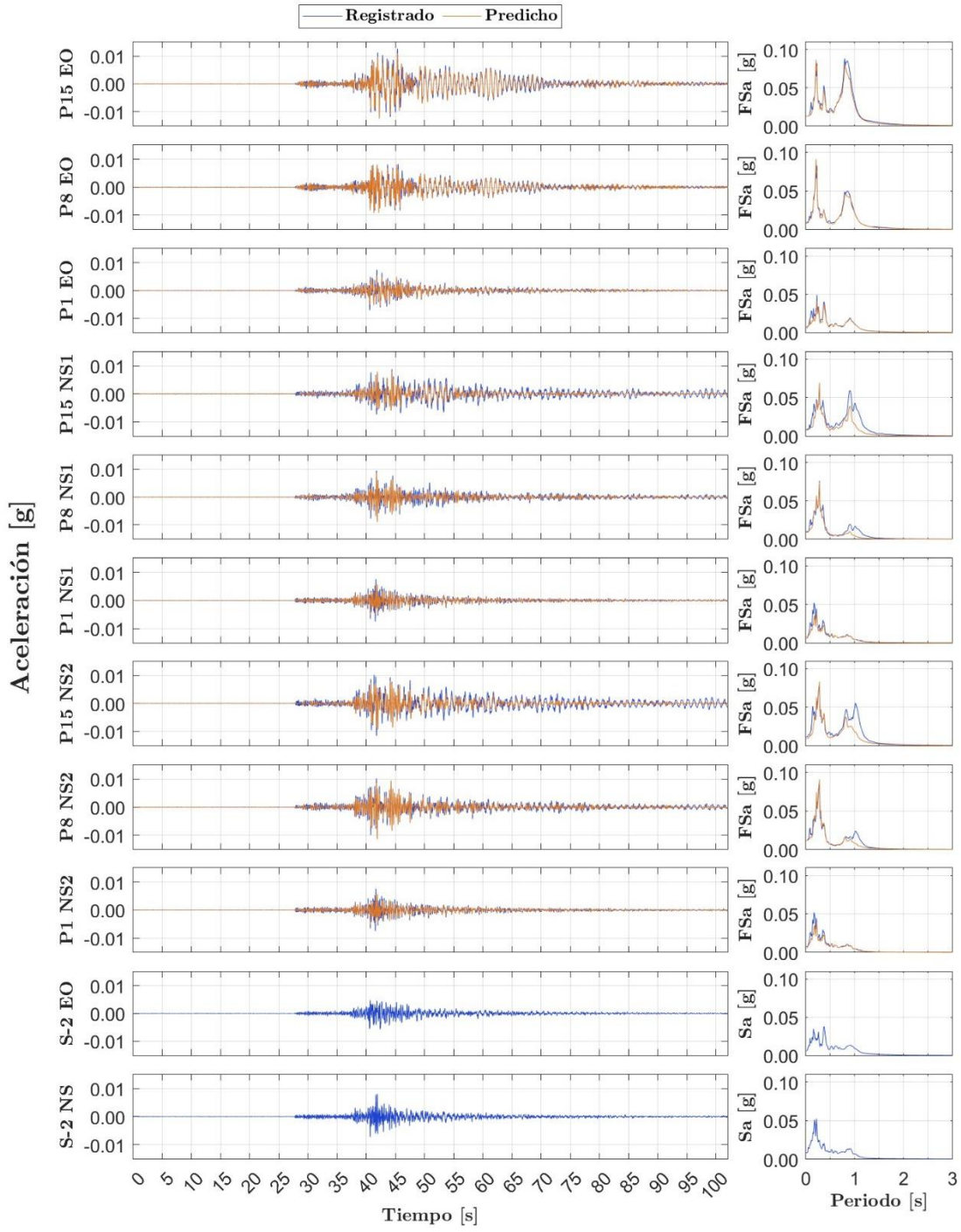

Figura B.2.3 9: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 9 del edificio Antígona, con fecha 30-08-2018.

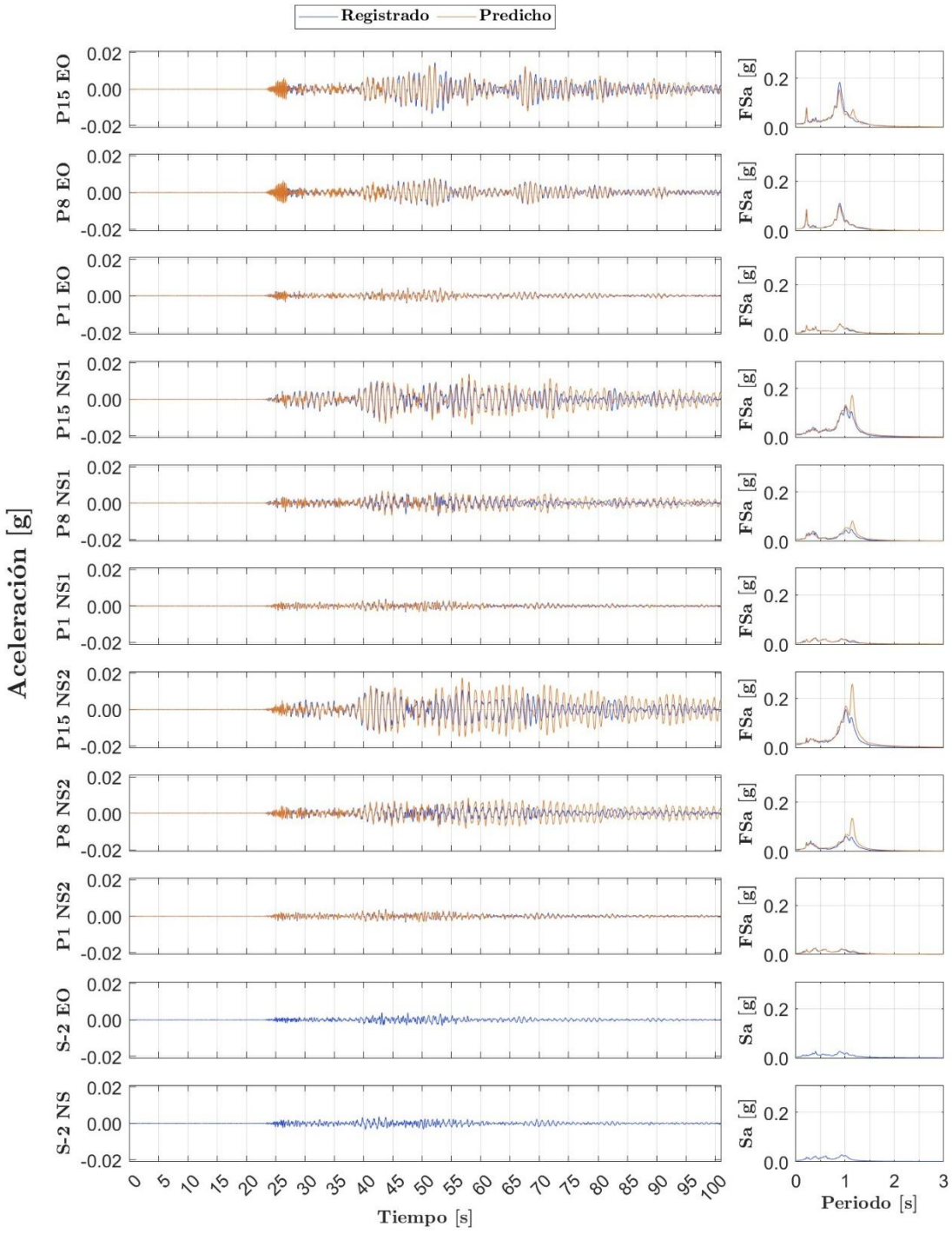

Figura B.2.3 10: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 10 del edificio Antígona, con fecha 01-12-2018.

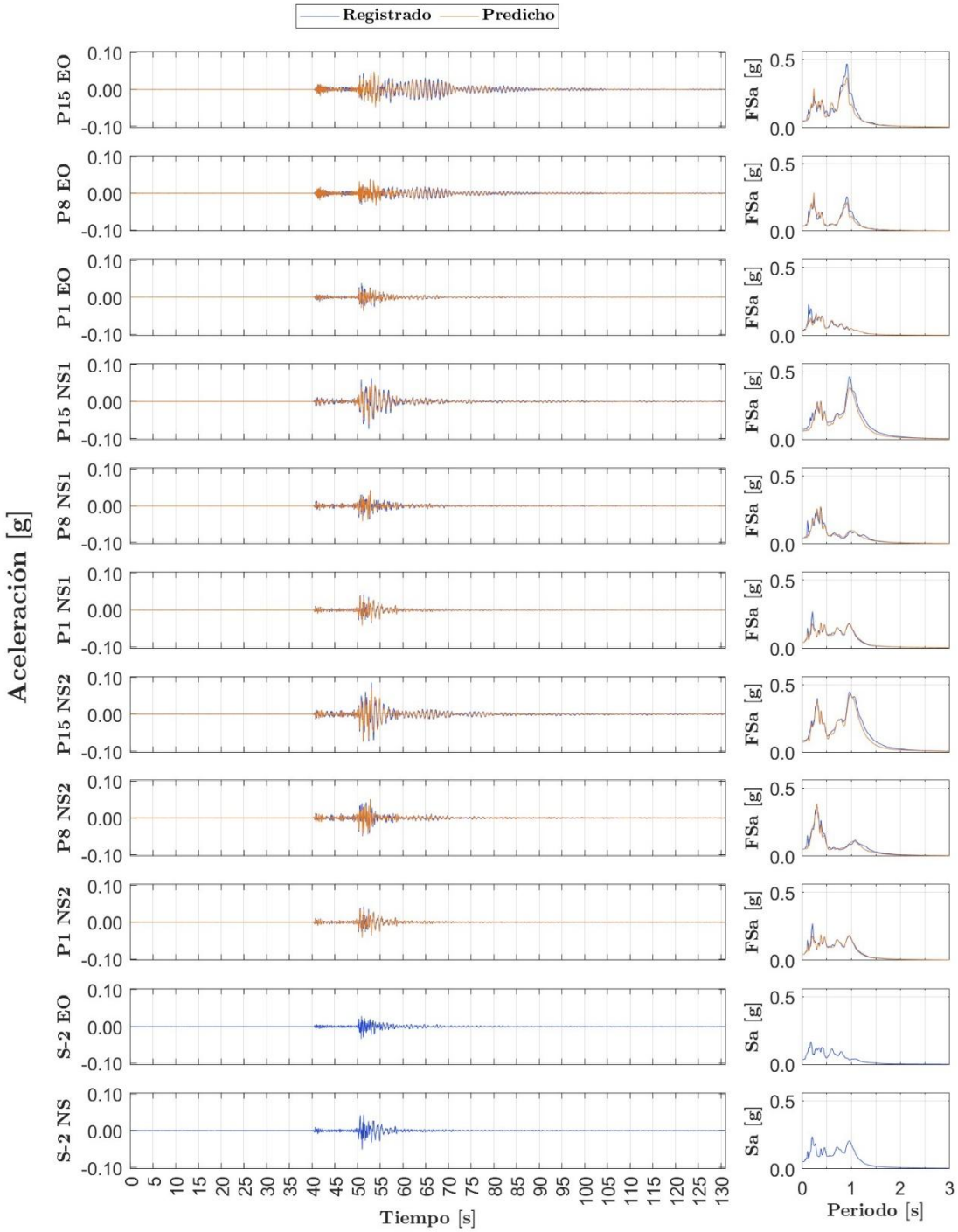

Figura B.2.3 11: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 11 del edificio Antígona, con fecha 05-12-2018.

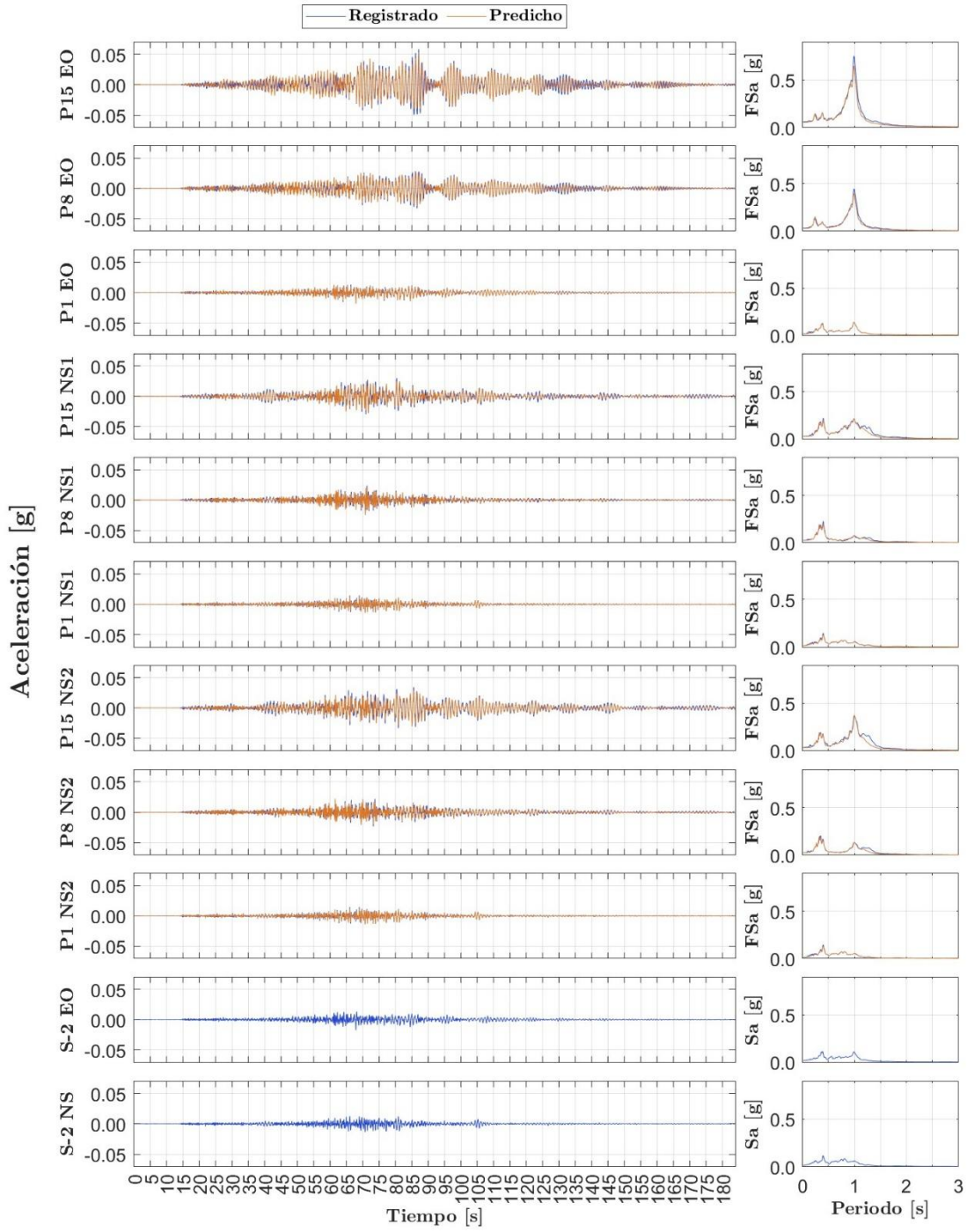

Figura B.2.3 12: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 12 del edificio Antígona, con fecha 19-01-2019.

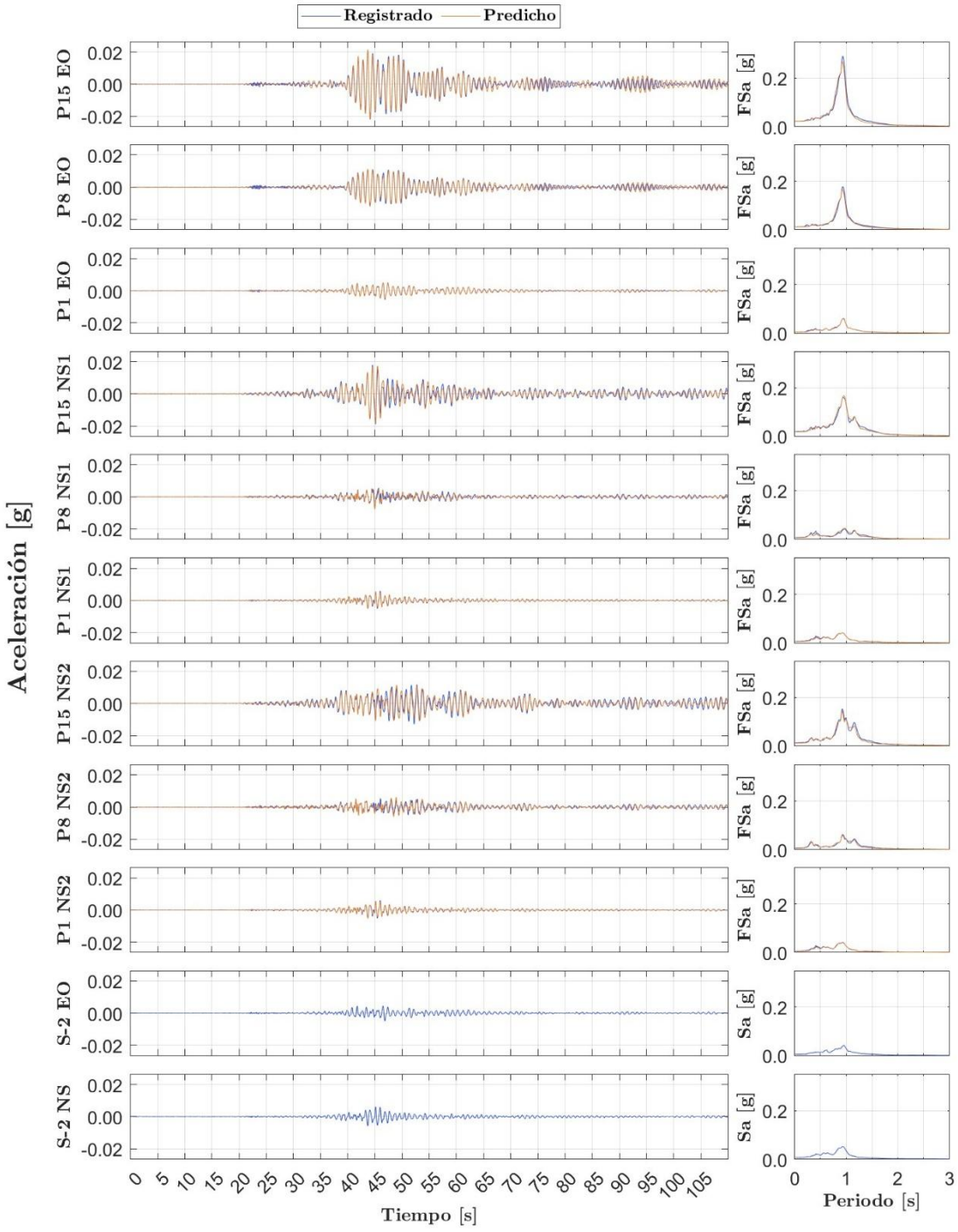

Figura B.2.3 13: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 13 del edificio Antígona, con fecha 02-03-2019.

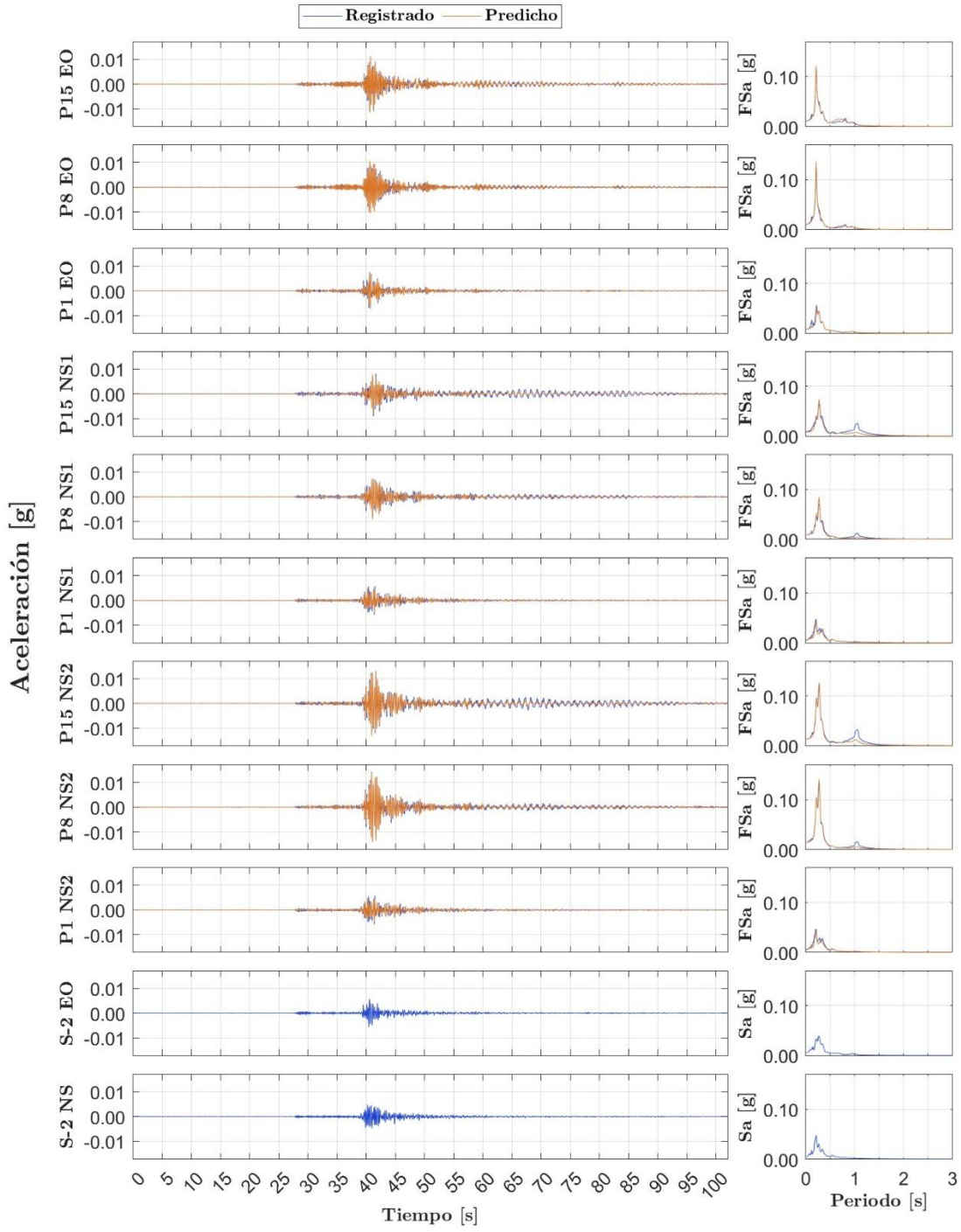

Figura B.2.3 14: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 14 del edificio Antígona, con fecha 28-04-2019.

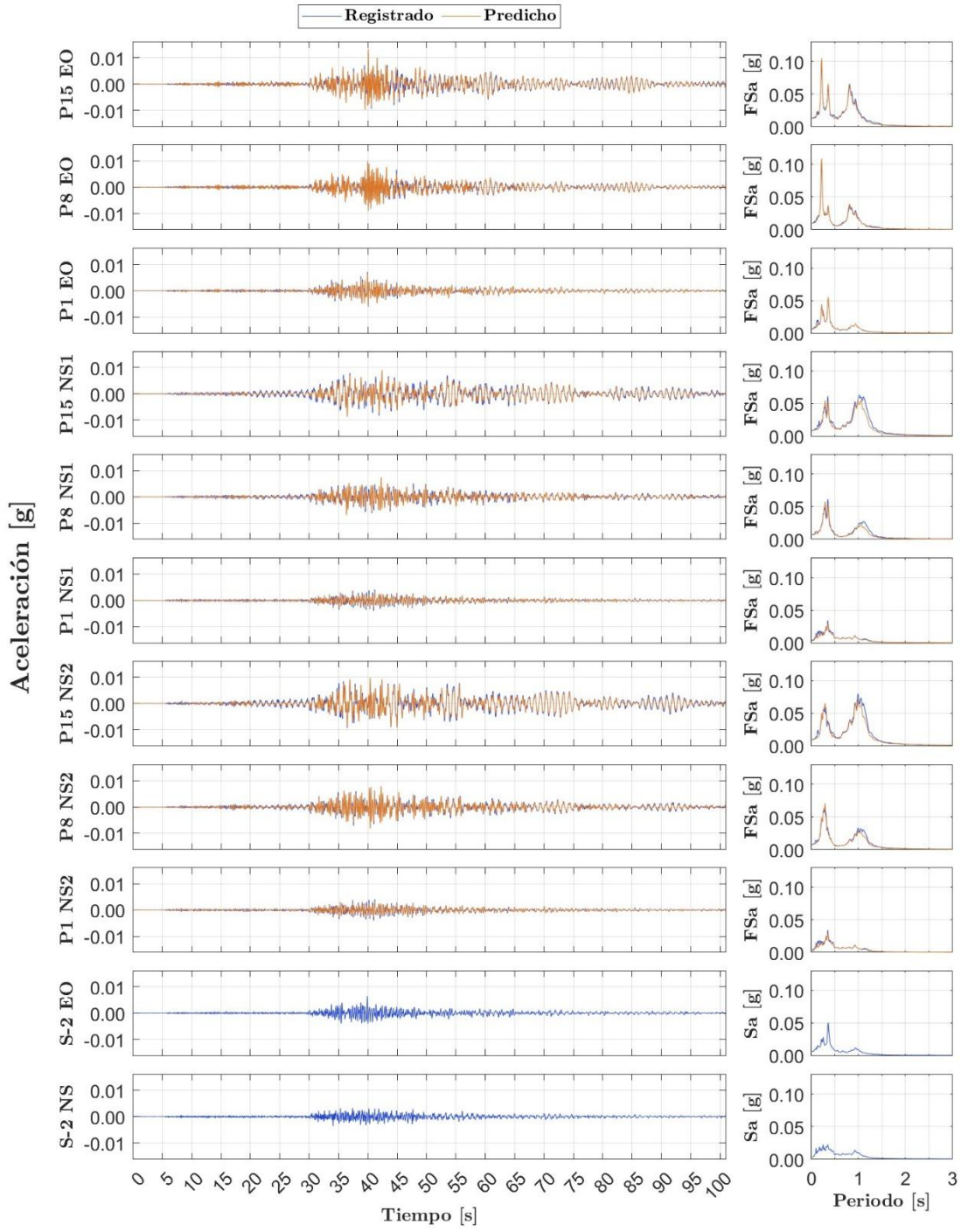

Figura B.2.3 15: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 15 del edificio Antígona, con fecha 20-05-2019.

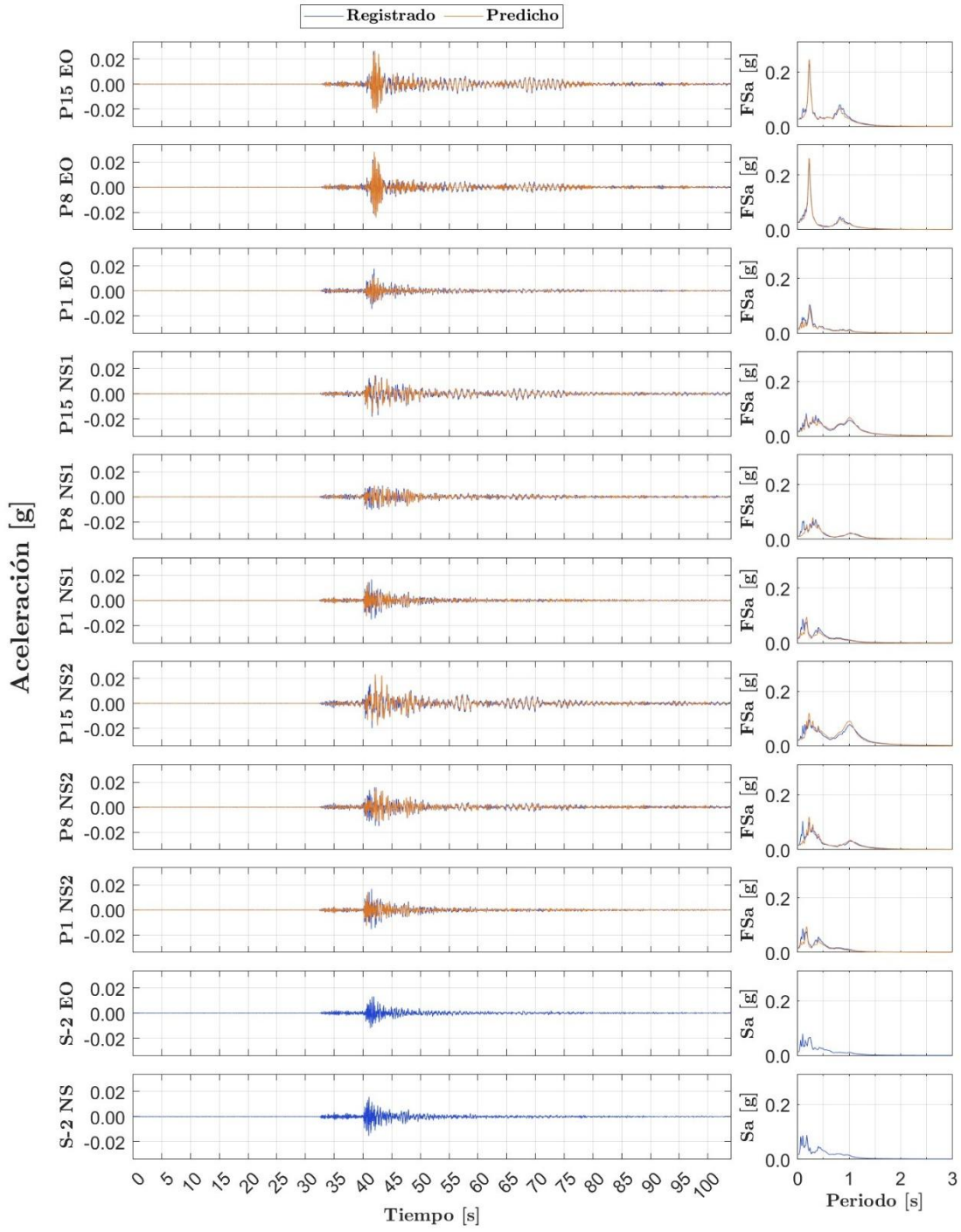

Figura B.2.3 16: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 16 del edificio Antígona, con fecha 03-06-2019.

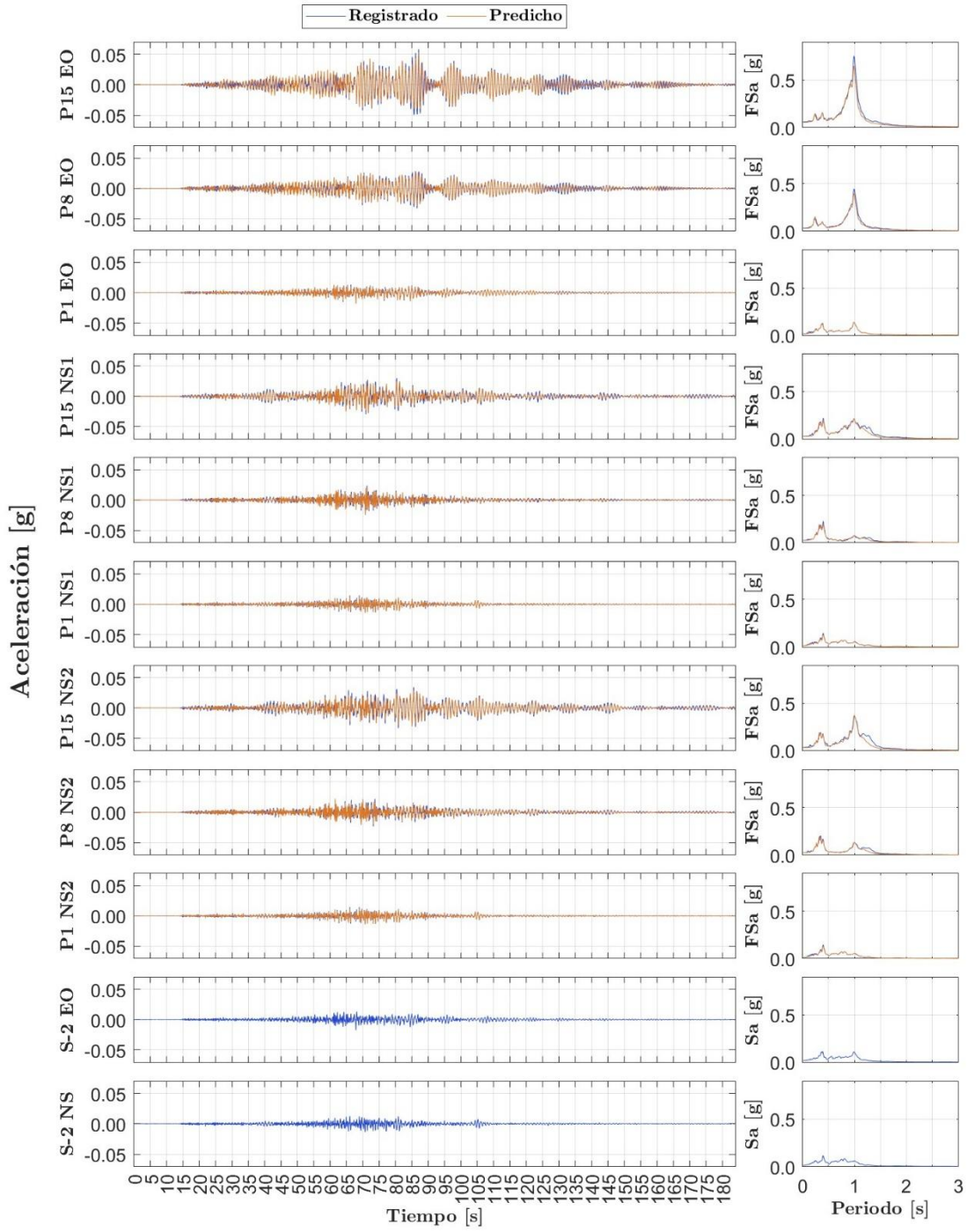

Figura B.2.3 17: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 17 del edificio Antígona, con fecha 19-06-2019.

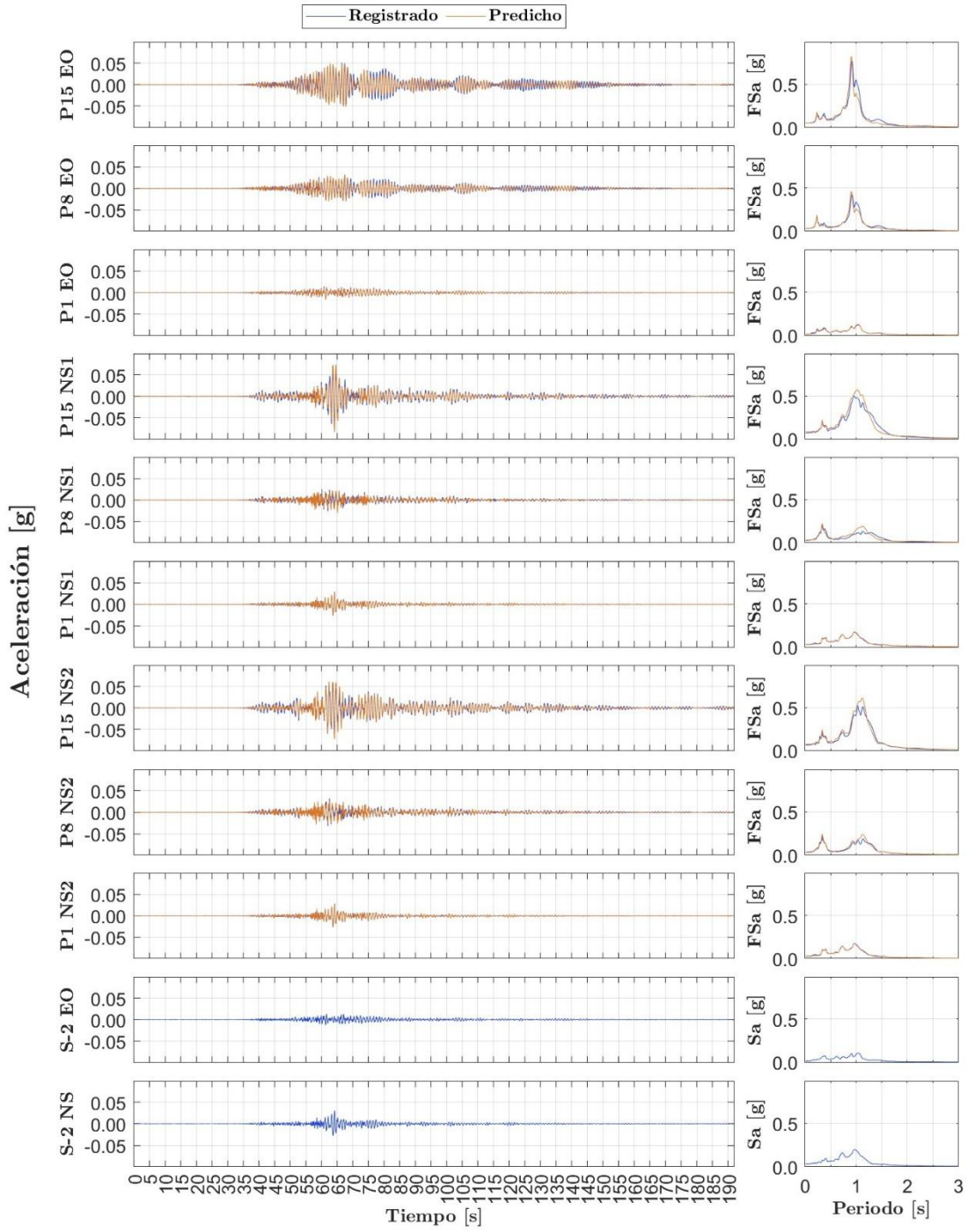

Figura B.2.3 18: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 18 del edificio Antígona, con fecha 01-08-2019.

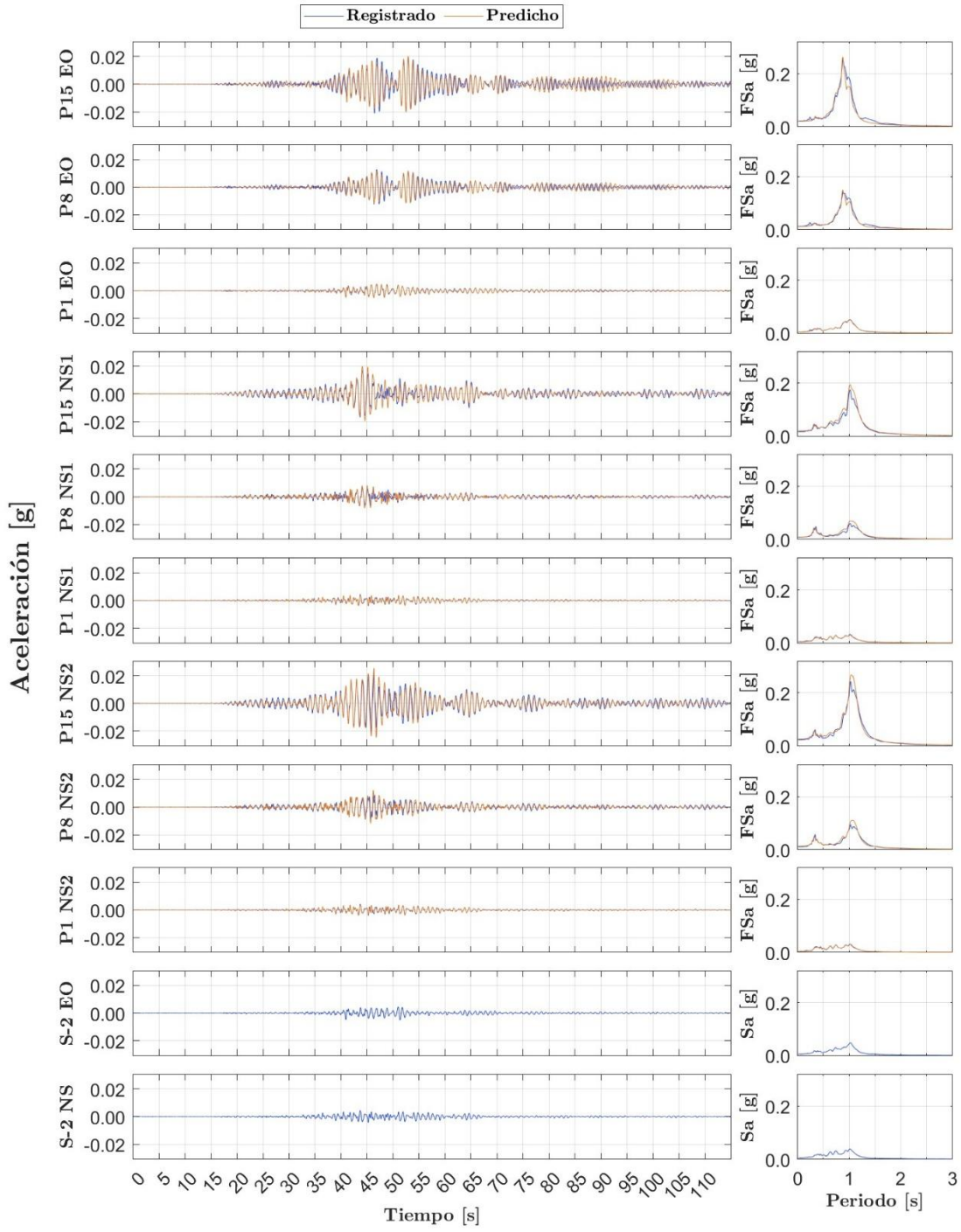

Figura B.2.3 19: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 19 del edificio Antígona, con fecha 01-08-2019.

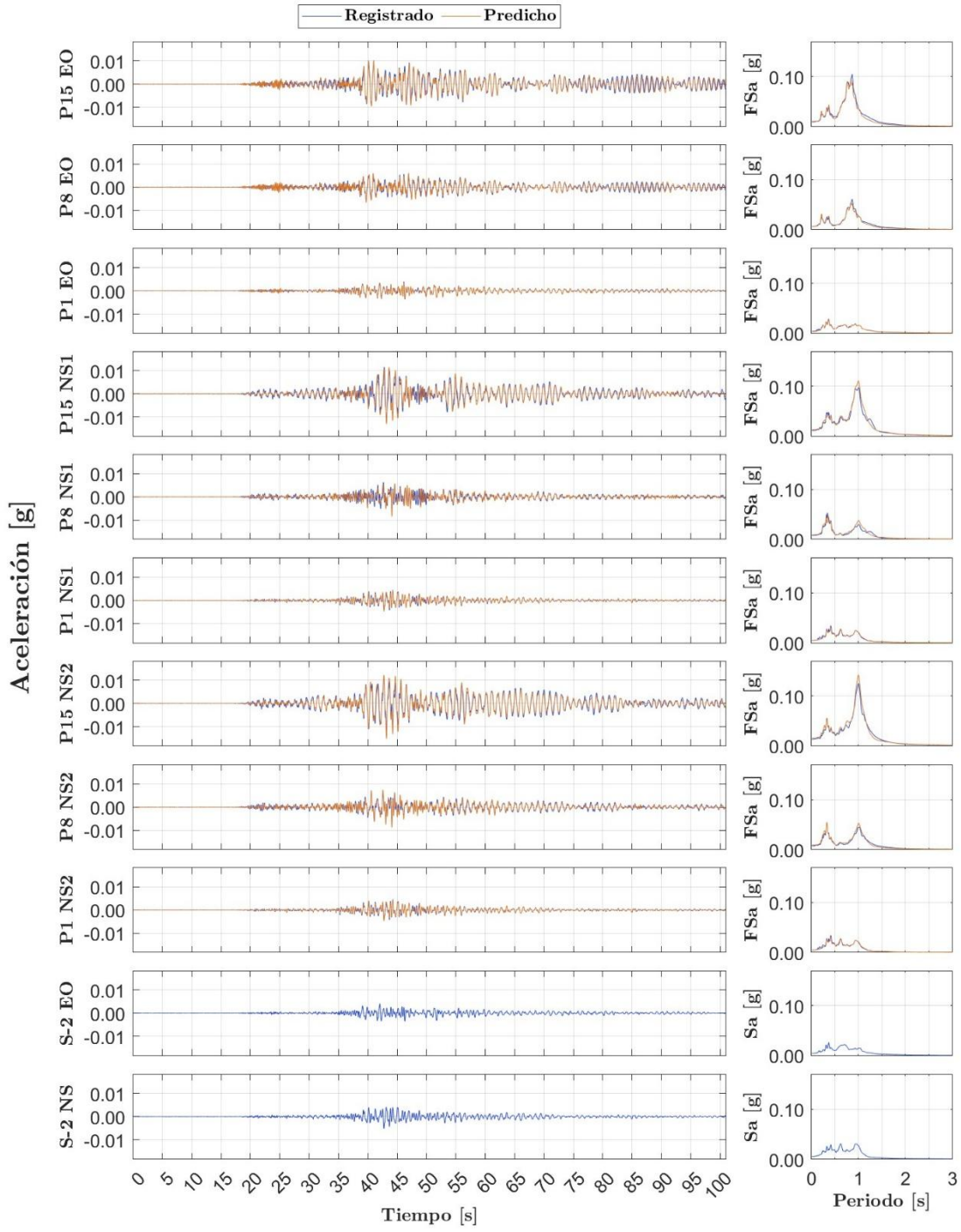

Figura B.2.3 20: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 20 del edificio Antígona, con fecha 01-08-2019.

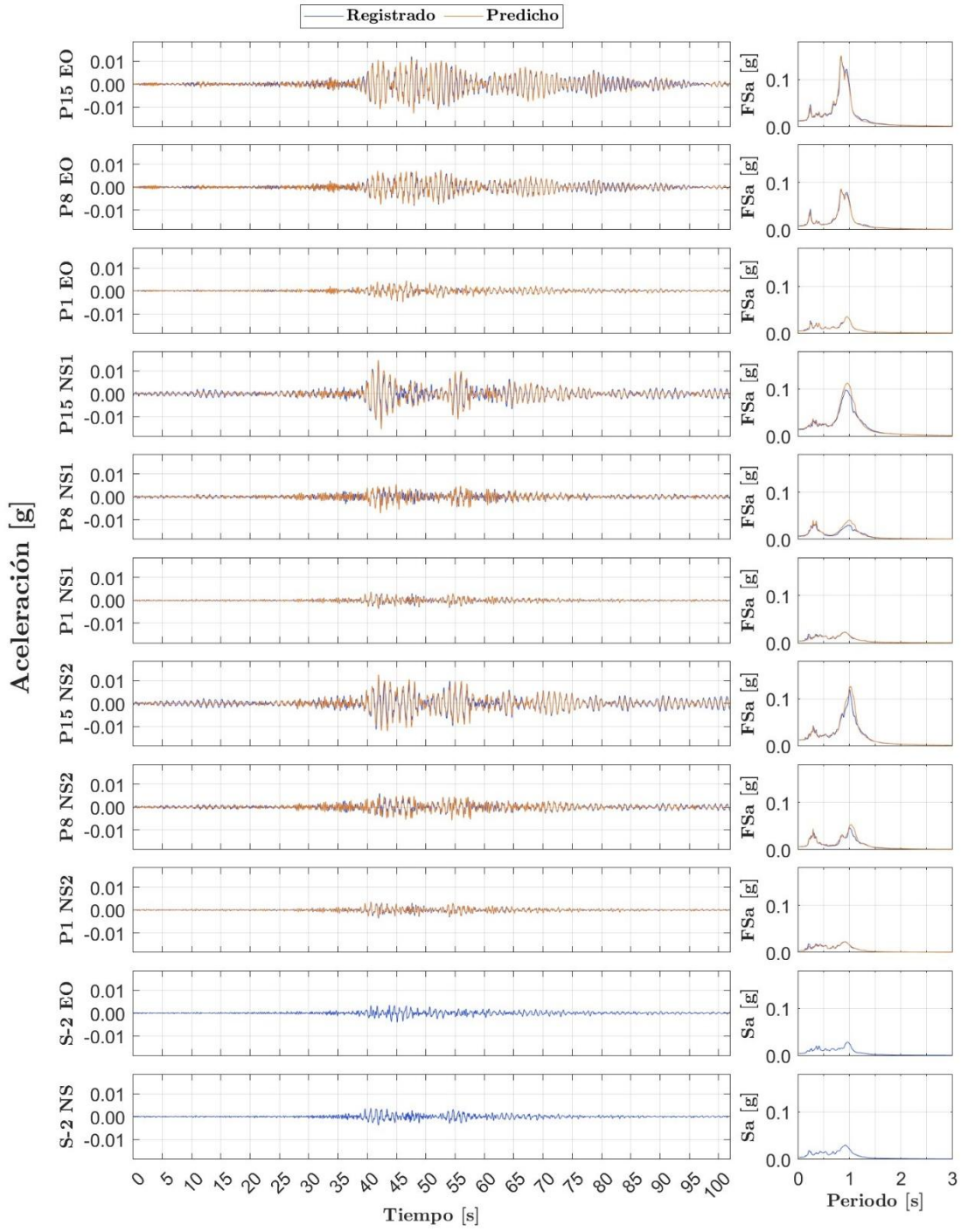

Figura B.2.3 21: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 21 del edificio Antígona, con fecha 26-09-2019.

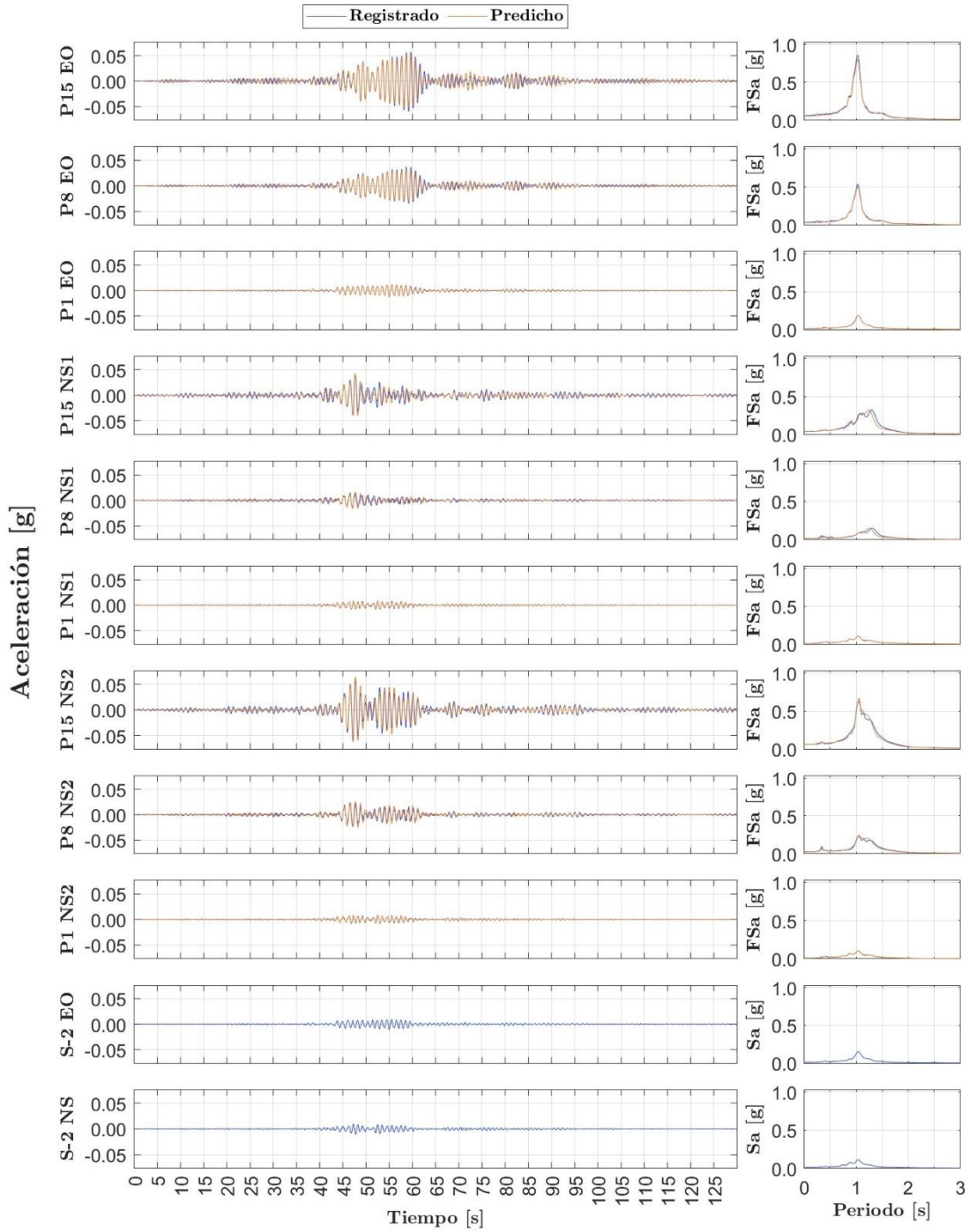

Figura B.2.3 22: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 22 del edificio Antígona, con fecha 29-09-2019.

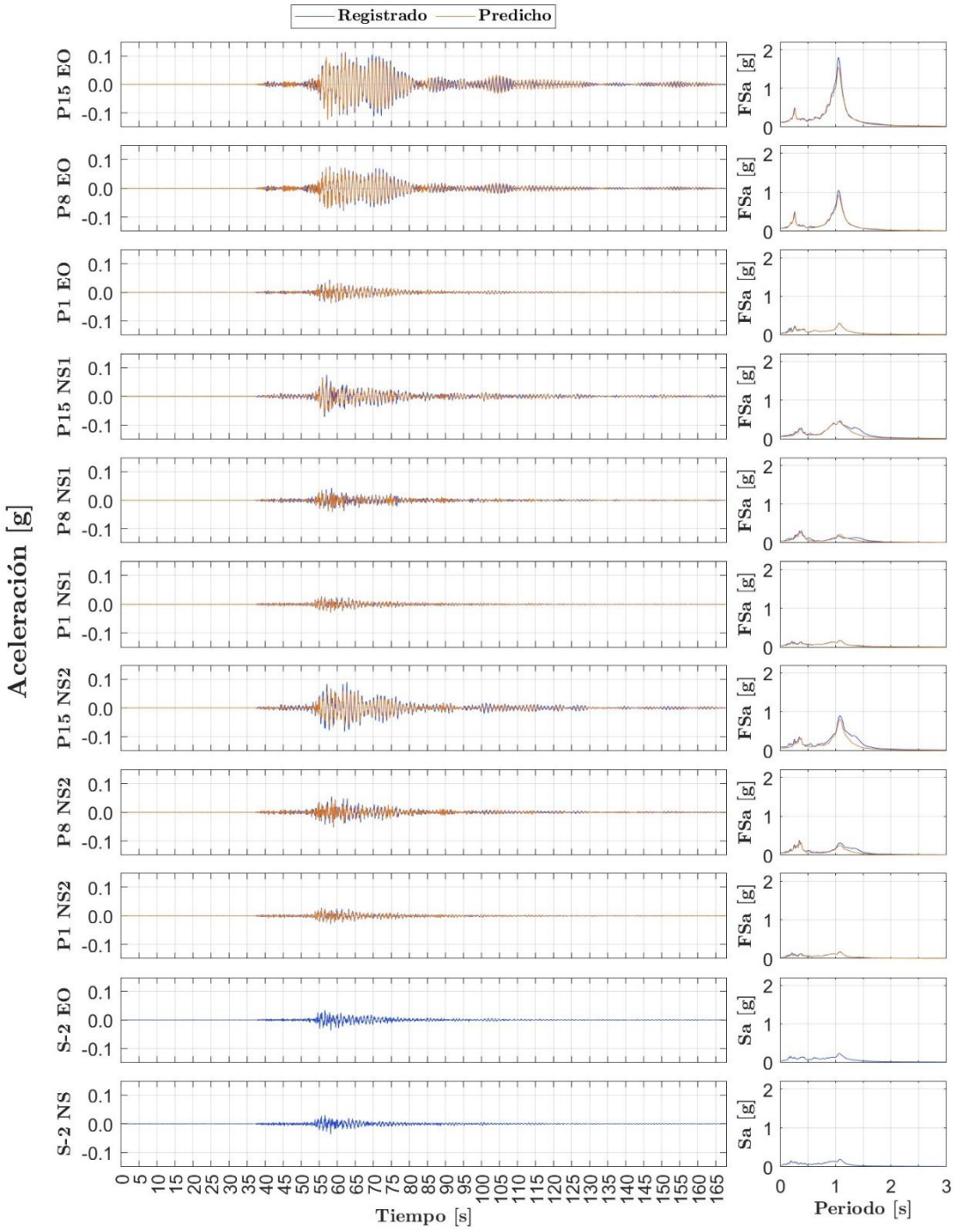

Figura B.2.3 23: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 23 del edificio Antígona, con fecha 04-11-2019.

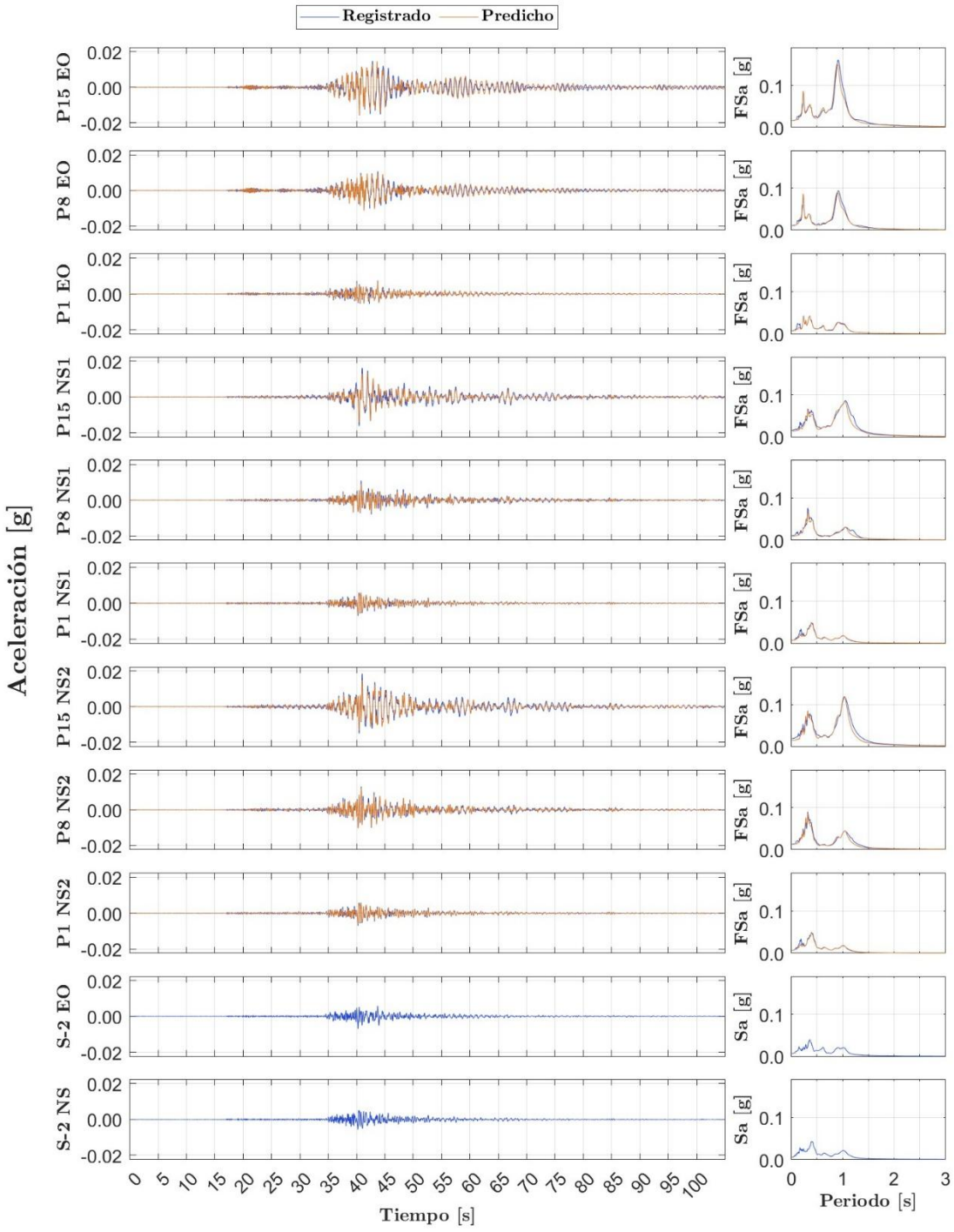

Figura B.2.3 24: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 24 del edificio Antígona, con fecha 22-11-2019.

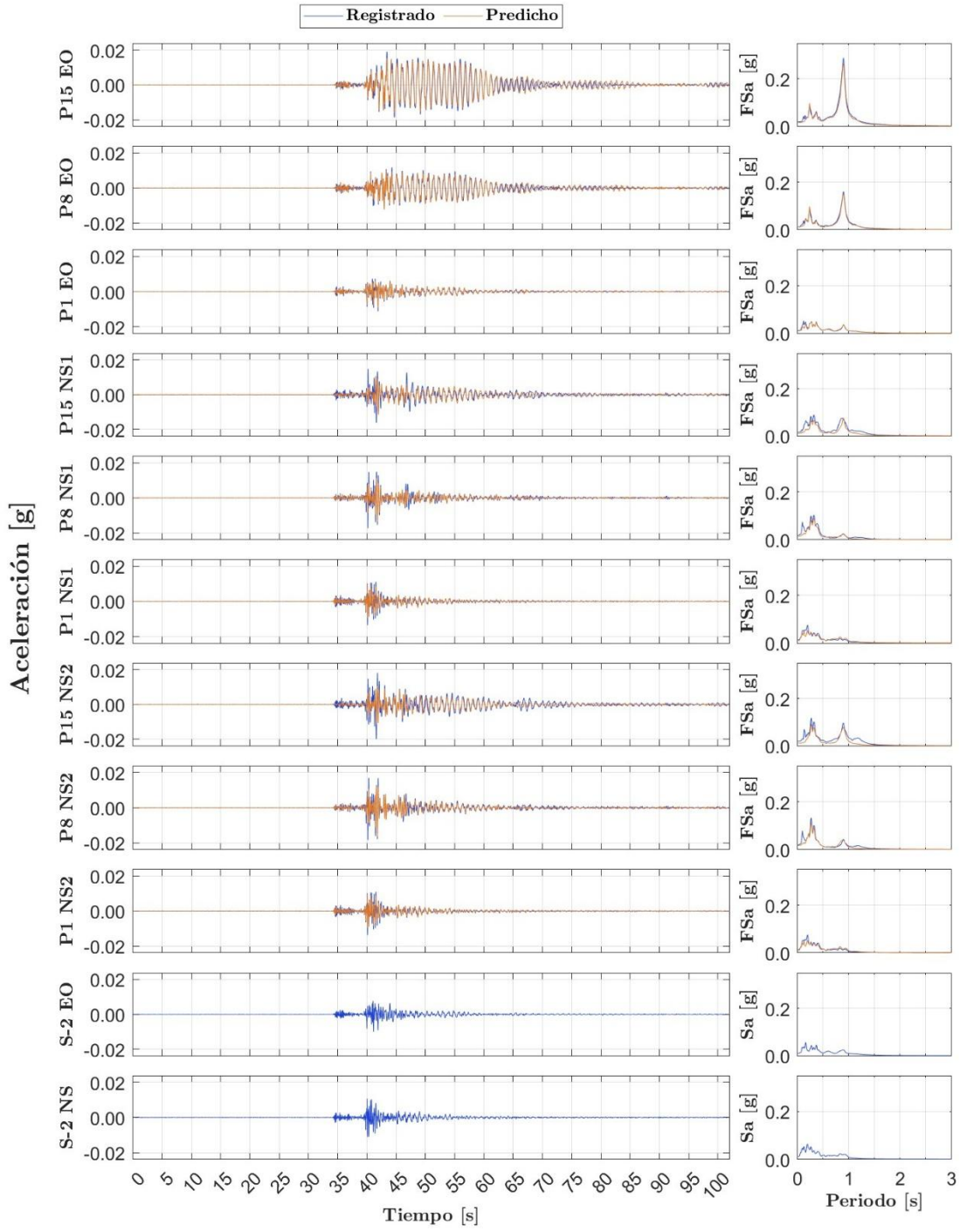

Figura B.2.3 25: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 25 del edificio Antígona, con fecha 29-11-2019.

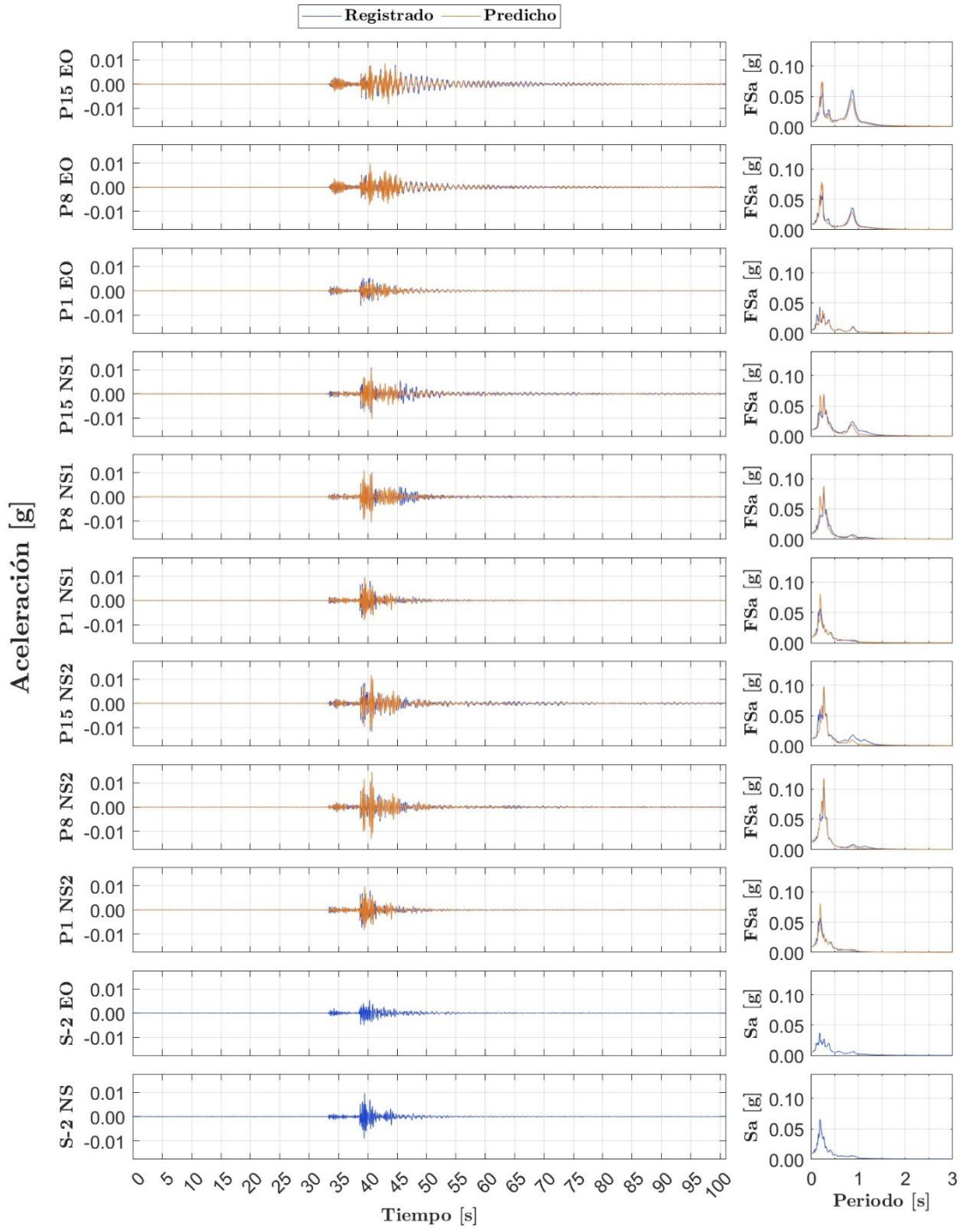

Figura B.2.3 26: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 26 del edificio Antígona, con fecha 30-11-2019.

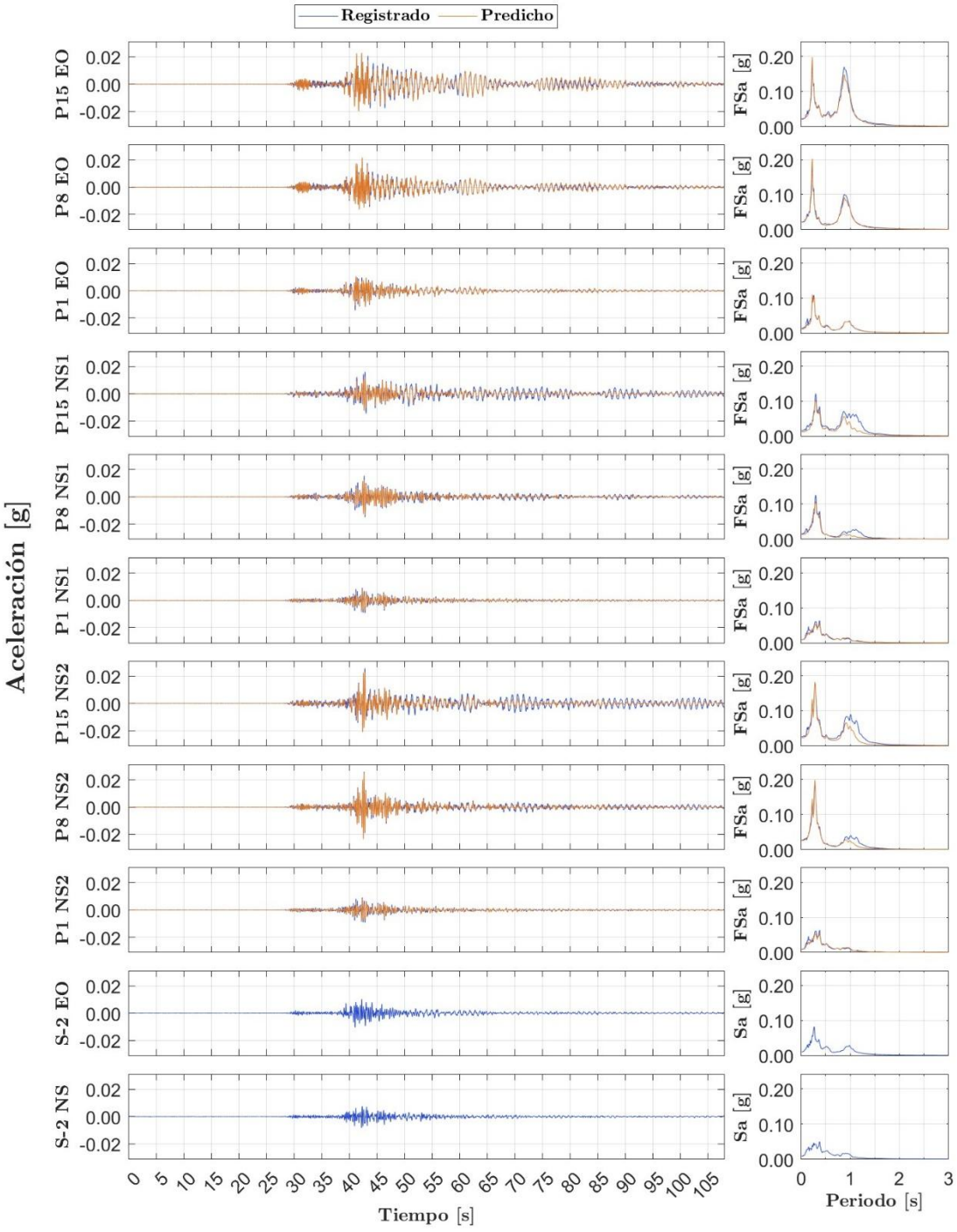

Figura B.2.3 27: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 27 del edificio Antígona, con fecha 25-06-2020.

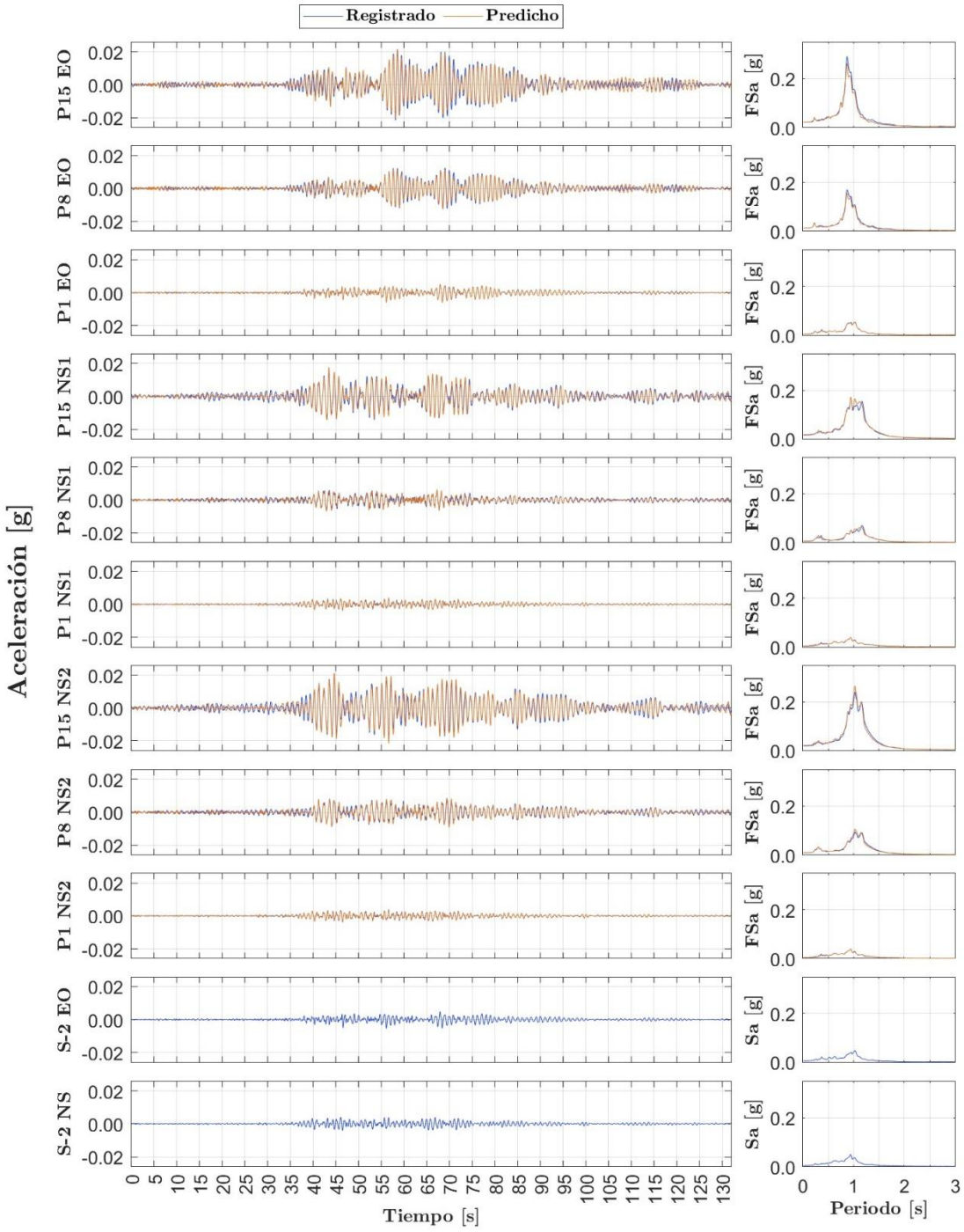

Figura B.2.3 28: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 28 del edificio Antígona, con fecha 01-09-2020.

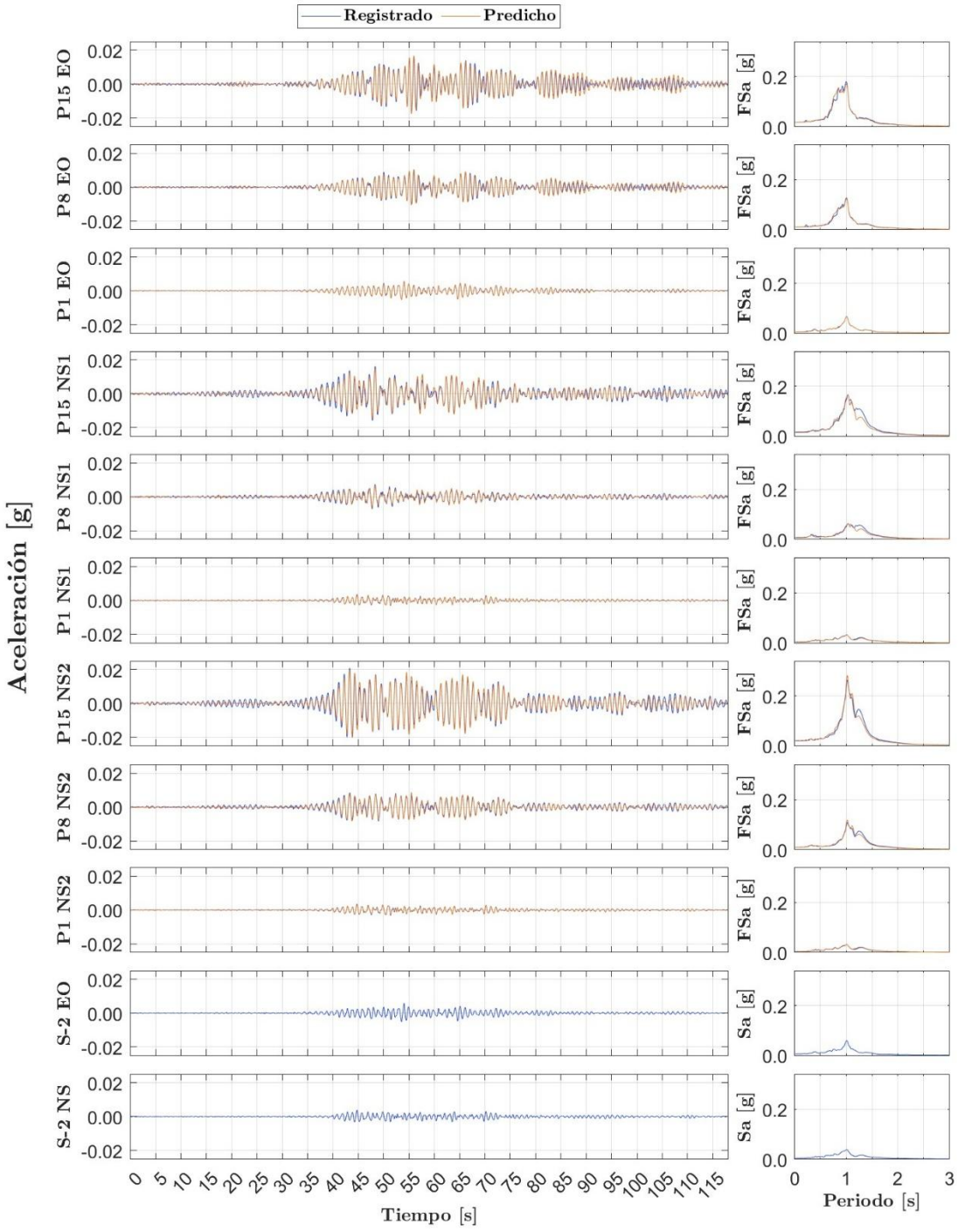

Figura B.2.3 29: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 29 del edificio Antígona, con fecha 01-09-2020.

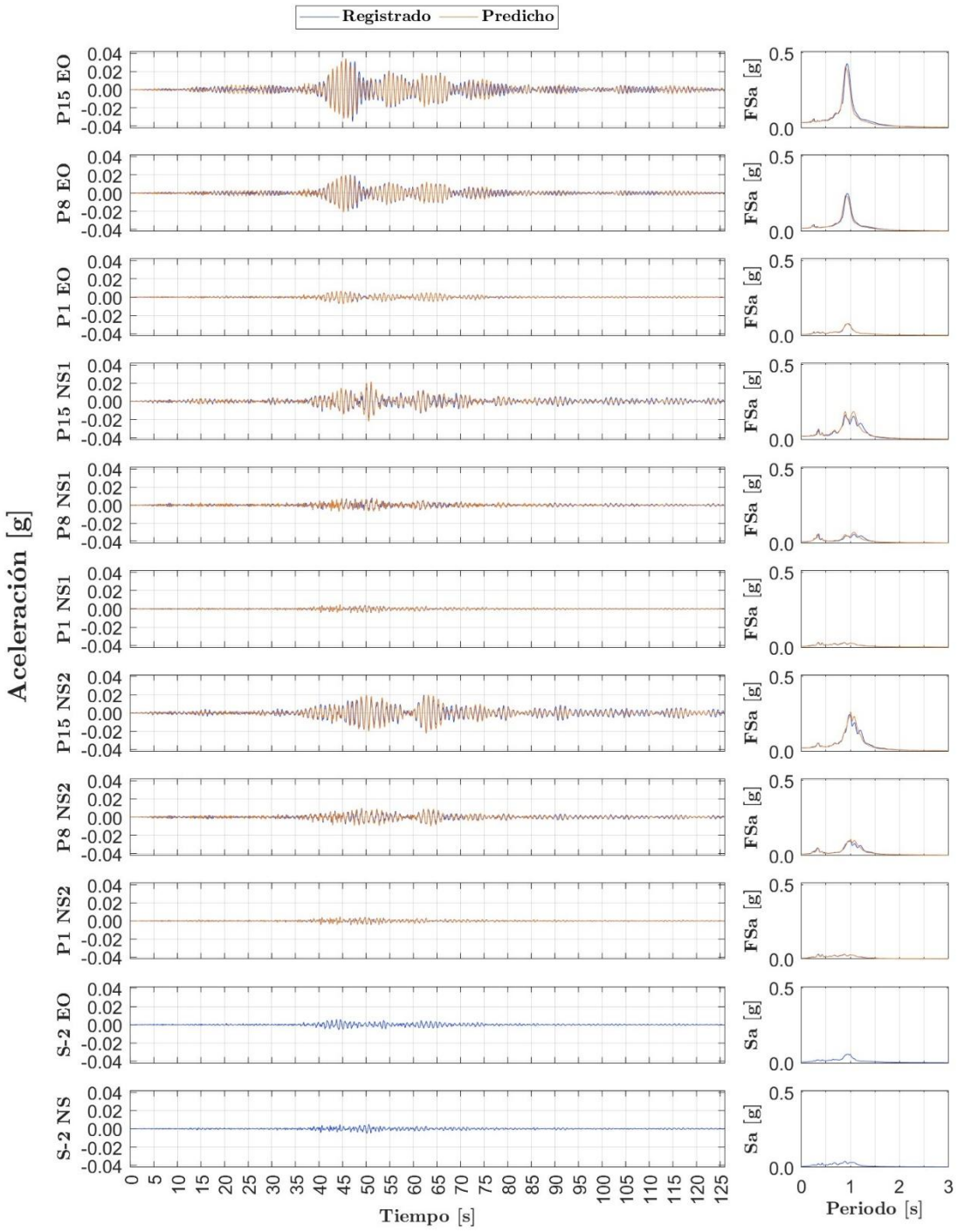

Figura B.2.3 30: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 30 del edificio Antígona, con fecha 05-09-2020.

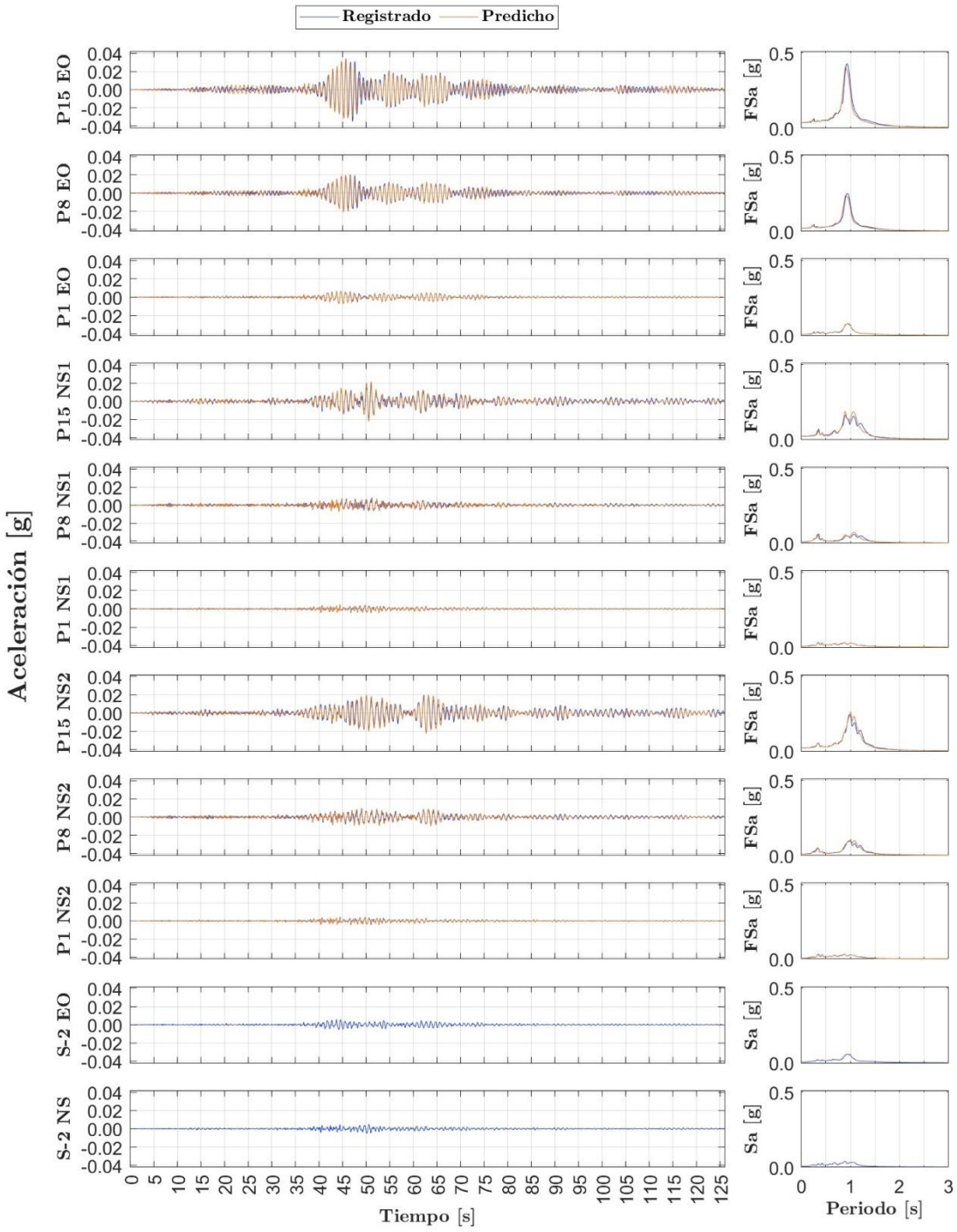

Figura B.2.3 31: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 31 del edificio Antígona, con fecha 06-09-2020.

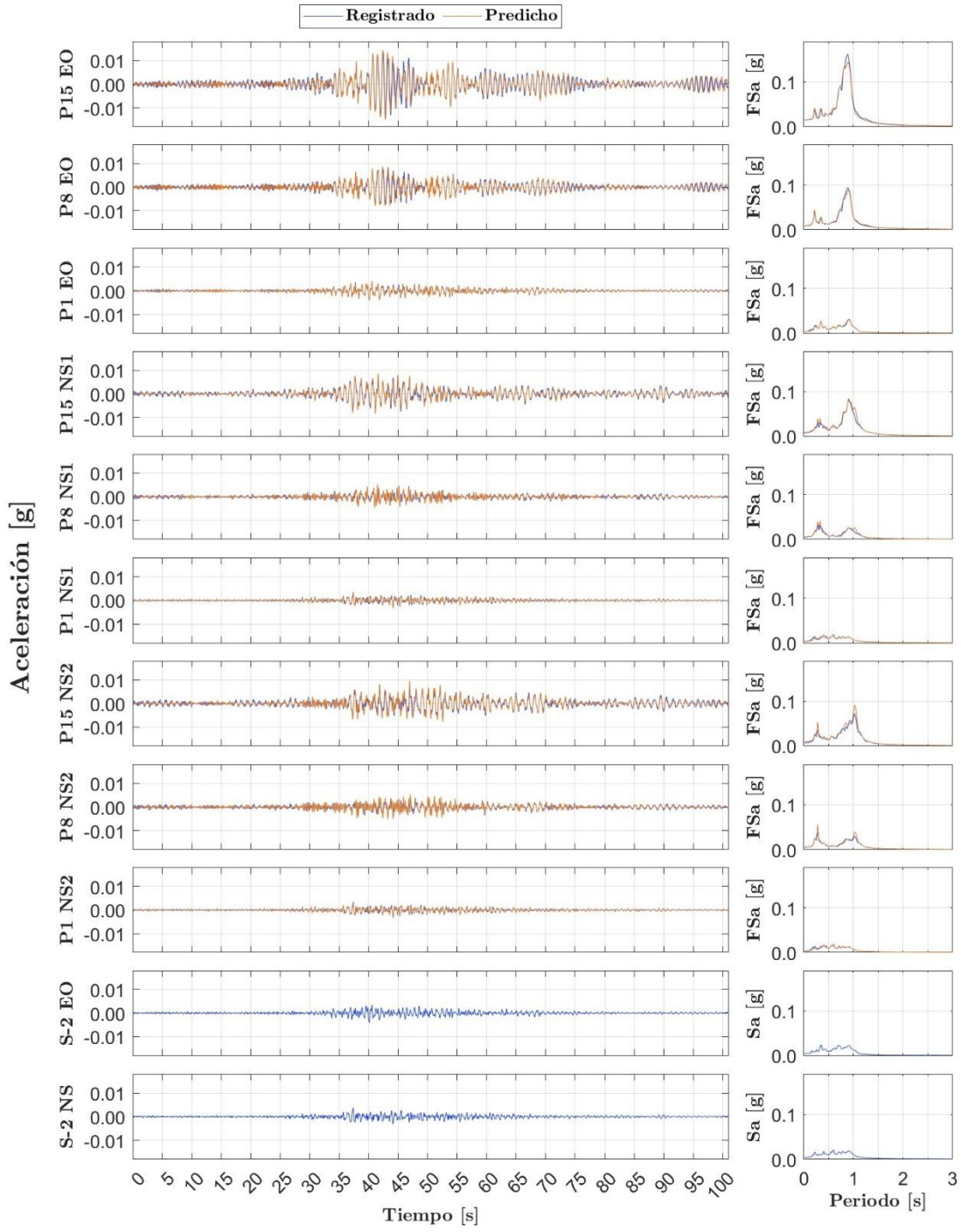

Figura B.2.3 32: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 32 del edificio Antígona, con fecha 28-10-2020.

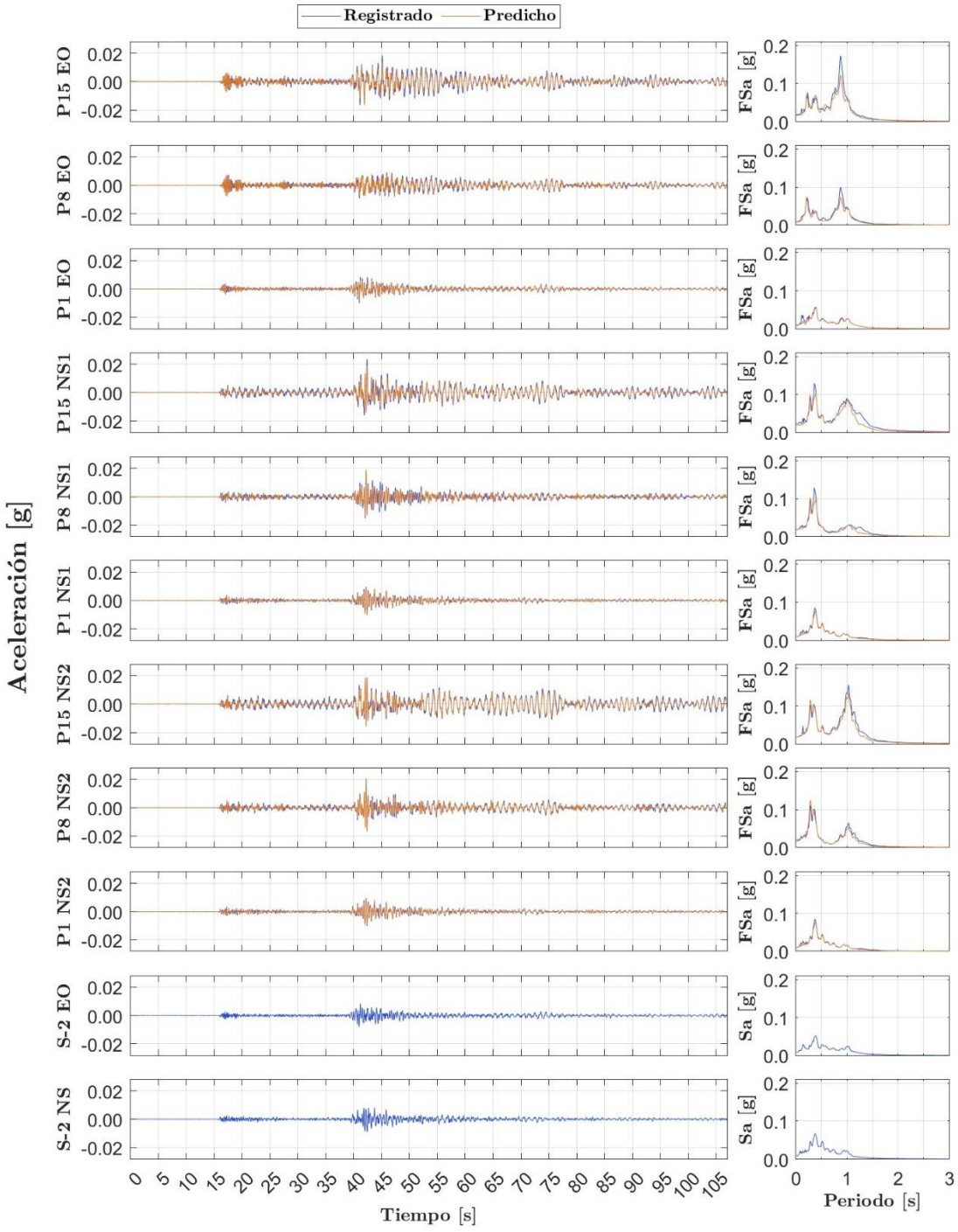

Figura B.2.3 33: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 33 del edificio Antígona, con fecha 21-11-2020.

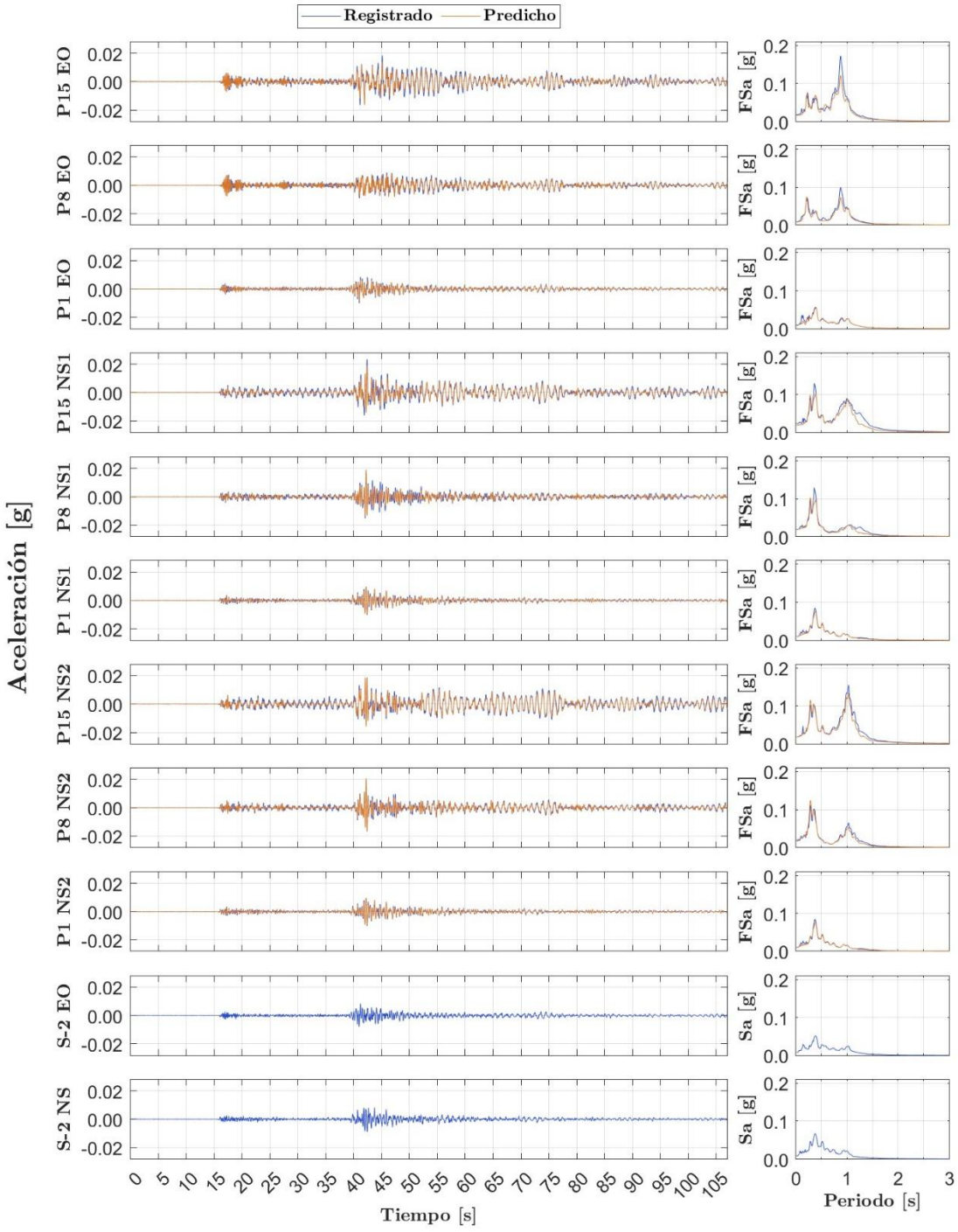

Figura B.2.3 34: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 34 del edificio Antígona, con fecha 22-11-2020.

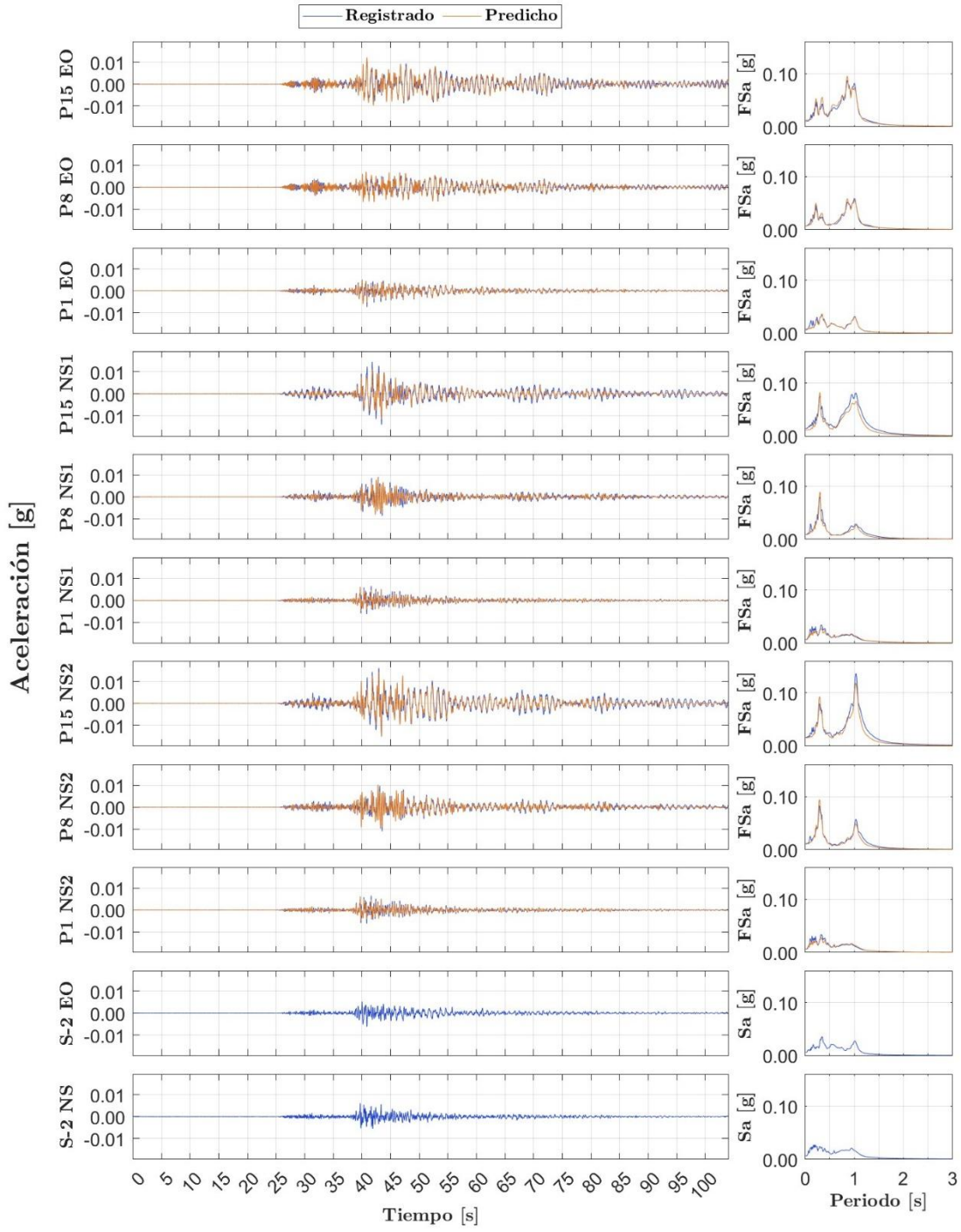

Figura B.2.3 35: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 35 del edificio Antígona, con fecha 08-12-2020.

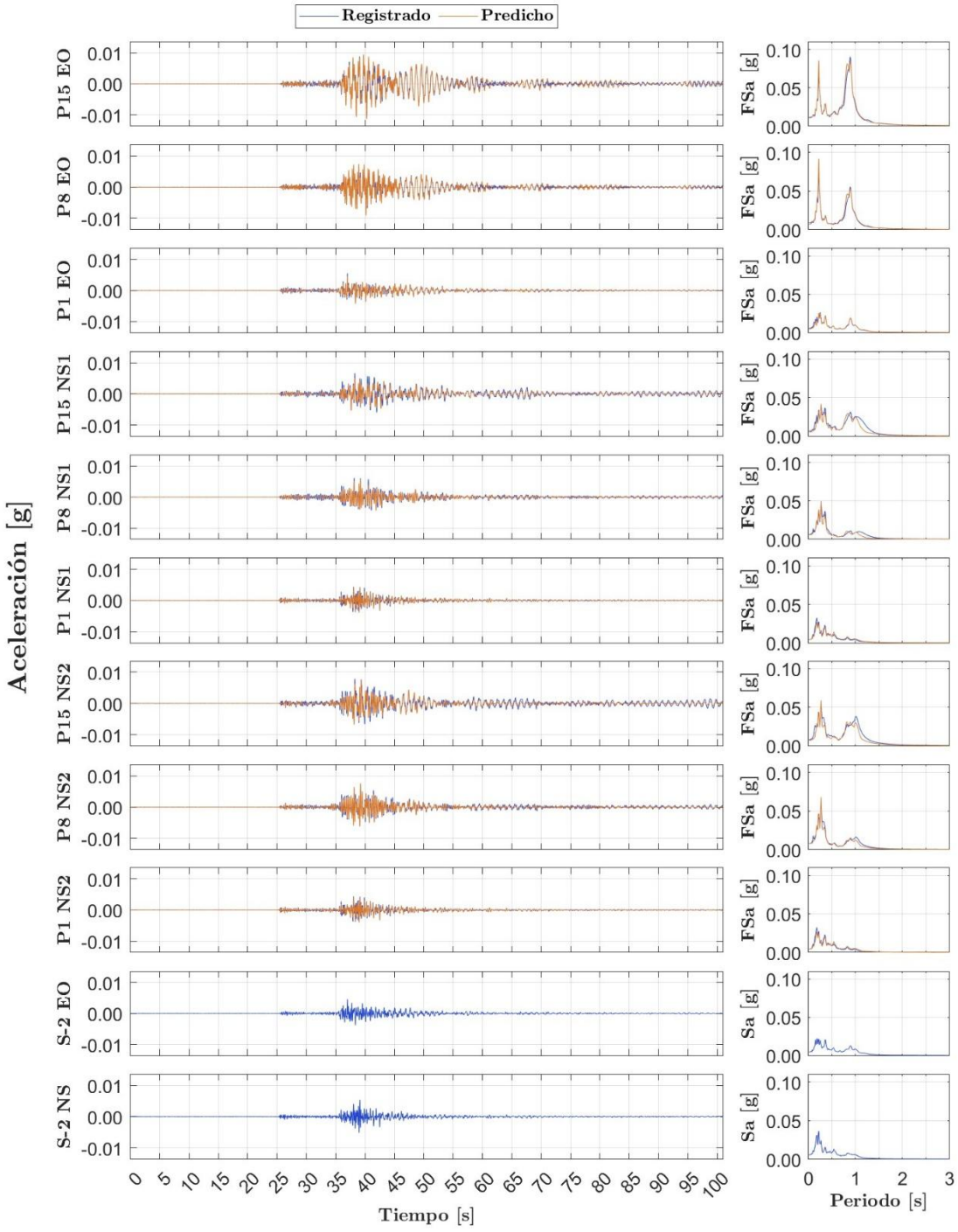

Figura B.2.3 36: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 36 del edificio Antígona, con fecha 12-12-2020.

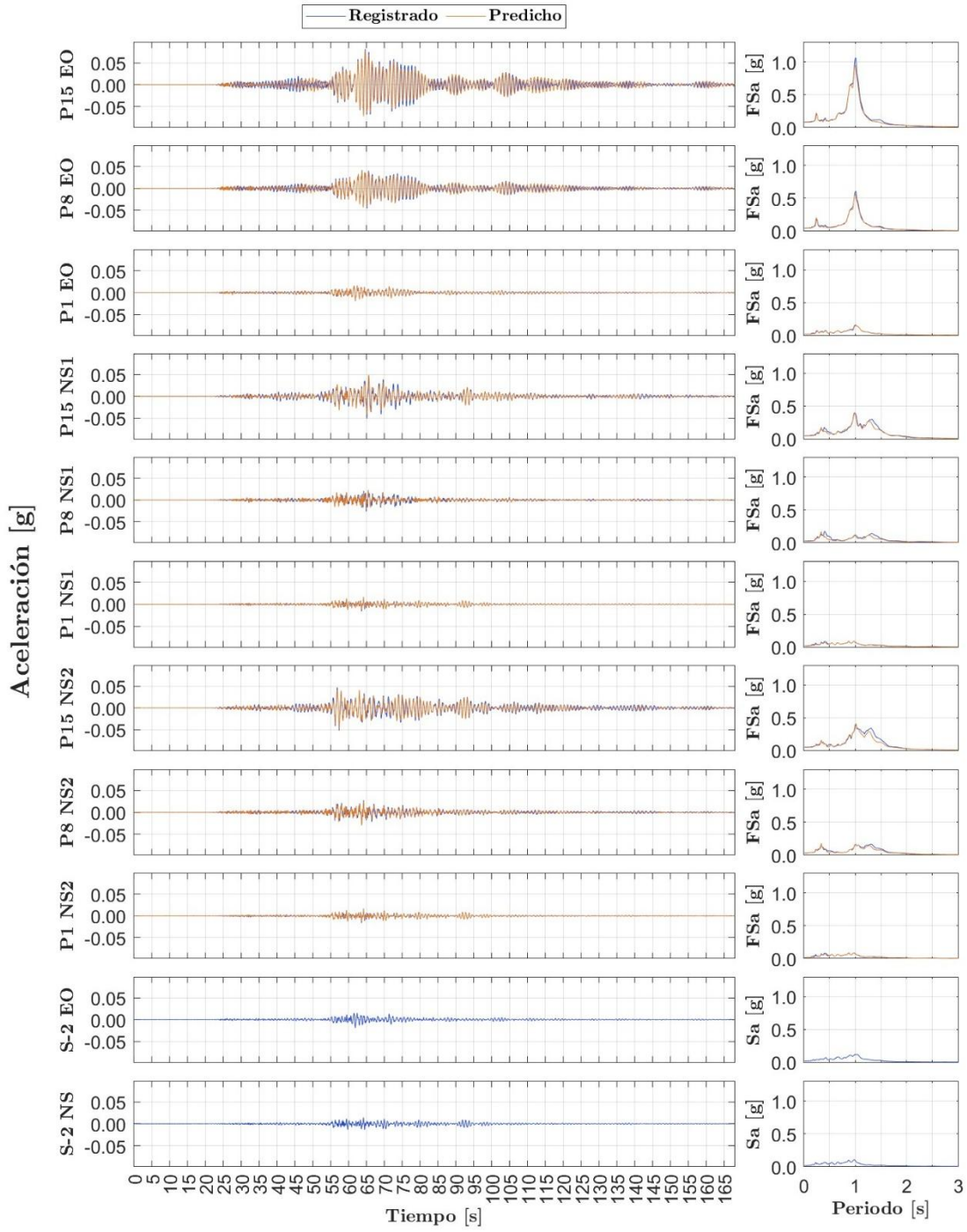

Figura B.2.3 37: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 37 del edificio Antígona, con fecha 18-01-2021.

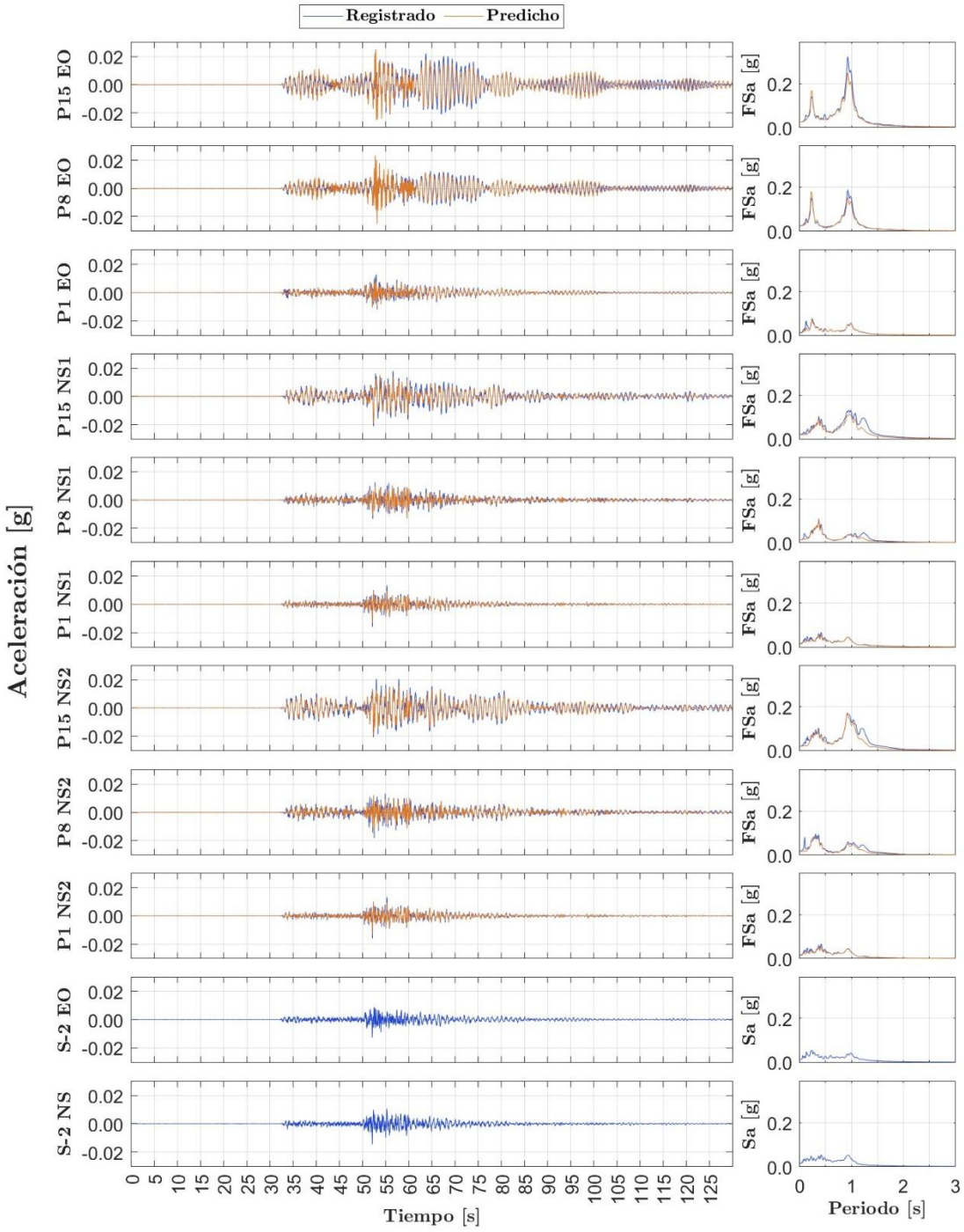

Figura B.2.3 38: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 38 del edificio Antígona, con fecha 23-01-2021.

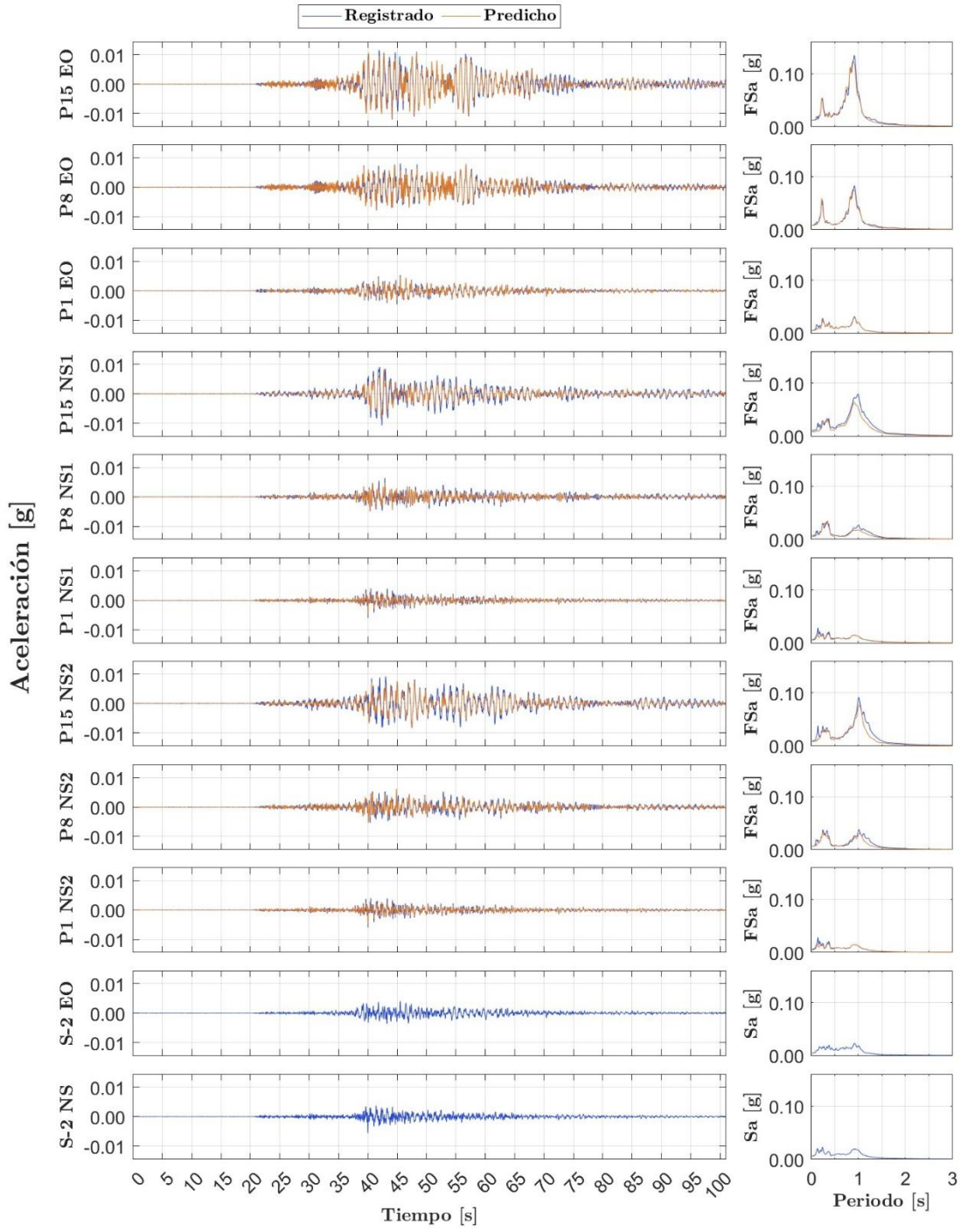

Figura B.2.3 39: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 39 del edificio Antígona, con fecha 10-02-2021.

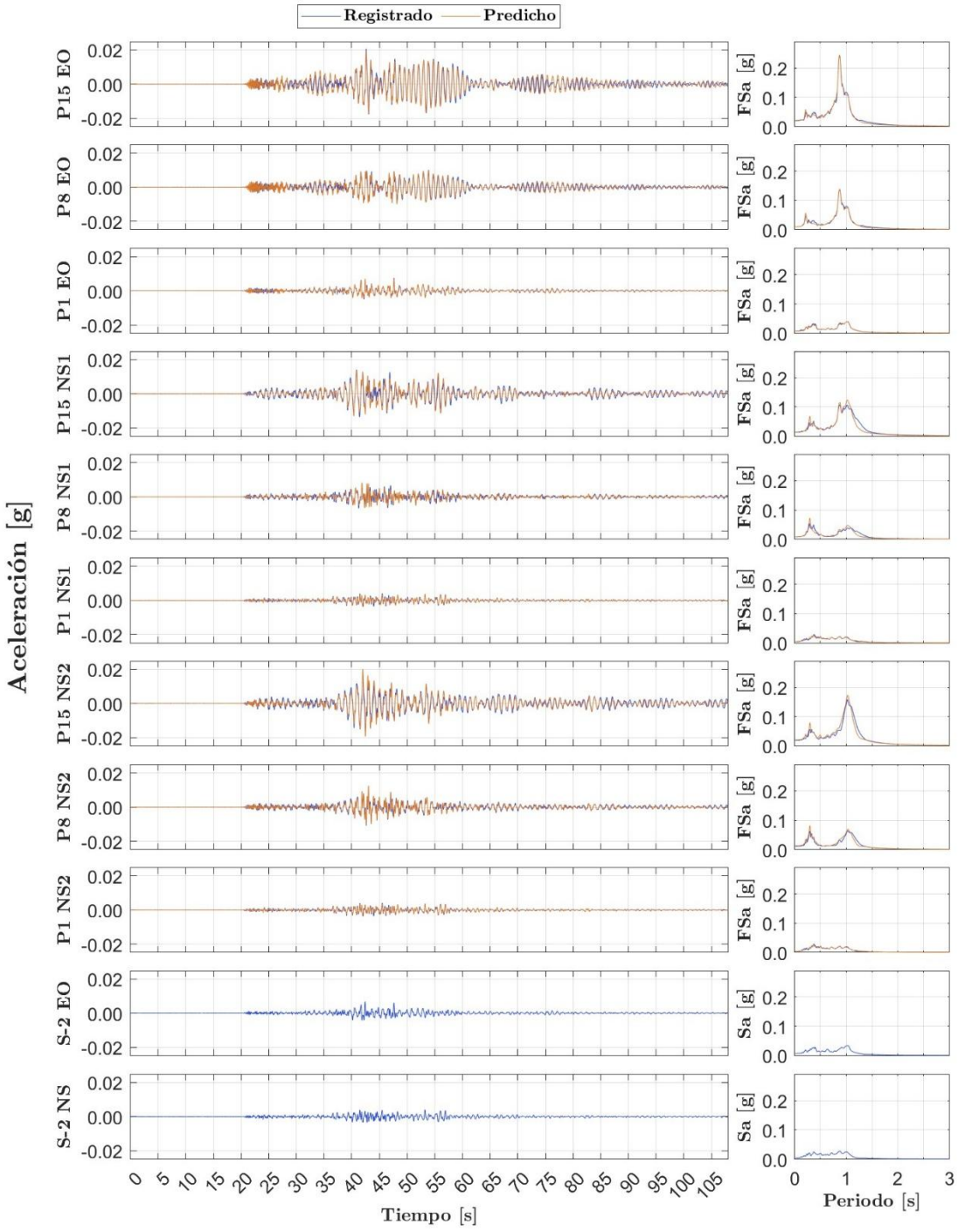

Figura B.2.3 40: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 40 del edificio Antígona, con fecha 18-04-2021.

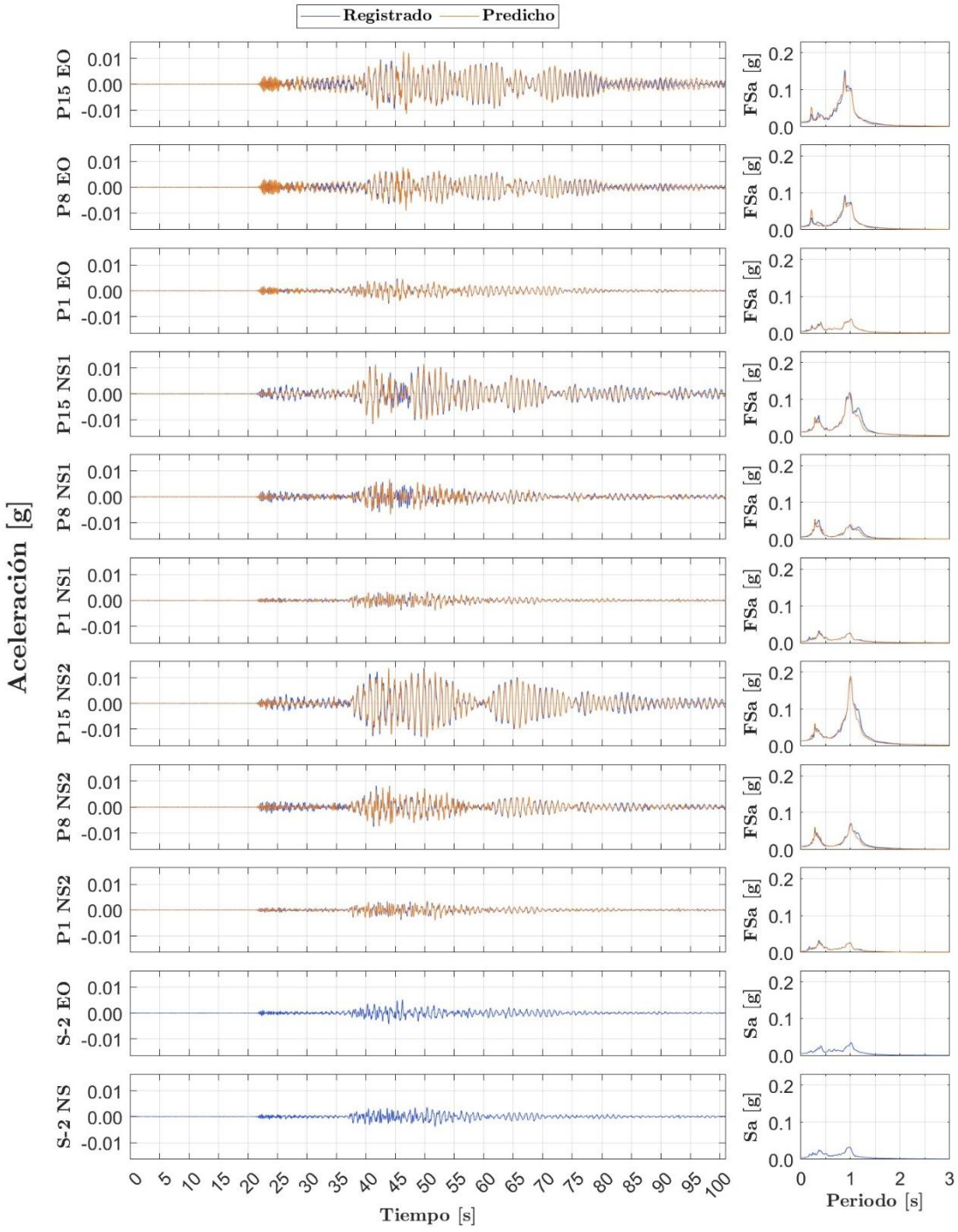

Figura B.2.3 41: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 41 del edificio Antígona, con fecha 19-04-2021.

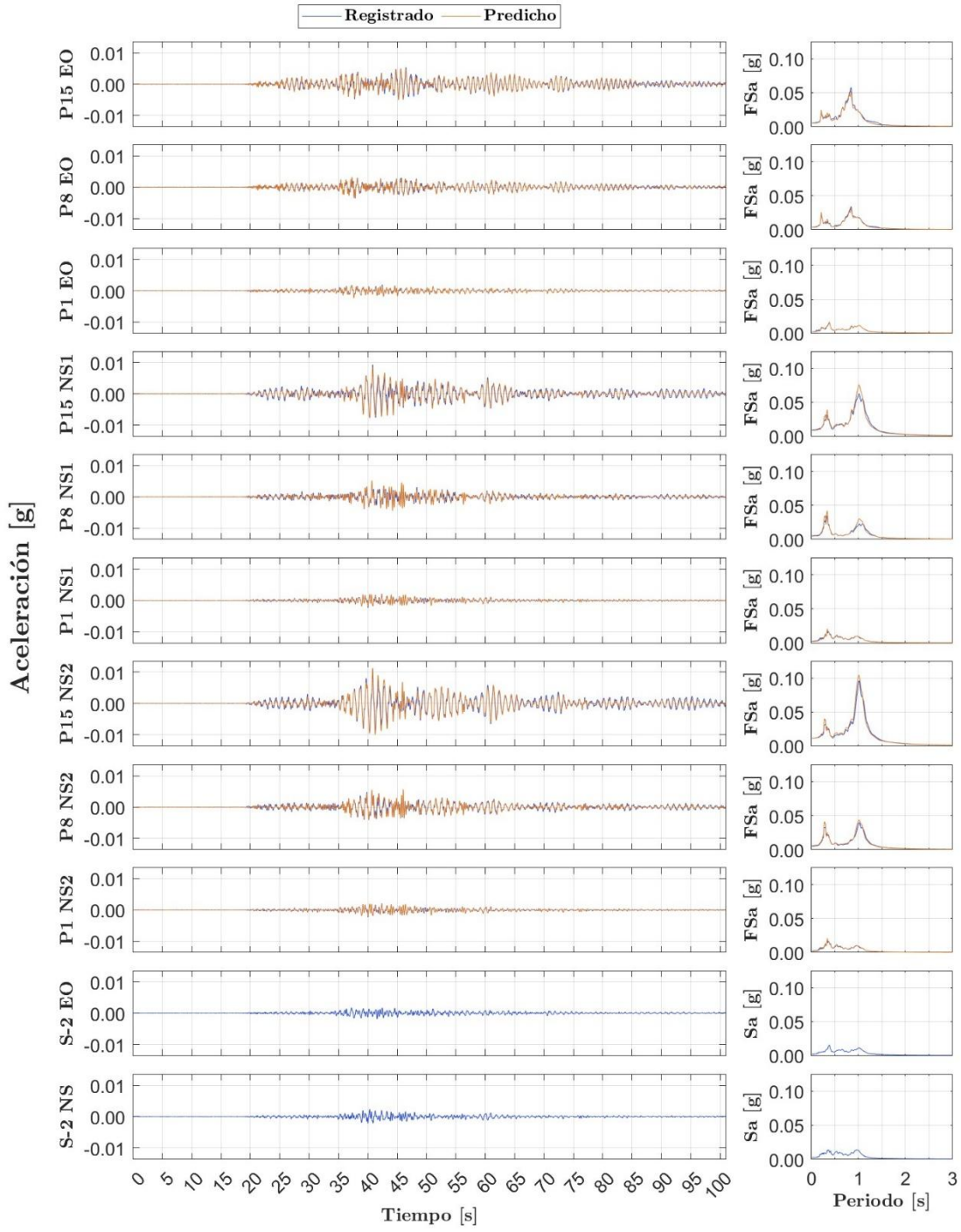

Figura B.2.3 42: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 42 del edificio Antígona, con fecha 19-04-2021.

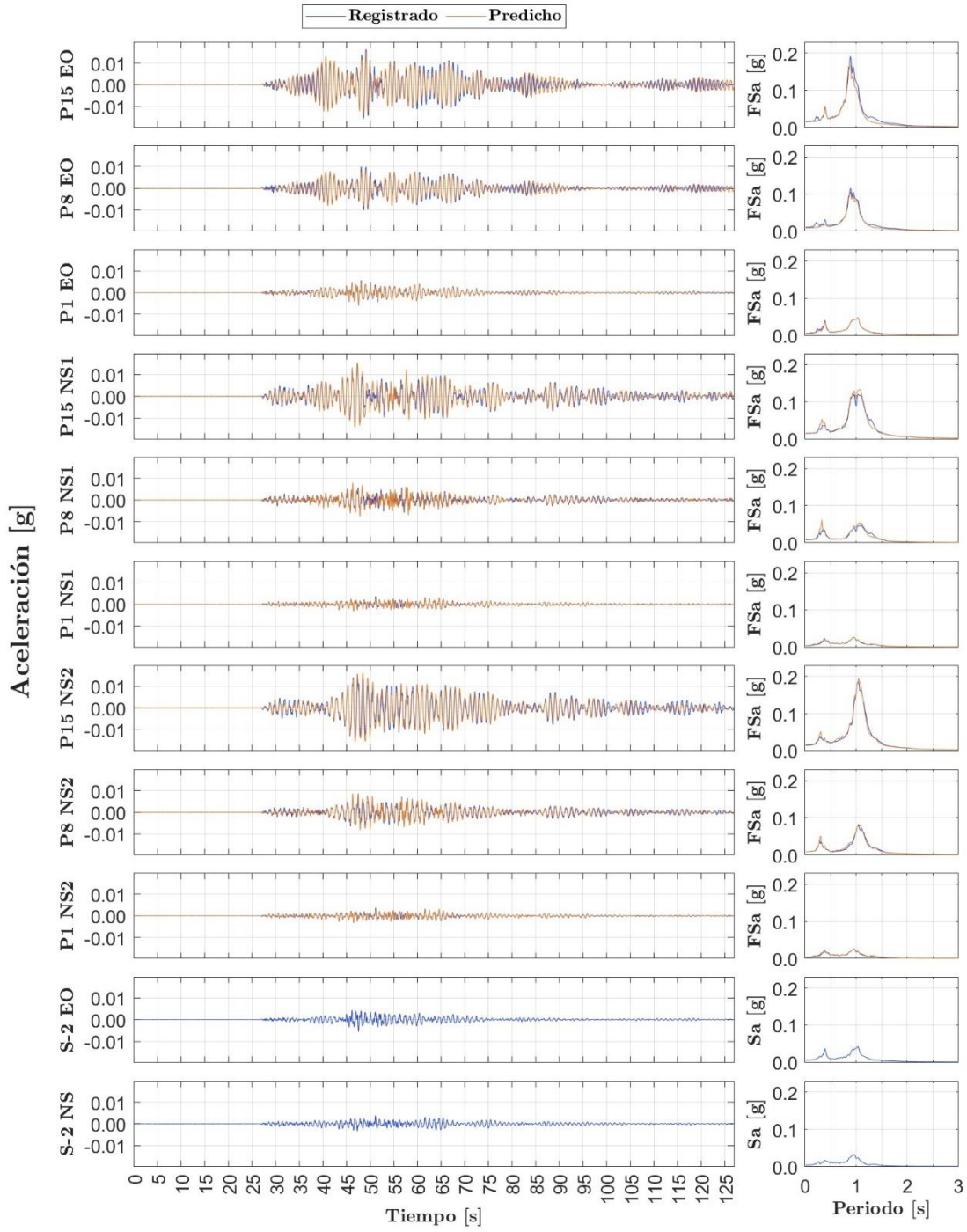

Figura B.2.3 43: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 43 del edificio Antígona, con fecha 21-04-2021.

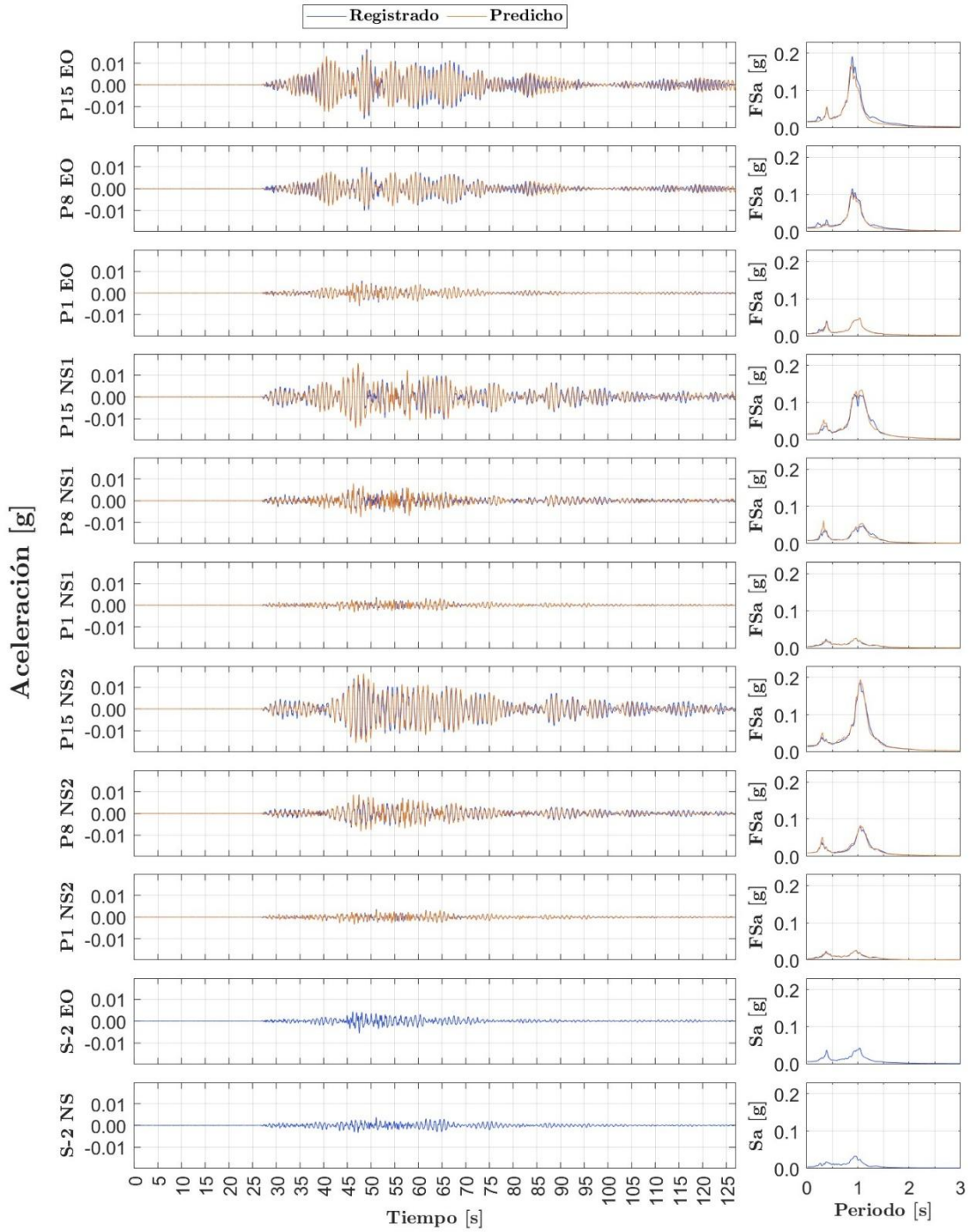

Figura B.2.3 44: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 44 del edificio Antígona, con fecha 22-04-2021.

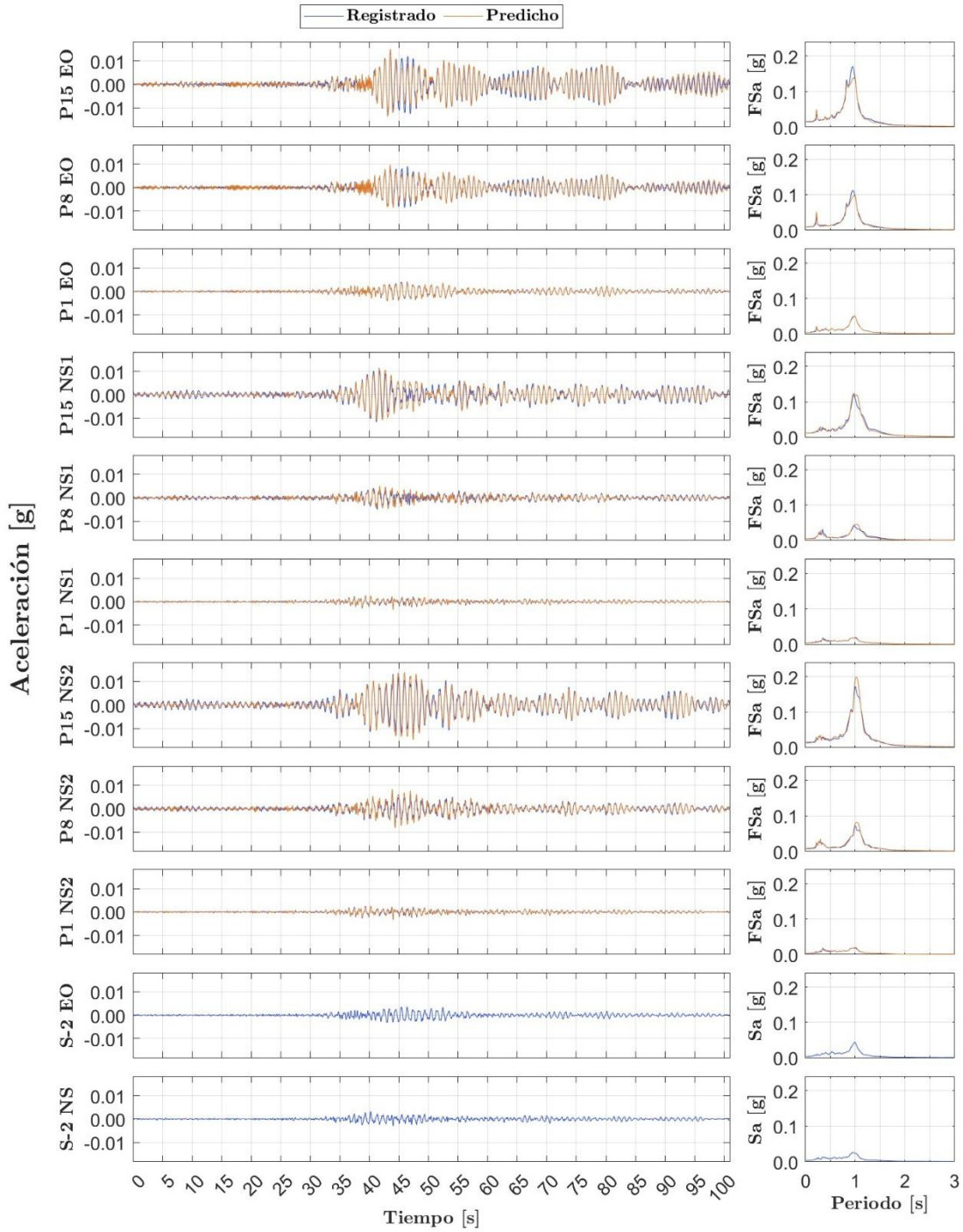

Figura B.2.3 45: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 45 del edificio Antígona, con fecha 02-05-2021.

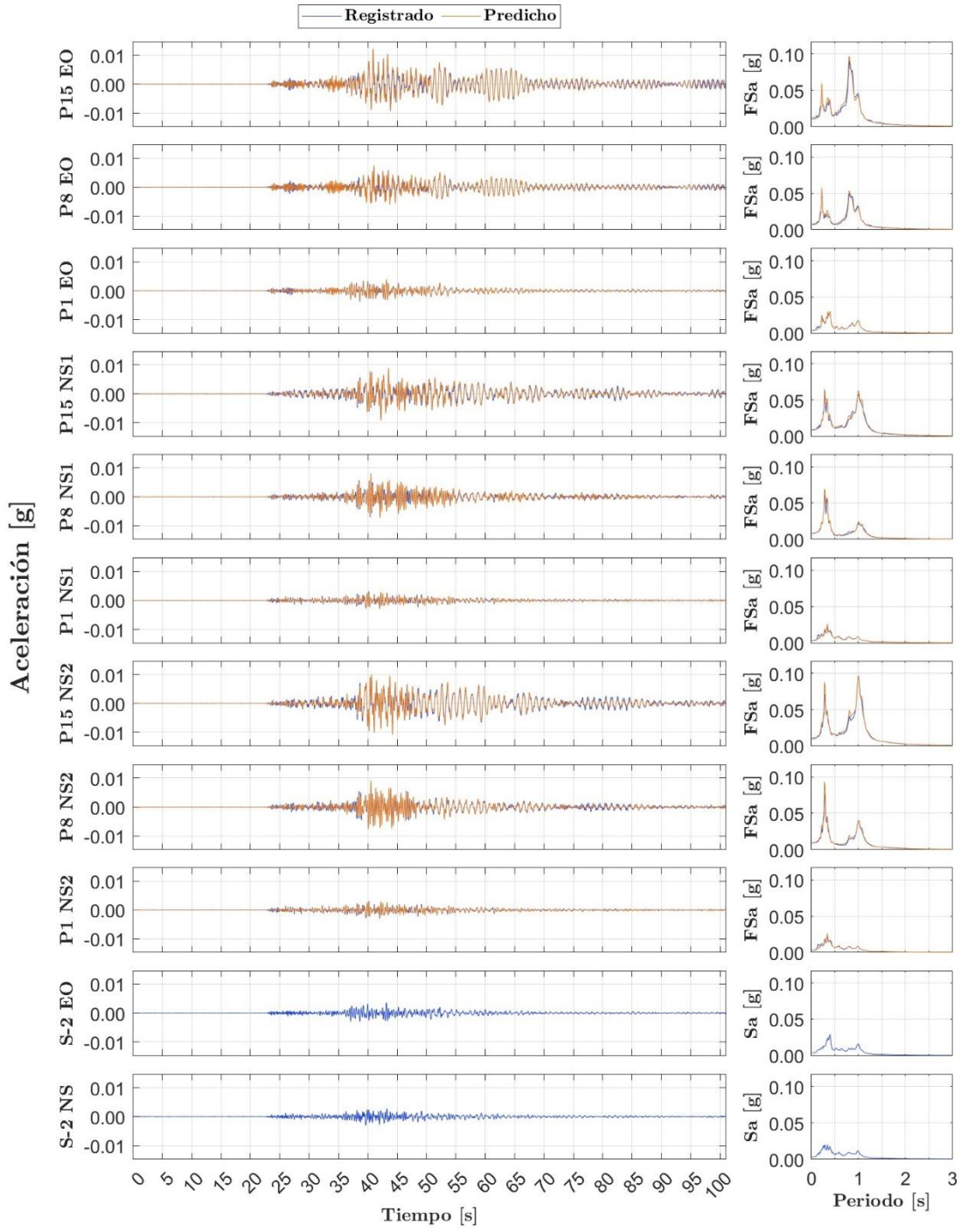

Figura B.2.3 46: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 46 del edificio Antígona, con fecha 11-06-2021.

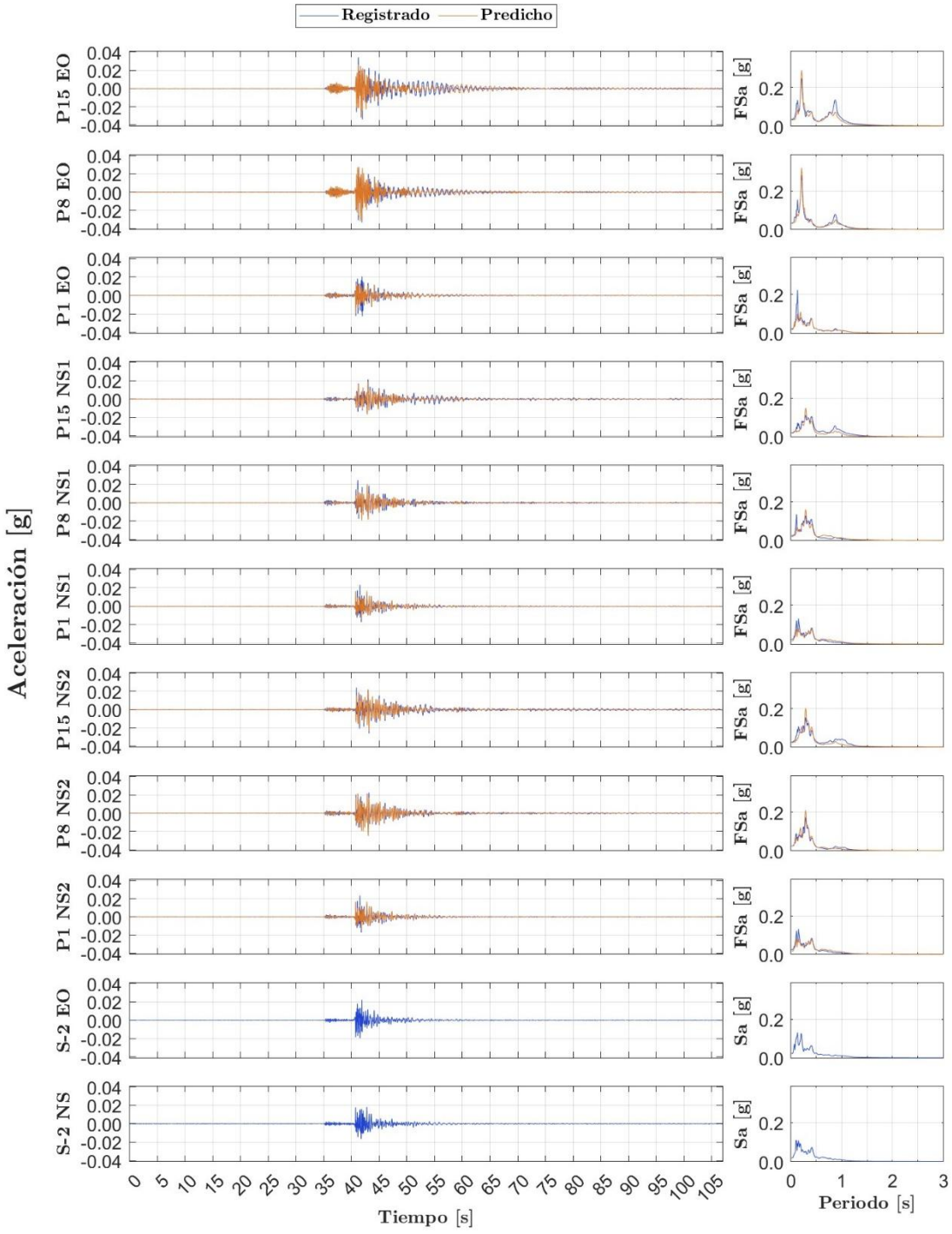

Figura B.2.3 47: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 47 del edificio Antígona, con fecha 16-06-2021.

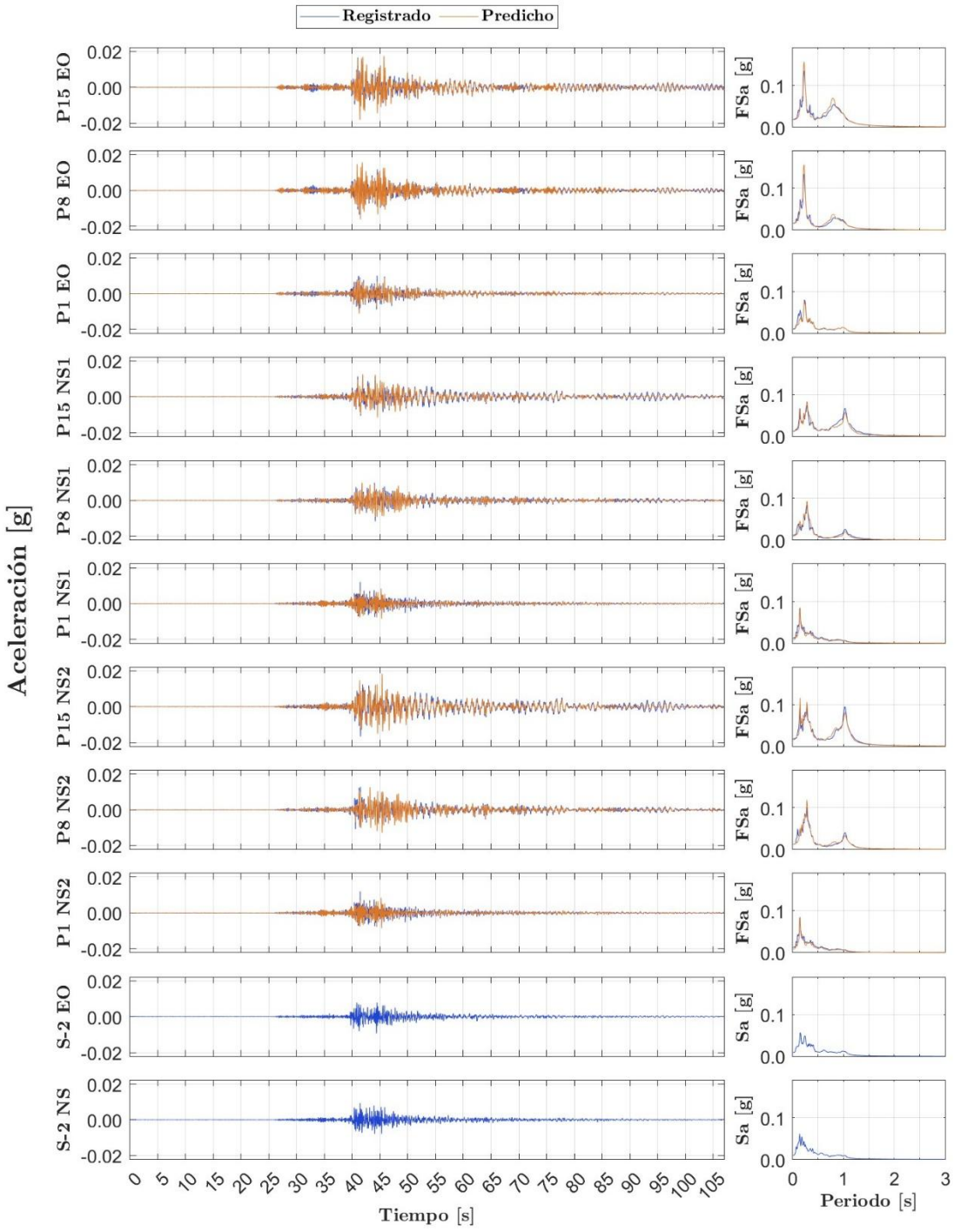

Figura B.2.3 48: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 48 del edificio Antígona, con fecha 22-06-2021.

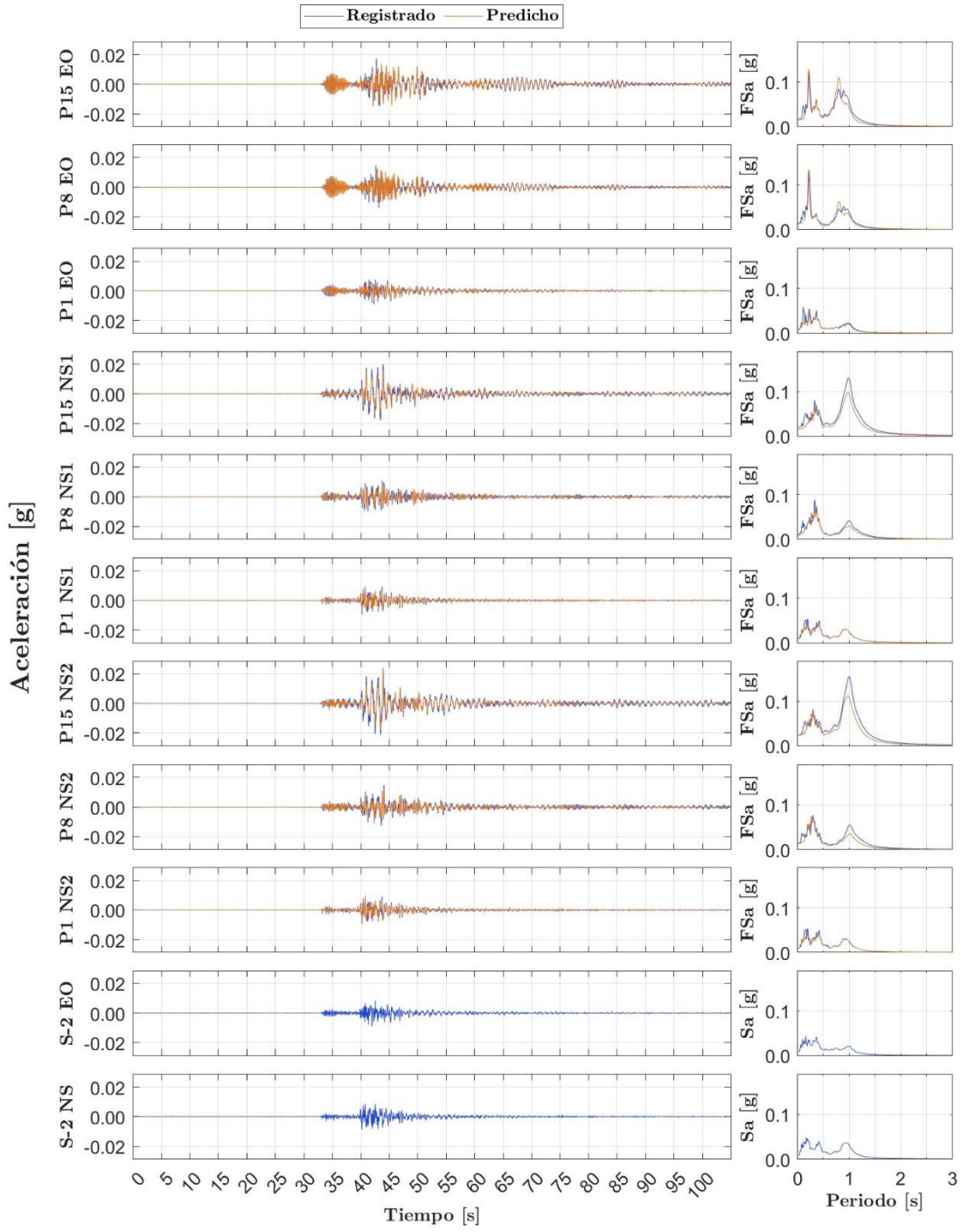

Figura B.2.3 49: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 49 del edificio Antígona, con fecha 26-07-2021.

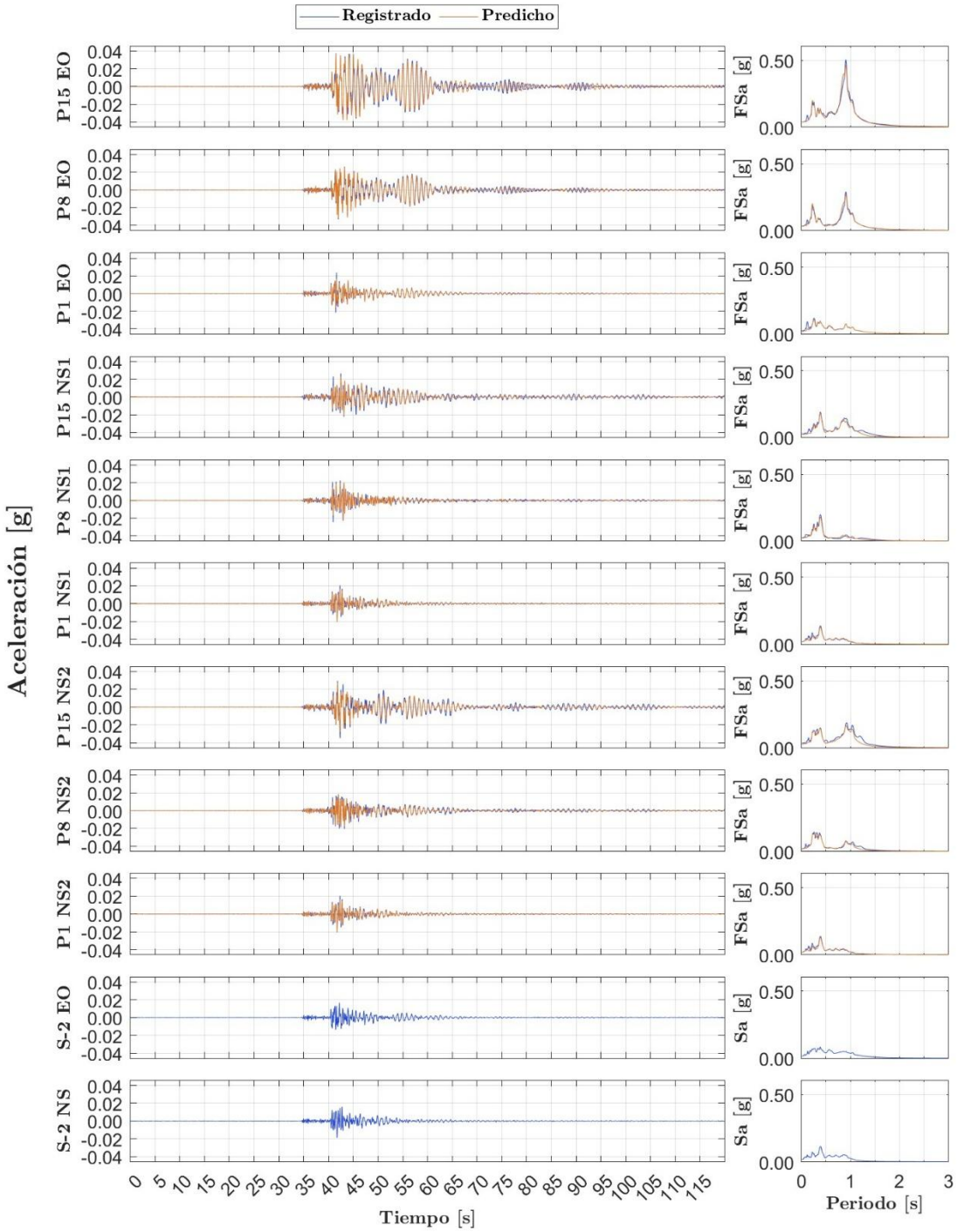

Figura B.2.3 50: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 50 del edificio Antígona, con fecha 31-07-2021.

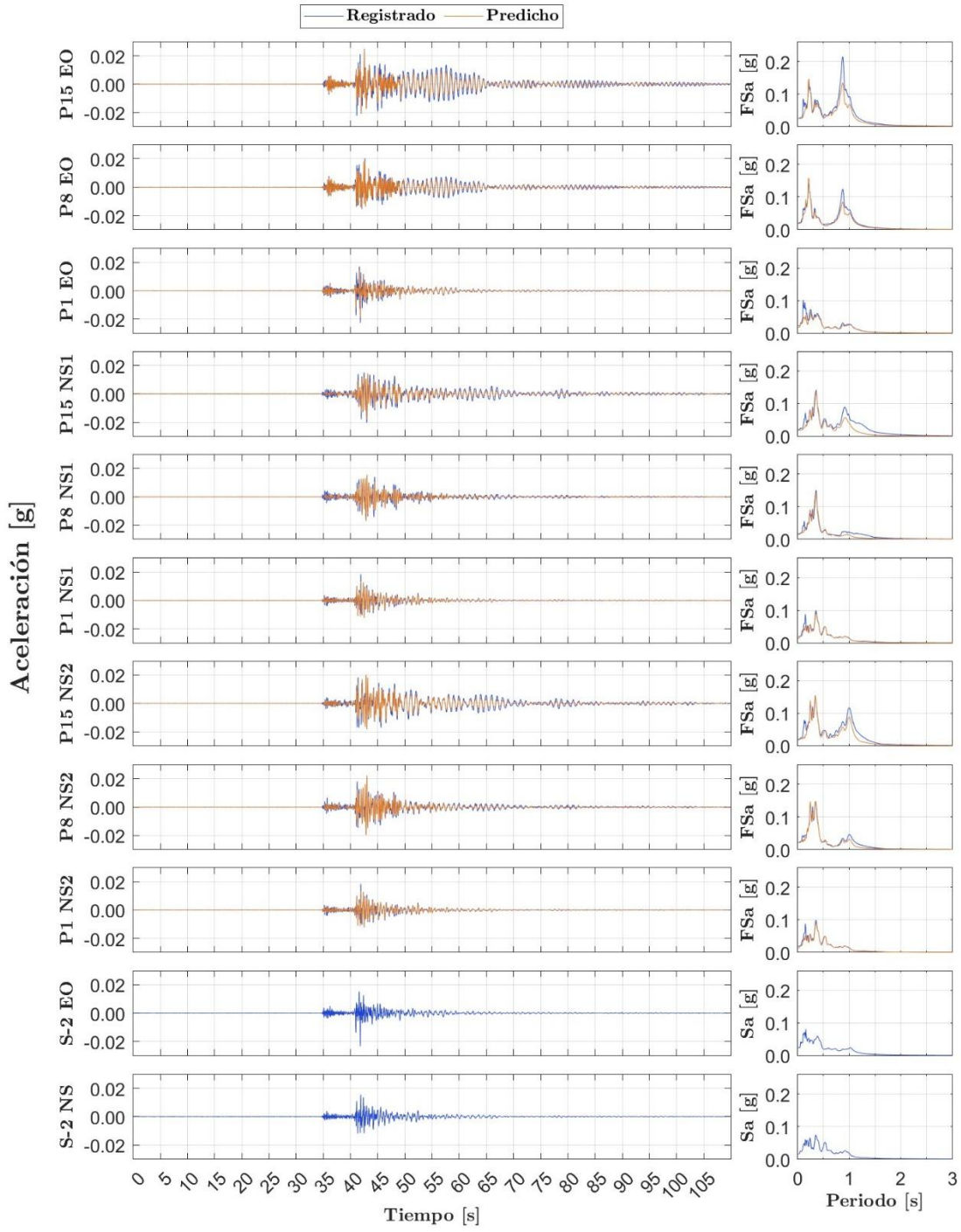

Figura B.2.3 51: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 51 del edificio Antígona, con fecha 22-10-2021.

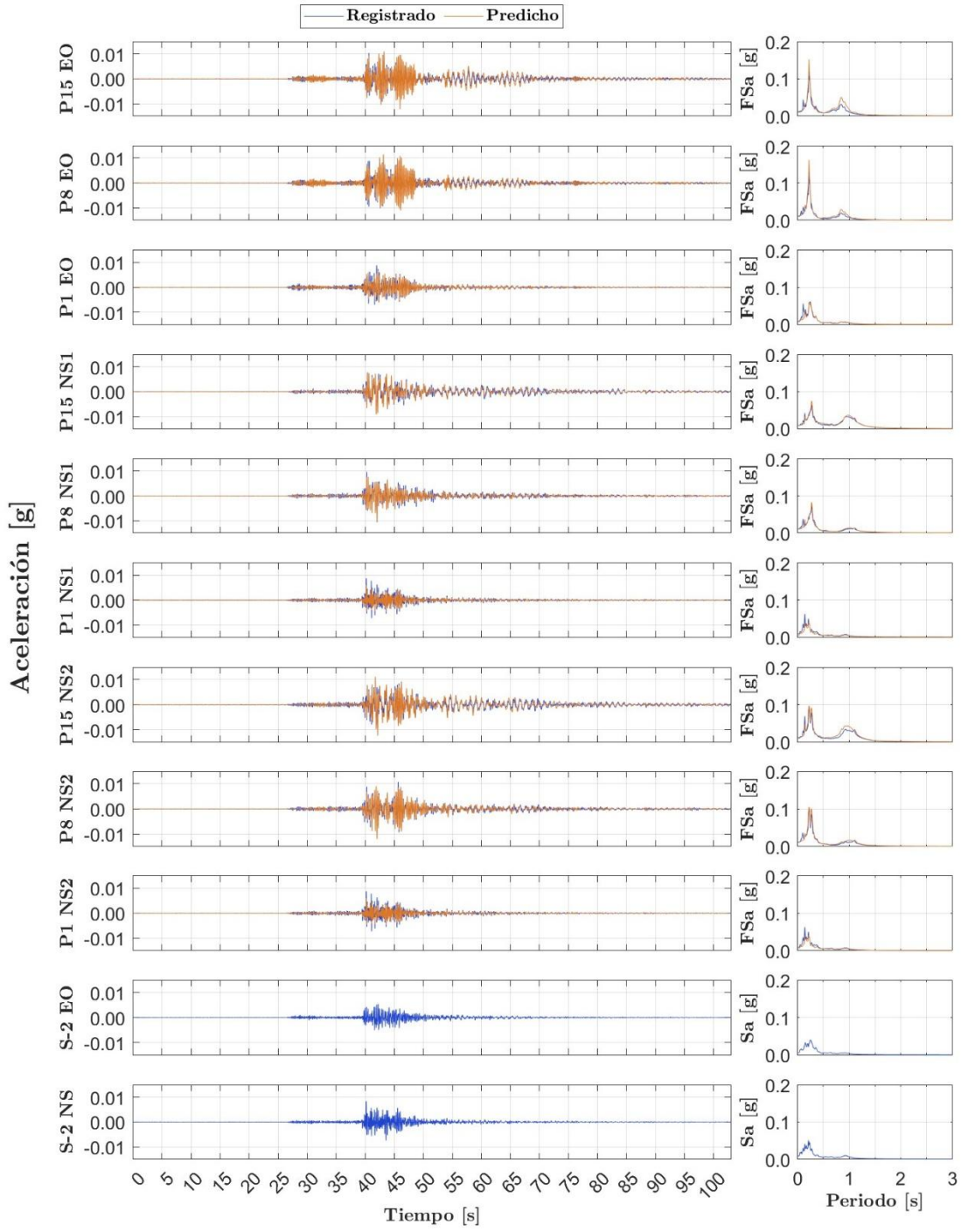

Figura B.2.3 52: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 52 del edificio Antígona, con fecha 26-10-2021.

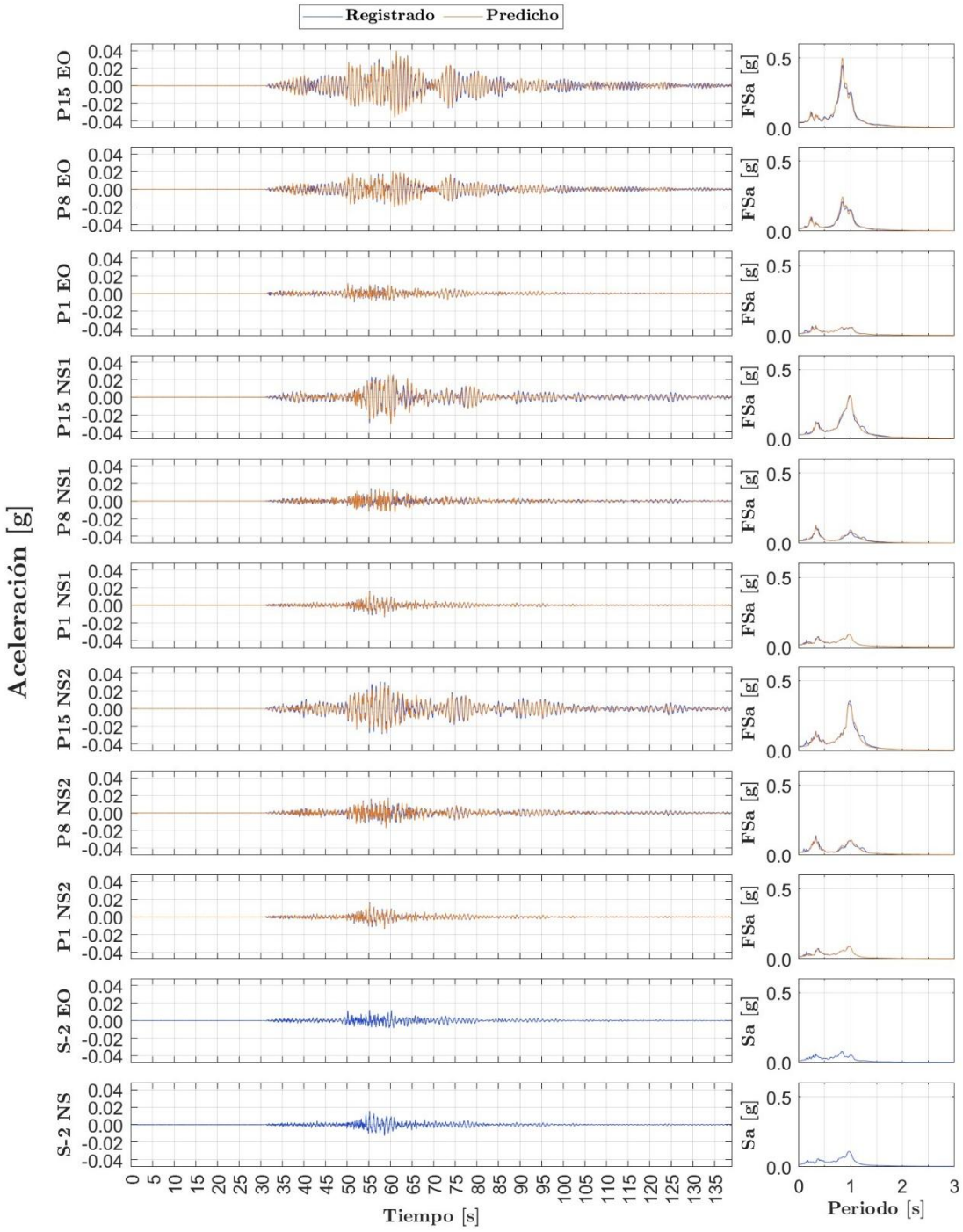

Figura B.2.3 53: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 53 del edificio Antígona, con fecha 03-11-2021.

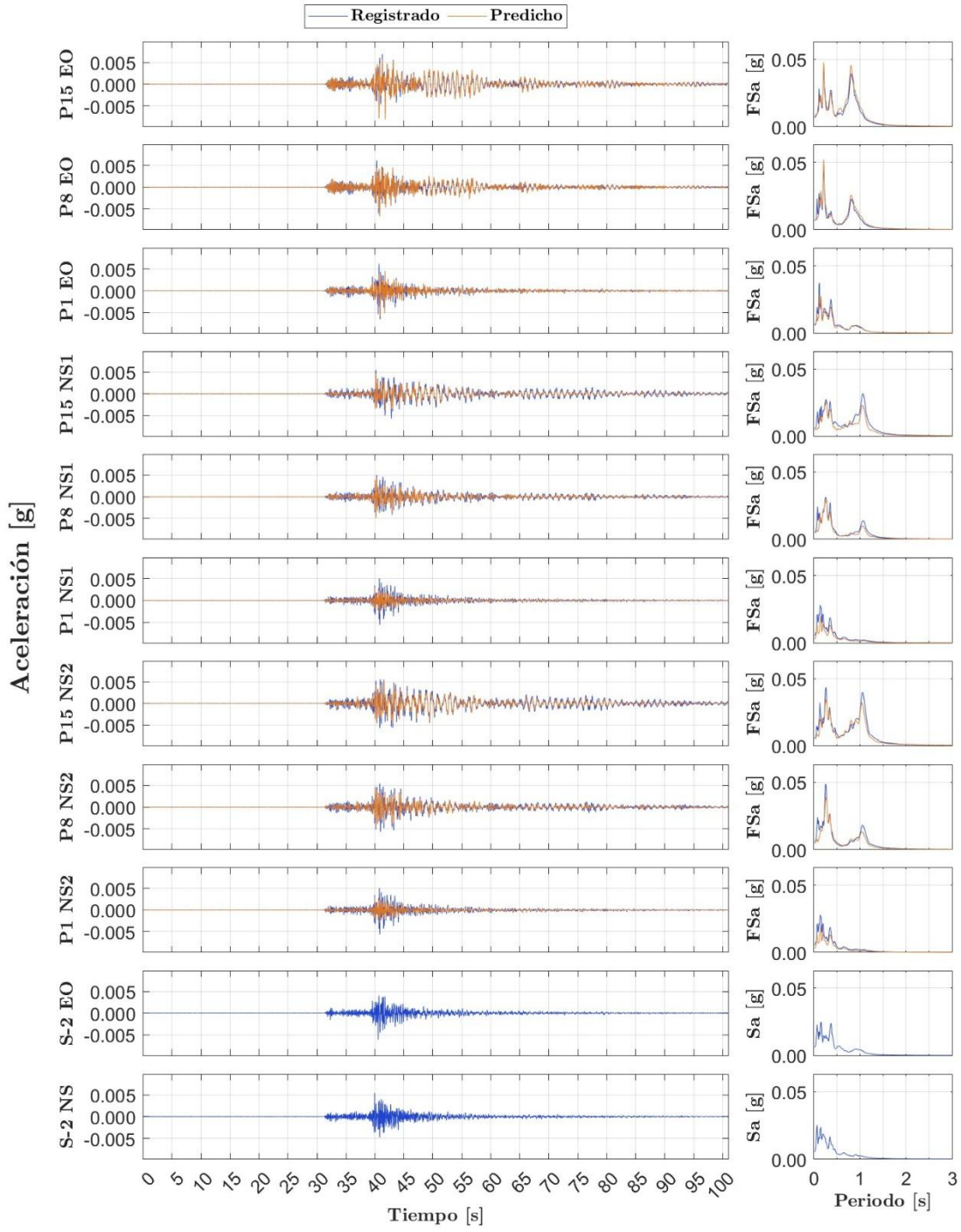

Figura B.2.3 54: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 54 del edificio Antígona, con fecha 10-11-2021.

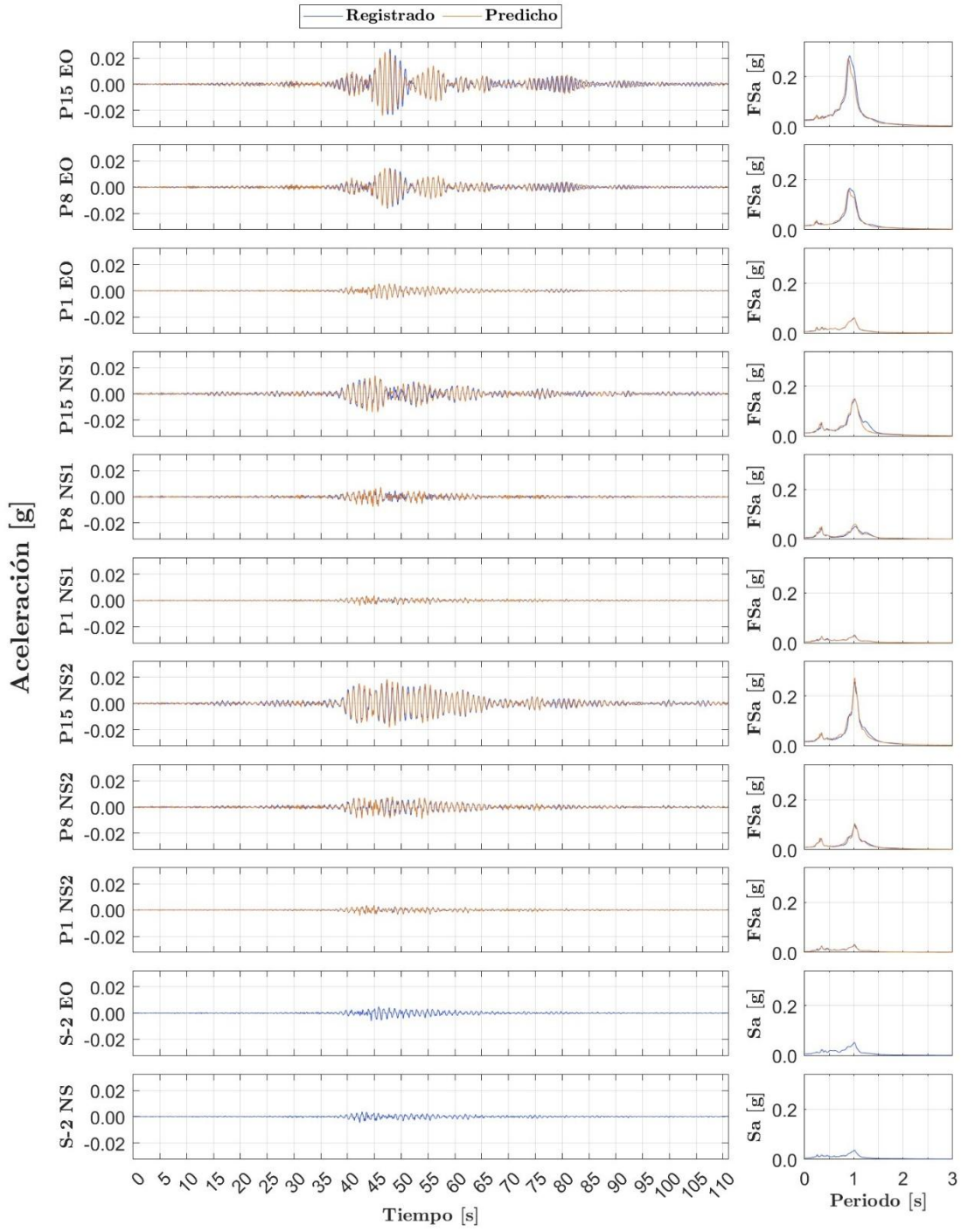

Figura B.2.3 55: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 55 del edificio Antígona, con fecha 11-12-2021.

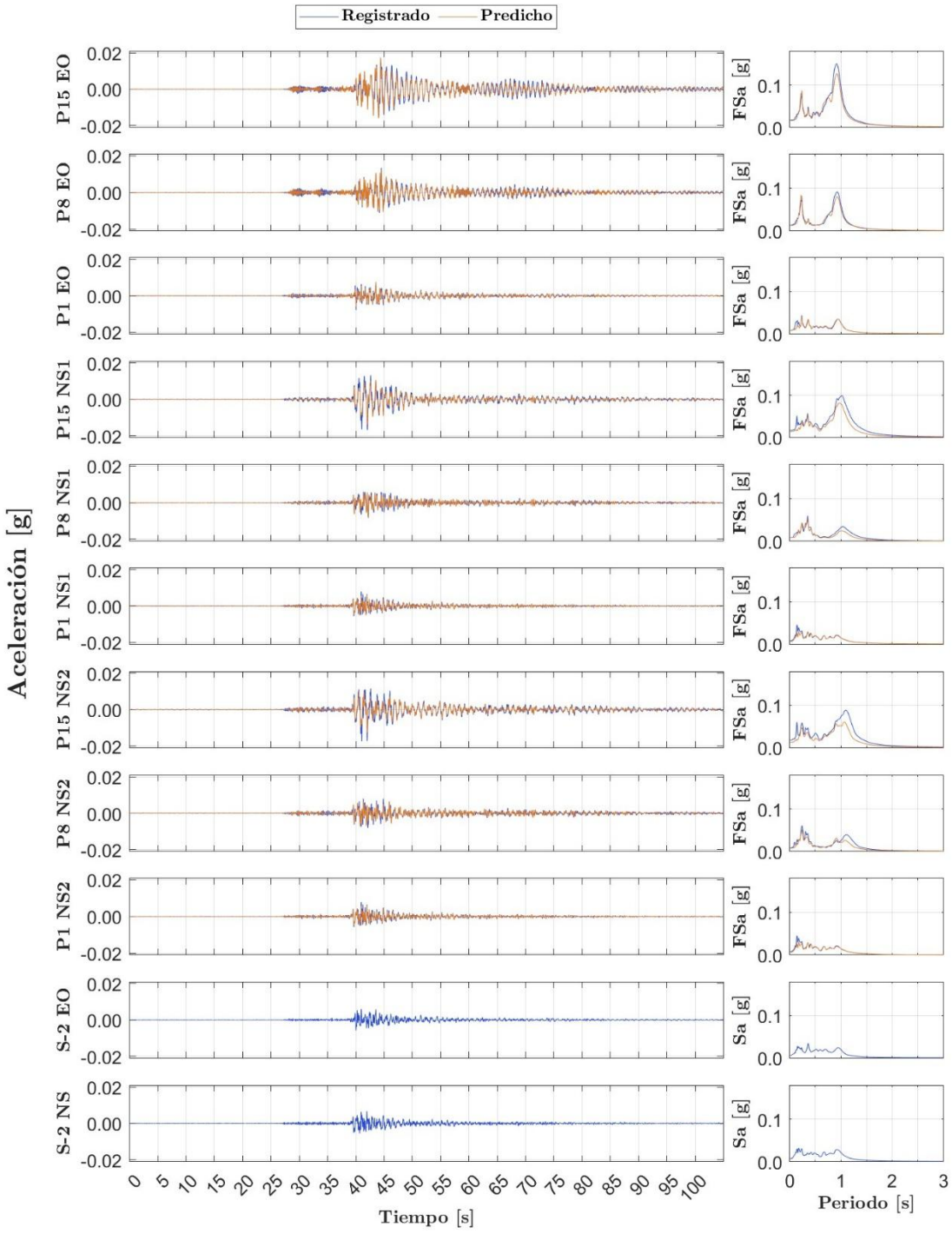

Figura B.2.3 56: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 56 del edificio Antígona, con fecha 14-04-2022.

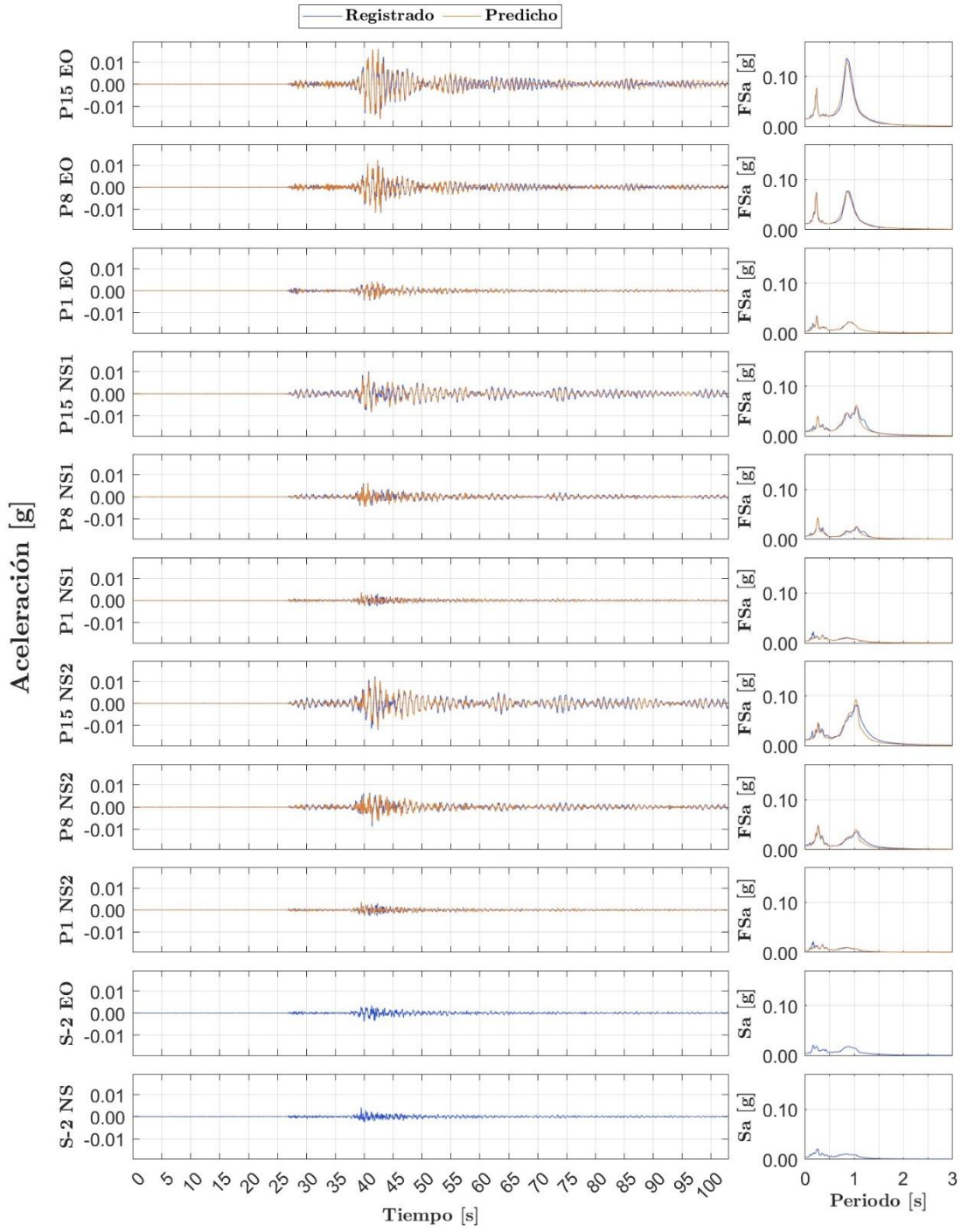

Figura B.2.3 57: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 57 del edificio Antígona, con fecha 03-05-2022.

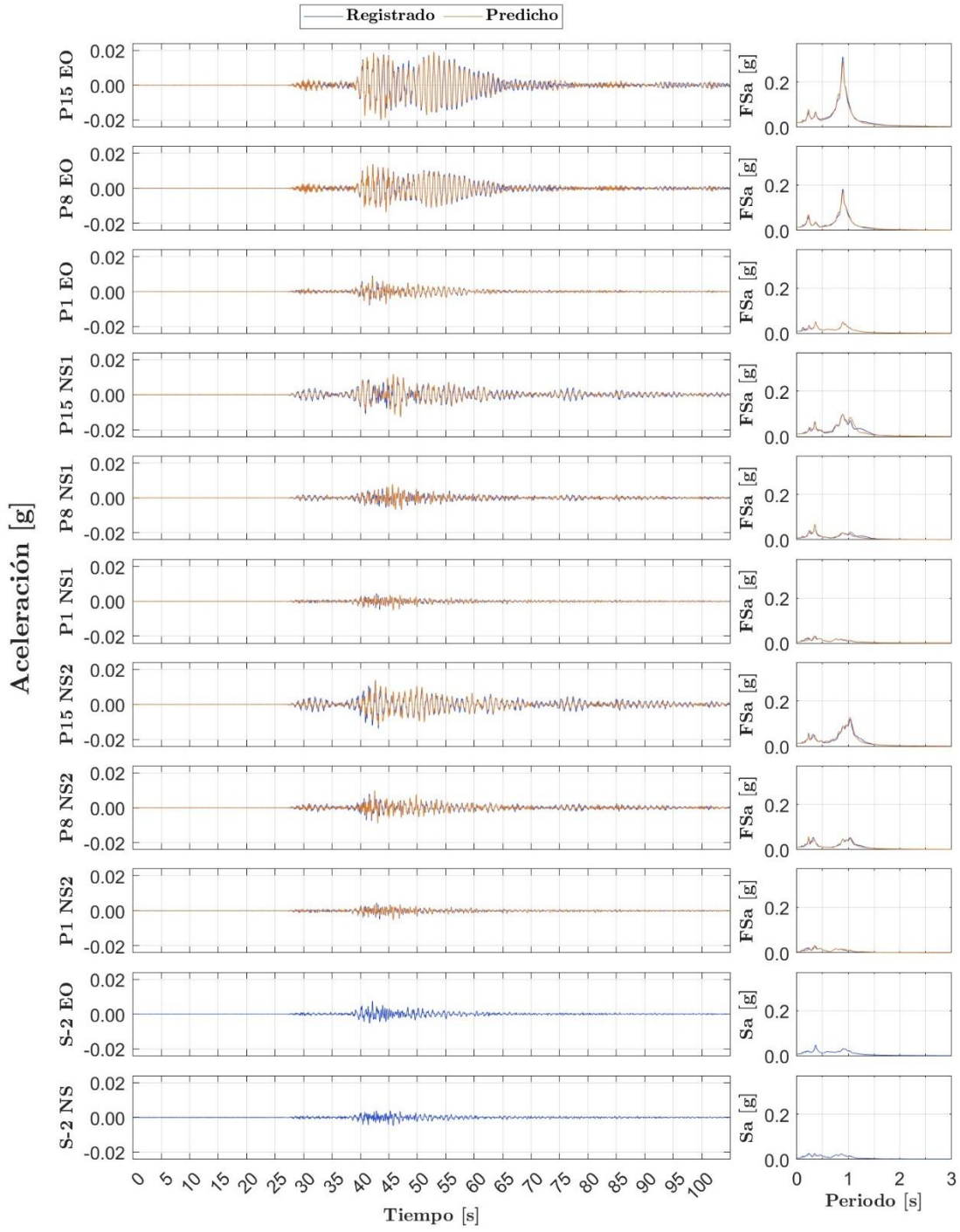

Figura B.2.3 58: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 58 del edificio Antígona, con fecha 04-05-2022.

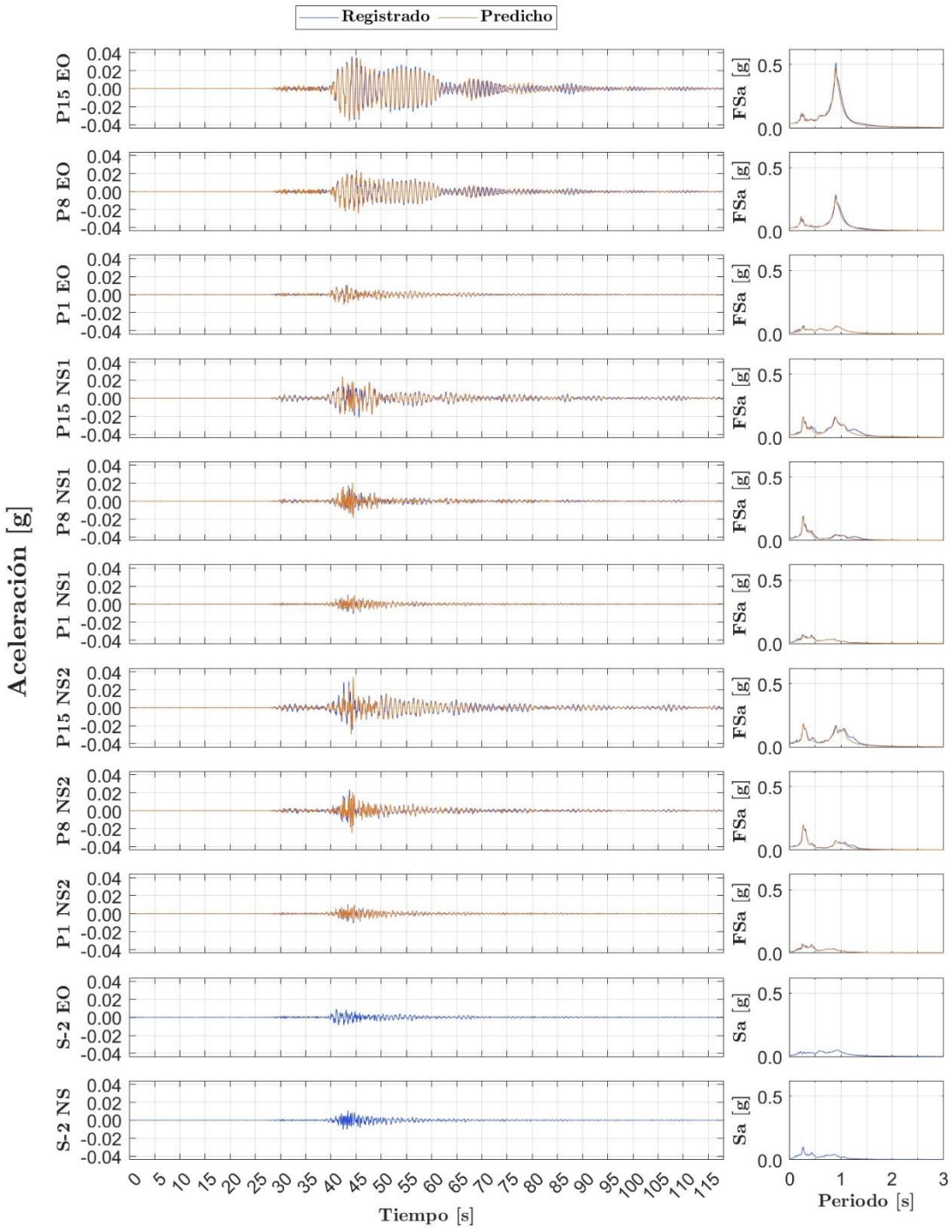

Figura B.2.3 59: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 59 del edificio Antígona, con fecha 04-05-2022.

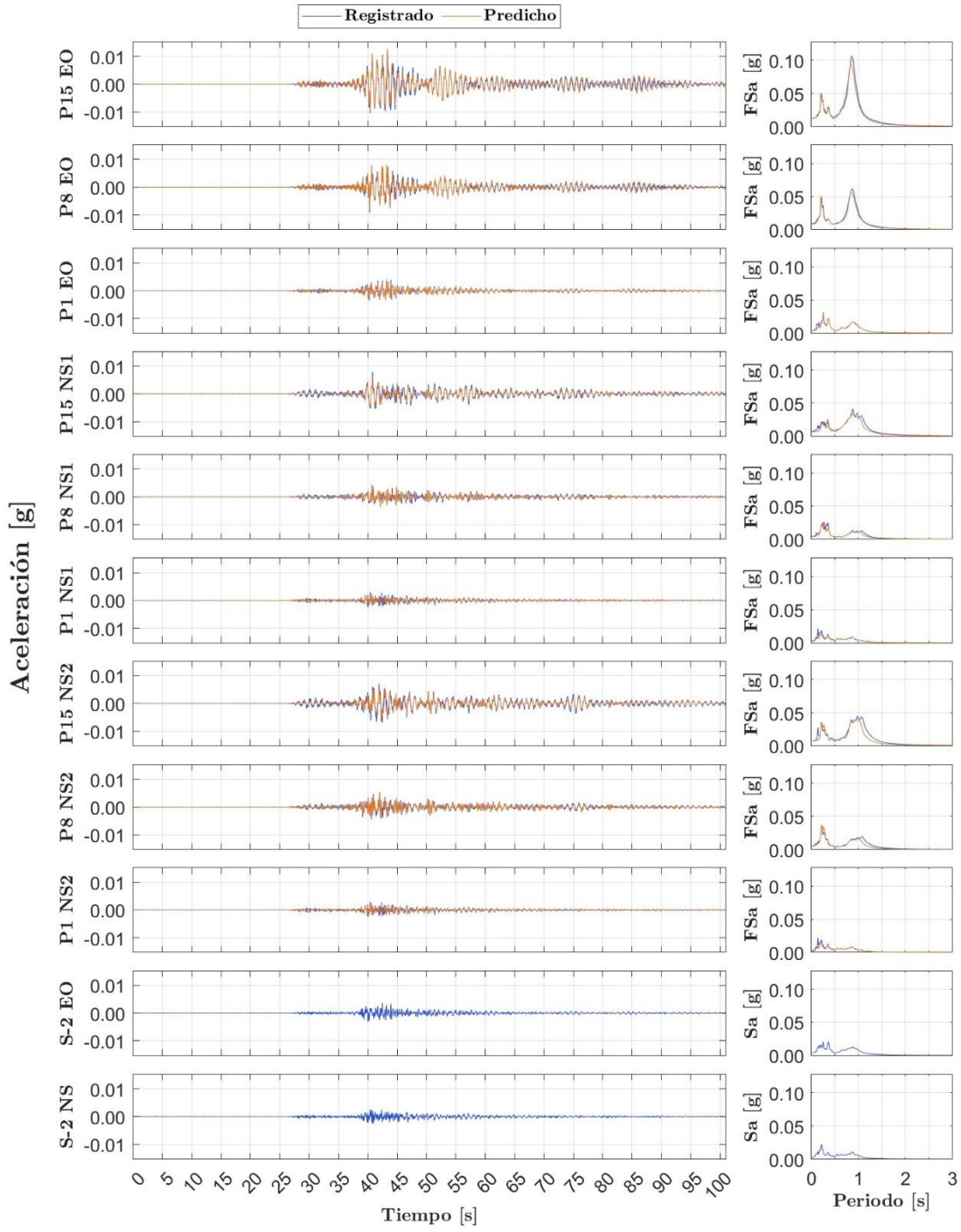

Figura B.2.3 60: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 60 del edificio Antígona, con fecha 04-05-2022.

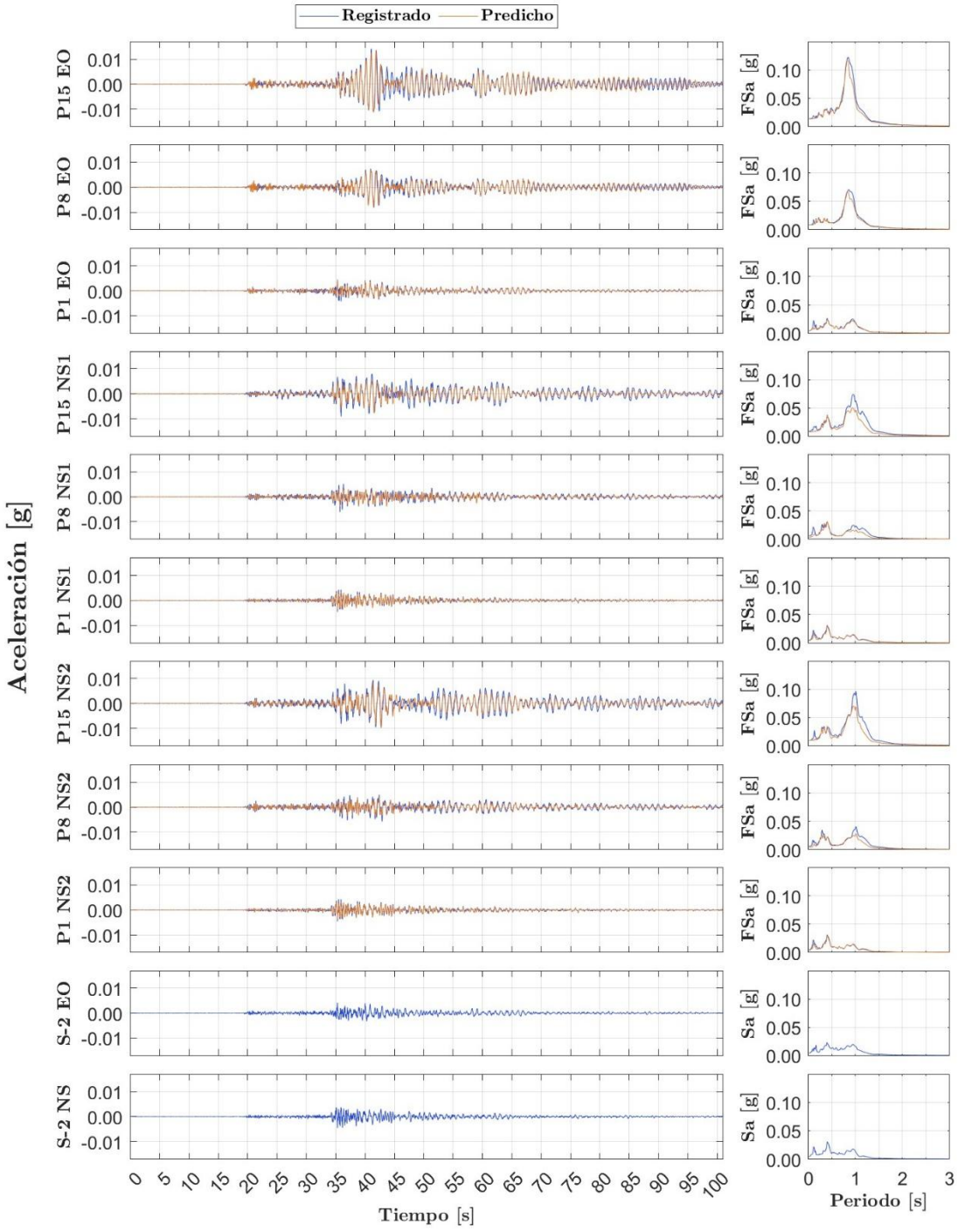

Figura B.2.3 61: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 61 del edificio Antígona, con fecha 05-05-2022.

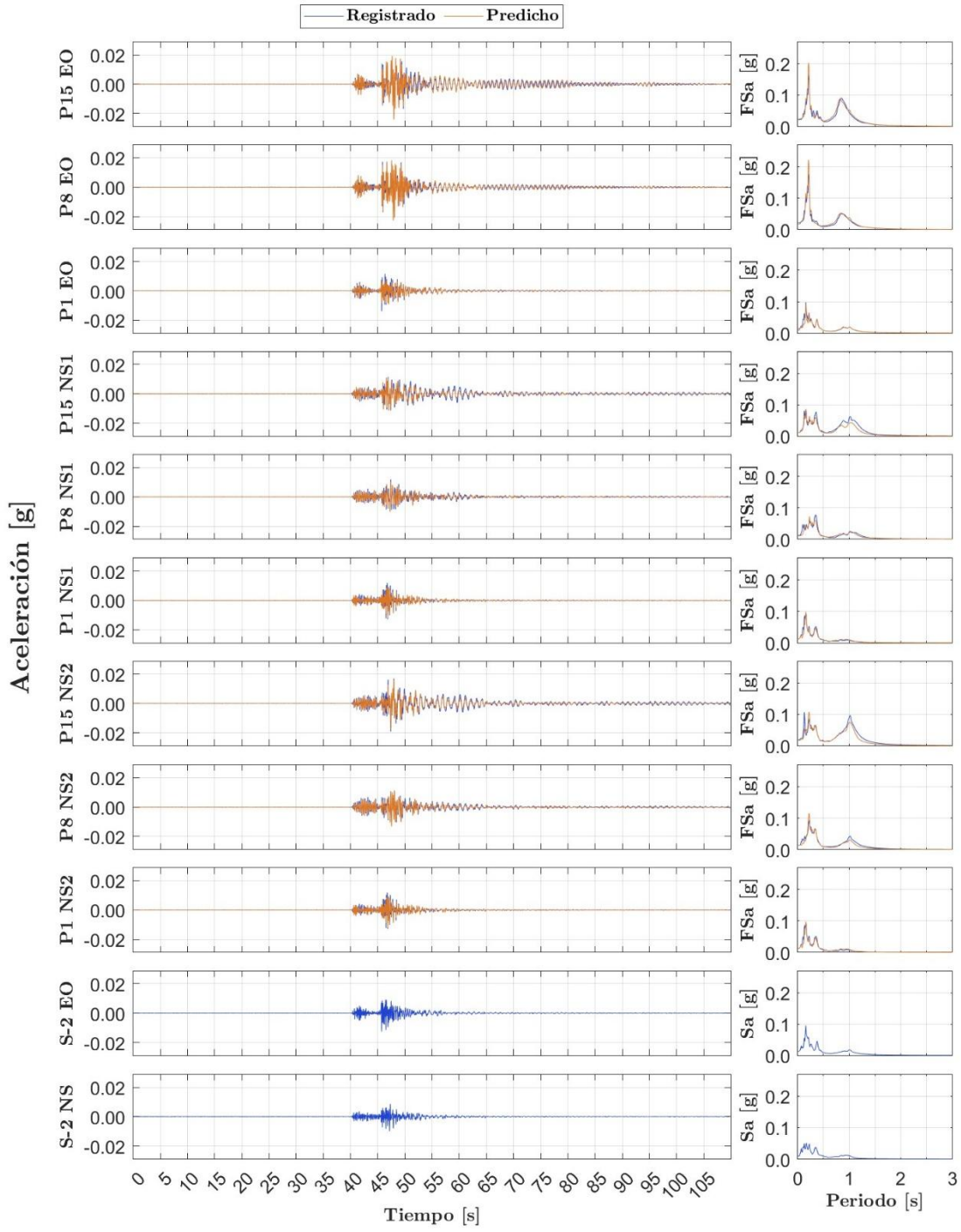

Figura B.2.3 62: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 62 del edificio Antígona, con fecha 03-07-2022.

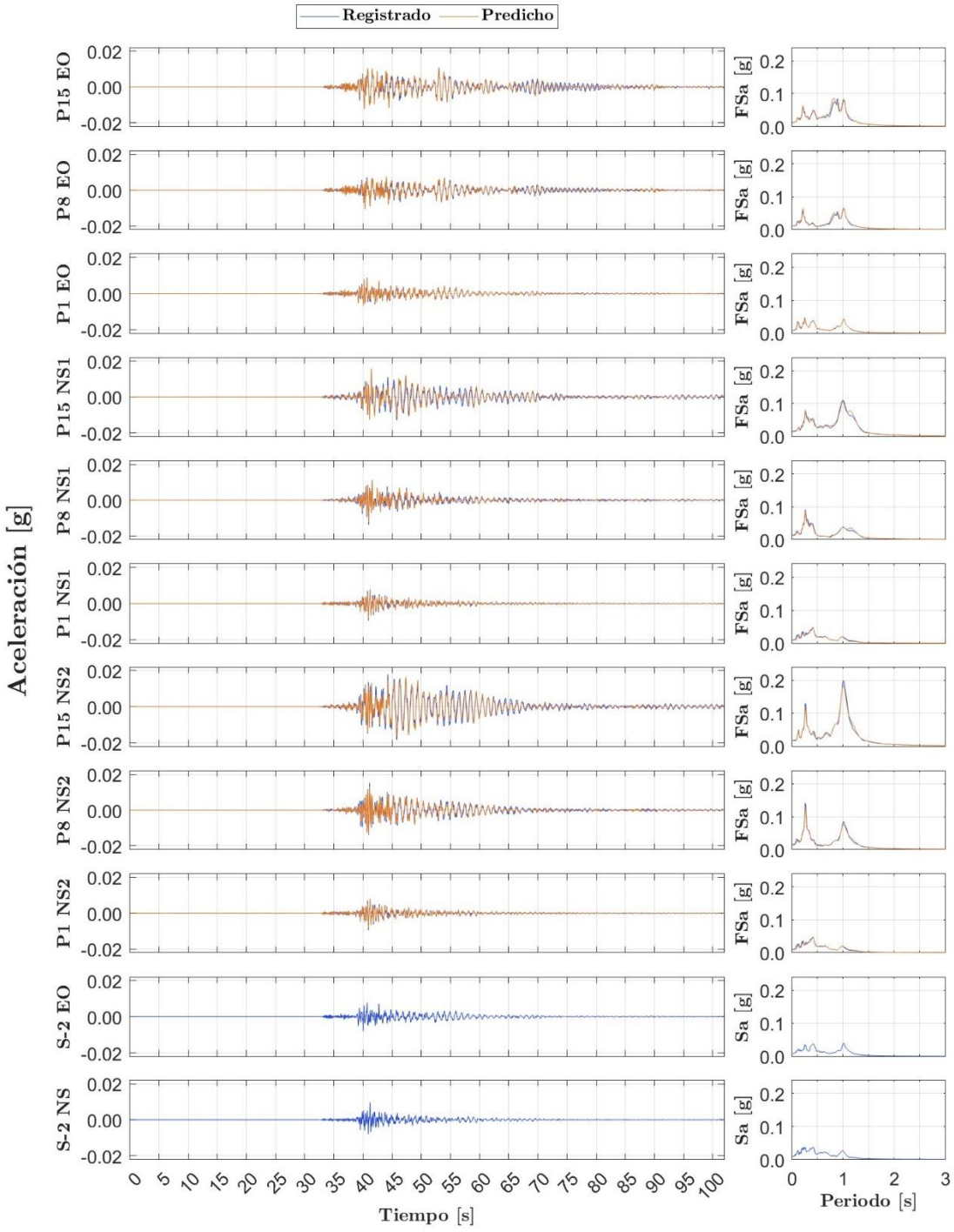

Figura B.2.3 63: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 63 del edificio Antígona, con fecha 07-08-2022.

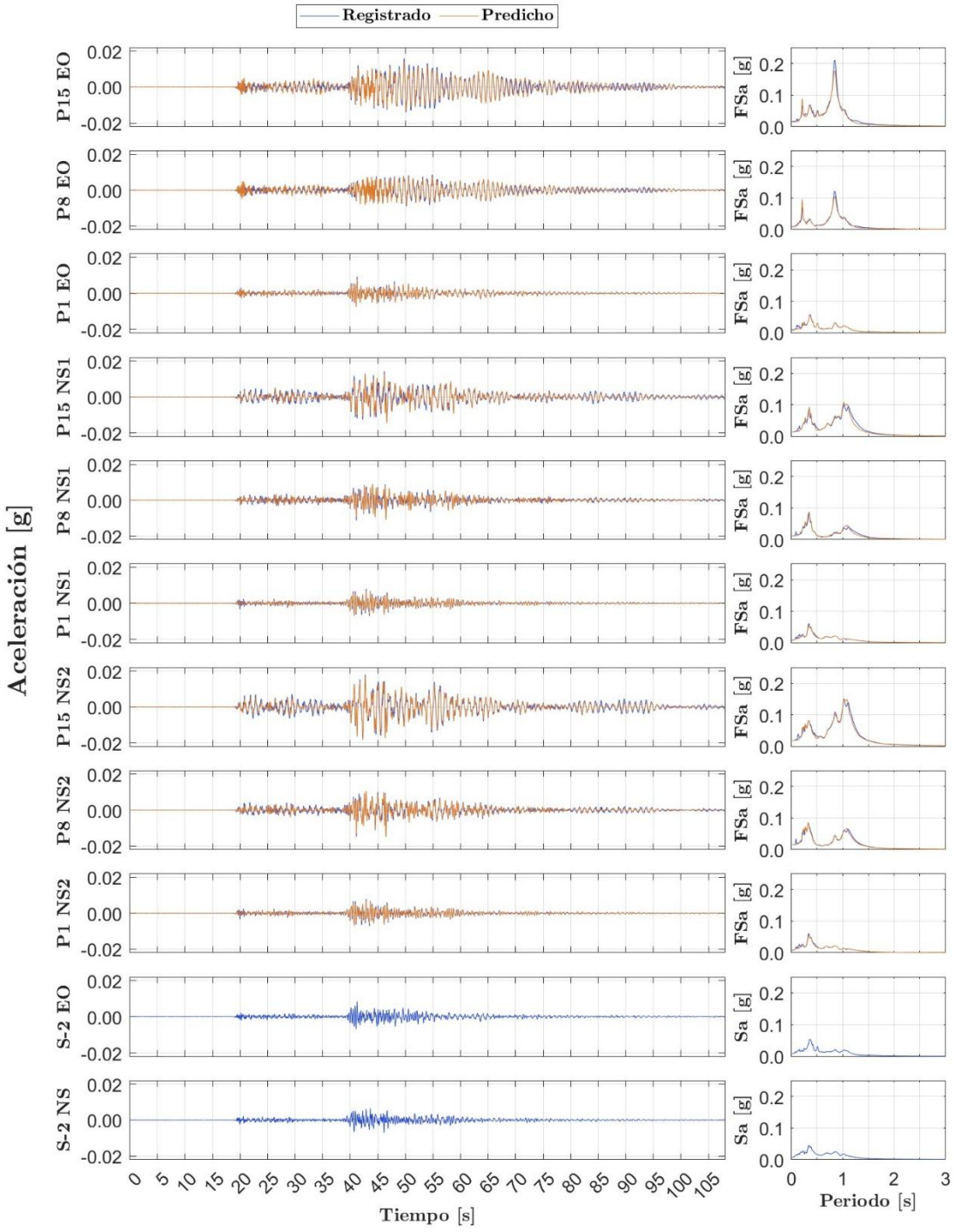

Figura B.2.3 64: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 64 del edificio Antígona, con fecha 17-08-2022.

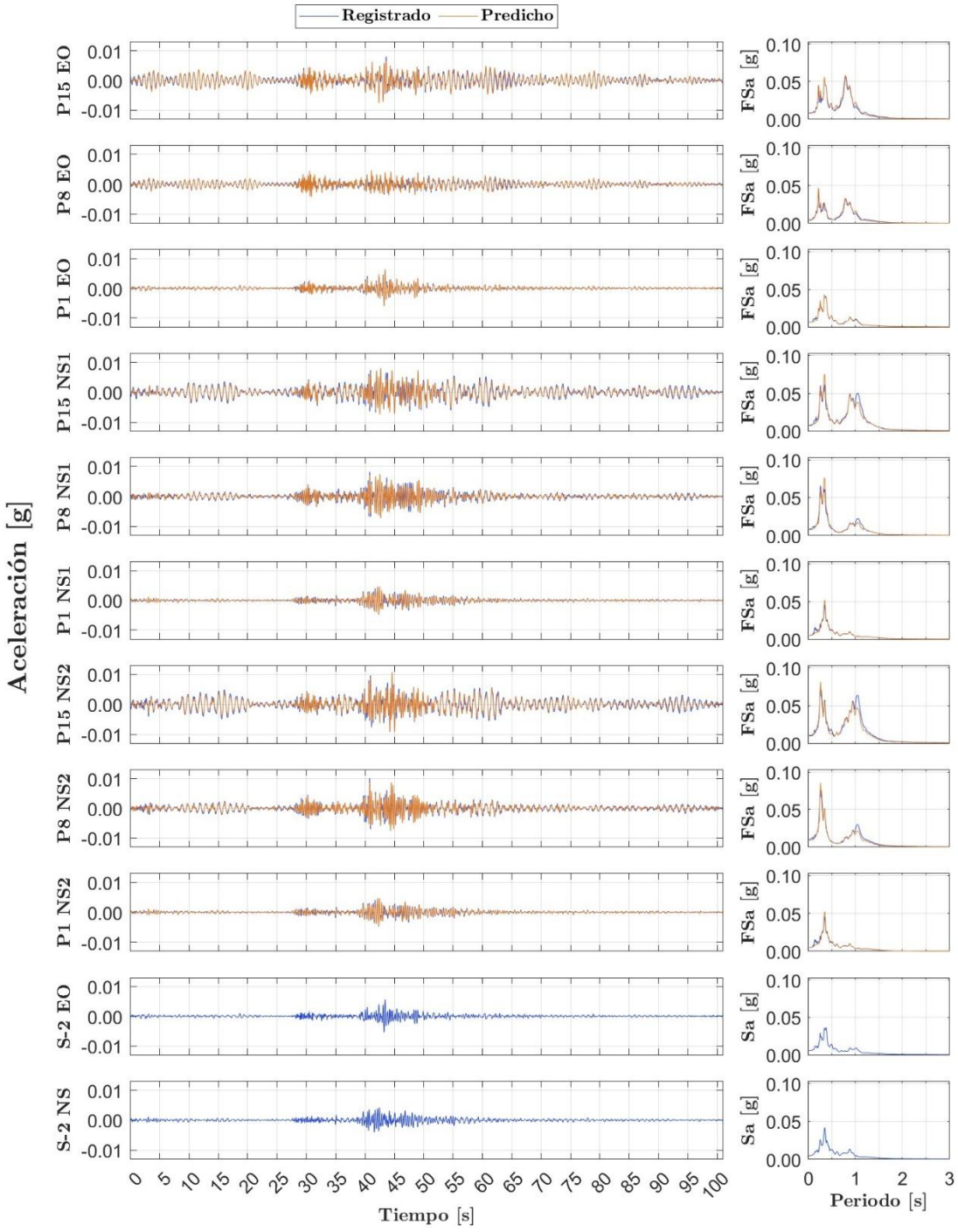

Figura B.2.3 65: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 65 del edificio Antígona, con fecha 05-09-2022.

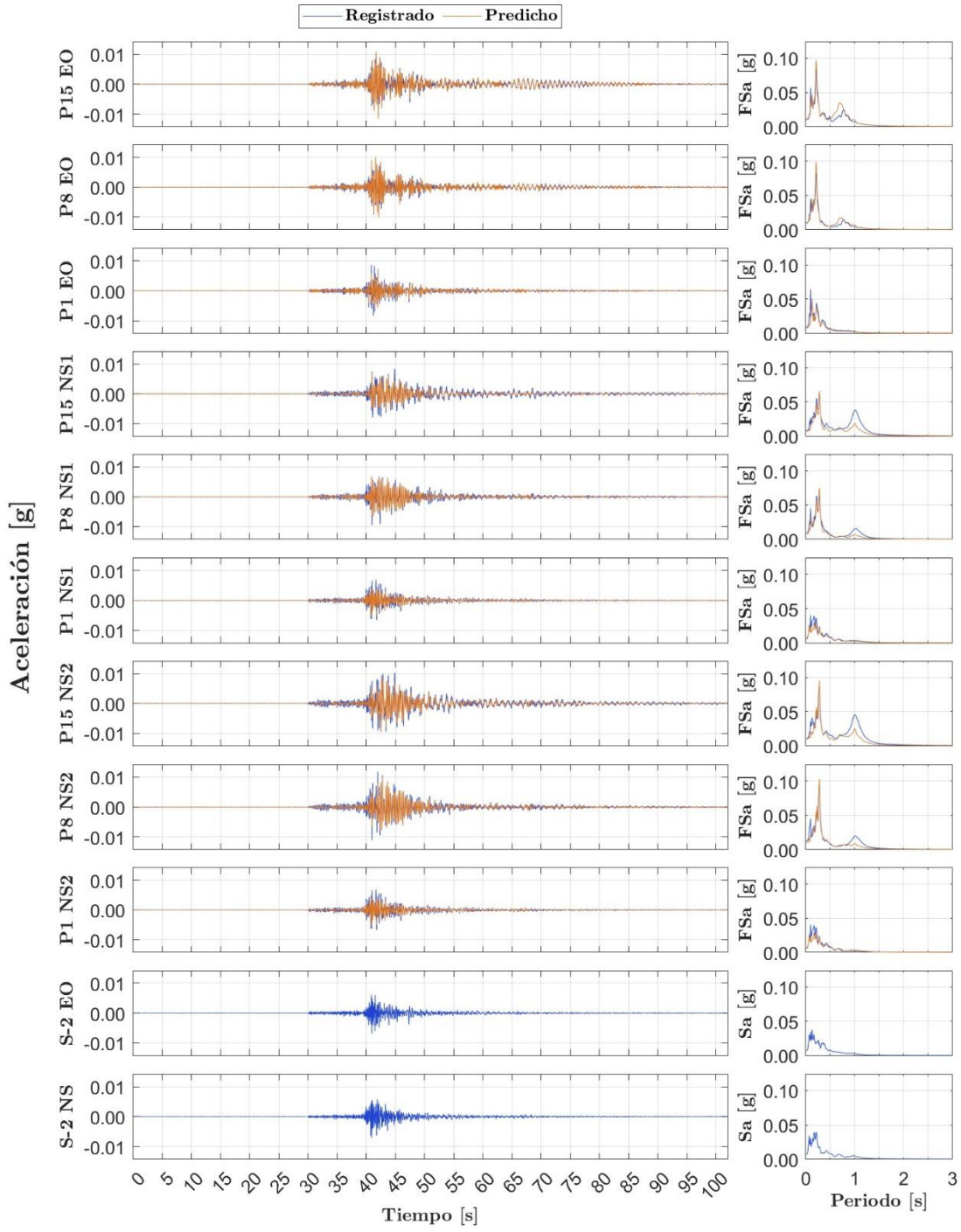

Figura B.2.3 66: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 66 del edificio Antígona, con fecha 10-09-2022.

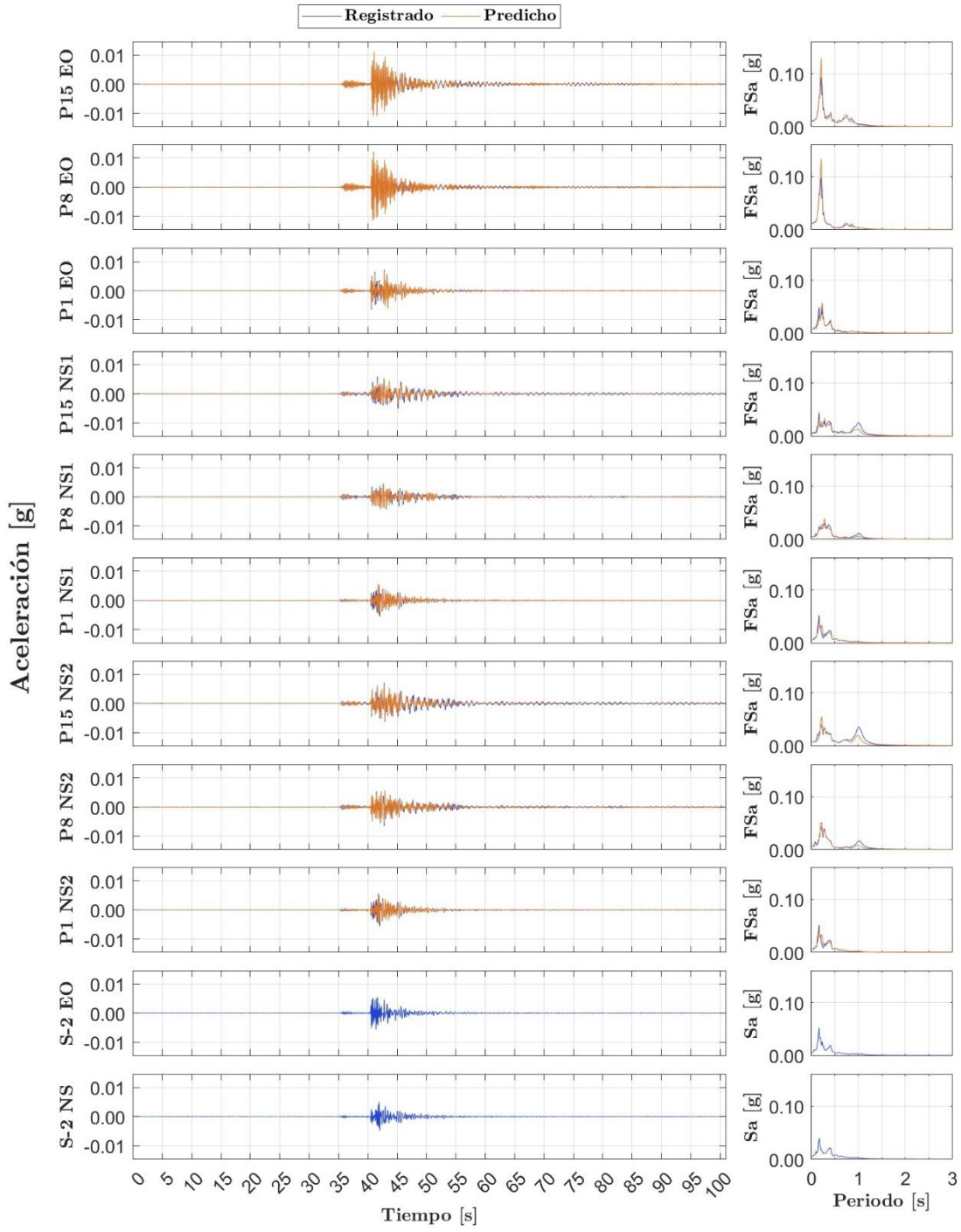

Figura B.2.3 67: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 67 del edificio Antígona, con fecha 19-09-2022.

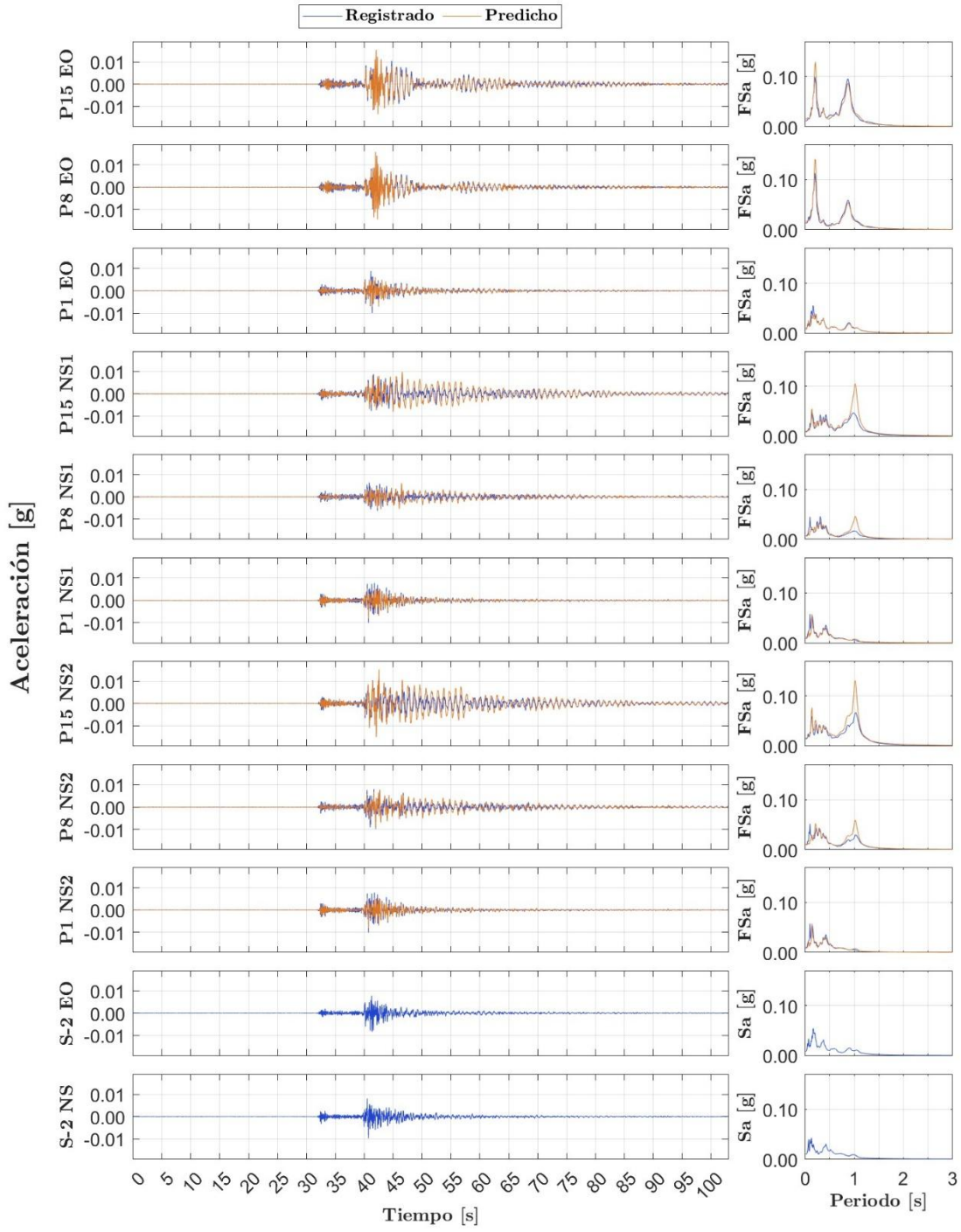

Figura B.2.3 68: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 68 del edificio Antígona, con fecha 15-10-2022.

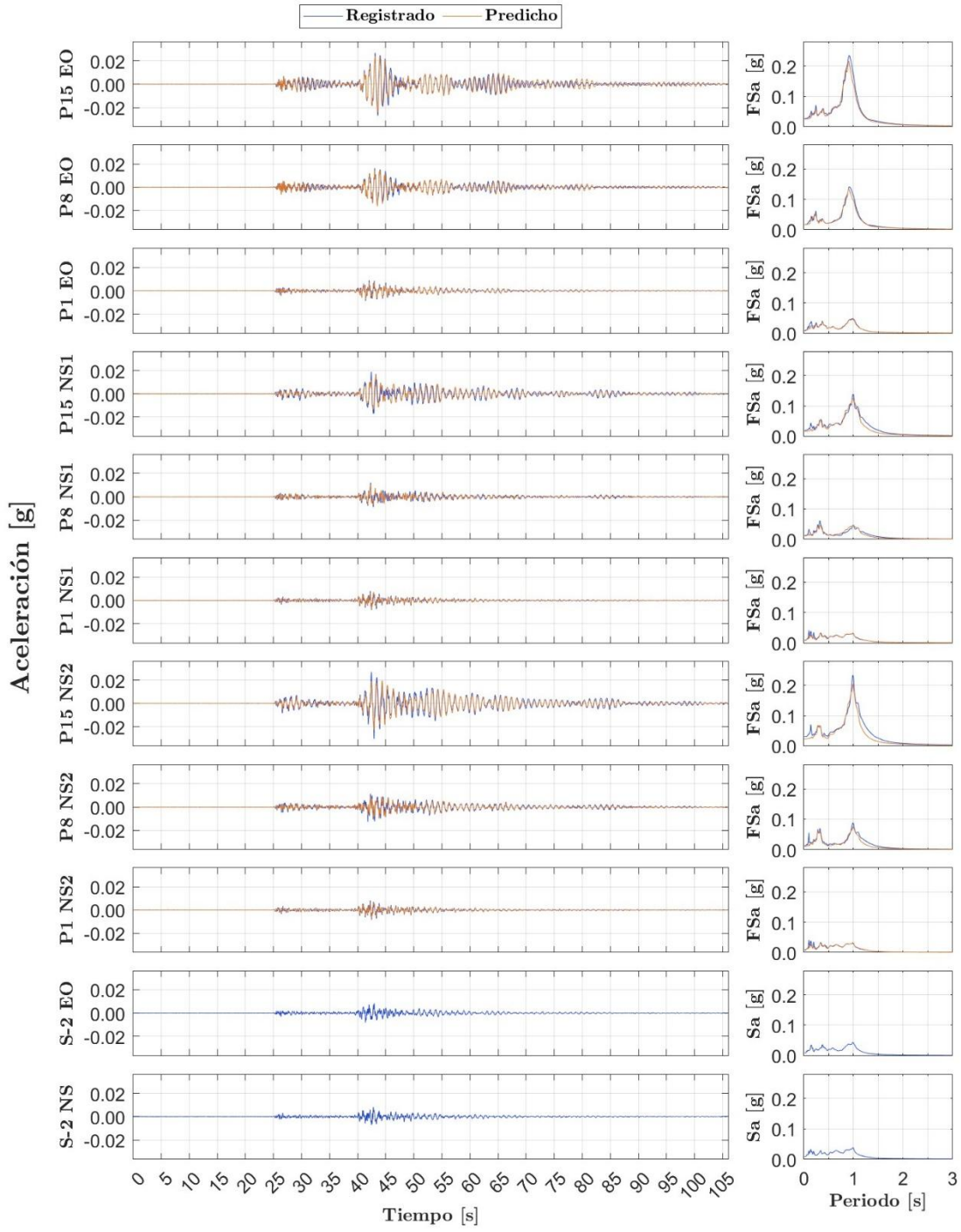

Figura B.2.3 69: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 69 del edificio Antígona, con fecha 08-11-2022.

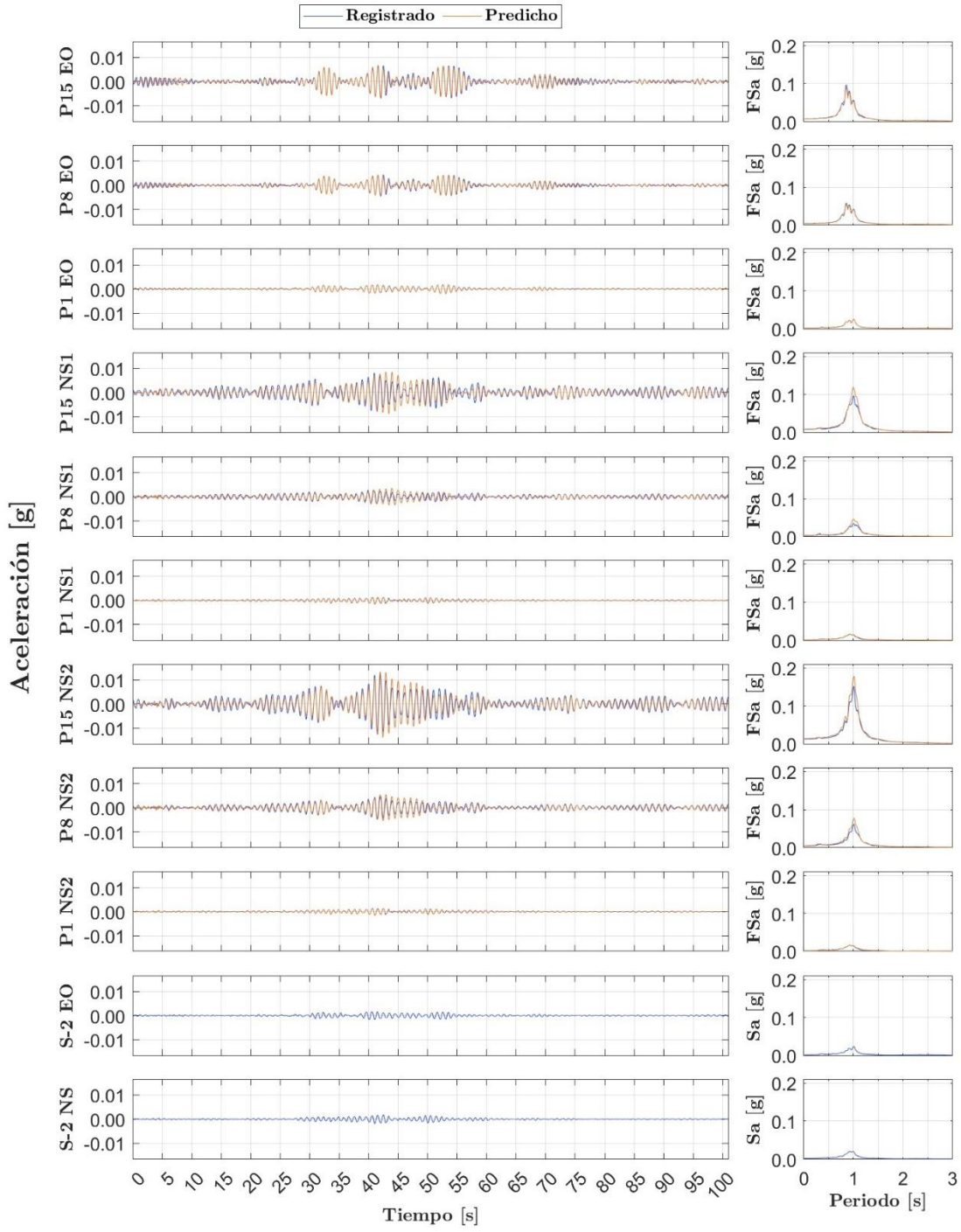

Figura B.2.3 70: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 70 del edificio Antígona, con fecha 12-11-2022.

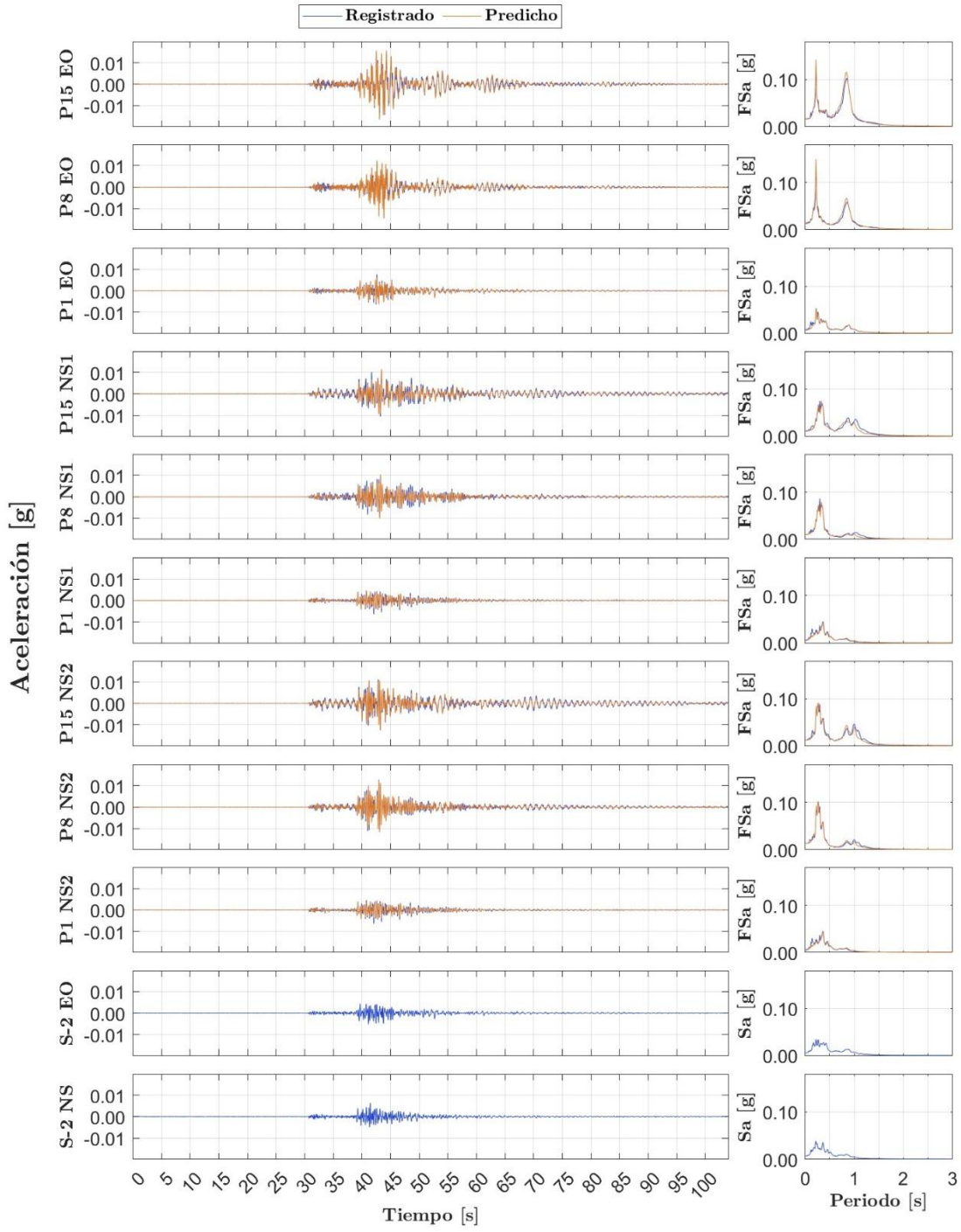

Figura B.2.3 71: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 71 del edificio Antígona, con fecha 19-11-2022.

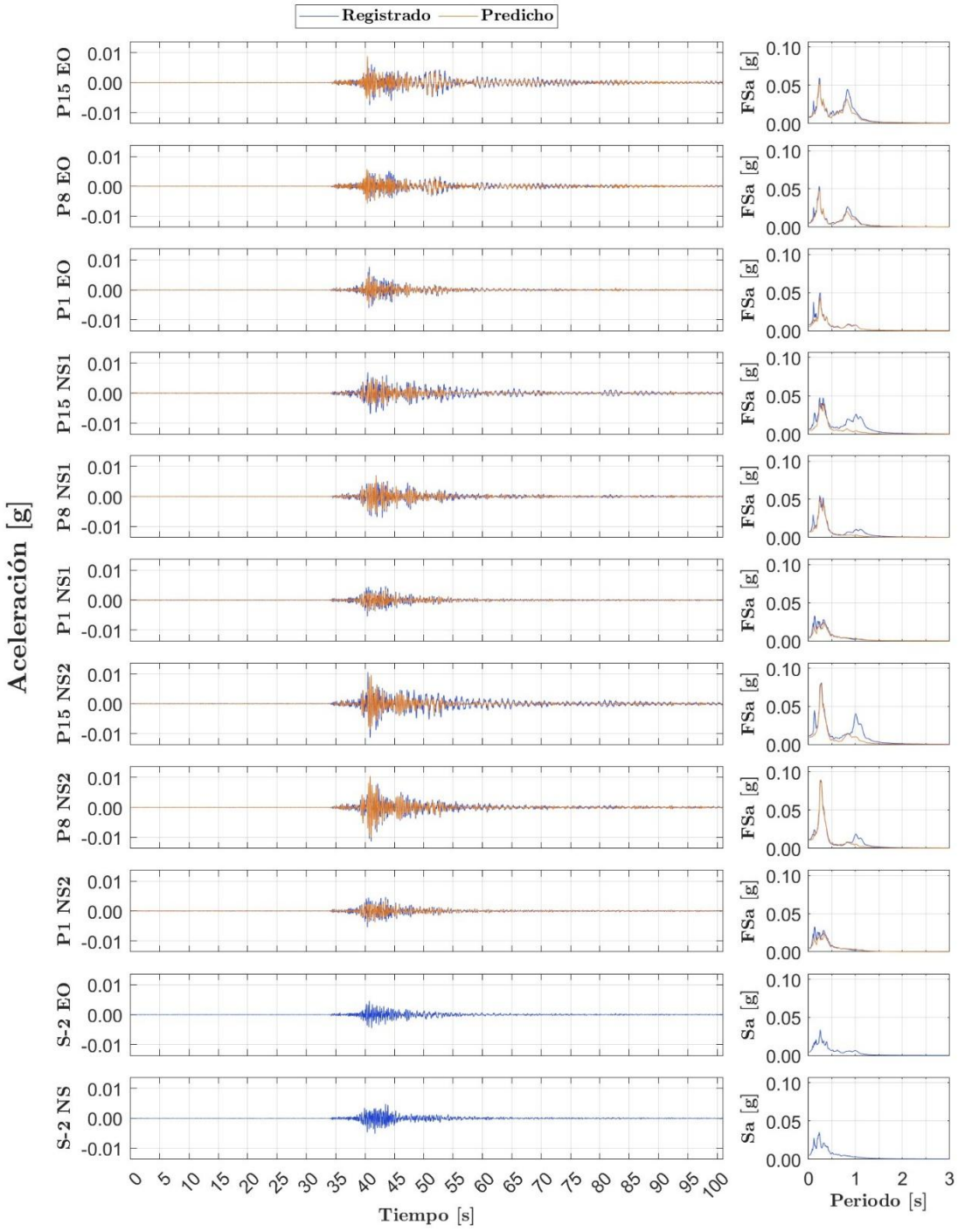

Figura B.2.3 72: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 72 del edificio Antígona, con fecha 03-12-2022.

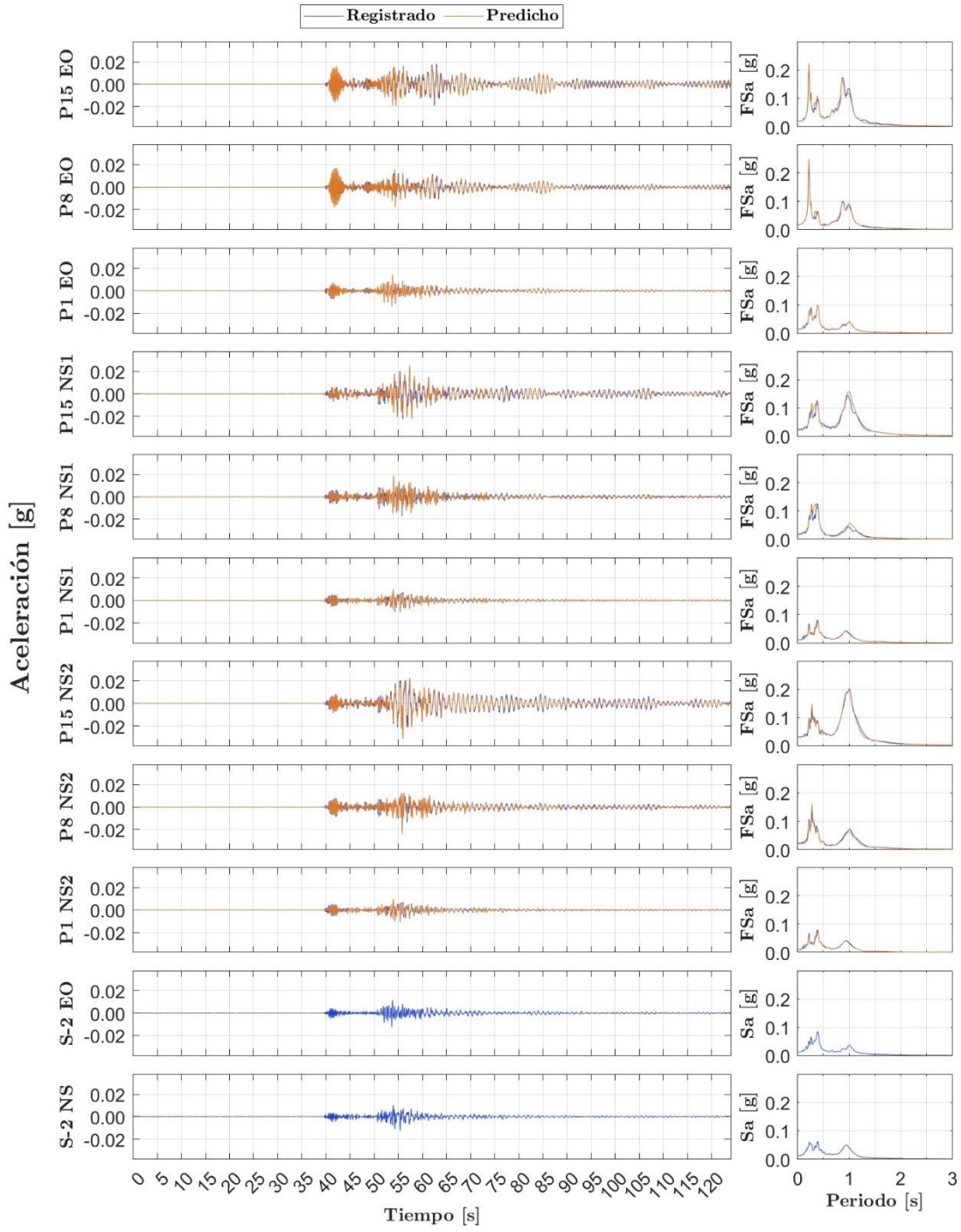

Figura B.2.3 73: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 73 del edificio Antígona, con fecha 10-12-2022.

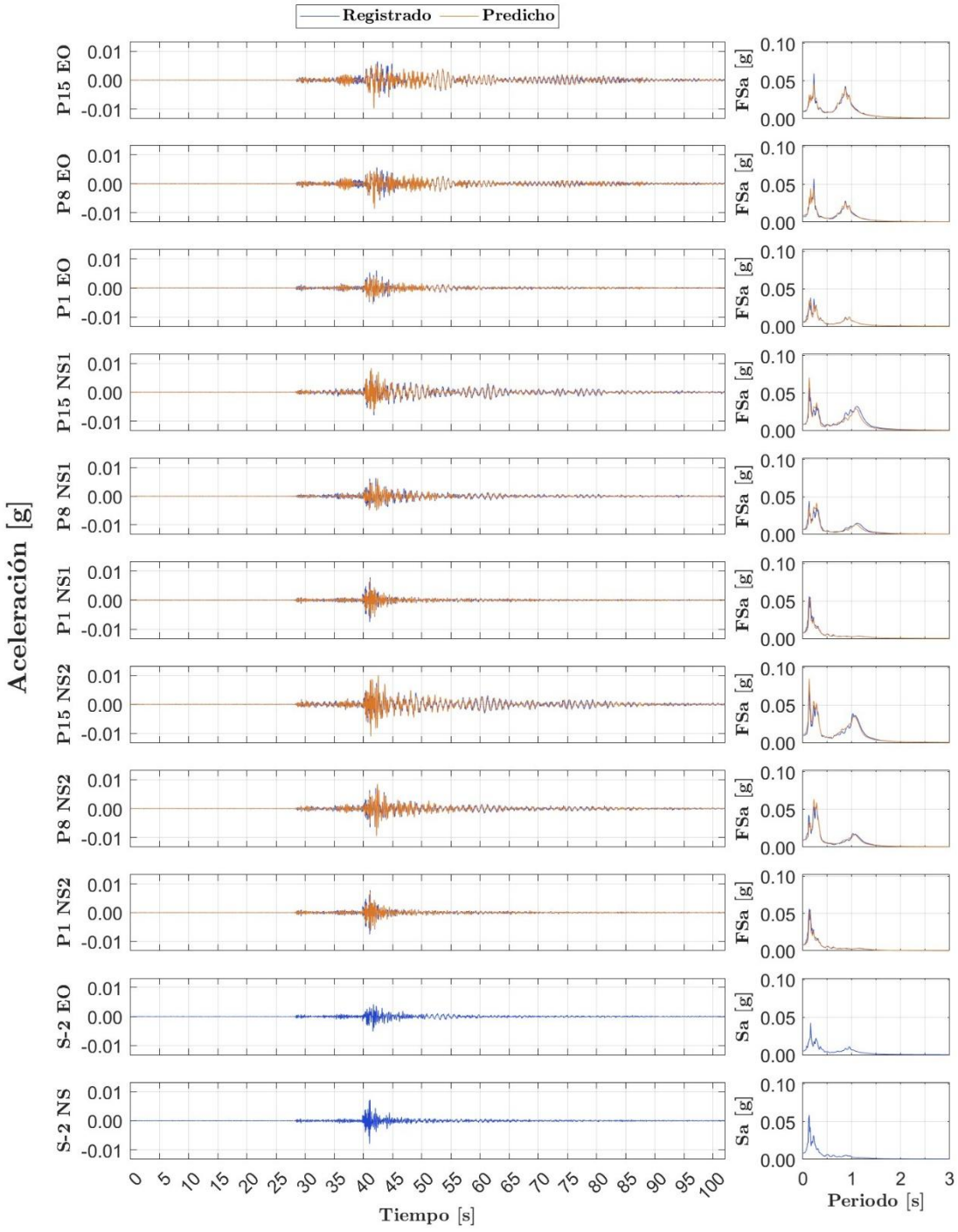

Figura B.2.3 74: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 74 del edificio Antígona, con fecha 27-12-2022.

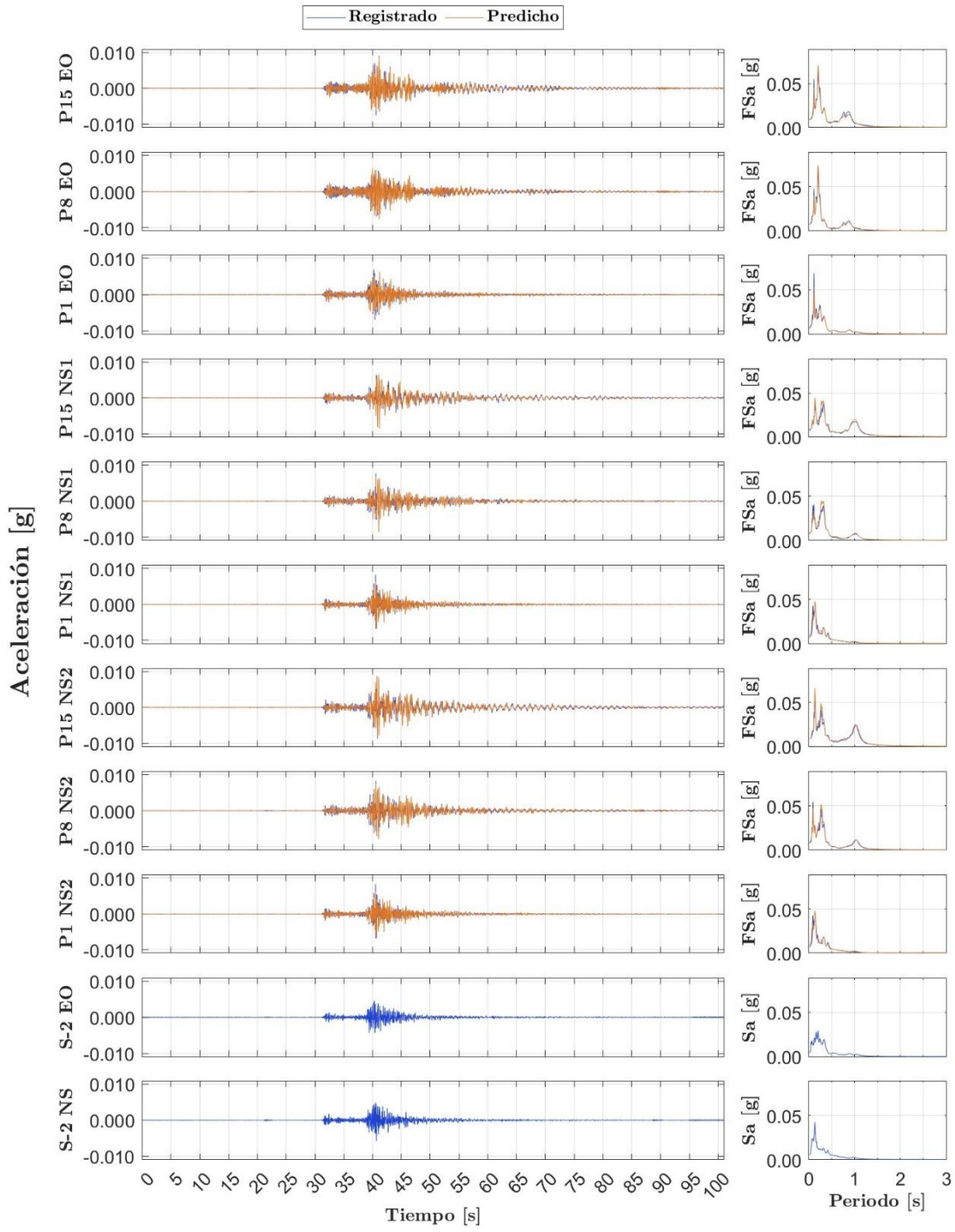

Figura B.2.3 75: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 75 del edificio Antígona, con fecha 05-01-2023.

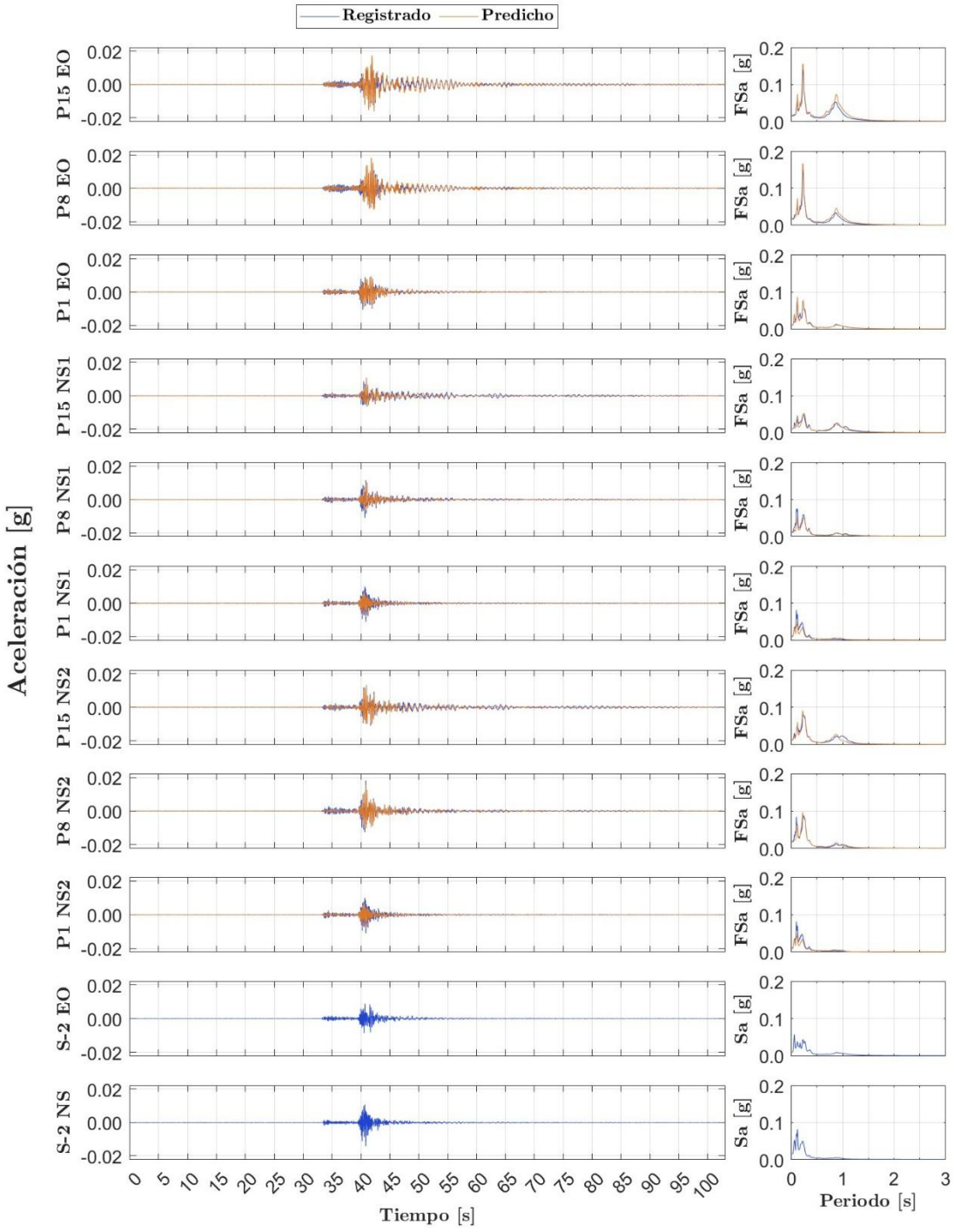

Figura B.2.3 76: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 76 del edificio Antígona, con fecha 08-01-2023.

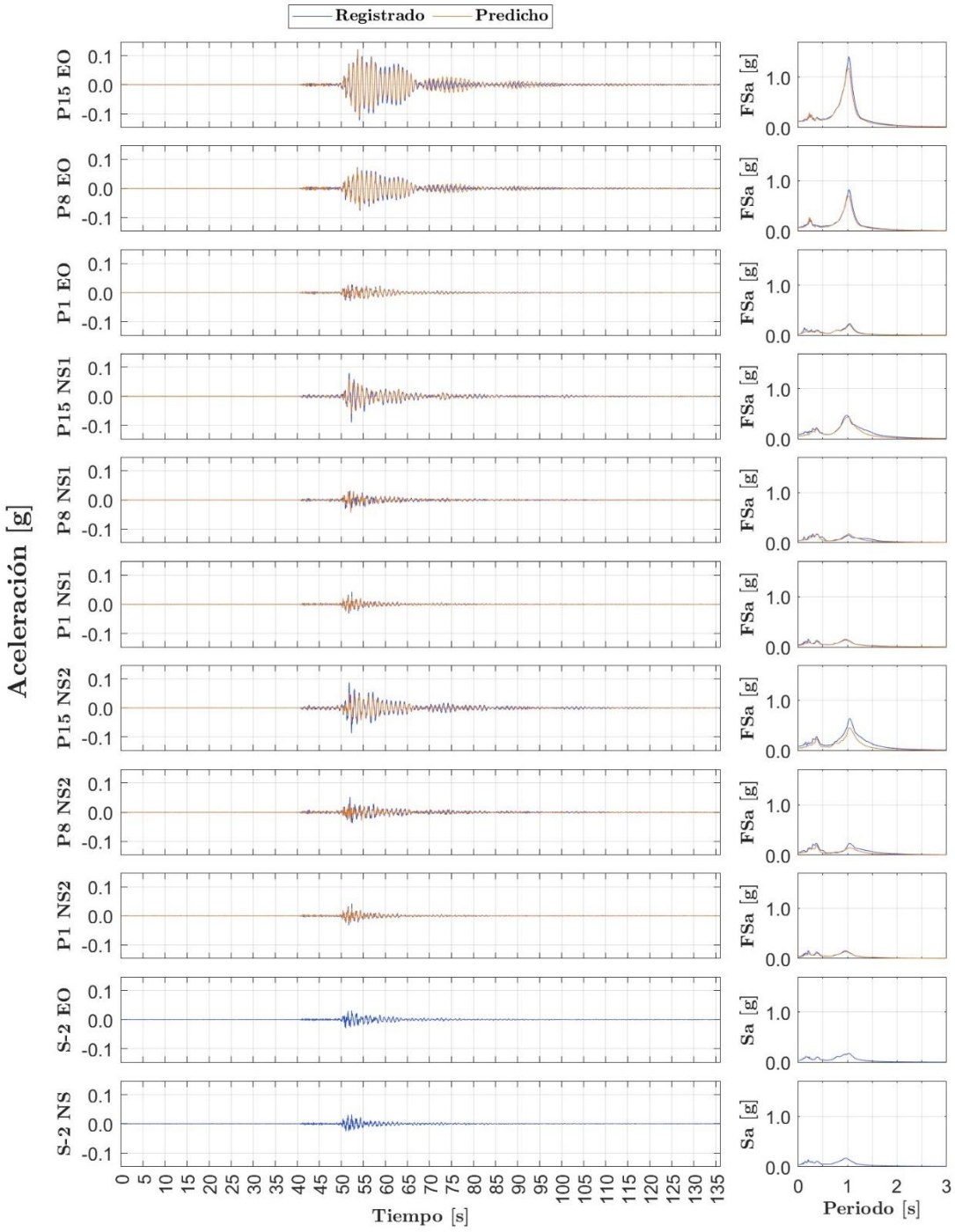

Figura B.2.3 77: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 77 del edificio Antígona, con fecha 21-03-2023.

B.2.4 Edificio ex CChC

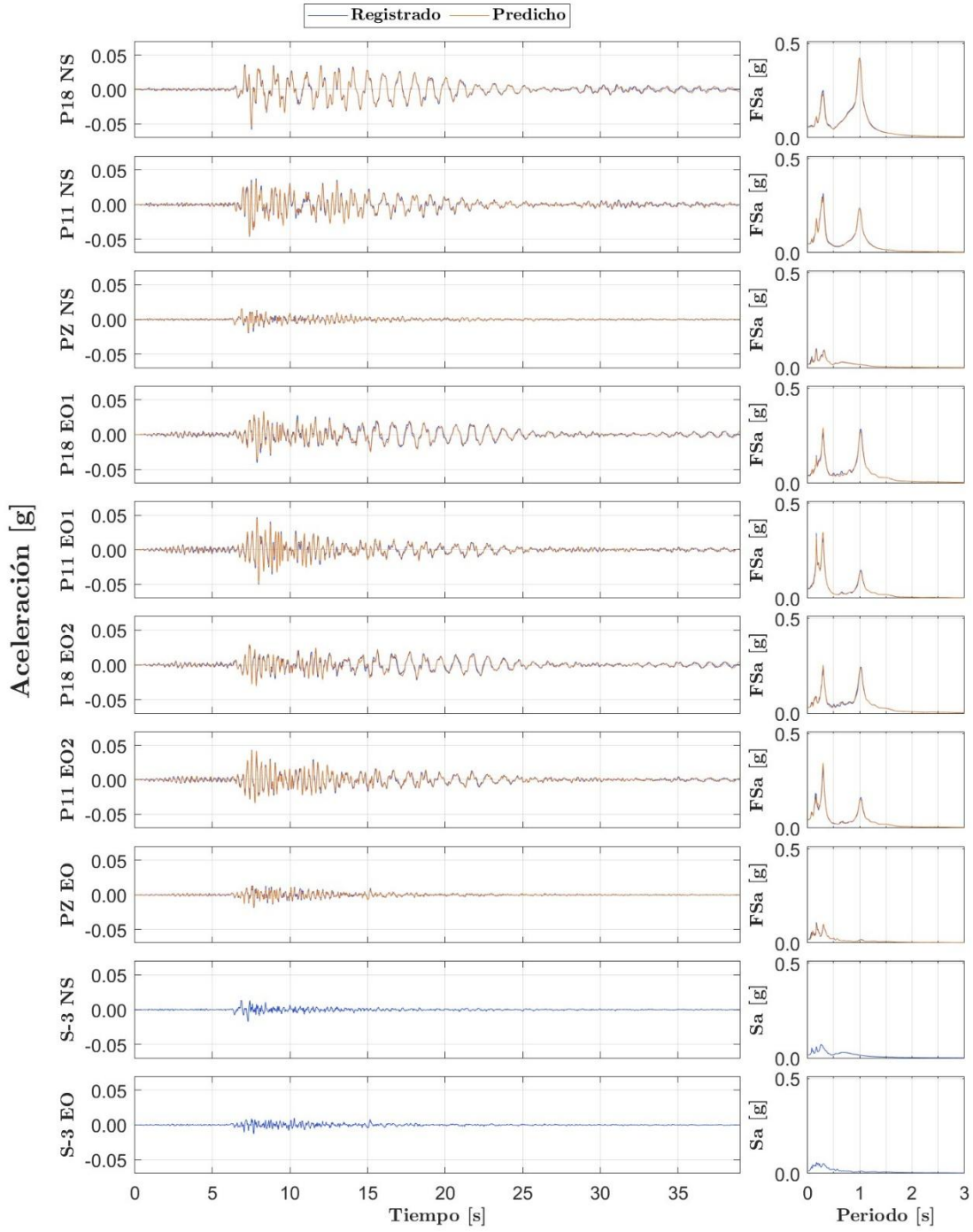

Figura B.2.4 1: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 1 del edificio ex CChC, con fecha 20-05-1997.

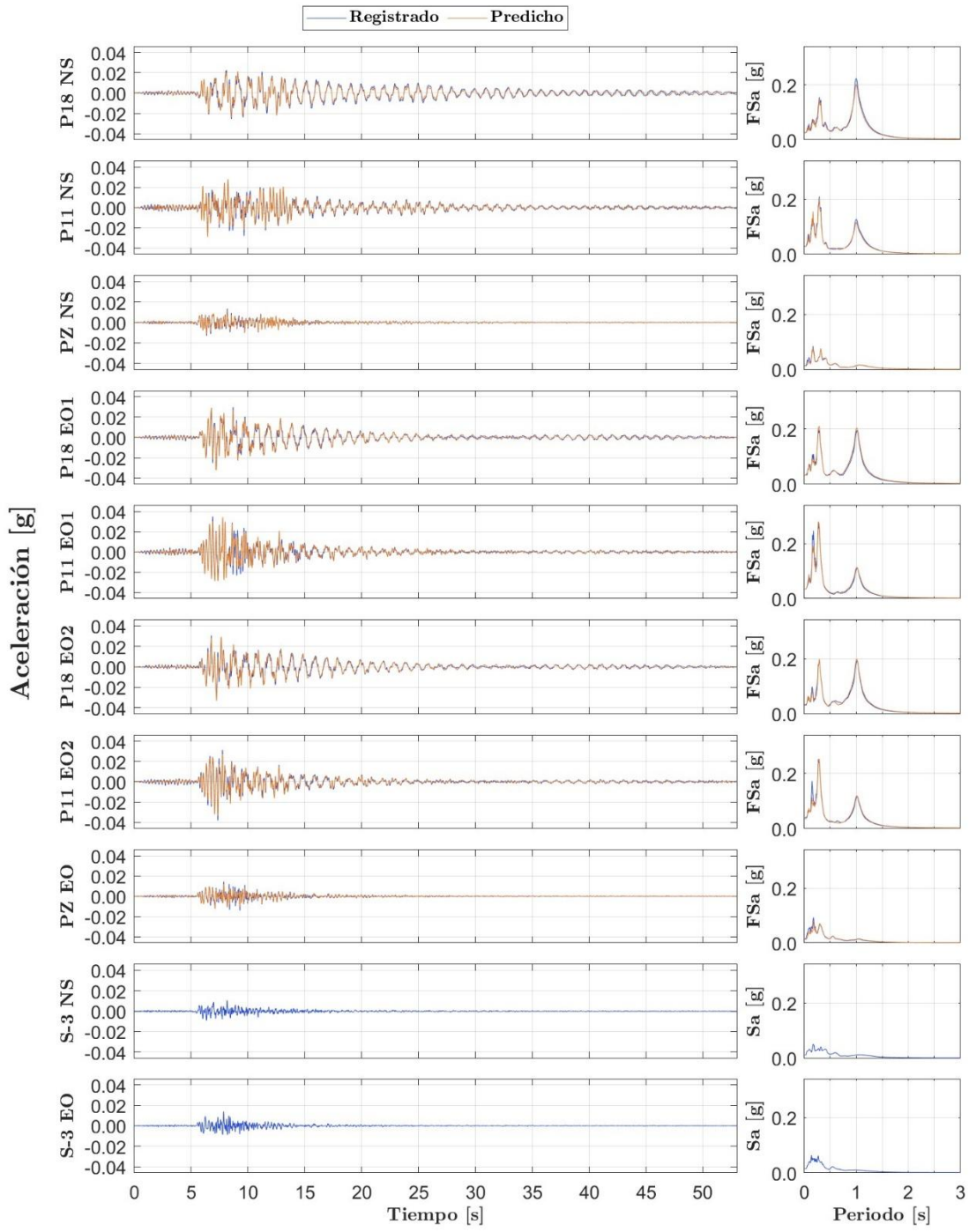

Figura B.2.4 2: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 2 del edificio ex CChC, con fecha 19-06-1997.

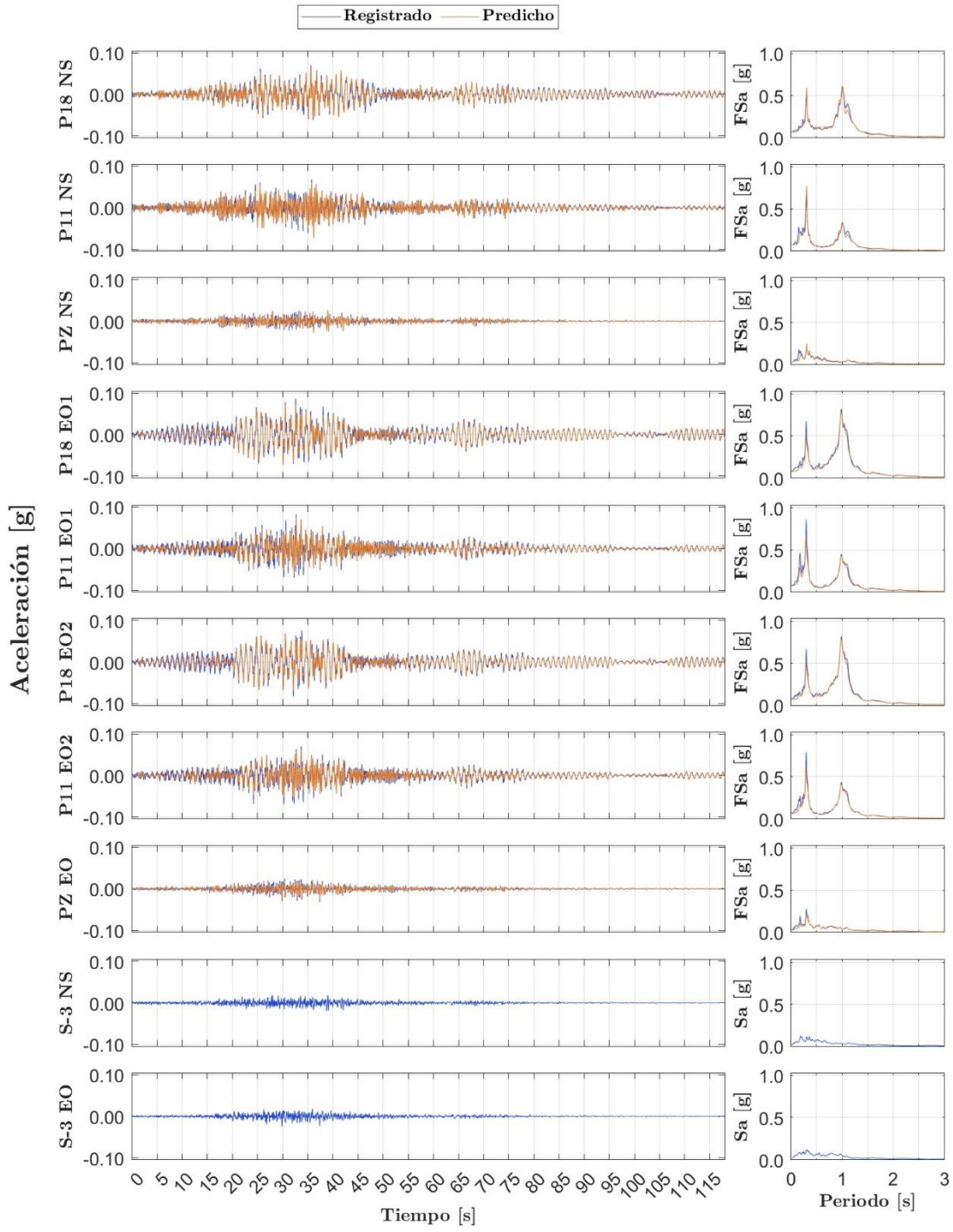

Figura B.2.4 3: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 3 del edificio ex CChC, con fecha 14-10-1997.

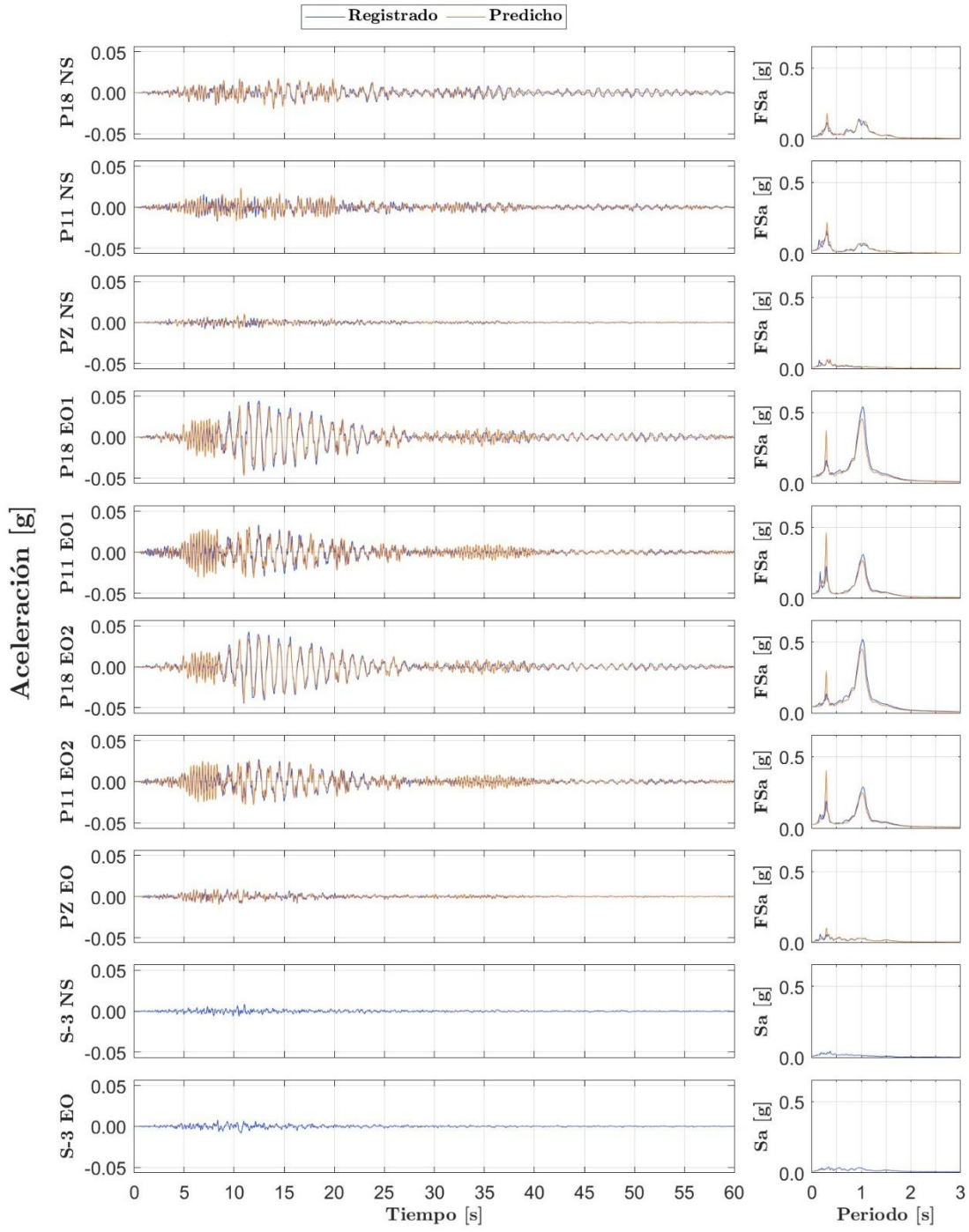

Figura B.2.4 4: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 4 del edificio ex CChC, con fecha 12-01-1998.

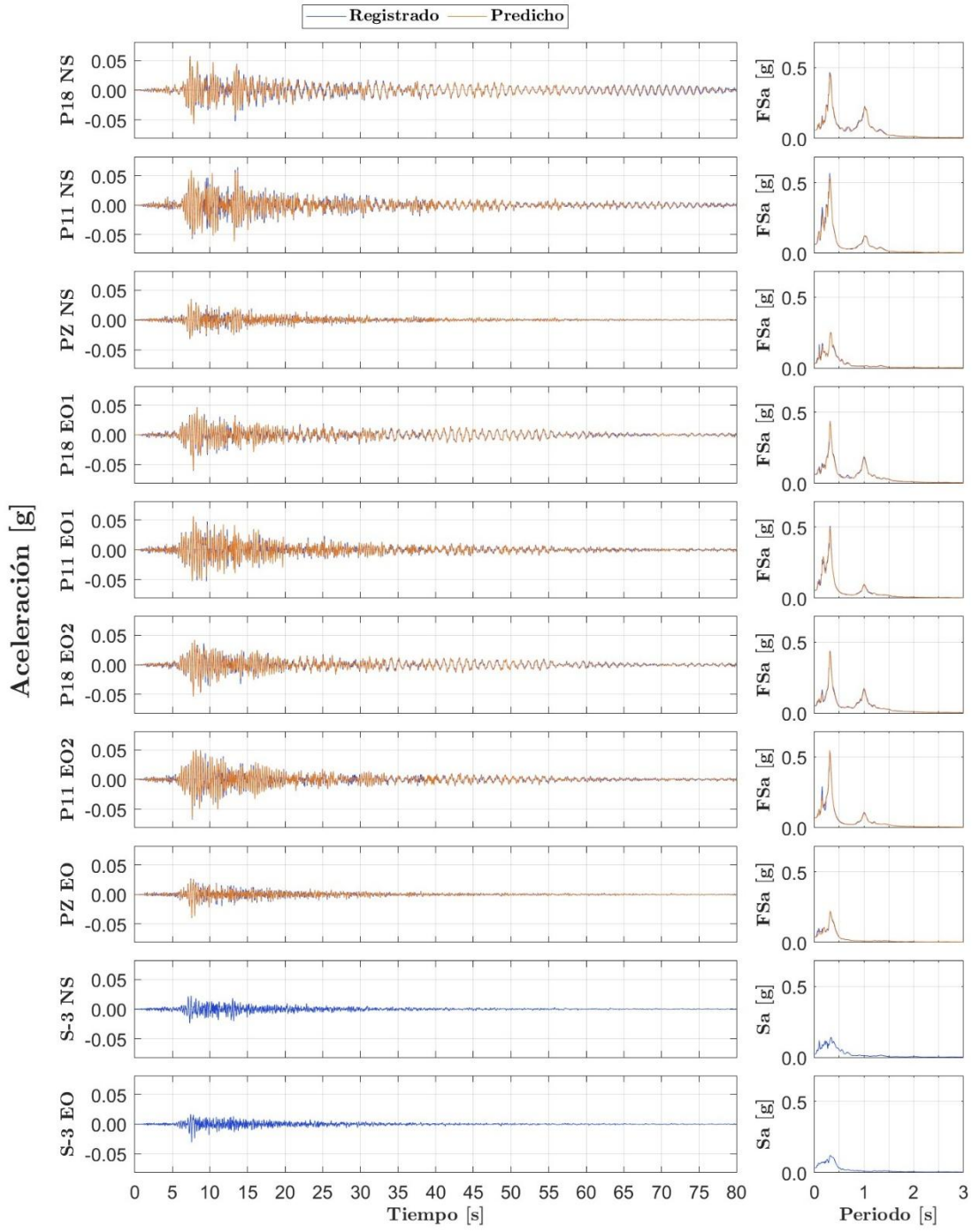

Figura B.2.4 5: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 5 del edificio ex CChC, con fecha 29-07-1998.

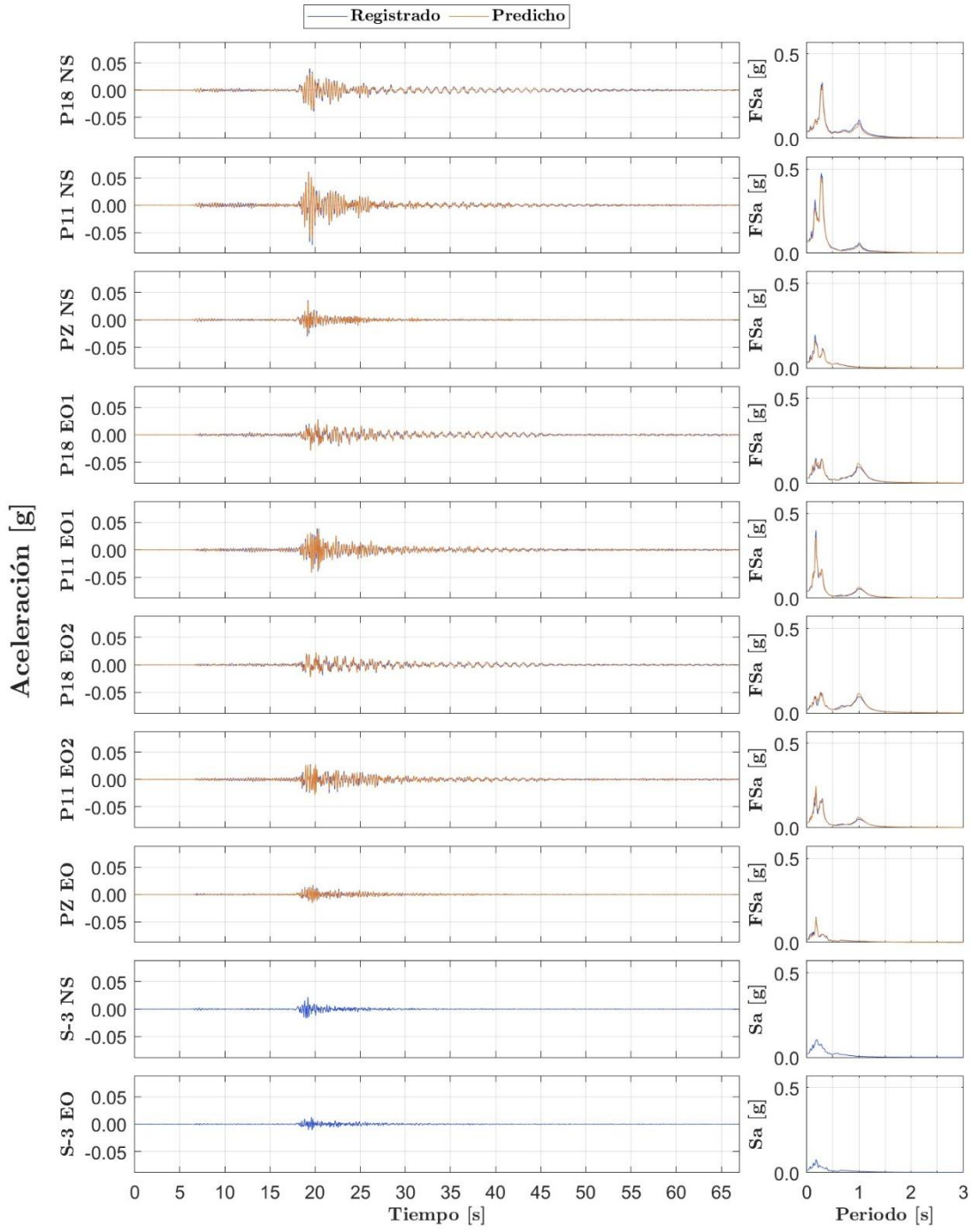

Figura B.2.4 6: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 6 del edificio ex CChC, con fecha 29-10-1998.

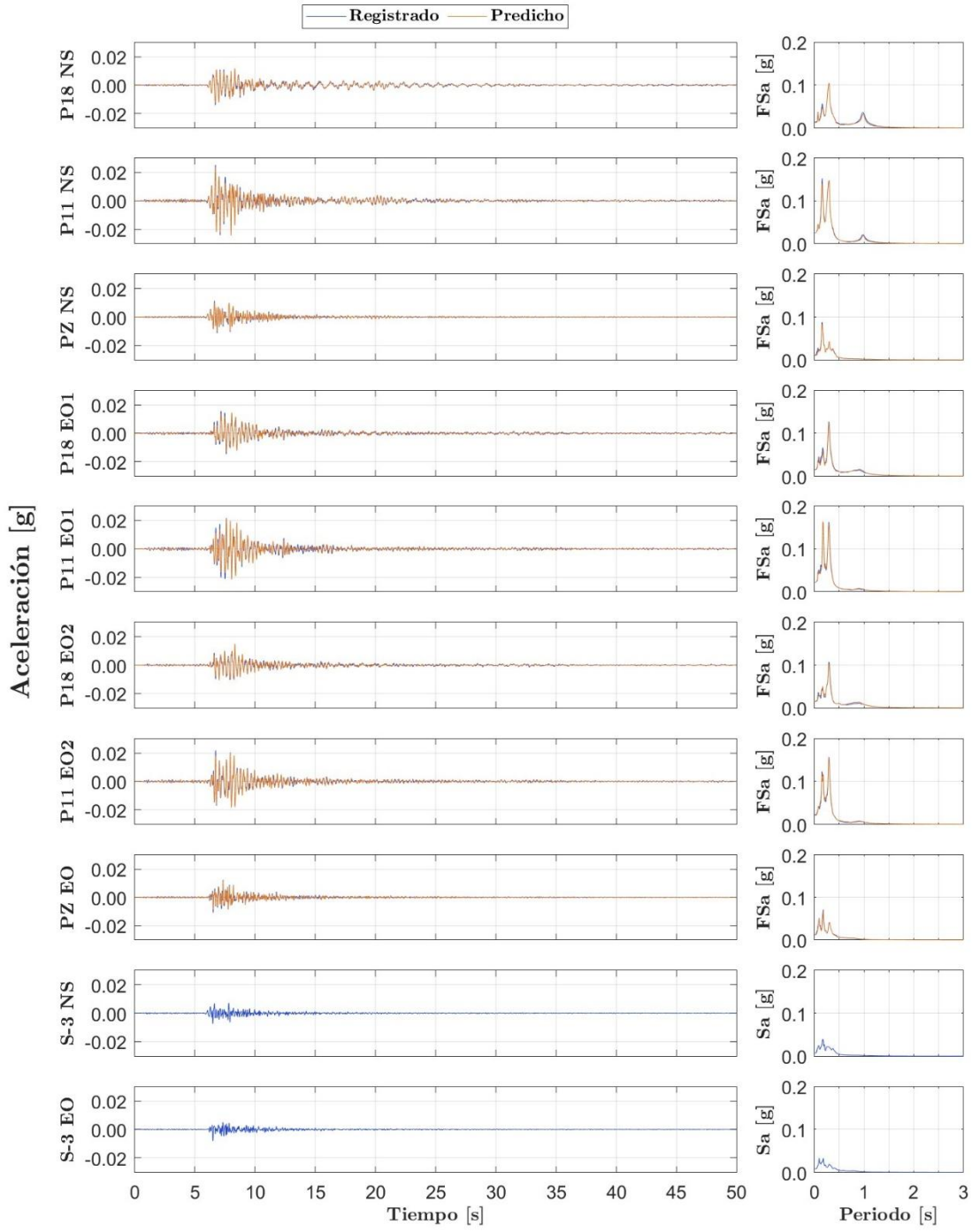

Figura B.2.4 7: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 7 del edificio ex CChC, con fecha 09-11-1998.

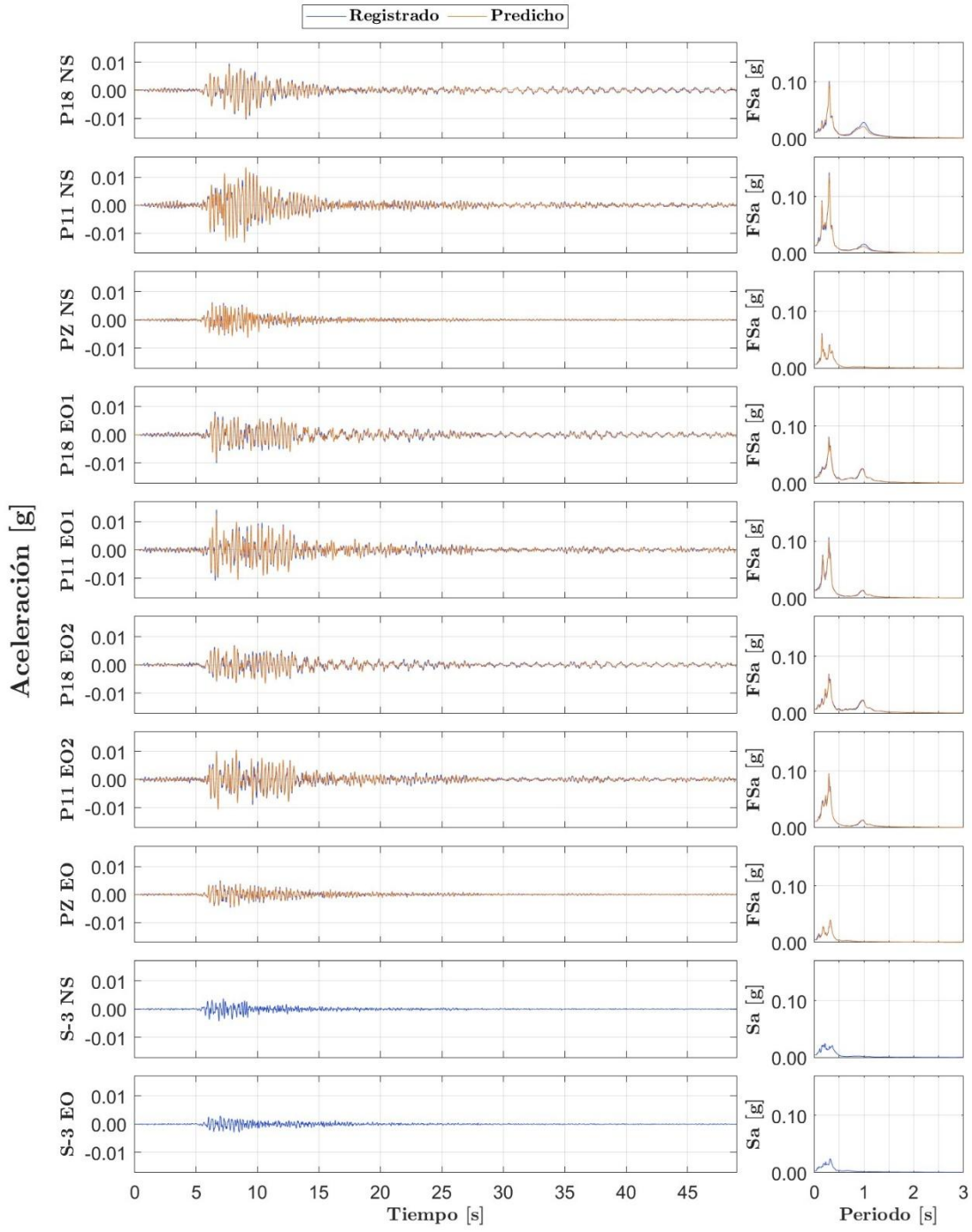

Figura B.2.4 8: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 8 del edificio ex CChC, con fecha 27-11-1998.

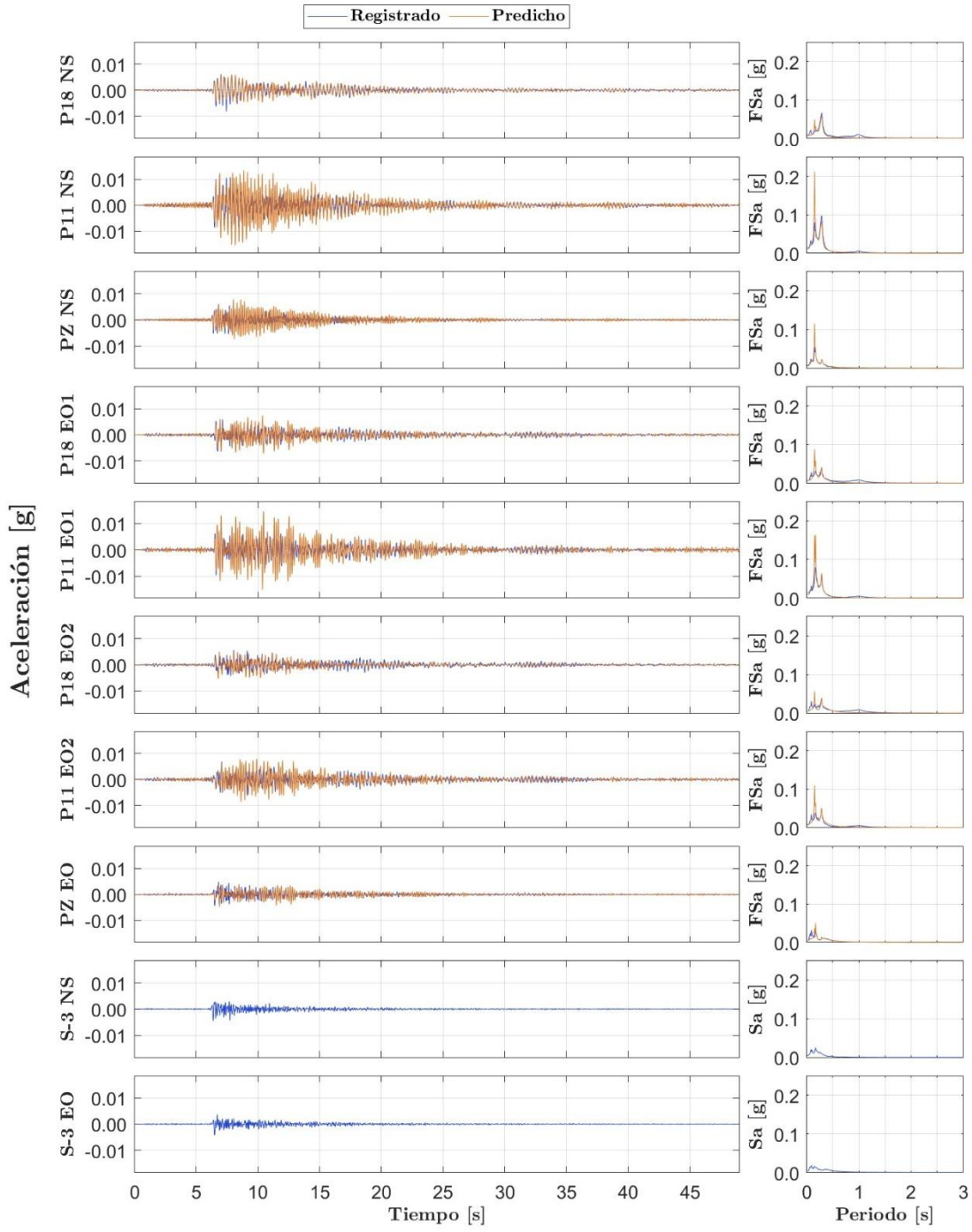

Figura B.2.4 9: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 9 del edificio ex CChC, con fecha 04-04-1999.

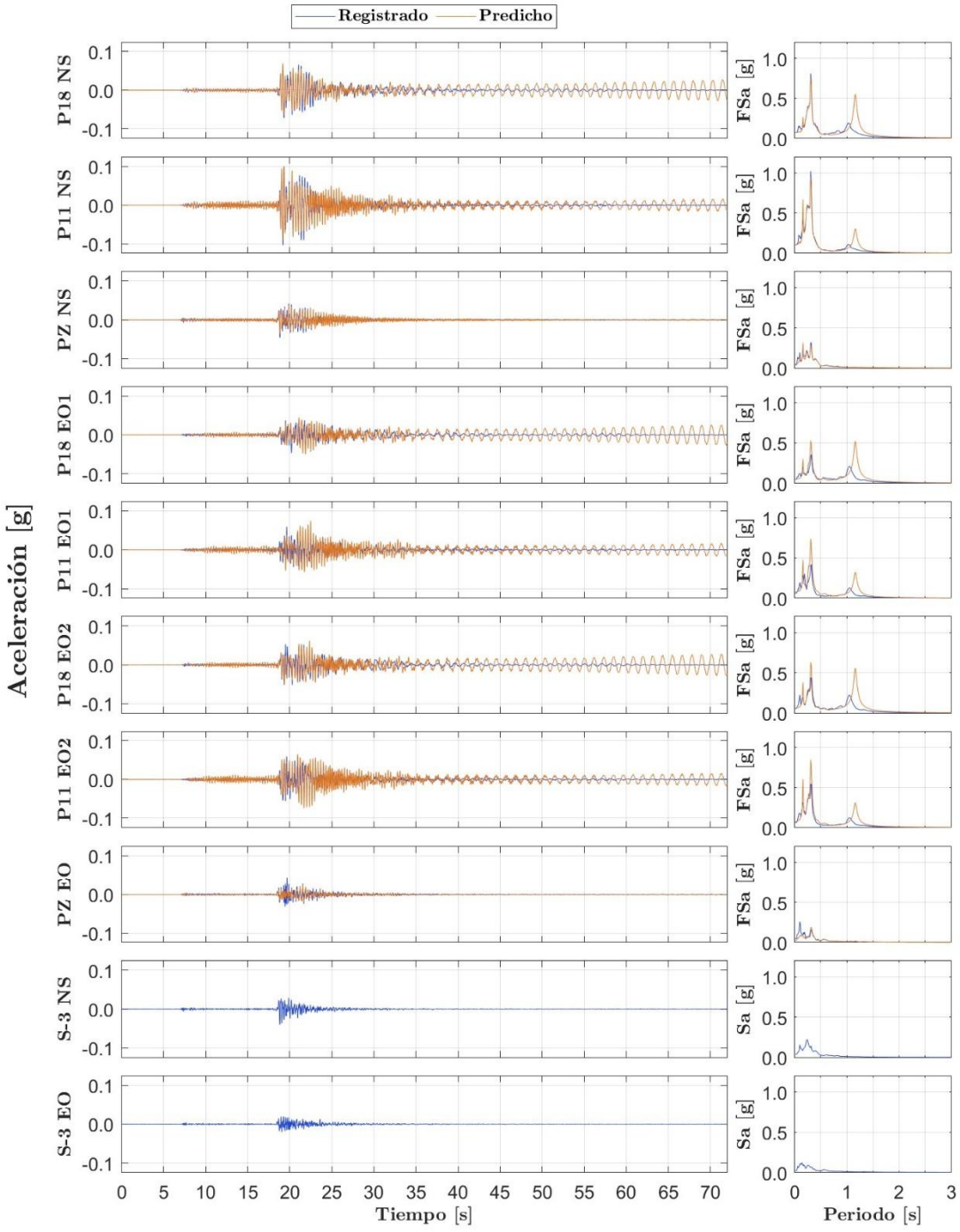

Figura B.2.4 10: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 10 del edificio ex CChC, con fecha 01-08-1999.

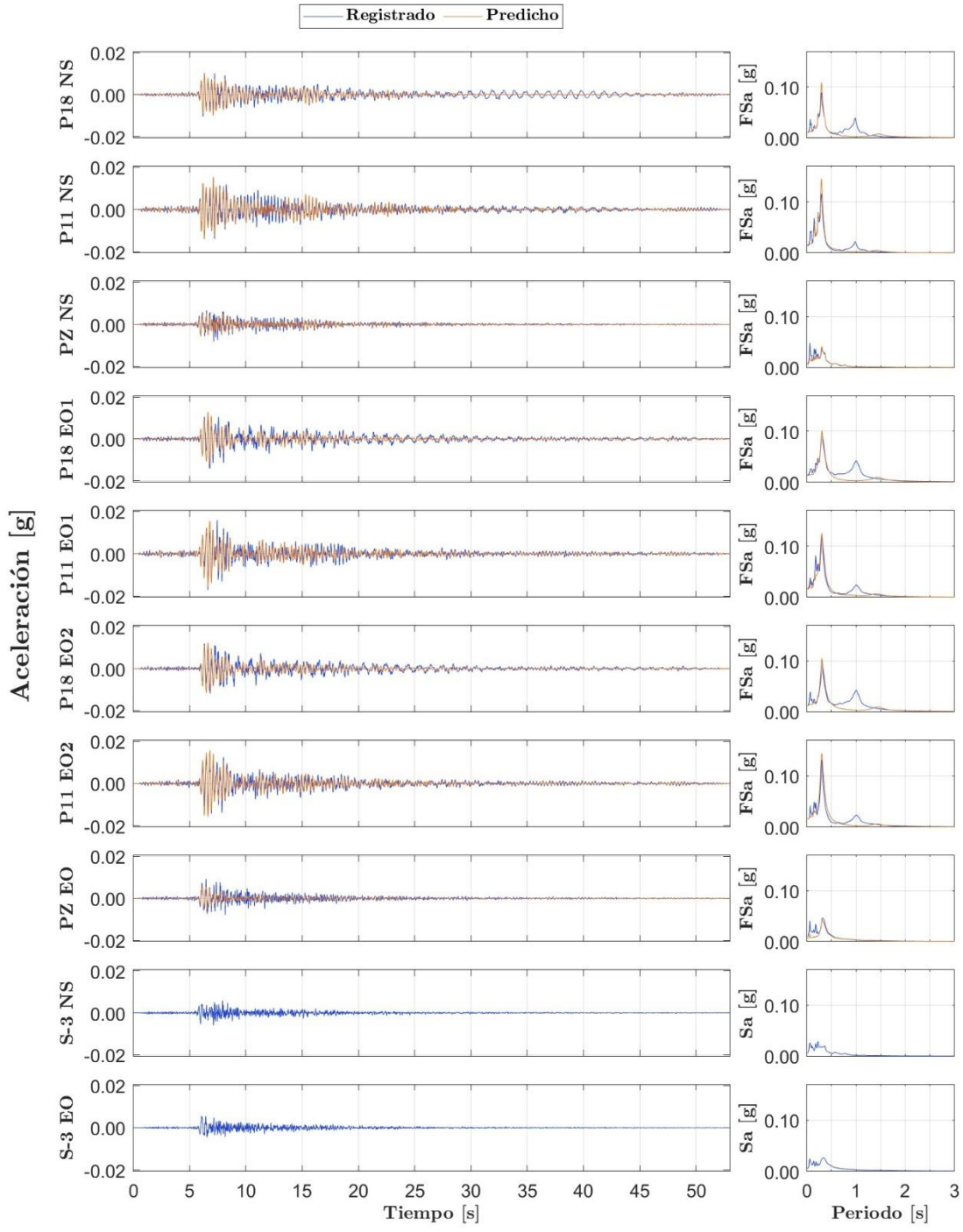

Figura B.2.4 11: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 11 del edificio ex CChC, con fecha 03-08-1999.

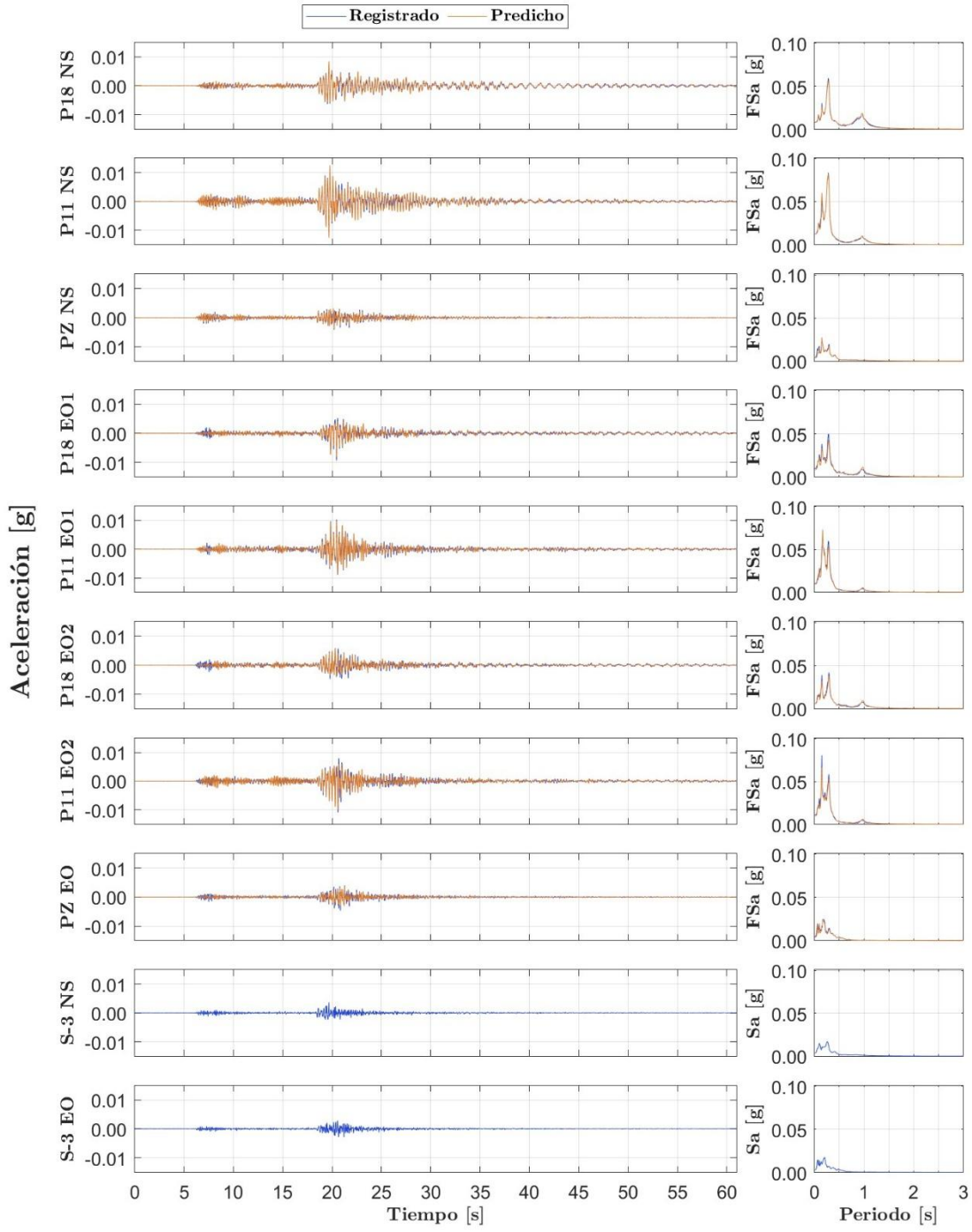

Figura B.2.4 12: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 12 del edificio ex CChC, con fecha 01-09-1999.

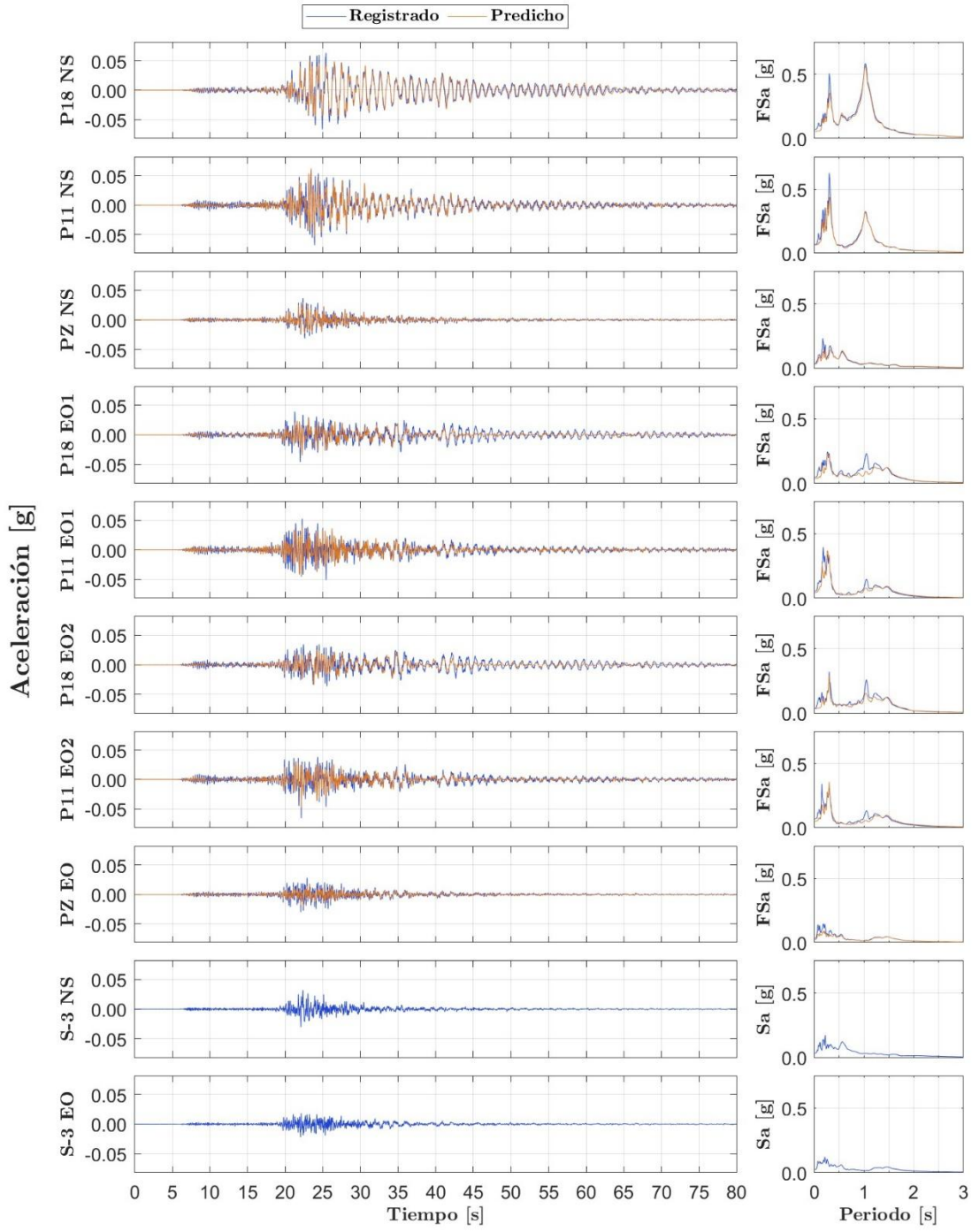

Figura B.2.4 13: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 13 del edificio ex CChC, con fecha 16-06-2000.

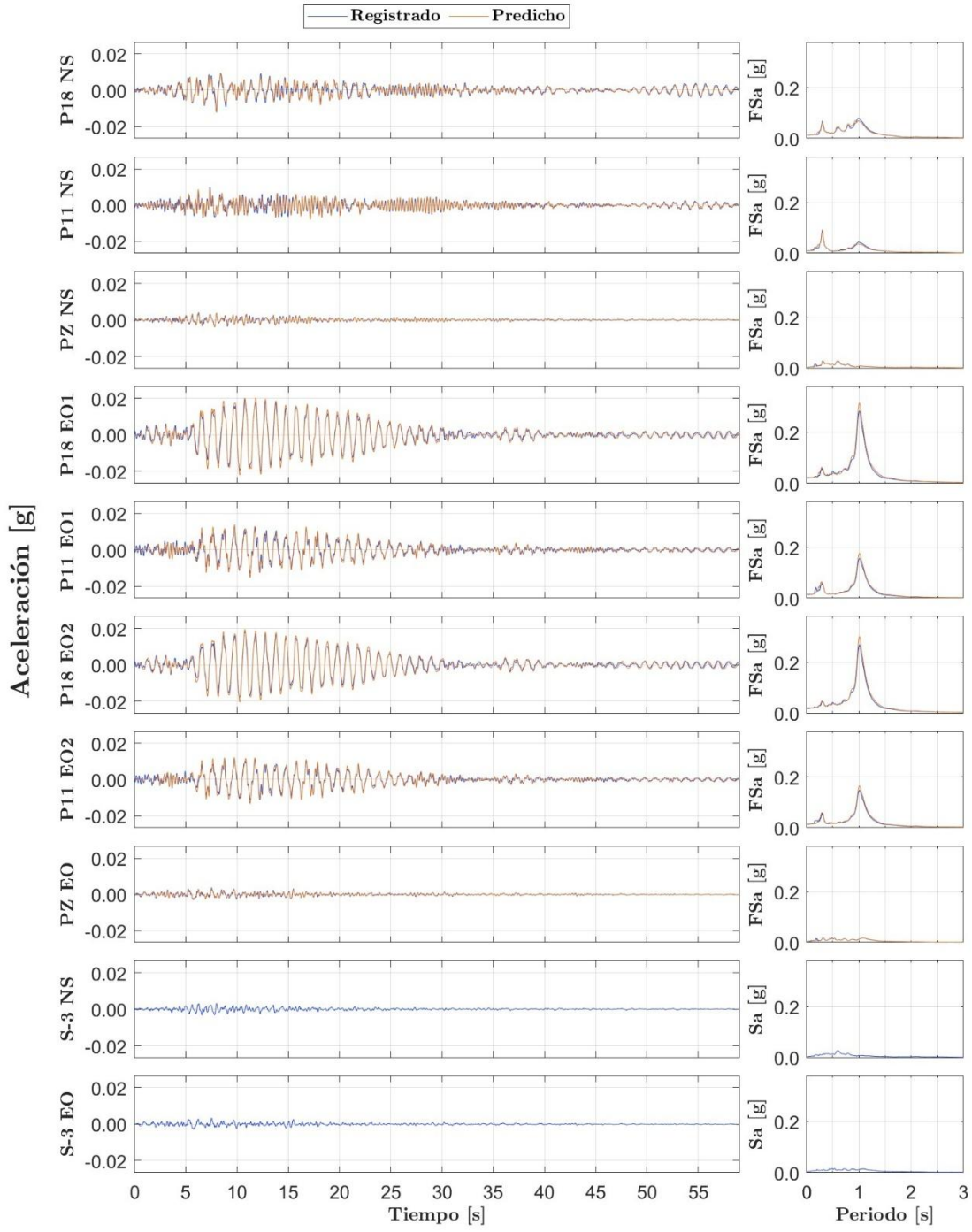

Figura B.2.4 14: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 14 del edificio ex CChC, con fecha 07-01-2001.

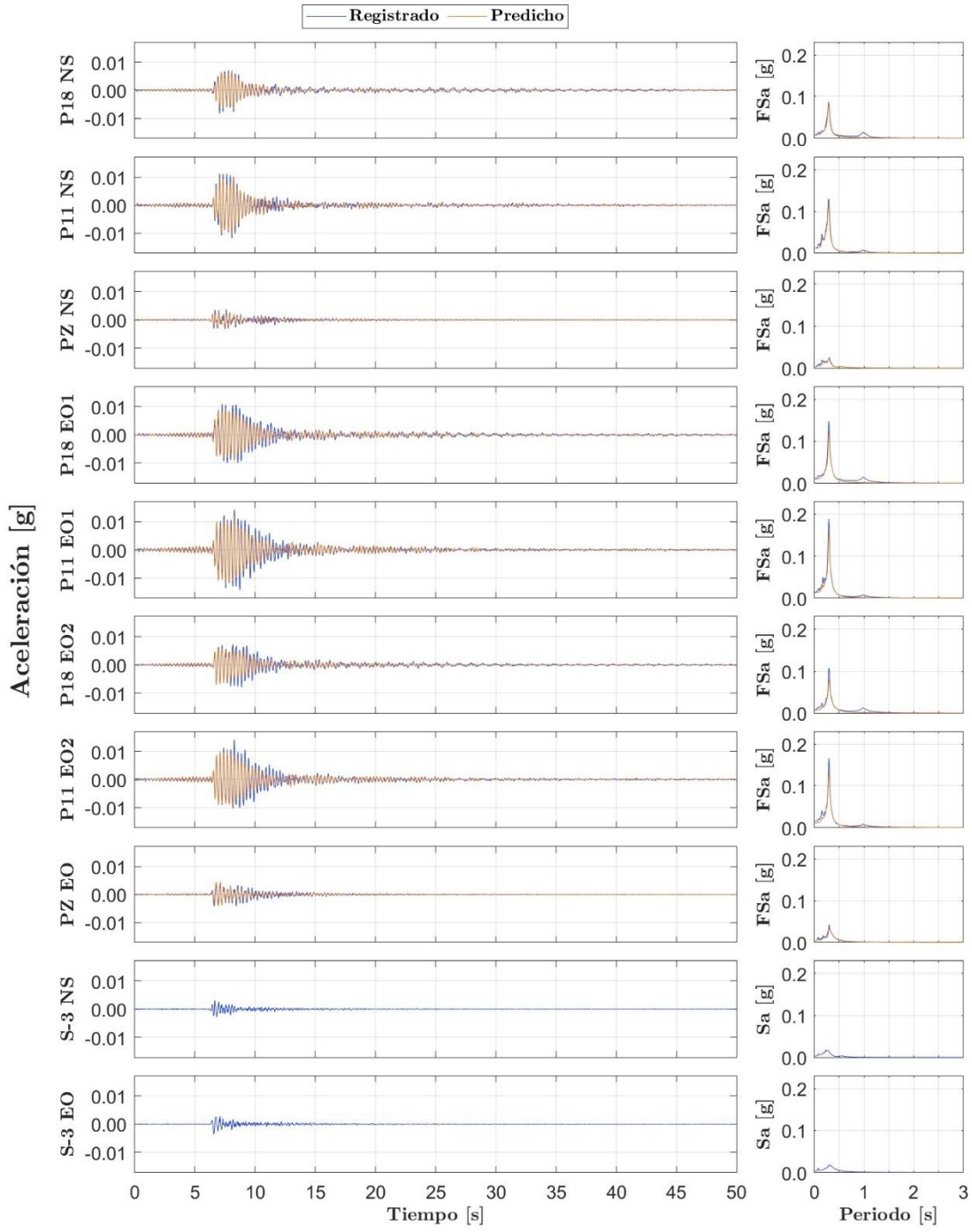

Figura B.2.4 15: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 15 del edificio ex CChC, con fecha 01-02-2001.

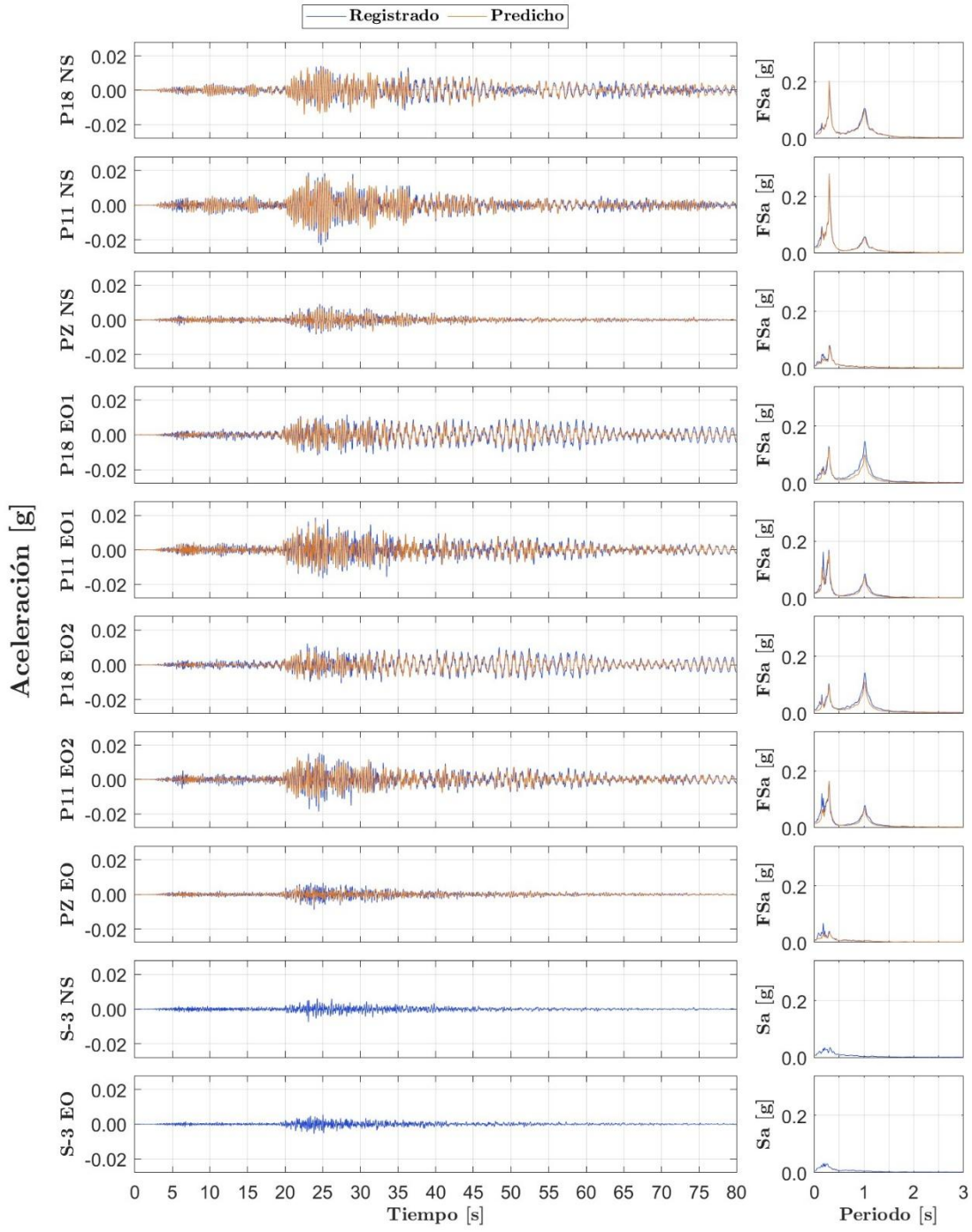

Figura B.2.4 16: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 16 del edificio ex CChC, con fecha 15-03-2001.

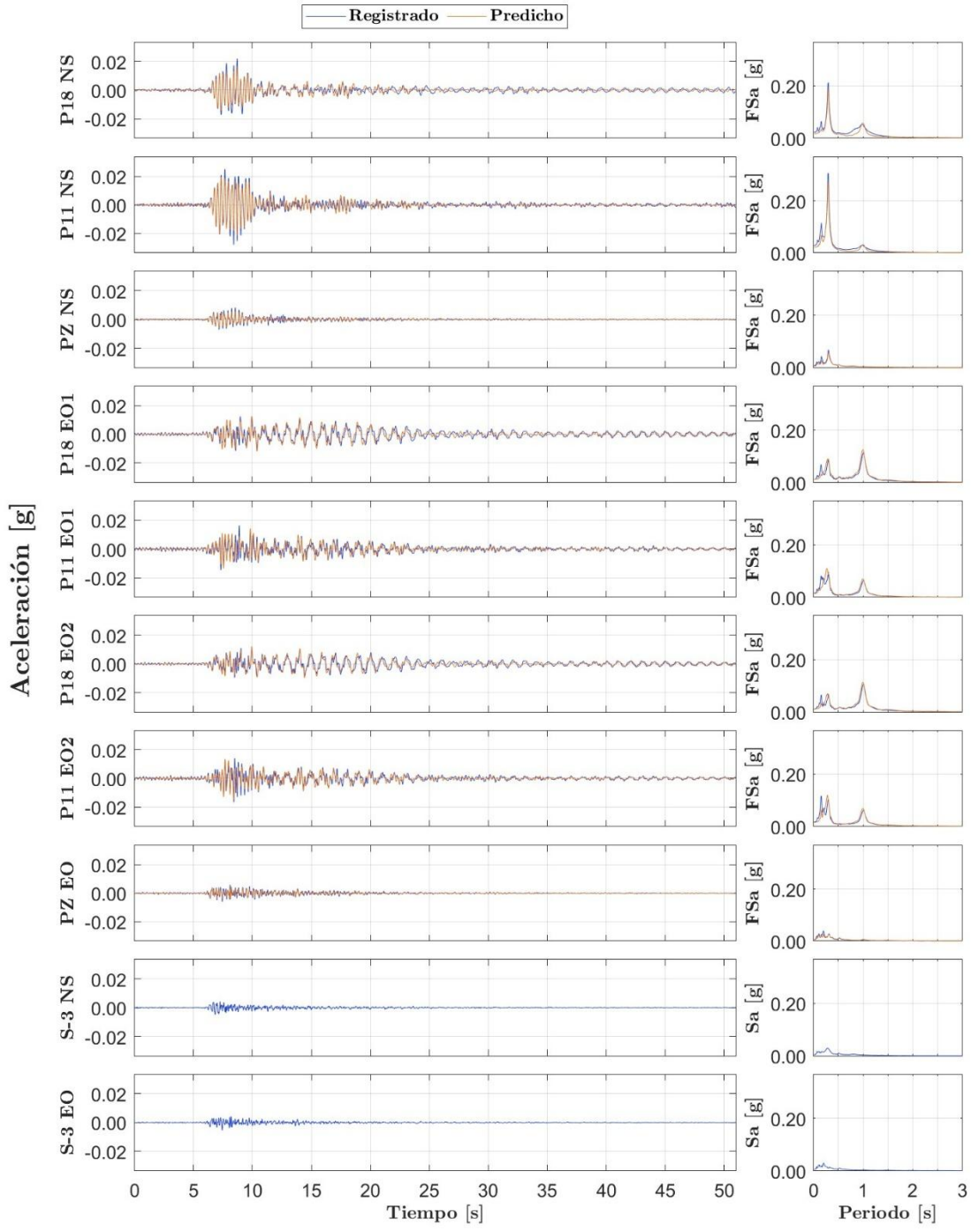

Figura B.2.4 17: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 17 del edificio ex CChC, con fecha 05-04-2001.

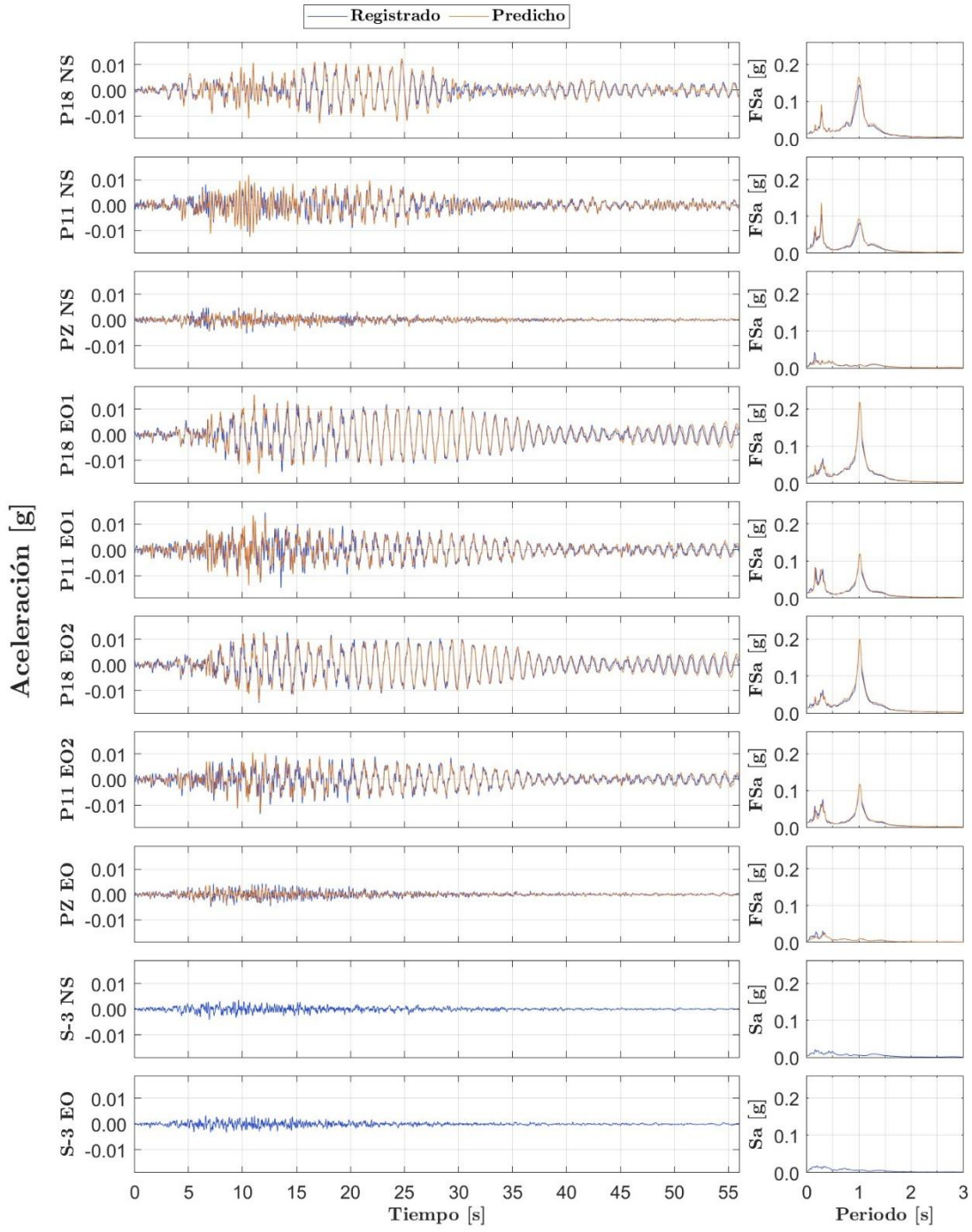

Figura B.2.4 18: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 18 del edificio ex CChC, con fecha 09-04-2001.

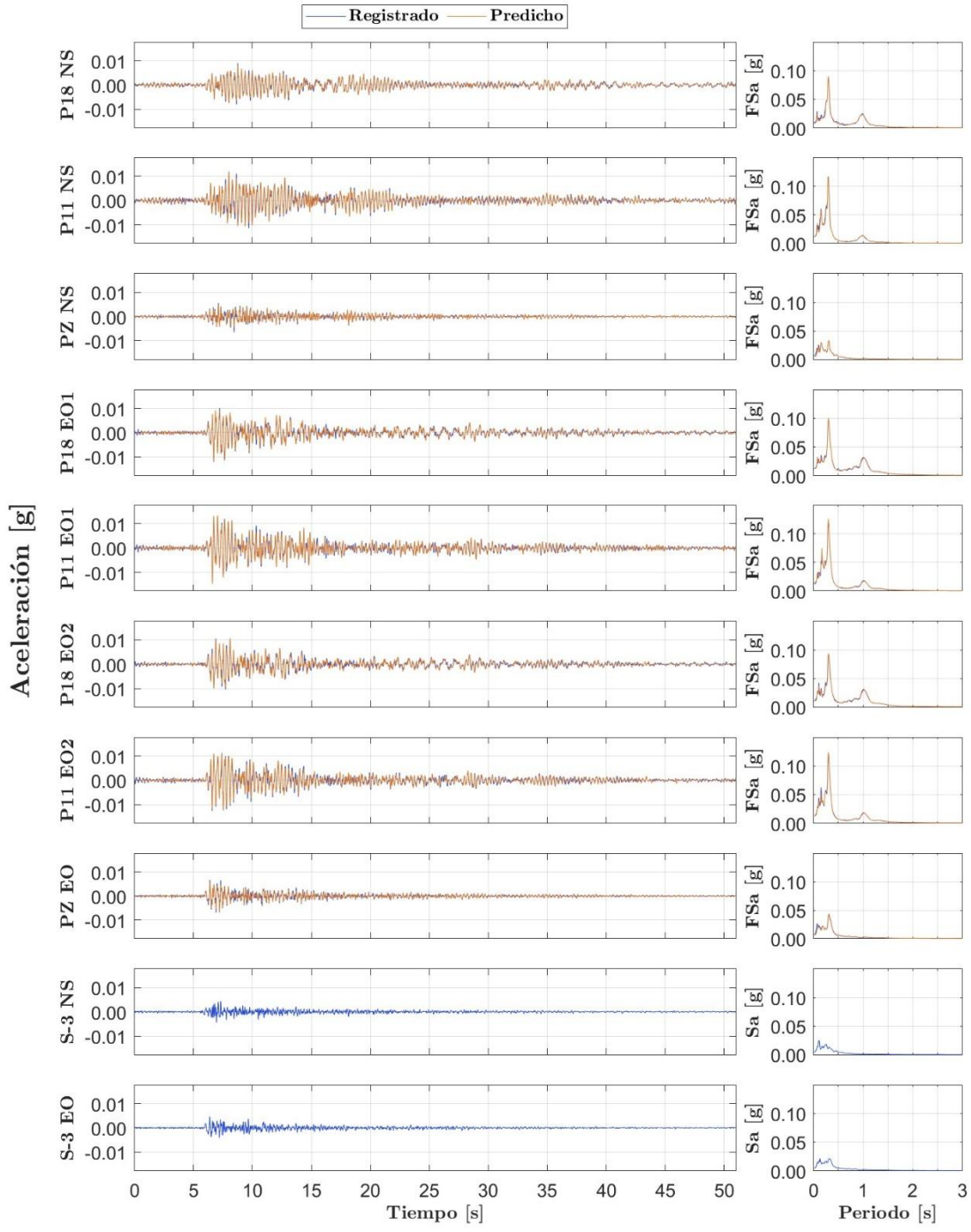

Figura B.2.4 19: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 19 del edificio ex CChC, con fecha 06-05-2001.

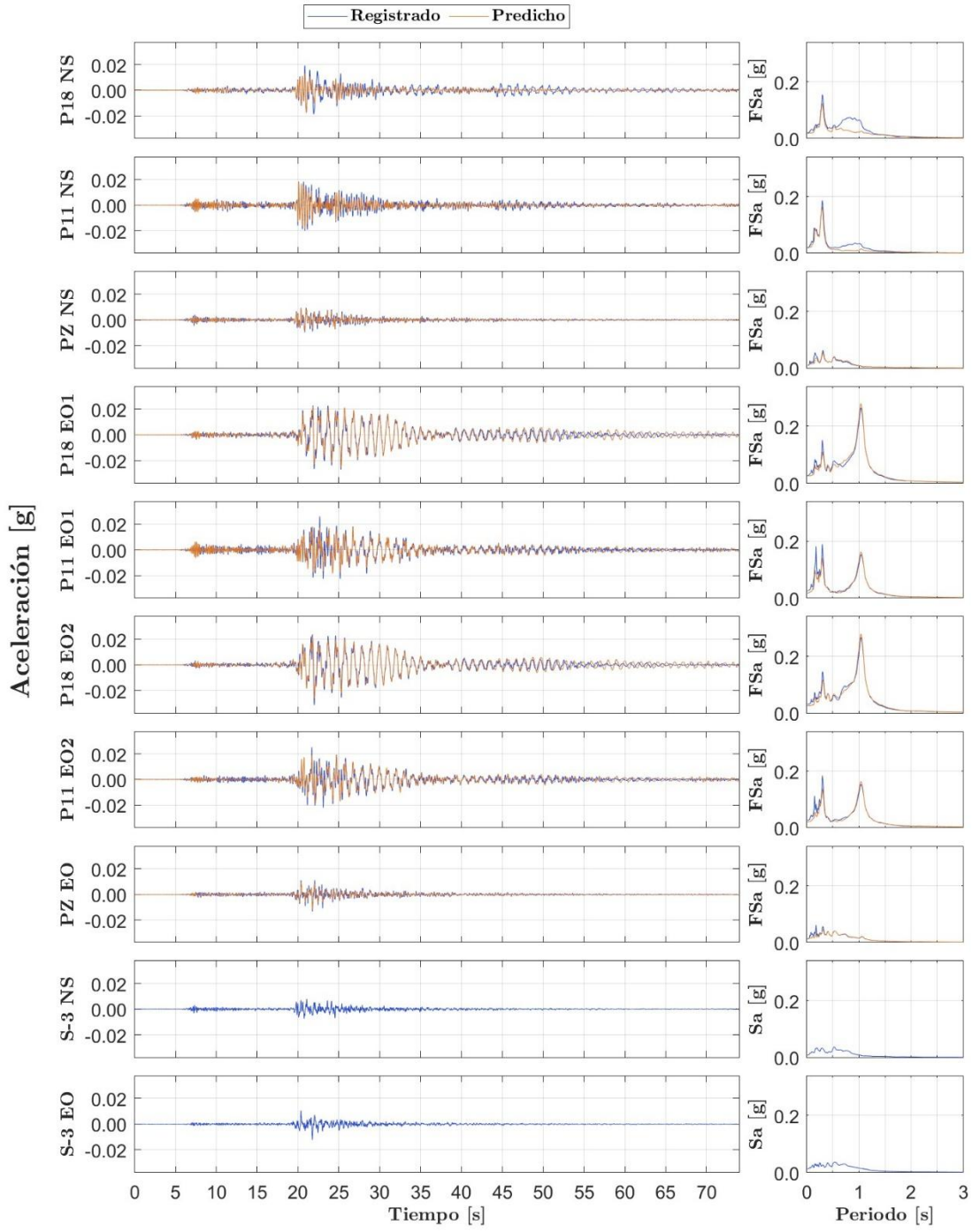

Figura B.2.4 20: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 20 del edificio ex CChC, con fecha 24-07-2001.

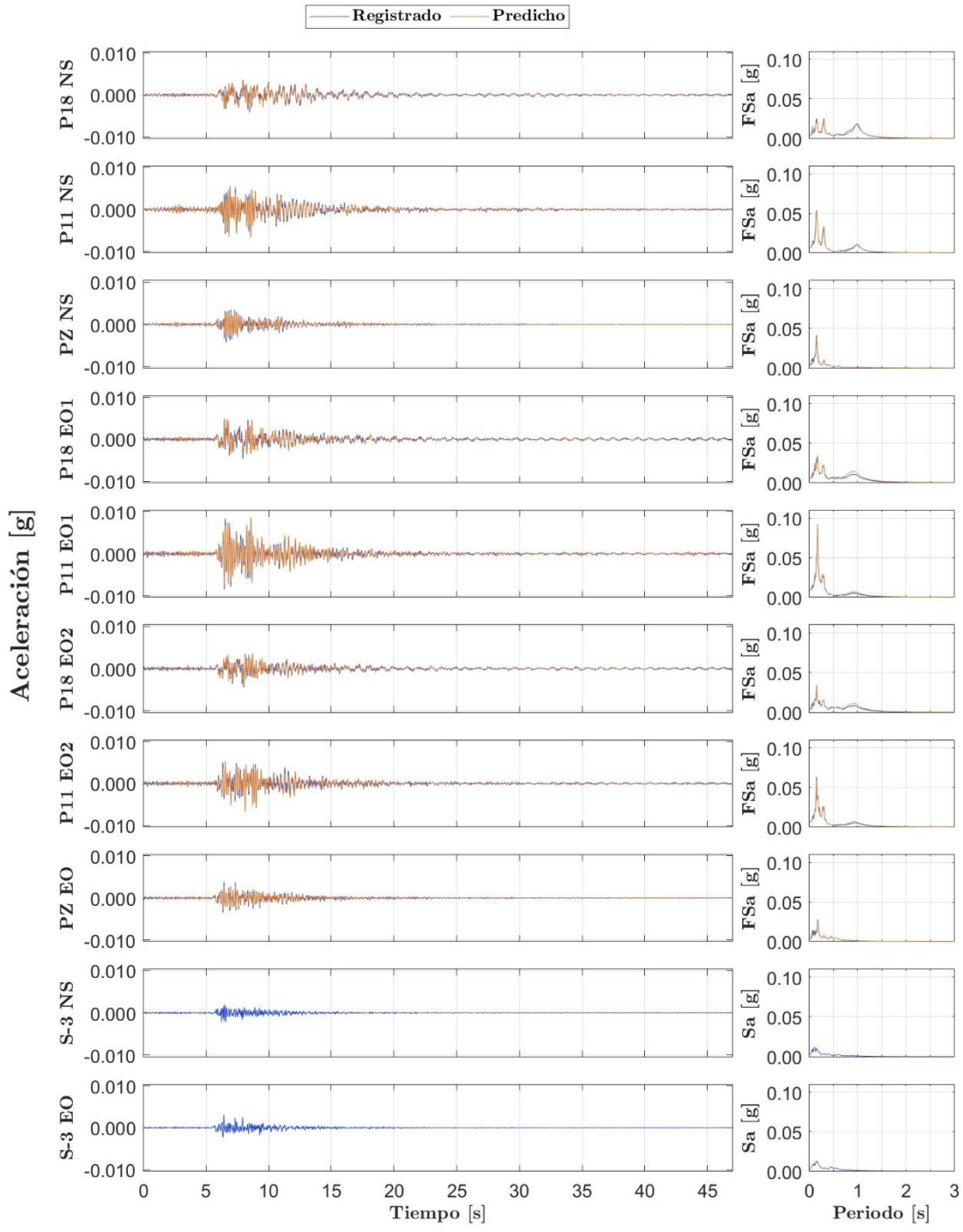

Figura B.2.4 21: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 21 del edificio ex CChC, con fecha 13-12-2001.

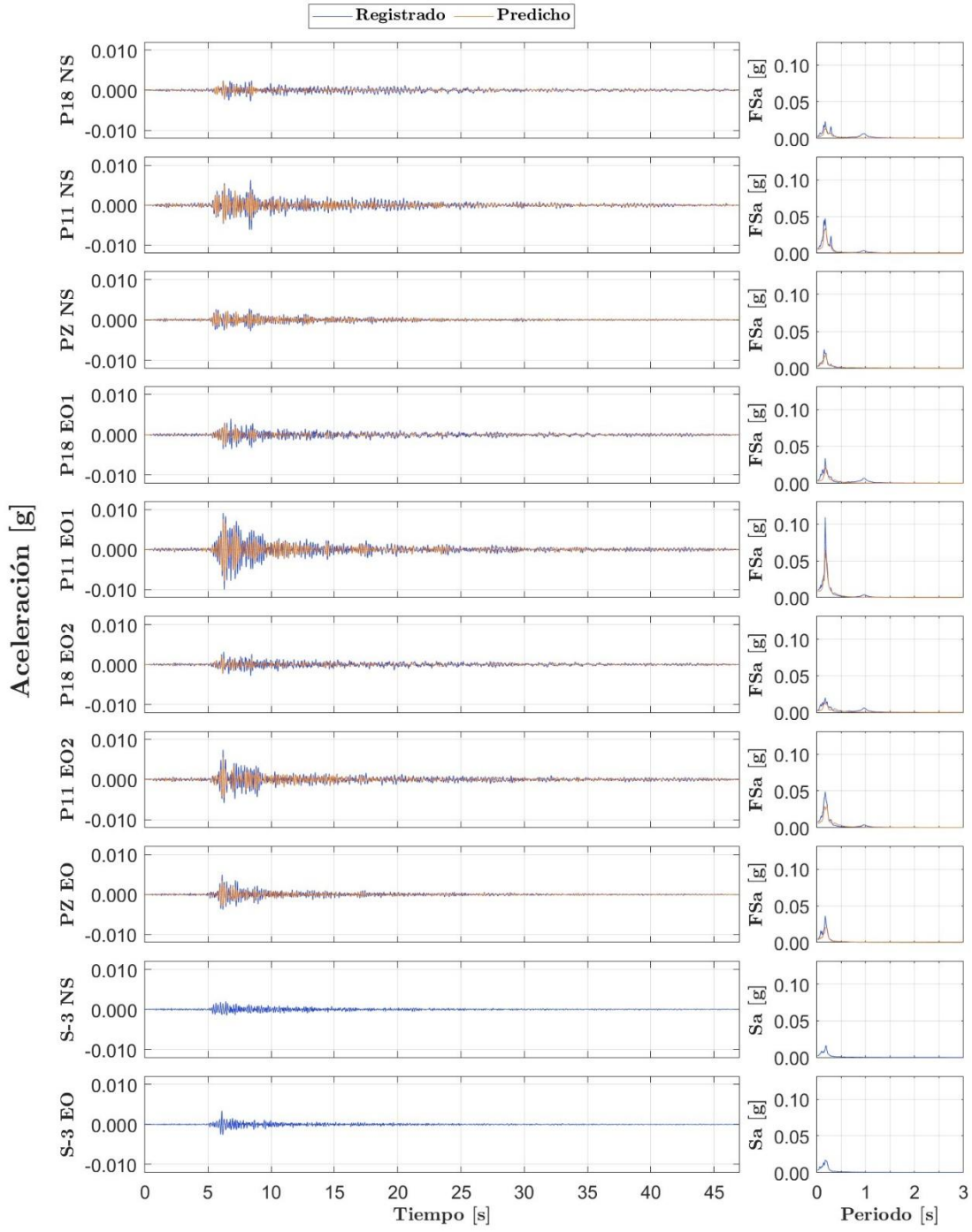

Figura B.2.4 22: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 22 del edificio ex CChC, con fecha 19-02-2002.

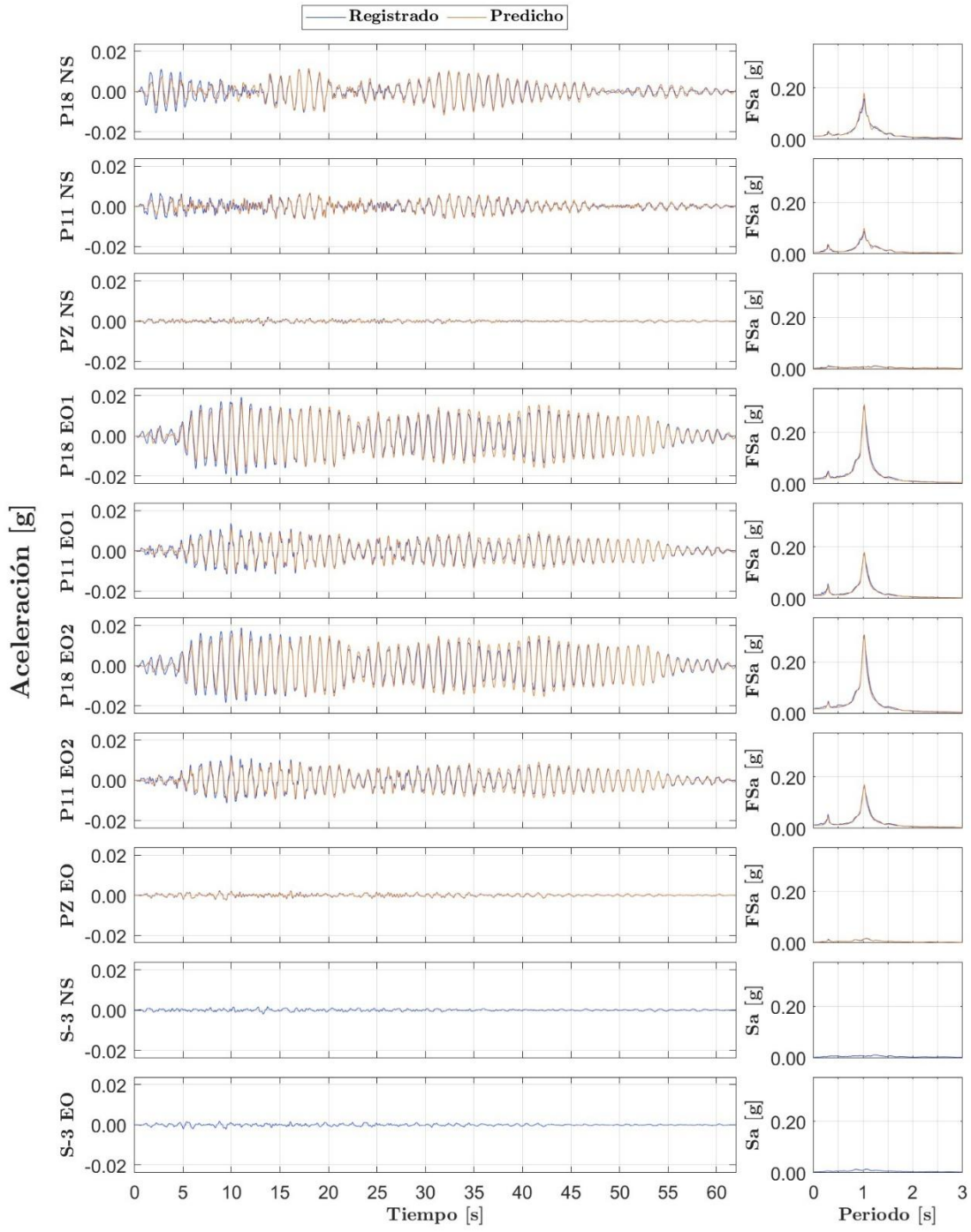

Figura B.2.4 23: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 23 del edificio ex CChC, con fecha 18-04-2002.

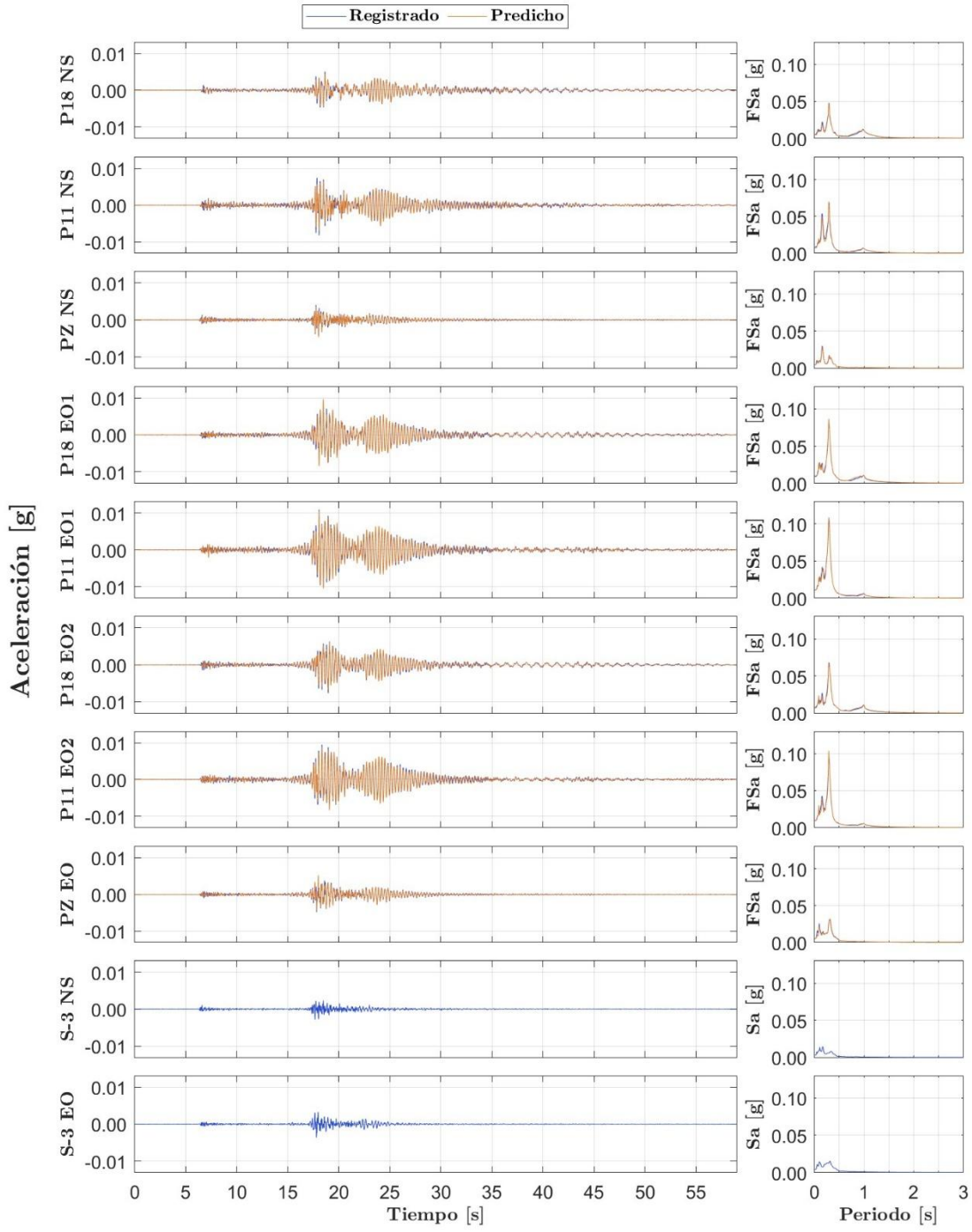

Figura B.2.4 24: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 24 del edificio ex CChC, con fecha 10-05-2002.

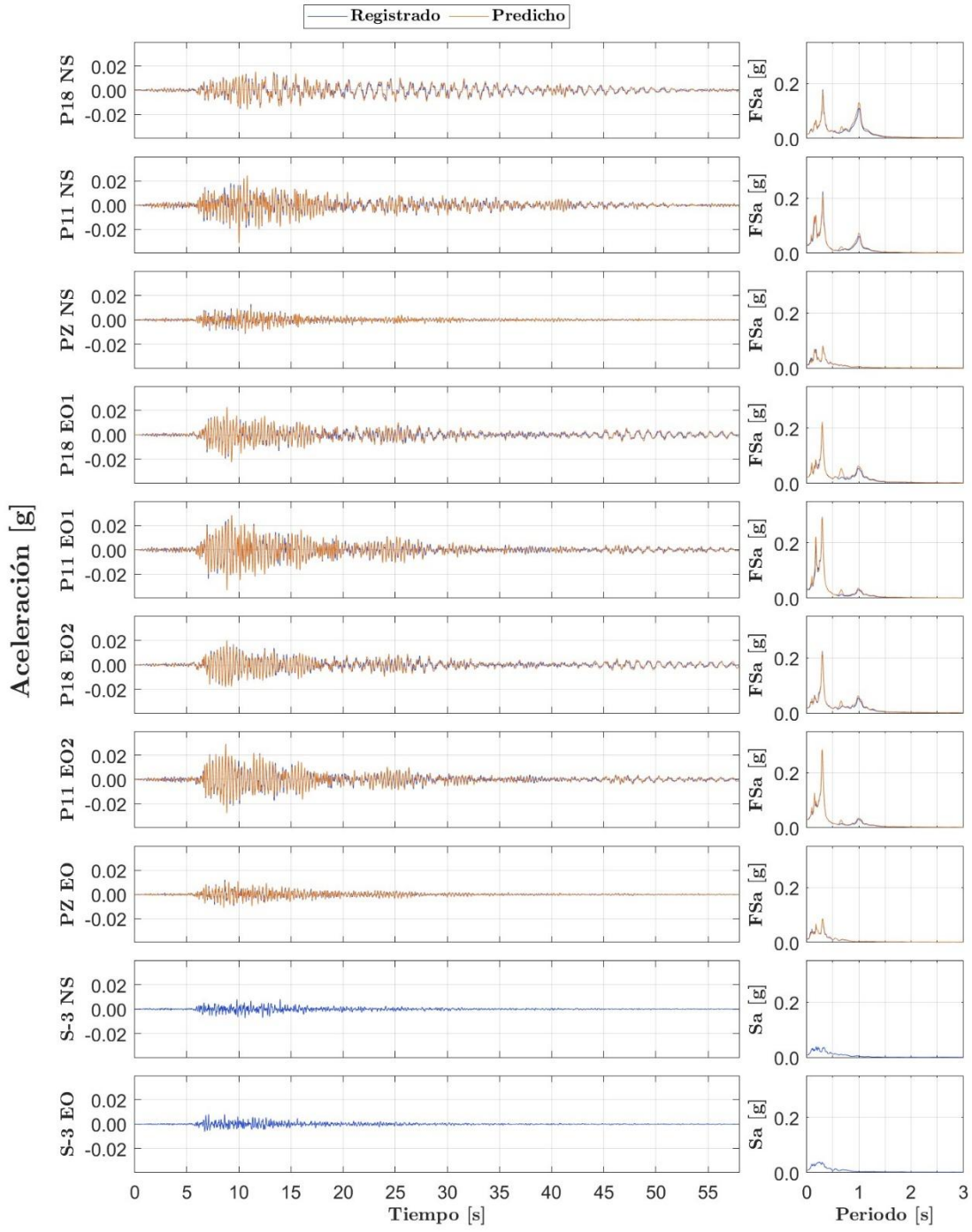

Figura B.2.4 25: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 25 del edificio ex CChC, con fecha 23-05-2002.

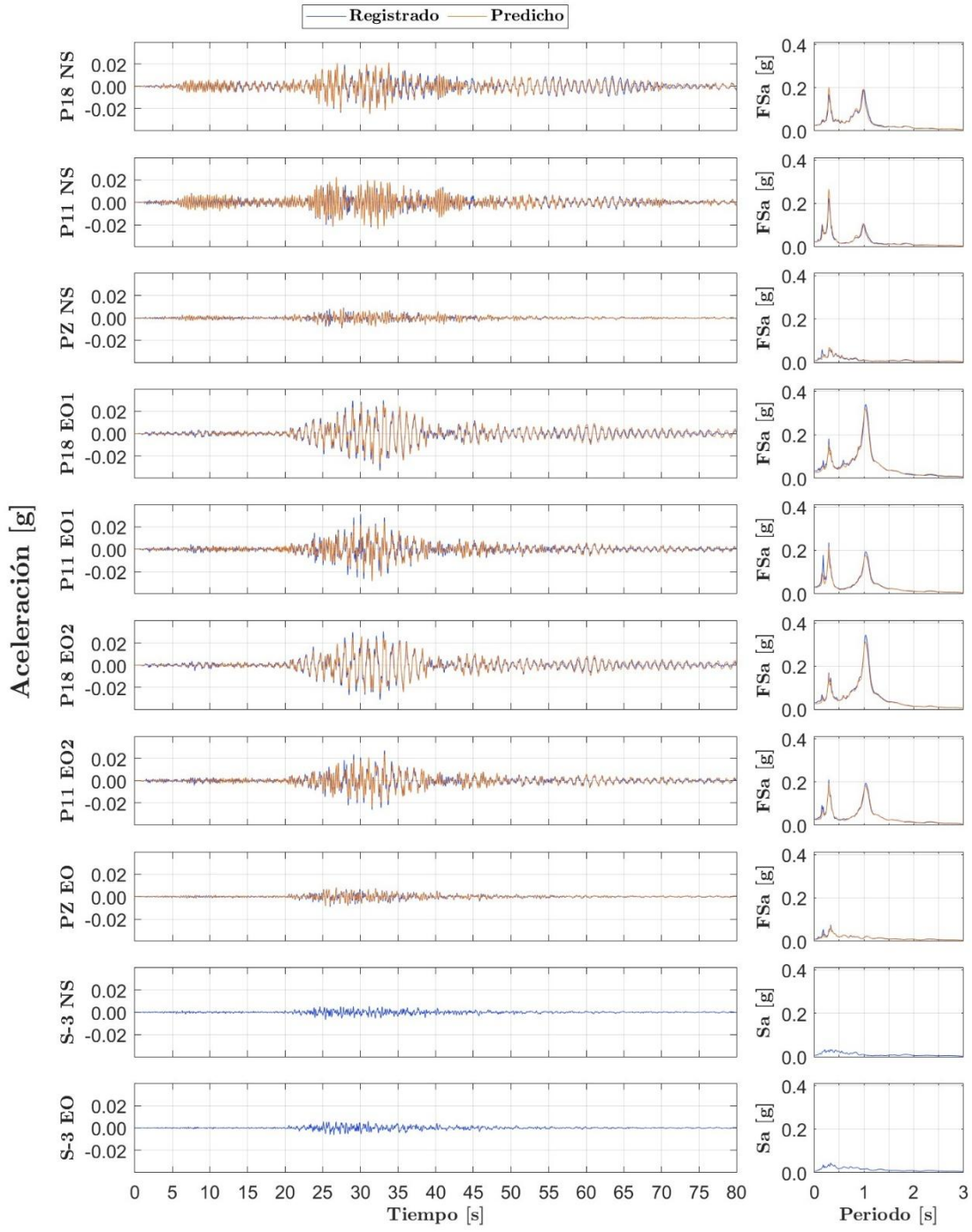

Figura B.2.4 26: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 26 del edificio ex CChC, con fecha 18-06-2002.

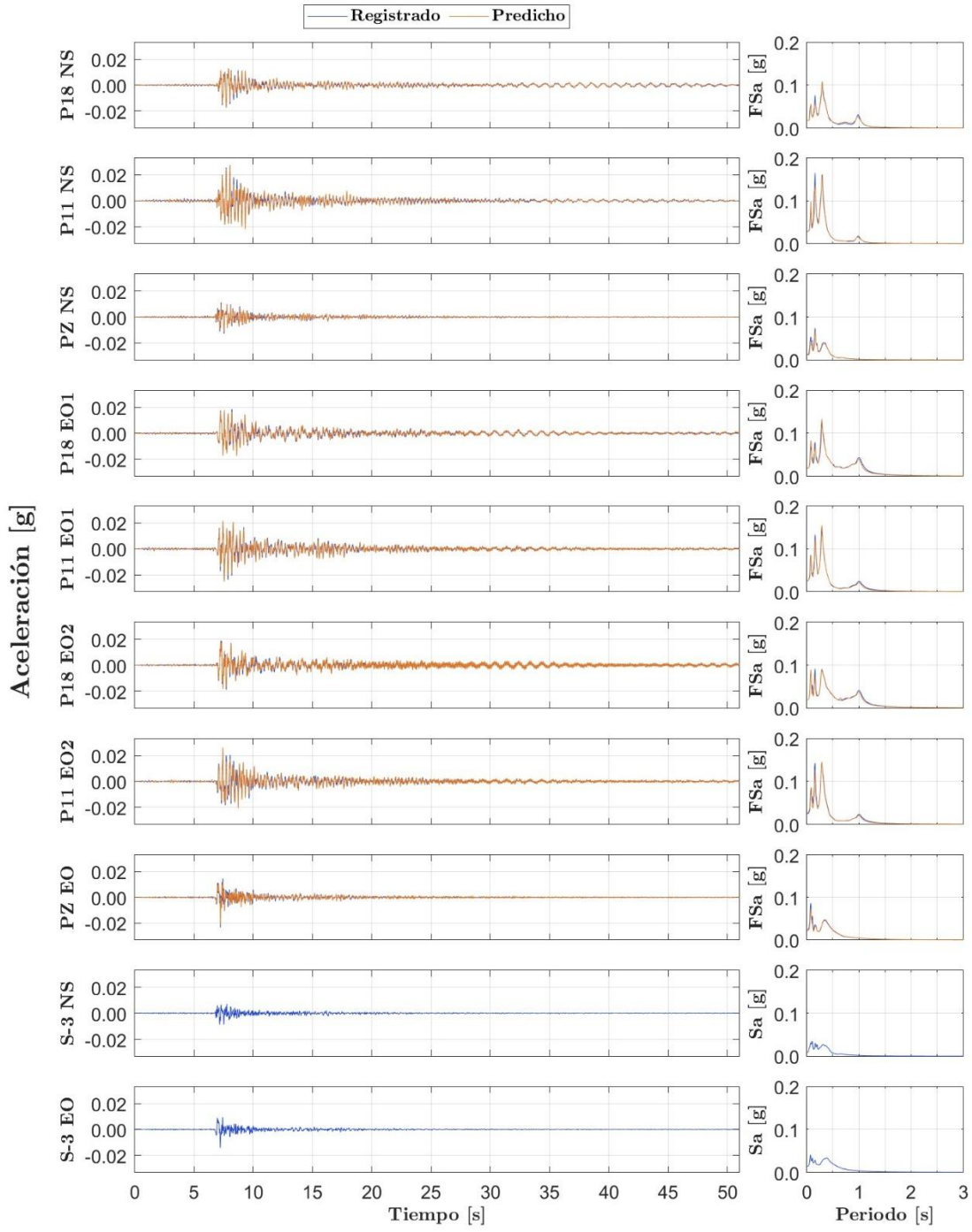

Figura B.2.4 27: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 27 del edificio ex CChC, con fecha 19-07-2002.

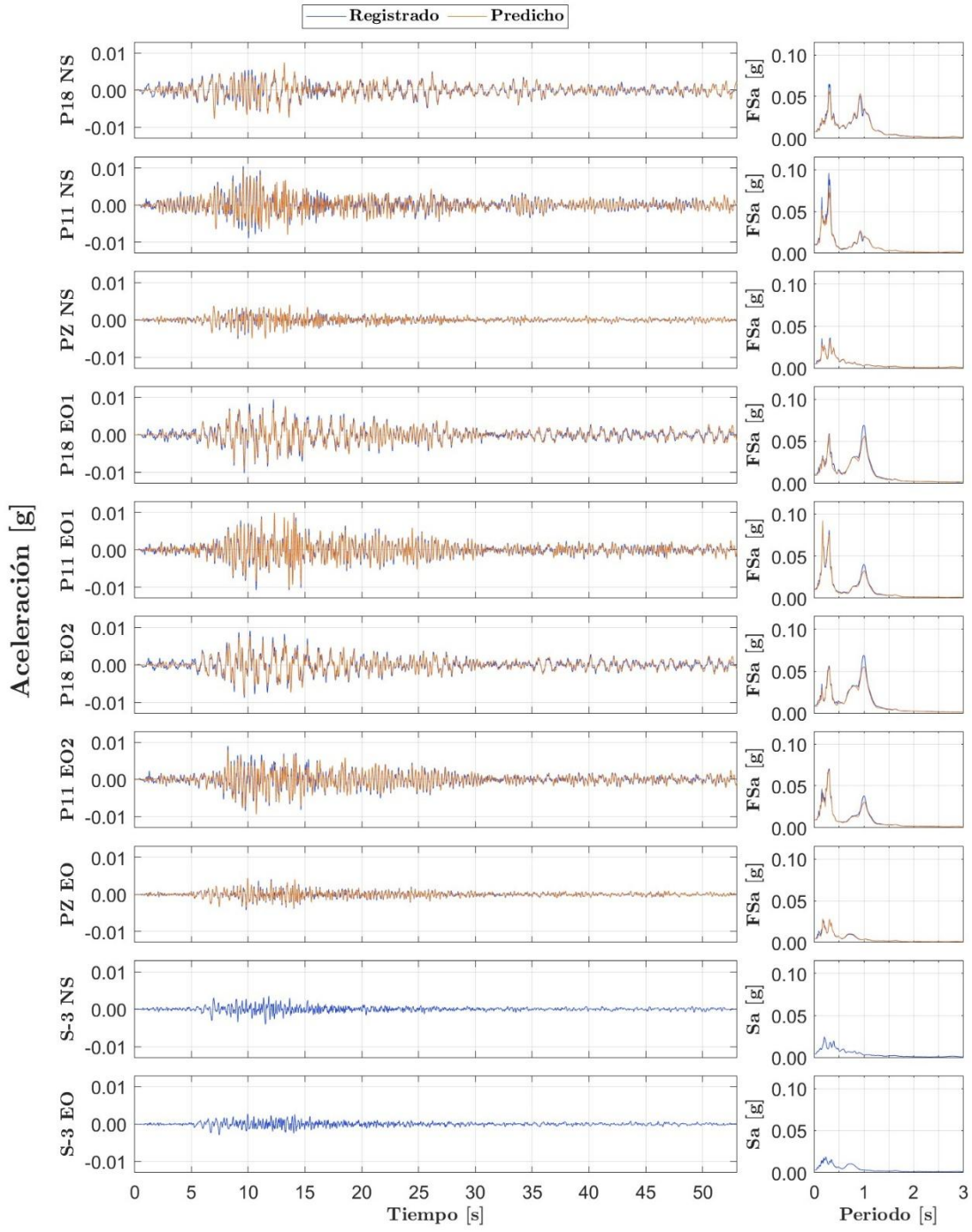

Figura B.2.4 28: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 28 del edificio ex CChC, con fecha 23-09-2002.

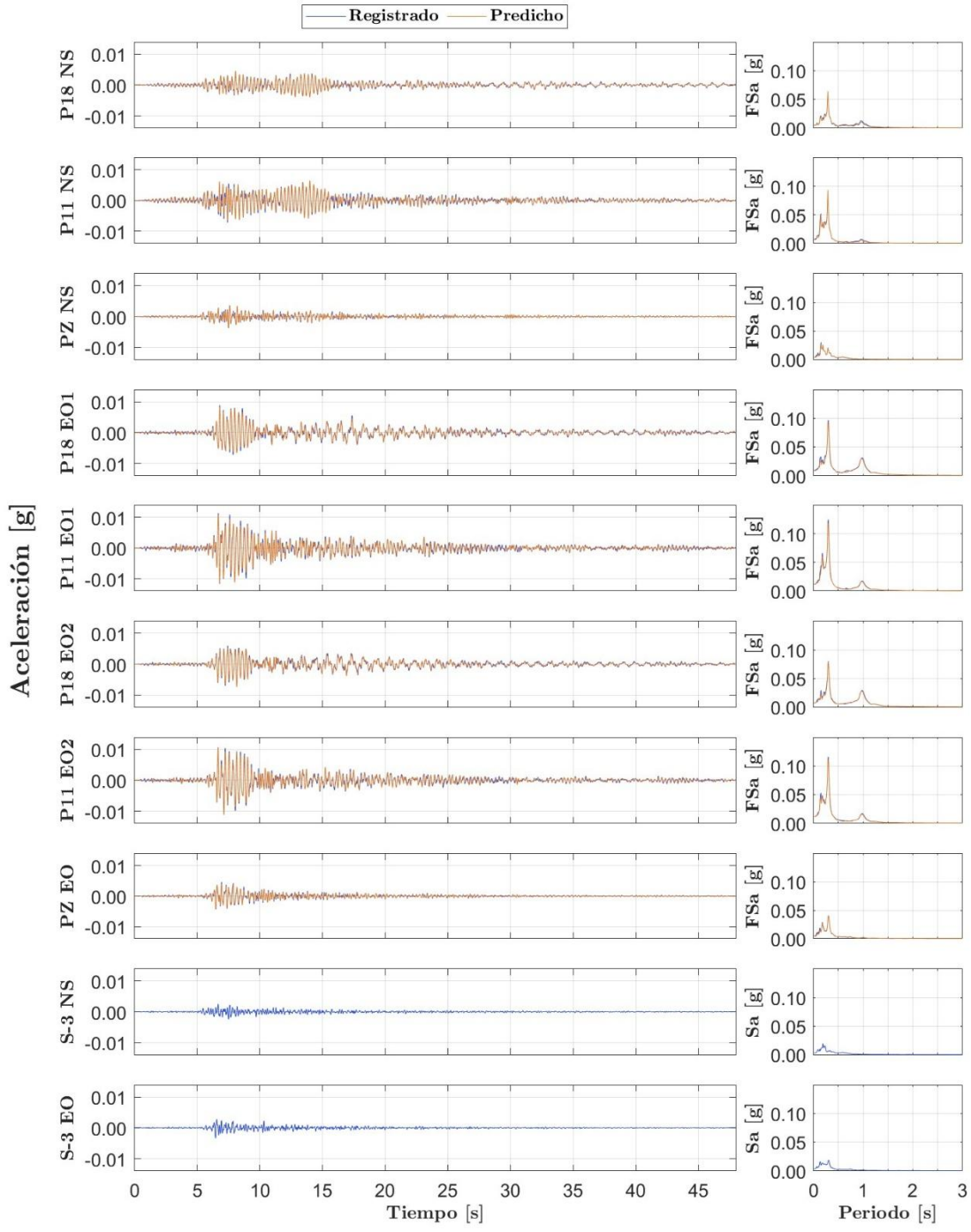

Figura B.2.4 29: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 29 del edificio ex CChC, con fecha 13-10-2002.

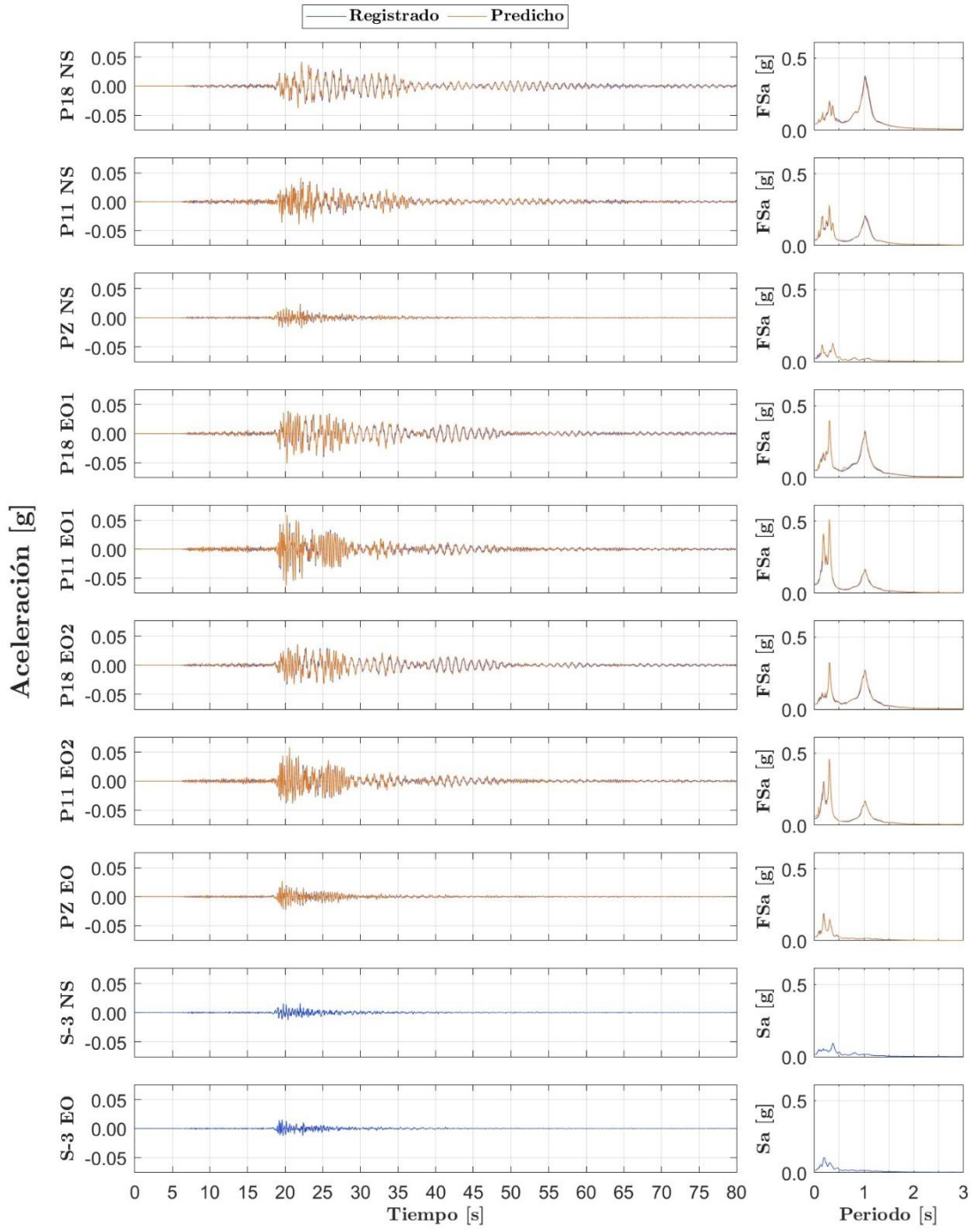

Figura B.2.4 30: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 30 del edificio ex CChC, con fecha 06-01-2003.

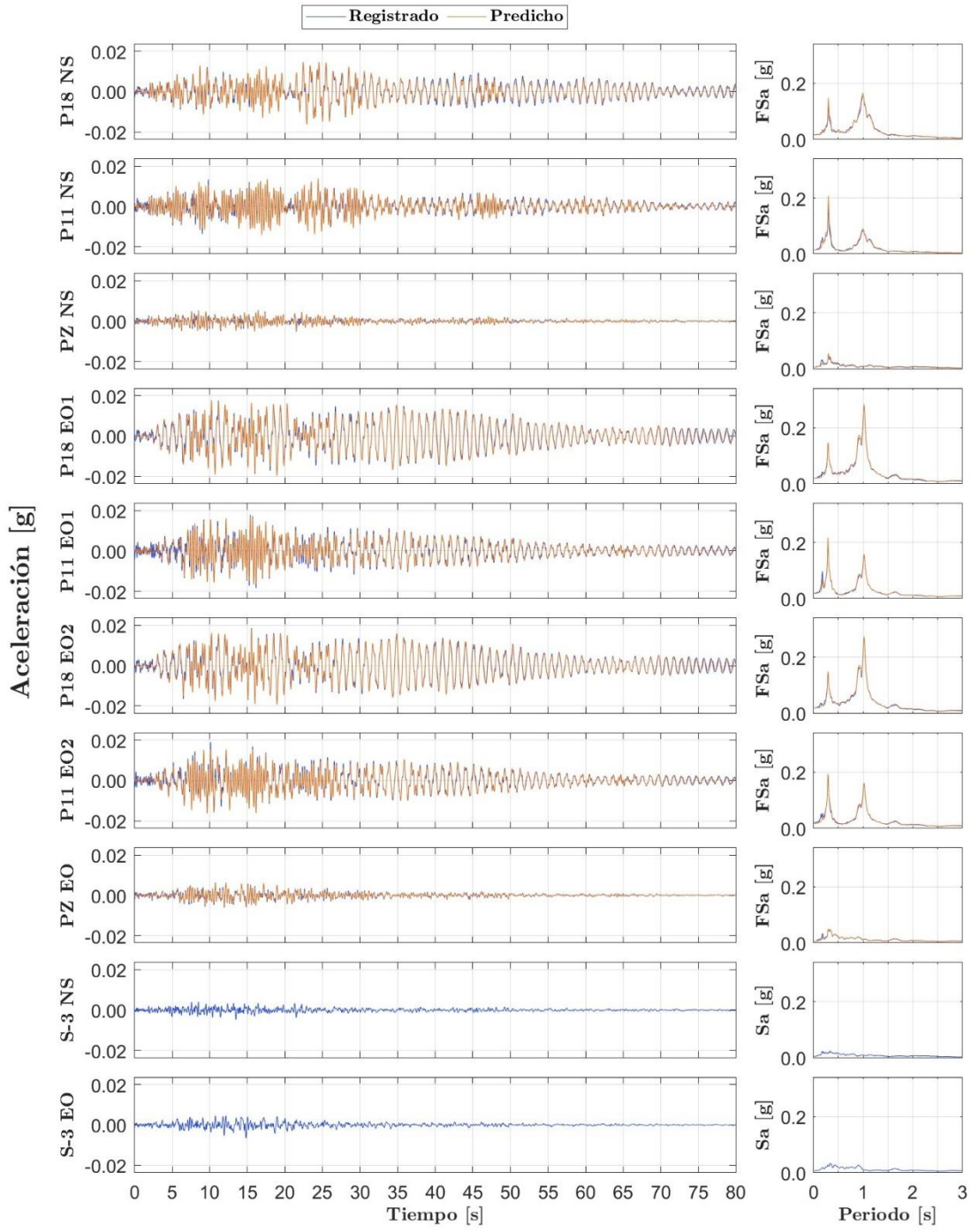

Figura B.2.4 31: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 31 del edificio ex CChC, con fecha 20-06-2003.

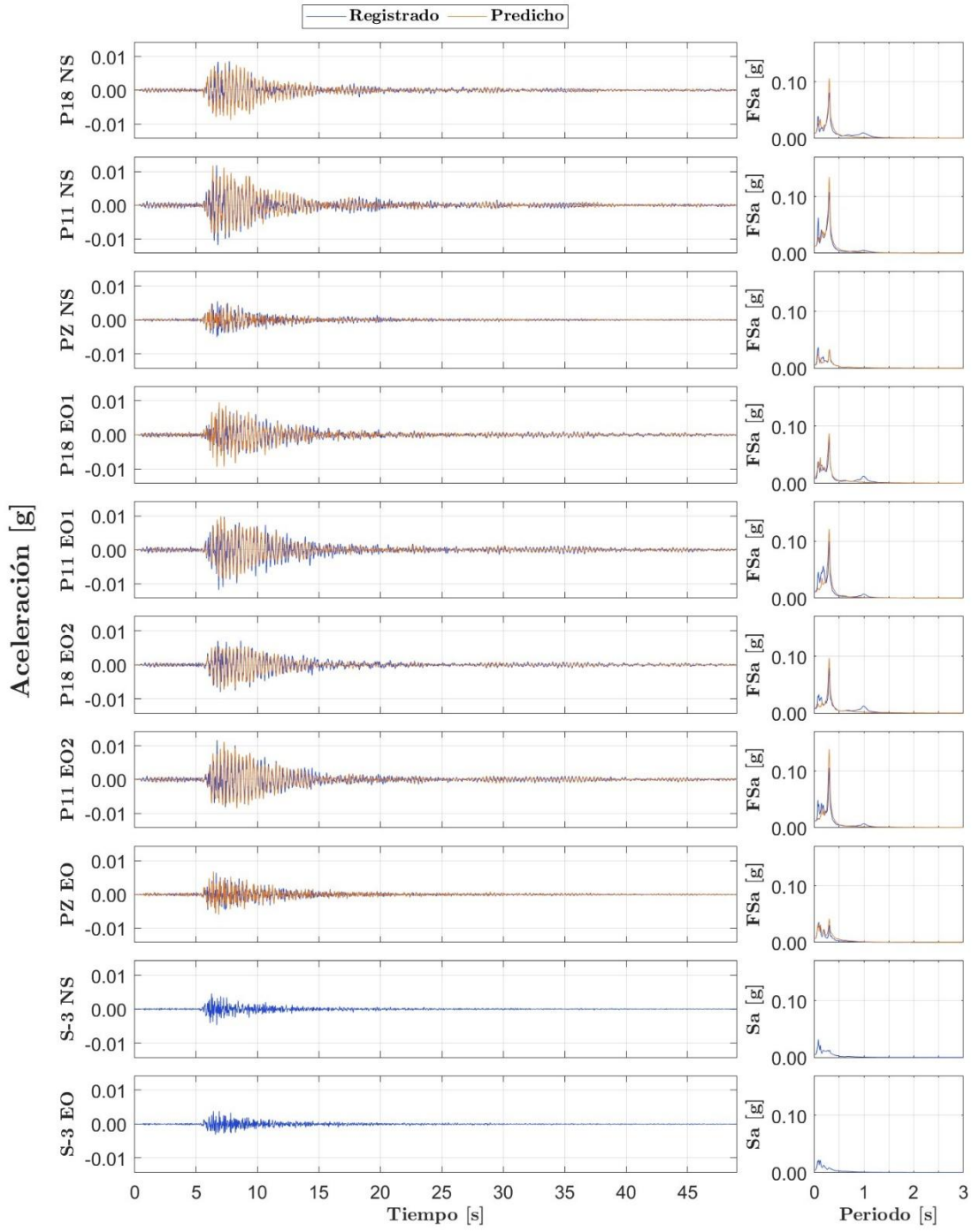

Figura B.2.4 32: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 32 del edificio ex CChC, con fecha 18-07-2003.

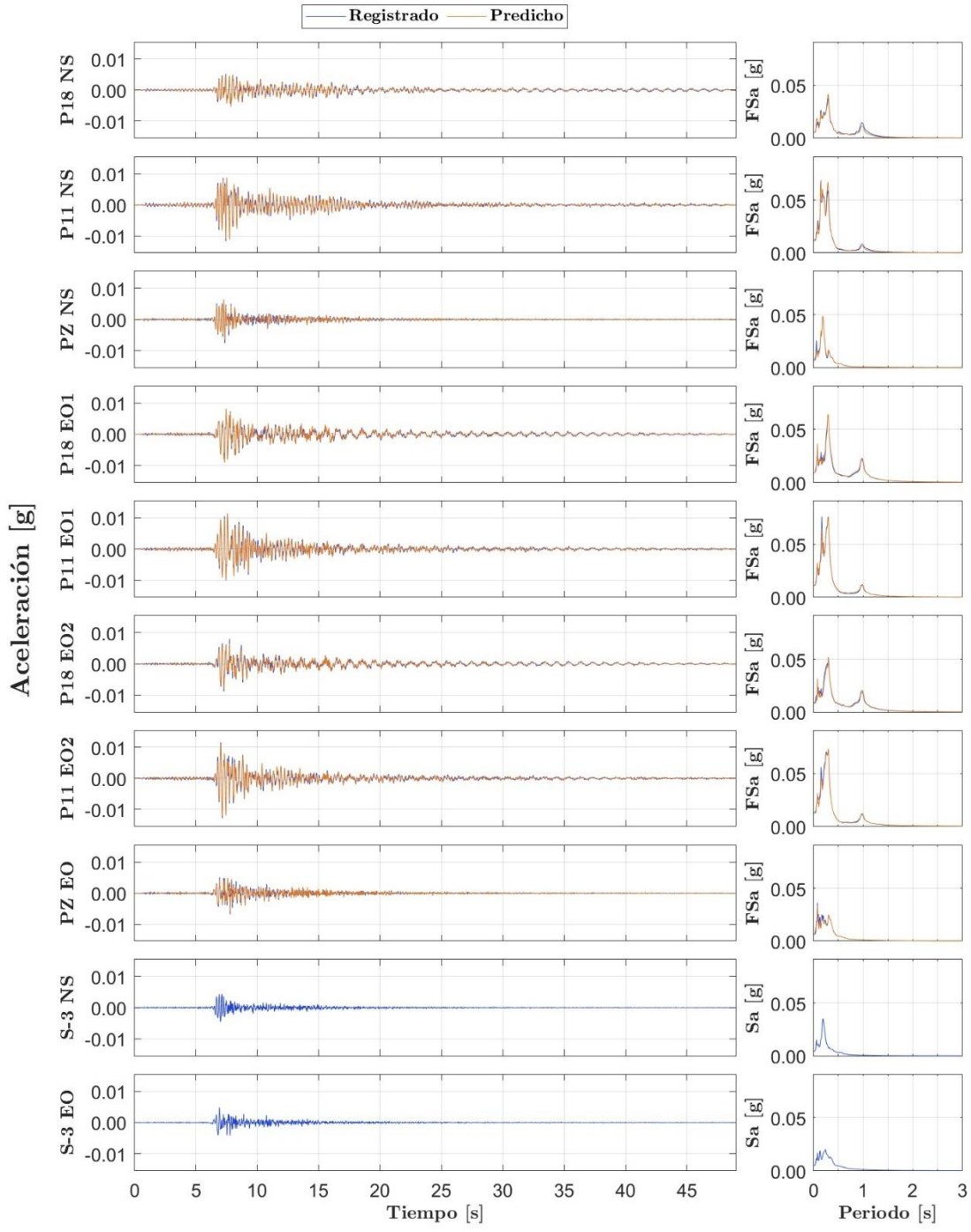

Figura B.2.4 33: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 33 del edificio ex CChC, con fecha 31-12-2003.

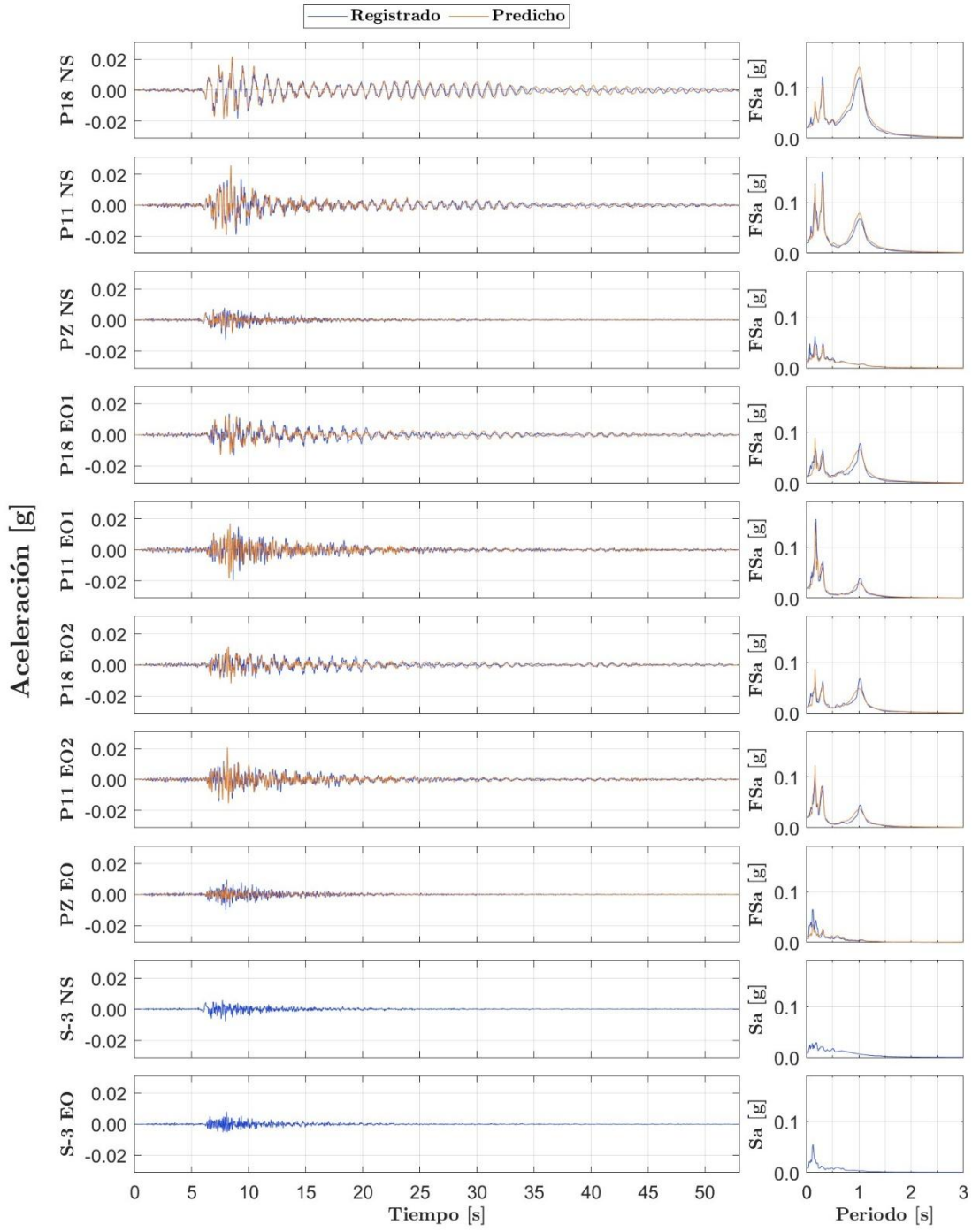

Figura B.2.4 34: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 34 del edificio ex CChC, con fecha 30-04-2004.

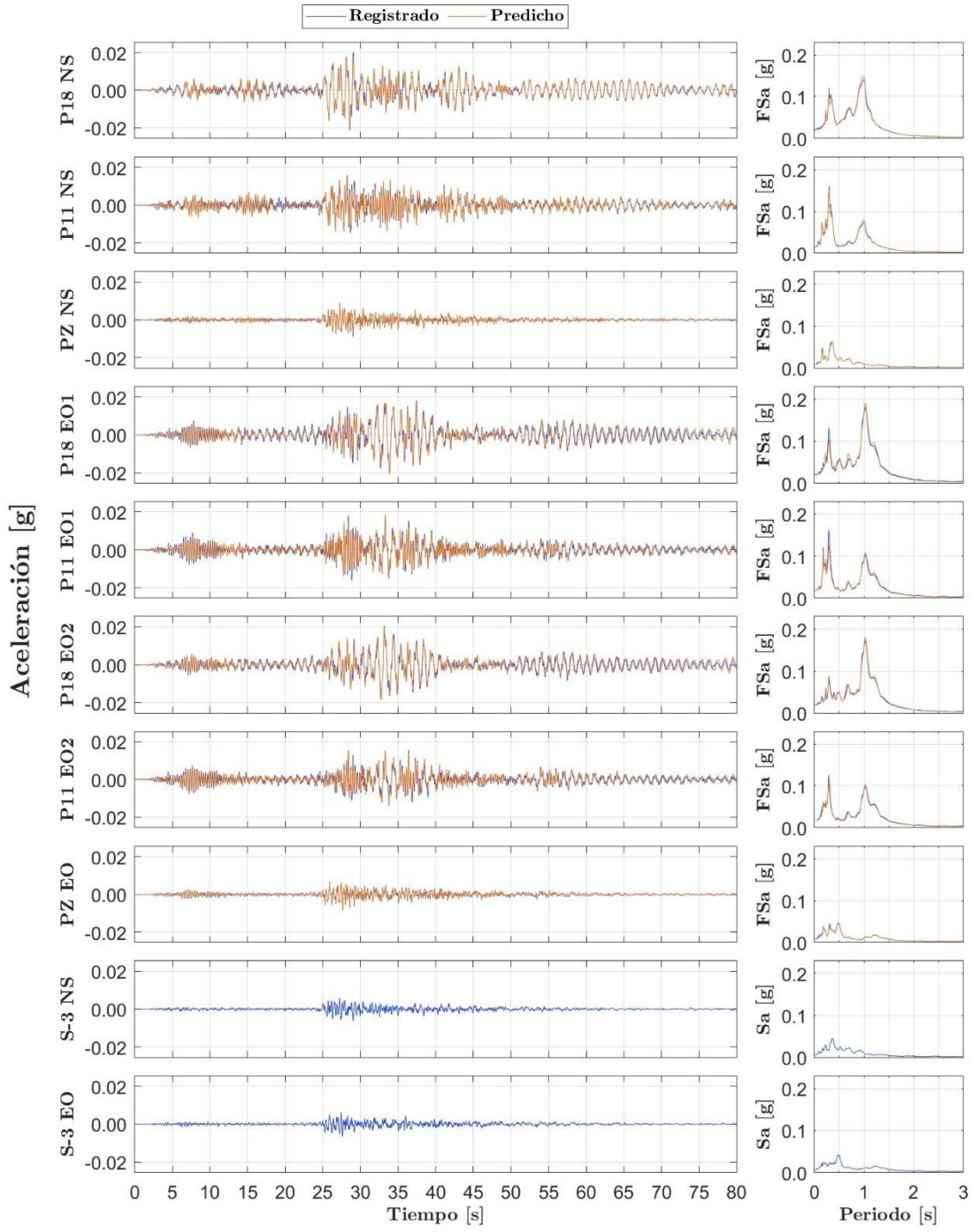

Figura B.2.4 35: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 35 del edificio ex CChC, con fecha 28-08-2004.

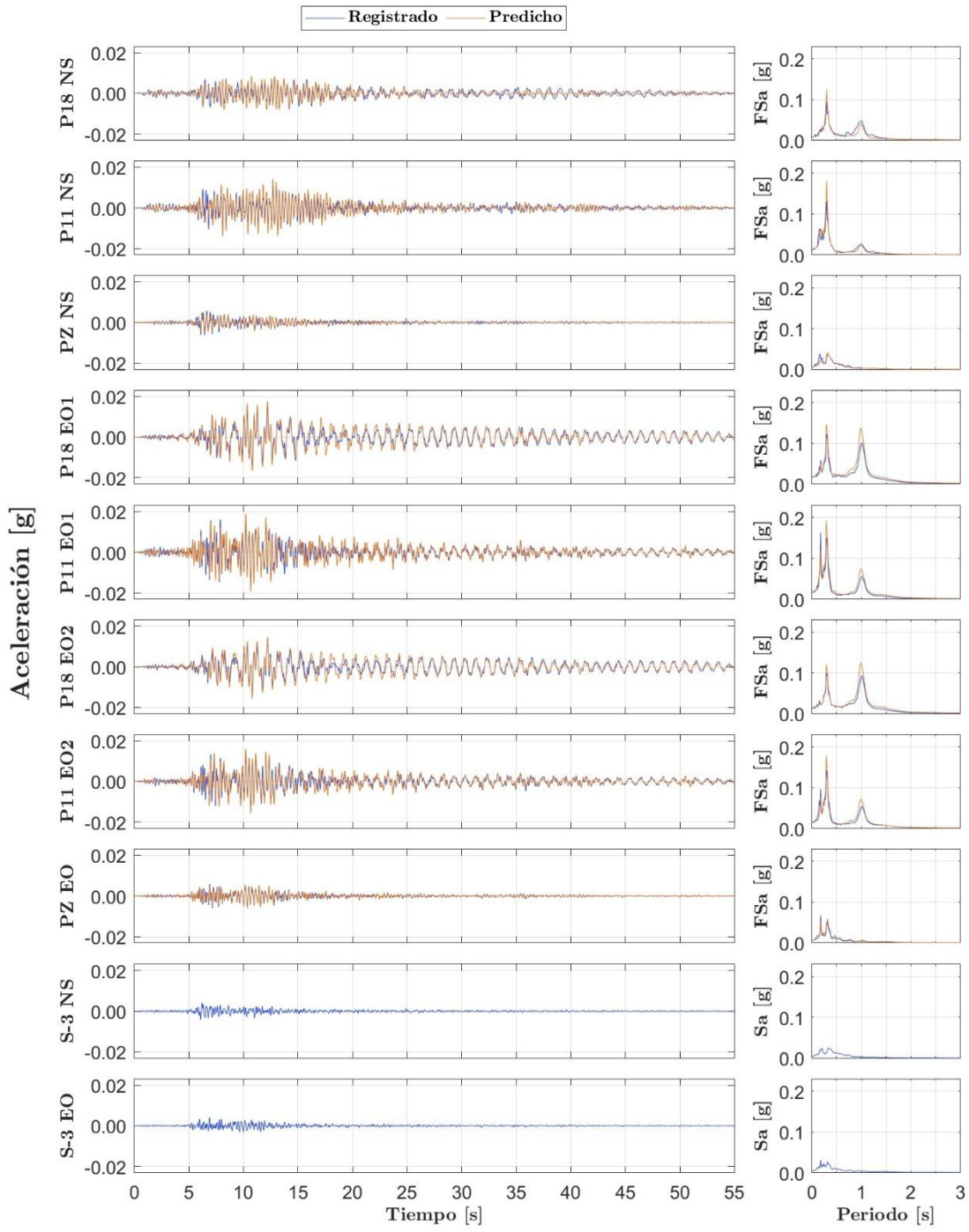

Figura B.2.4 36: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 36 del edificio ex CChC, con fecha 27-09-2004.

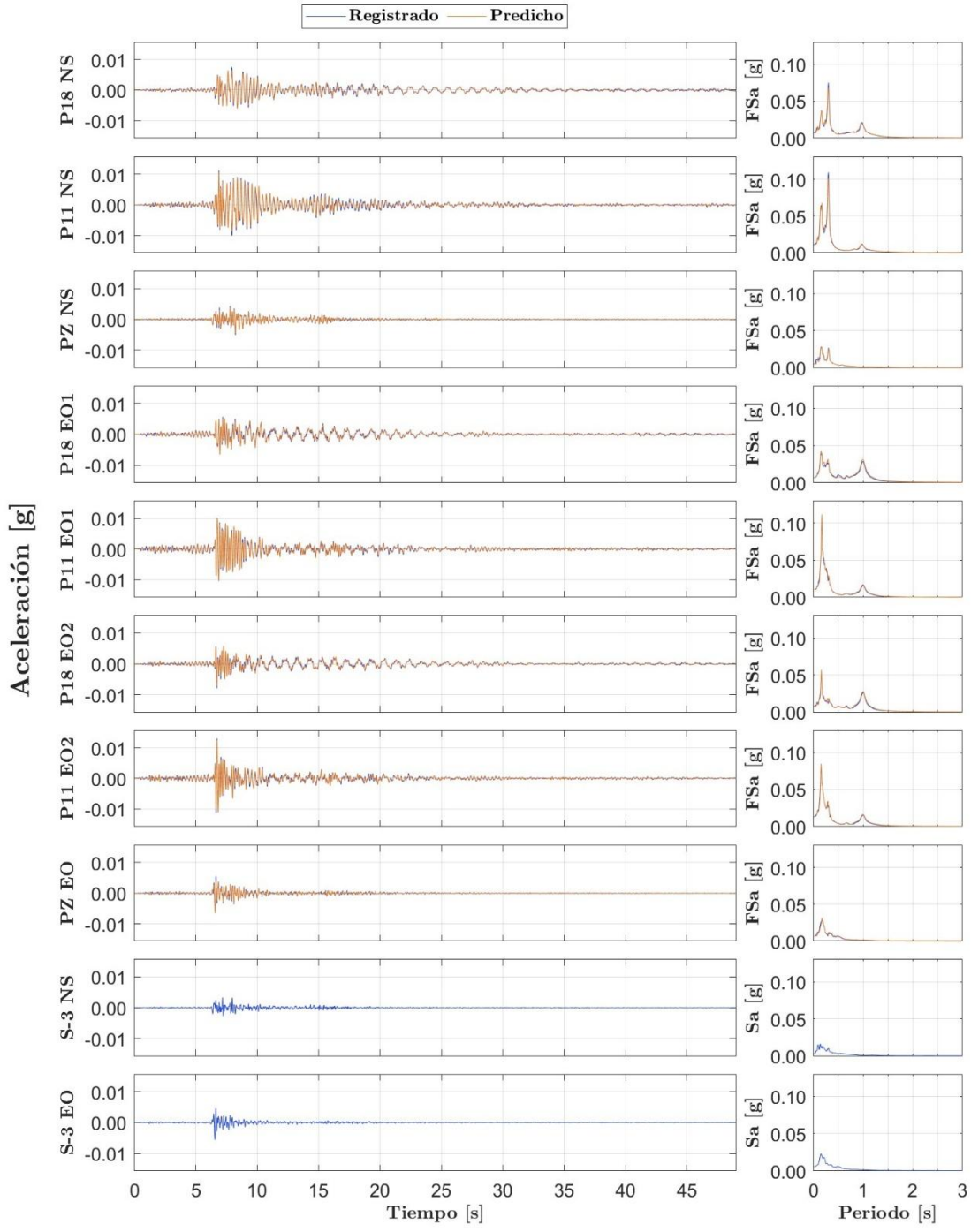

Figura B.2.4 37: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 37 del edificio ex CChC, con fecha 29-09-2004.

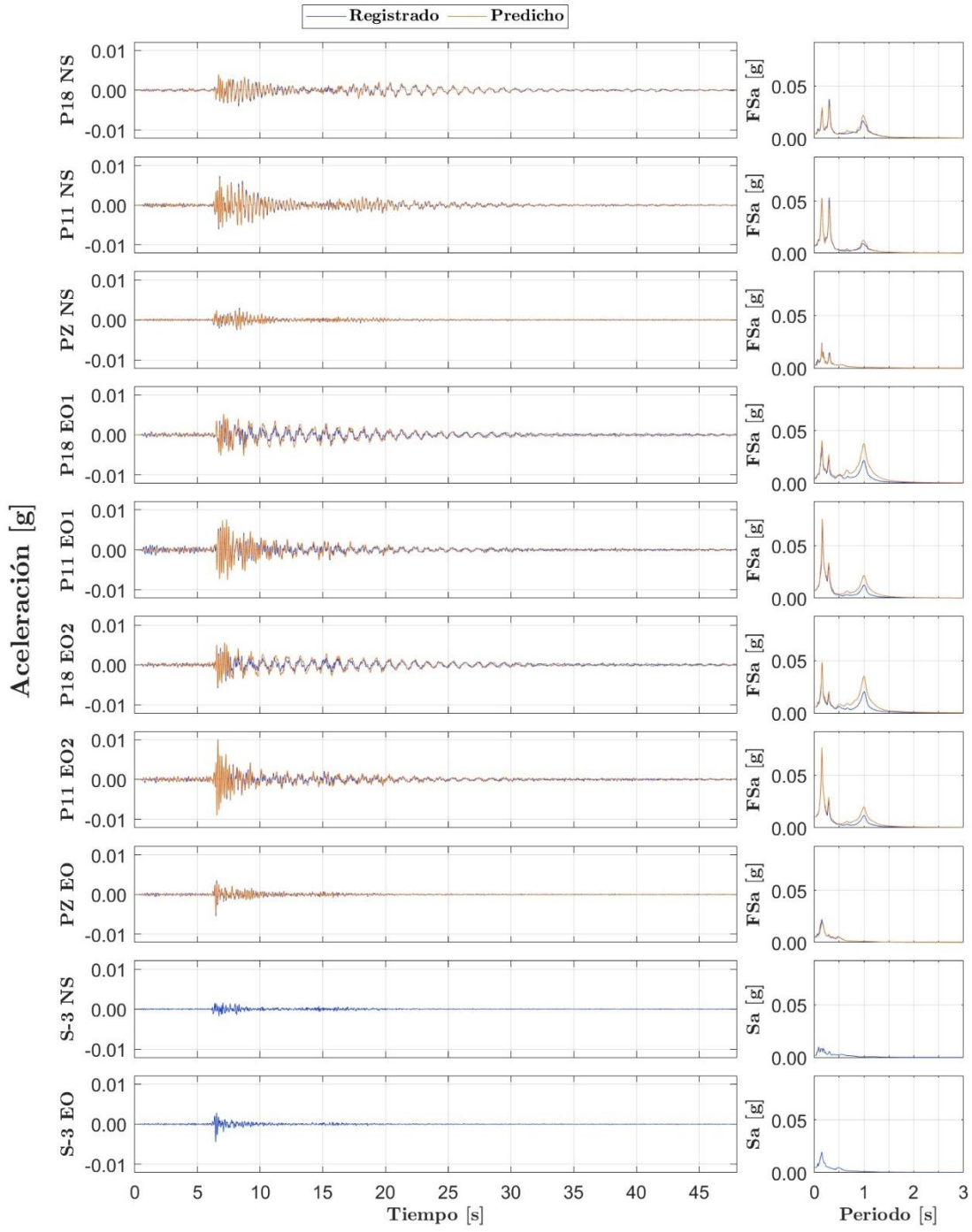

Figura B.2.4 38: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 38 del edificio ex CChC, con fecha 29-09-2004.

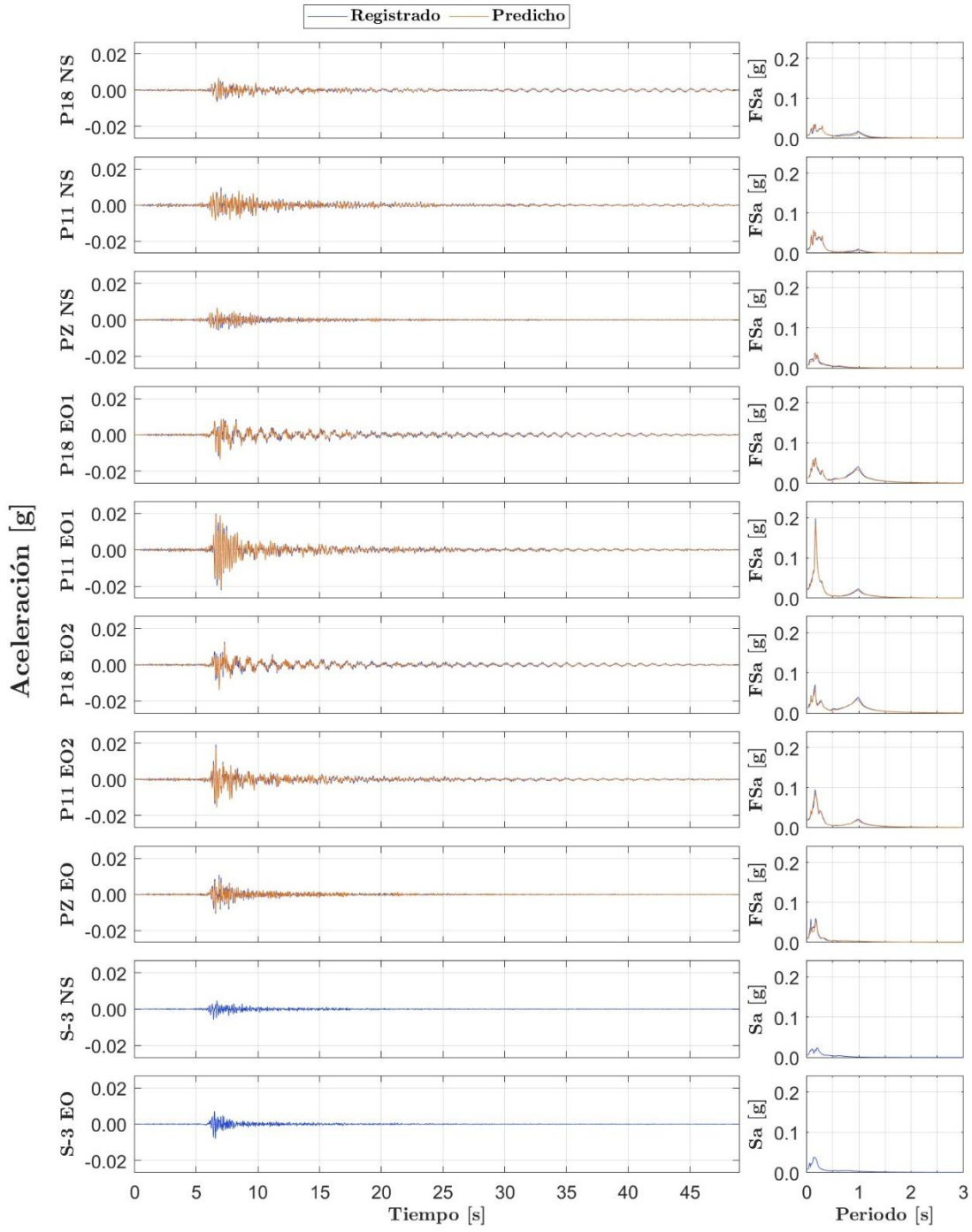

Figura B.2.4 39: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 39 del edificio ex CChC, con fecha 11-12-2004.

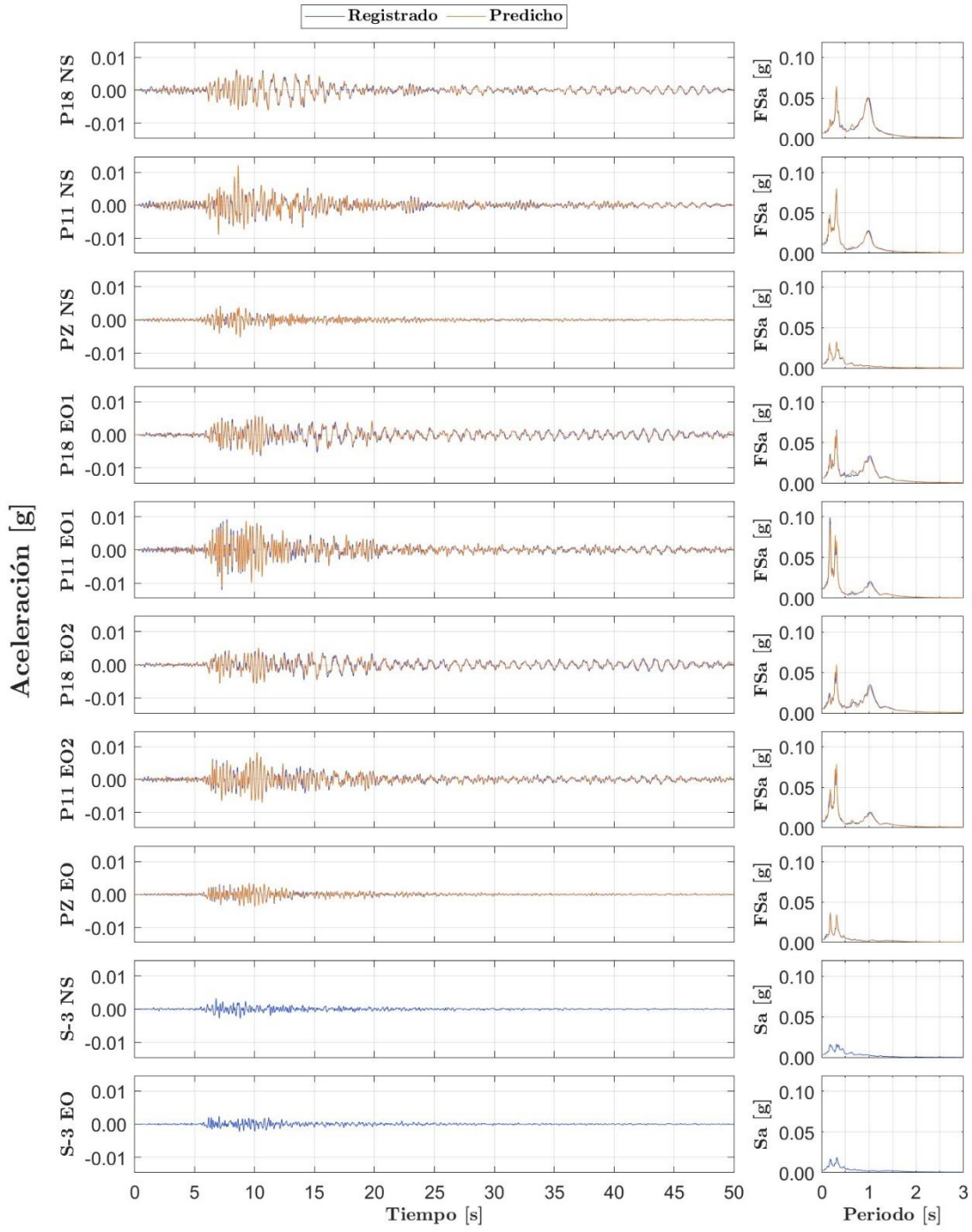

Figura B.2.4 40: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 40 del edificio ex CChC, con fecha 13-03-2005.

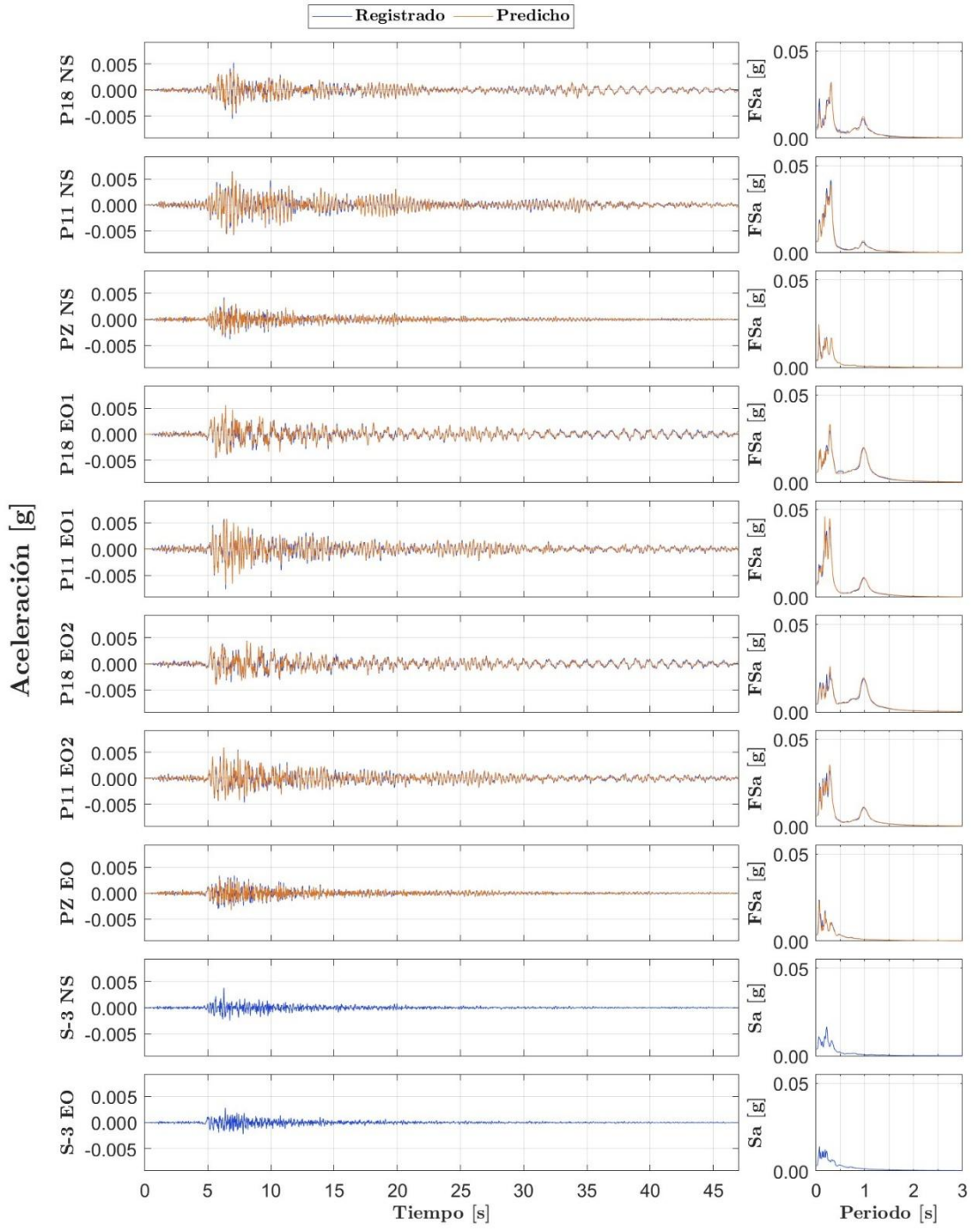

Figura B.2.4 41: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 41 del edificio ex CChC, con fecha 14-05-2005.

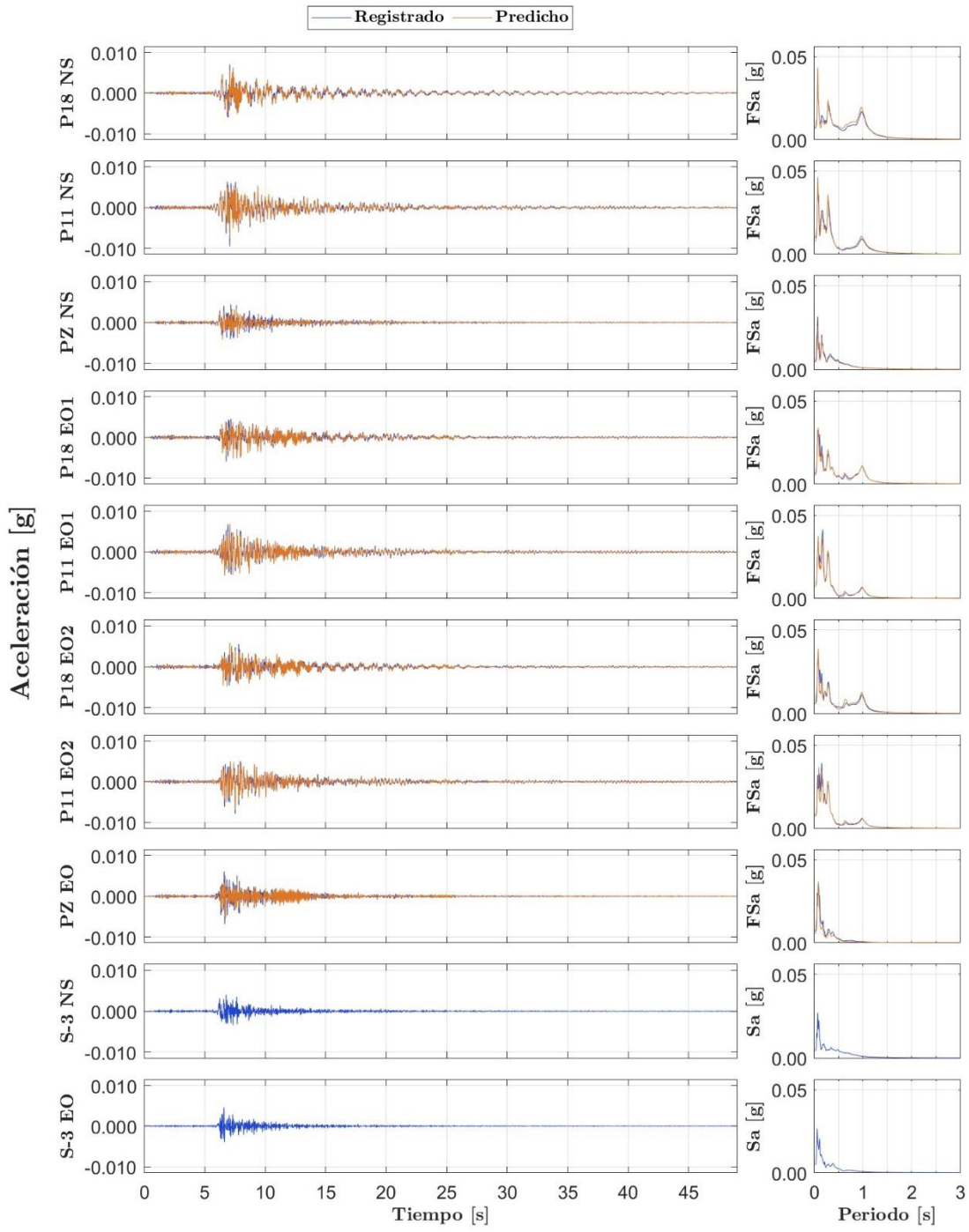

Figura B.2.4 42: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 42 del edificio ex CChC, con fecha 12-08-2005.

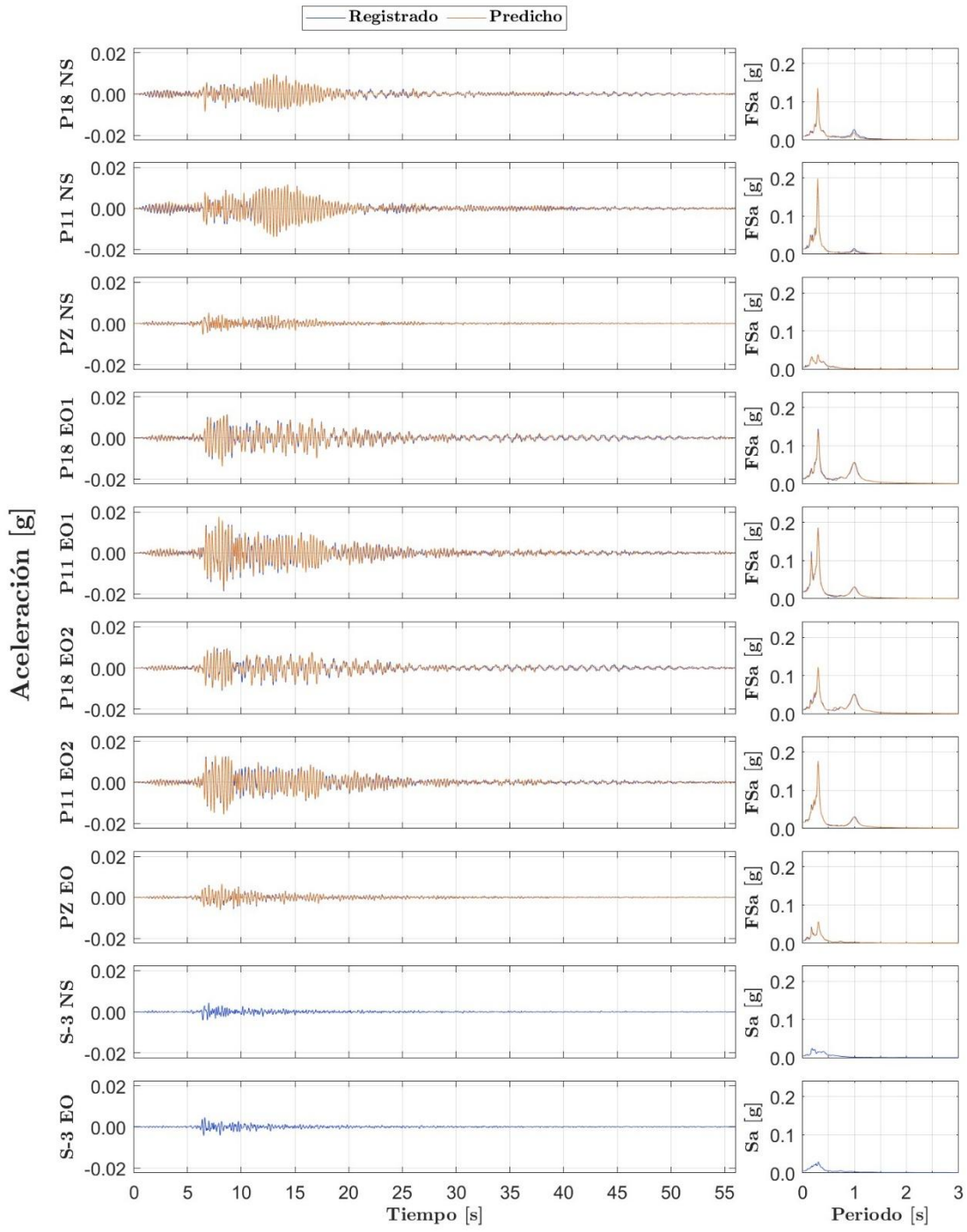

Figura B.2.4 43: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 43 del edificio ex CChC, con fecha 10-02-2006.

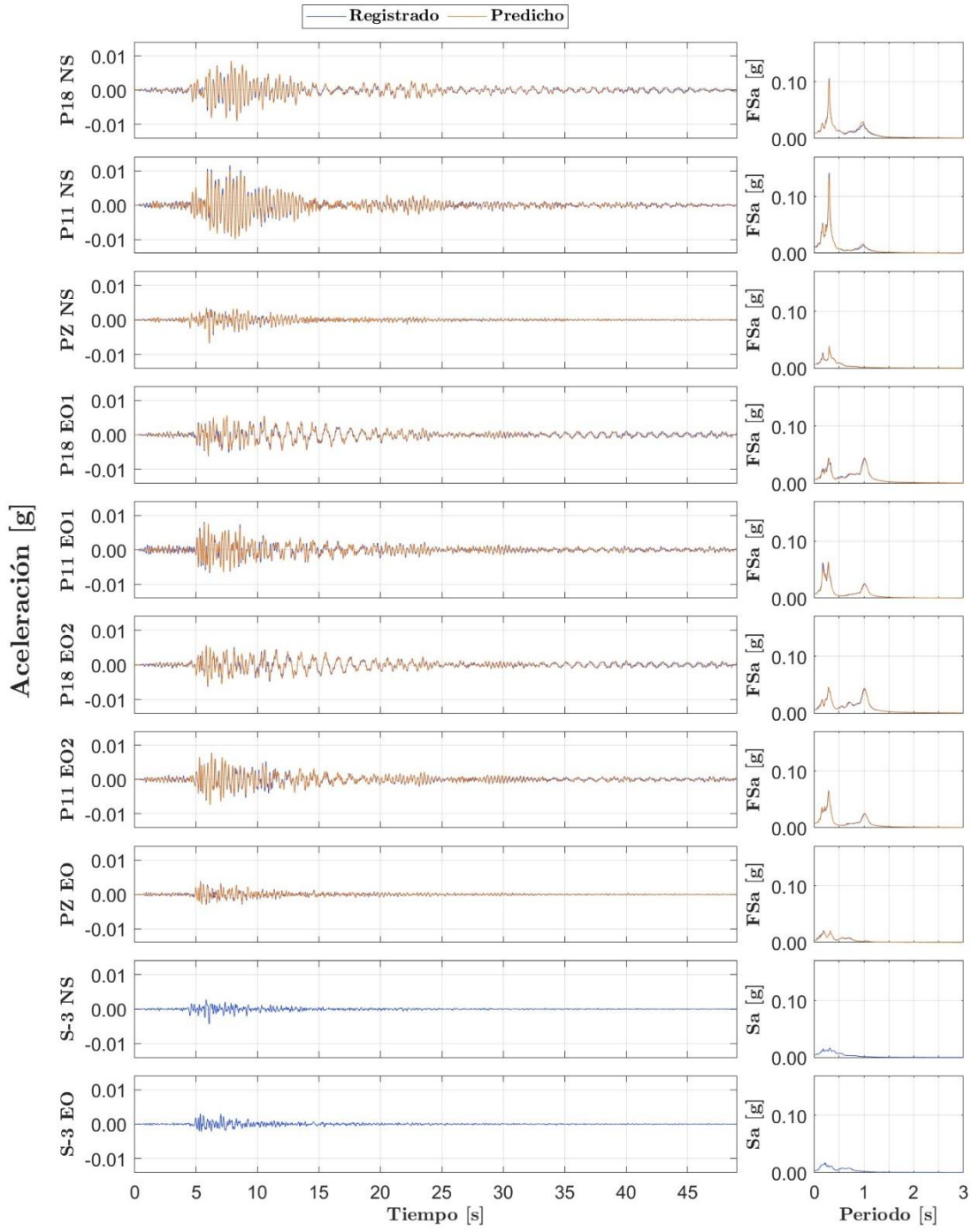

Figura B.2.4 44: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 44 del edificio ex CChC, con fecha 19-06-2006.

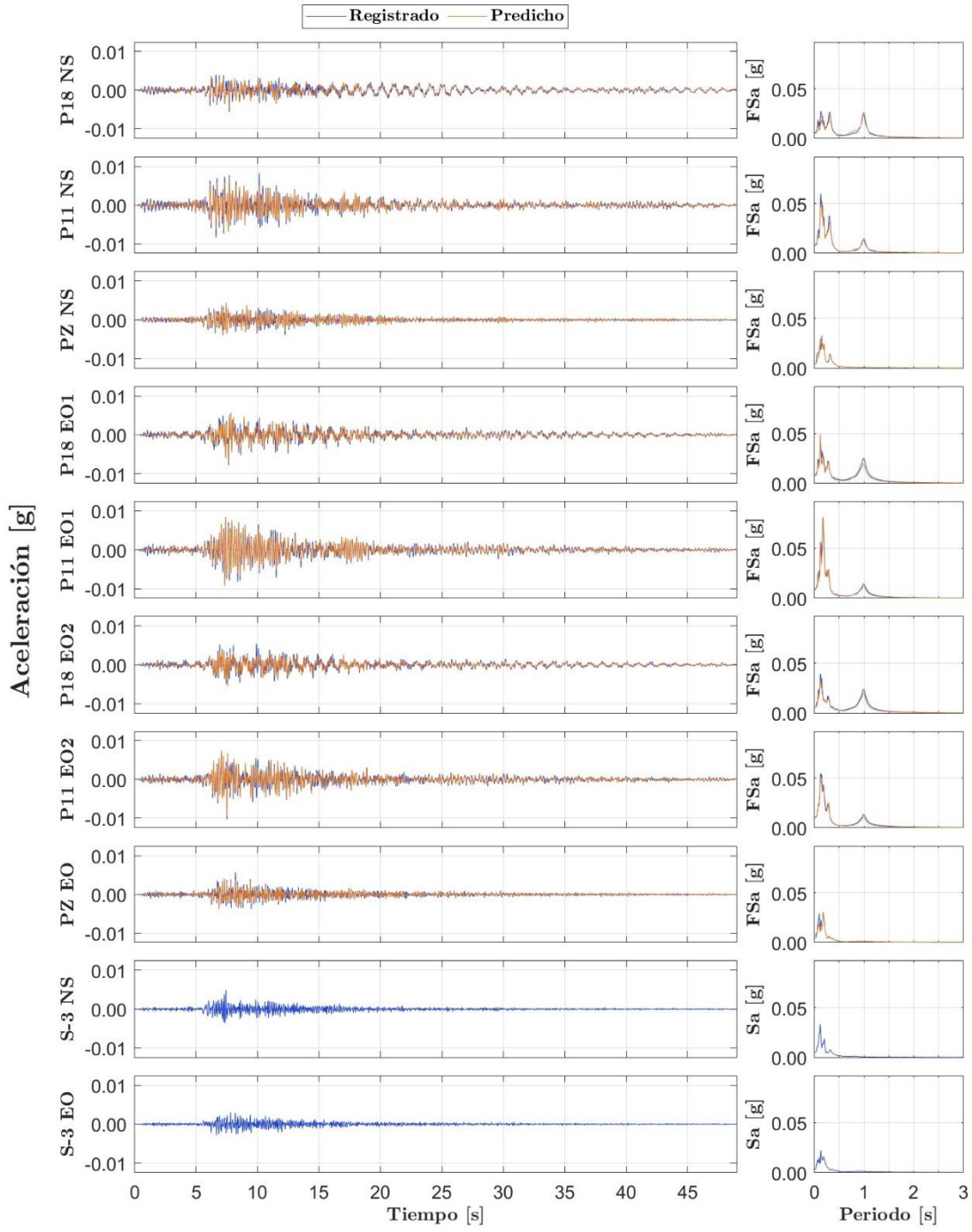

Figura B.2.4 45: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 45 del edificio ex CChC, con fecha 09-09-2006.

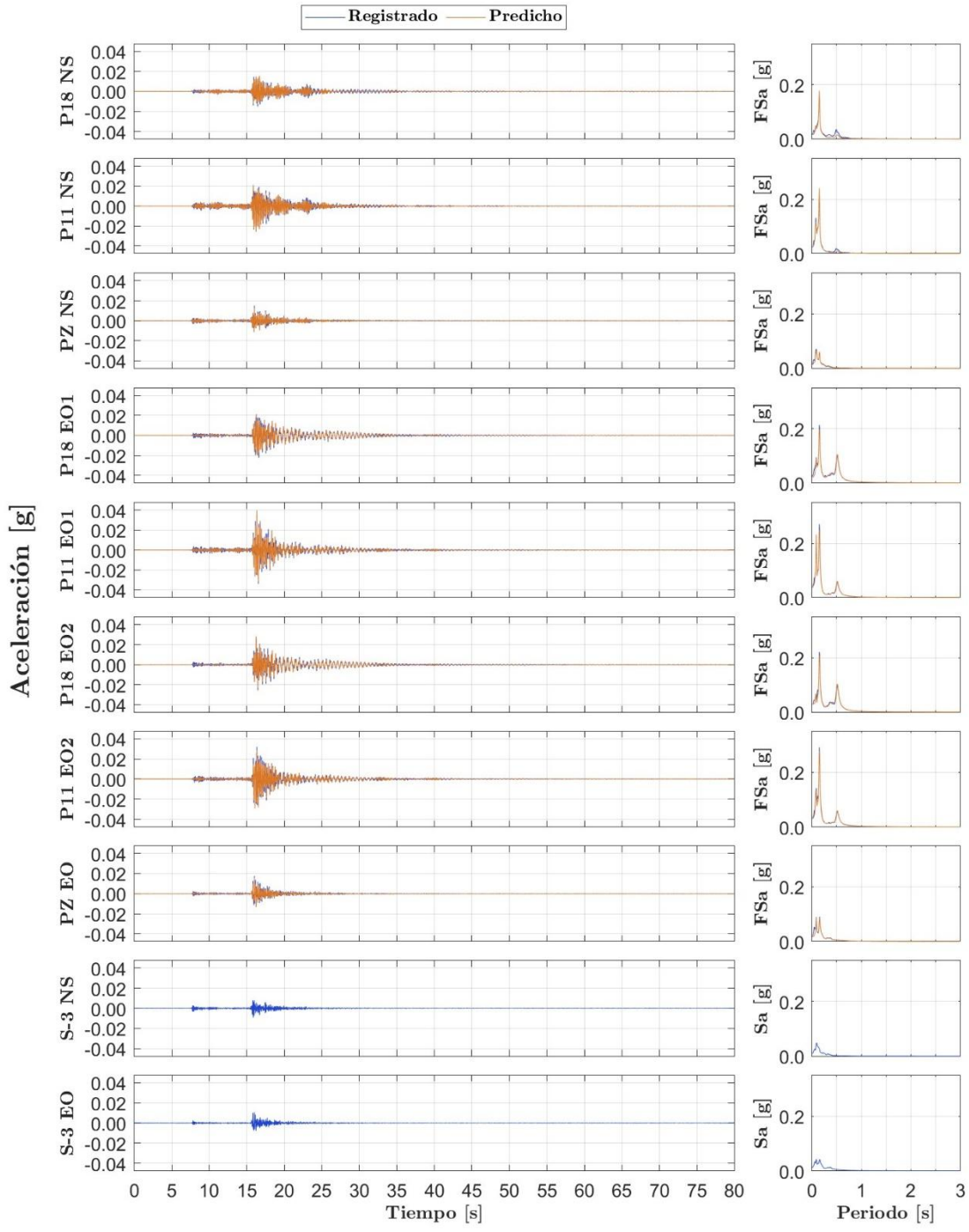

Figura B.2.4 46: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 46 del edificio ex CChC, con fecha 22-04-2007.

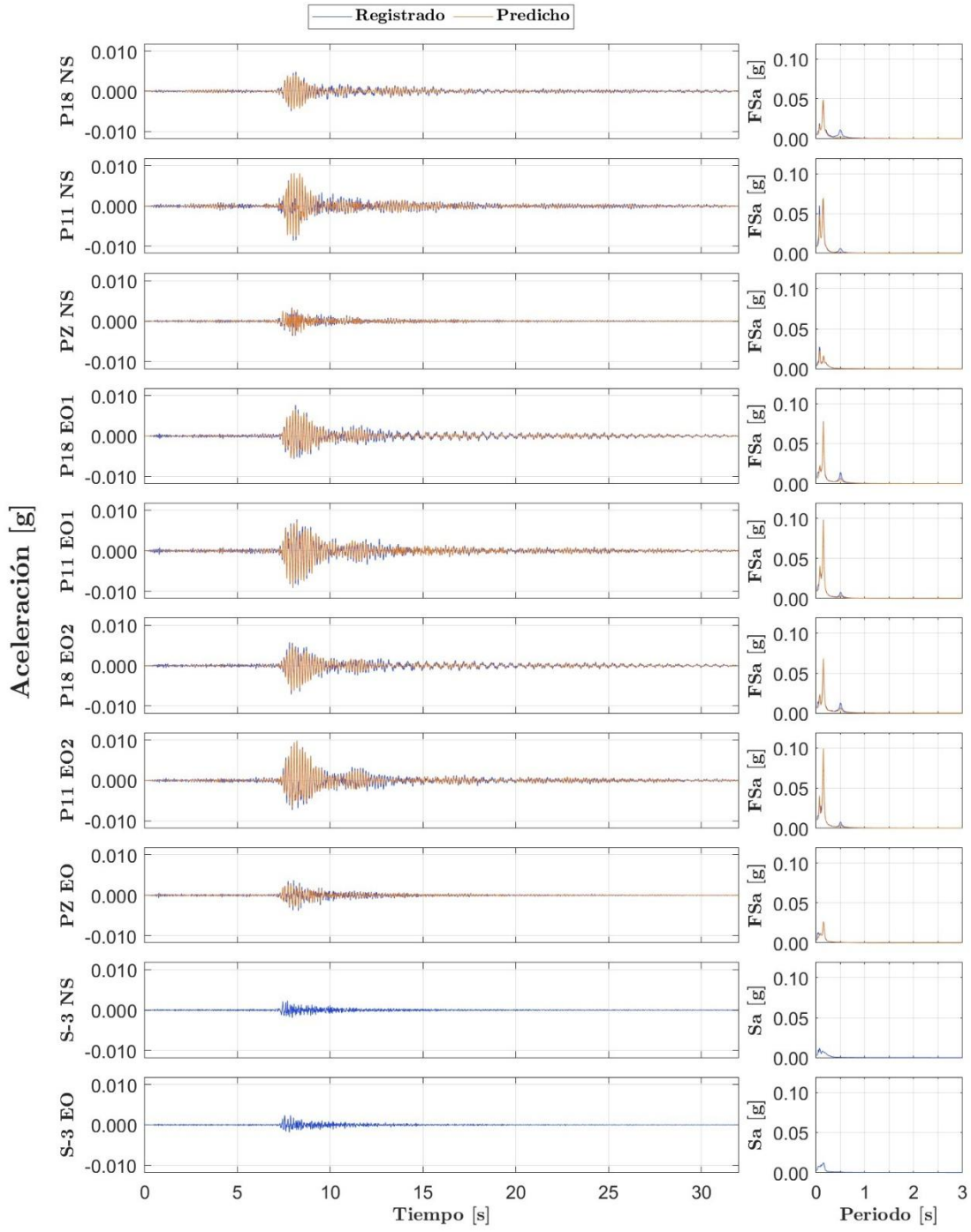

Figura B.2.4 47: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 47 del edificio ex CChC, con fecha 10-05-2007.

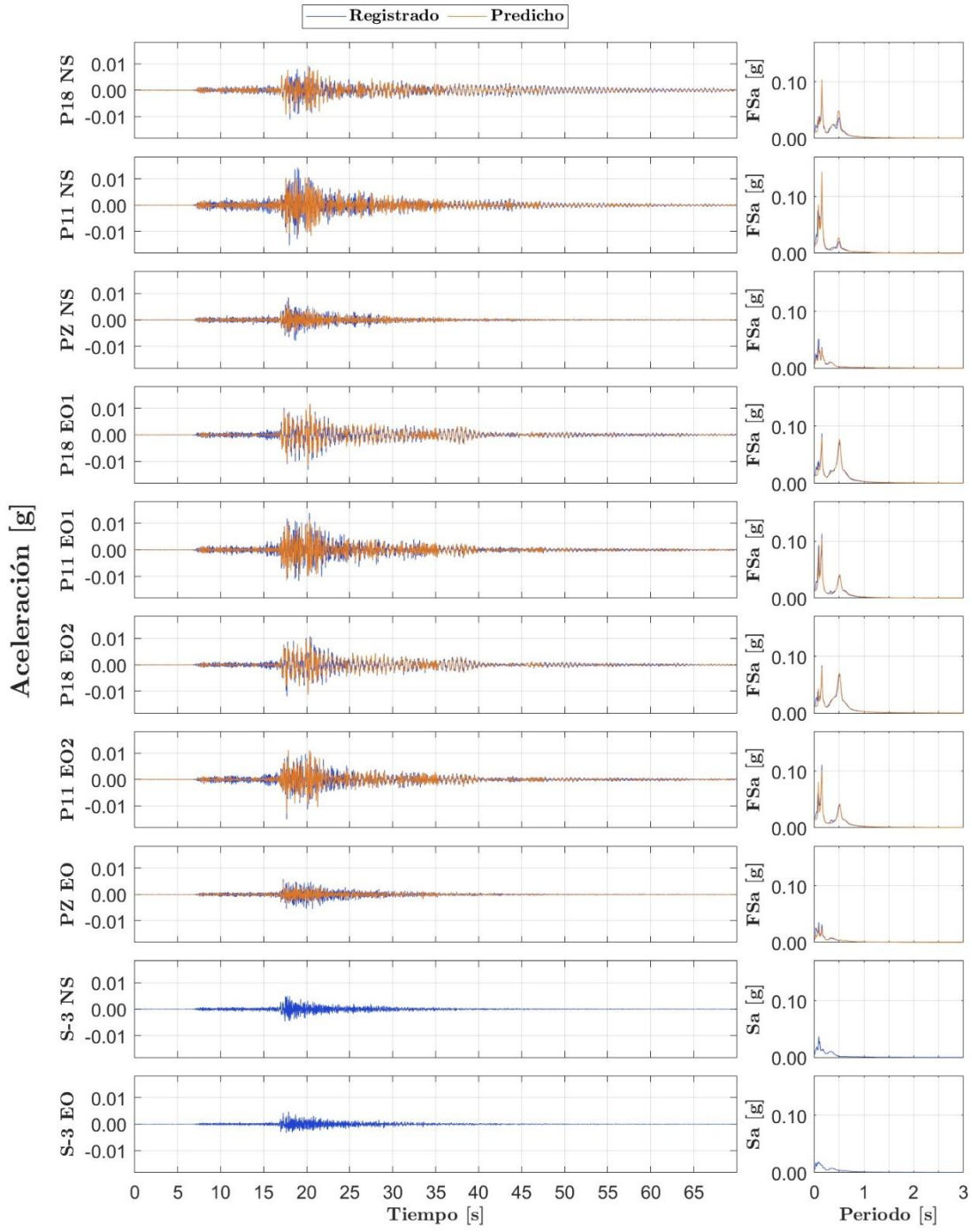

Figura B.2.4 48: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 48 del edificio ex CChC, con fecha 28-06-2007.

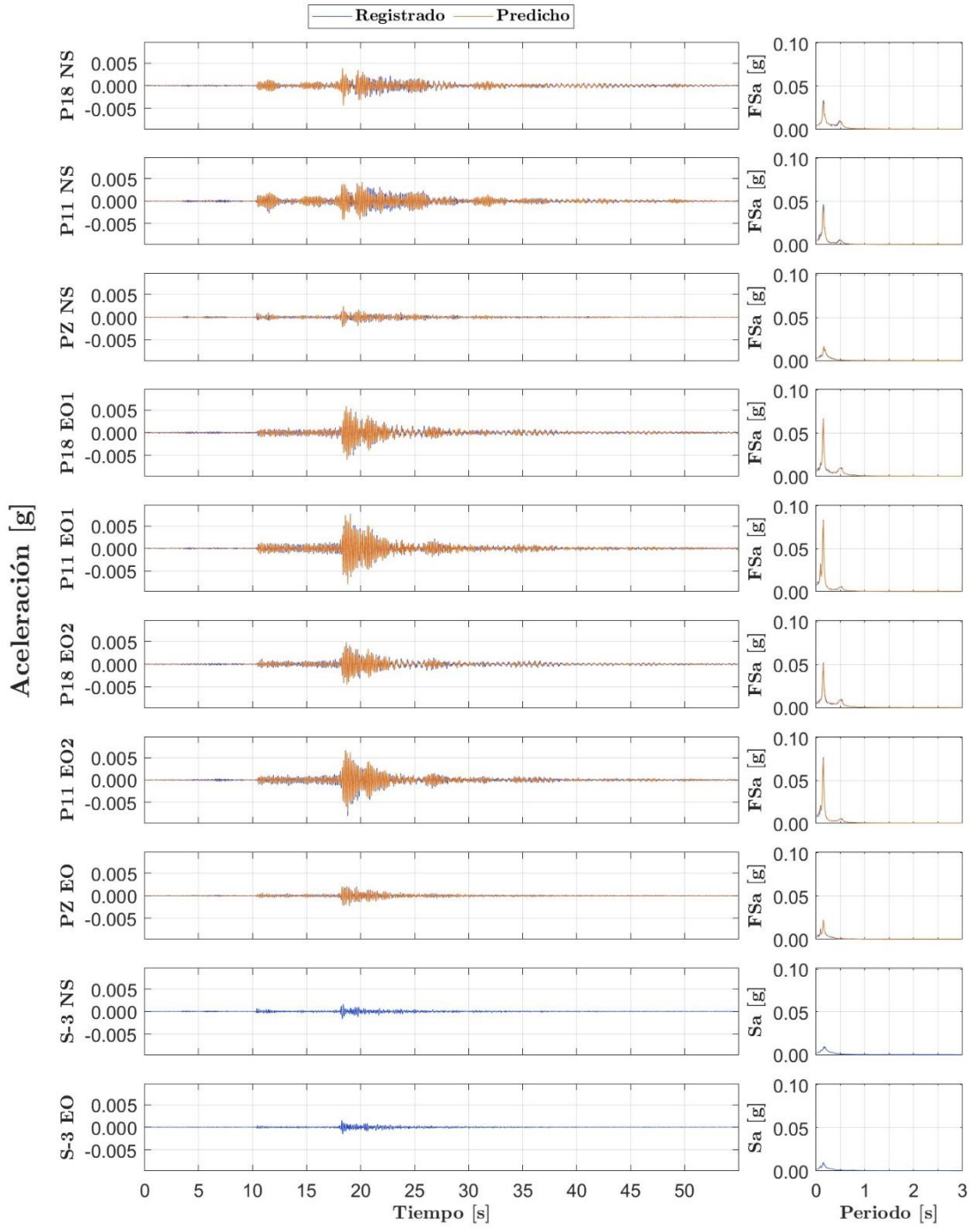

Figura B.2.4 49: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 49 del edificio ex CChC, con fecha 08-10-2007.

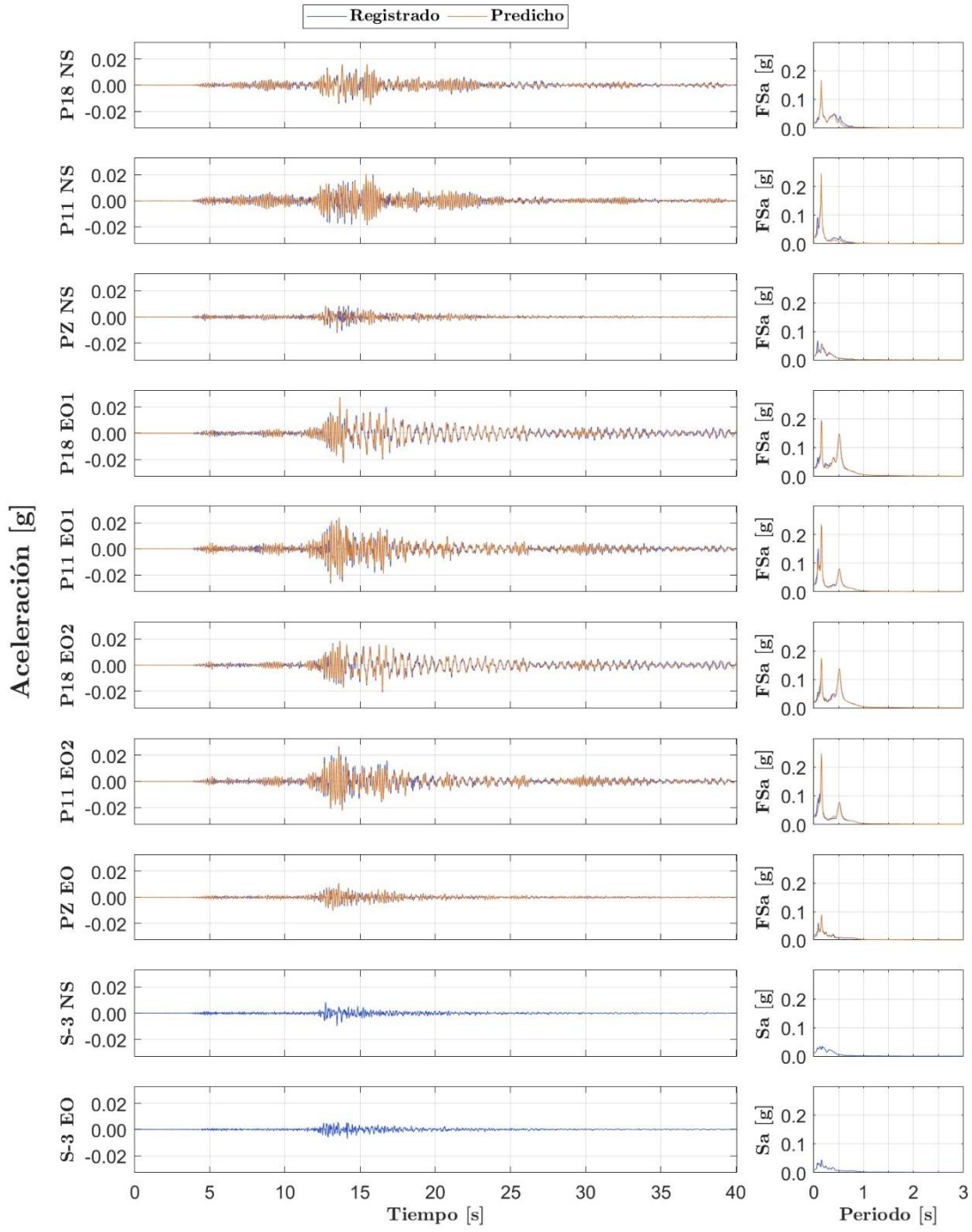

Figura B.2.4 50: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 50 del edificio ex CChC, con fecha 15-12-2007.

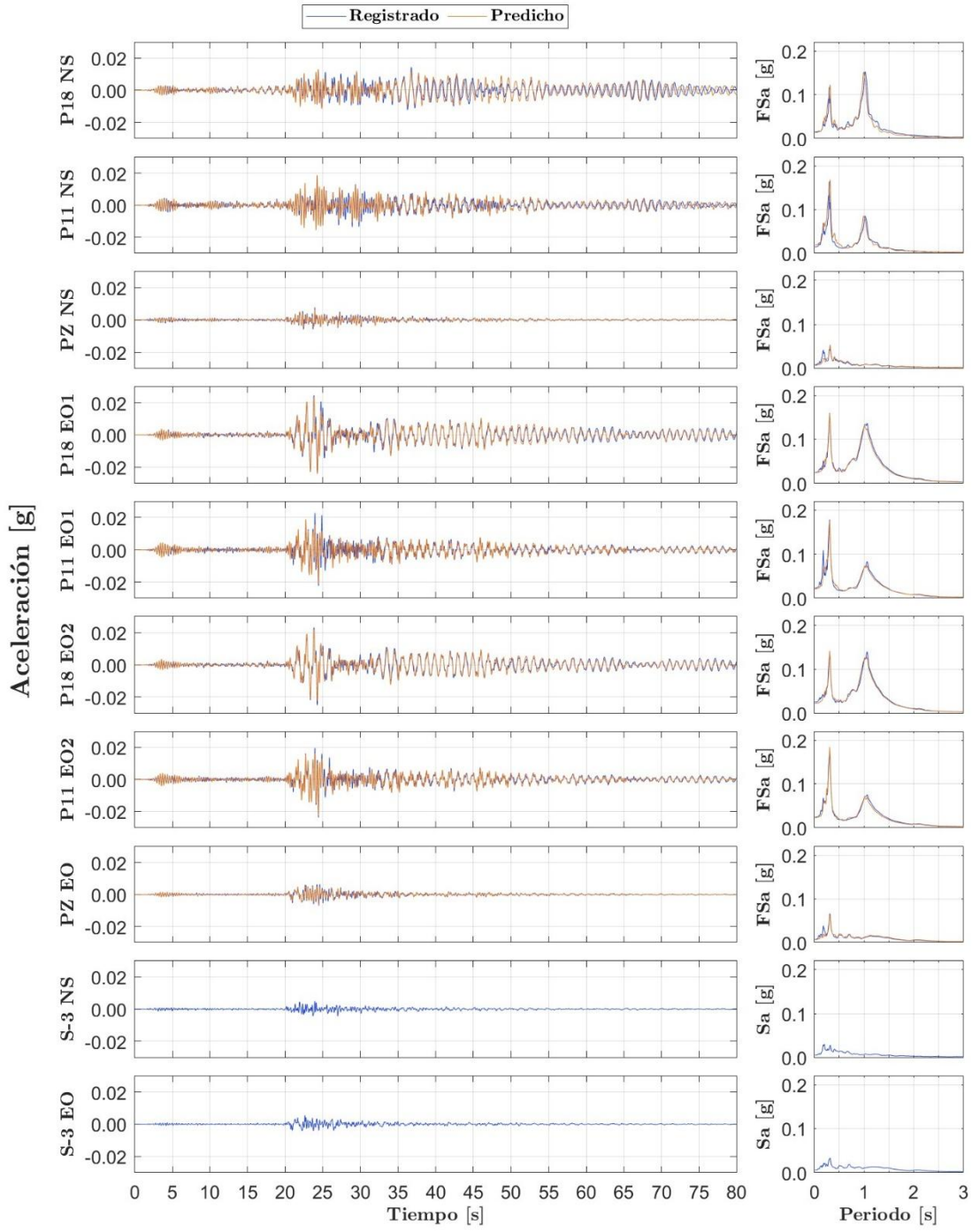

Figura B.2.4 51: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 51 del edificio ex CChC, con fecha 18-12-2008.

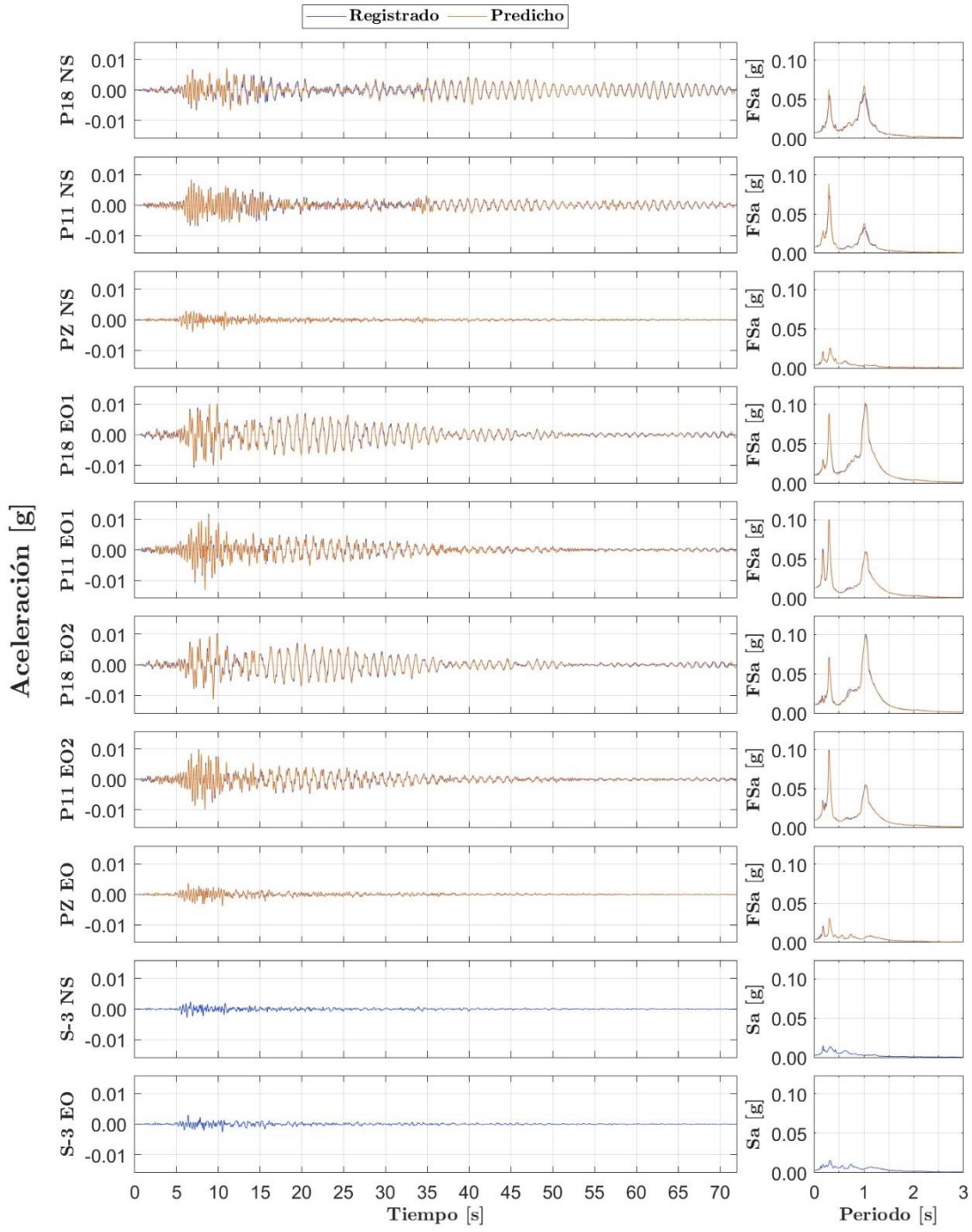

Figura B.2.4 52: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 52 del edificio ex CChC, con fecha 18-12-2008.

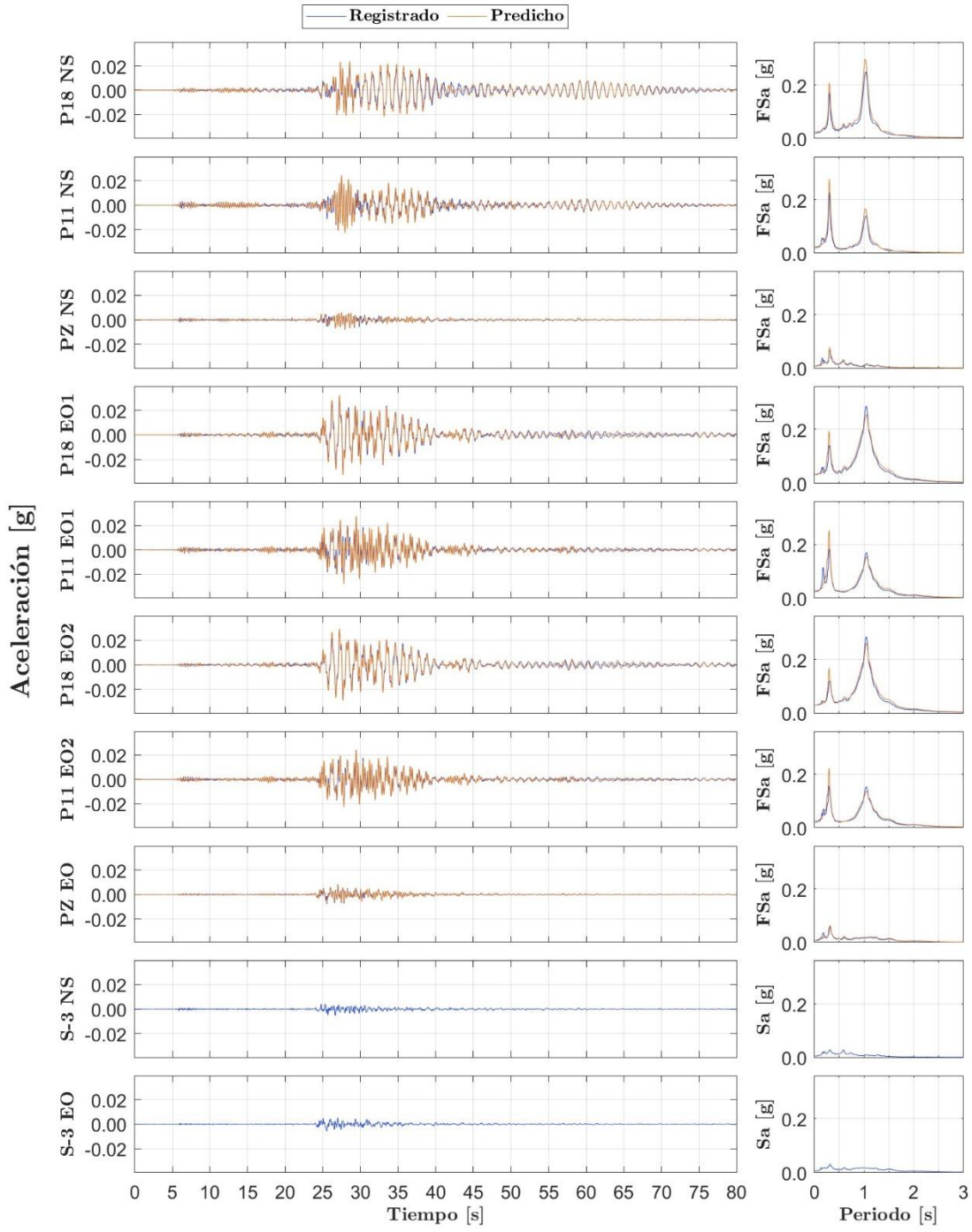

Figura B.2.4 53: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 53 del edificio ex CChC, con fecha 19-12-2008.

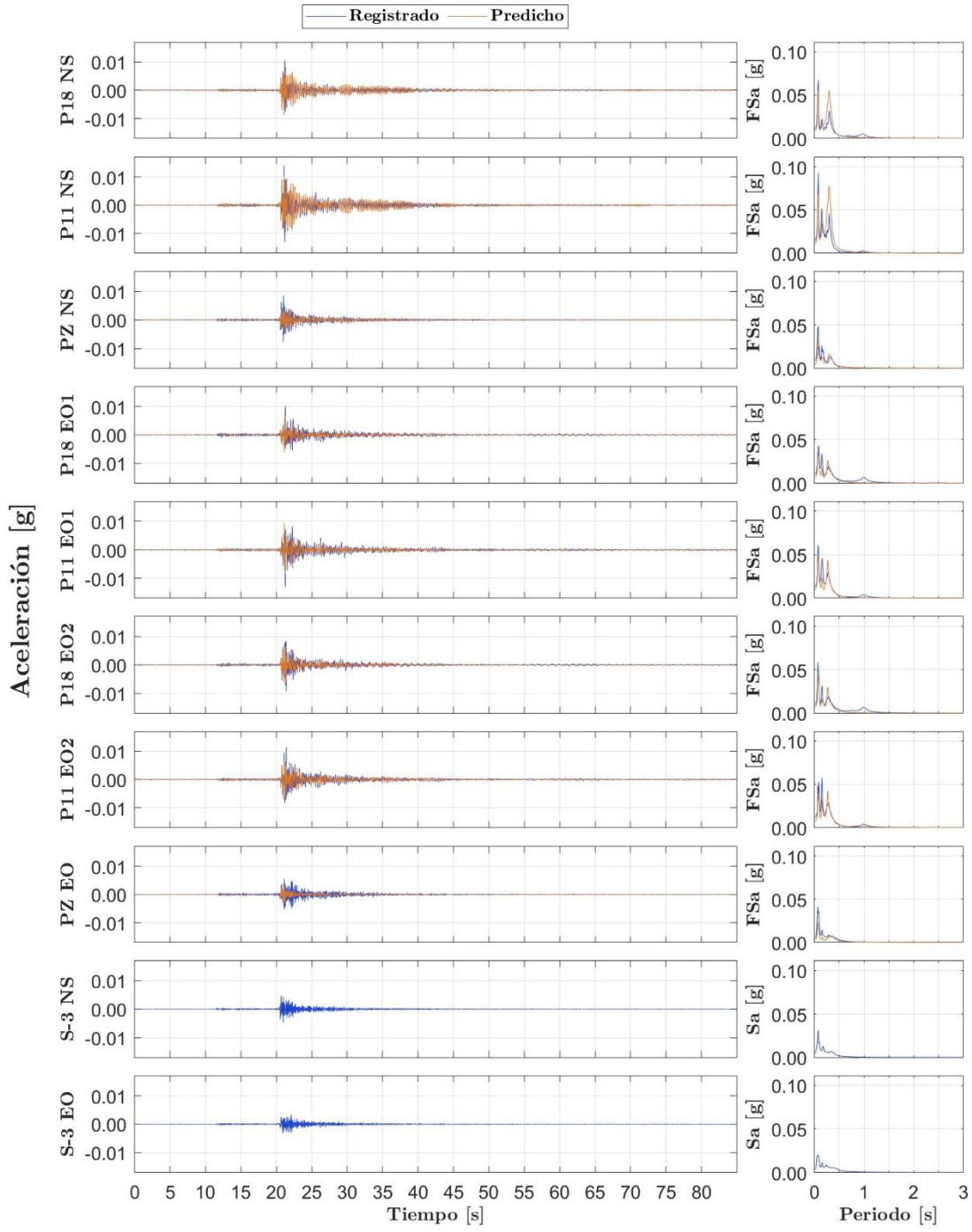

Figura B.2.4 54: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 54 del edificio ex CChC, con fecha 30-06-2009.

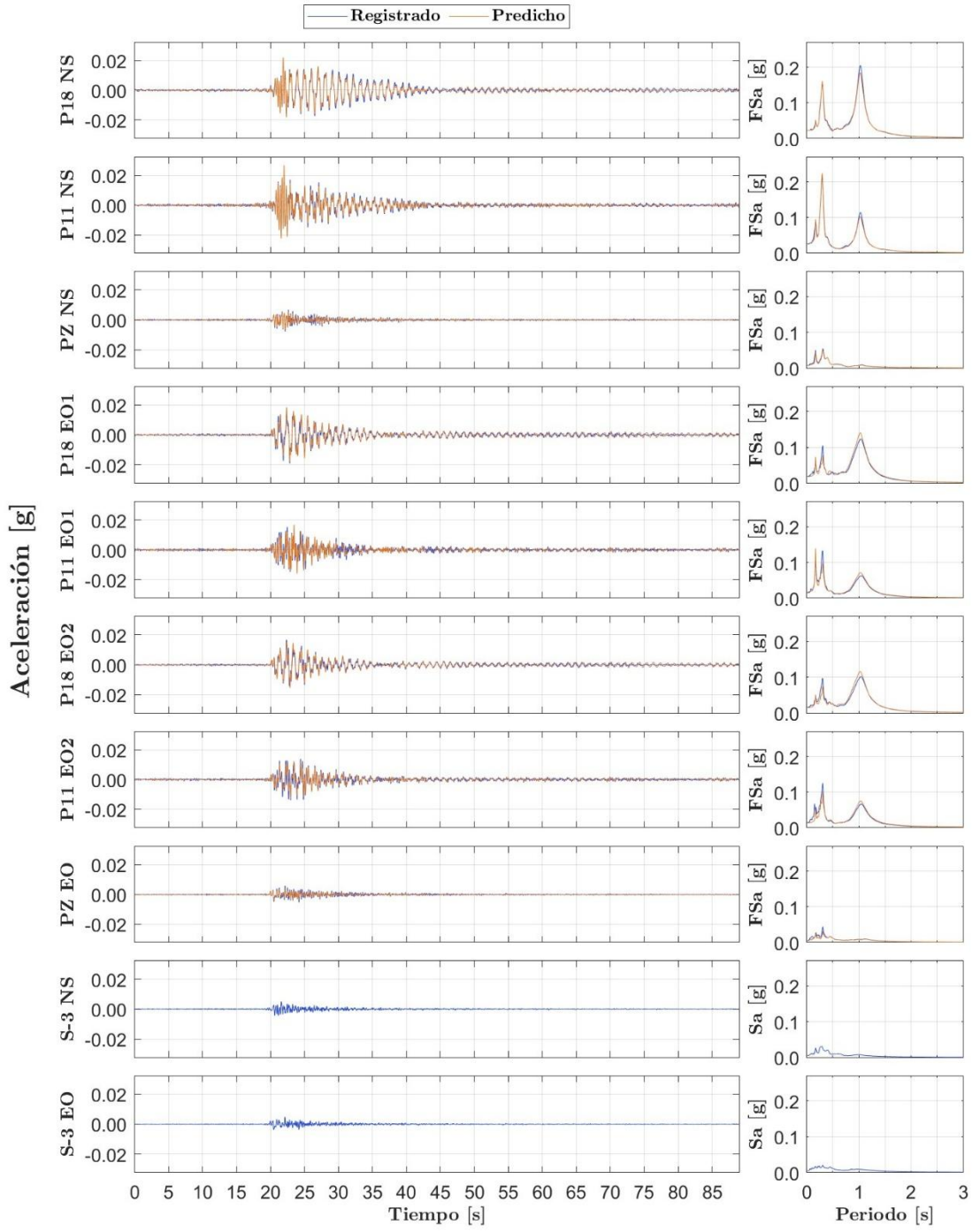

Figura B.2.4 55: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 55 del edificio ex CChC, con fecha 12-02-2010.

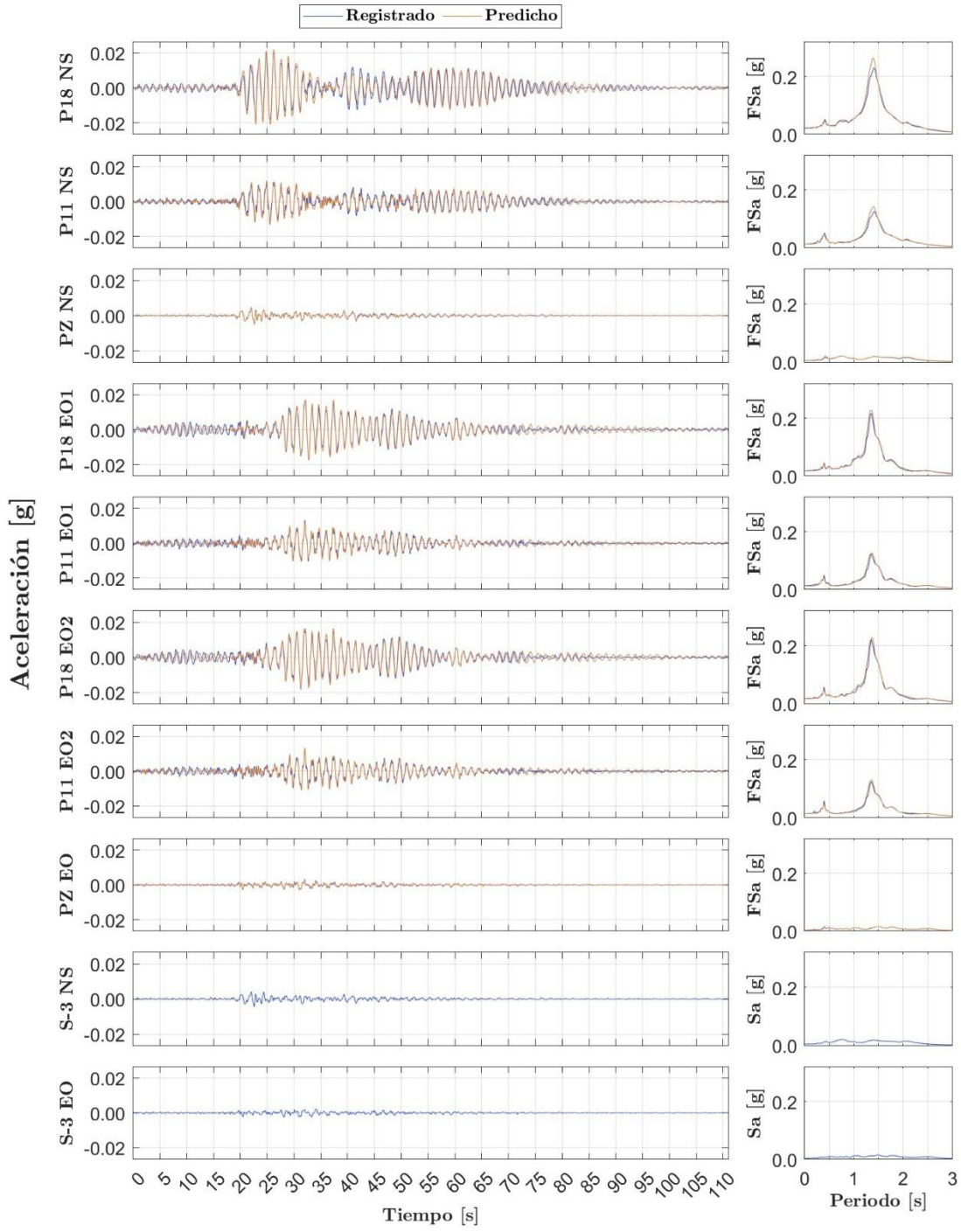

Figura B.2.4 56: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 56 del edificio ex CChC, con fecha 27-02-2010.

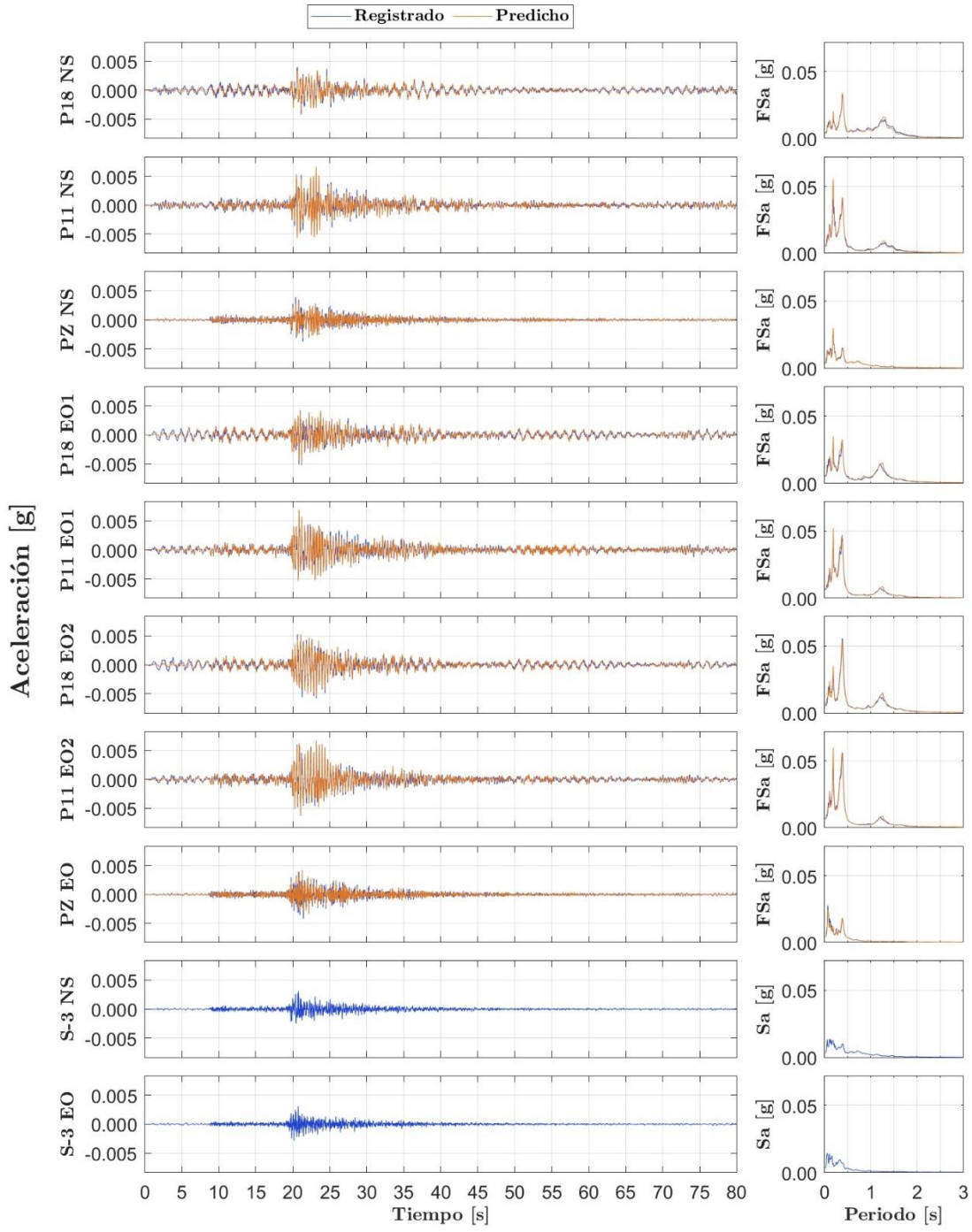

Figura B.2.4 57: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 57 del edificio ex CChC, con fecha 27-02-2010.

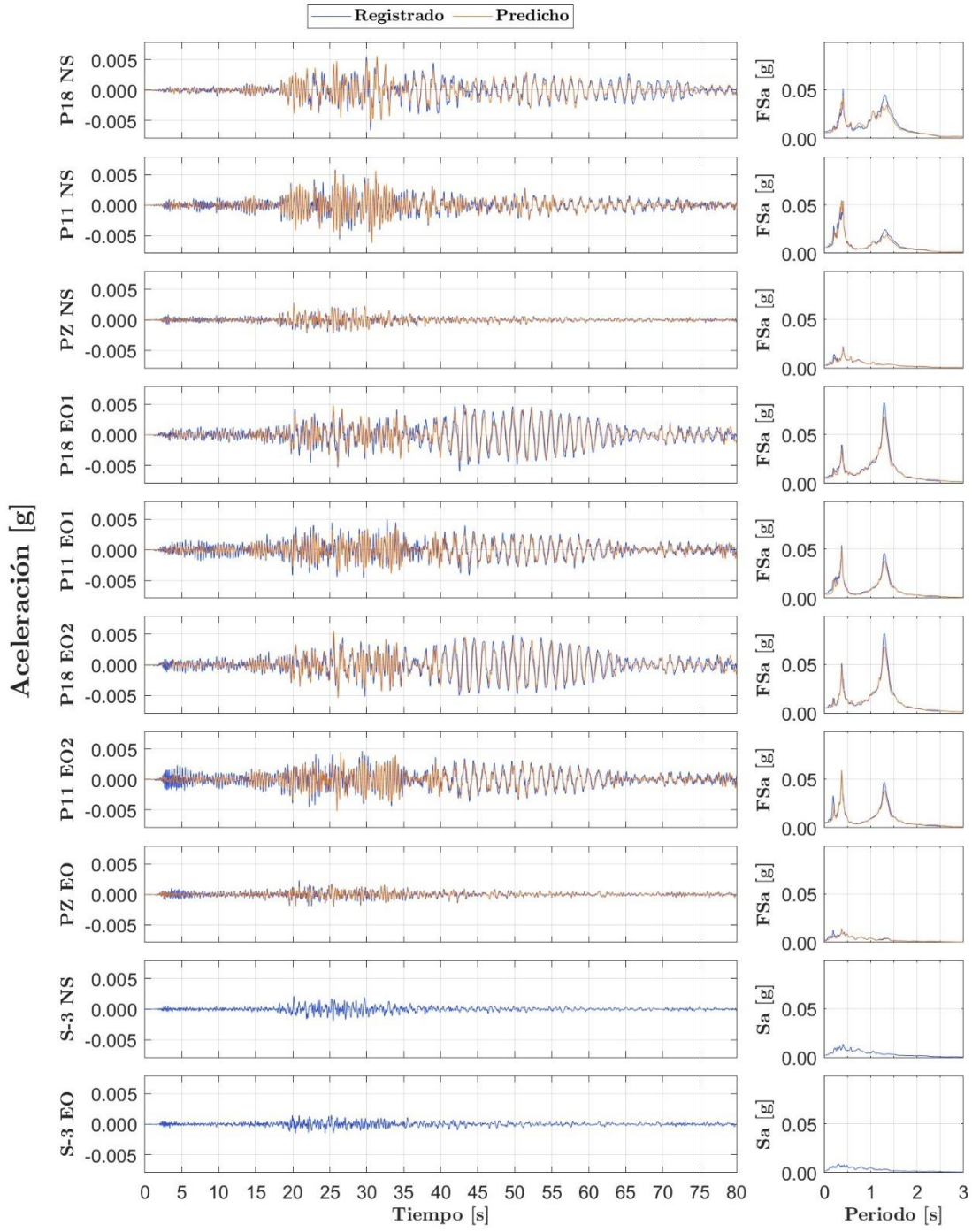

Figura B.2.4 58: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 58 del edificio ex CChC, con fecha 27-02-2010.

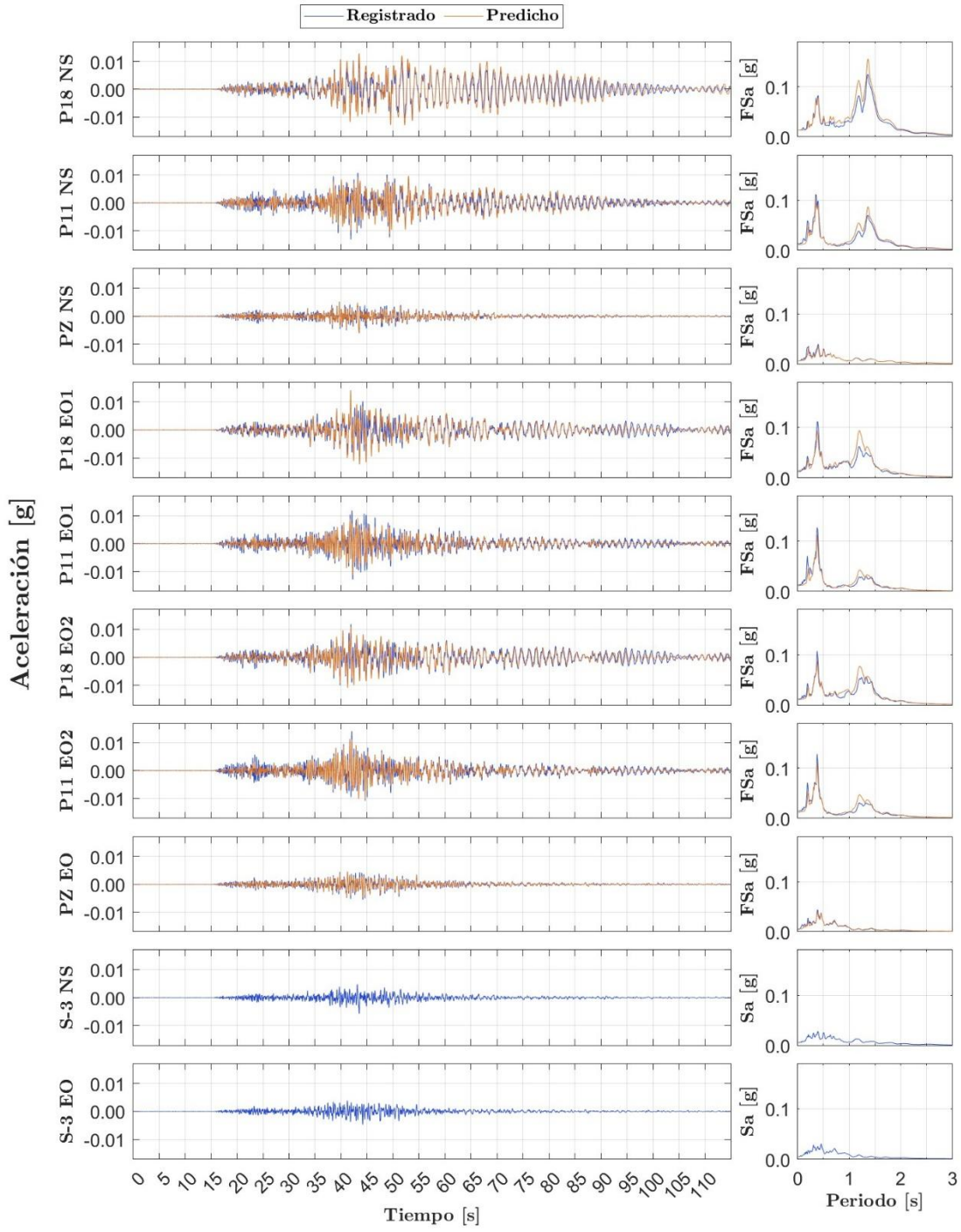

Figura B.2.4 59: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 59 del edificio ex CChC, con fecha 27-02-2010.

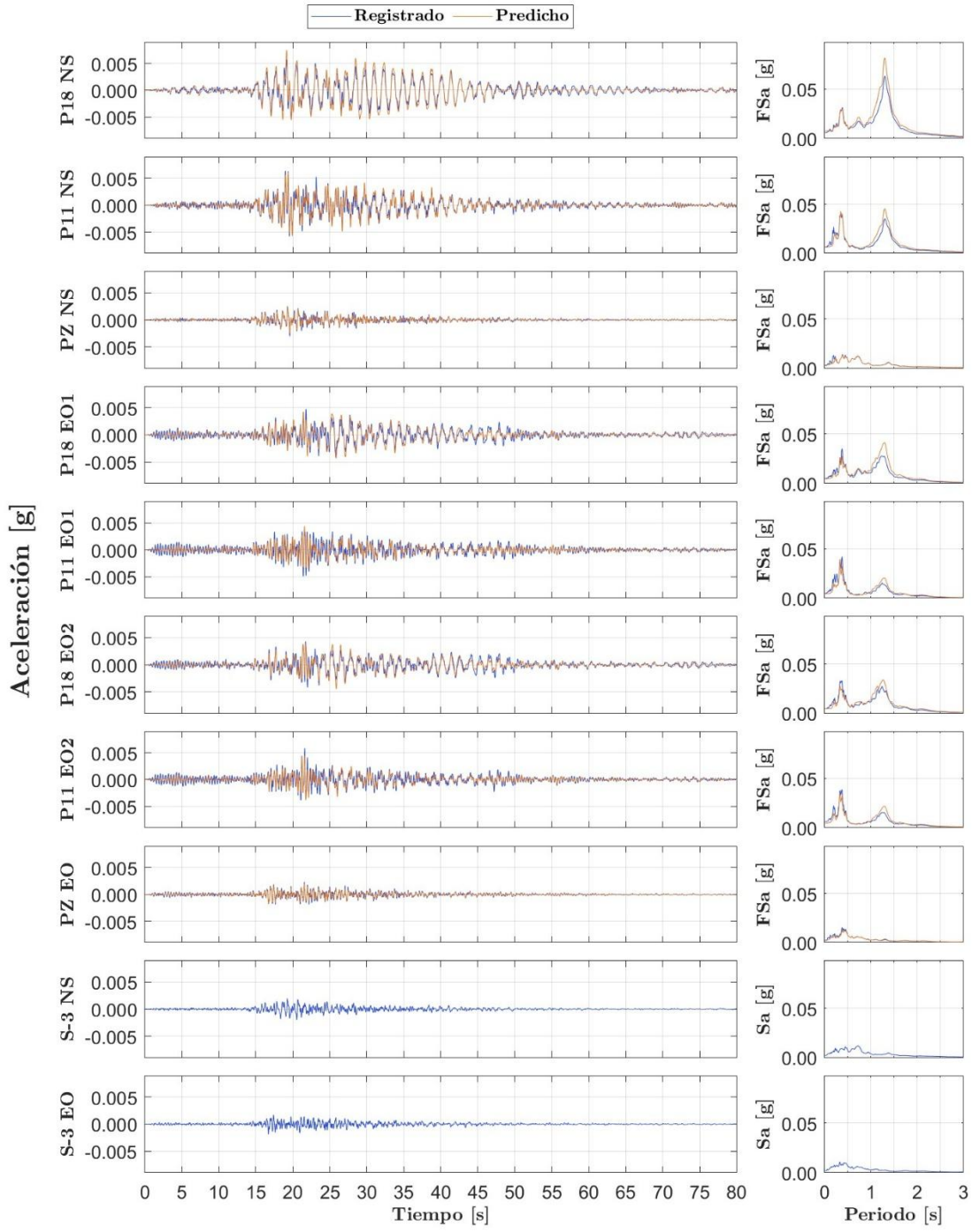

Figura B.2.4 60: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 60 del edificio ex CChC, con fecha 27-02-2010.

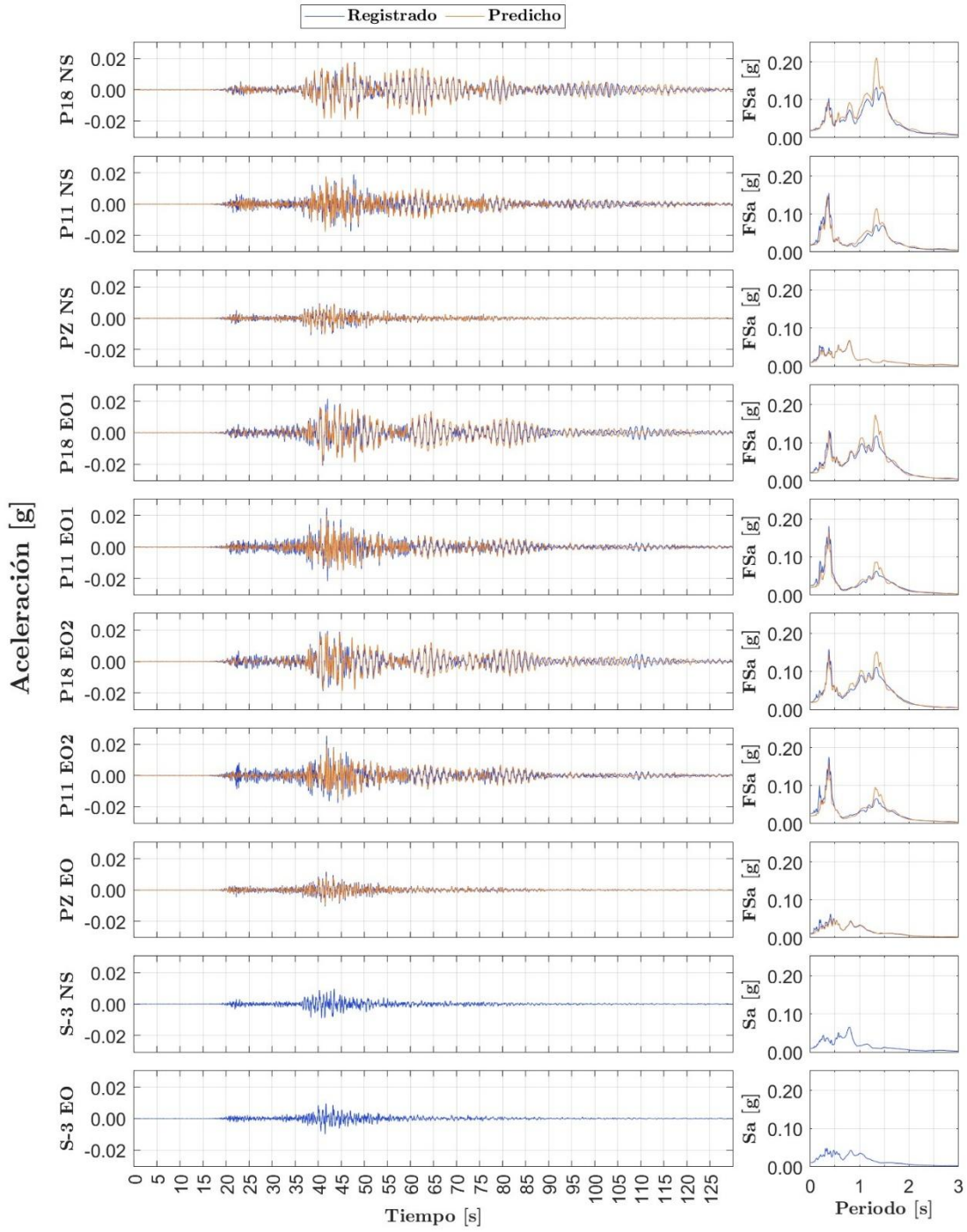

Figura B.2.4 61: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 61 del edificio ex CChC, con fecha 27-02-2010.

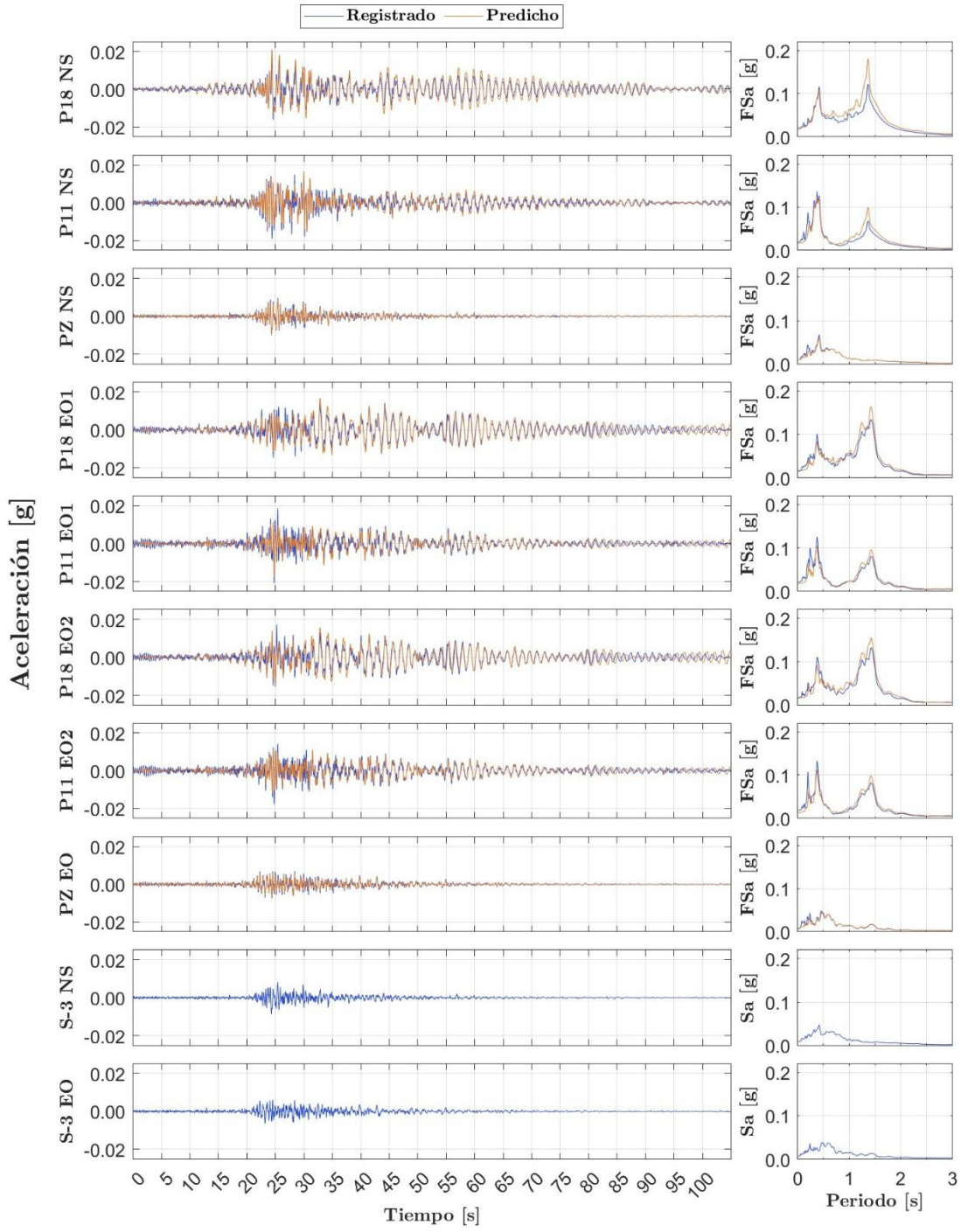

Figura B.2.4 62: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 62 del edificio ex CChC, con fecha 28-02-2010.

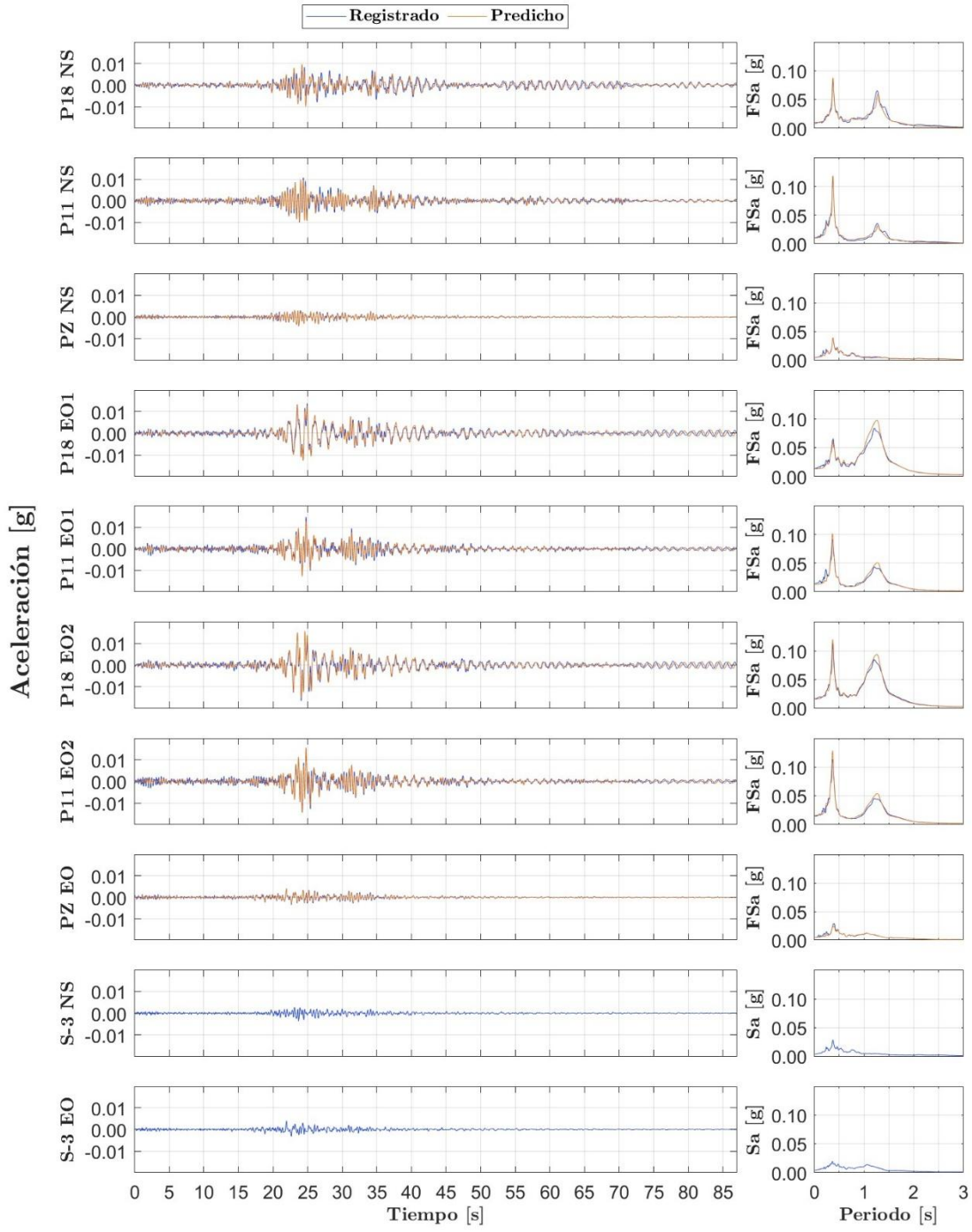

Figura B.2.4 63: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 63 del edificio ex CChC, con fecha 03-03-2010.

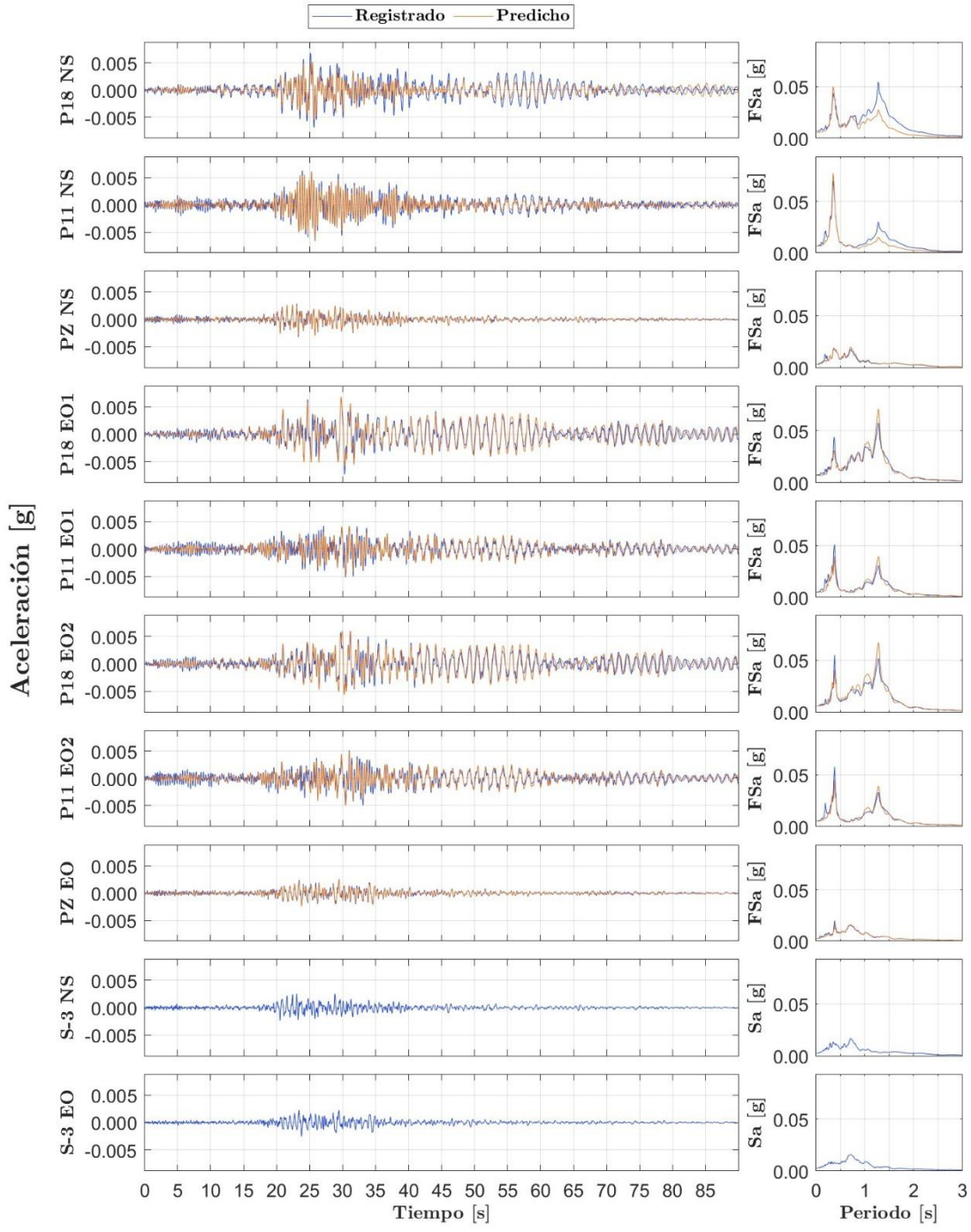

Figura B.2.4 64: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 64 del edificio ex CChC, con fecha 03-03-2010.

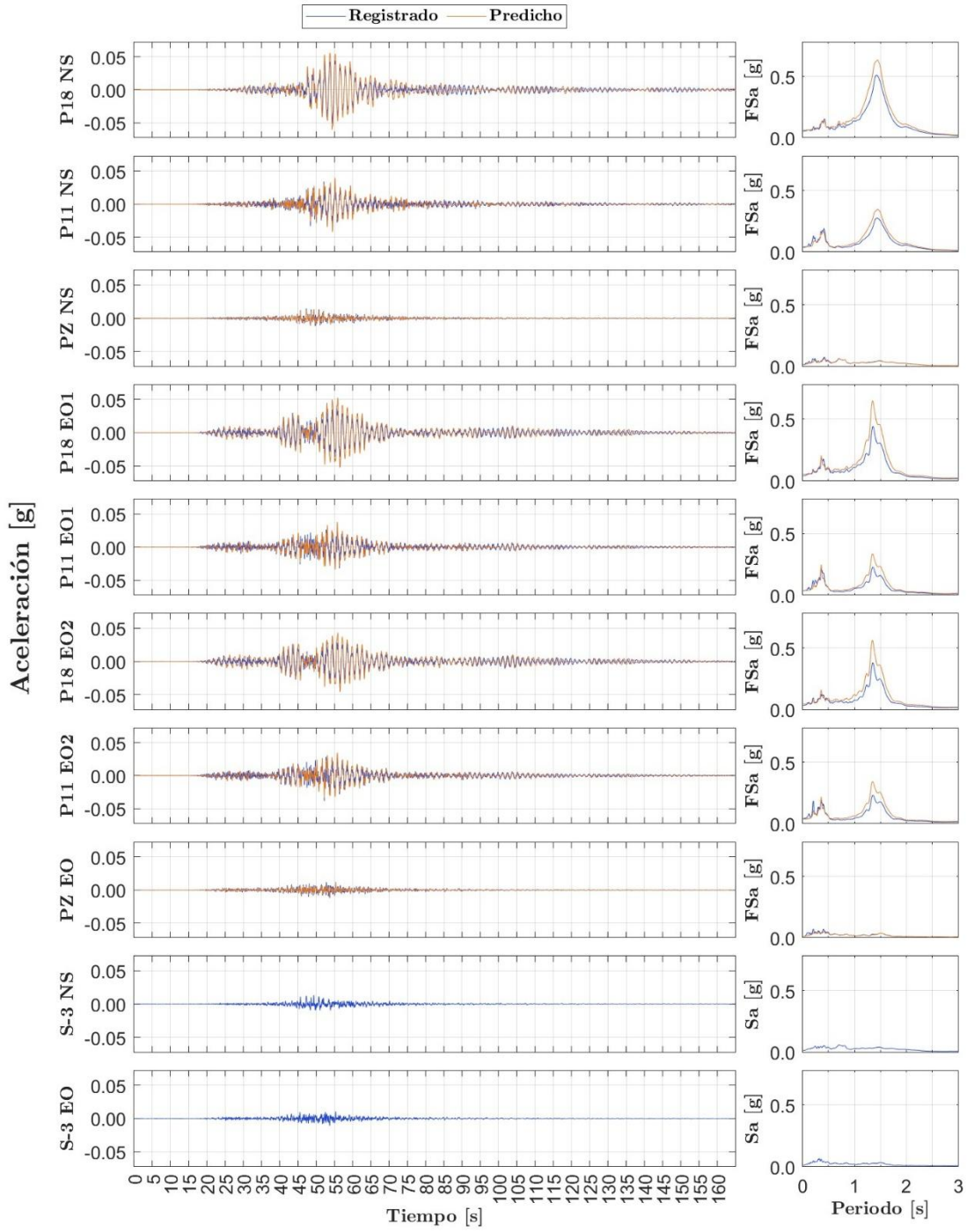

Figura B.2.4 65: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 65 del edificio ex CChC, con fecha 11-03-2010.

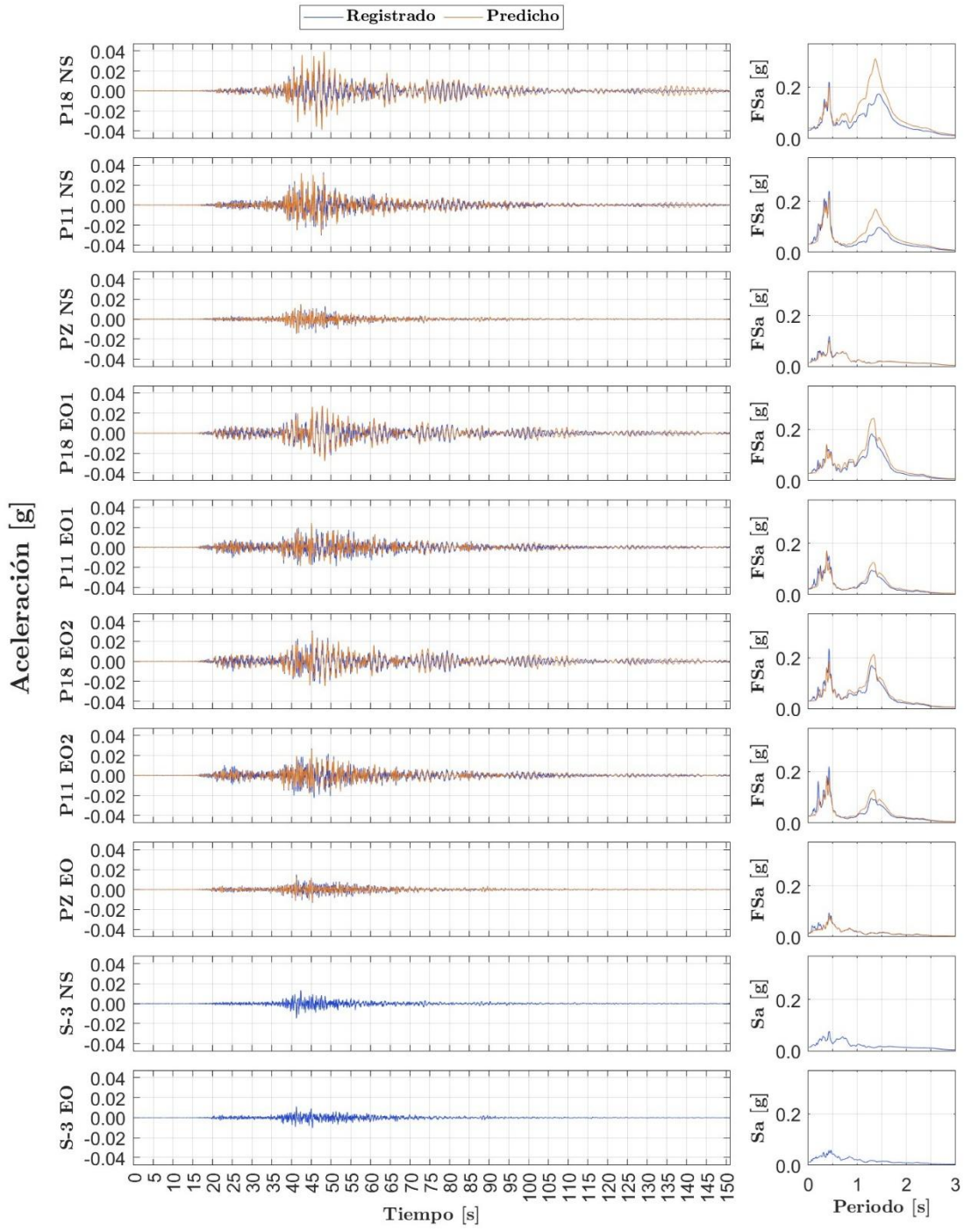

Figura B.2.4 66: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 66 del edificio ex CChC, con fecha 11-03-2010.

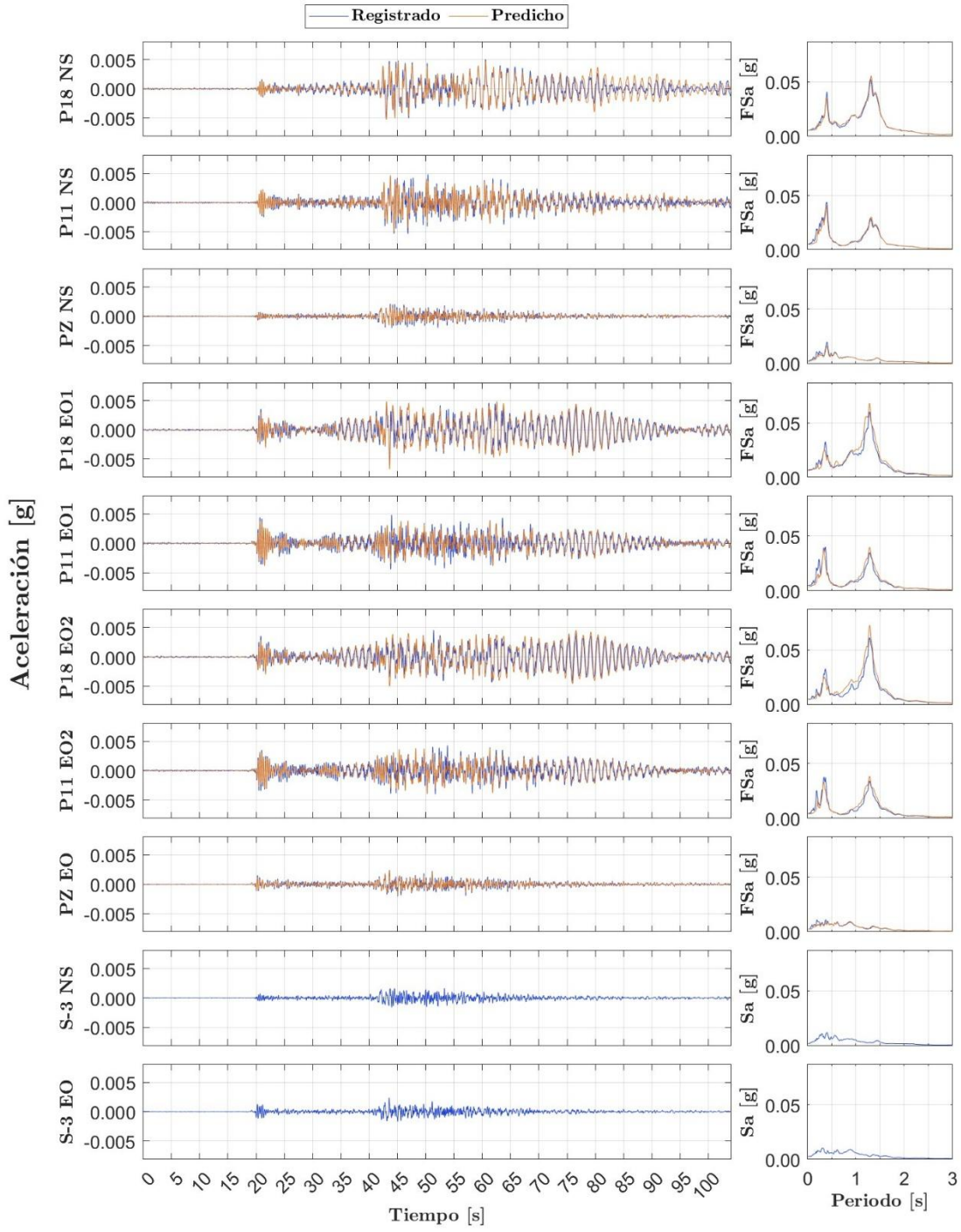

Figura B.2.4 67: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 67 del edificio ex CChC, con fecha 11-03-2010.

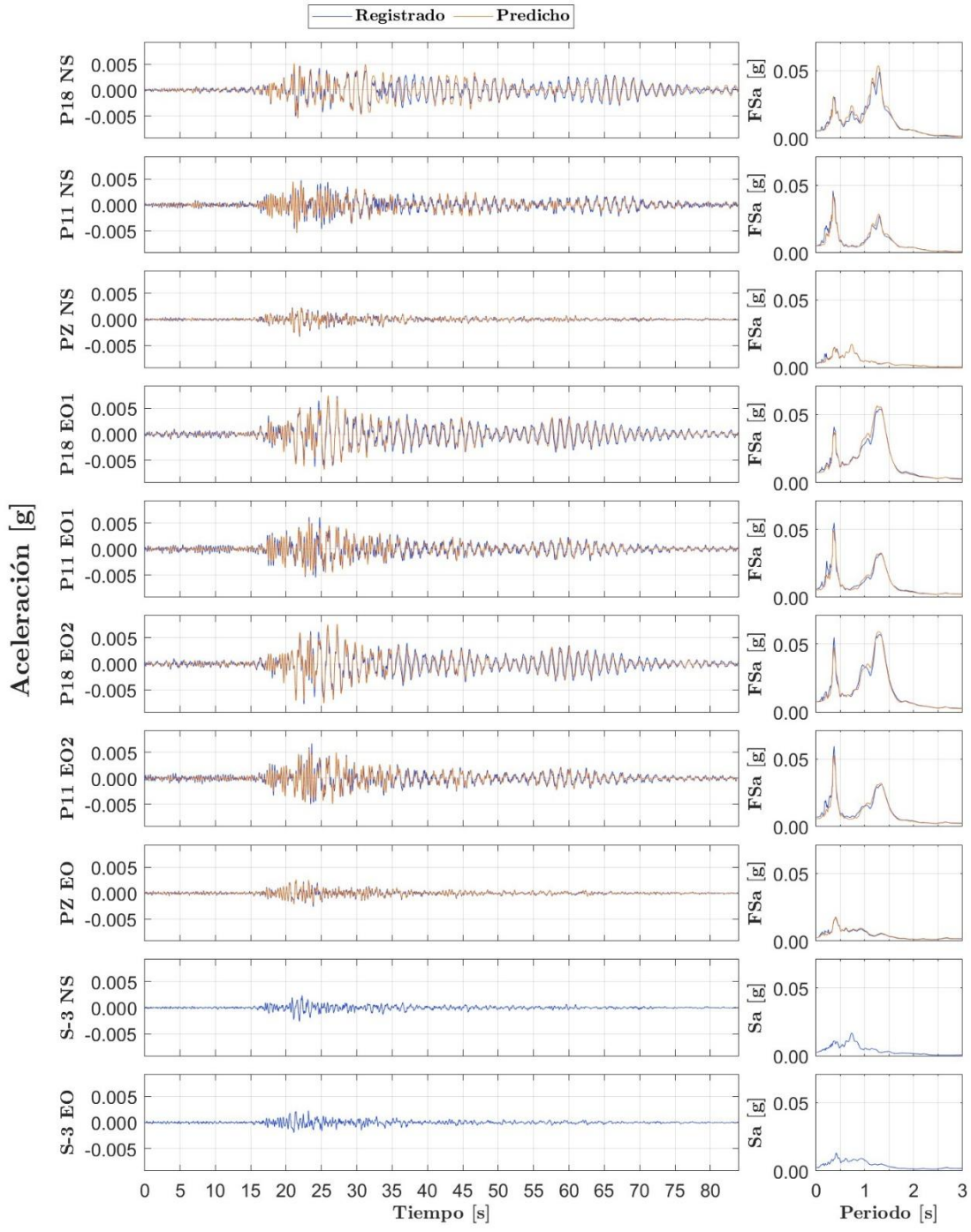

Figura B.2.4 68: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 68 del edificio ex CChC, con fecha 11-03-2010.

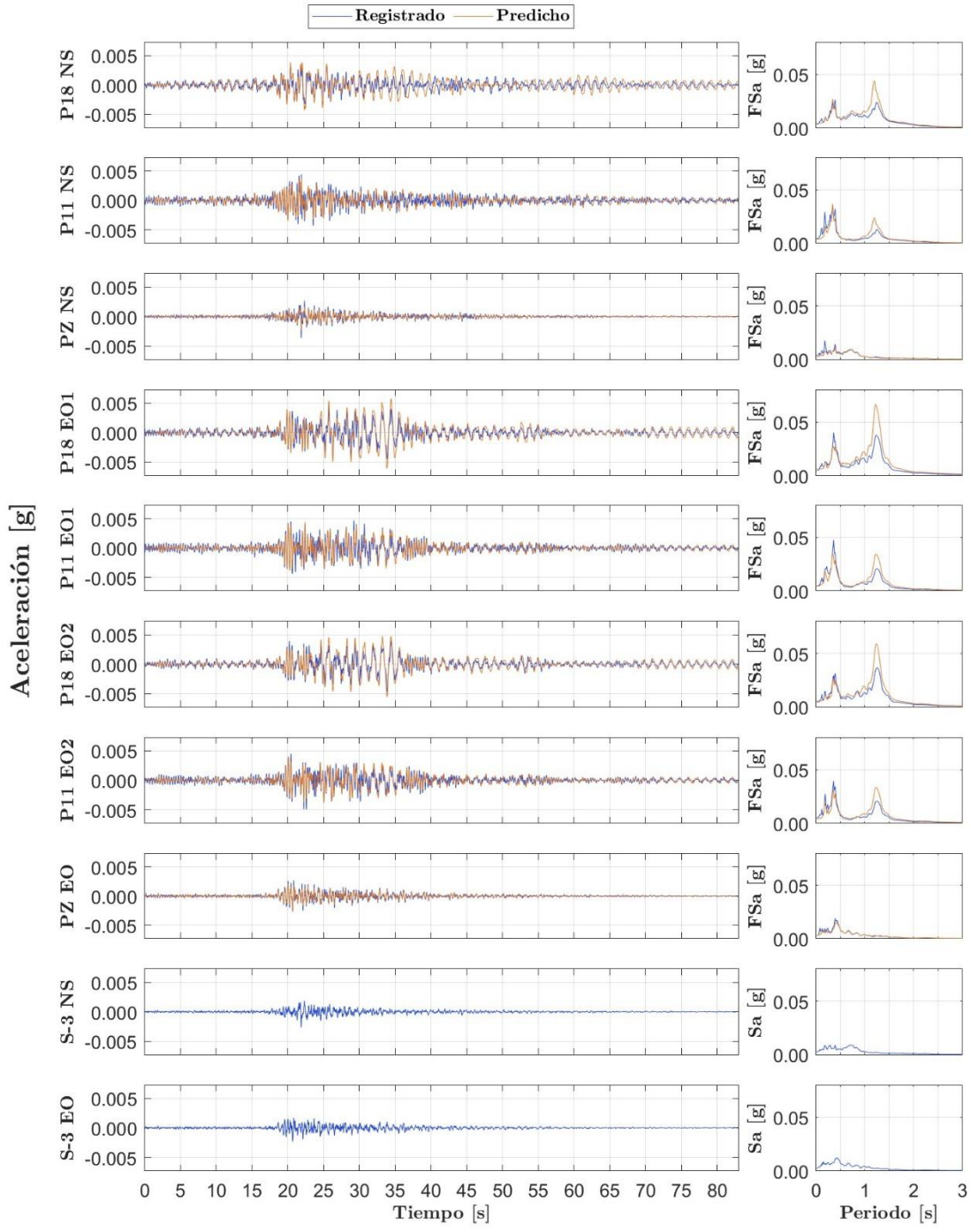

Figura B.2.4 69: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 69 del edificio ex CChC, con fecha 29-03-2010.

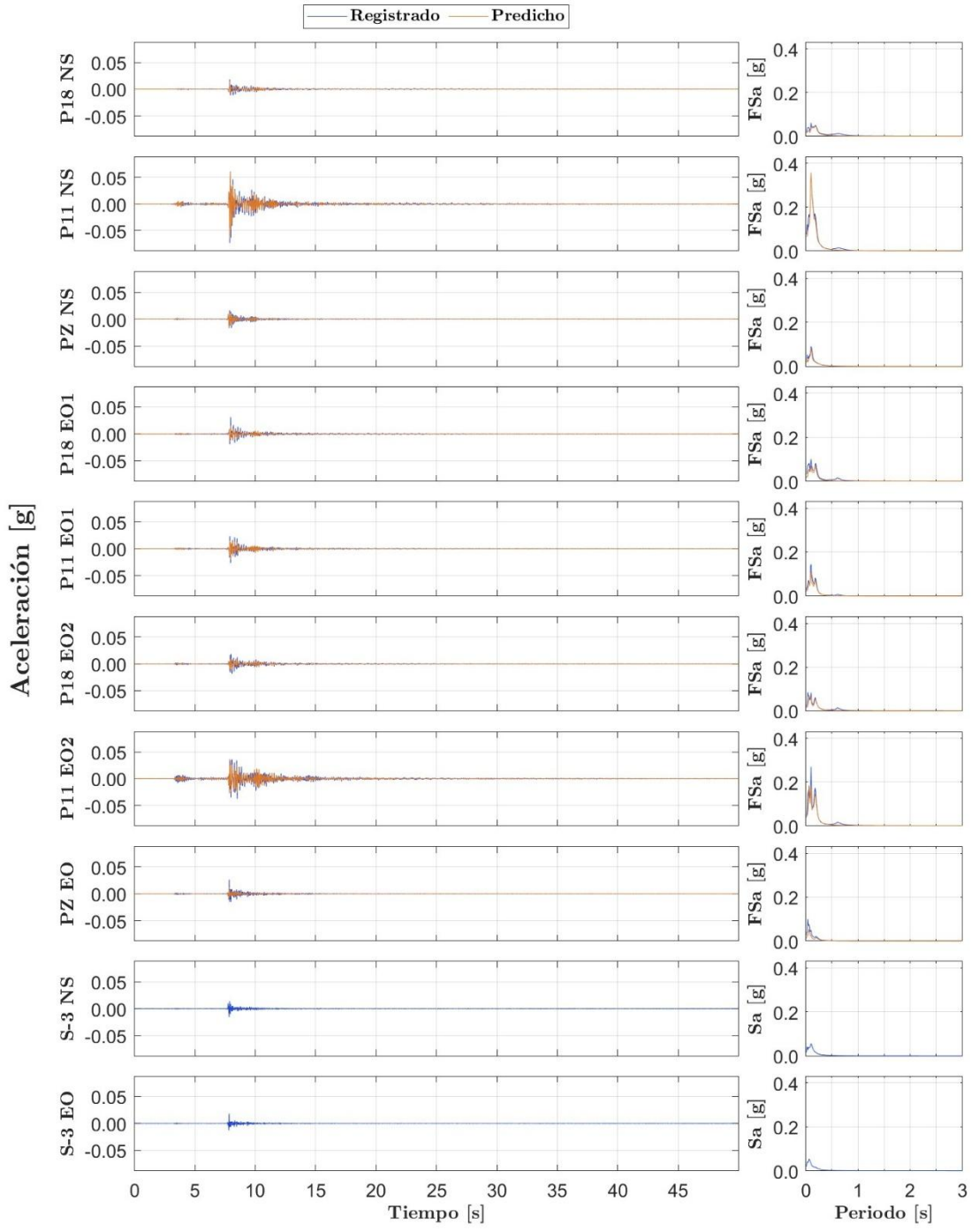

Figura B.2.4 70: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 70 del edificio ex CChC, con fecha 04-04-2010.

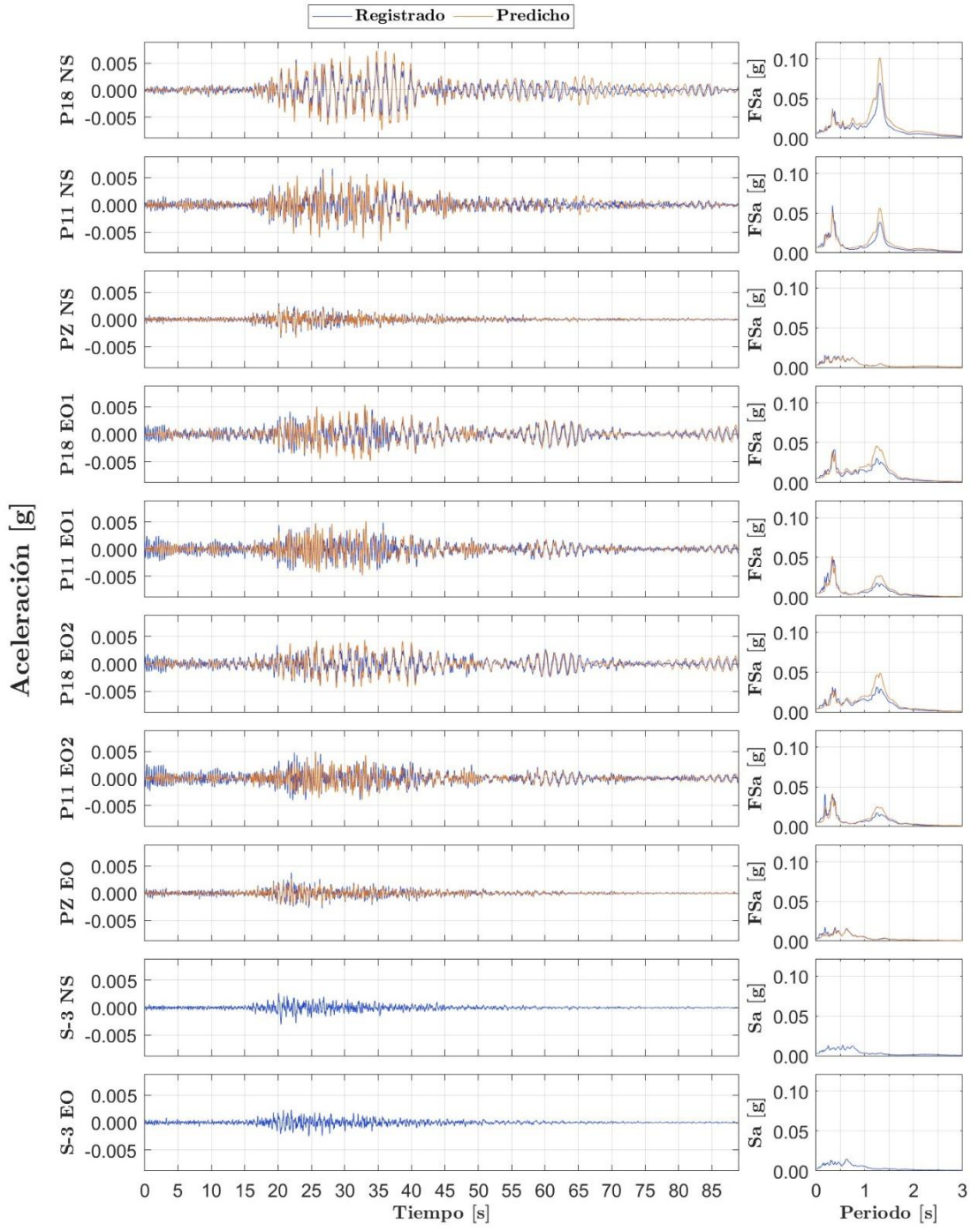

Figura B.2.4 71: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 71 del edificio ex CChC, con fecha 02-05-2010.

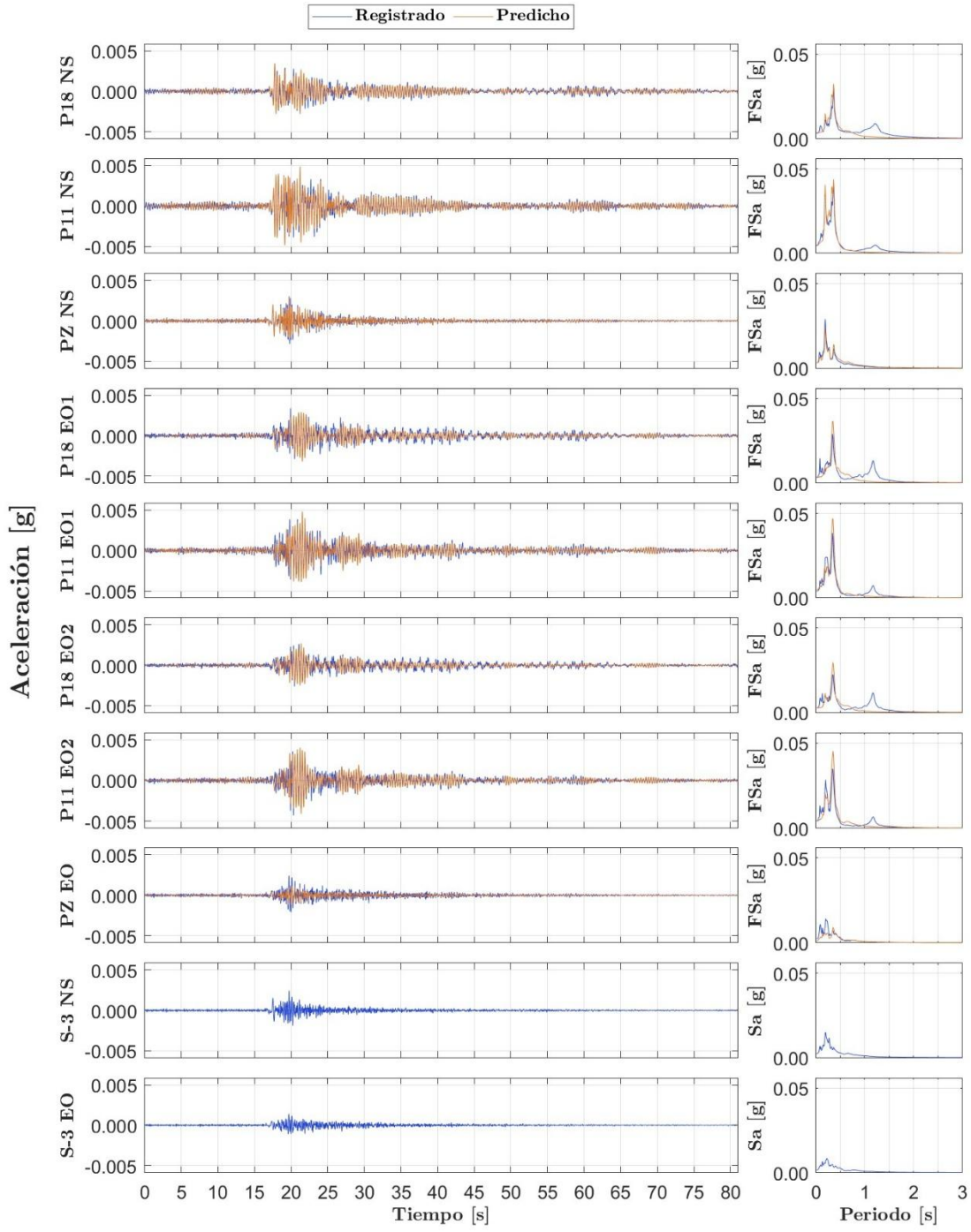

Figura B.2.4 72: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 72 del edificio ex CChC, con fecha 25-11-2010.

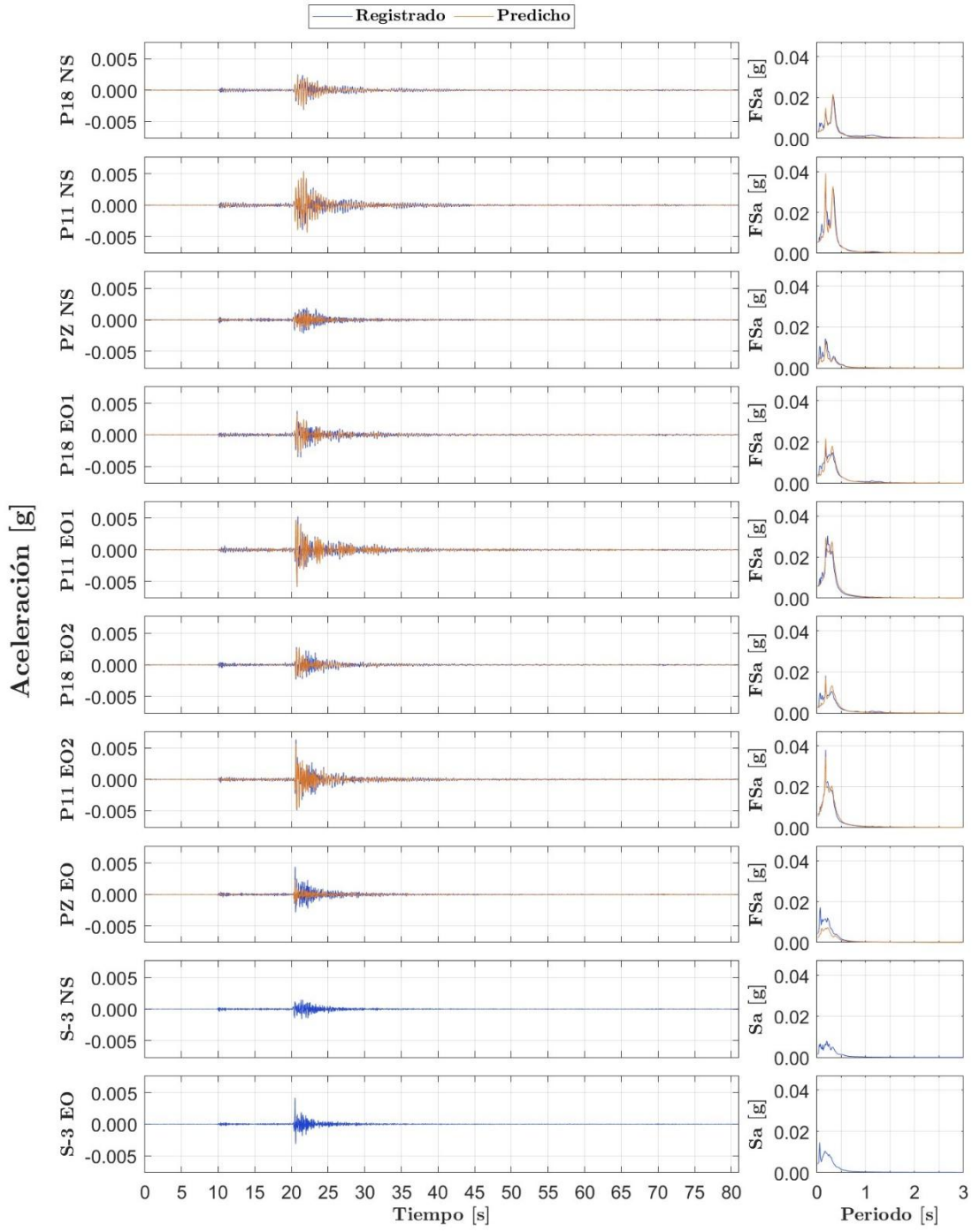

Figura B.2.4 73: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 73 del edificio ex CChC, con fecha 27-11-2010.

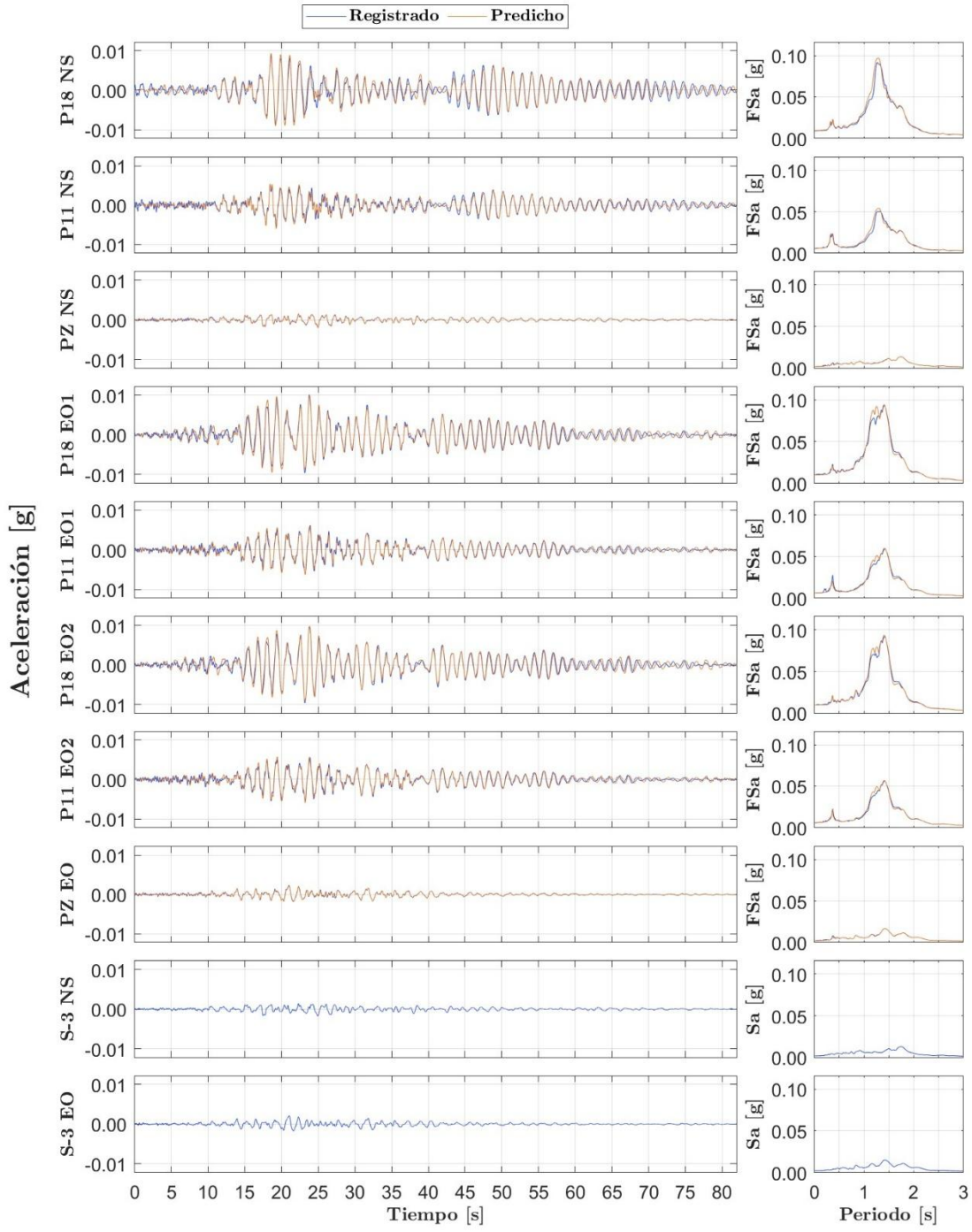

Figura B.2.4 74: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 74 del edificio ex CChC, con fecha 11-02-2011.

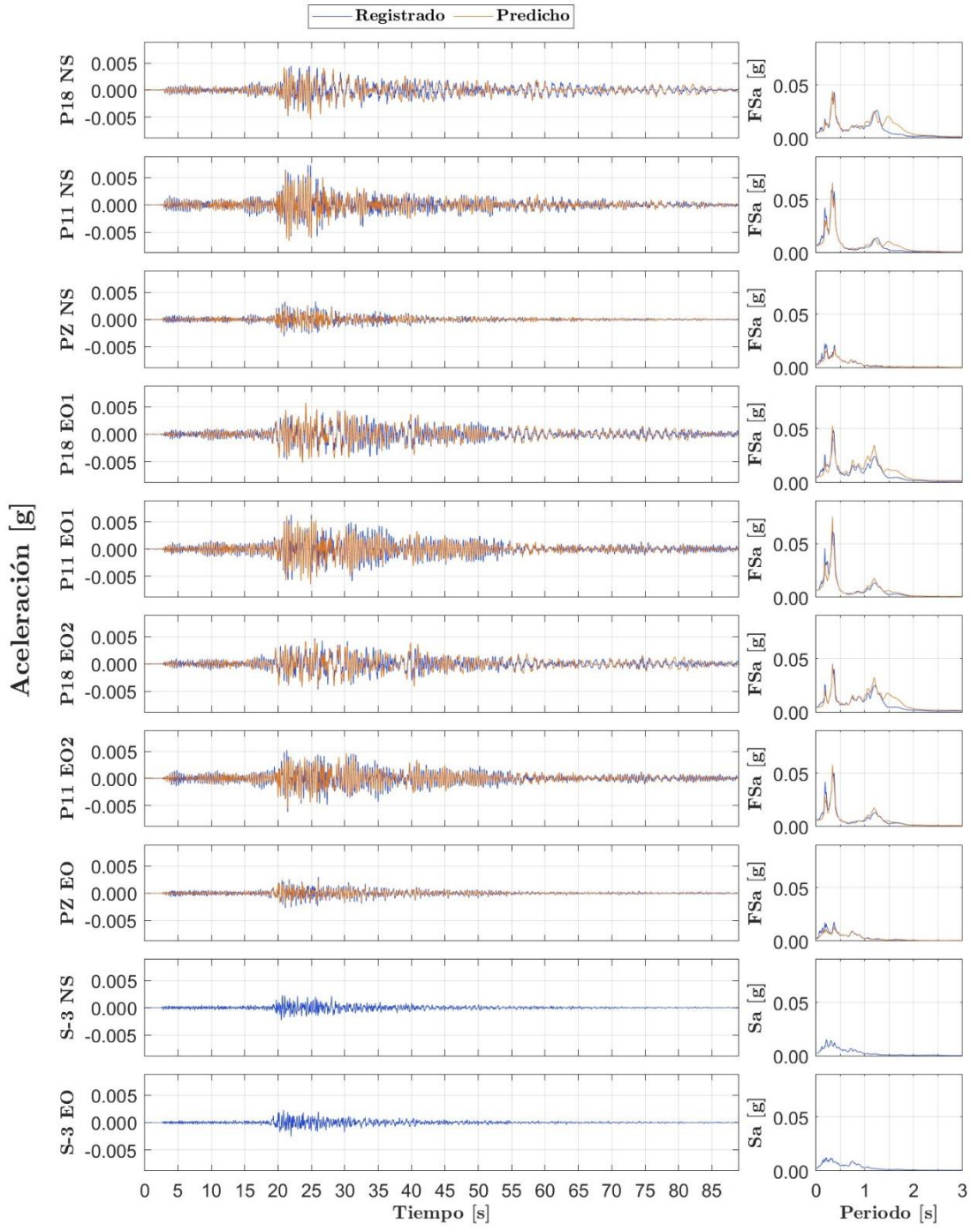

Figura B.2.4 75: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 75 del edificio ex CChC, con fecha 16-03-2011.

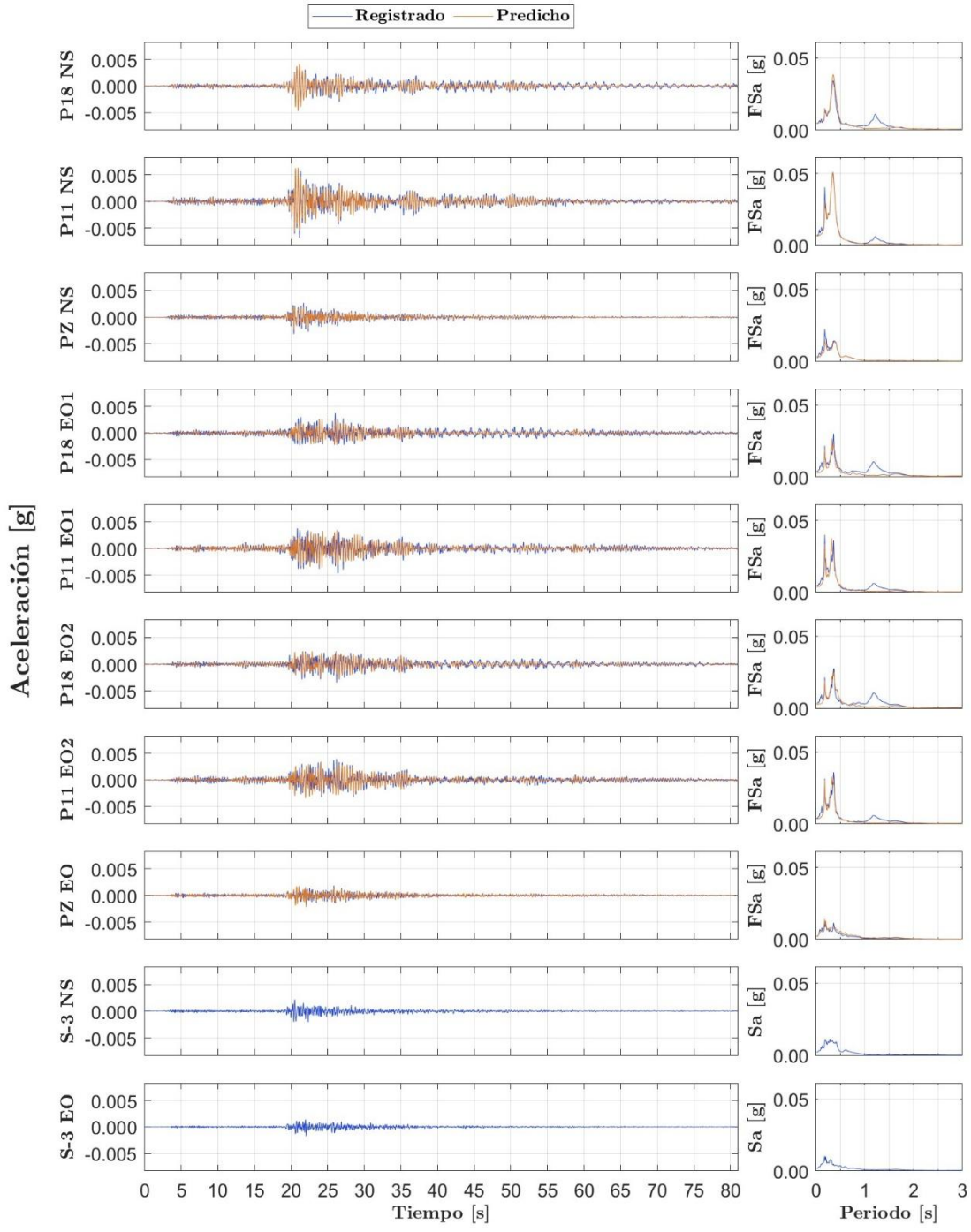

Figura B.2.4 76: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 76 del edificio ex CChC, con fecha 17-03-2011.

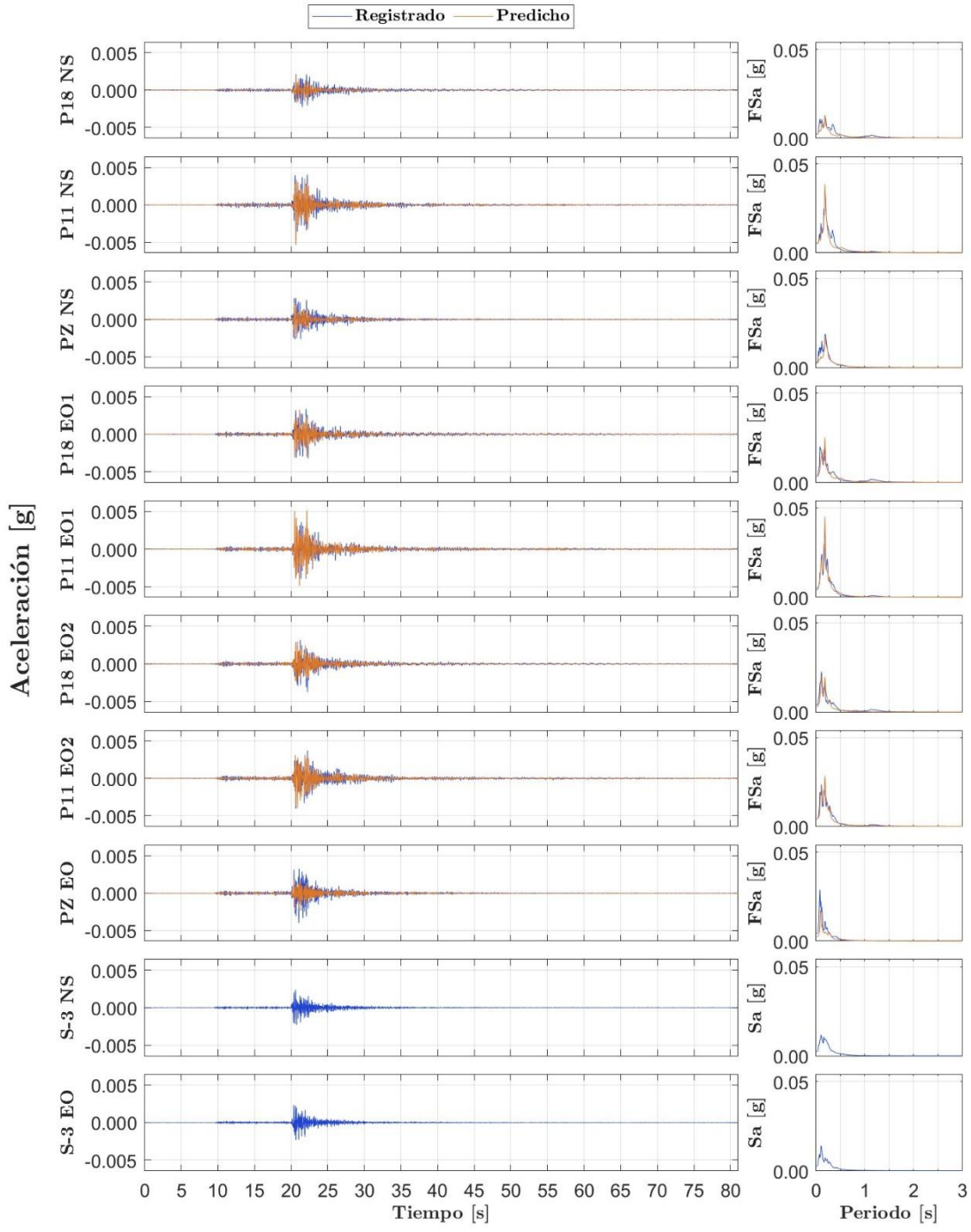

Figura B.2.4 77: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 77 del edificio ex CChC, con fecha 07-05-2011.

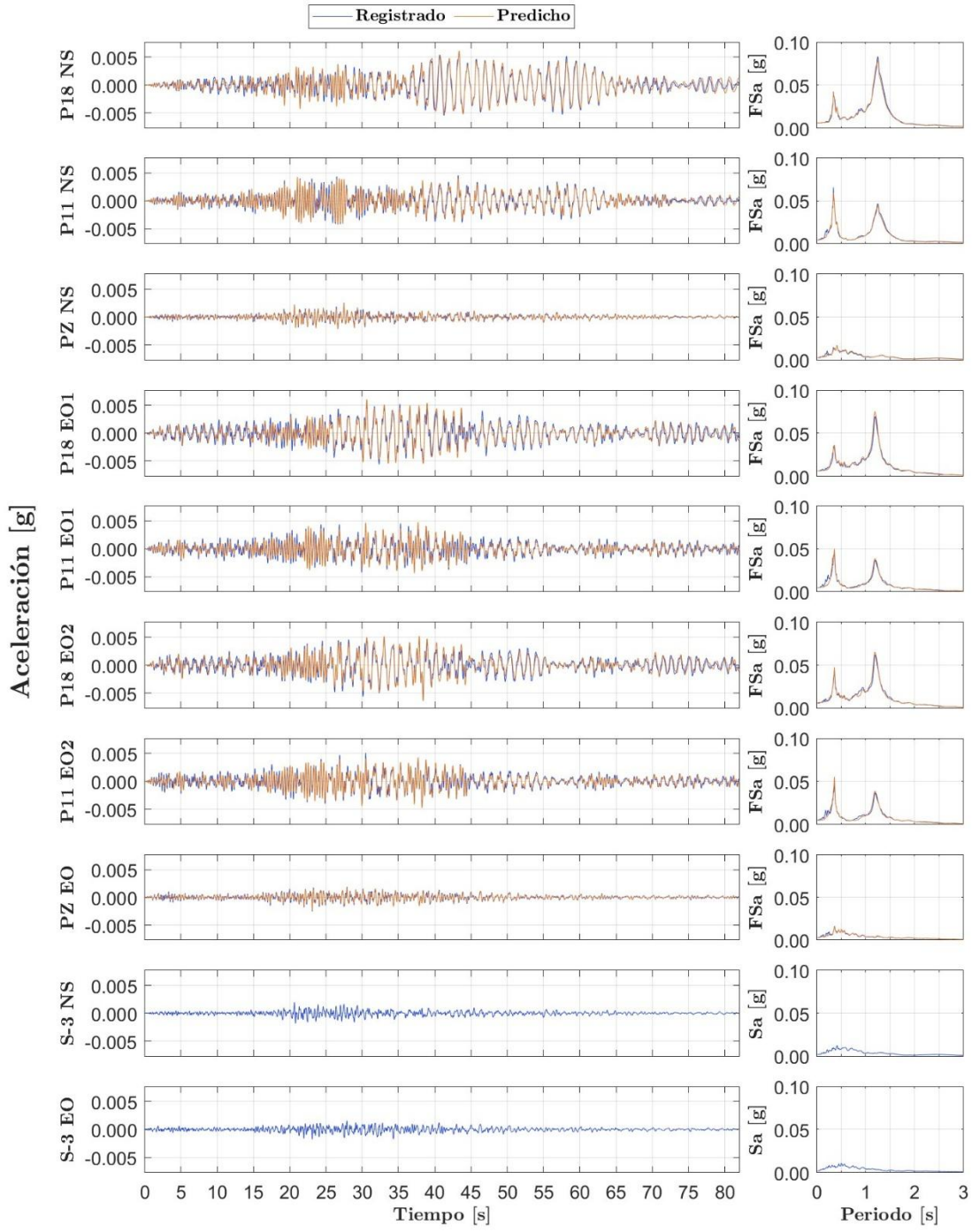

Figura B.2.4 78: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 78 del edificio ex CChC, con fecha 15-07-2011.

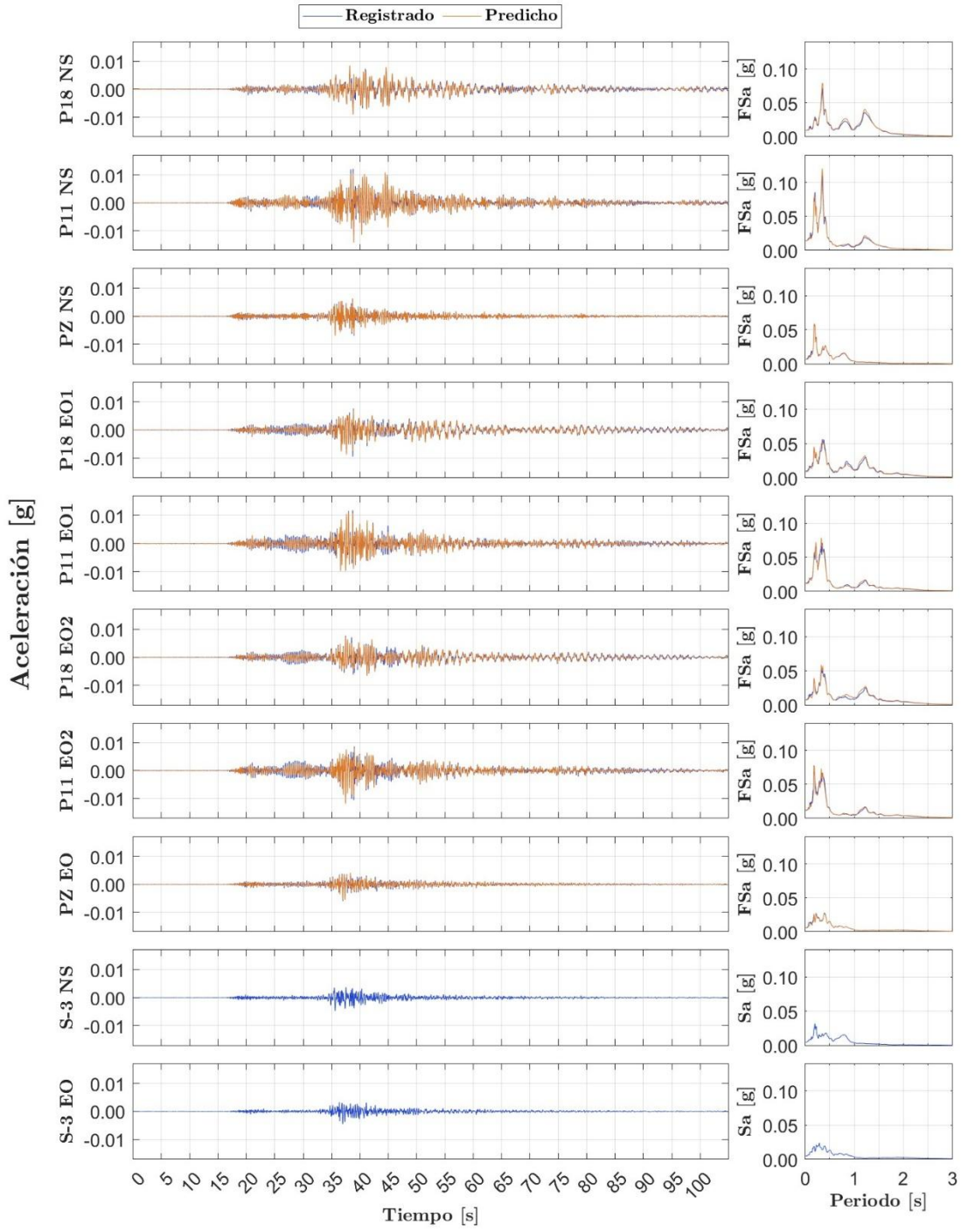

Figura B.2.4 79: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 79 del edificio ex CChC, con fecha 14-09-2011.

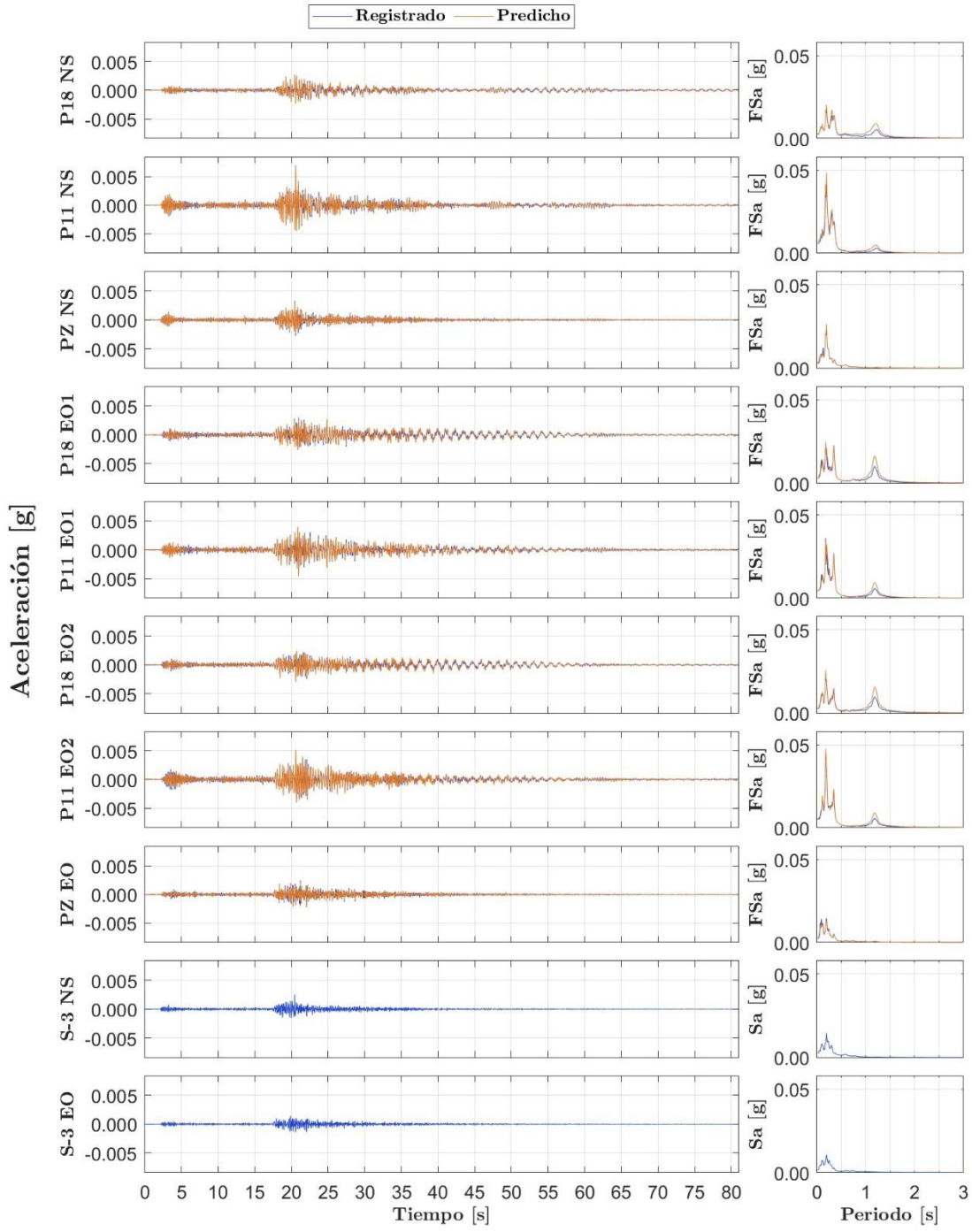

Figura B.2.4 80: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 80 del edificio ex CChC, con fecha 16-10-2011.

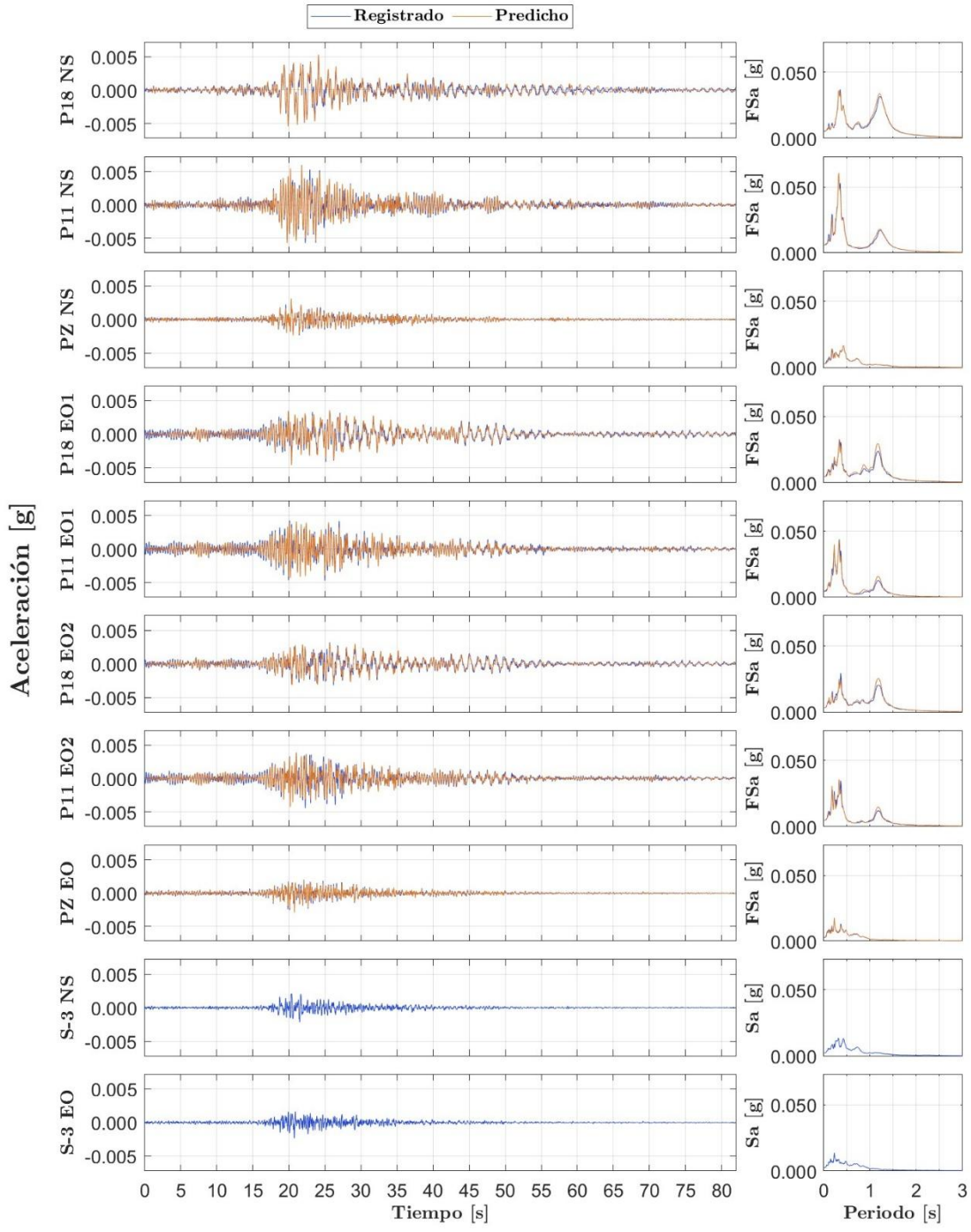

Figura B.2.4 81: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 81 del edificio ex CChC, con fecha 22-11-2011.

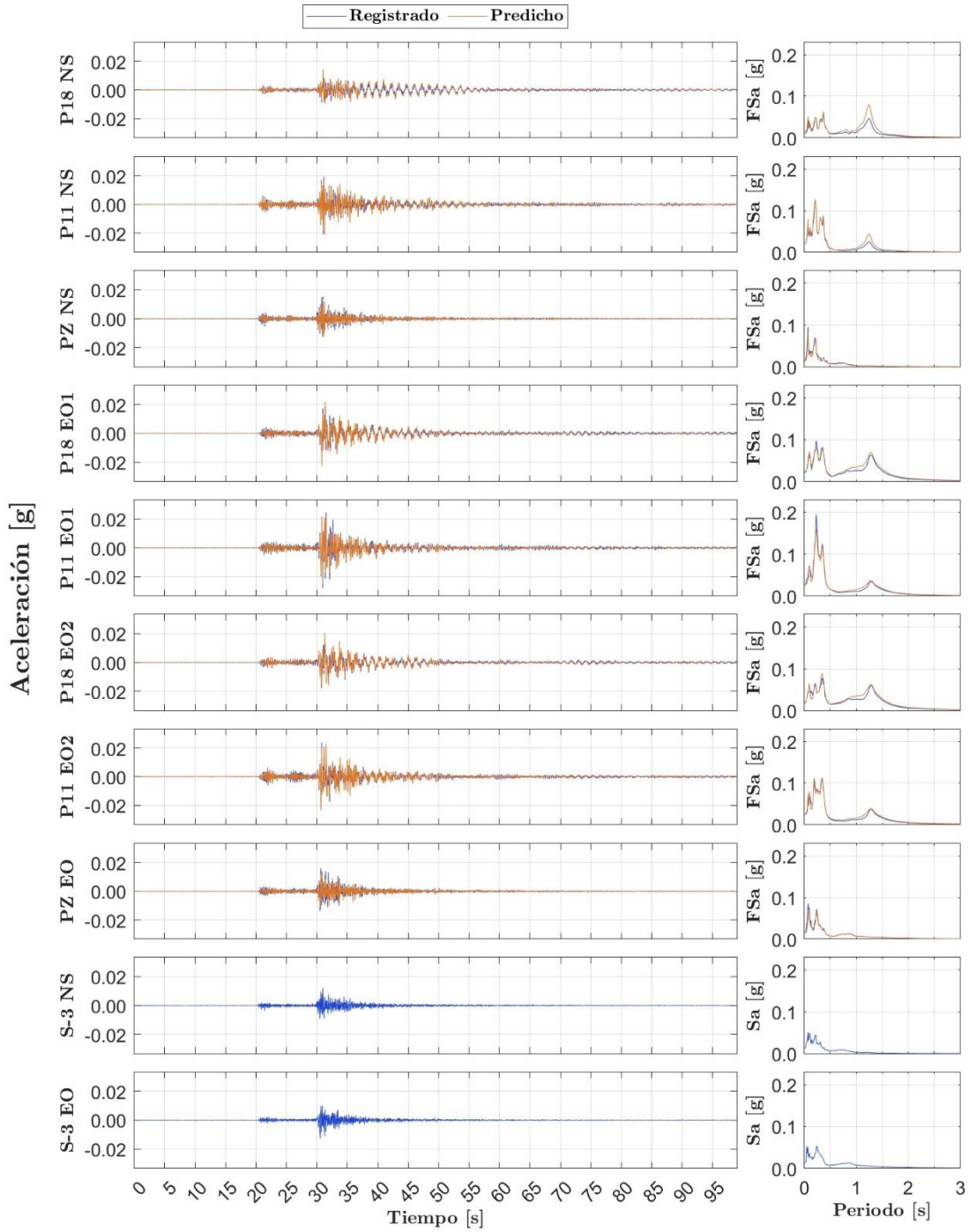

Figura B.2.4 82: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 82 del edificio ex CChC, con fecha 24-03-2012.

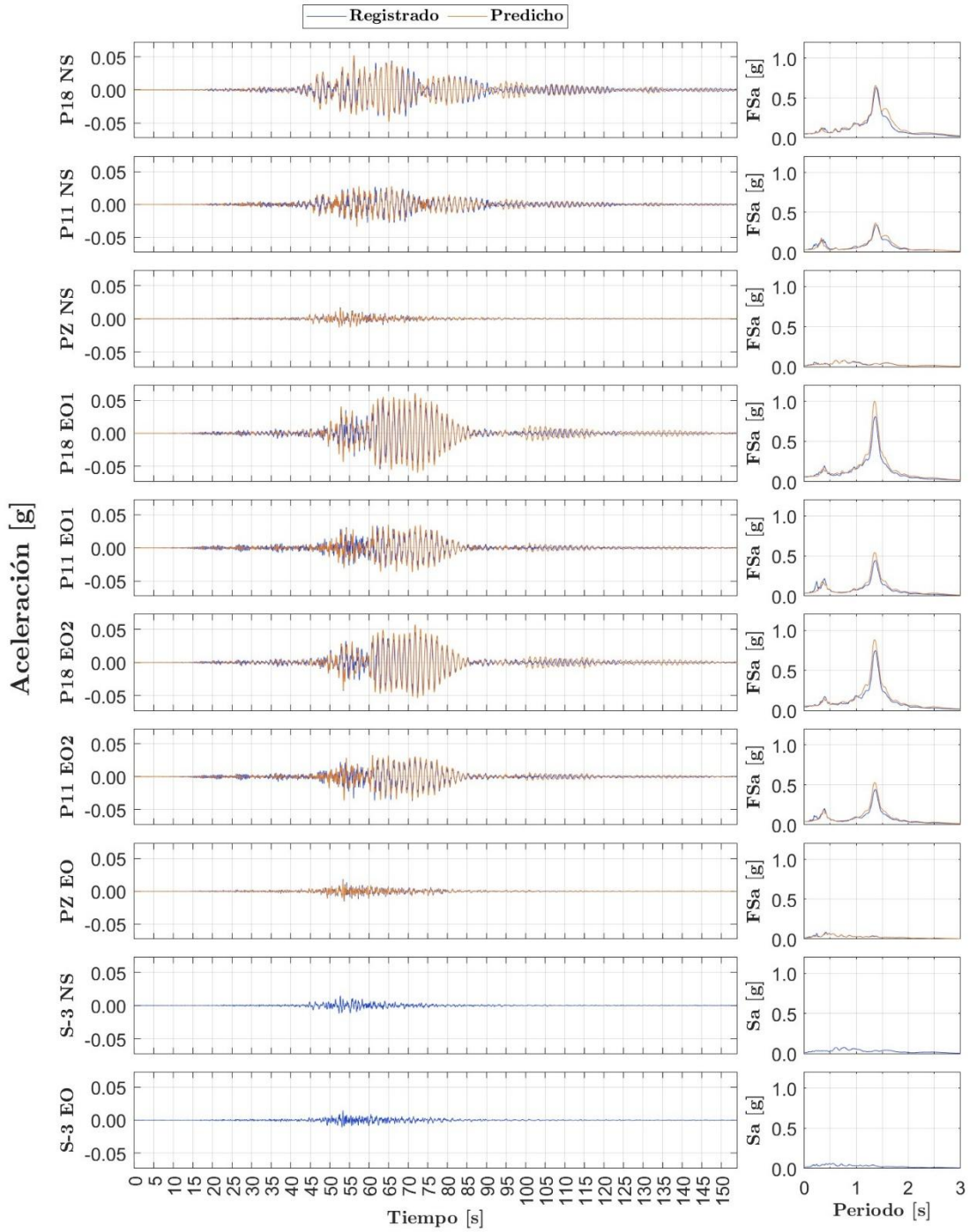

Figura B.2.4 83: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 83 del edificio ex CChC, con fecha 25-03-2012.

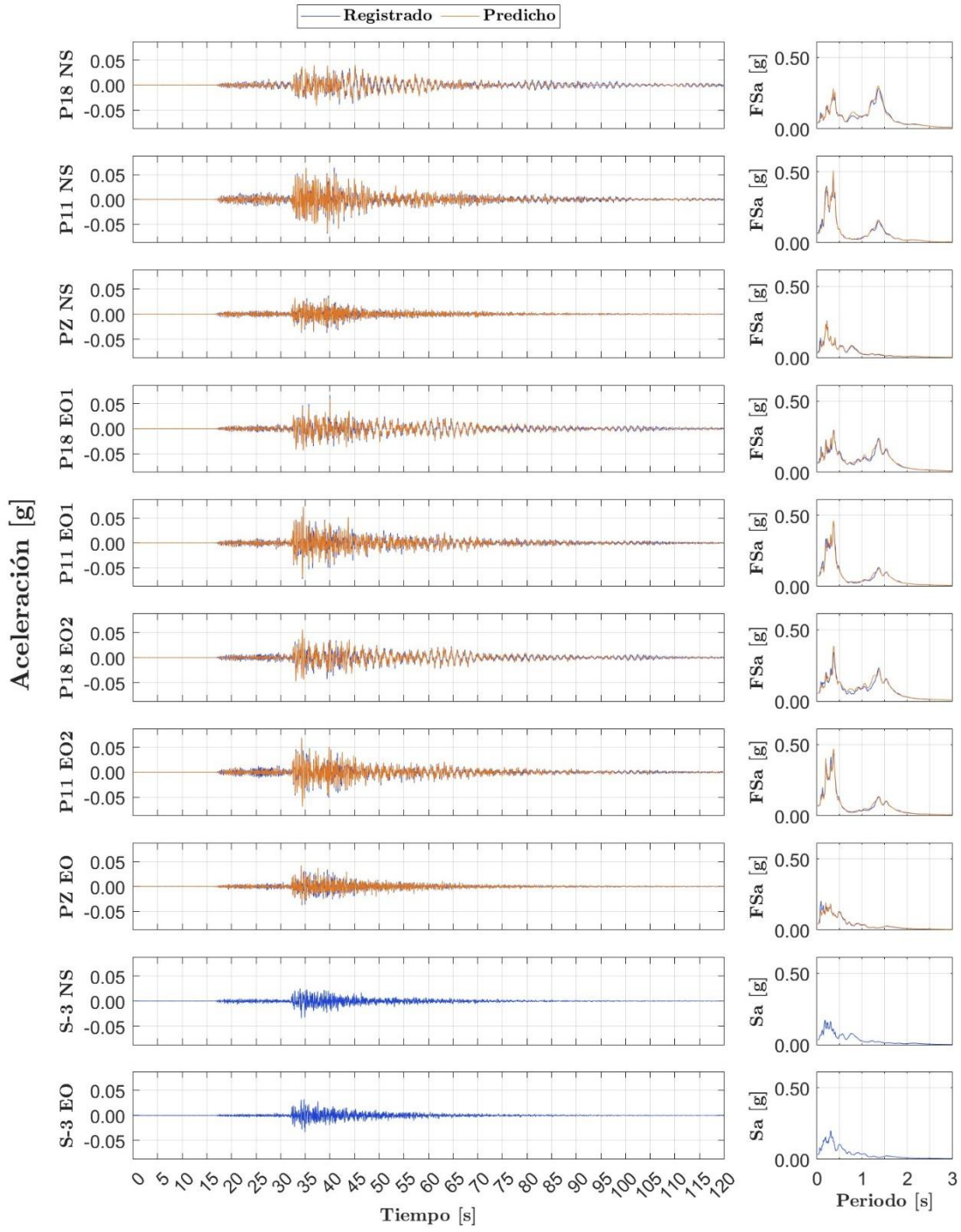

Figura B.2.4 84: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 84 del edificio ex CChC, con fecha 17-04-2012.

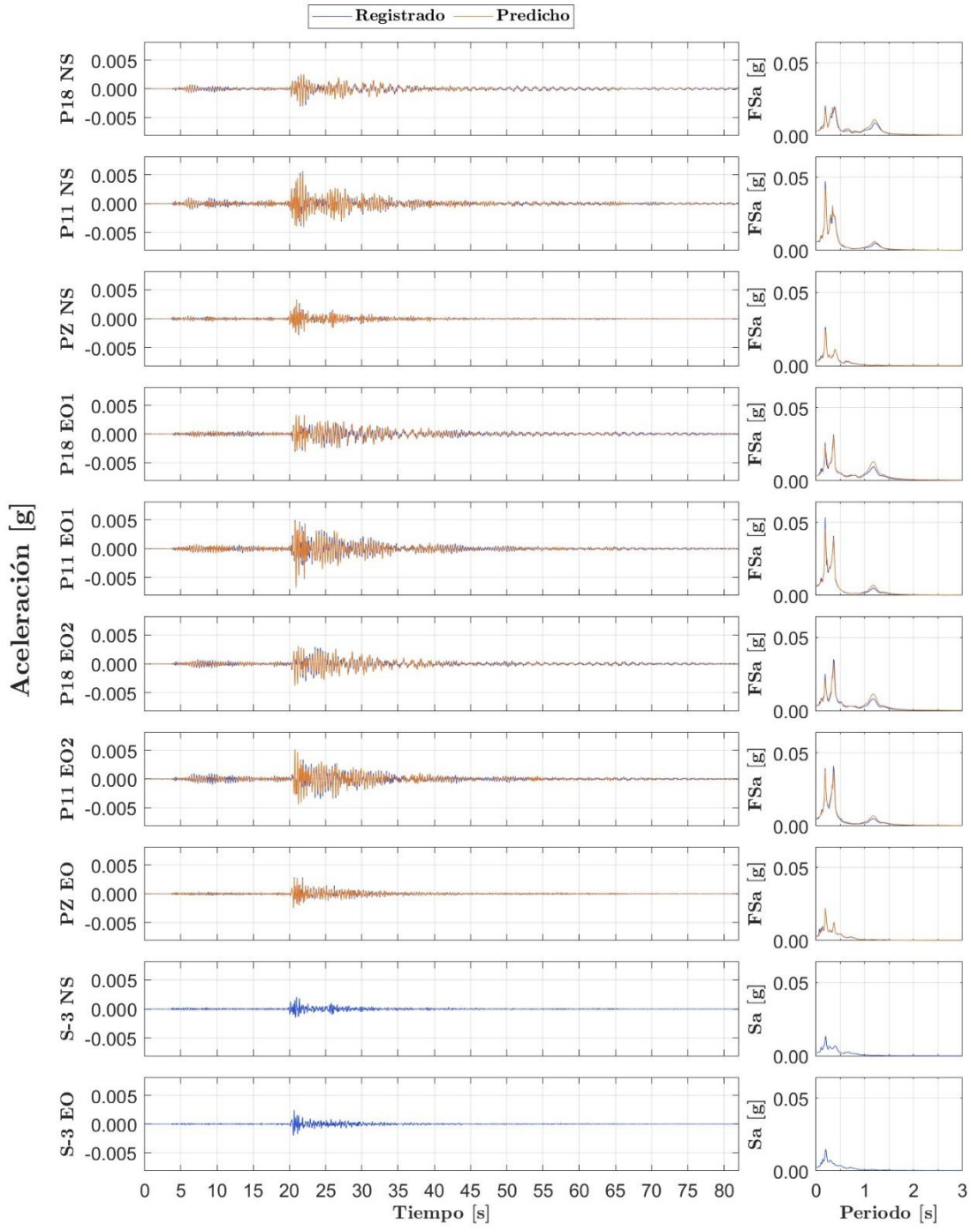

Figura B.2.4 85: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 85 del edificio ex CChC, con fecha 13-05-2012.

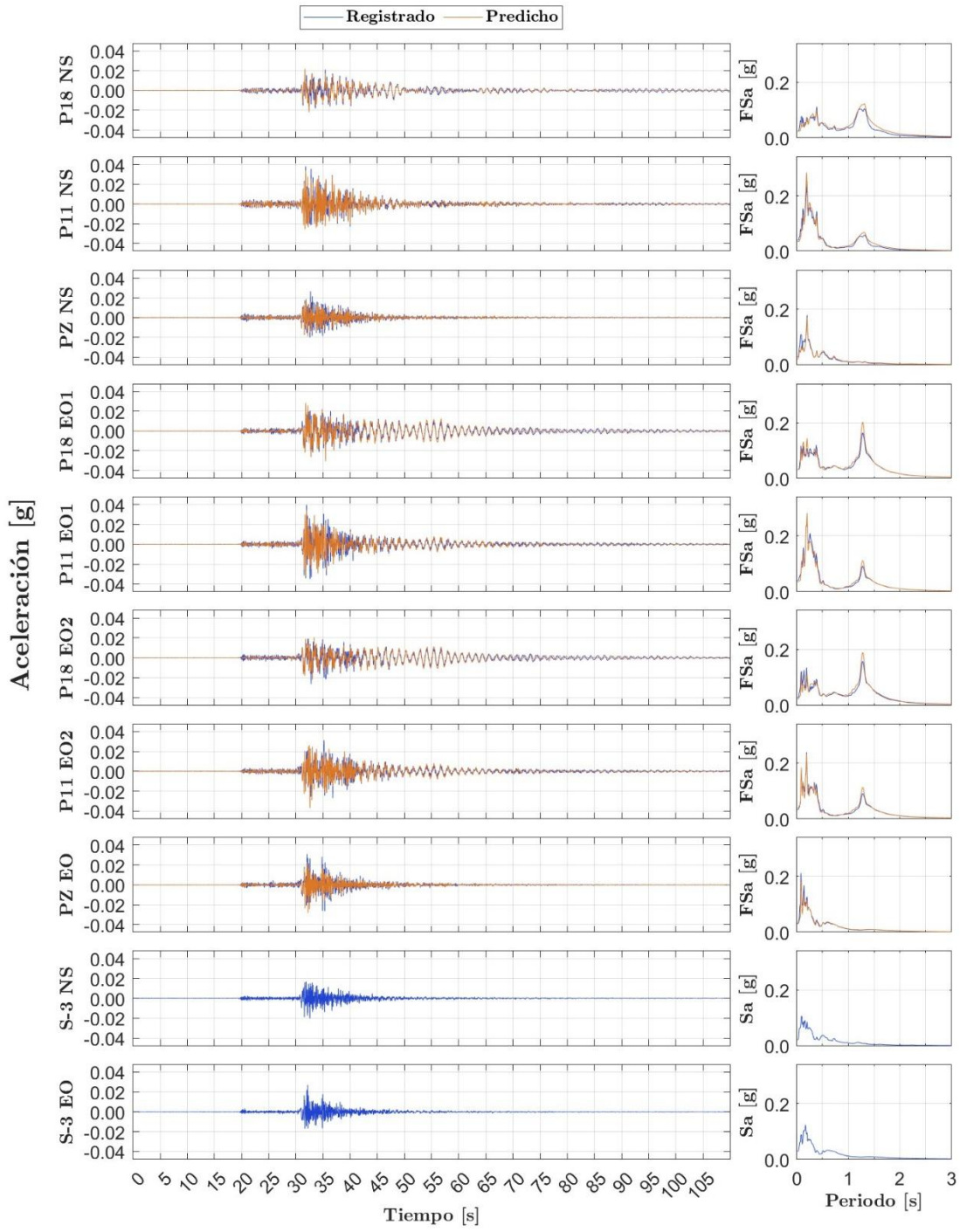

Figura B.2.4 86: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 86 del edificio ex CChC, con fecha 11-10-2012.

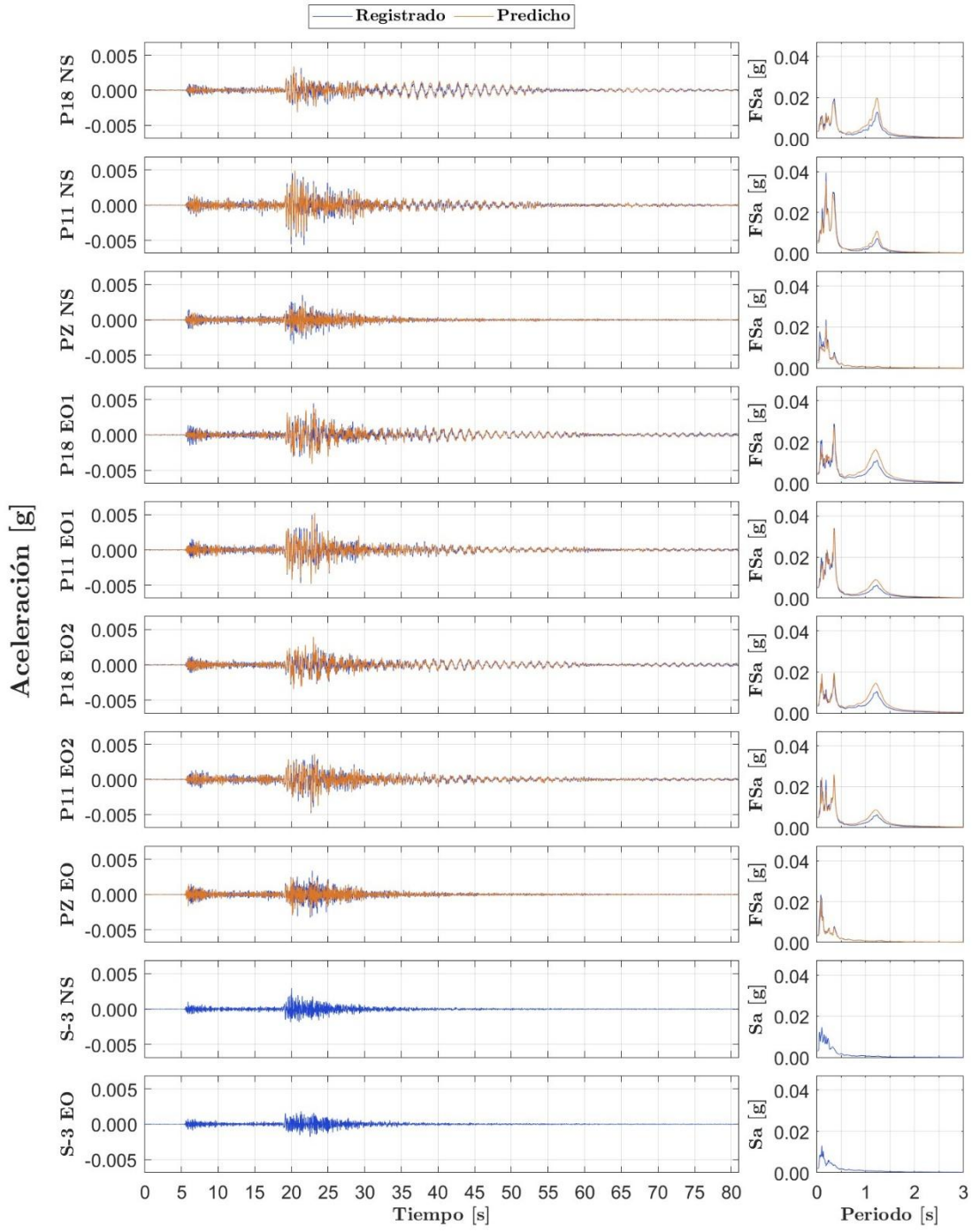

Figura B.2.4 87: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 87 del edificio ex CChC, con fecha 25-10-2012.

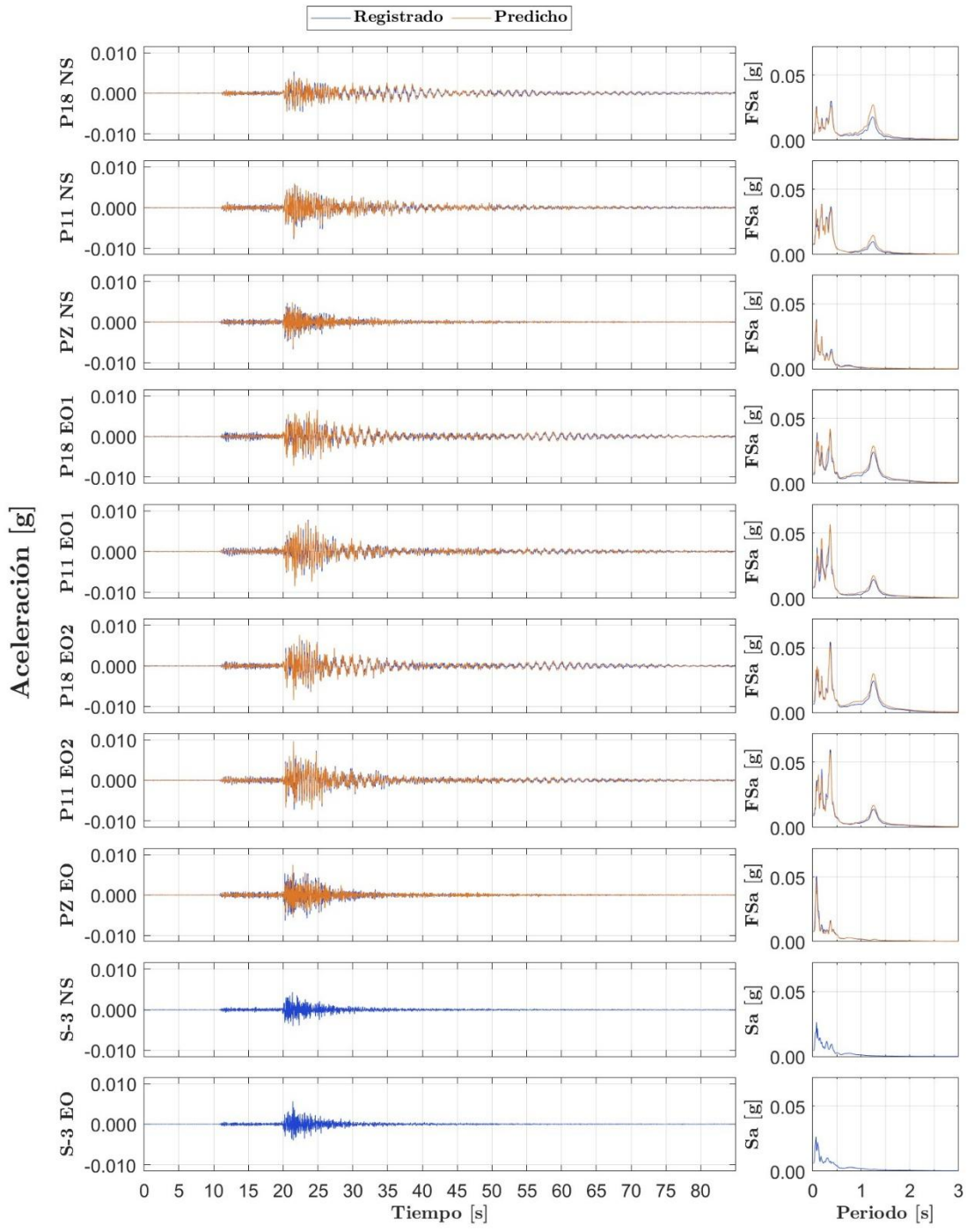

Figura B.2.4 88: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 88 del edificio ex CChC, con fecha 30-04-2013.

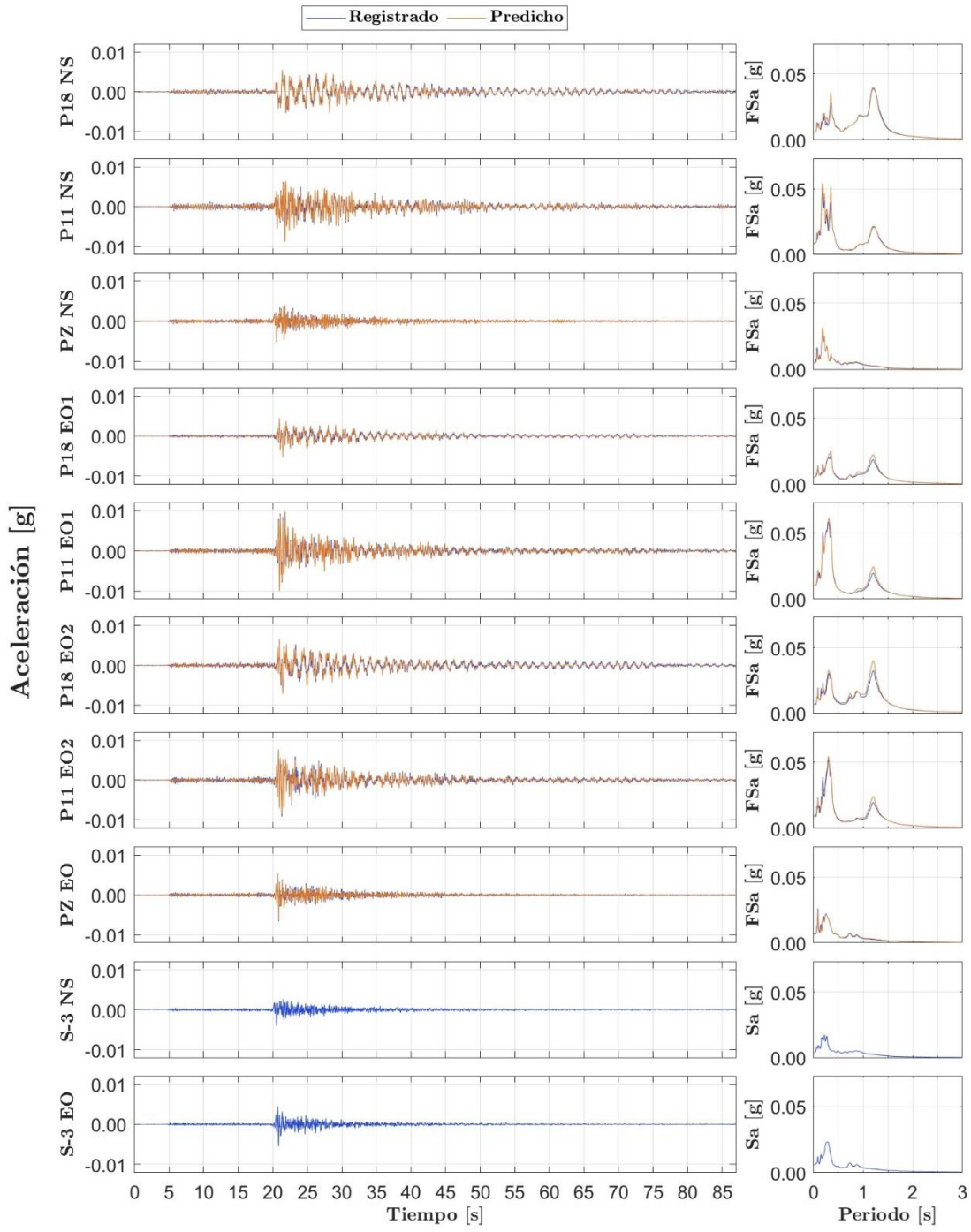

Figura B.2.4 89: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 89 del edificio ex CChC, con fecha 19-06-2013.

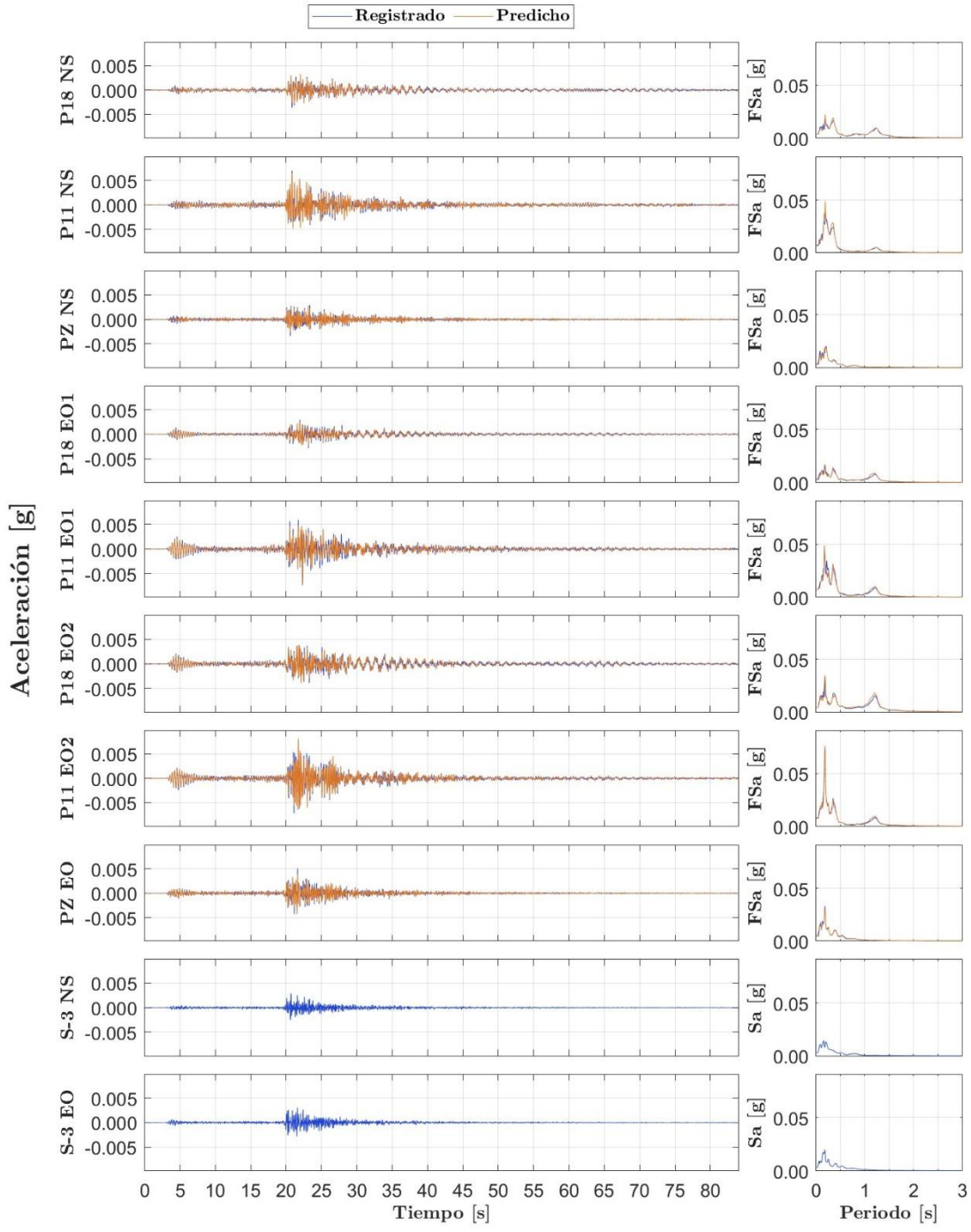

Figura B.2.4 90: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 90 del edificio ex CChC, con fecha 30-08-2013.

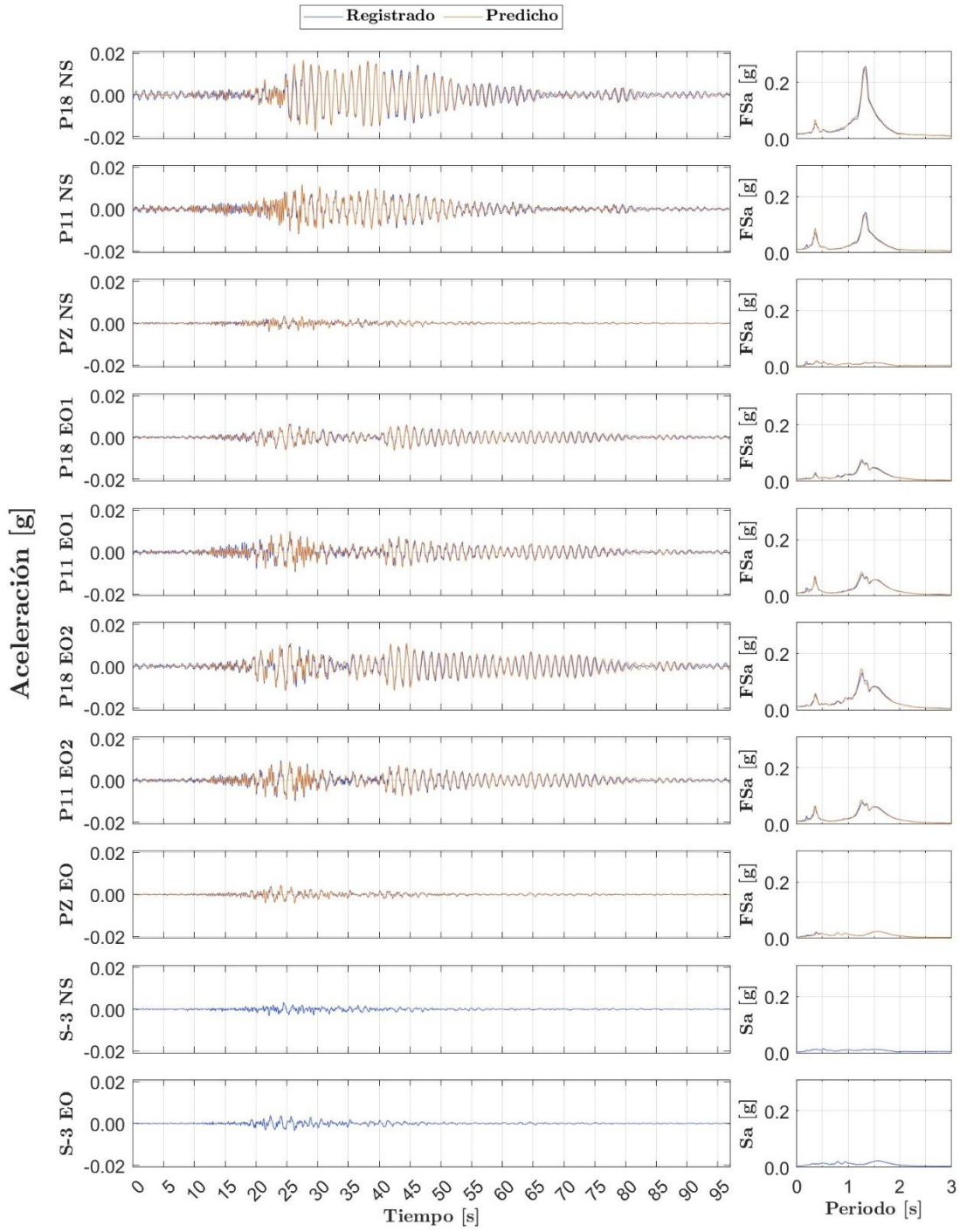

Figura B.2.4 91: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 91 del edificio ex CChC, con fecha 31-10-2013.

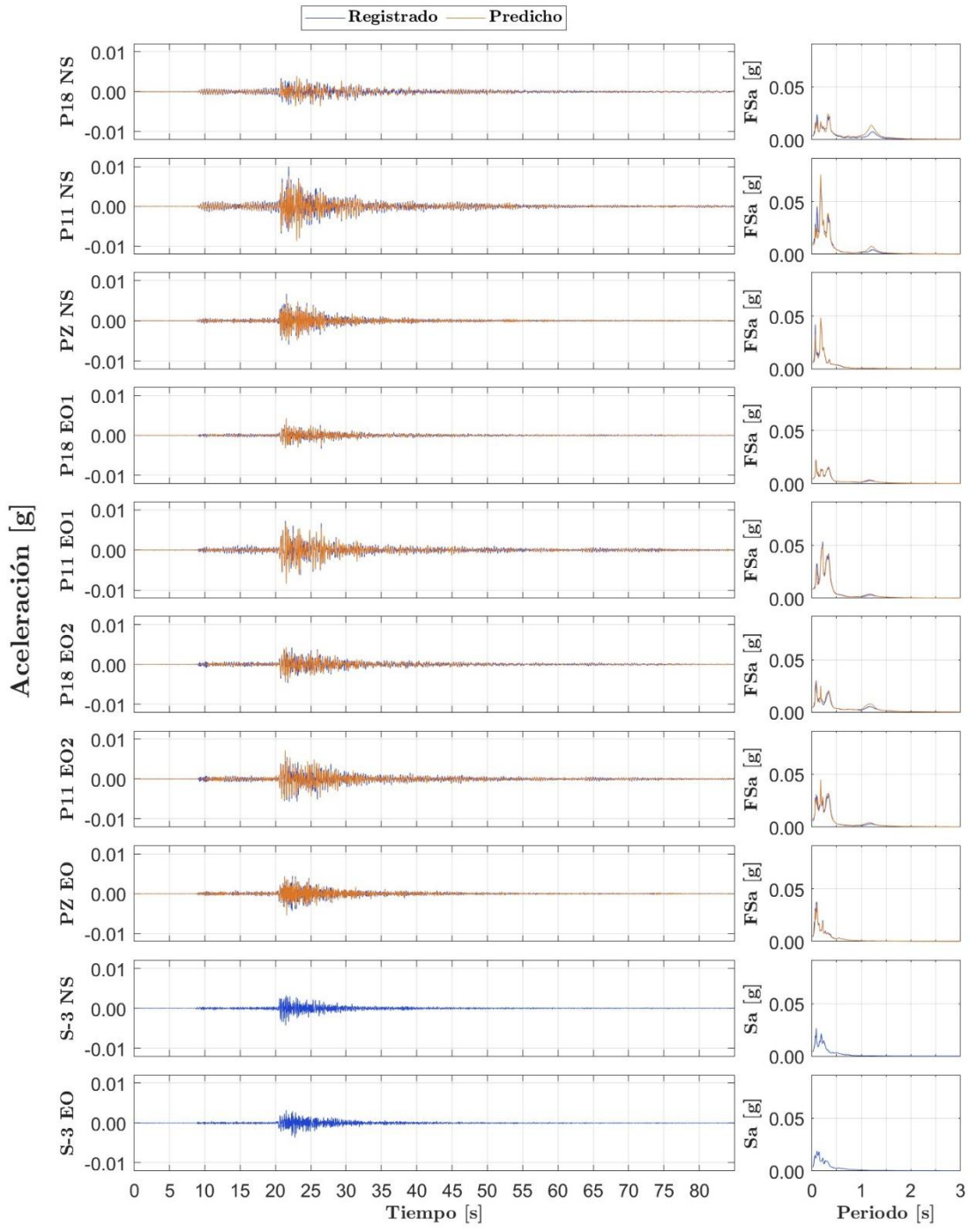

Figura B.2.4 92: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 92 del edificio ex CChC, con fecha 21-12-2013.

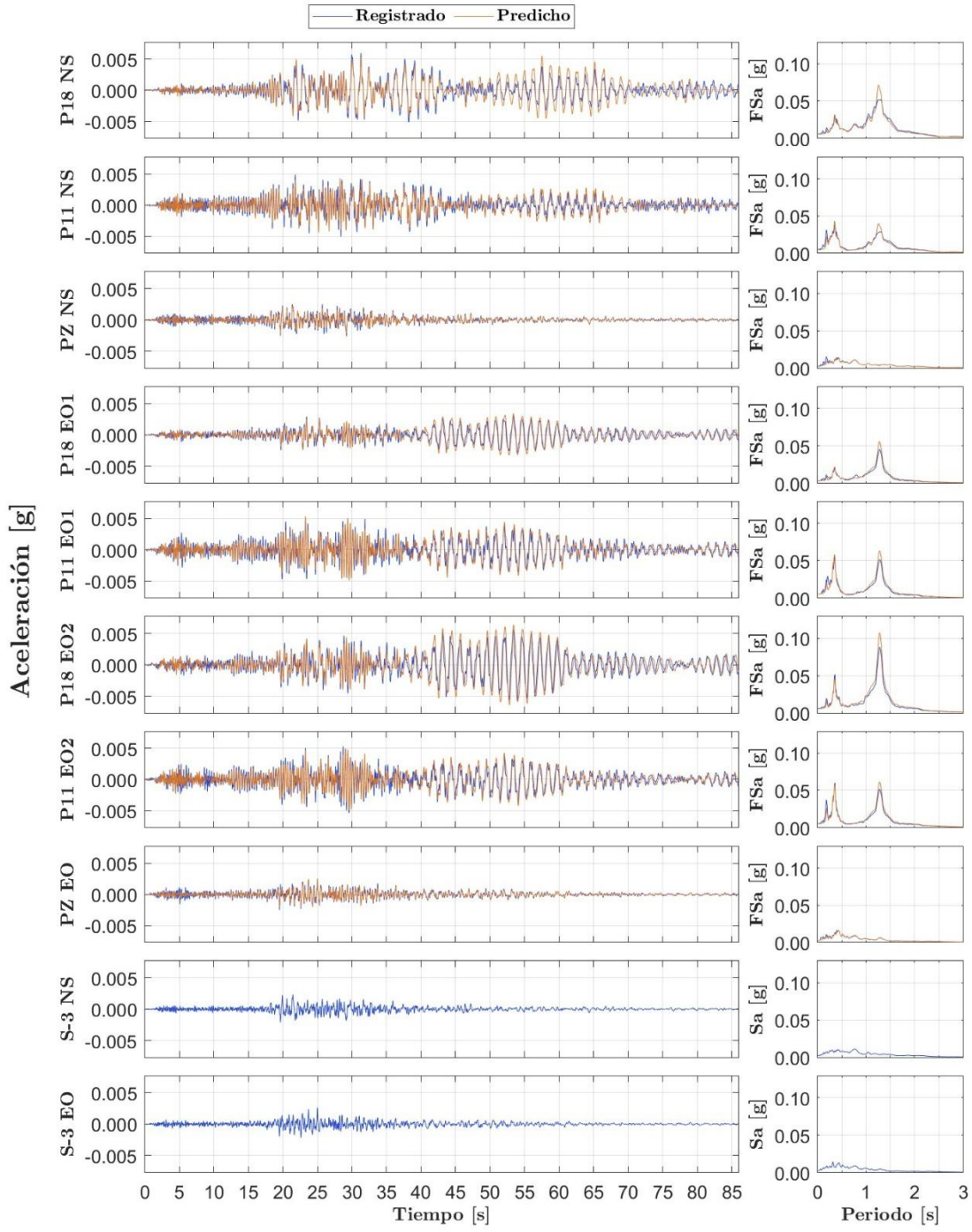

Figura B.2.4 93: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 93 del edificio ex CChC, con fecha 04-03-2014.

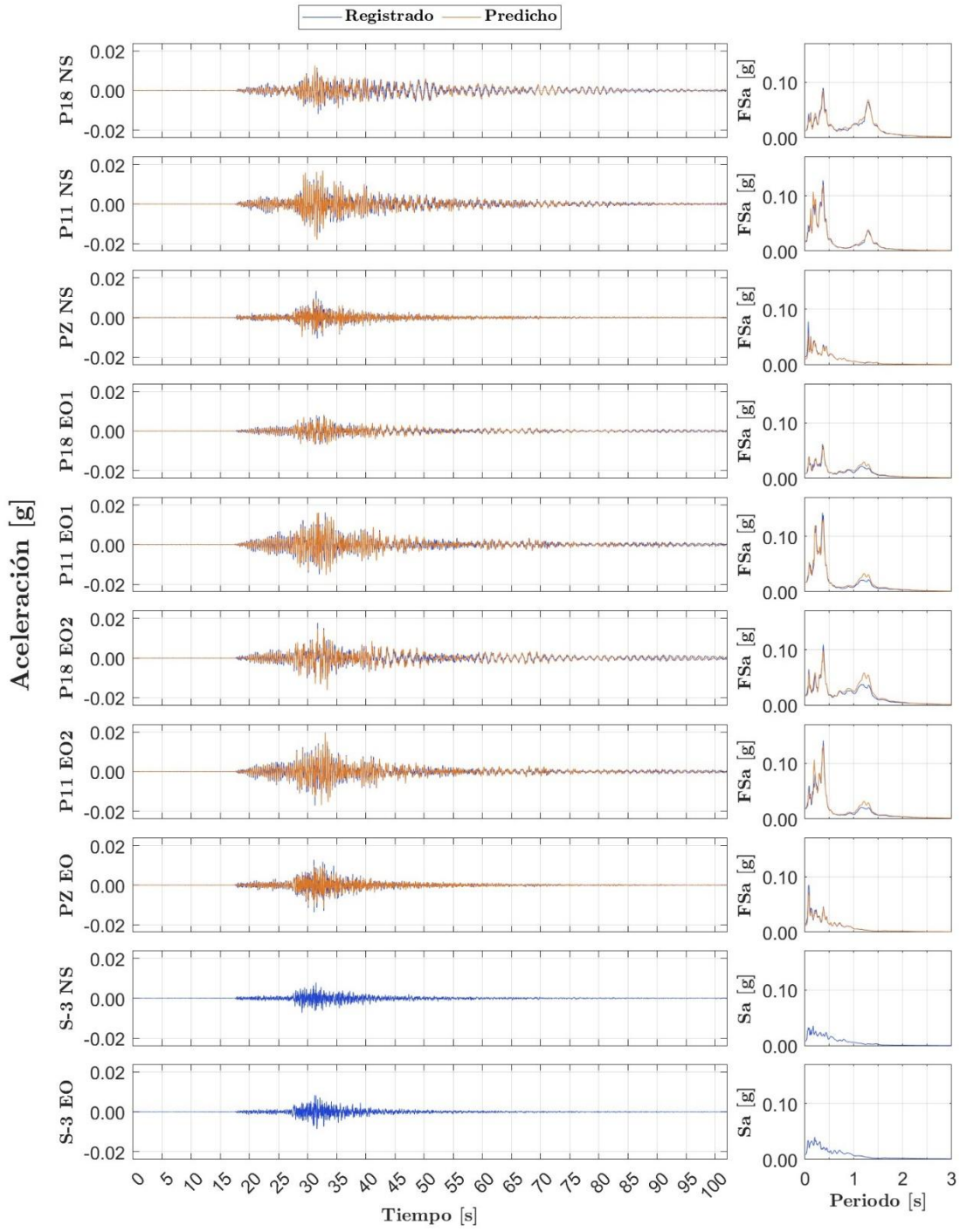

Figura B.2.4 94: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 94 del edificio ex CChC, con fecha 06-03-2014.

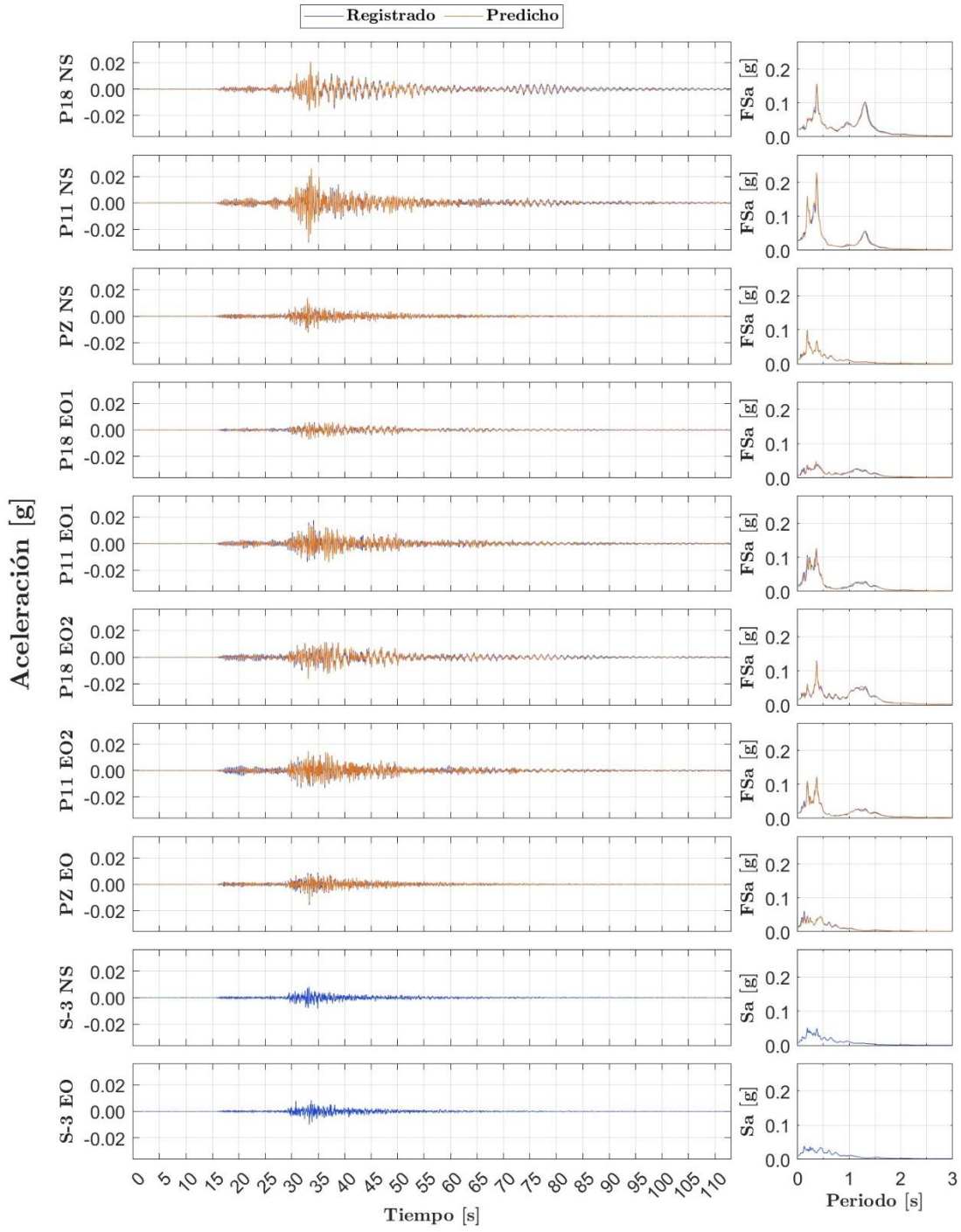

Figura B.2.4 95: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 95 del edificio ex CChC, con fecha 04-04-2014.

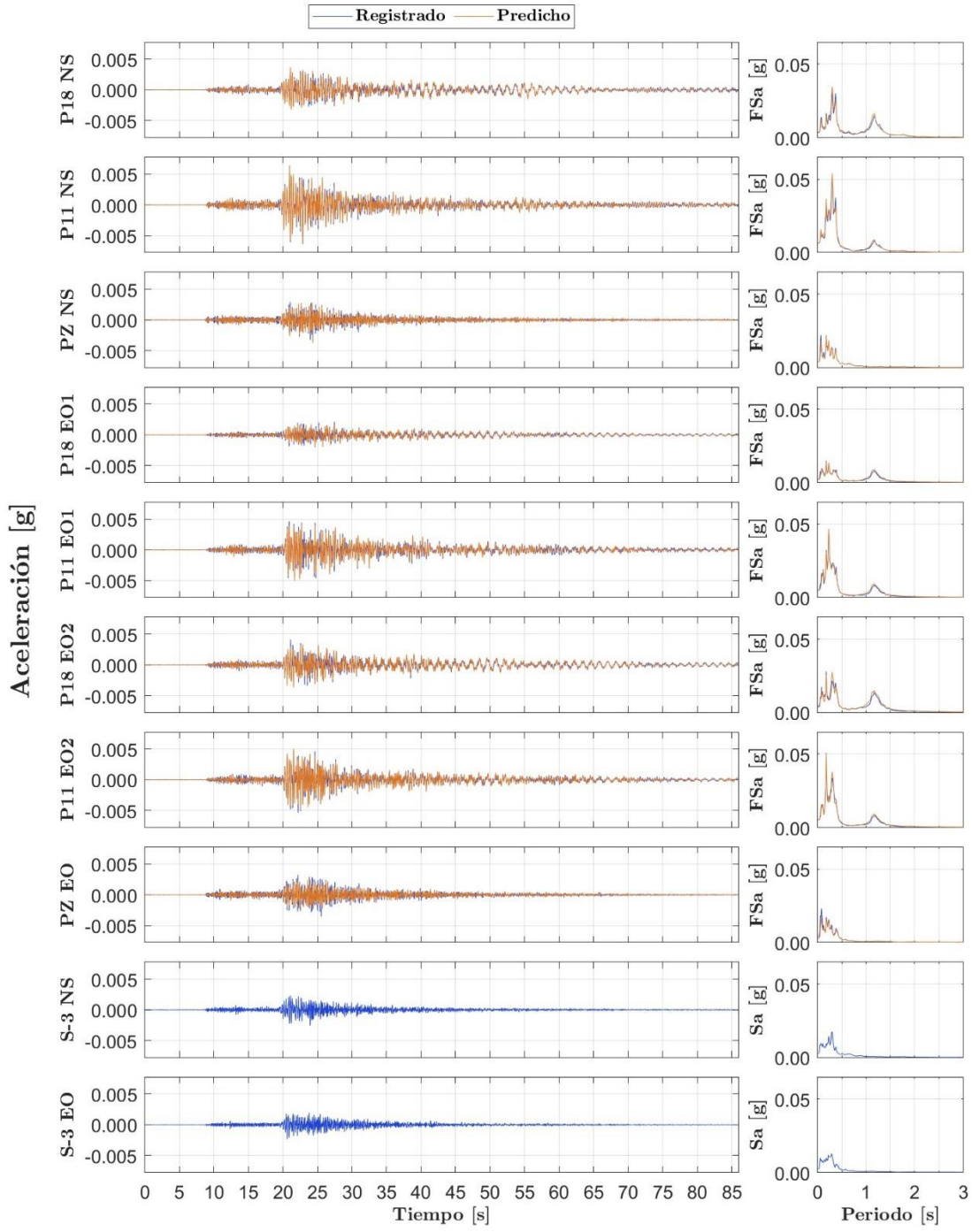

Figura B.2.4 96: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 96 del edificio ex CChC, con fecha 12-07-2014.

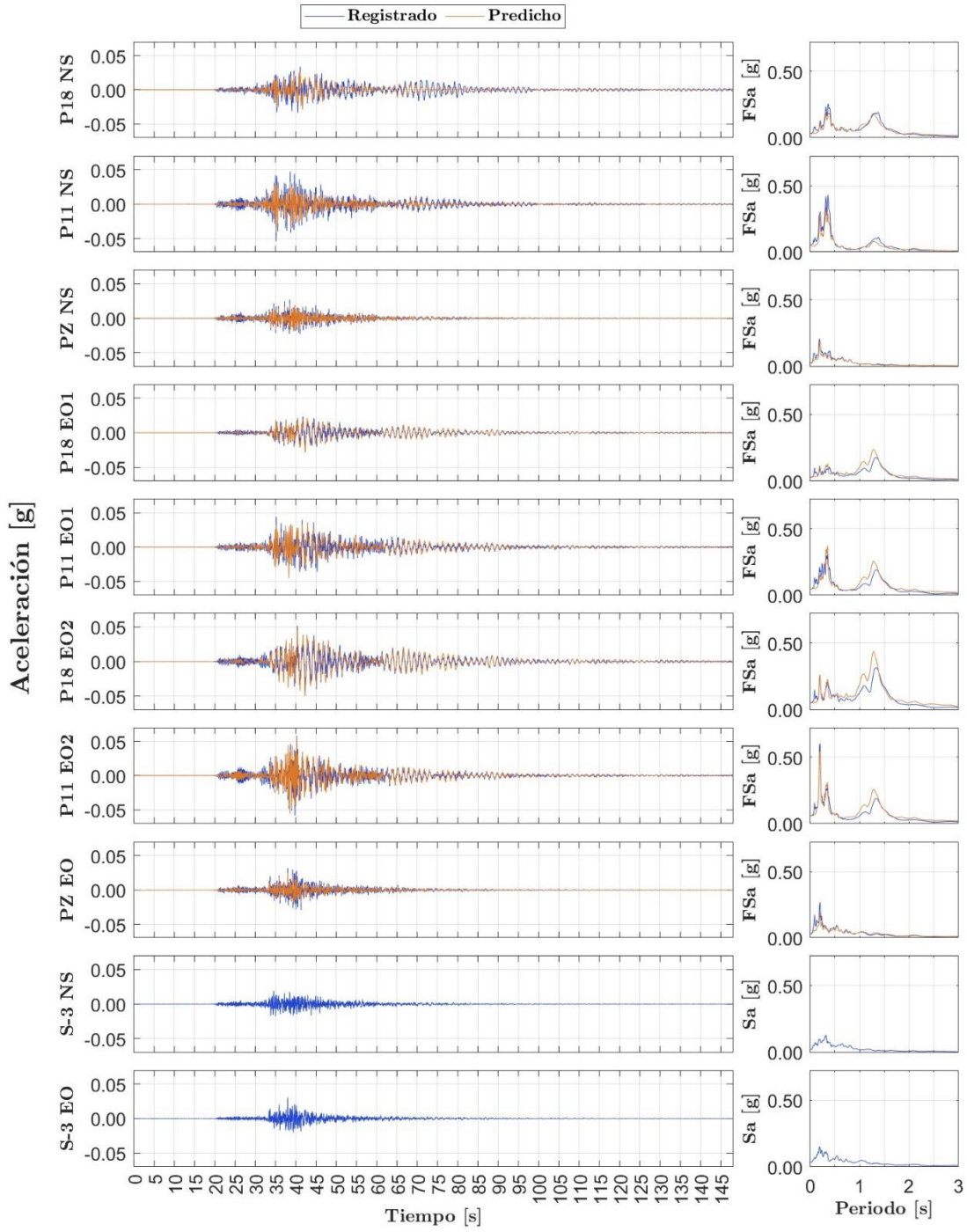

Figura B.2.4 97: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 97 del edificio ex CChC, con fecha 23-08-2014.

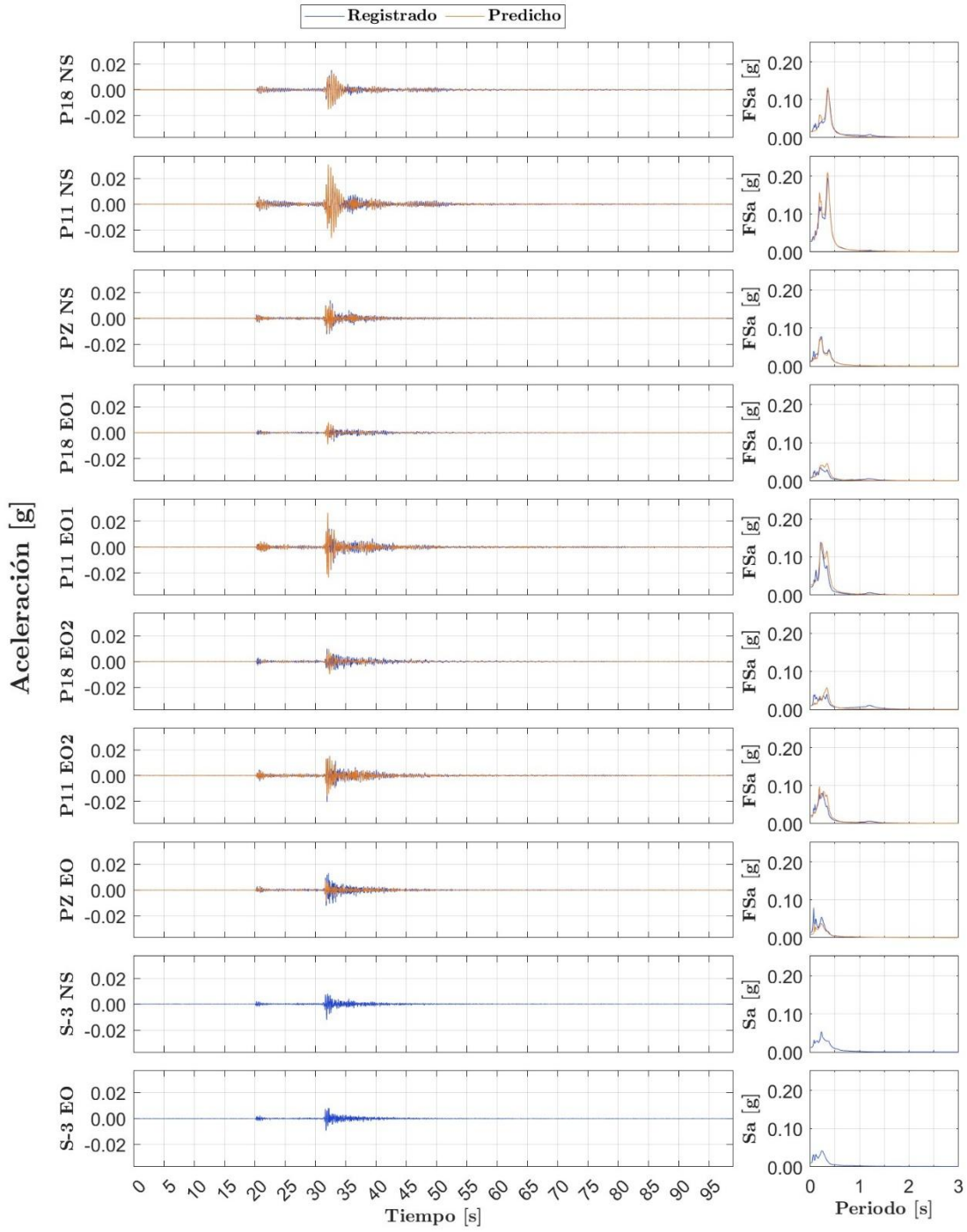

Figura B.2.4 98: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 98 del edificio ex CChC, con fecha 16-11-2014.

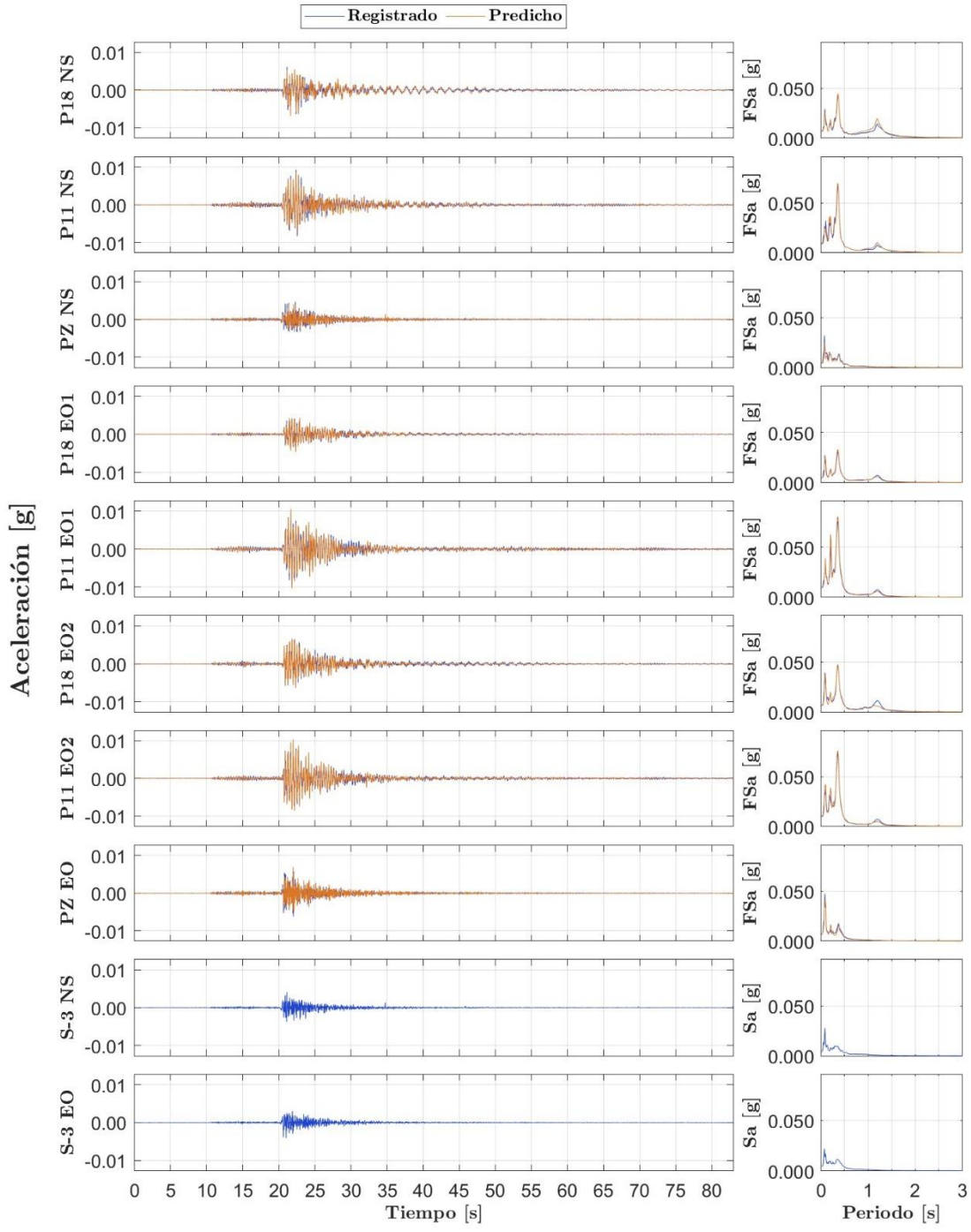

Figura B.2.4 99: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 99 del edificio ex CChC, con fecha 15-01-2015.

B.2.5 Edificio Justicia

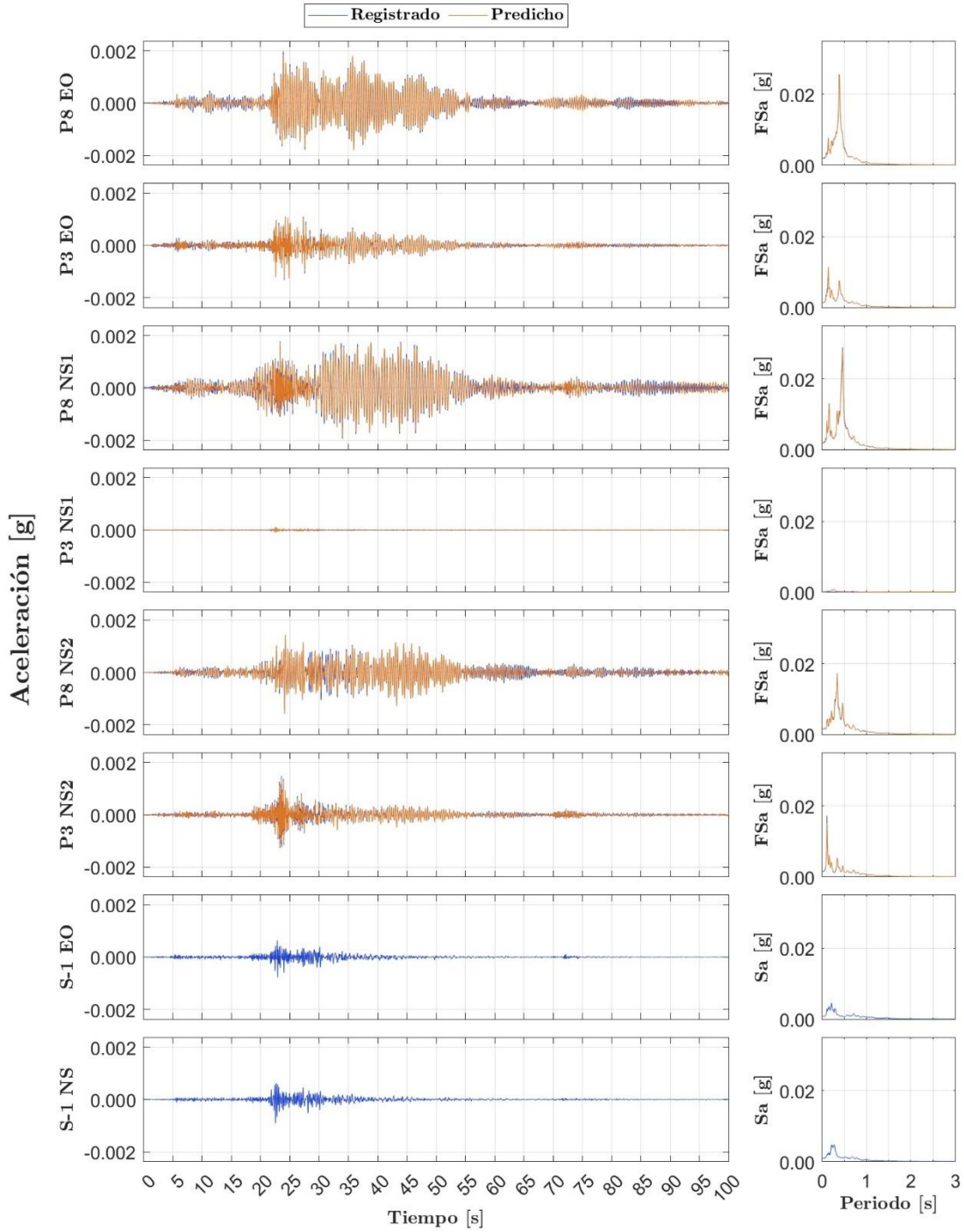

Figura B.2.5 1: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 1 del edificio Justicia, con fecha 28-10-2009.

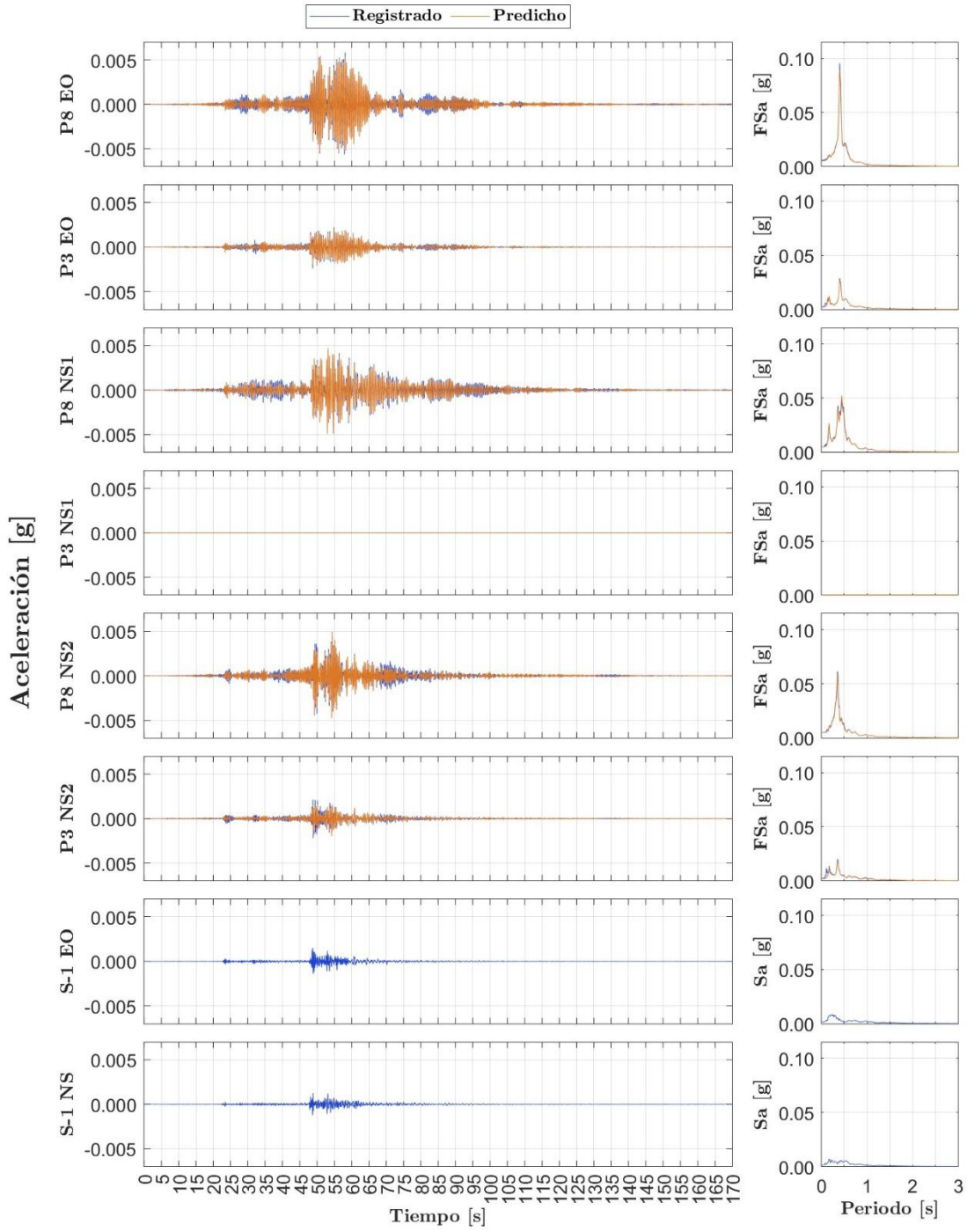

Figura B.2.5 2: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 2 del edificio Justicia, con fecha 28-10-2009.

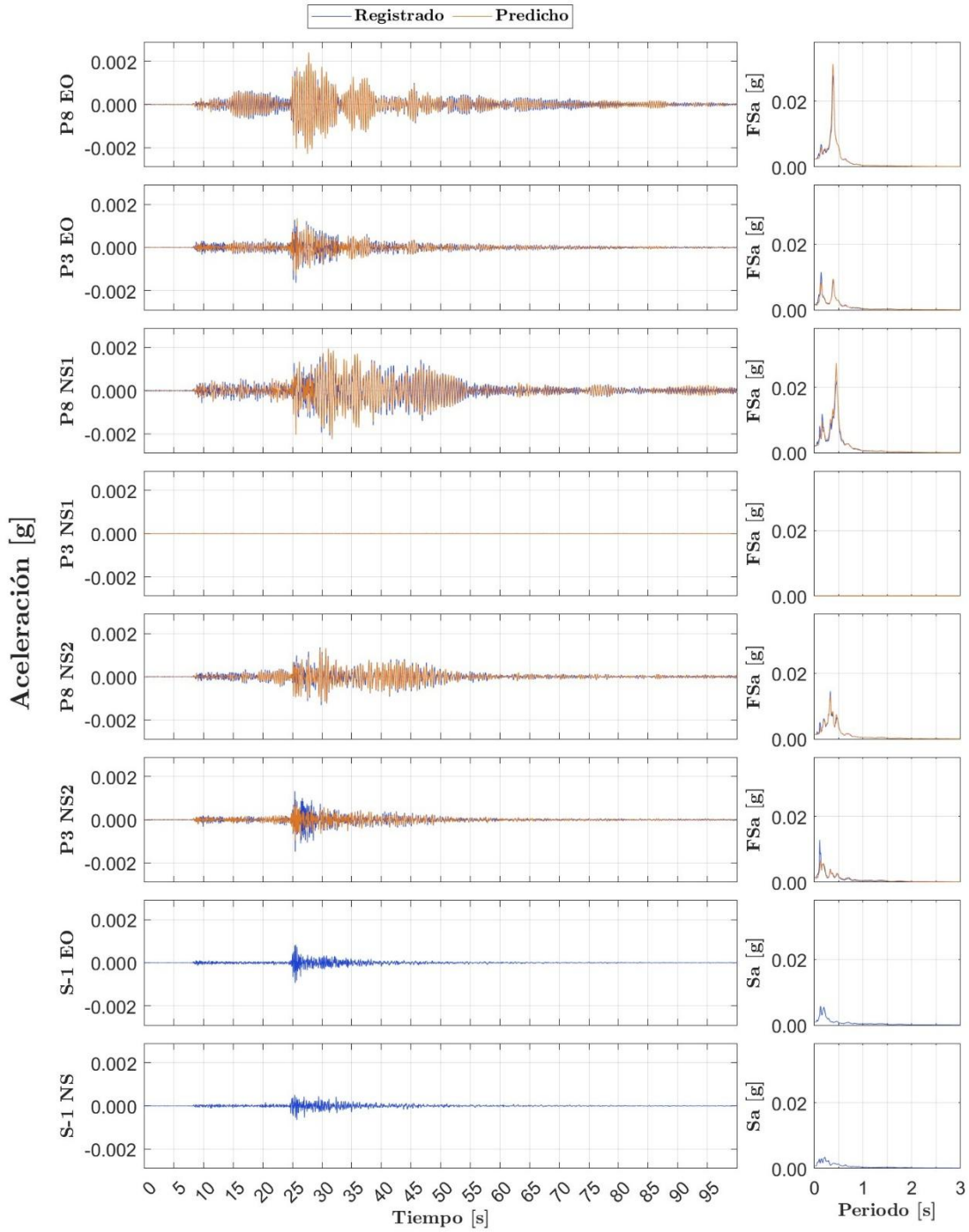

Figura B.2.5 3: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 3 del edificio Justicia, con fecha 29-10-2009.

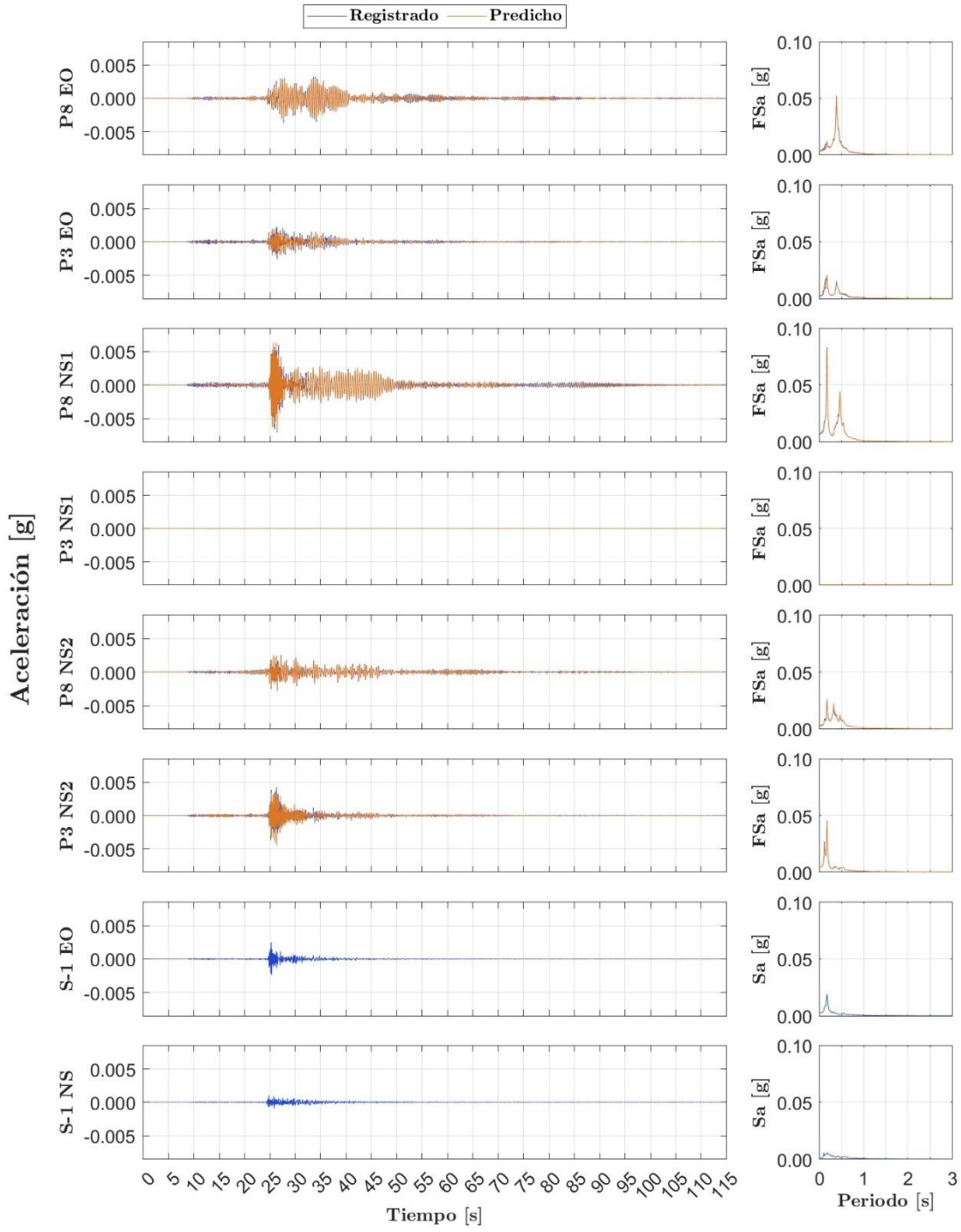

Figura B.2.5 4: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 4 del edificio Justicia, con fecha 29-10-2009.

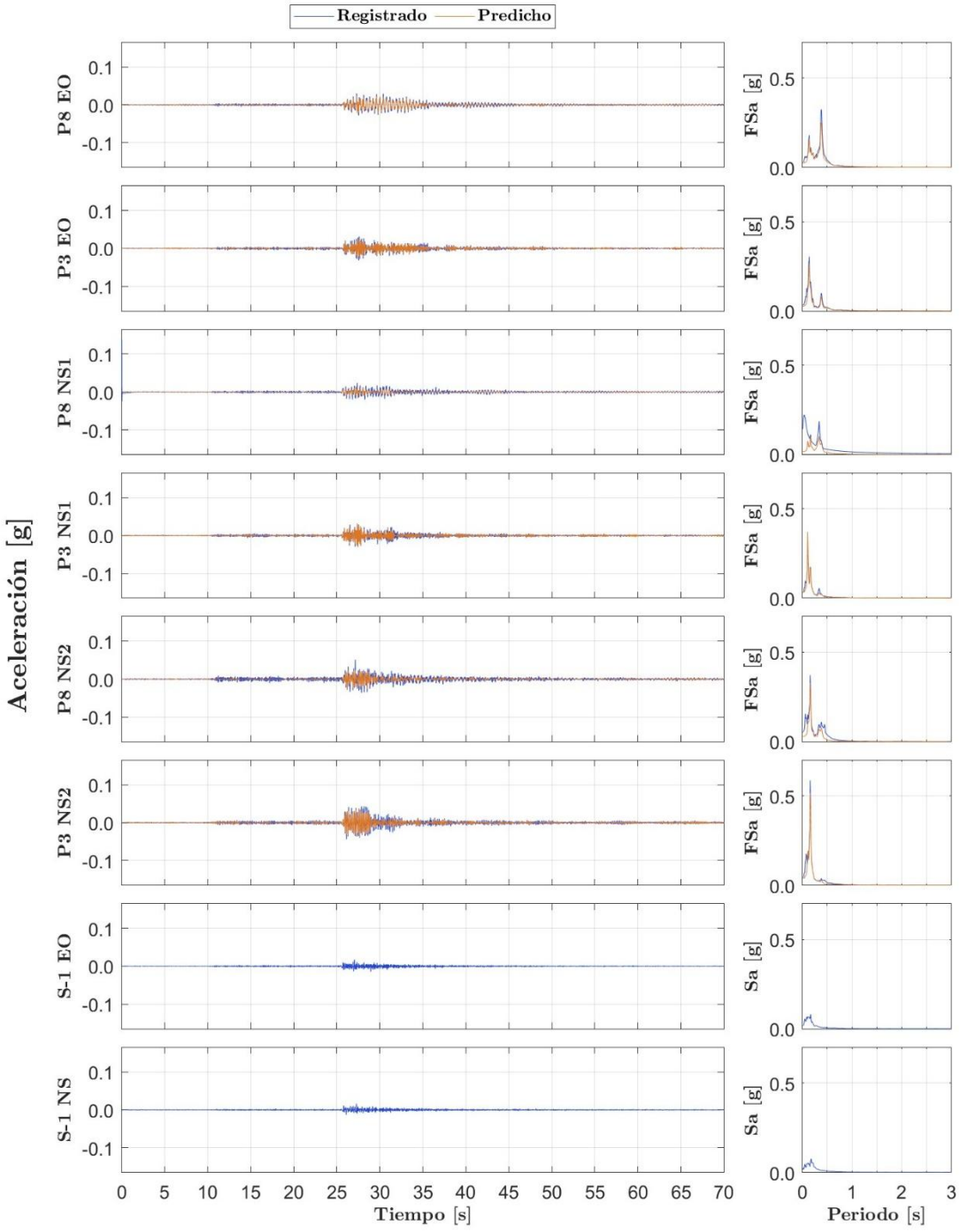

Figura B.2.5 5: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 5 del edificio Justicia, con fecha 20-12-2009.

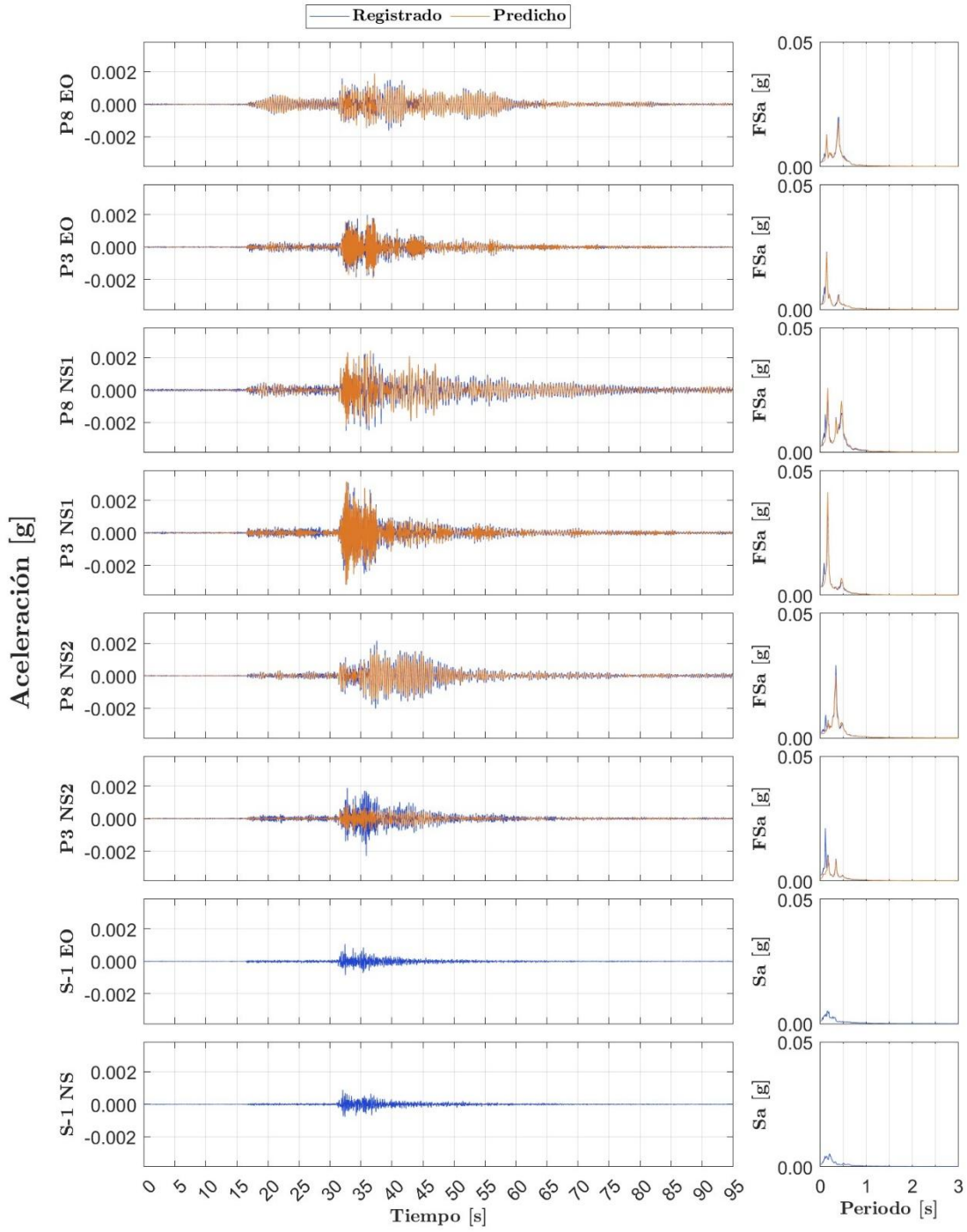

Figura B.2.5 6: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 6 del edificio Justicia, con fecha 06-01-2010.

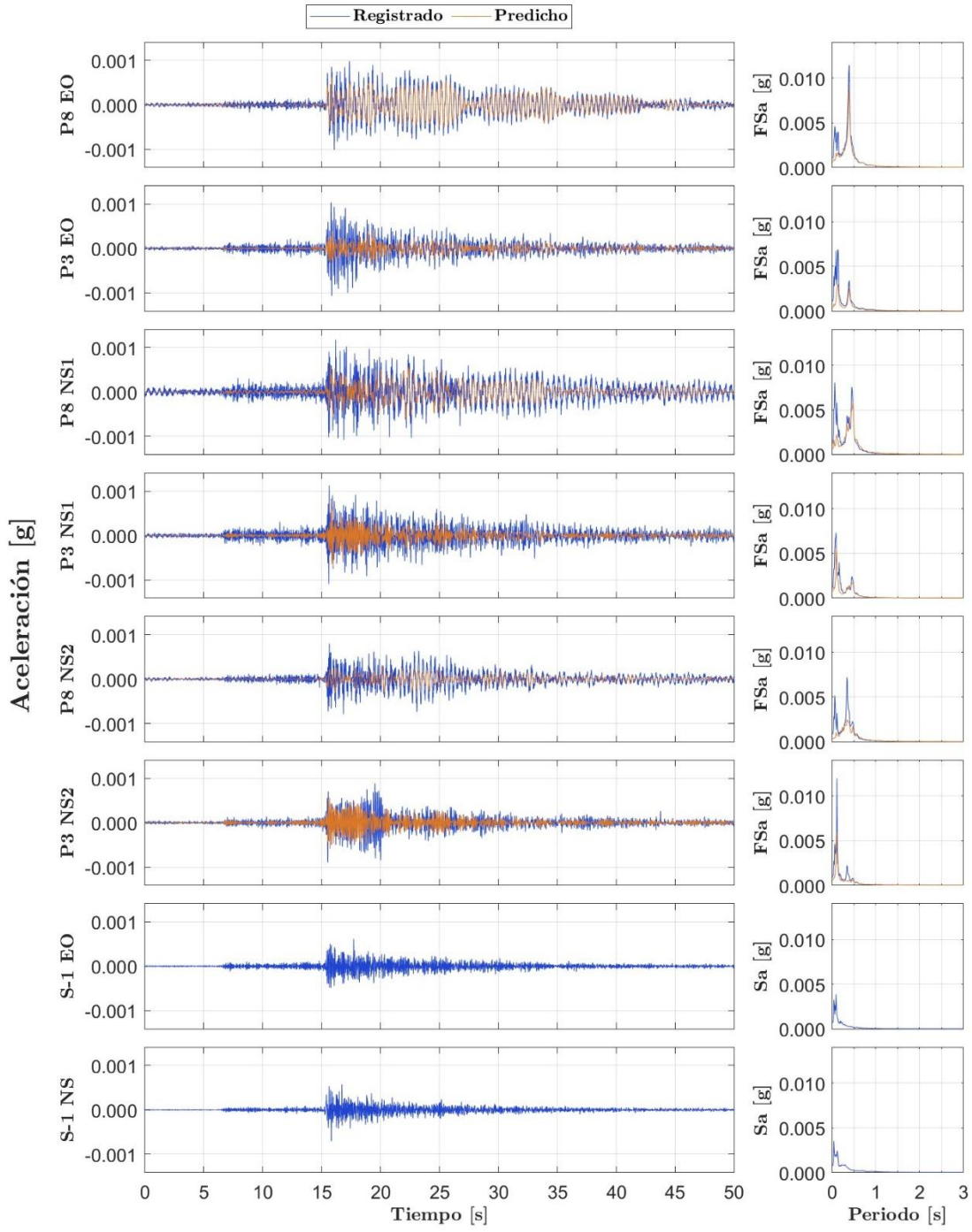

Figura B.2.5 7: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 7 del edificio Justicia, con fecha 14-01-2010.

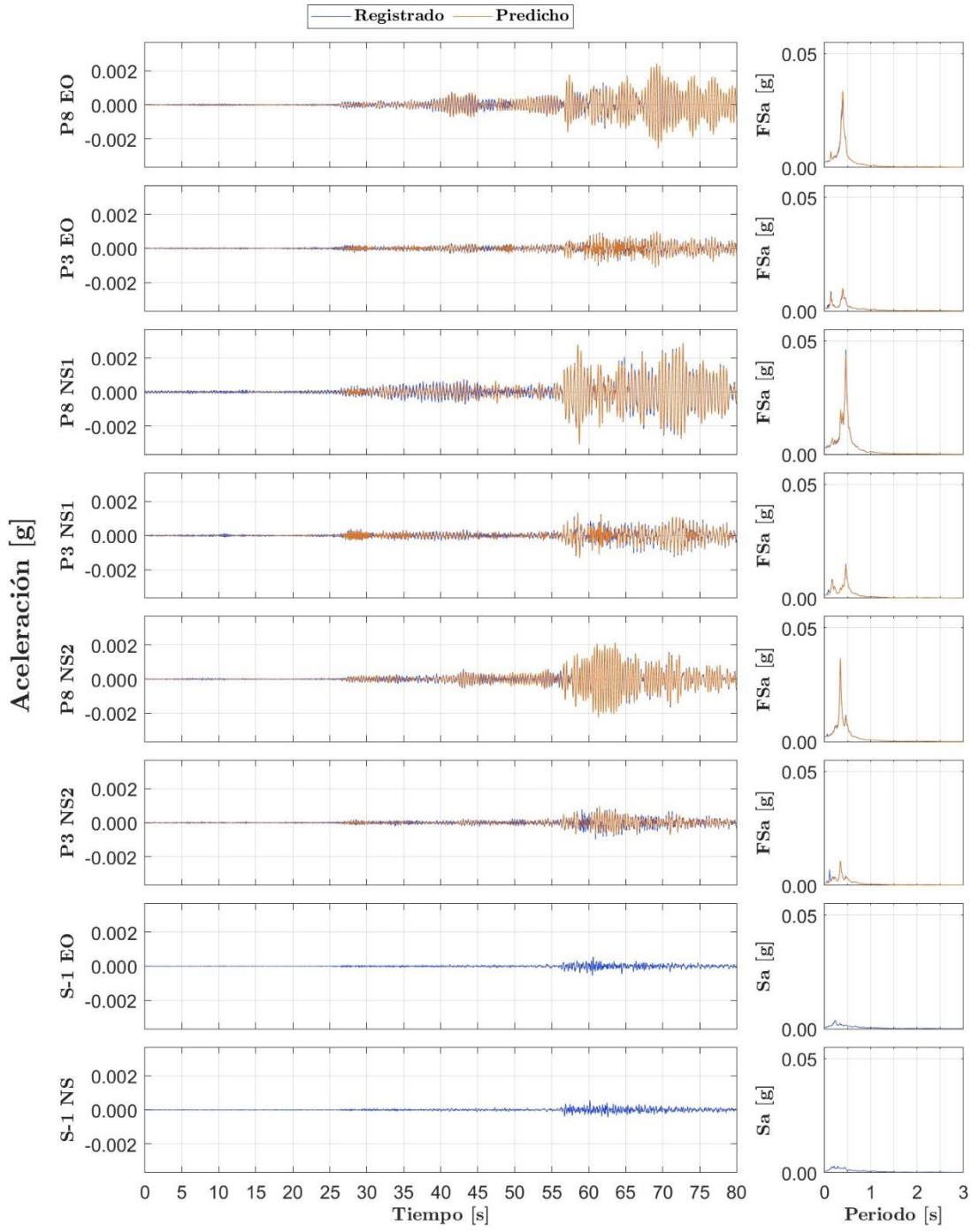

Figura B.2.5 8: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 8 del edificio Justicia, con fecha 18-01-2010.

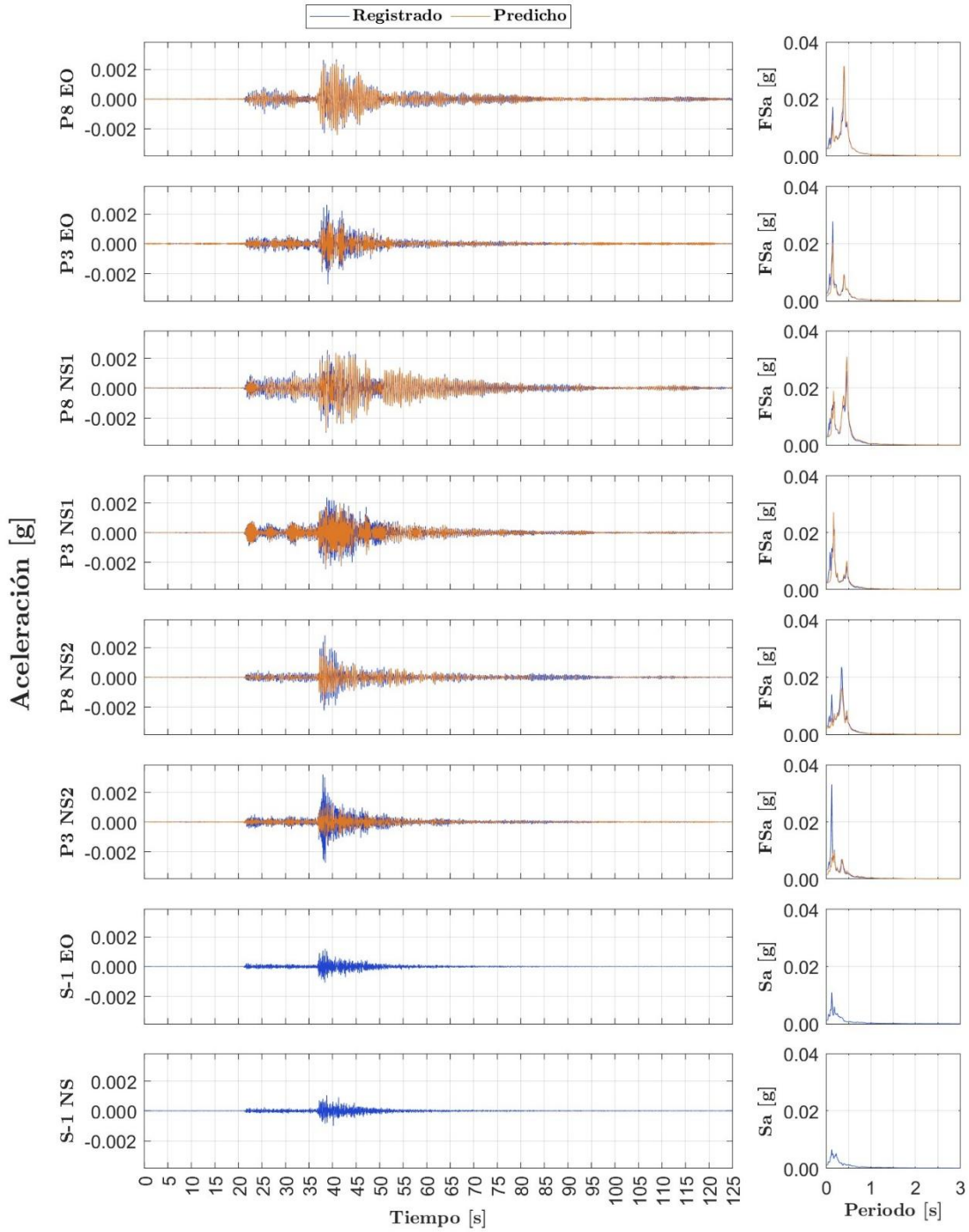

Figura B.2.5 9: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 9 del edificio Justicia, con fecha 19-01-2010.

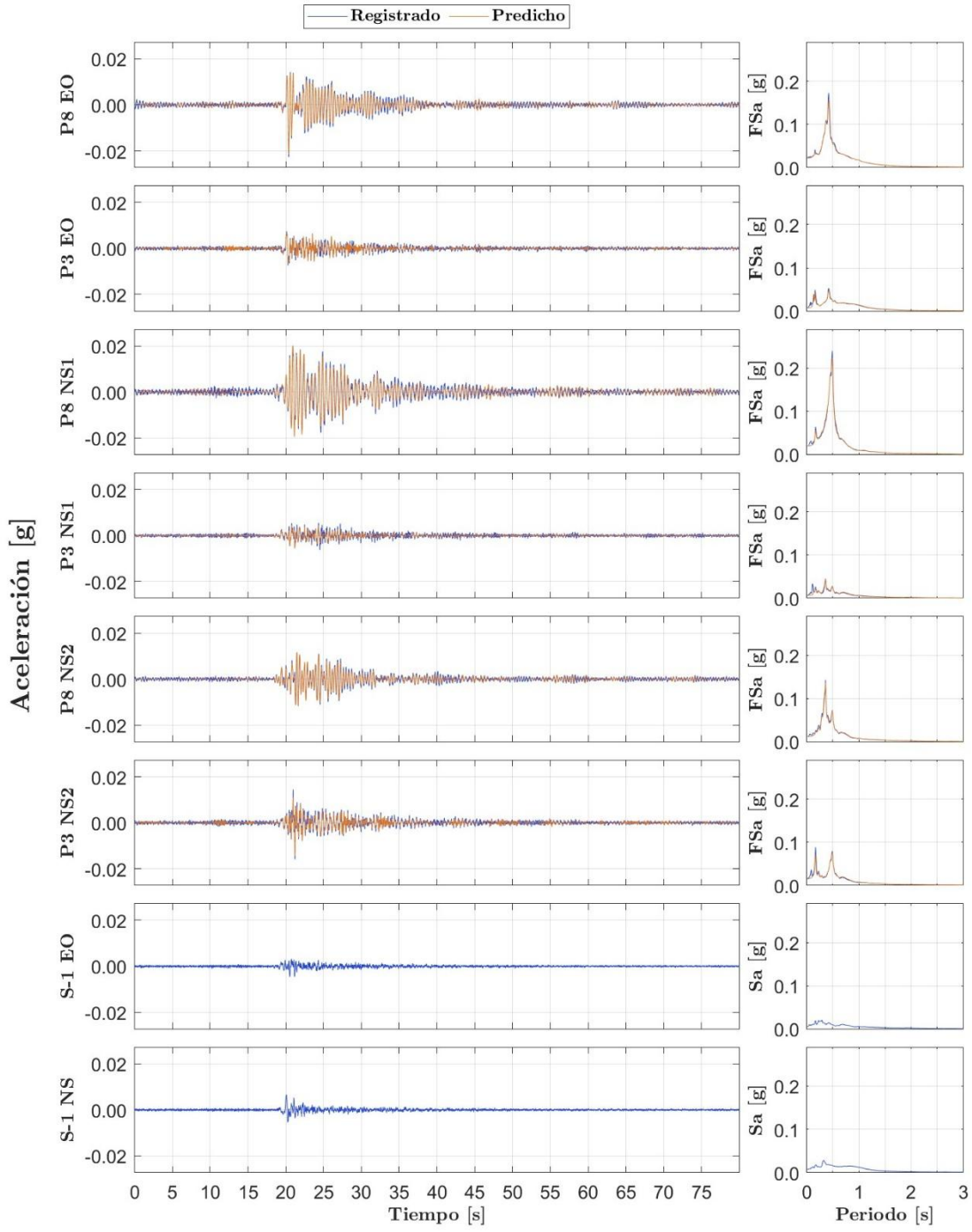

Figura B.2.5 10: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 10 del edificio Justicia, con fecha 12-02-2010.

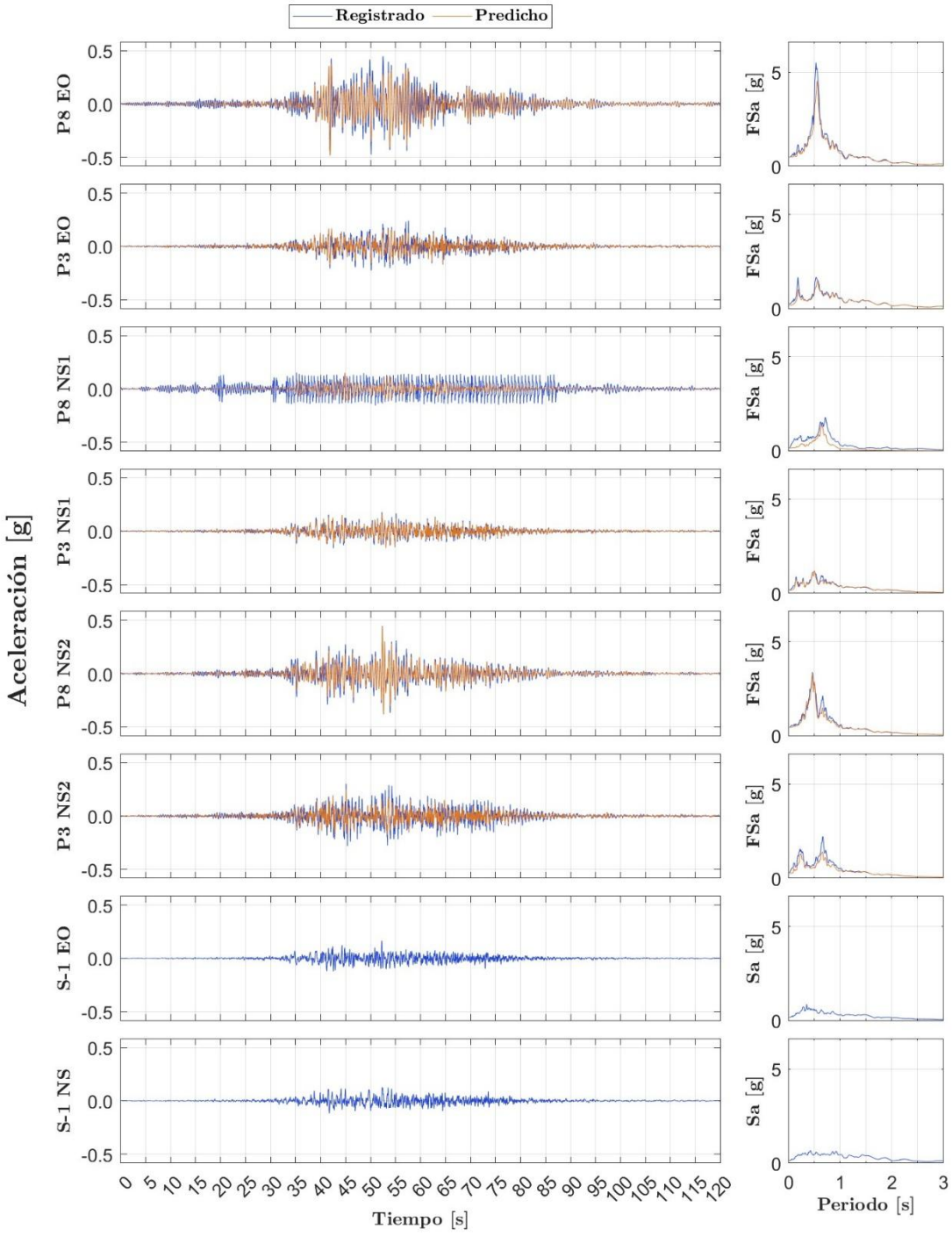

Figura B.2.5 11: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 11 del edificio Justicia, con fecha 27-02-2010.

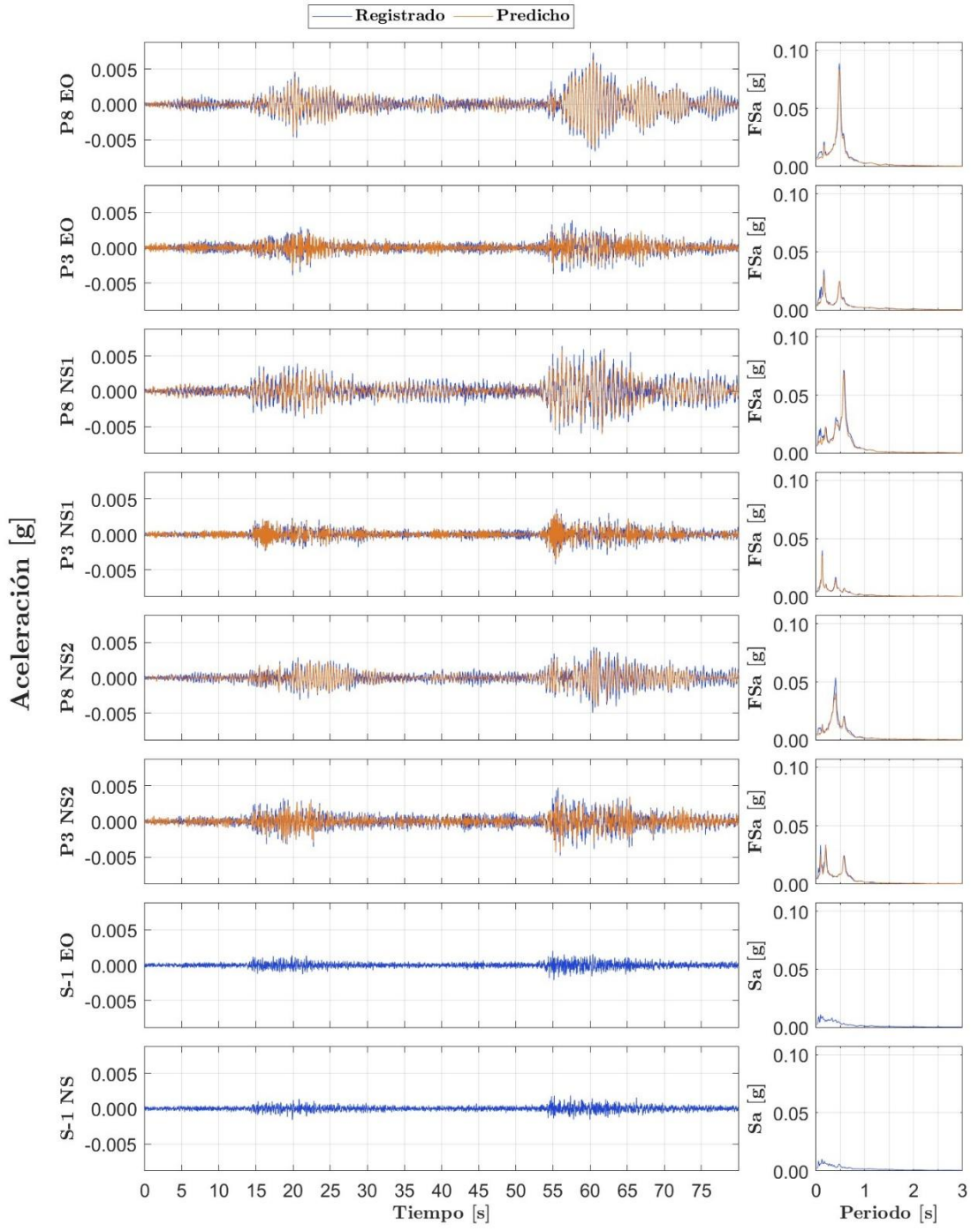

Figura B.2.5 12: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 12 del edificio Justicia, con fecha 27-02-2010.

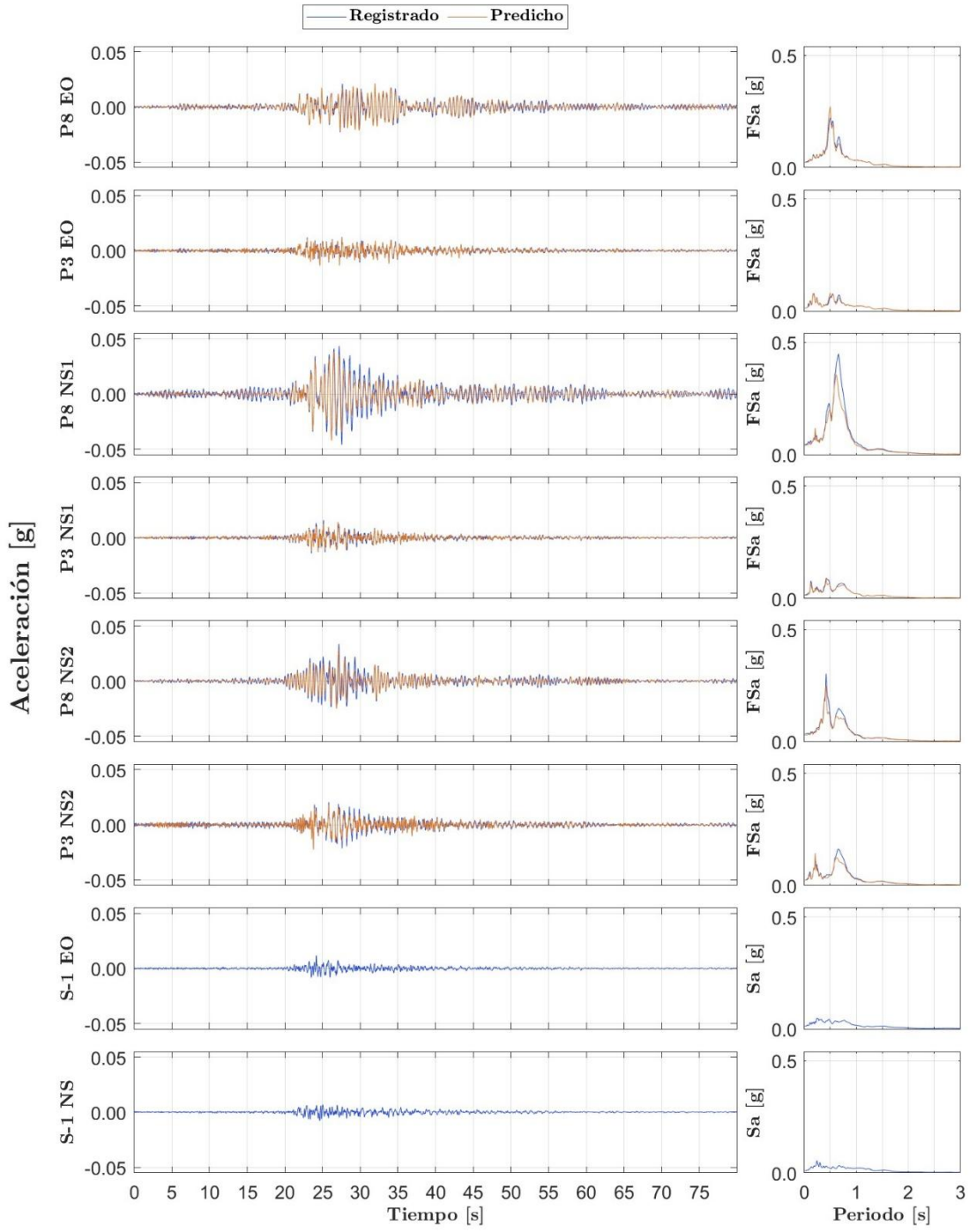

Figura B.2.5 13: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 13 del edificio Justicia, con fecha 28-02-2010.

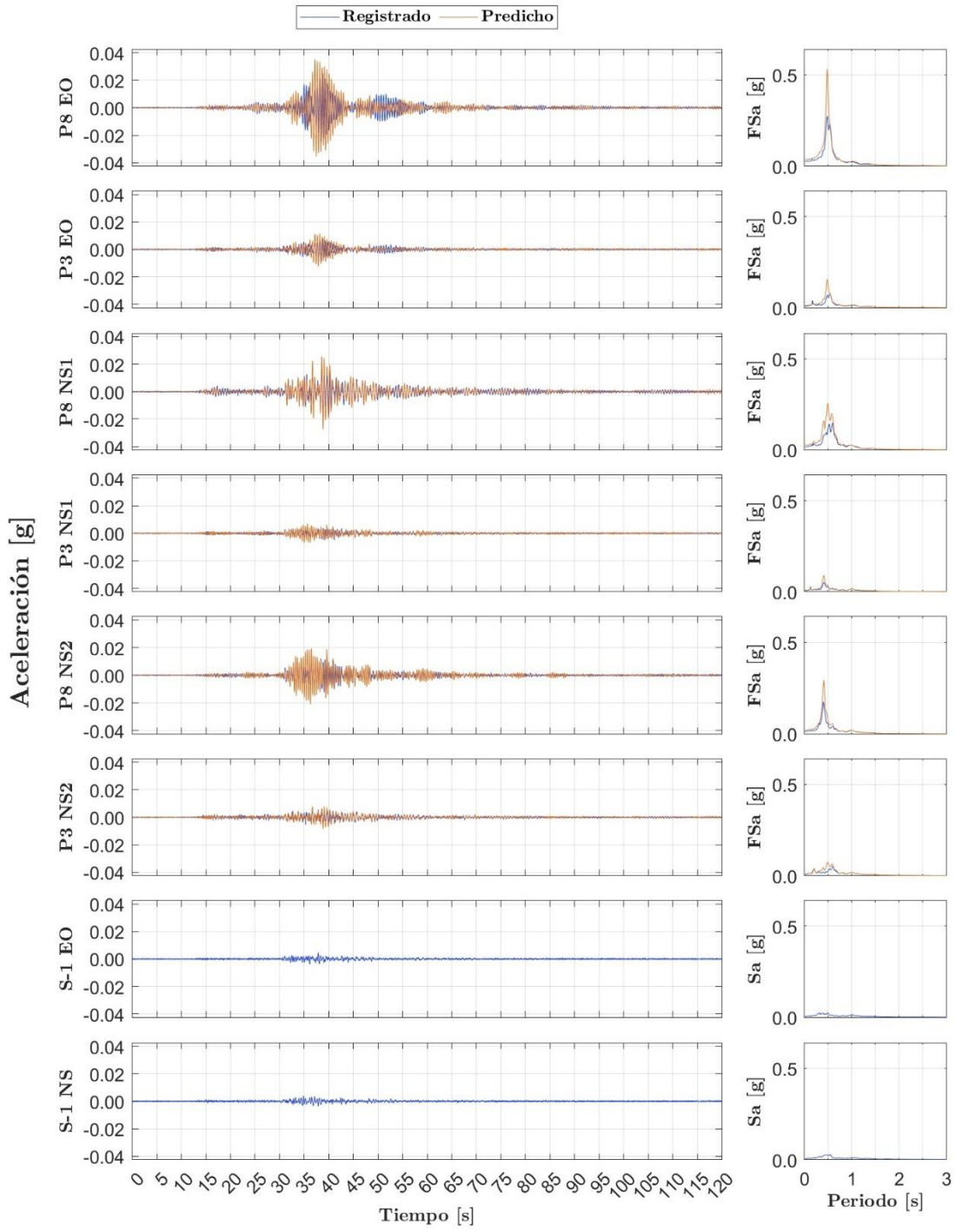

Figura B.2.5 14: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 14 del edificio Justicia, con fecha 03-03-2010.

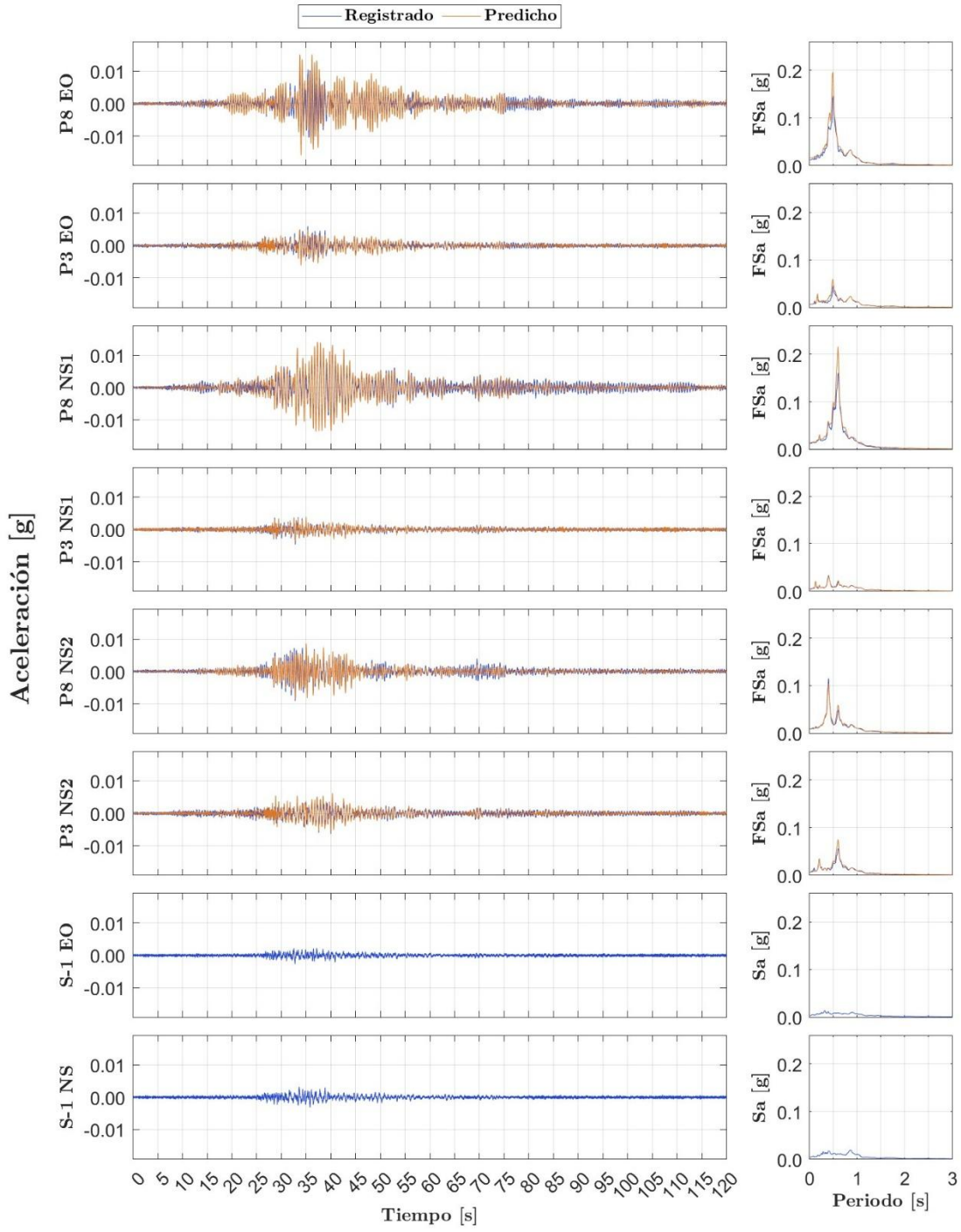

Figura B.2.5 15: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 15 del edificio Justicia, con fecha 03-03-2010.

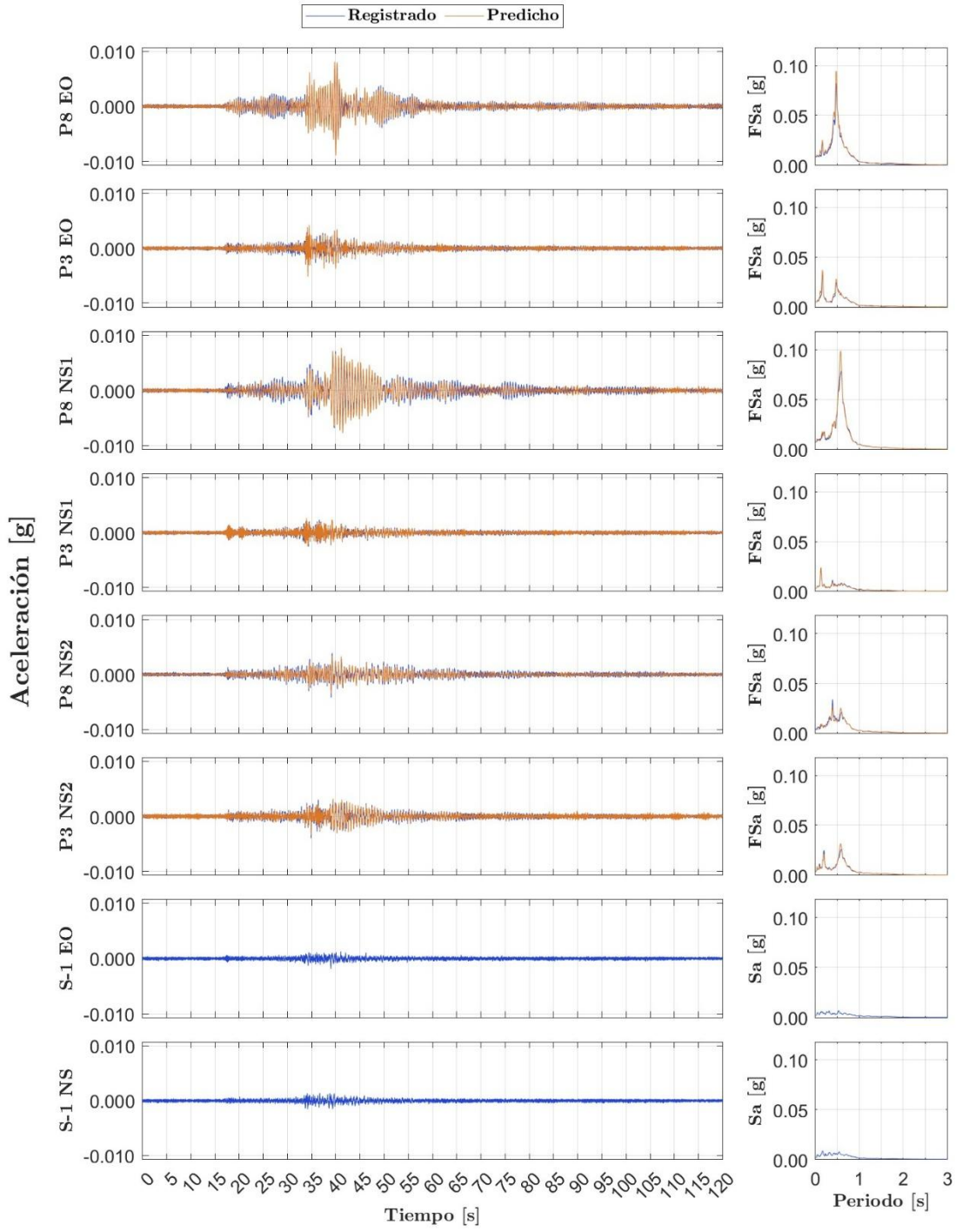

Figura B.2.5 16: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 16 del edificio Justicia, con fecha 07-03-2010.

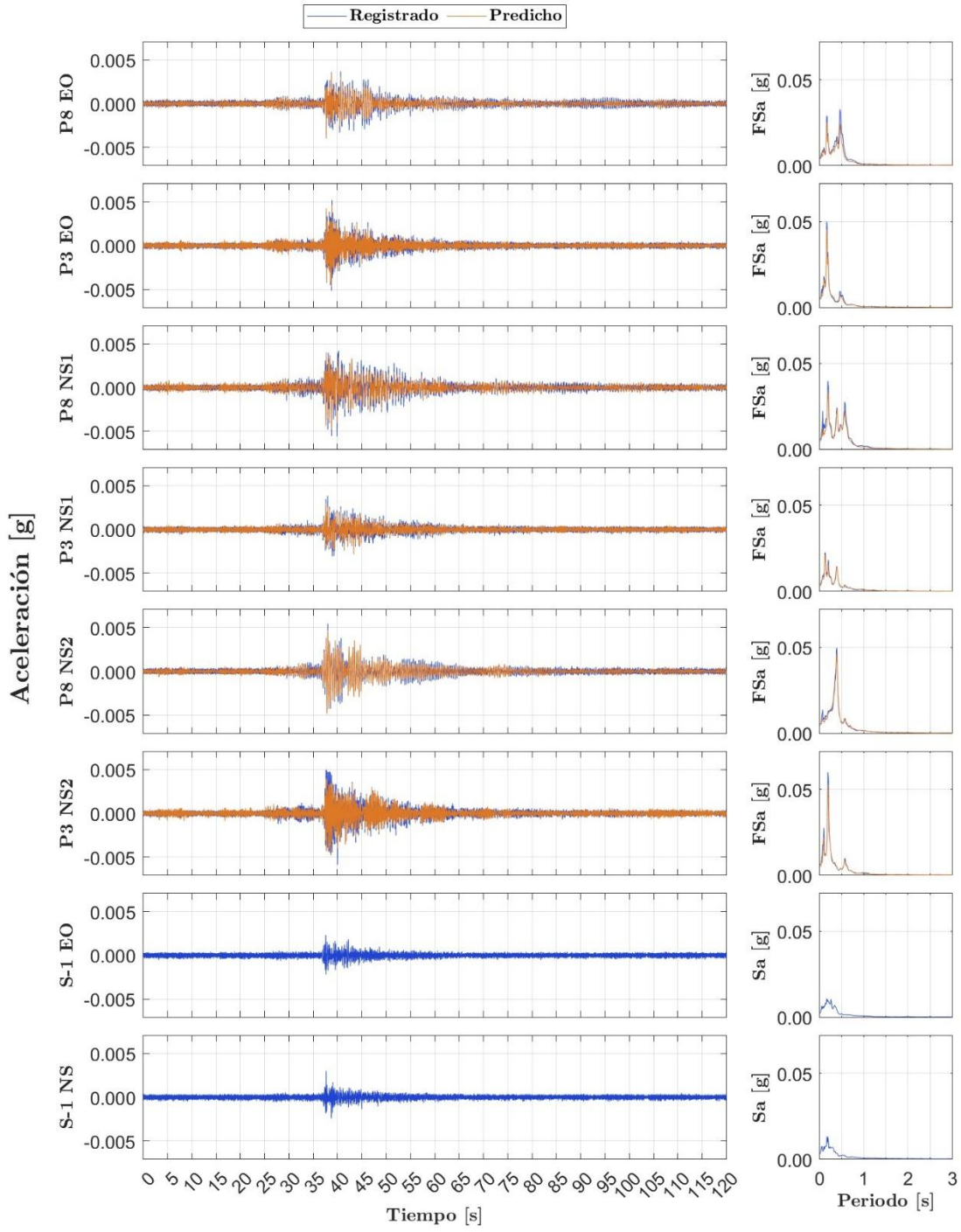

Figura B.2.5 17: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 17 del edificio Justicia, con fecha 09-03-2010.

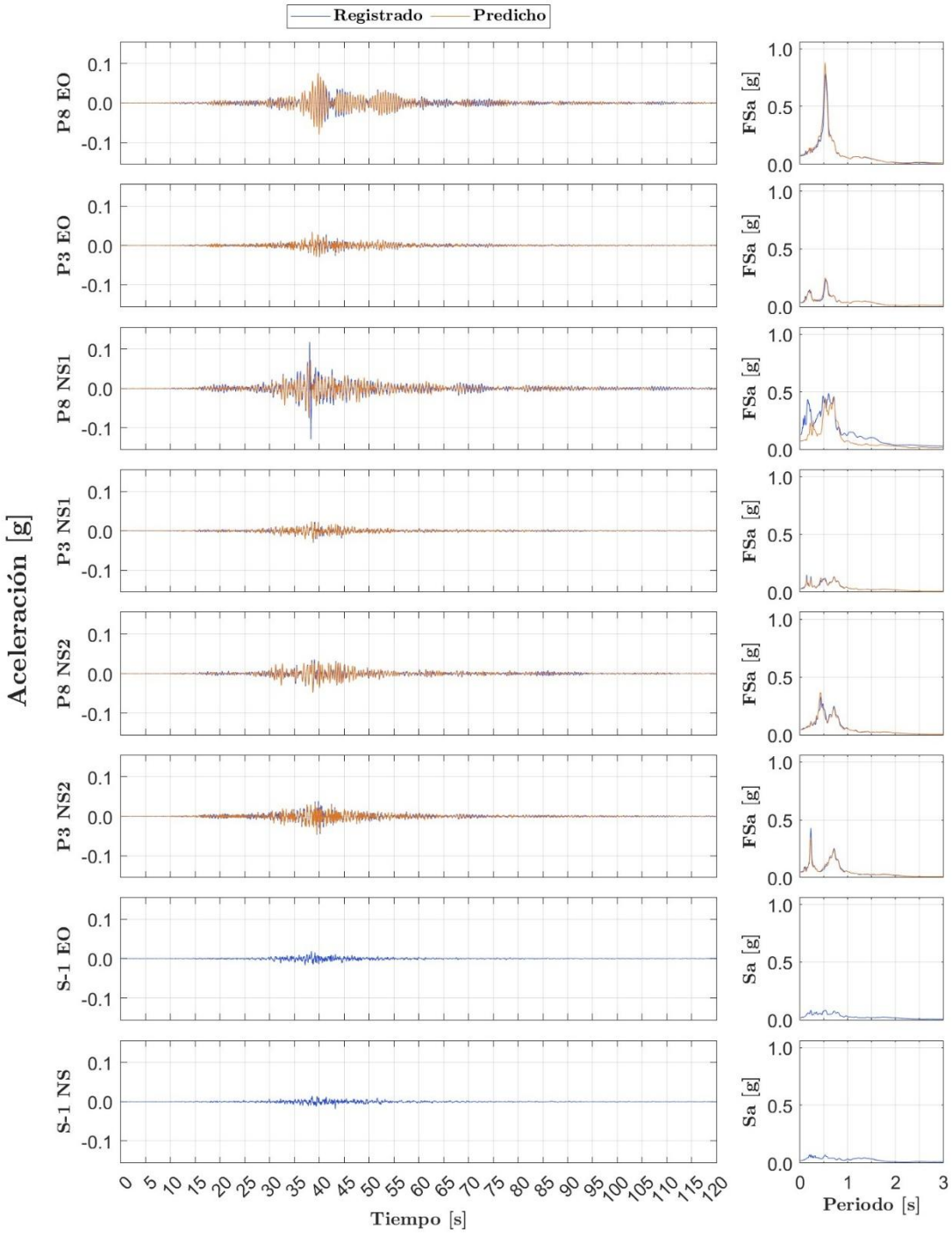

Figura B.2.5 18: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 18 del edificio Justicia, con fecha 11-03-2010.

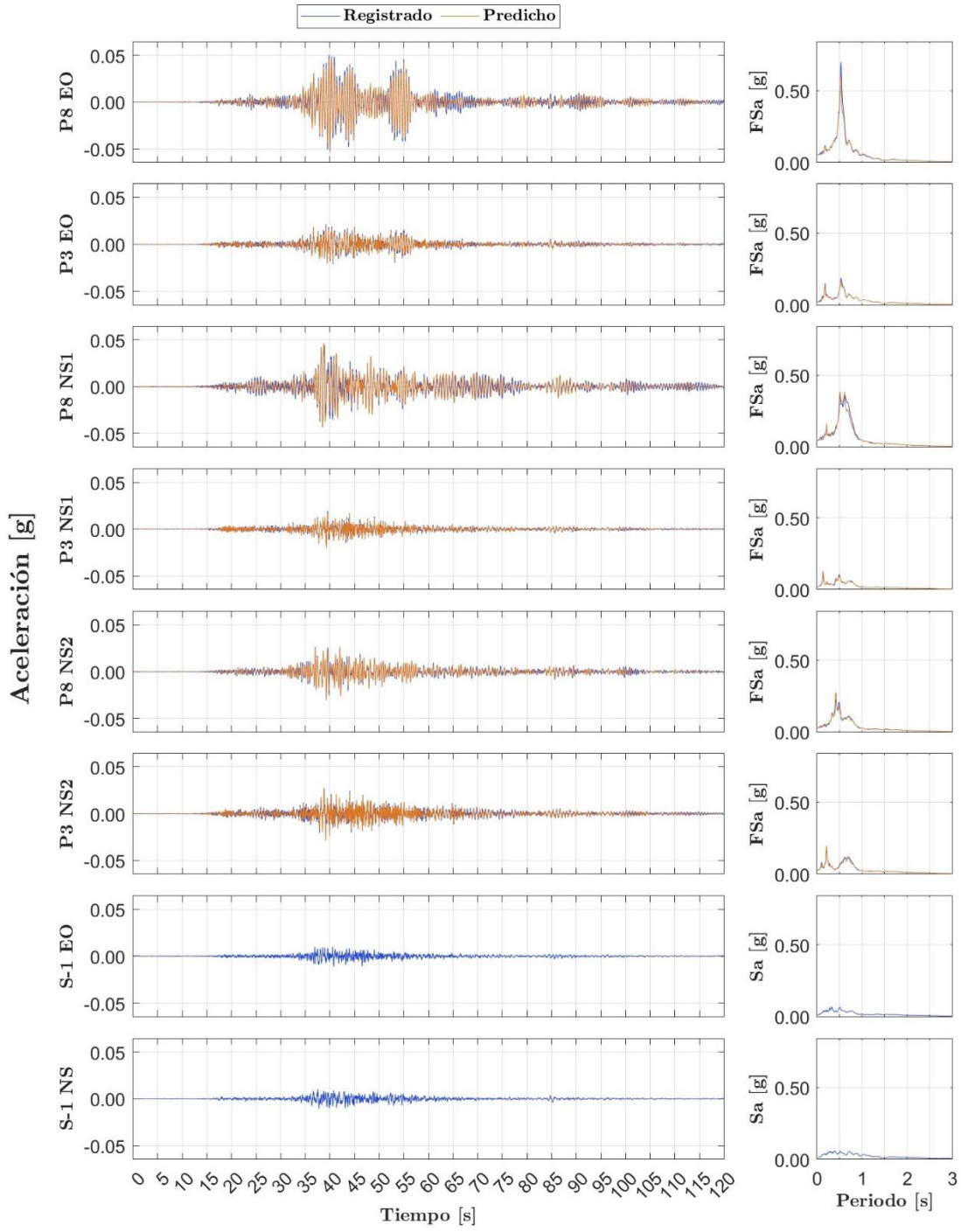

Figura B.2.5 19: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 19 del edificio Justicia, con fecha 11-03-2010.

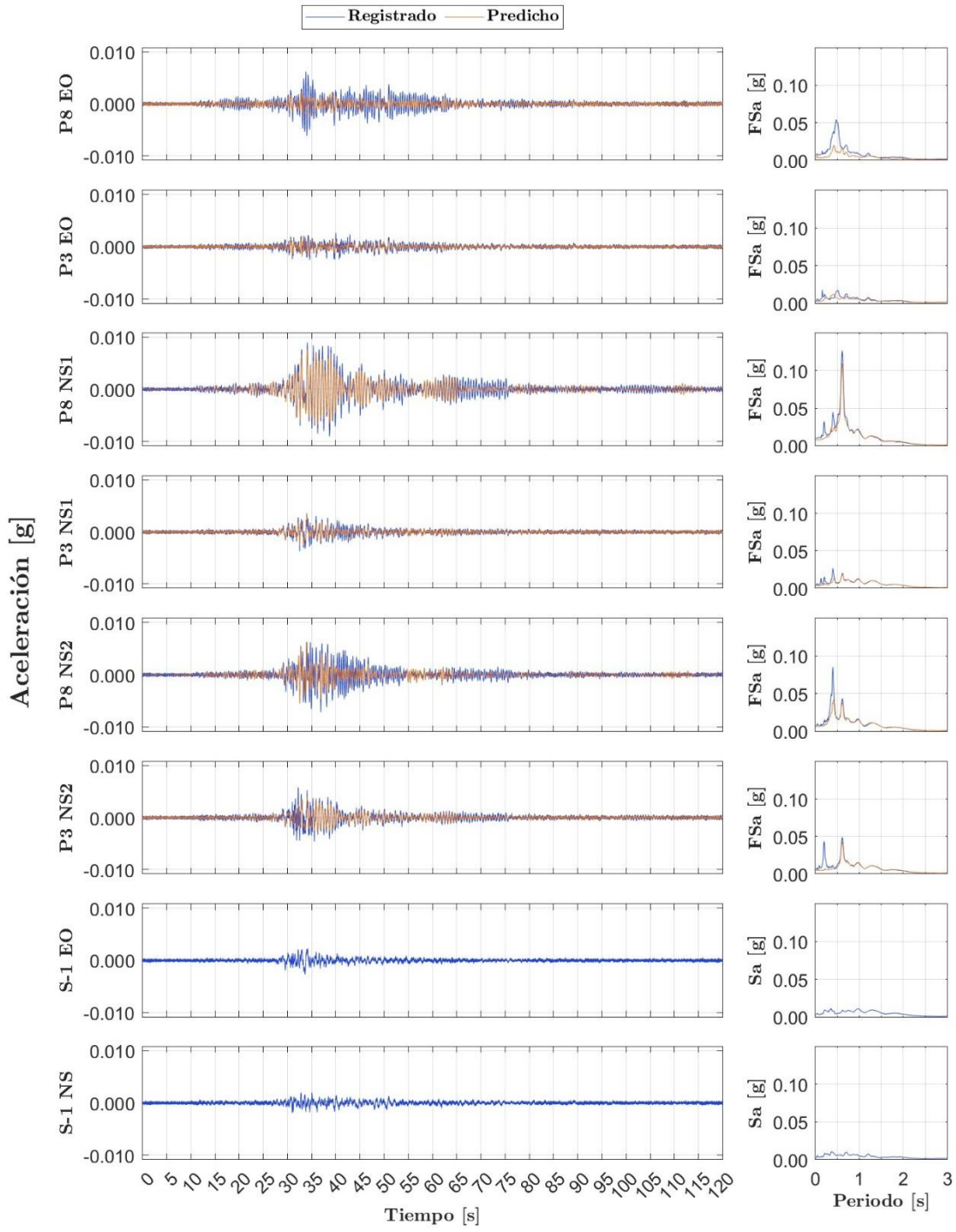

Figura B.2.5 20: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 20 del edificio Justicia, con fecha 12-03-2010.

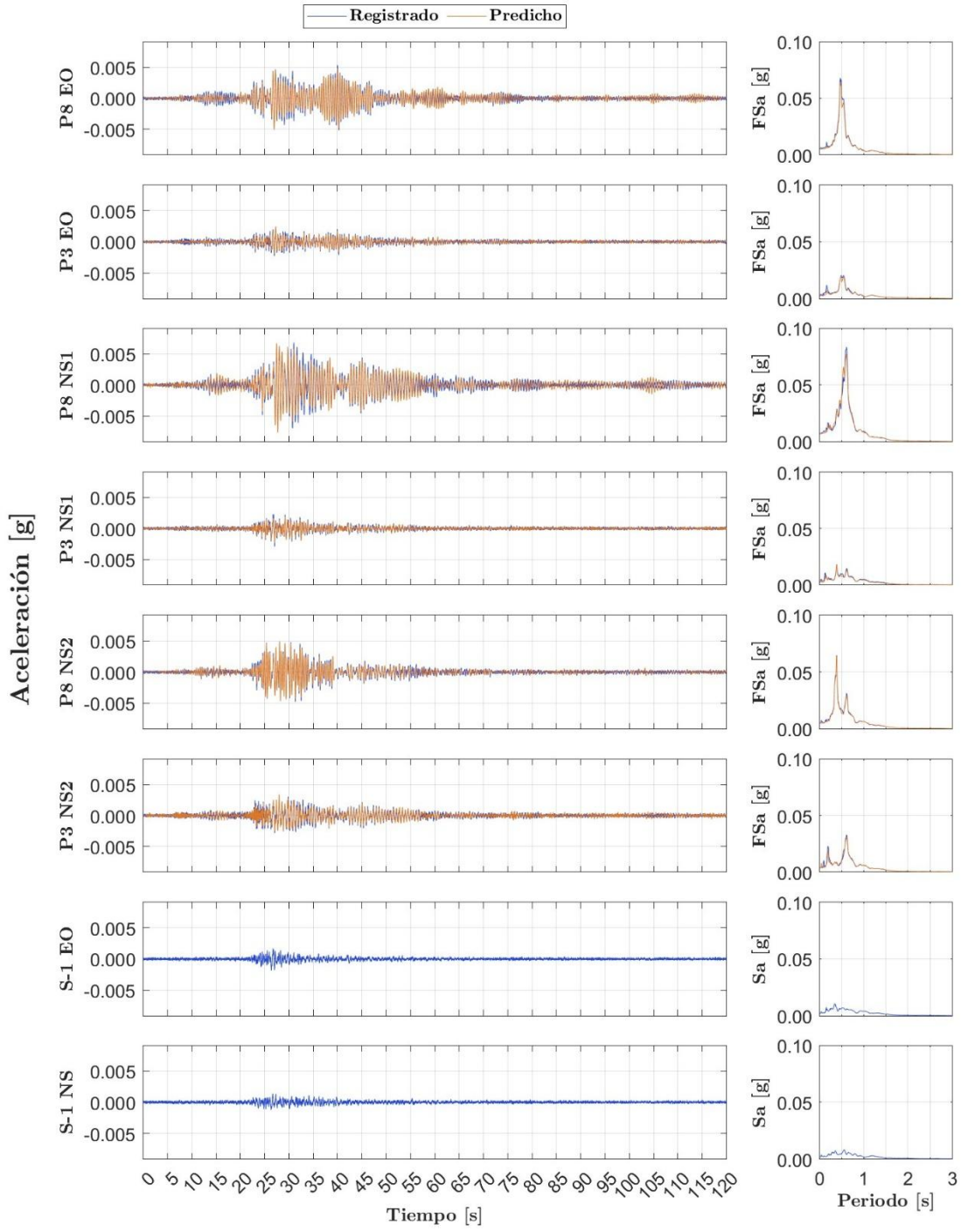

Figura B.2.5 21: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 21 del edificio Justicia, con fecha 14-03-2010.

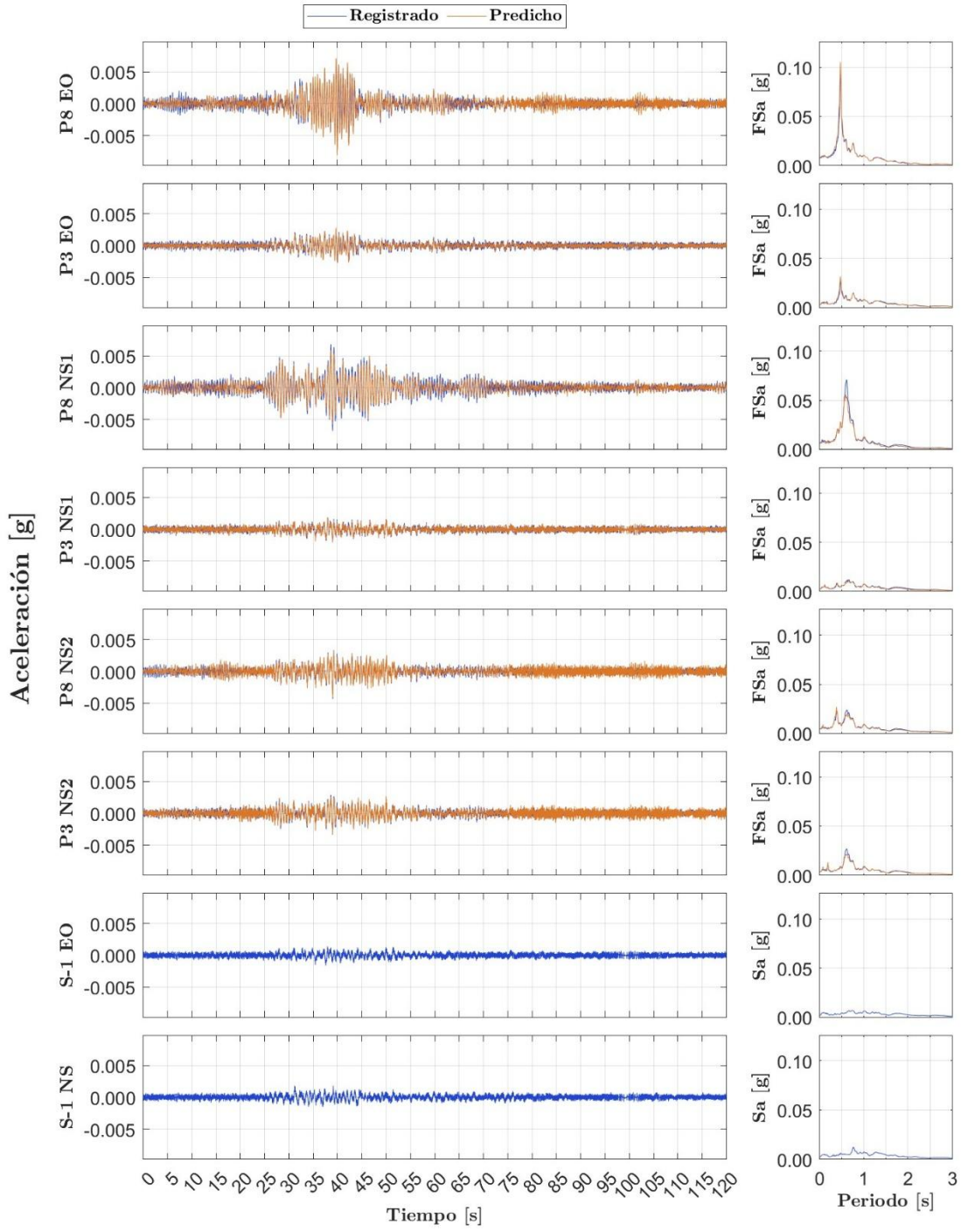

Figura B.2.5 22: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 22 del edificio Justicia, con fecha 15-03-2010.

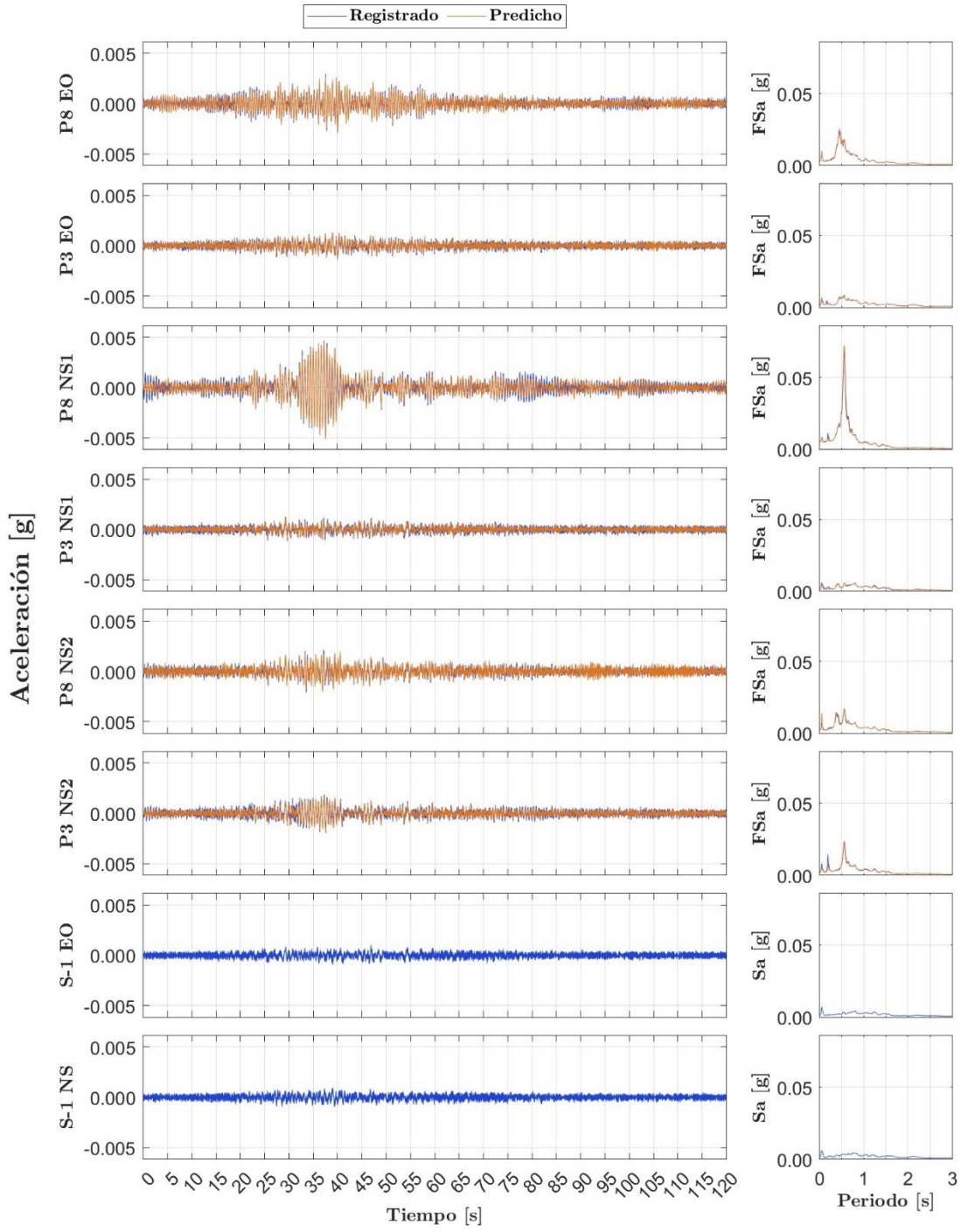

Figura B.2.5 23: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 23 del edificio Justicia, con fecha 26-03-2010.

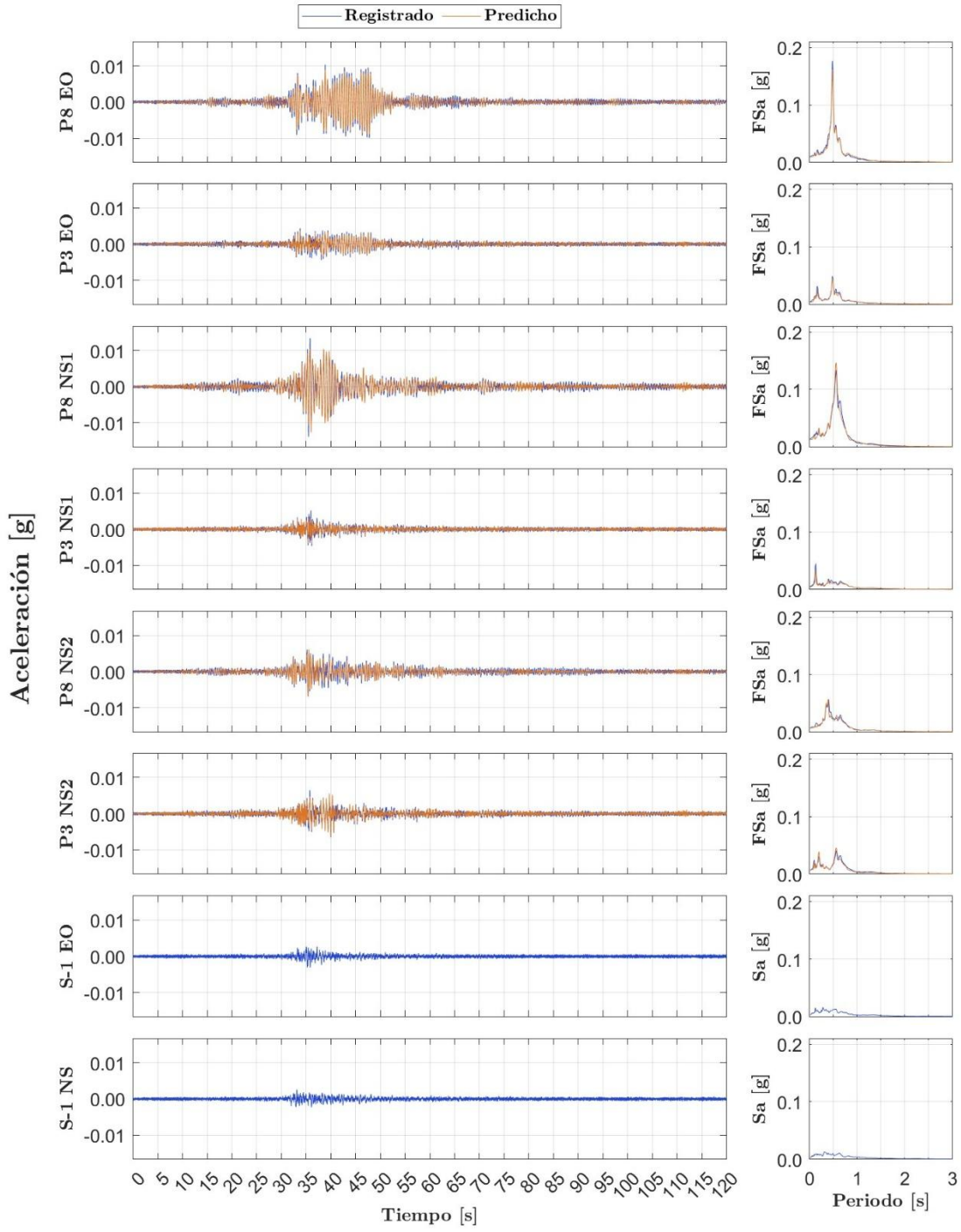

Figura B.2.5 24: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 24 del edificio Justicia, con fecha 29-03-2010.

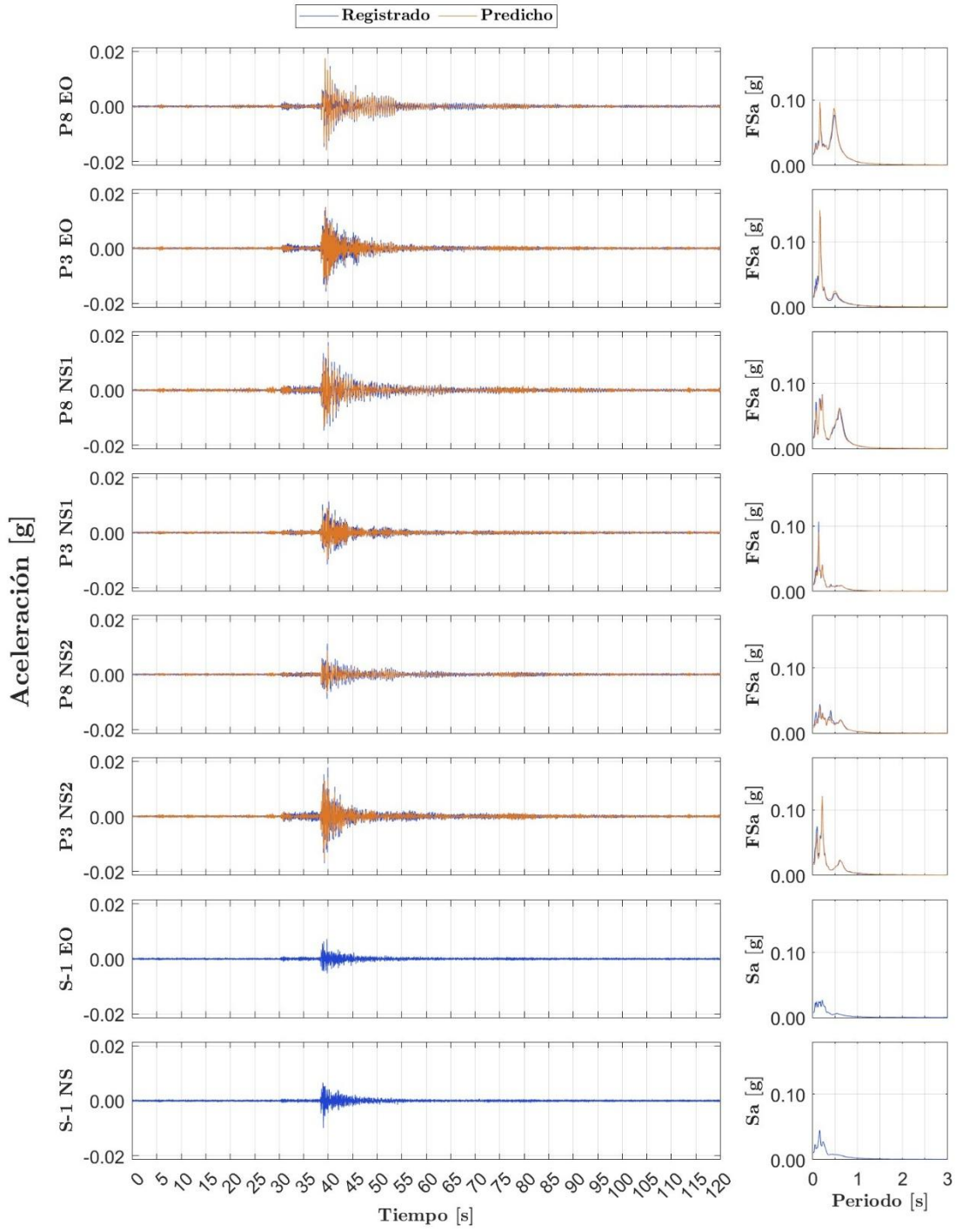

Figura B.2.5 25: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 25 del edificio Justicia, con fecha 04-04-2010.

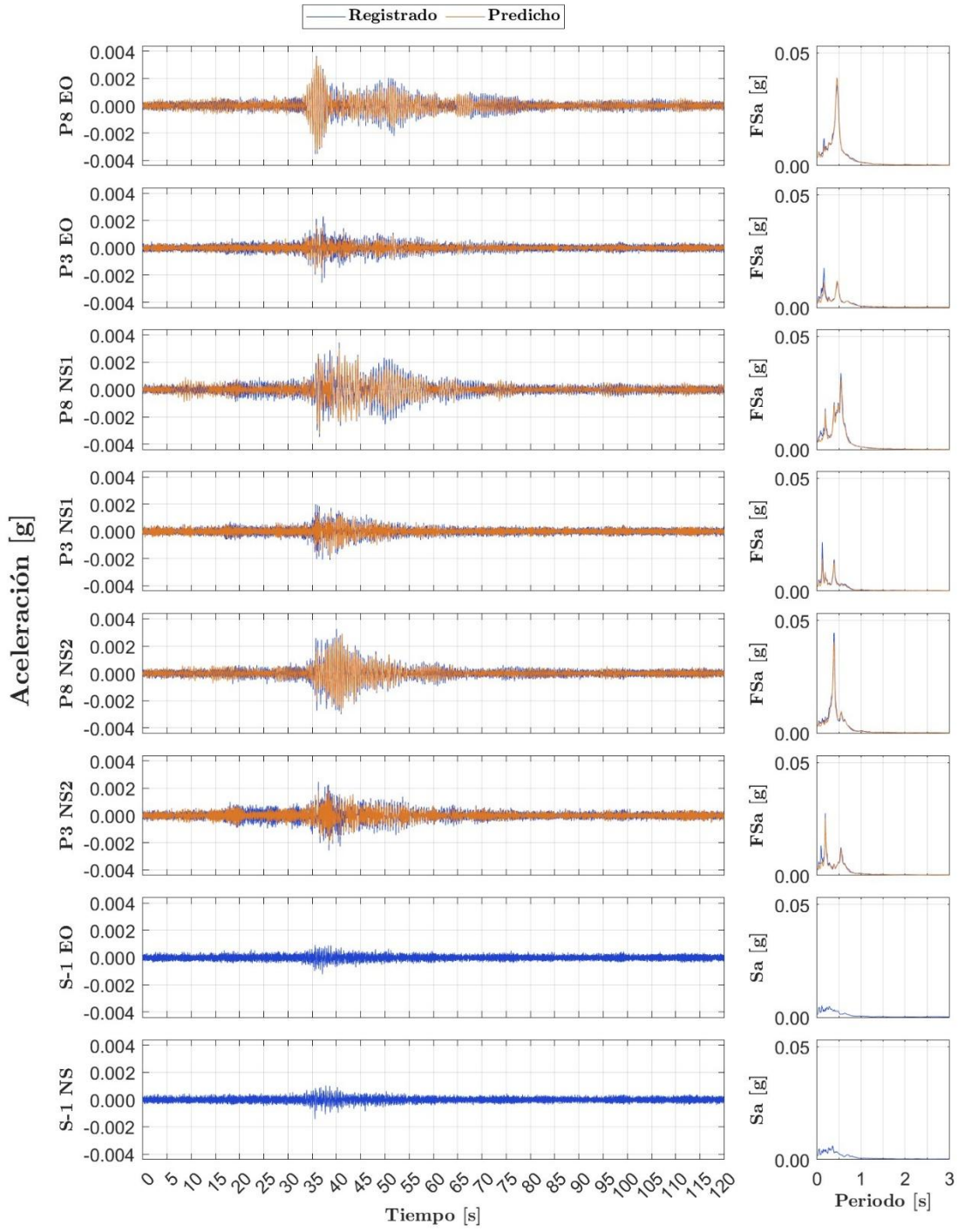

Figura B.2.5 26: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 26 del edificio Justicia, con fecha 28-04-2010.

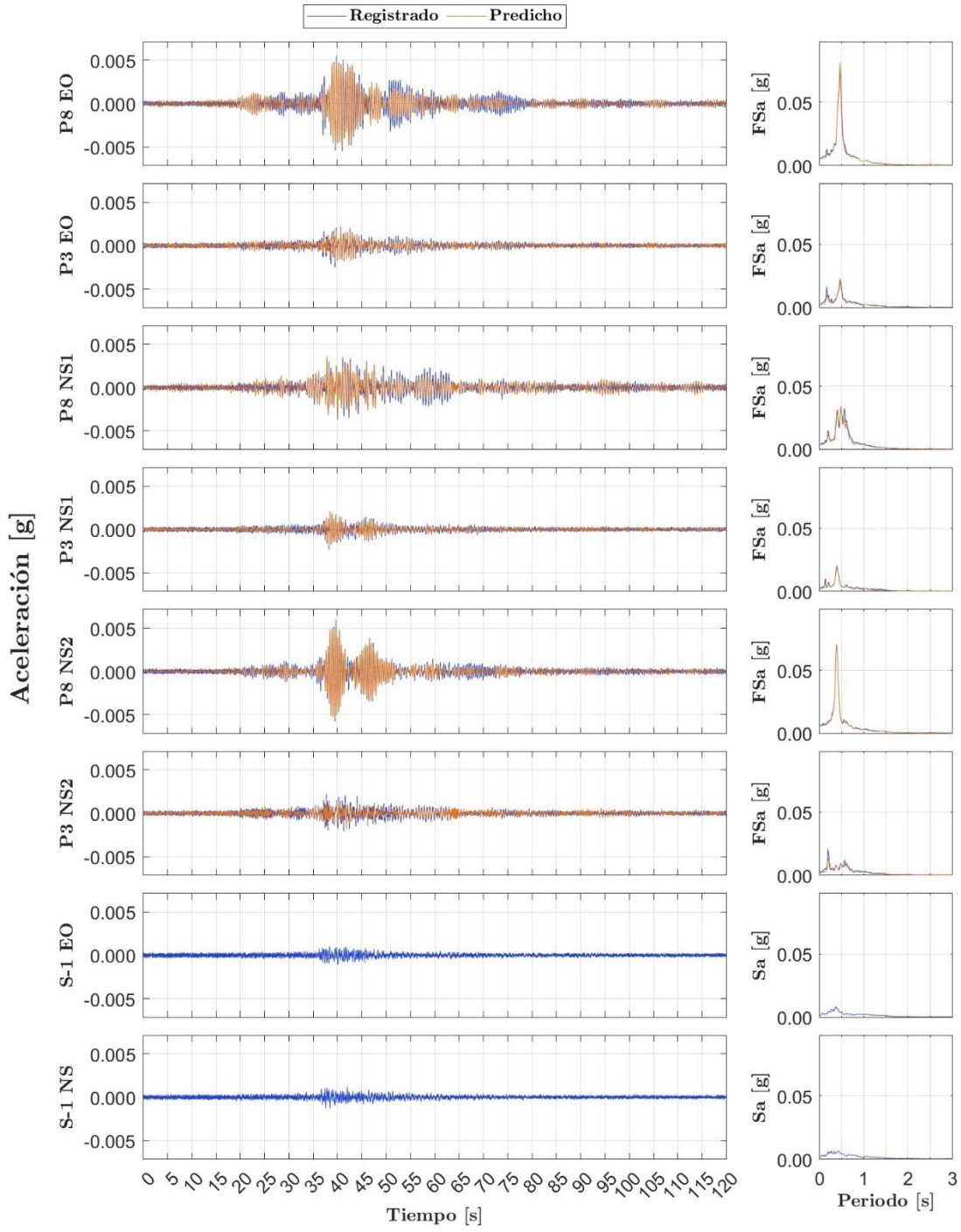

Figura B.2.5 27: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 27 del edificio Justicia, con fecha 01-05-2010.

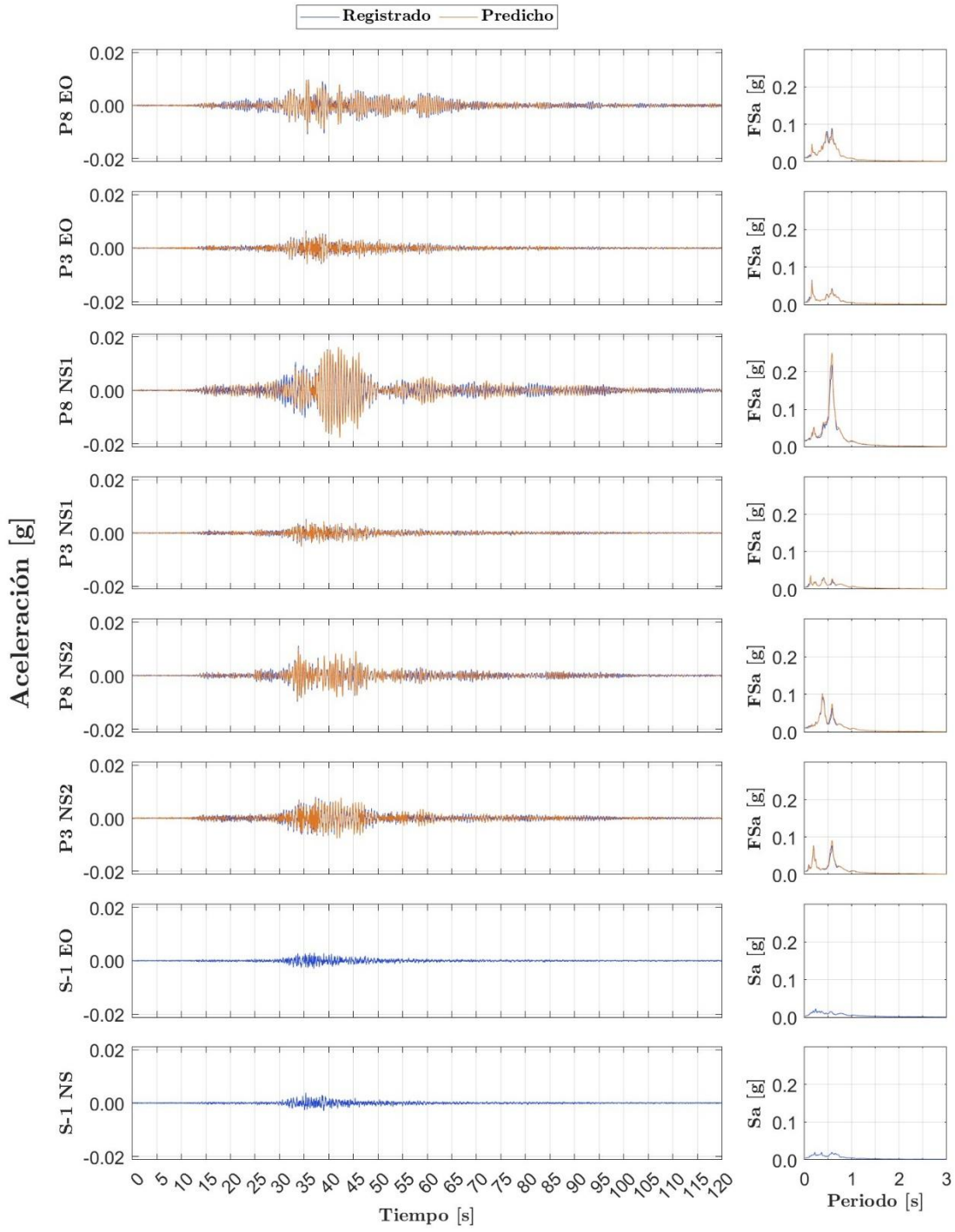

Figura B.2.5 28: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 28 del edificio Justicia, con fecha 02-05-2010.

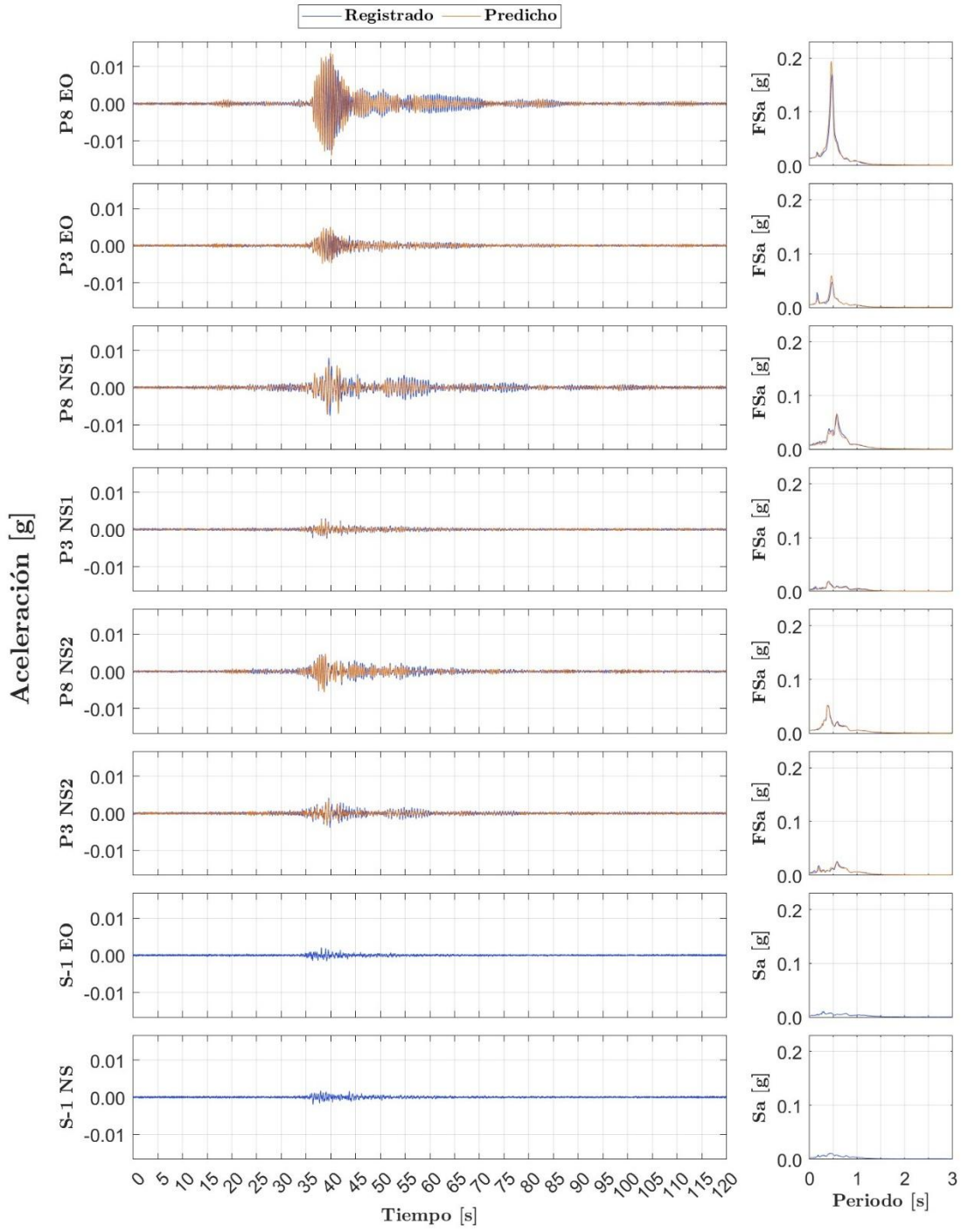

Figura B.2.5 29: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 29 del edificio Justicia, con fecha 21-05-2010.

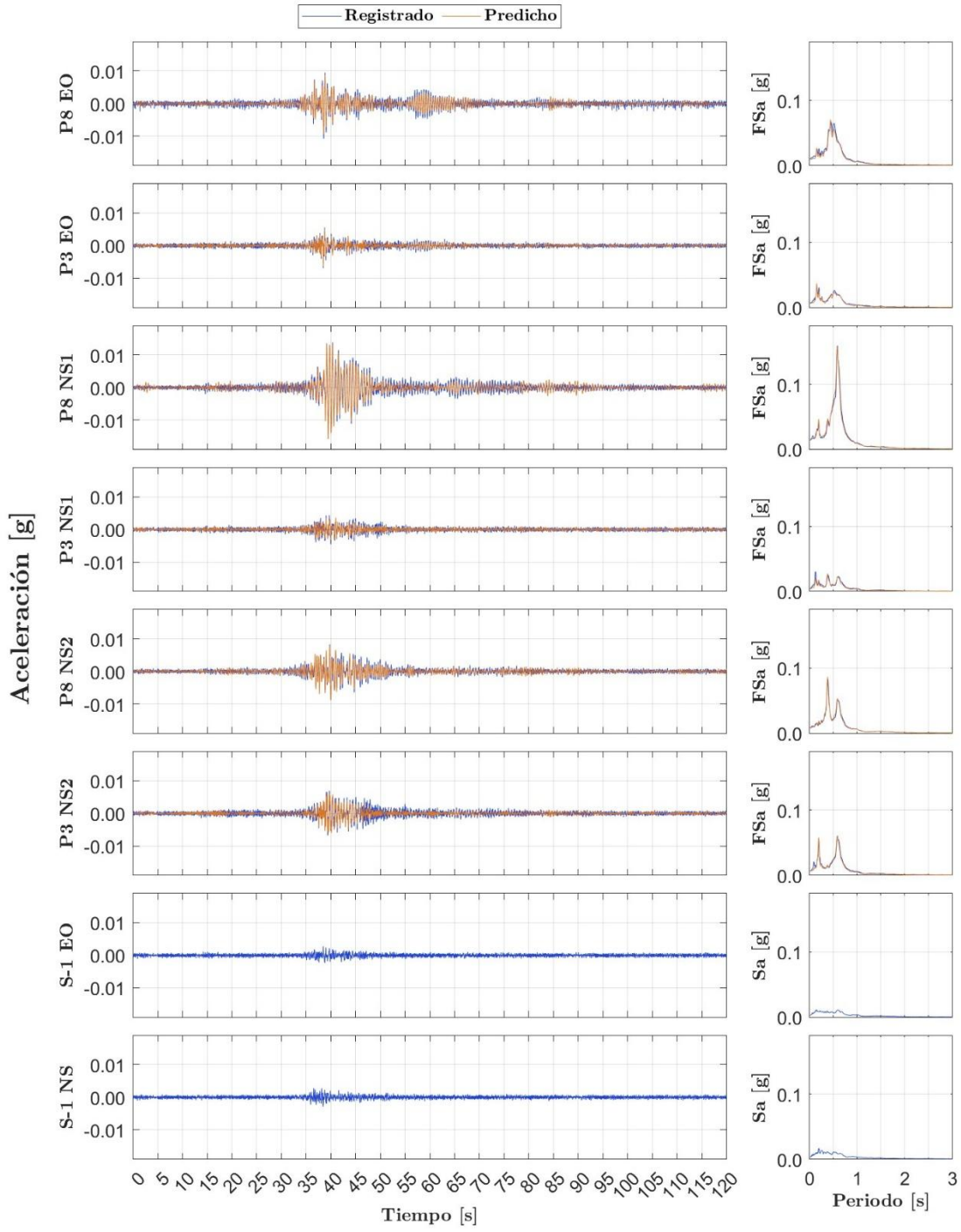

Figura B.2.5 30: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 30 del edificio Justicia, con fecha 23-09-2010.

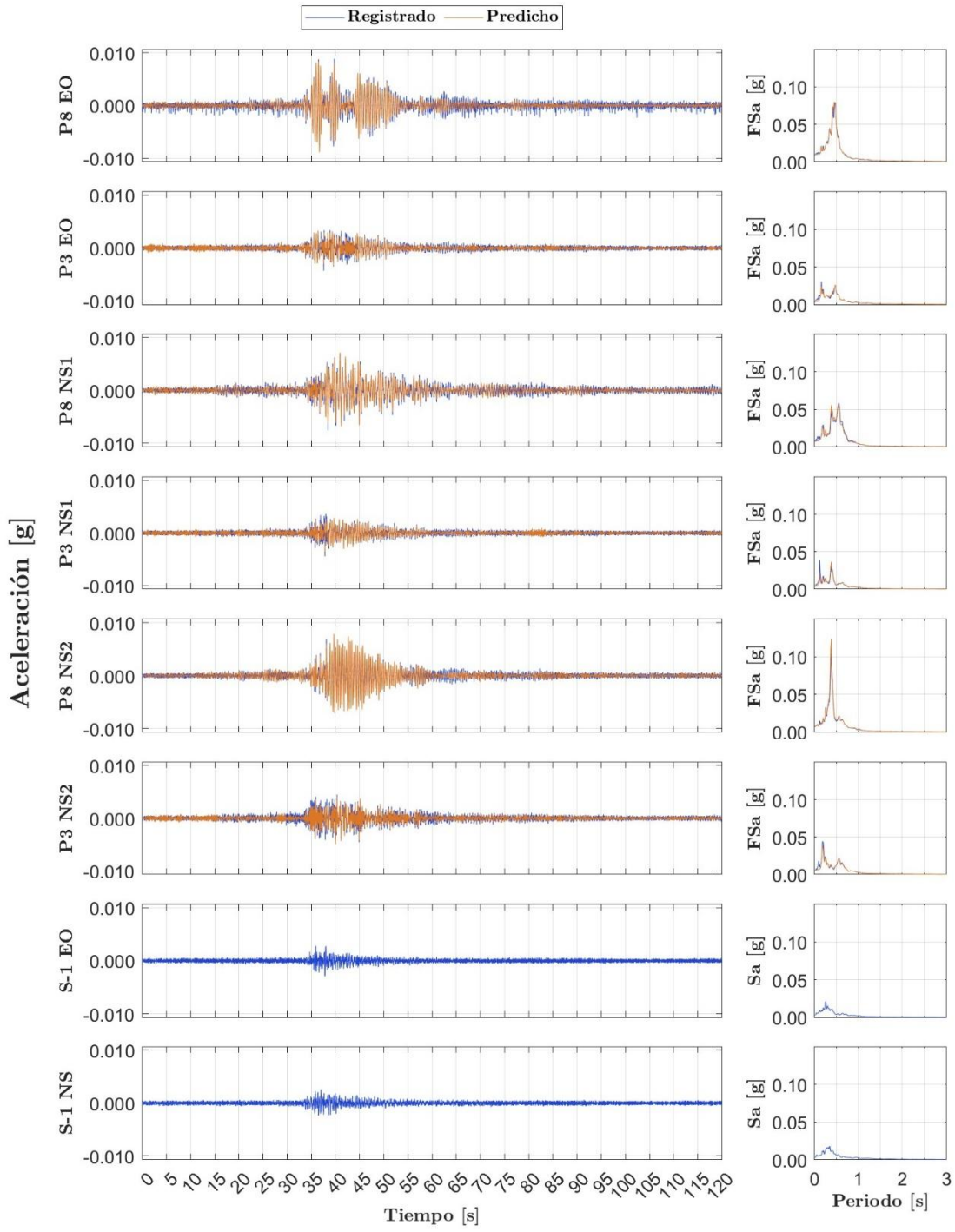

Figura B.2.5 31: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 31 del edificio Justicia, con fecha 29-09-2010.

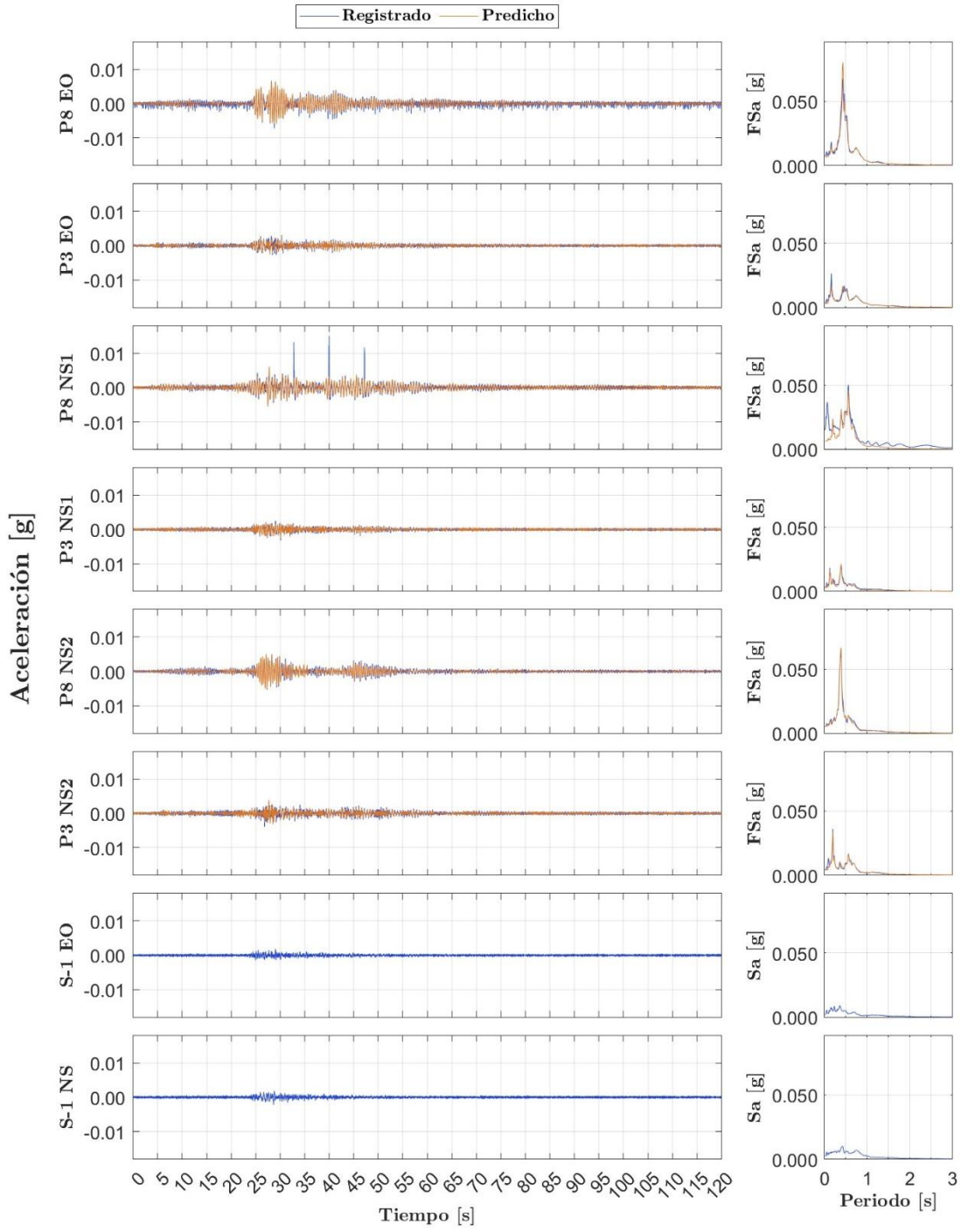

Figura B.2.5 32: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 32 del edificio Justicia, con fecha 28-11-2010.

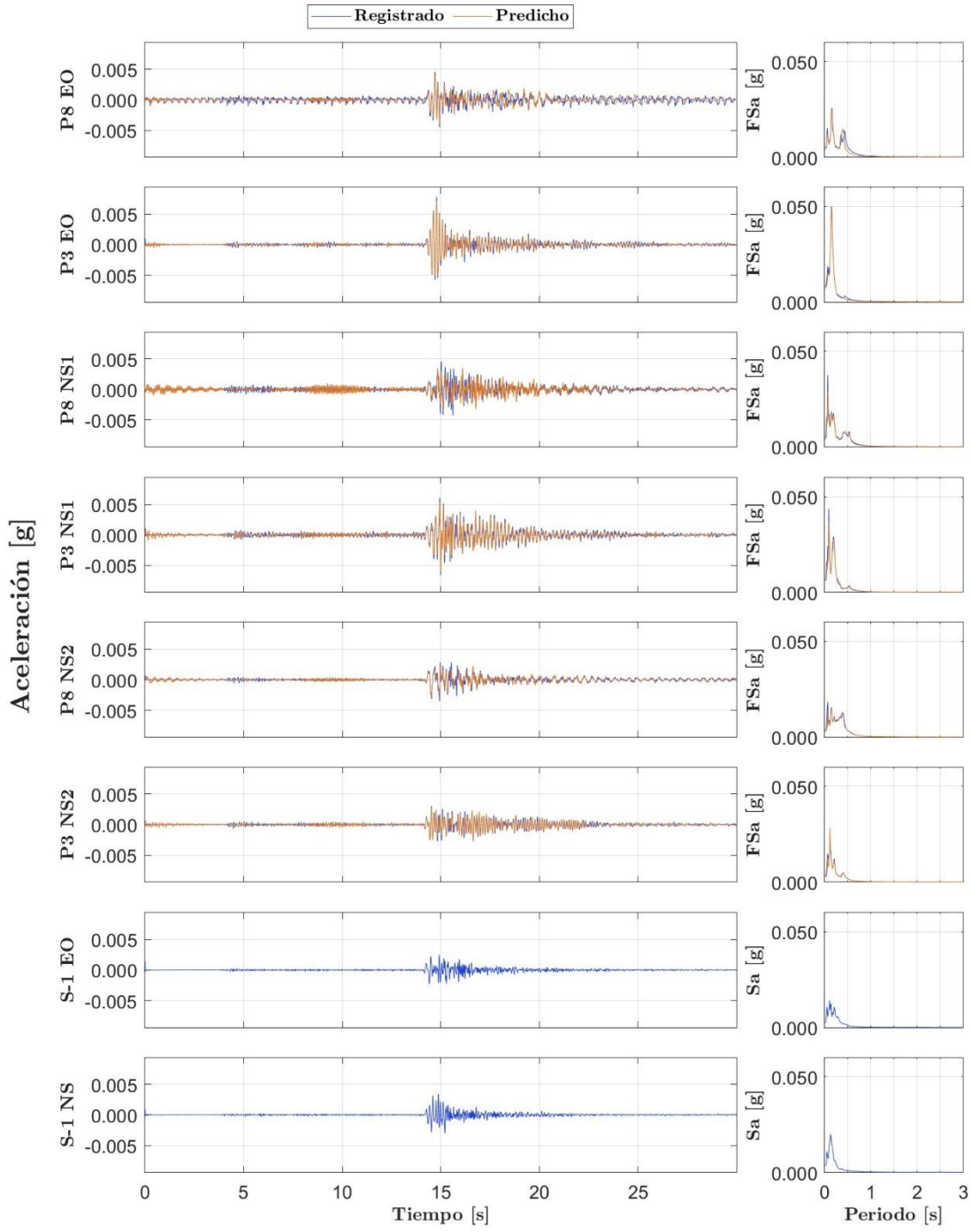

Figura B.2.5 33: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 33 del edificio Justicia, con fecha 07-05-2011.

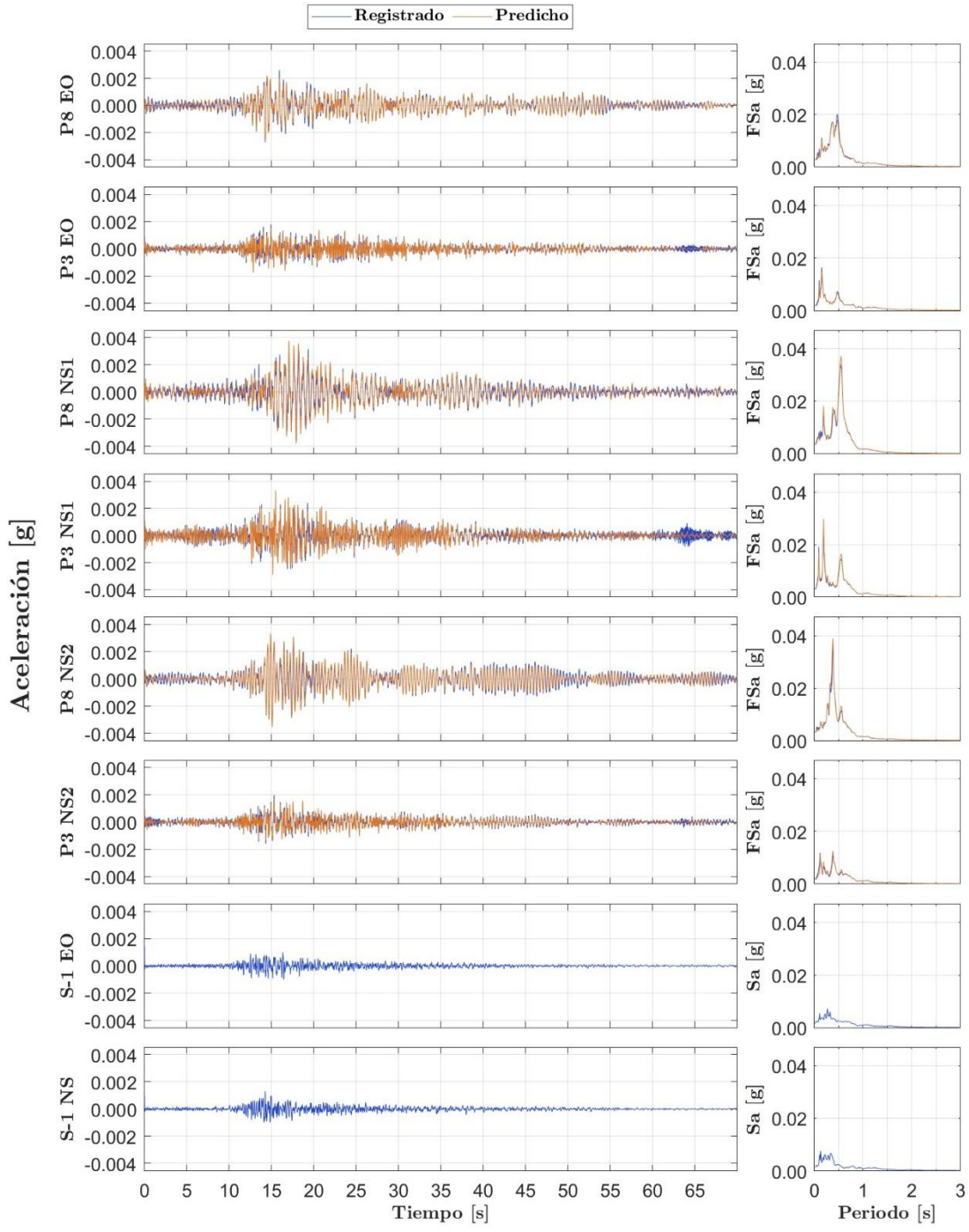

Figura B.2.5 34: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 34 del edificio Justicia, con fecha 19-05-2011.

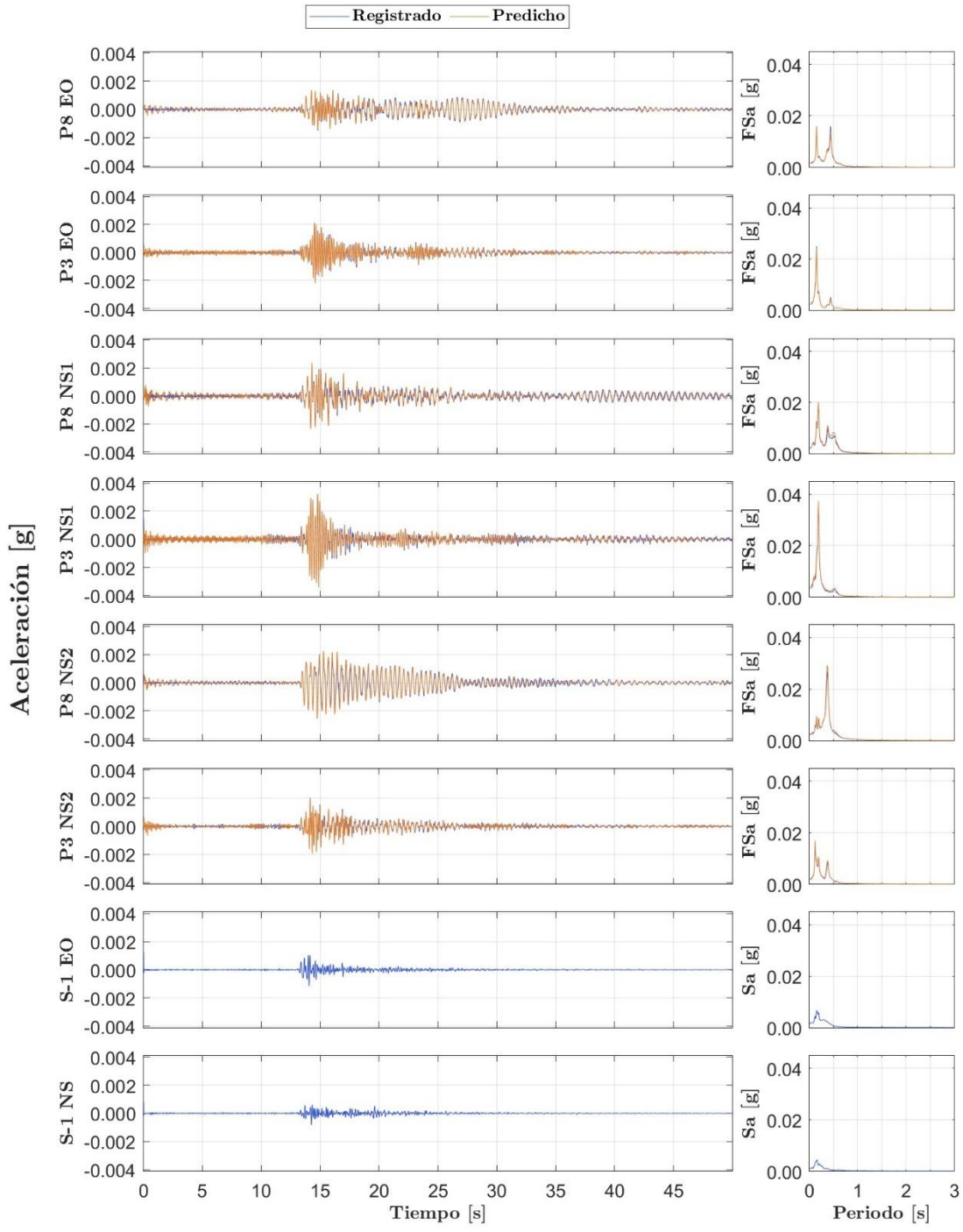

Figura B.2.5 35: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 35 del edificio Justicia, con fecha 25-05-2011.

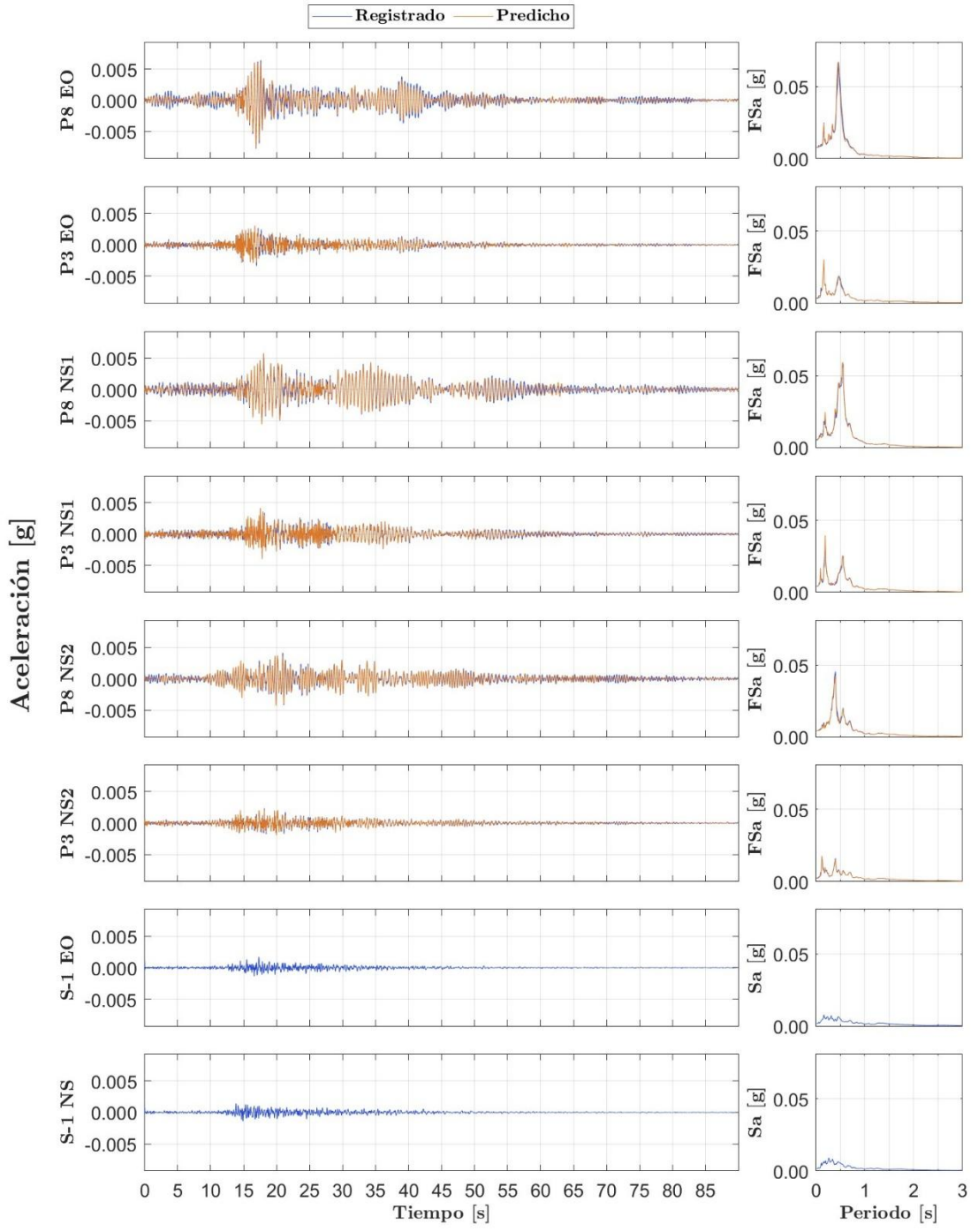

Figura B.2.5 36: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 36 del edificio Justicia, con fecha 05-06-2011.

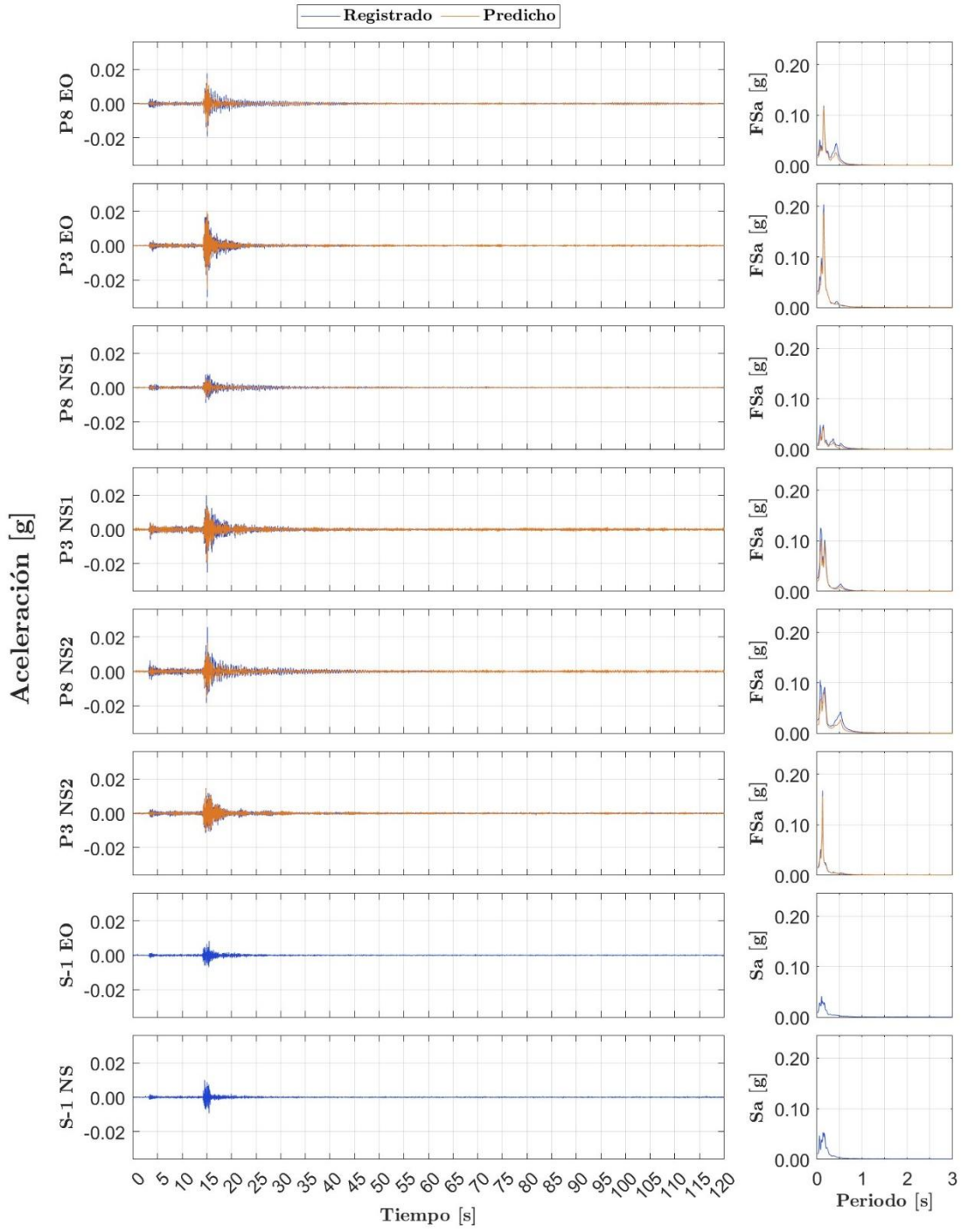

Figura B.2.5 37: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 37 del edificio Justicia, con fecha 26-08-2011.

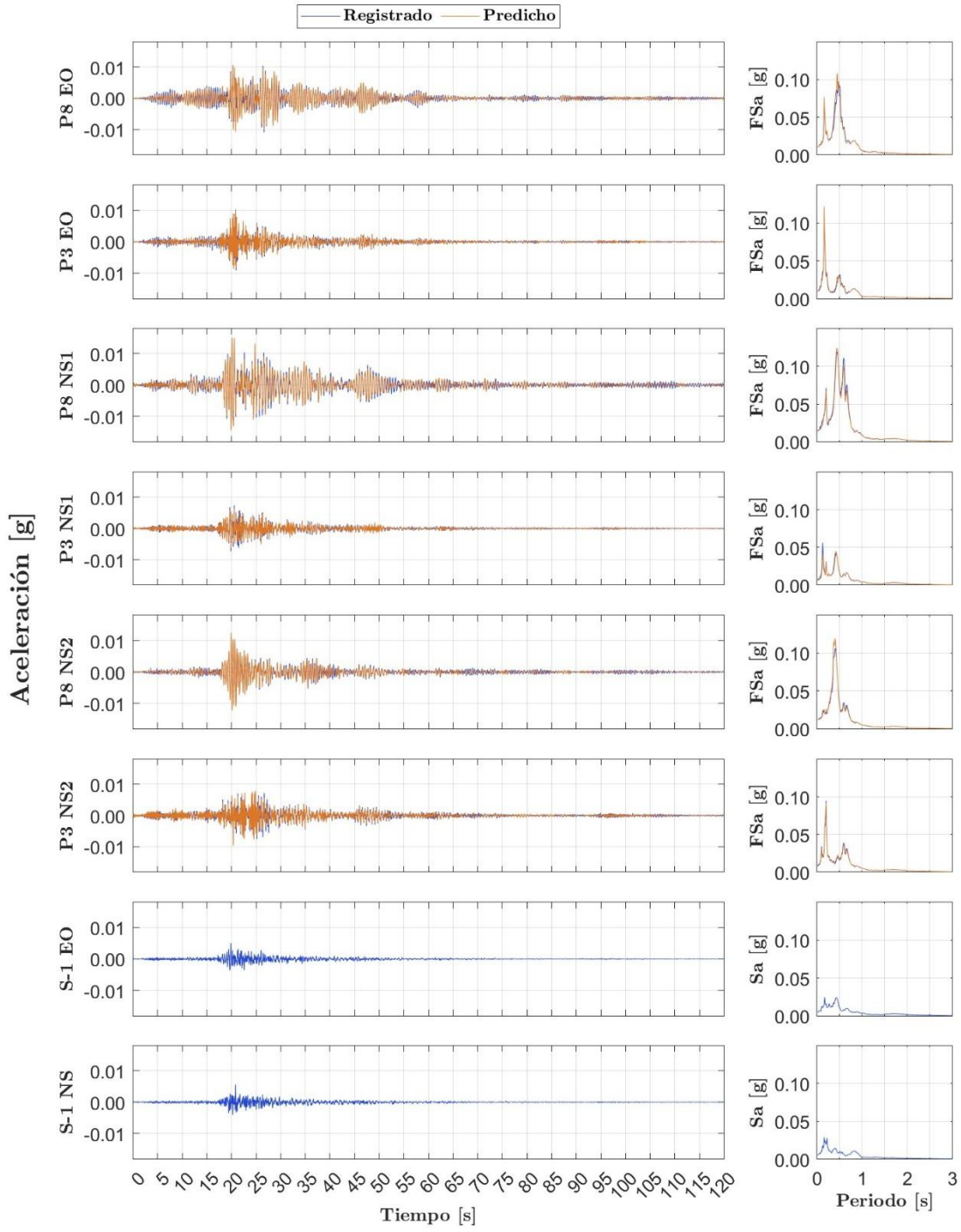

Figura B.2.5 38: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 38 del edificio Justicia, con fecha 14-09-2011.

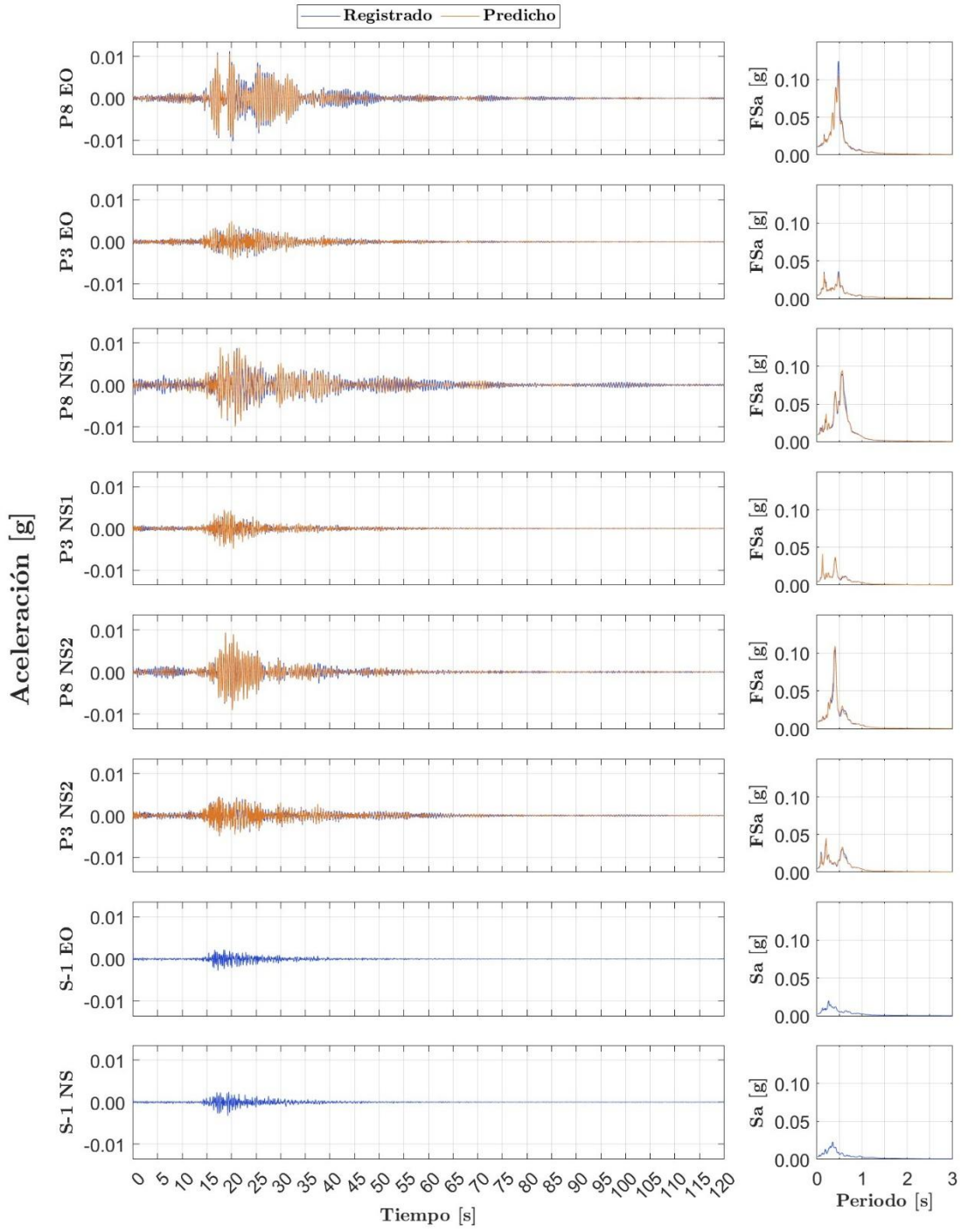

Figura B.2.5 39: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 39 del edificio Justicia, con fecha 22-11-2011.

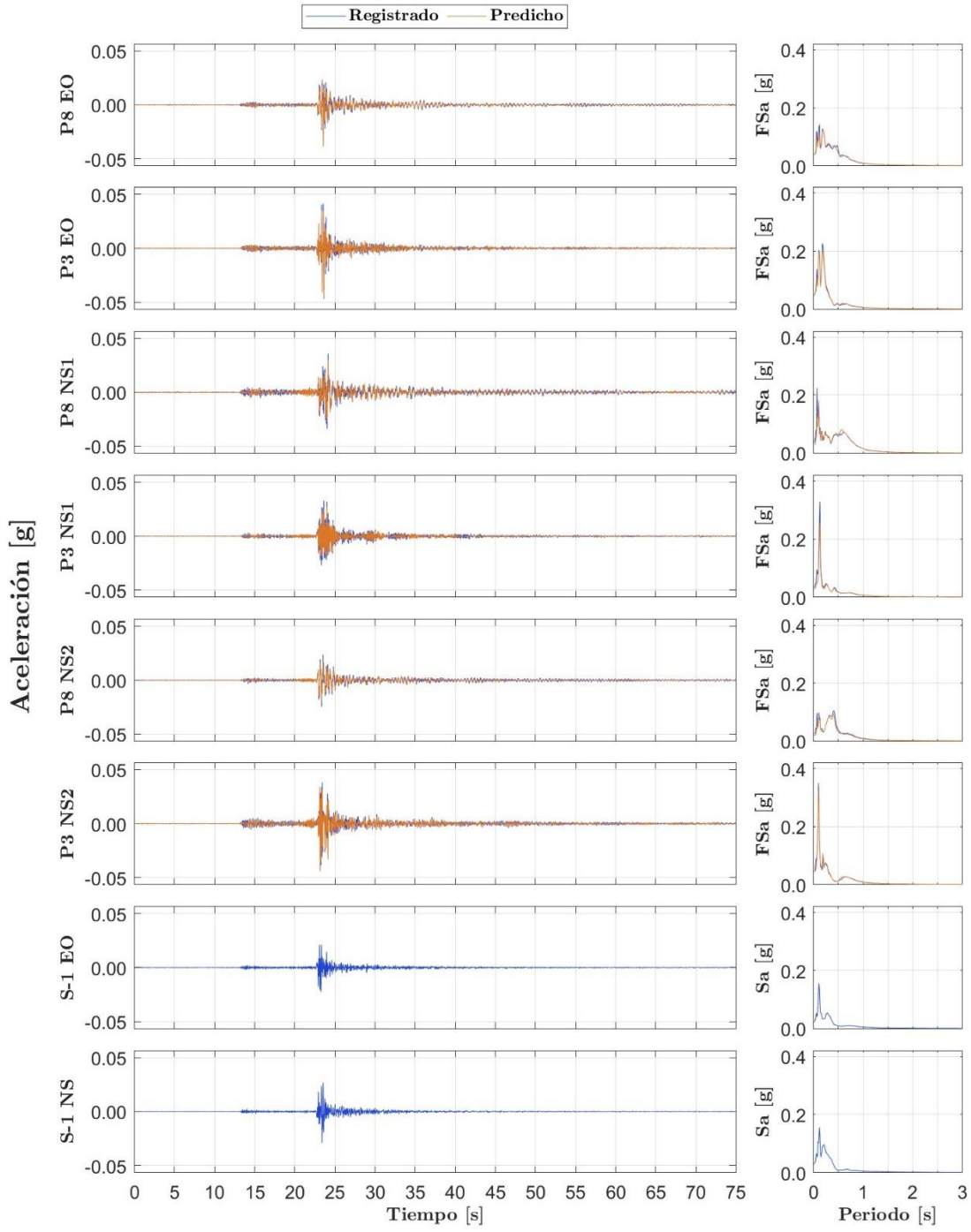

Figura B.2.5 40: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 40 del edificio Justicia, con fecha 24-03-2012.

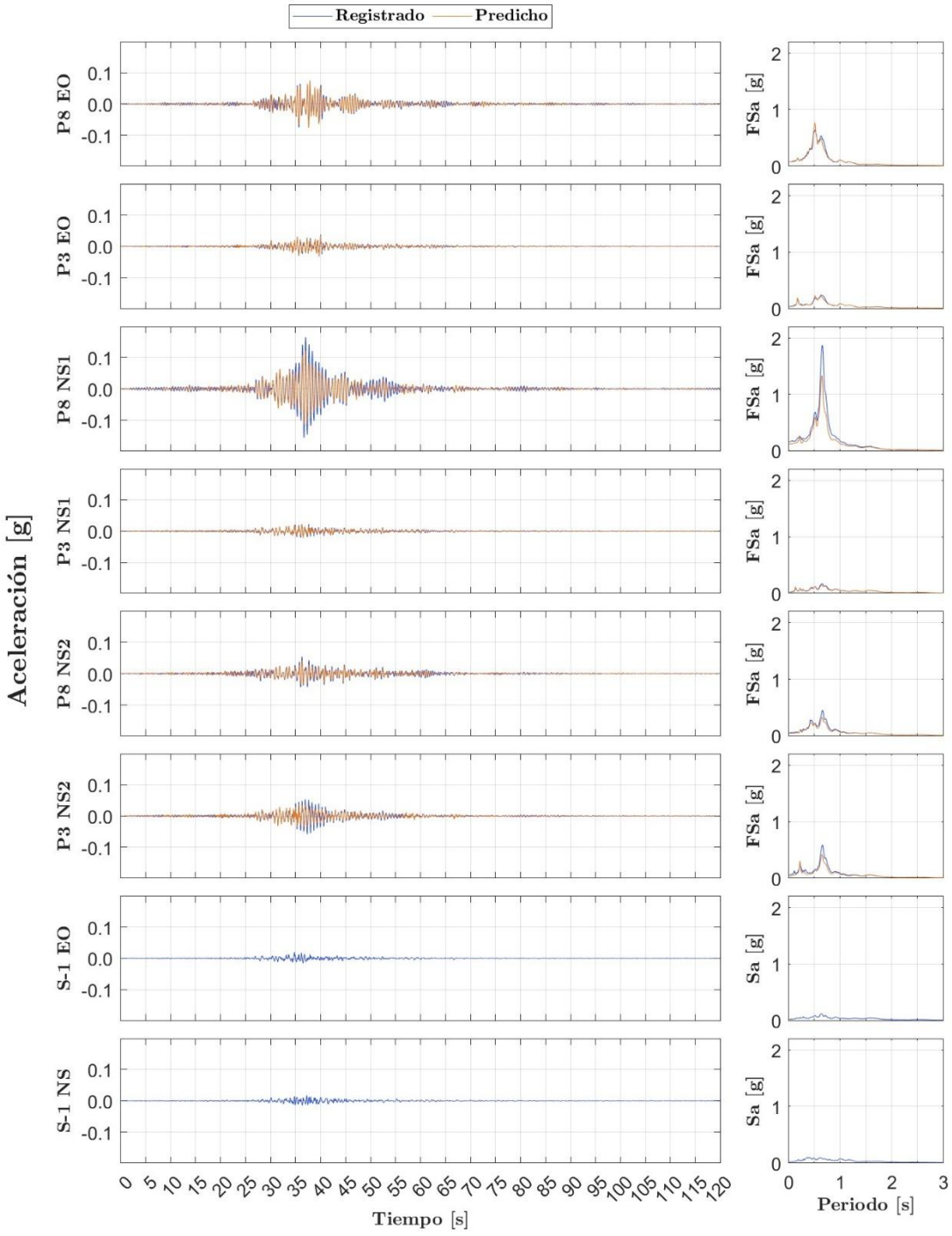

Figura B.2.5 41: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 41 del edificio Justicia, con fecha 25-03-2012.

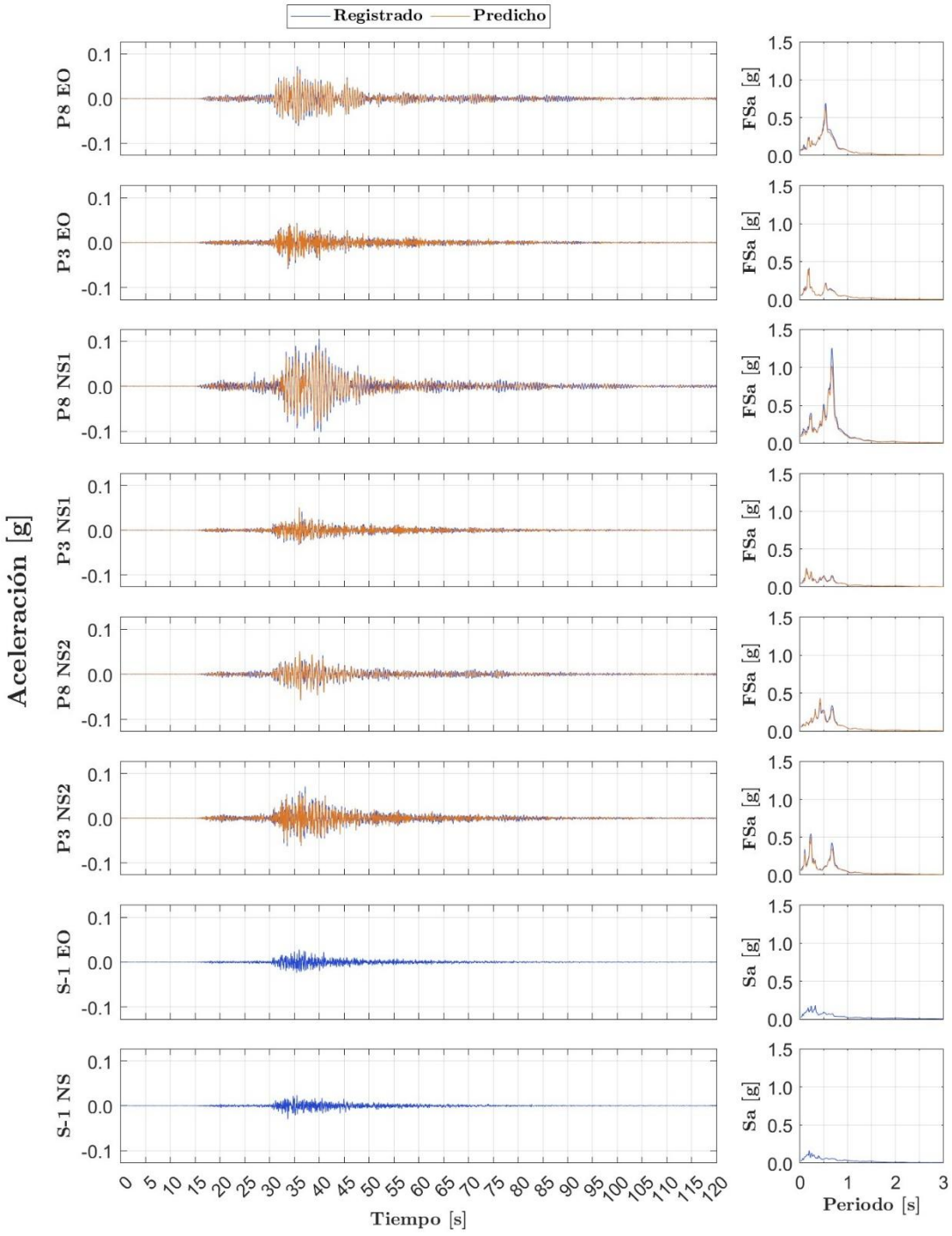

Figura B.2.5 42: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 42 del edificio Justicia, con fecha 17-04-2012.

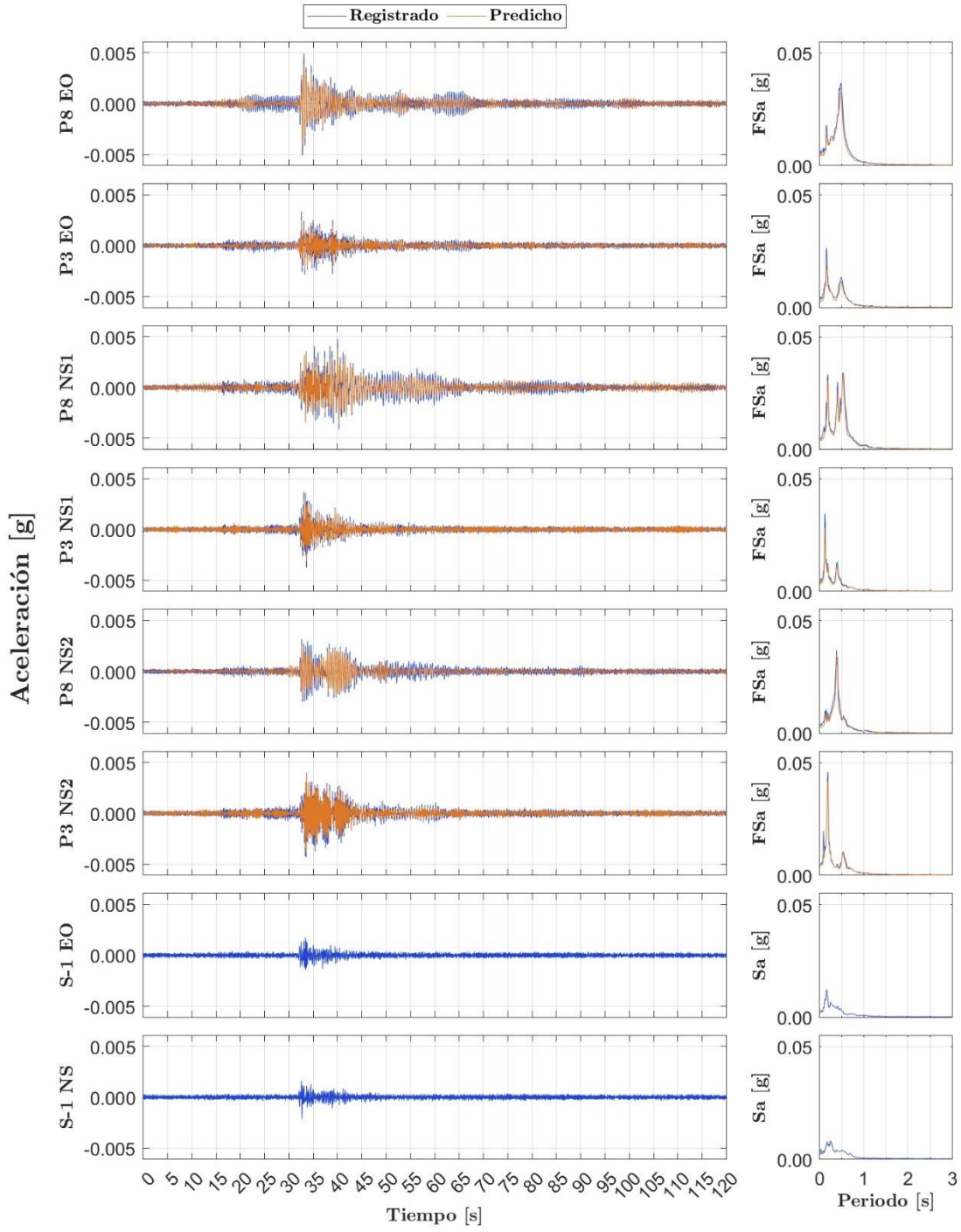

Figura B.2.5 43: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 43 del edificio Justicia, con fecha 13-05-2012.

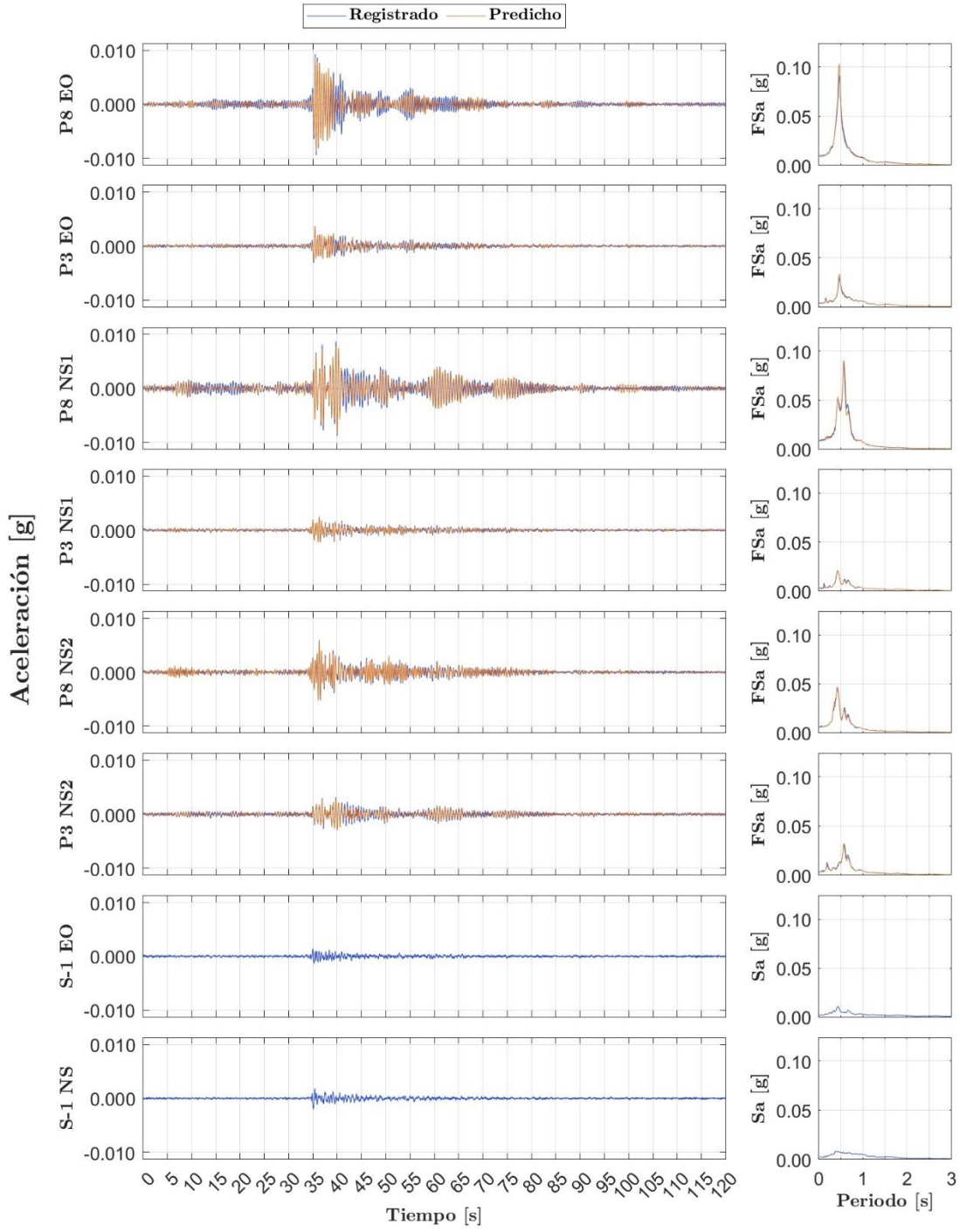

Figura B.2.5 44: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 44 del edificio Justicia, con fecha 07-06-2012.

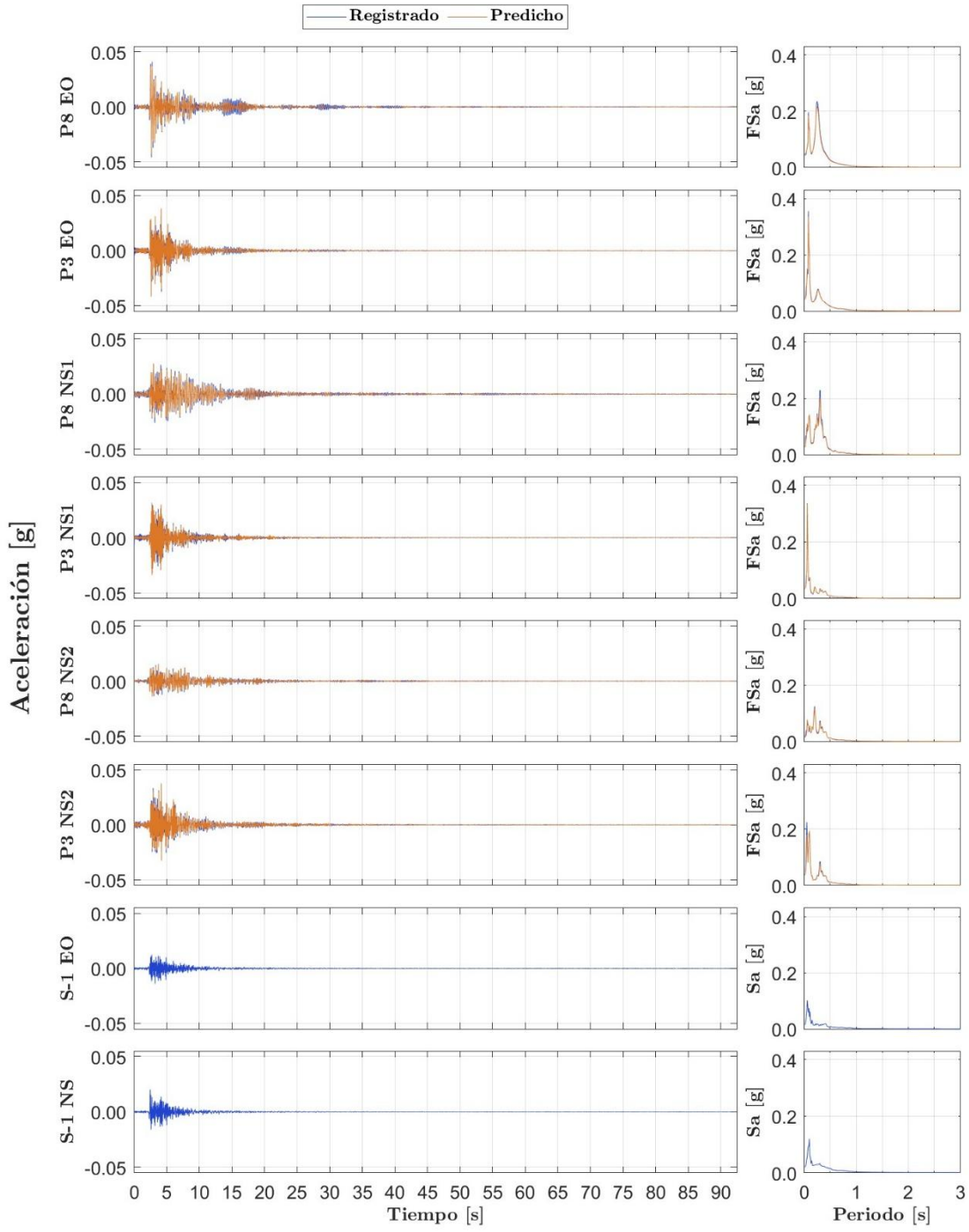

Figura B.2.5 45: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 45 del edificio Justicia, con fecha 11-10-2012.

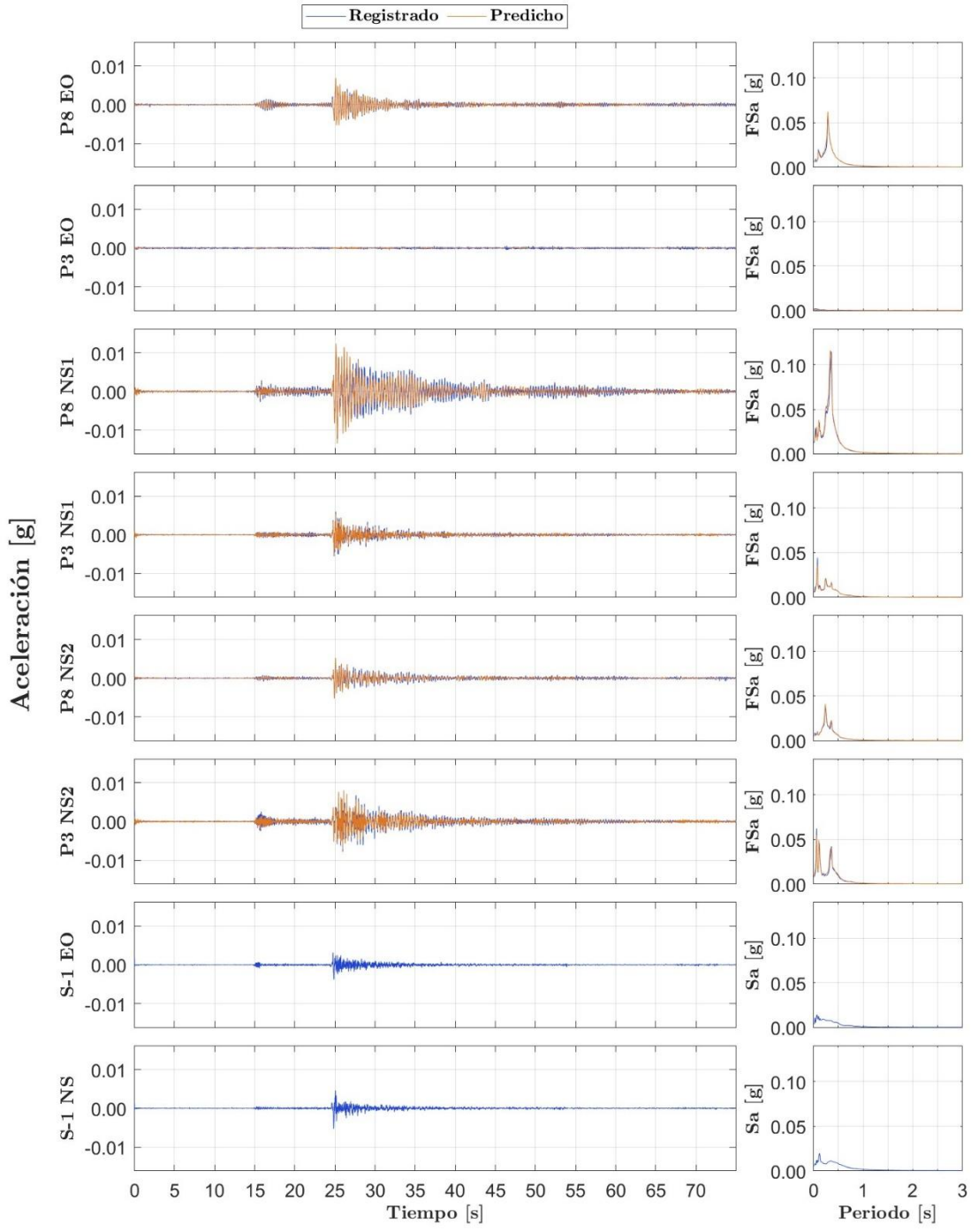

Figura B.2.5 46: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 46 del edificio Justicia, con fecha 19-06-2013.

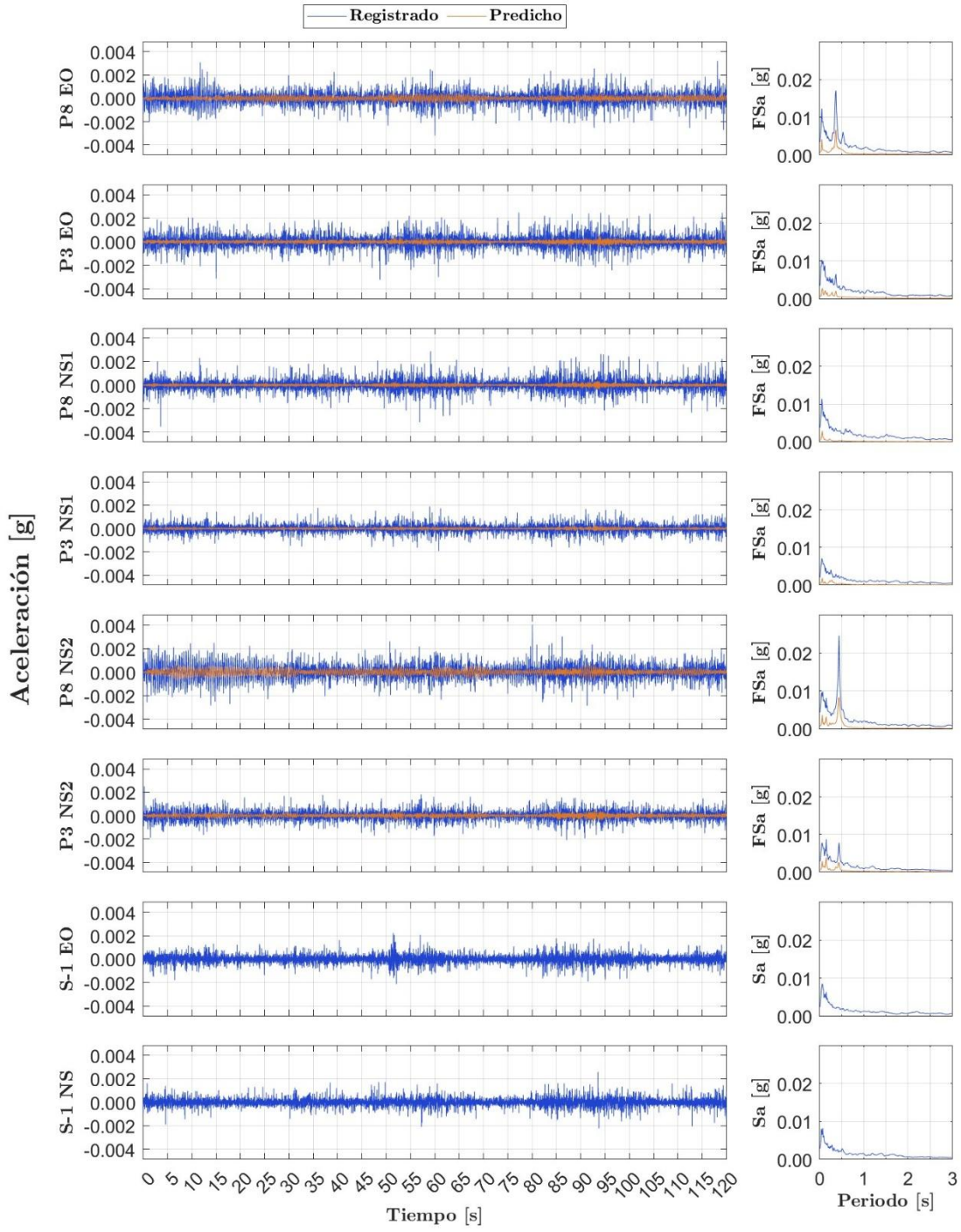

Figura B.2.5 47: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 47 del edificio Justicia, con fecha 07-07-2015.

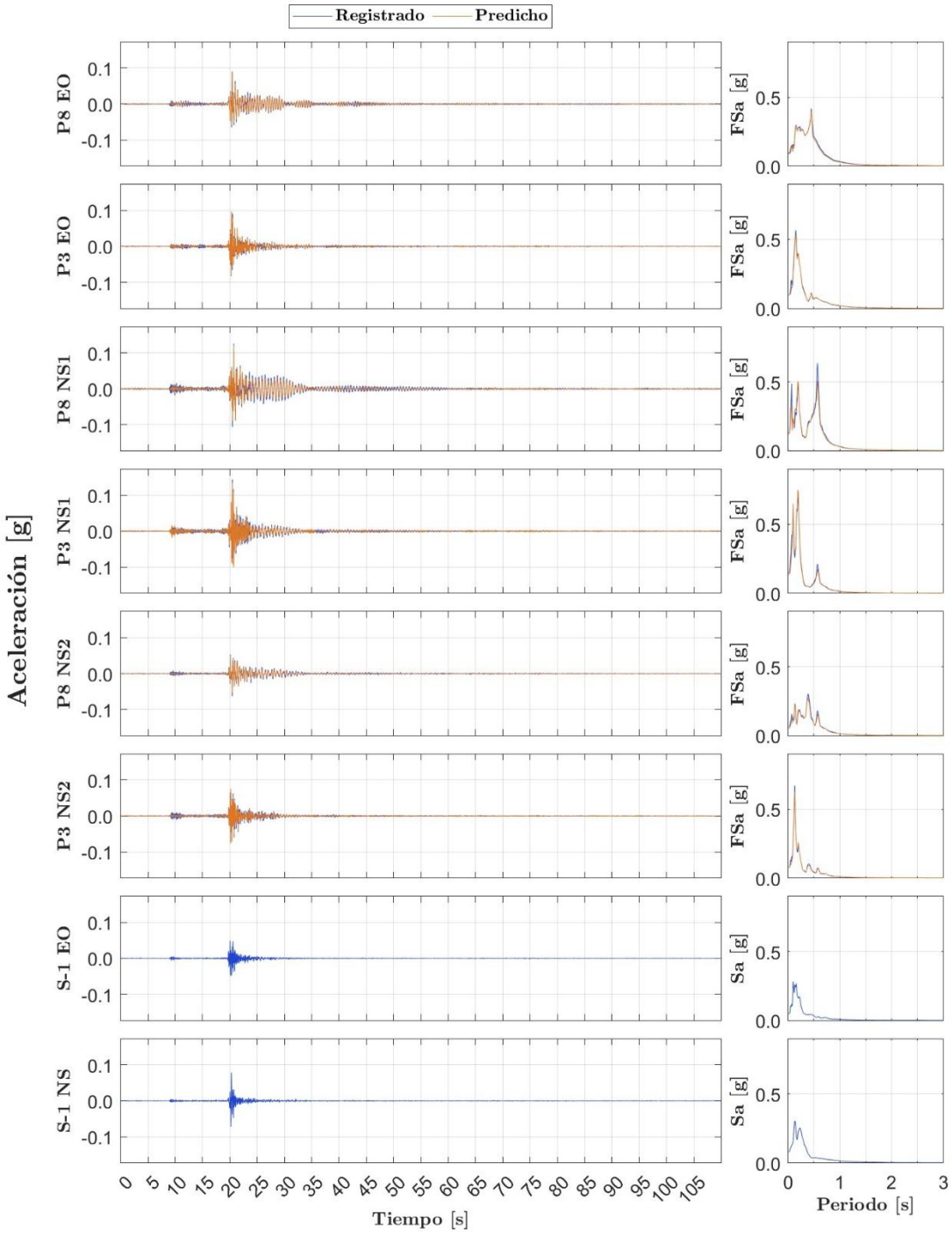

Figura B.2.5 48: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 48 del edificio Justicia, con fecha 25-07-2016.

B.2.6 Edificio Velamar

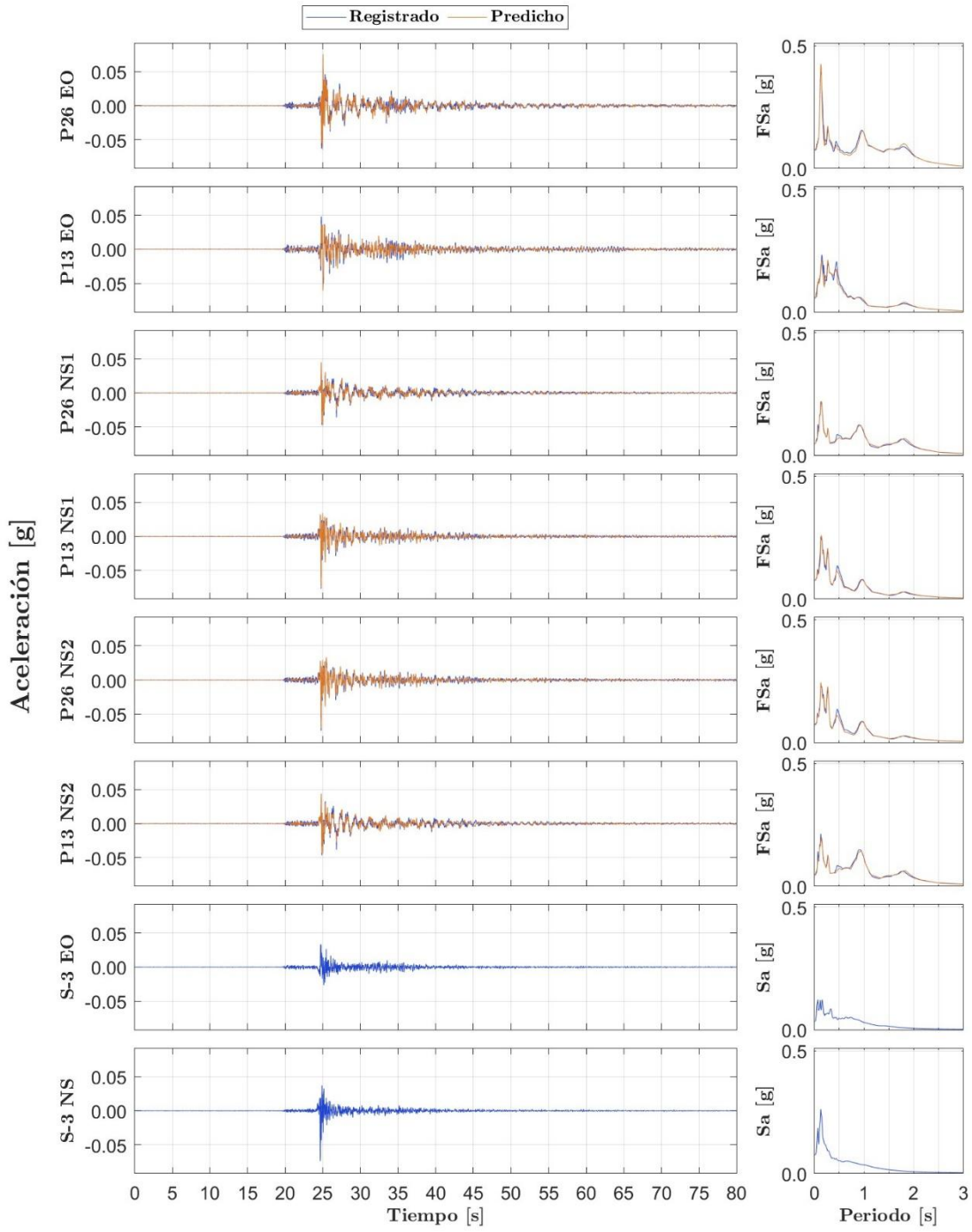

Figura B.2.6 1: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 1 del edificio Velamar, con fecha 13-07-2014.

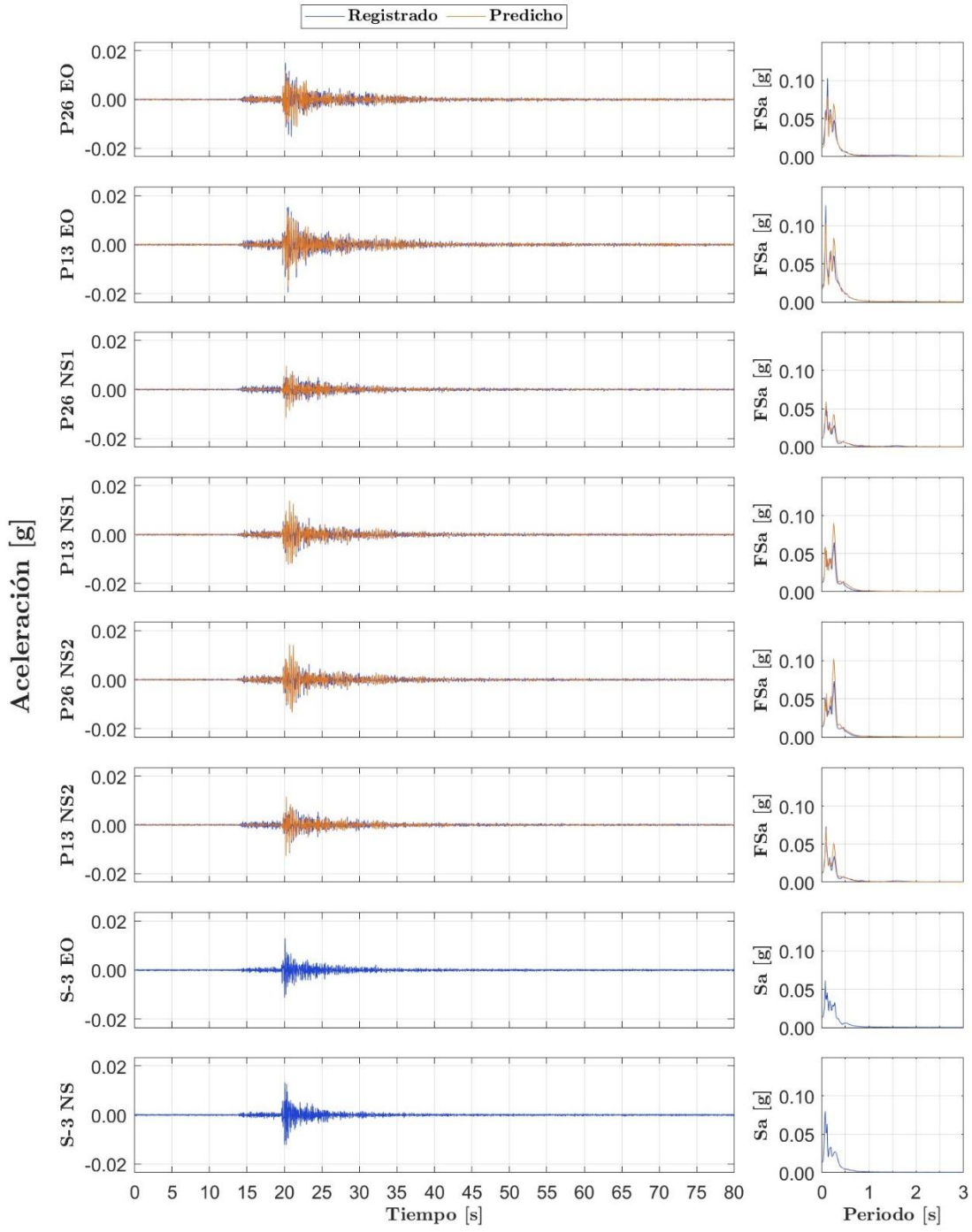

Figura B.2.6 2: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 2 del edificio Velamar, con fecha 15-07-2014.

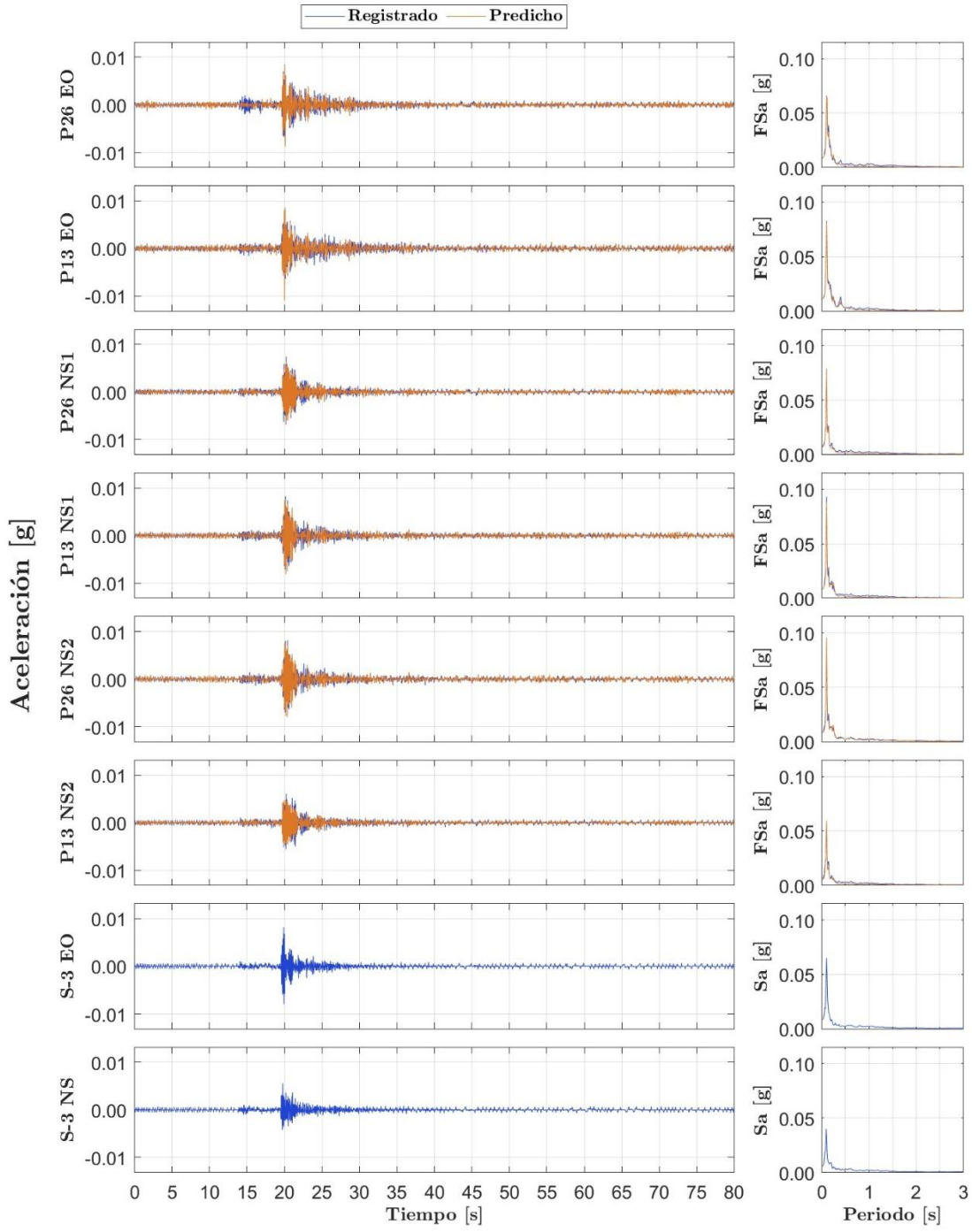

Figura B.2.6 3: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 3 del edificio Velamar, con fecha 21-07-2014.

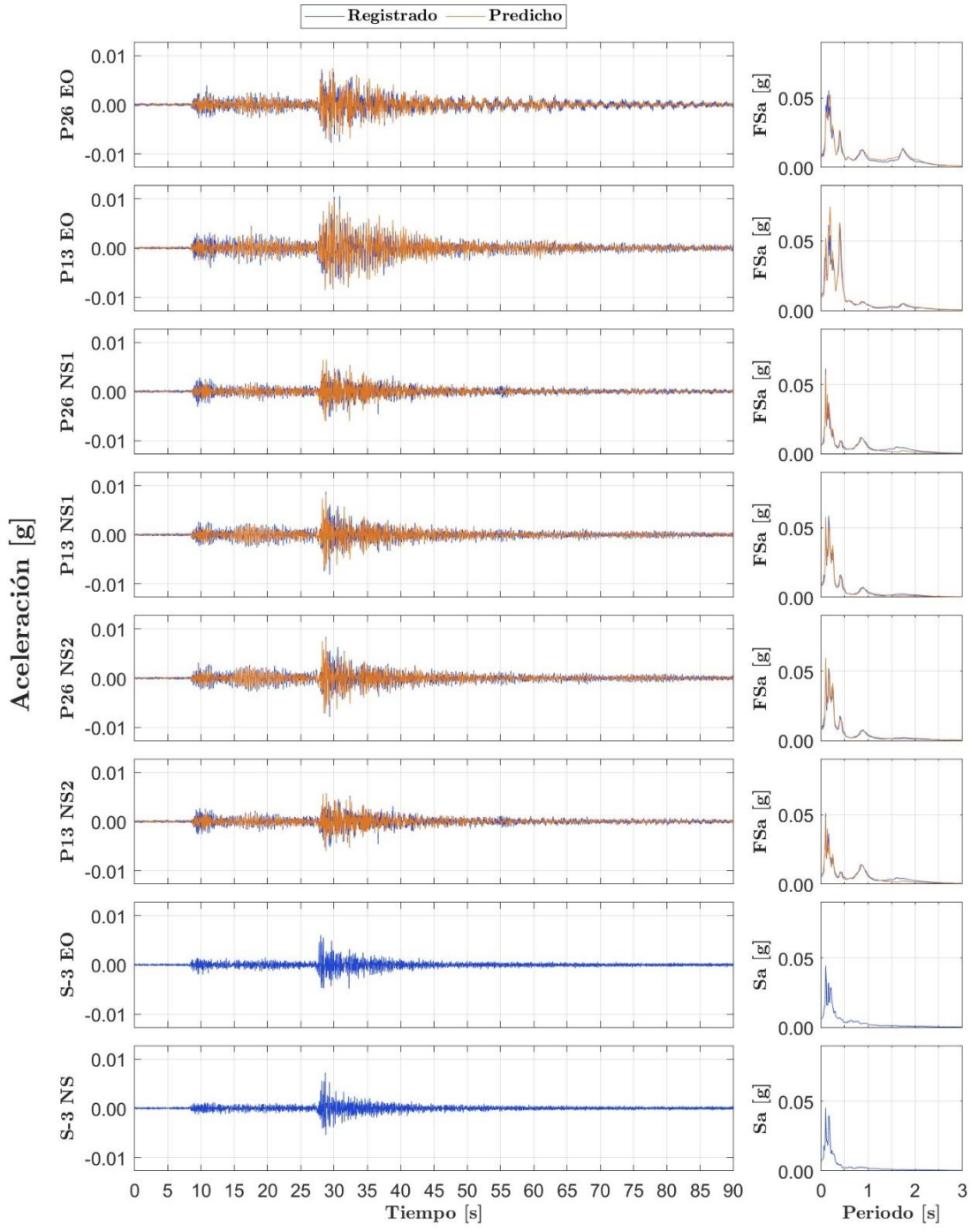

Figura B.2.6 4: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 4 del edificio Velamar, con fecha 23-07-2014.

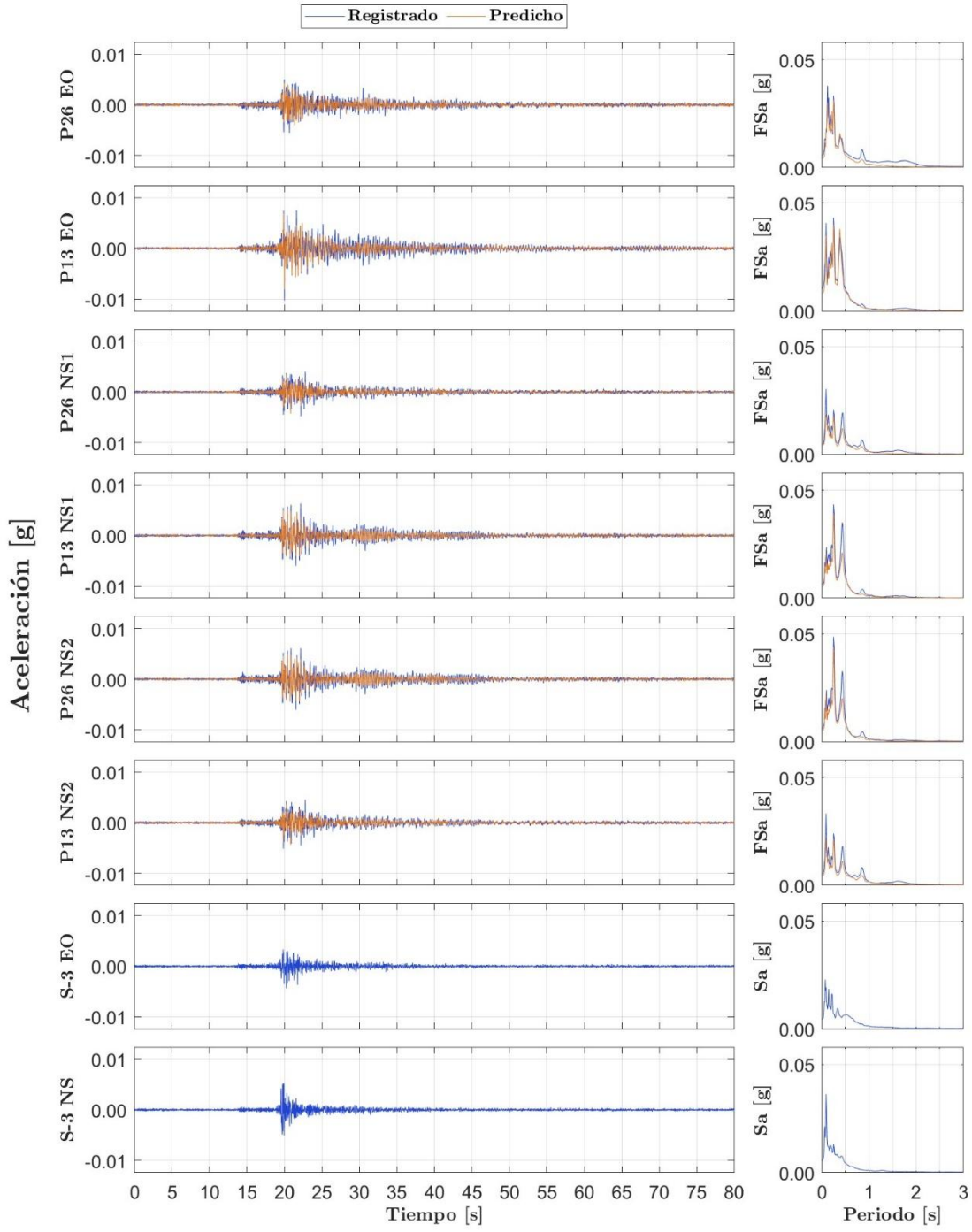

Figura B.2.6 5: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 5 del edificio Velamar, con fecha 28-07-2014.

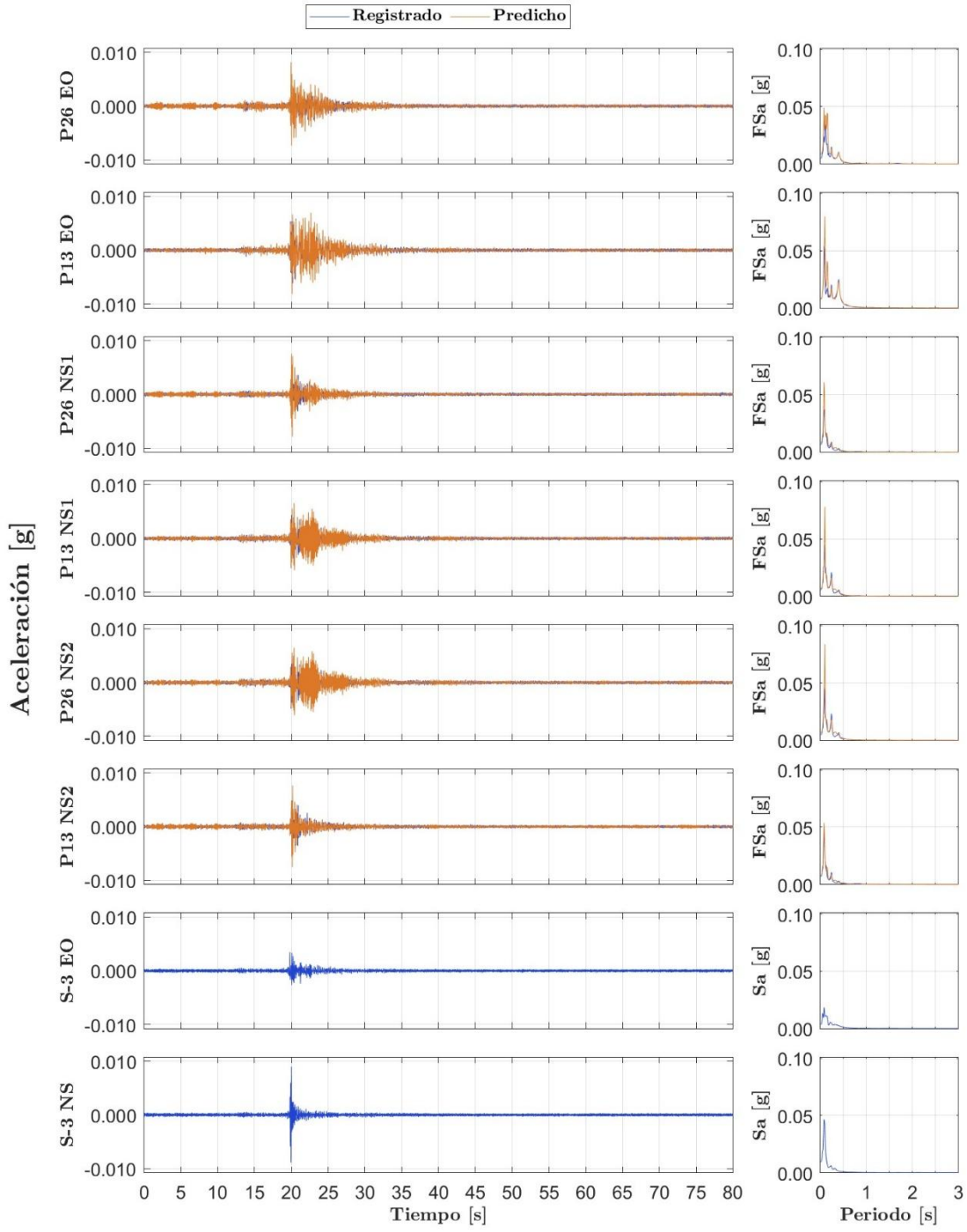

Figura B.2.6 6: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 6 del edificio Velamar, con fecha 12-08-2014.

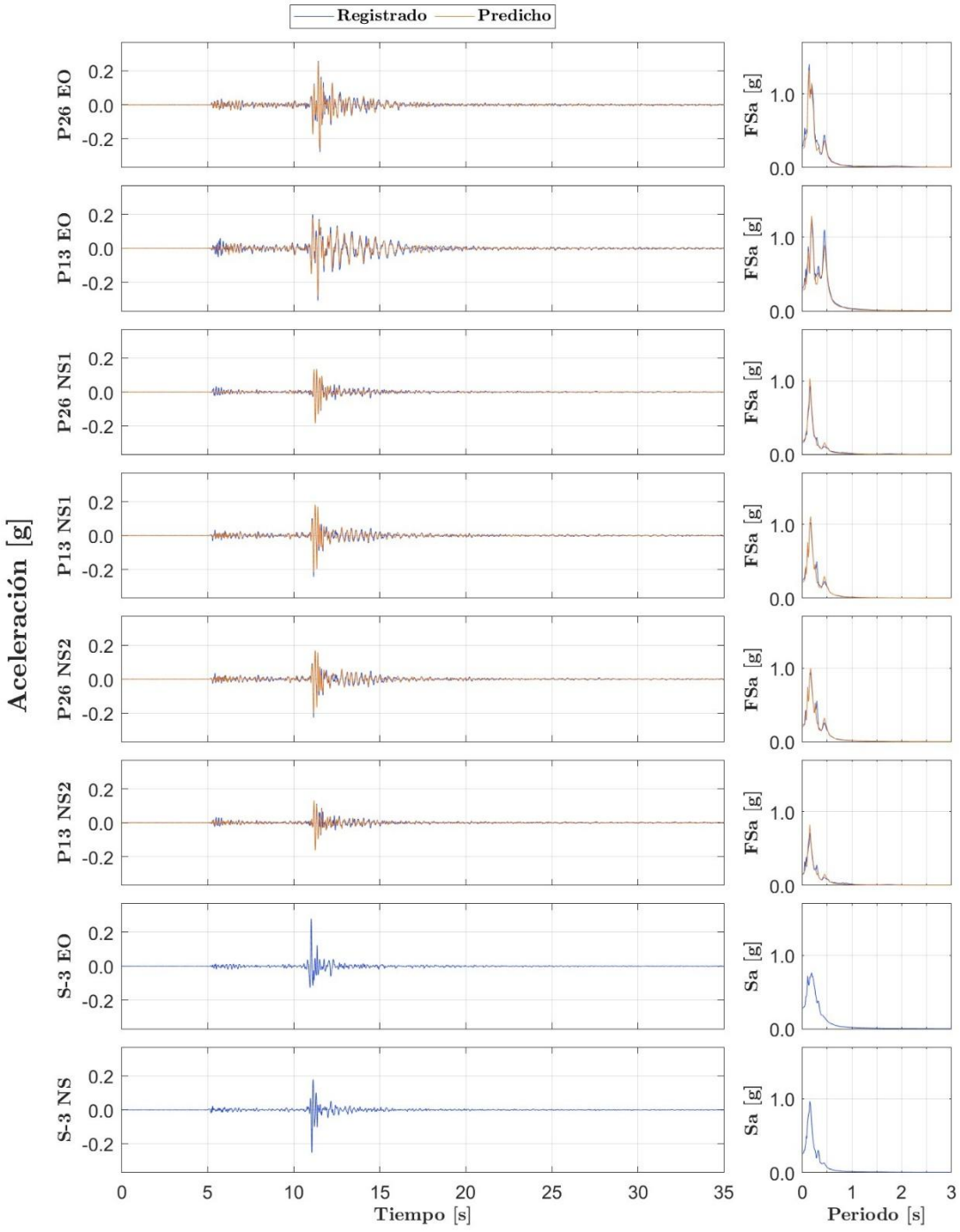

Figura B.2.6 7: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 7 del edificio Velamar, con fecha 13-08-2014.

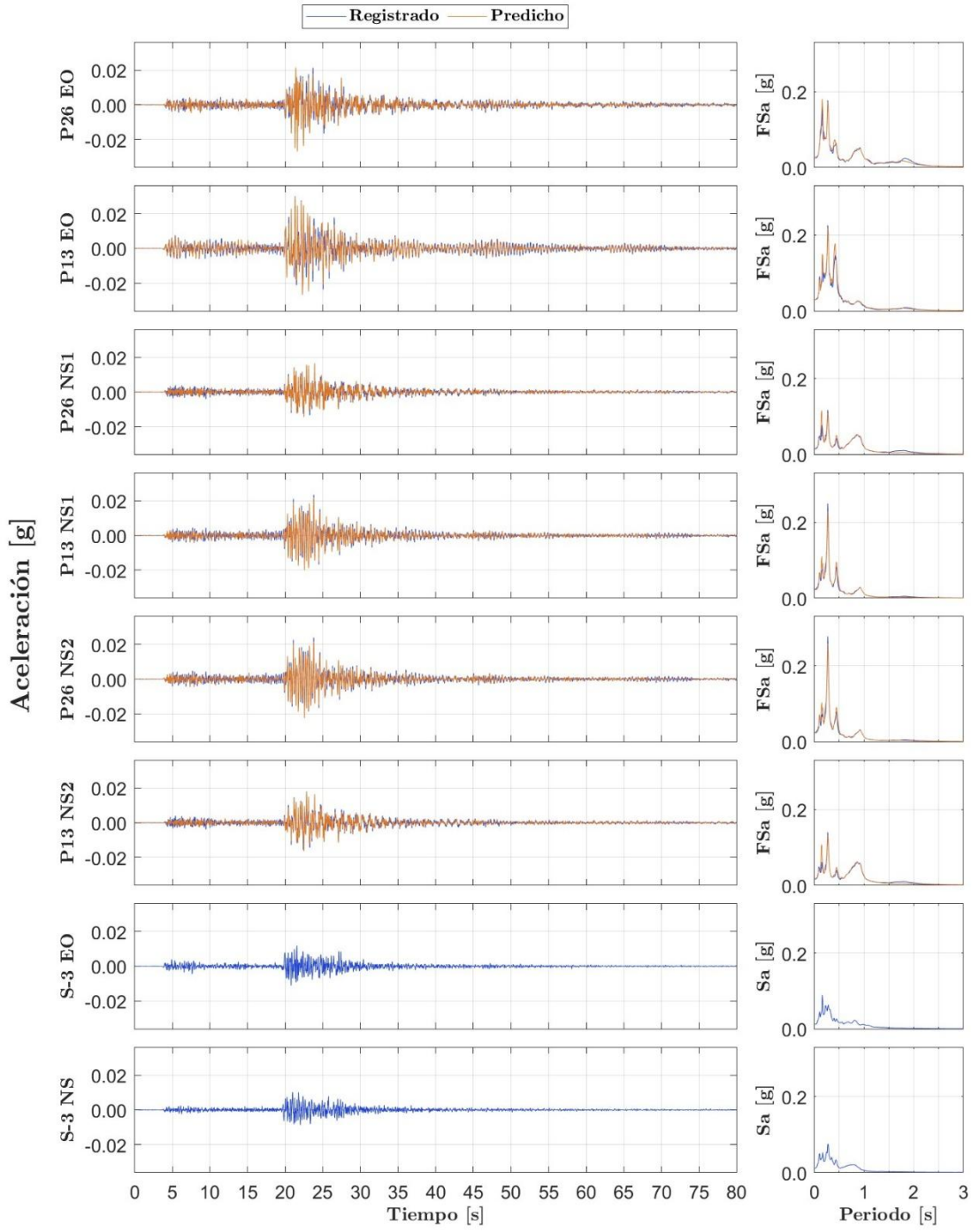

Figura B.2.6 8: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 8 del edificio Velamar, con fecha 23-08-2014.

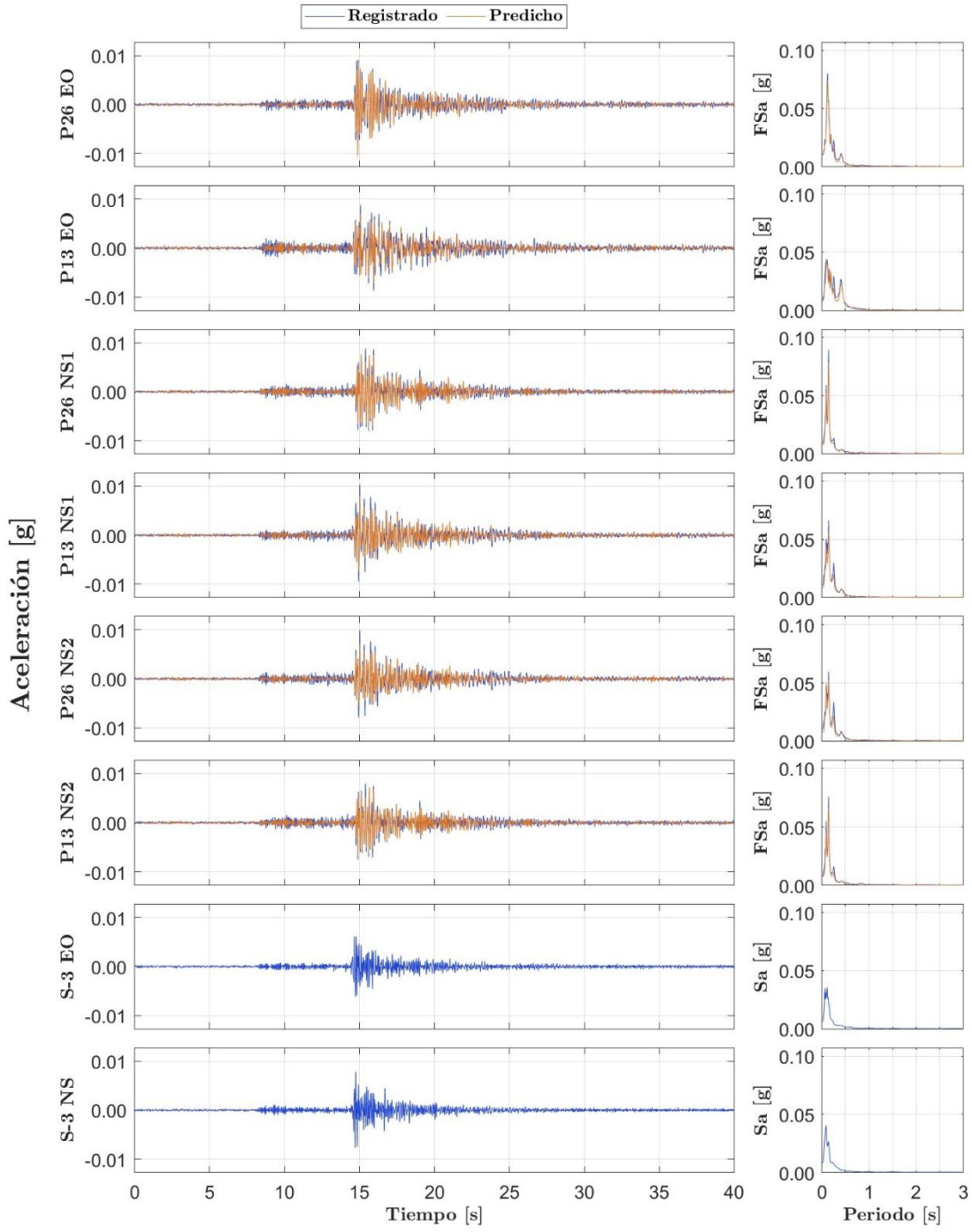

Figura B.2.6 9: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 9 del edificio Velamar, con fecha 31-08-2014.

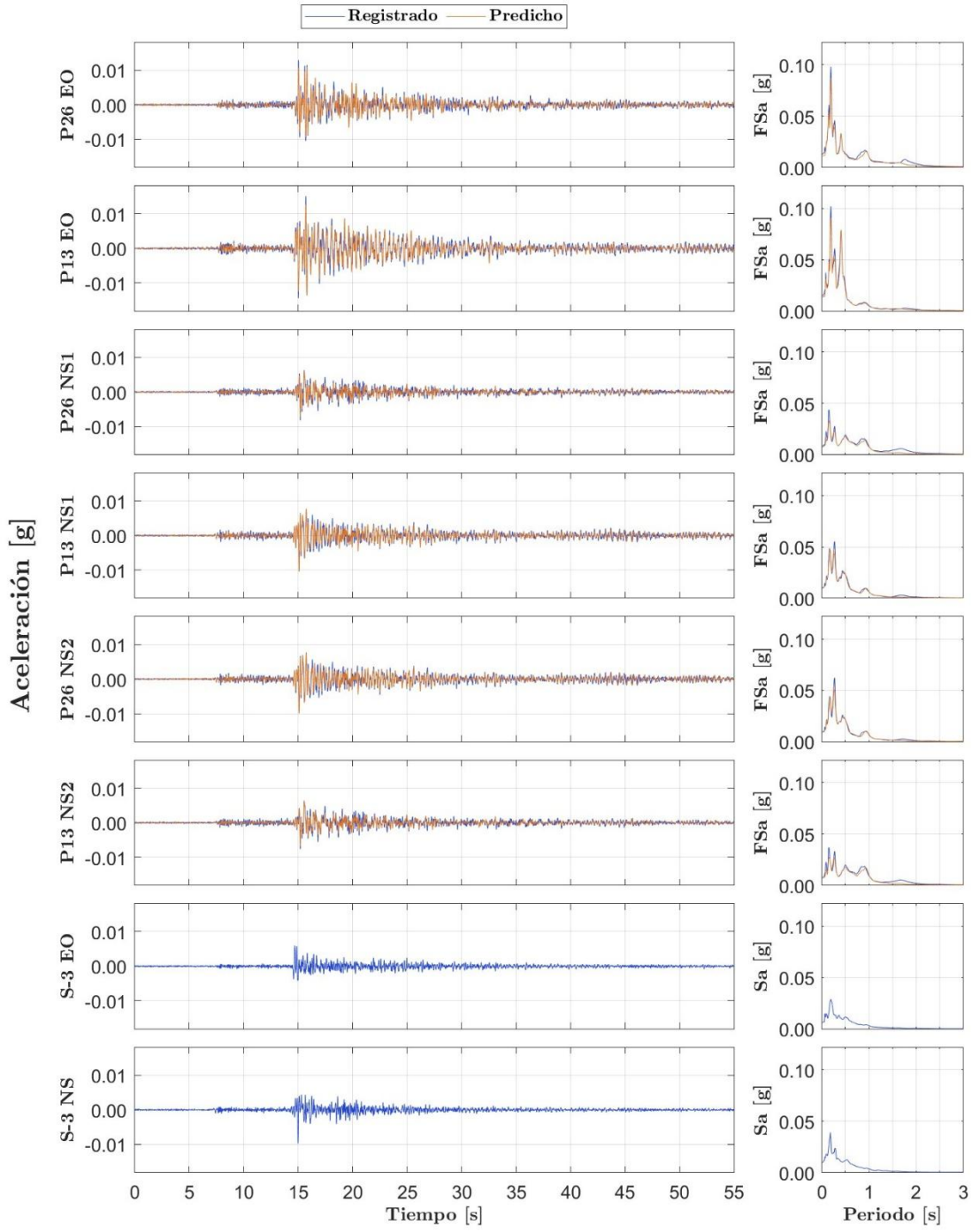

Figura B.2.6 10: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 10 del edificio Velamar, con fecha 04-09-2014.

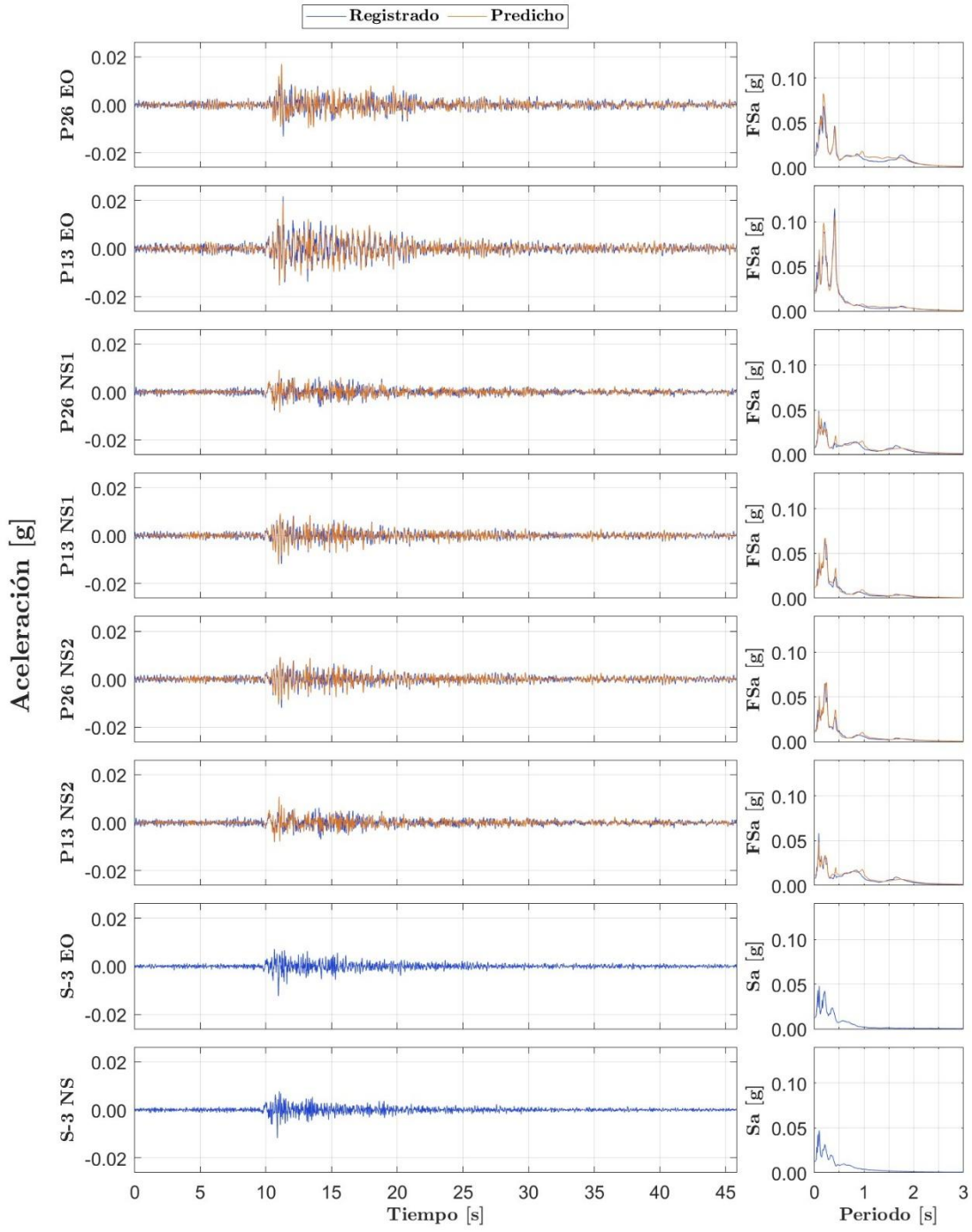

Figura B.2.6 11: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 11 del edificio Velamar, con fecha 07-10-2014.

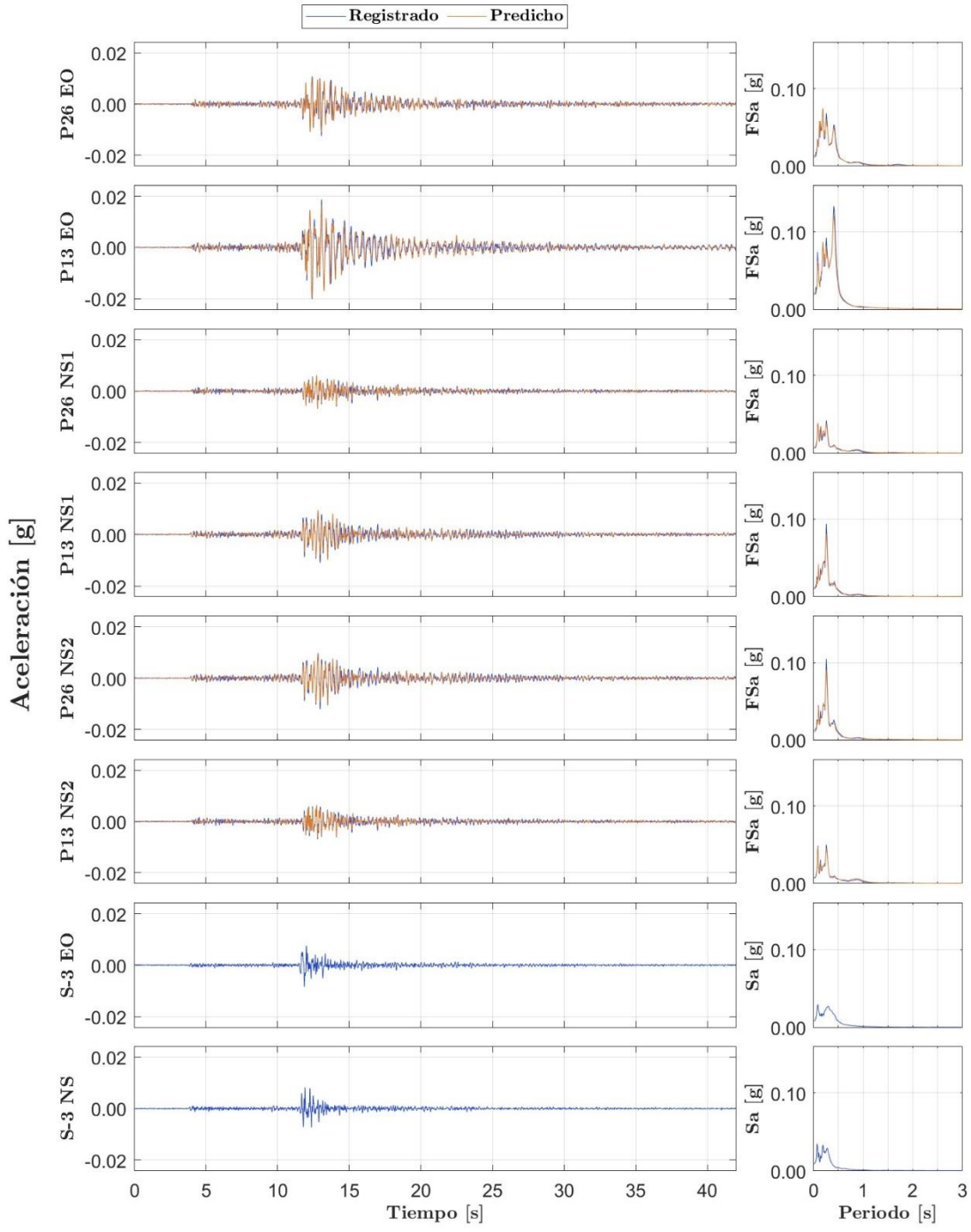

Figura B.2.6 12: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 12 del edificio Velamar, con fecha 25-10-2014.

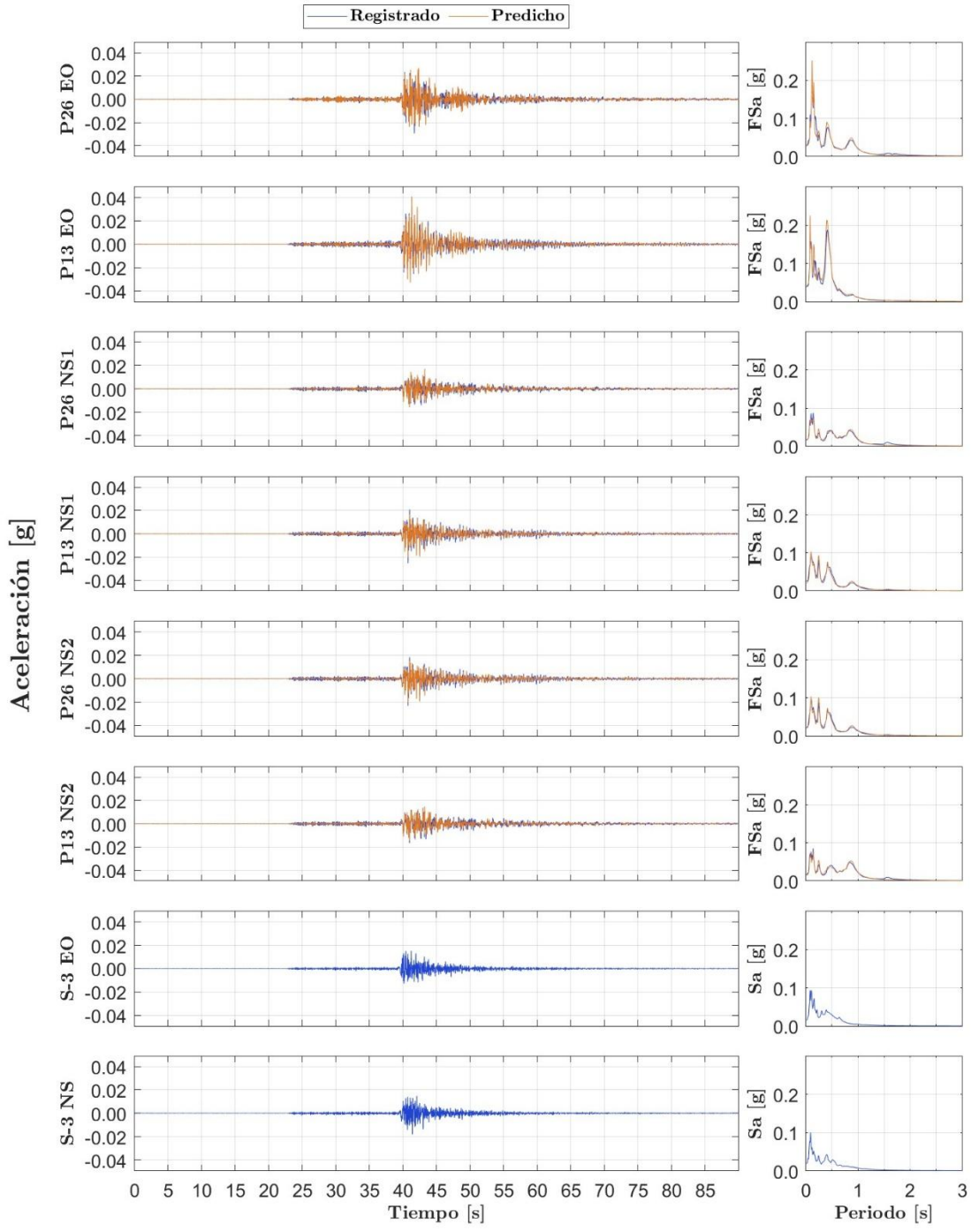

Figura B.2.6 13: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 13 del edificio Velamar, con fecha 22-07-2017.

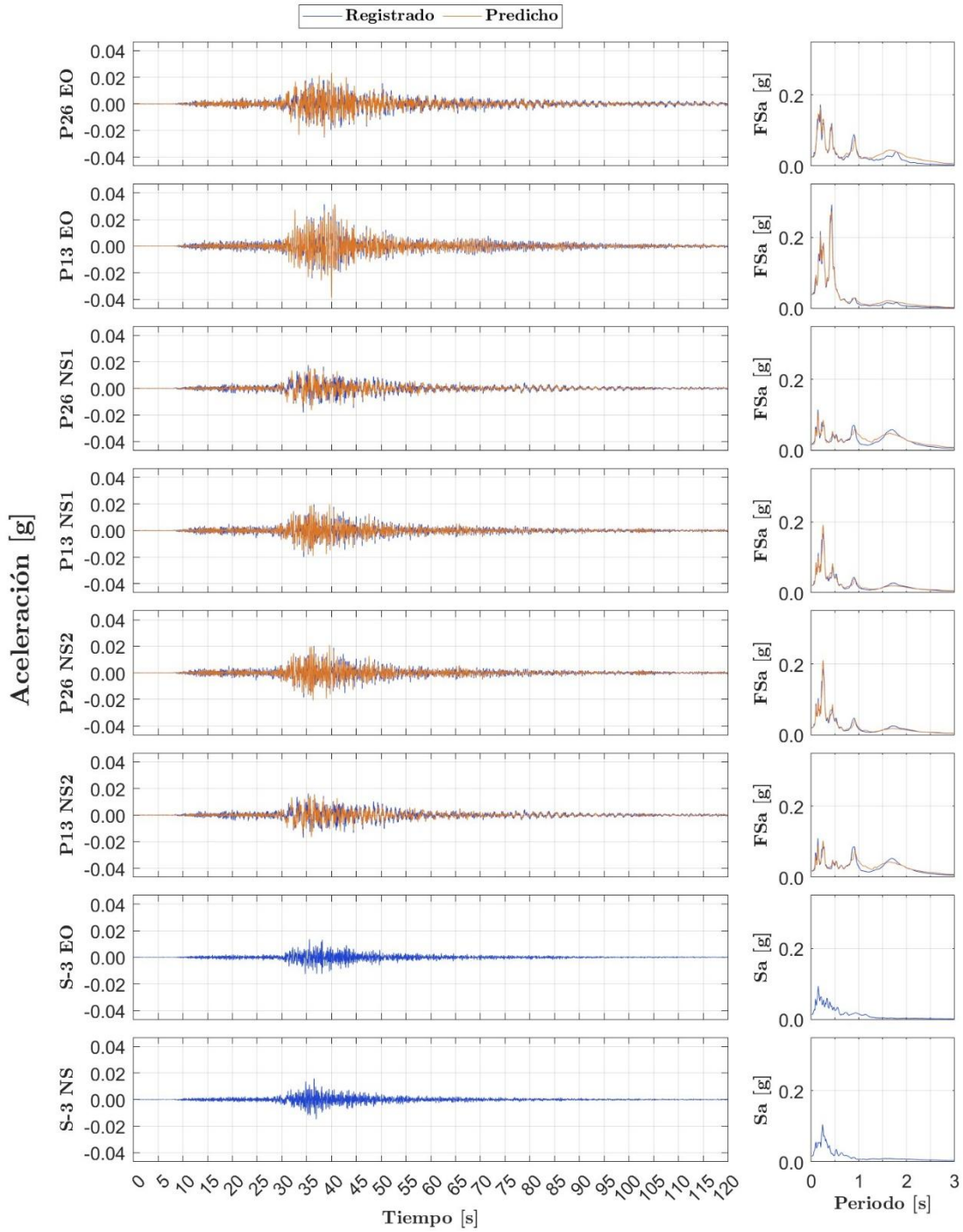

Figura B.2.6 14: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 14 del edificio Velamar, con fecha 10-10-2017.

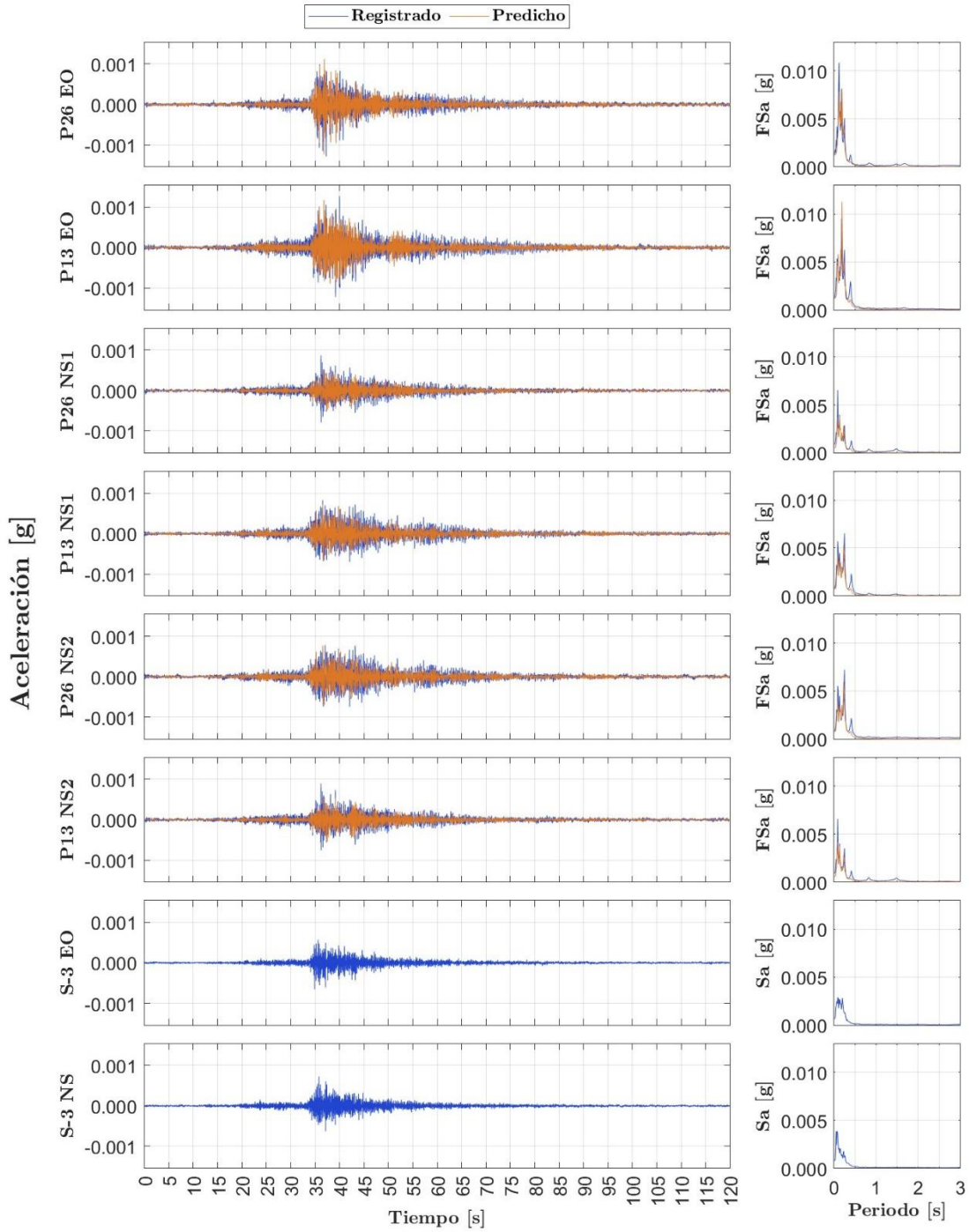

Figura B.2.6 15: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 15 del edificio Velamar, con fecha 25-06-2018.

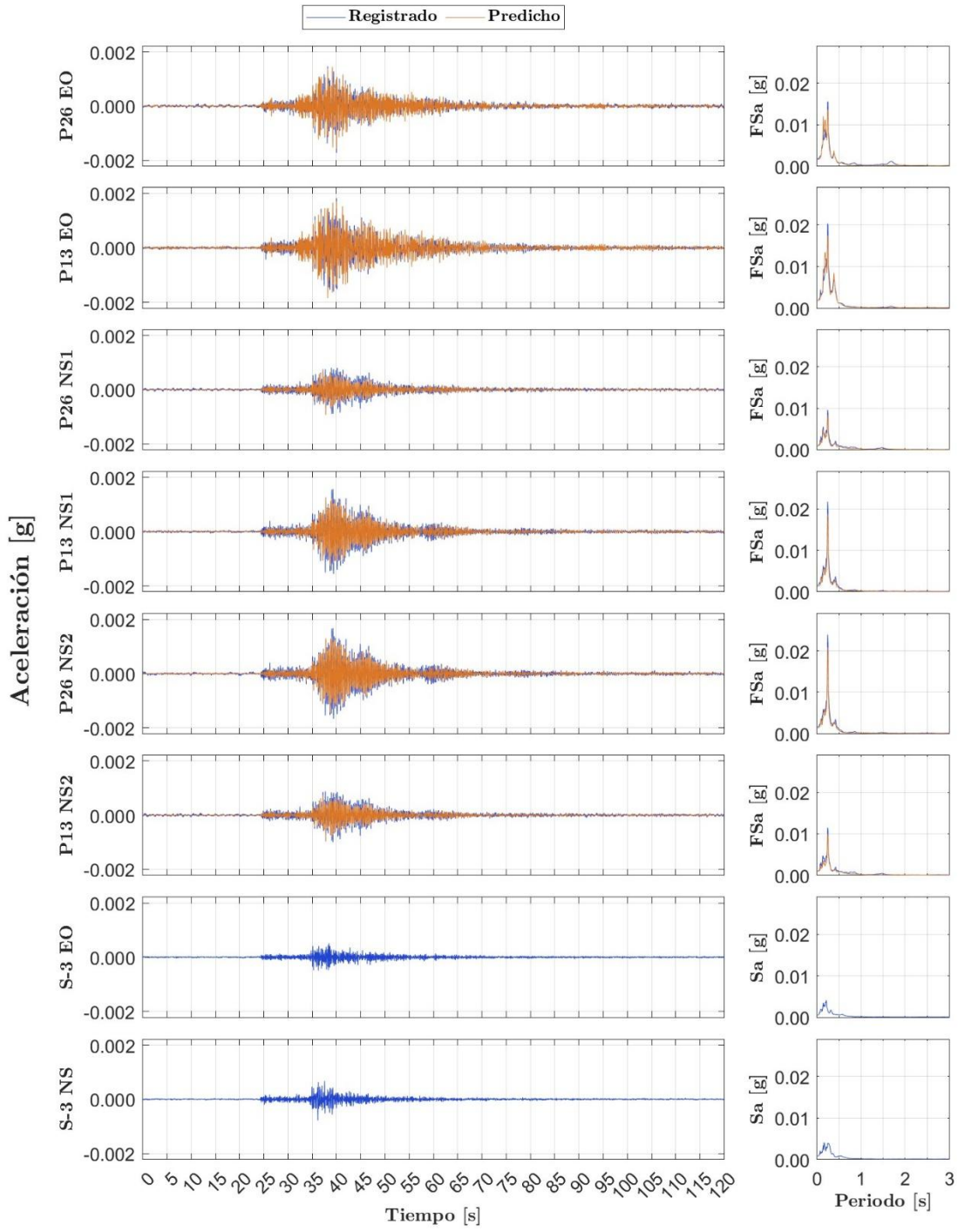

Figura B.2.6 16: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 16 del edificio Velamar, con fecha 05-07-2018.

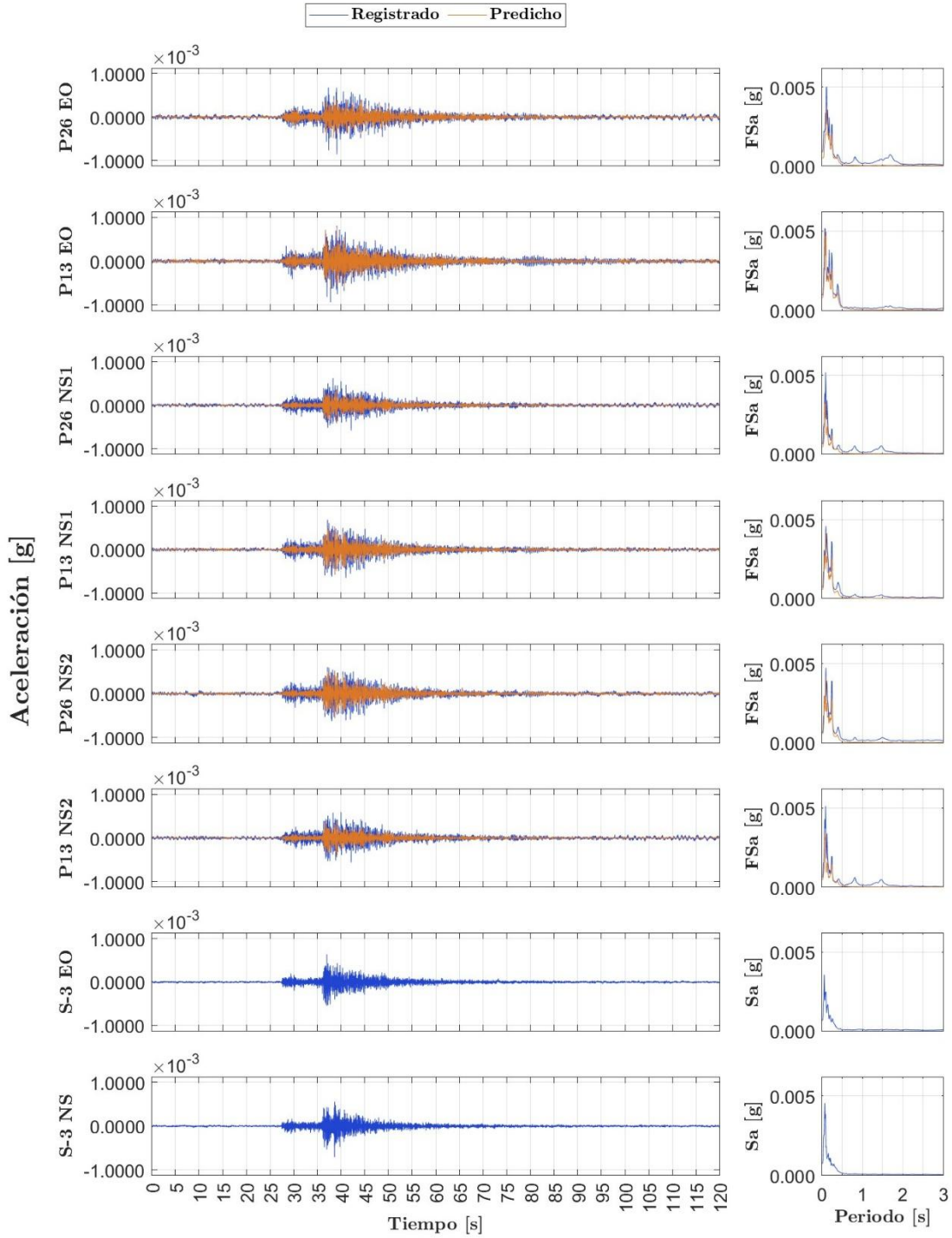

Figura B.2.6 17: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 17 del edificio Velamar, con fecha 06-07-2018.

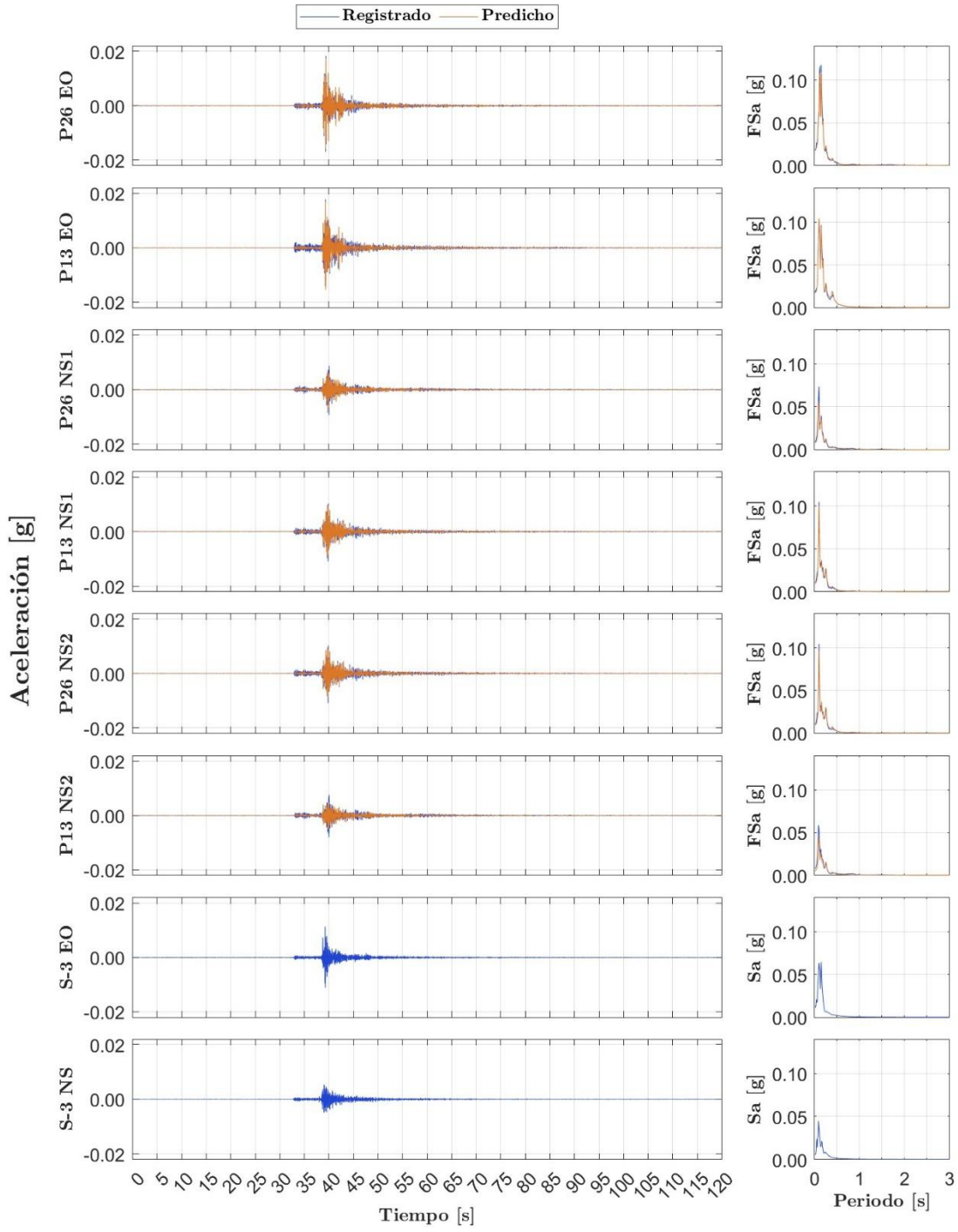

Figura B.2.6 18: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 18 del edificio Velamar, con fecha 16-09-2018.

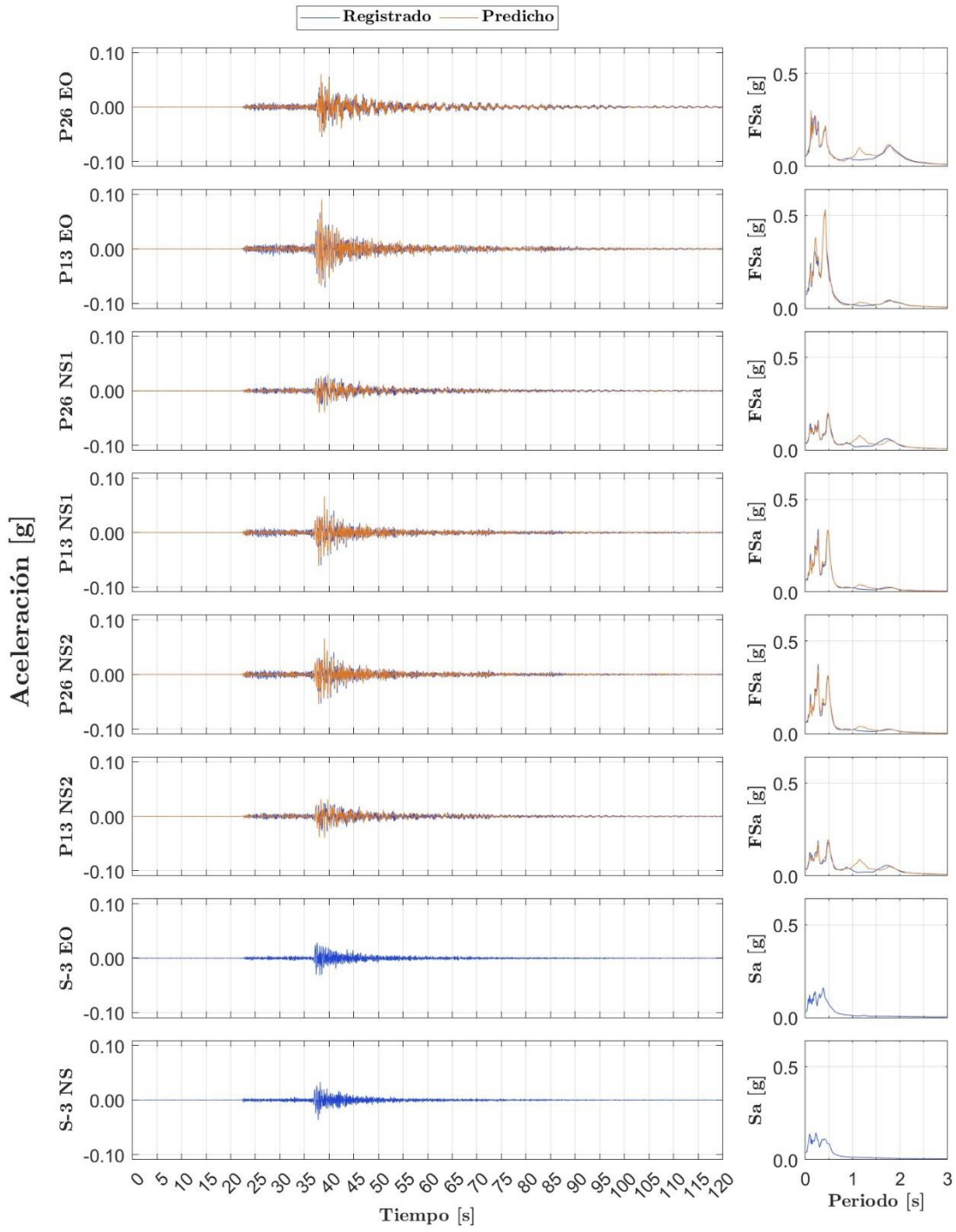

Figura B.2.6 19: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 19 del edificio Velamar, con fecha 01-11-2018.

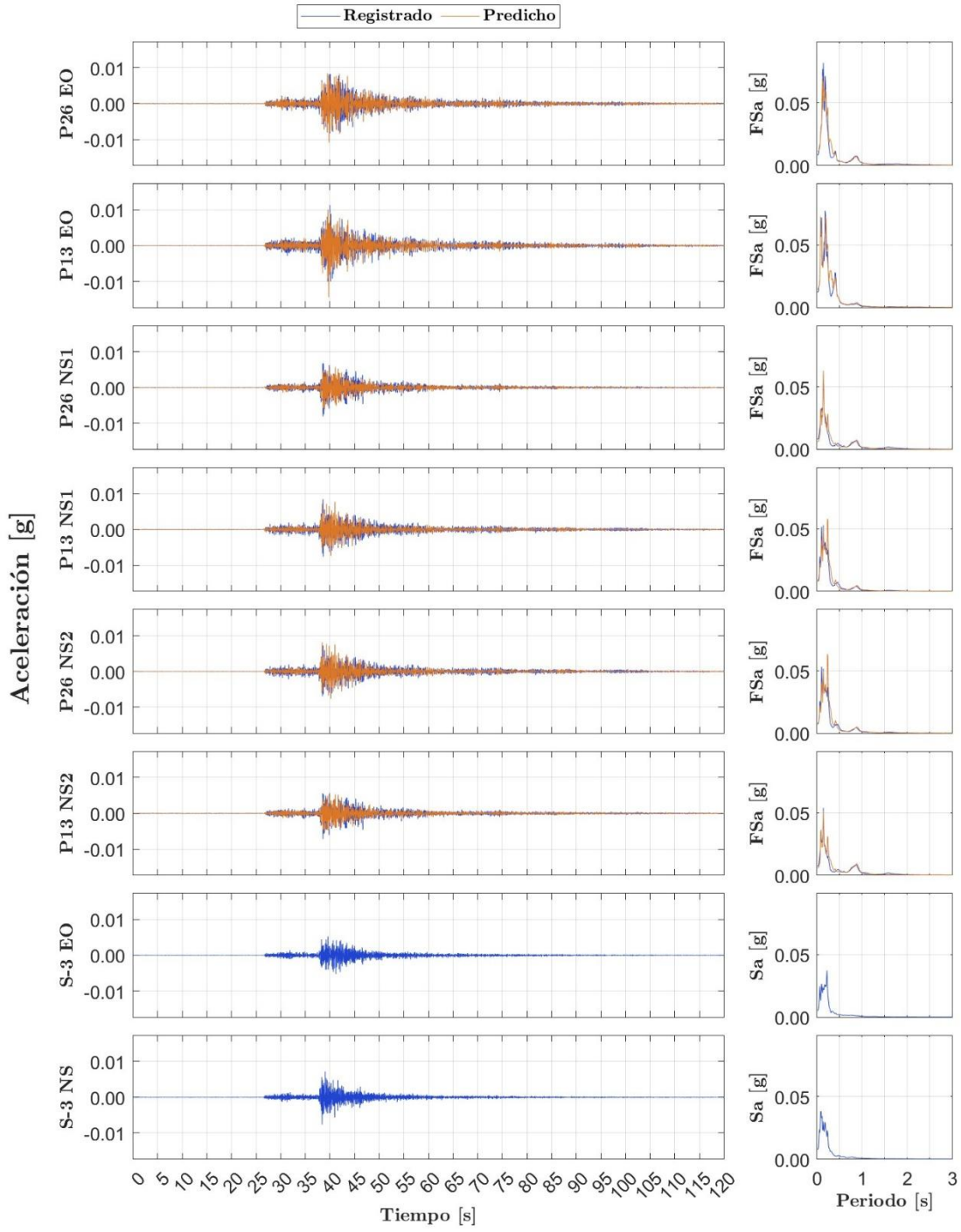

Figura B.2.6 20: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 20 del edificio Velamar, con fecha 11-12-2018.

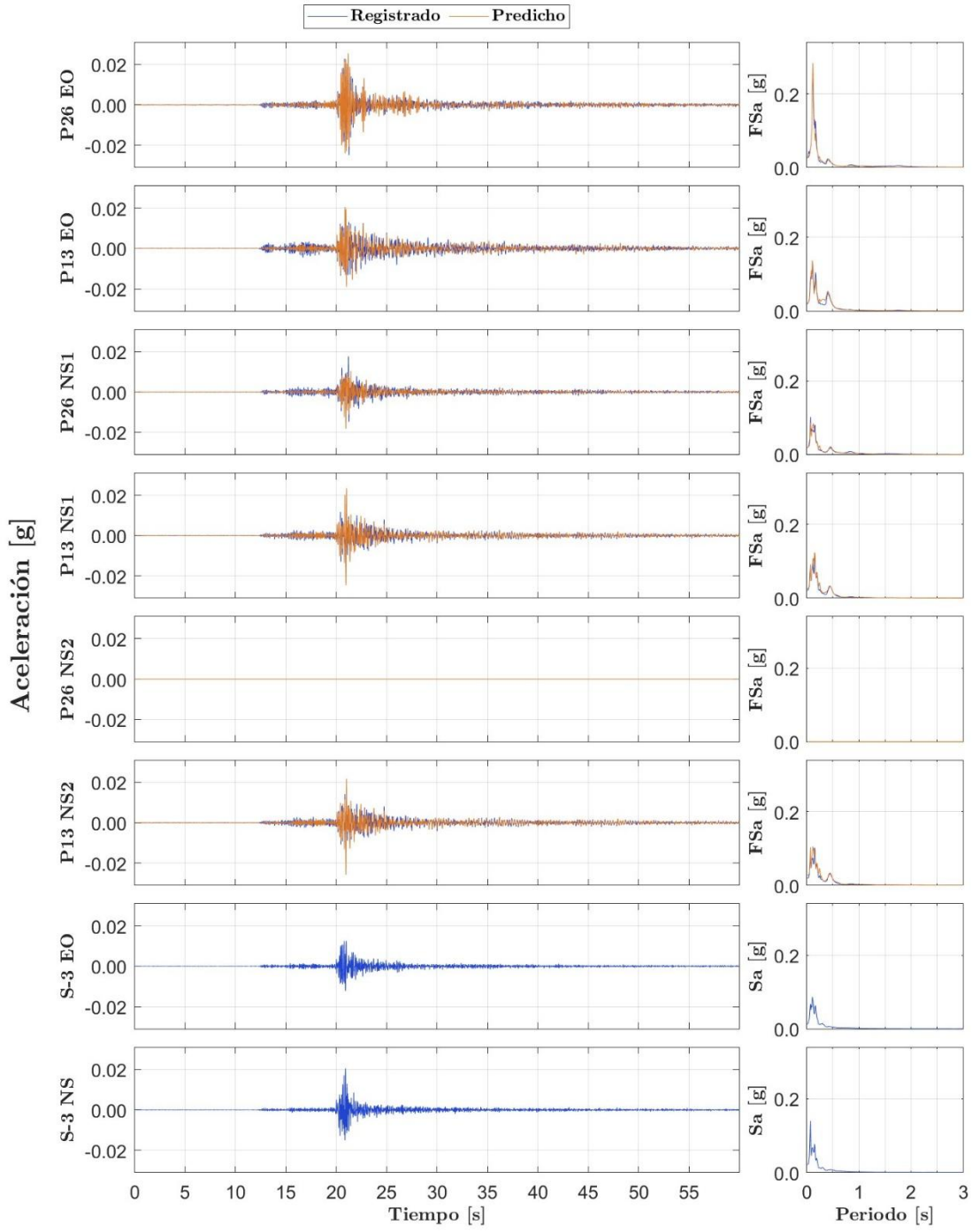

Figura B.2.6 21: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 21 del edificio Velamar, con fecha 19-07-2020.

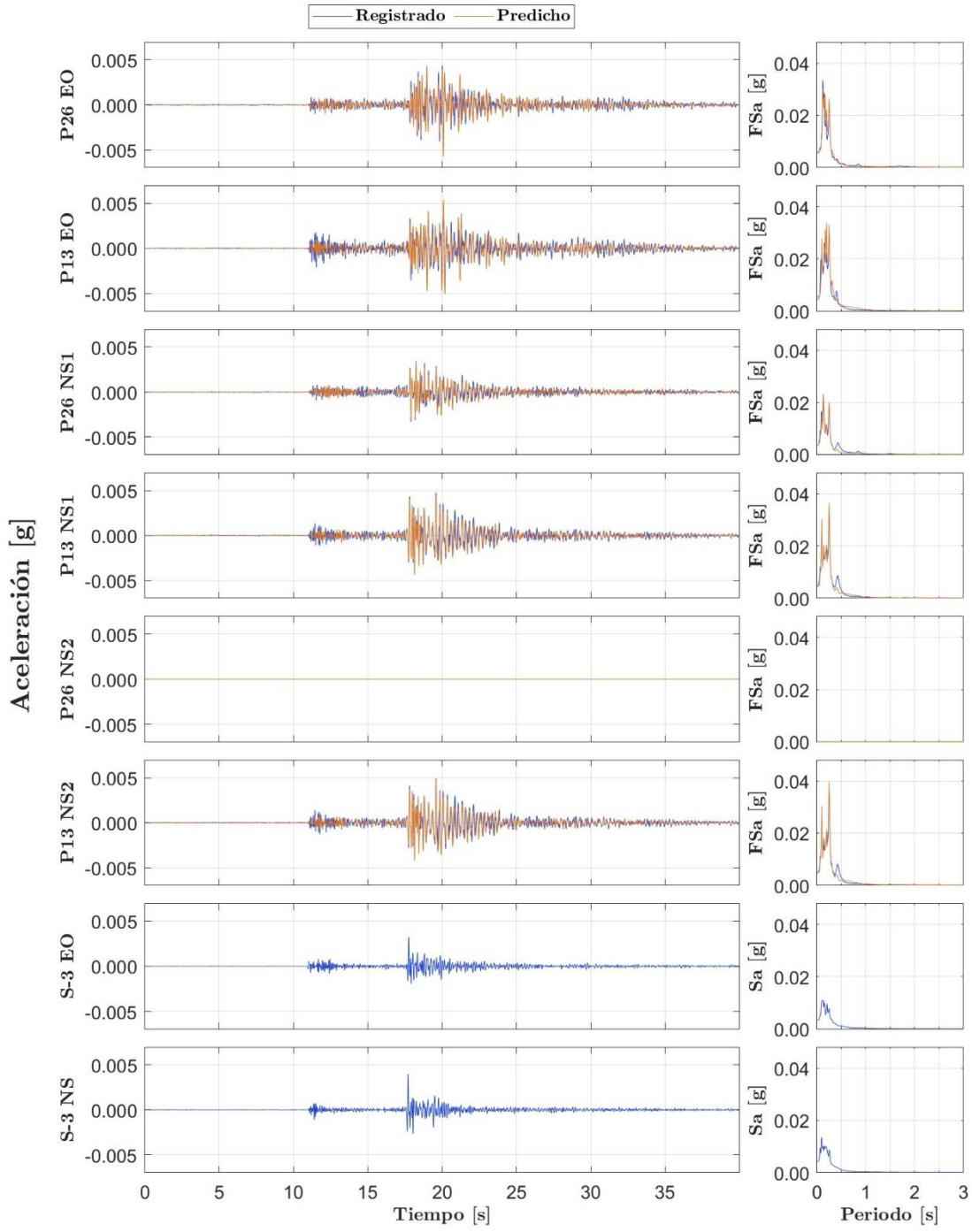

Figura B.2.6 22: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 22 del edificio Velamar, con fecha 20-03-2021.

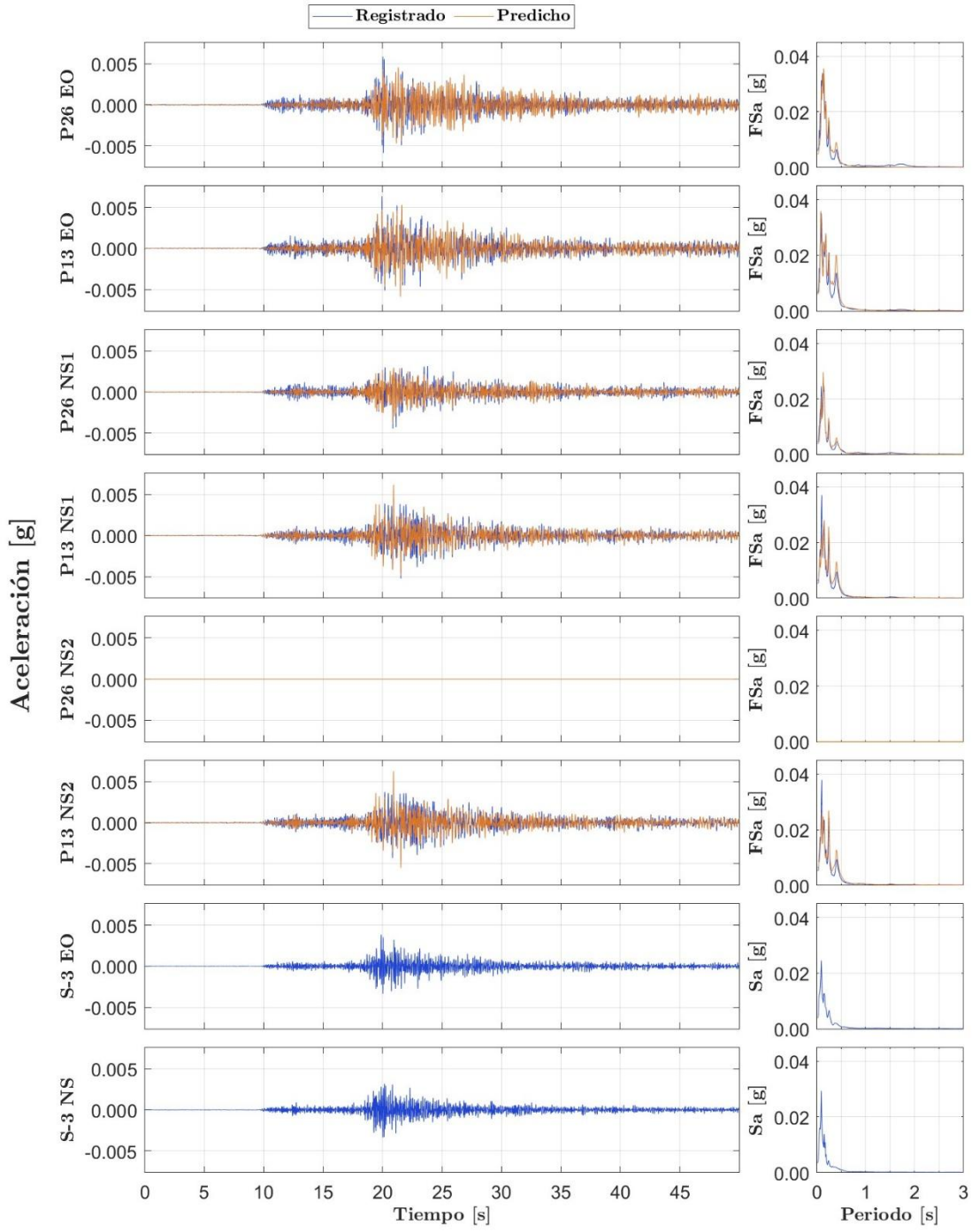

Figura B.2.6 23: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 23 del edificio Velamar, con fecha 27-03-2021.

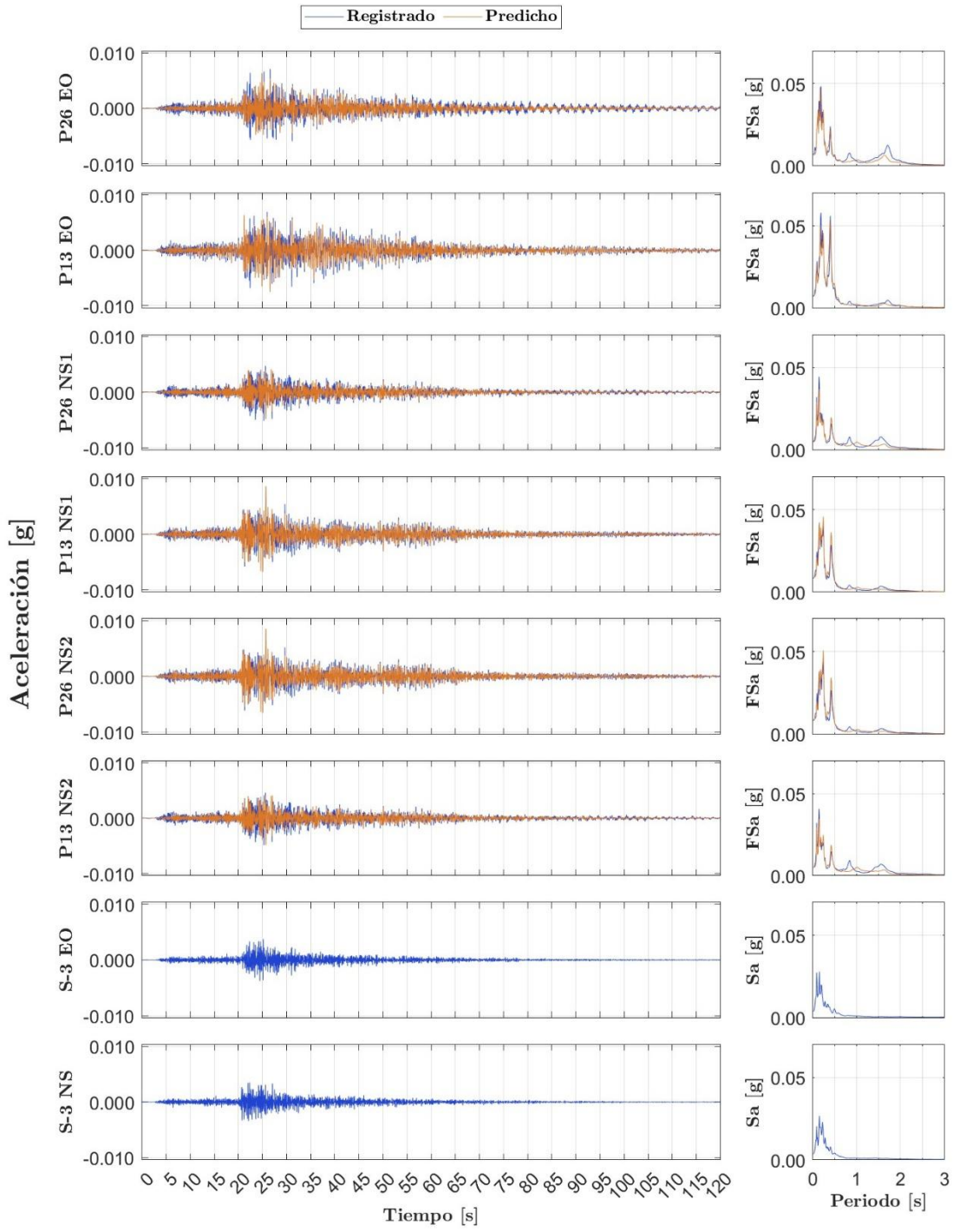

Figura B.2.6 24: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 24 del edificio Velamar, con fecha 27-01-2022.

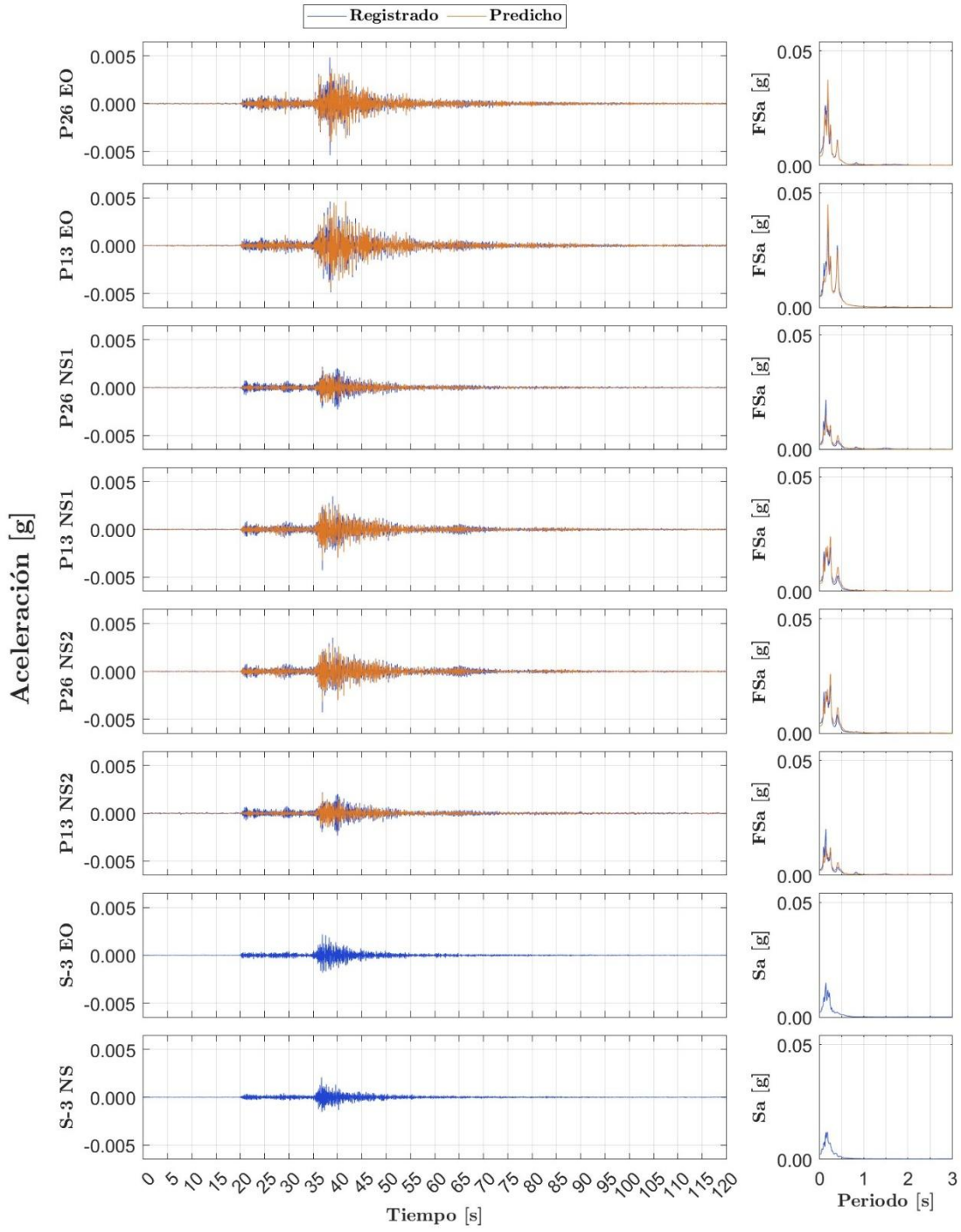

Figura B.2.6 25: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 25 del edificio Velamar, con fecha 21-05-2022.

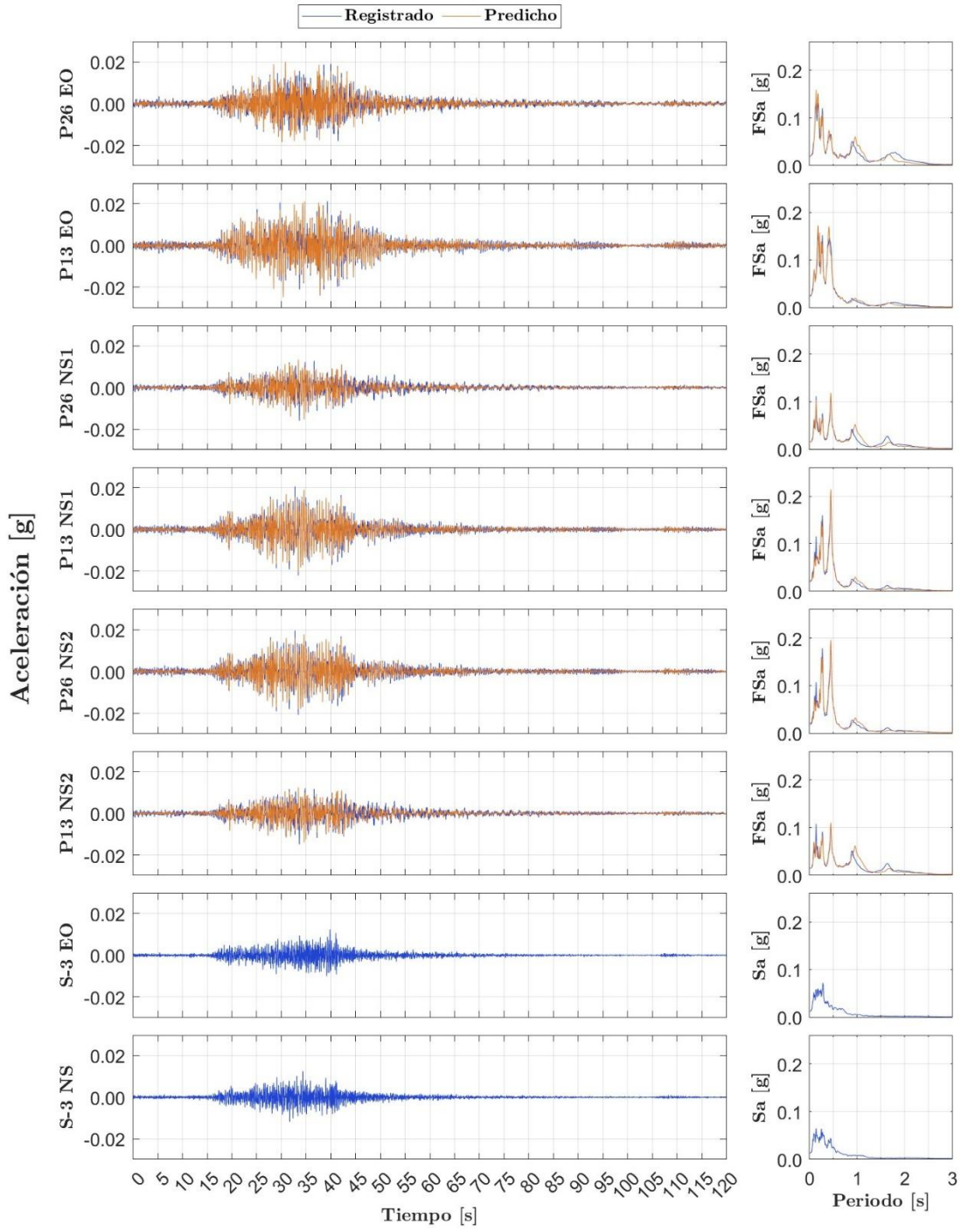

Figura B.2.6 26: Comparación entre aceleraciones registradas y predichas con MOESP, así como de espectros de aceleraciones amortiguados al 2%, para el registro n.º 26 del edificio Velamar, con fecha 26-05-2022.

C Diagramas de estabilización: caso sísmico

C.1 Edificio Andalucía aislado

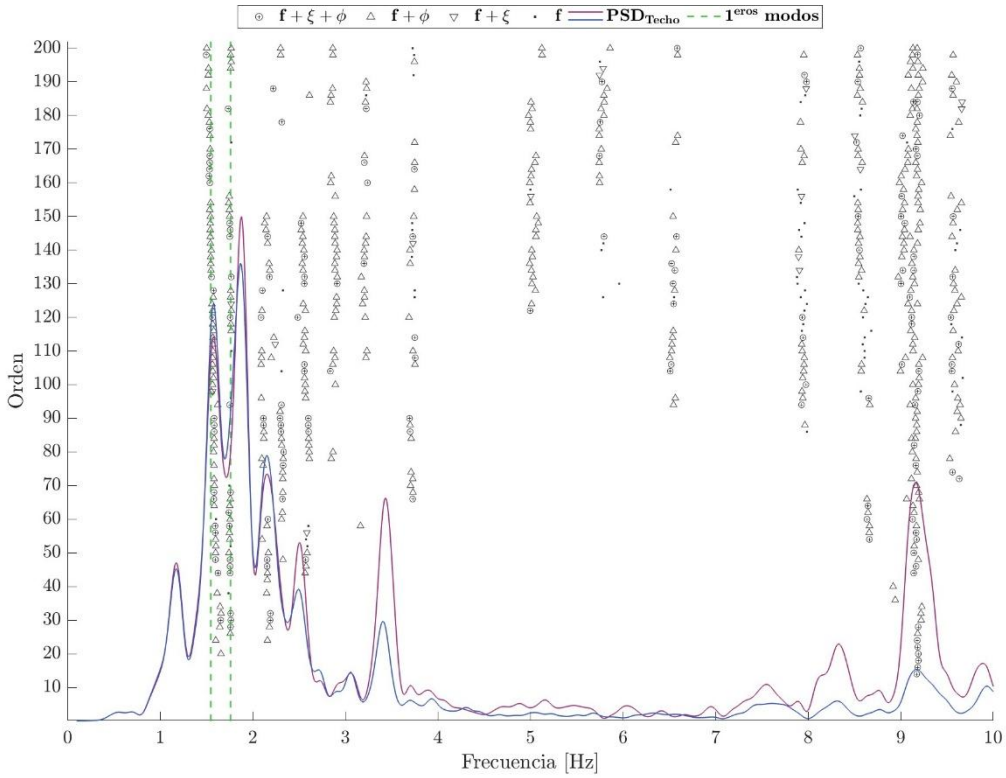

Figura C.1 1: Diagrama de estabilización para el registro n.º 1 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 22-02-1996.

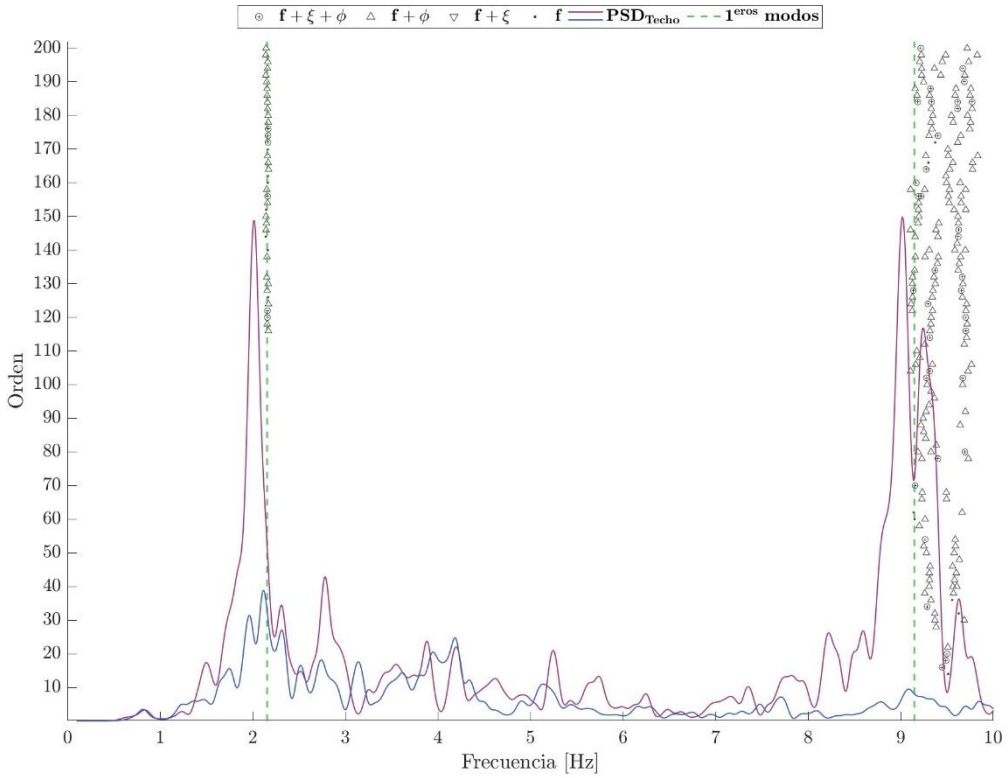

Figura C.1 2: Diagrama de estabilización para el registro n.º 2 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 24-03-1997.

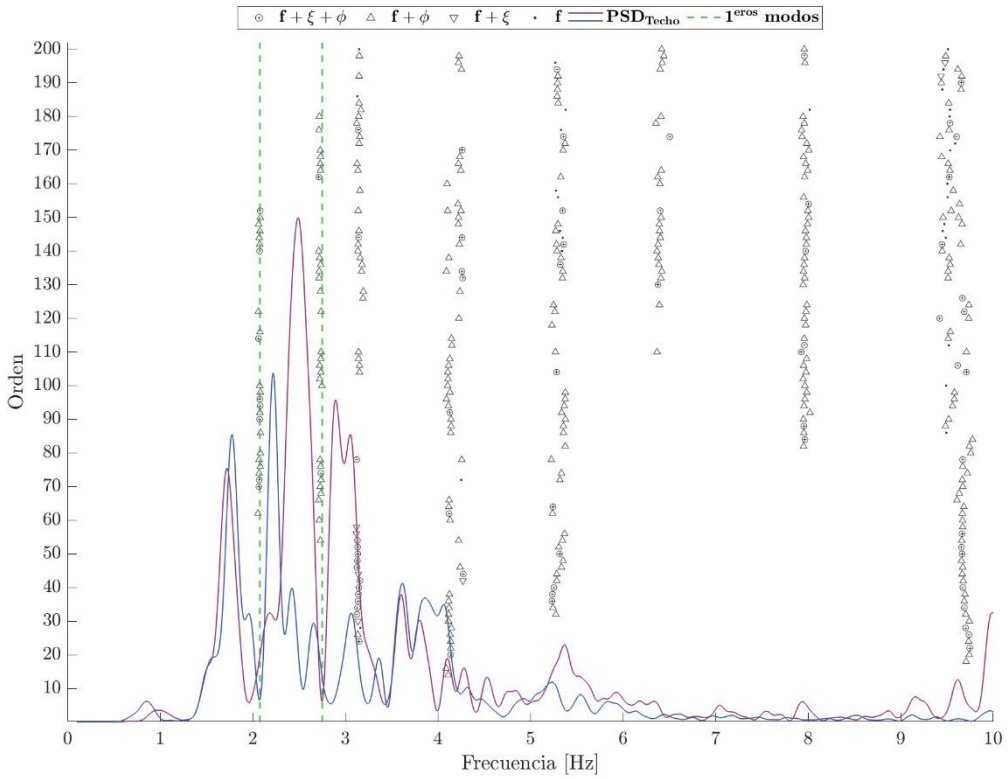

Figura C.1 3: Diagrama de estabilización para el registro n.º 3 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 19-06-1997.

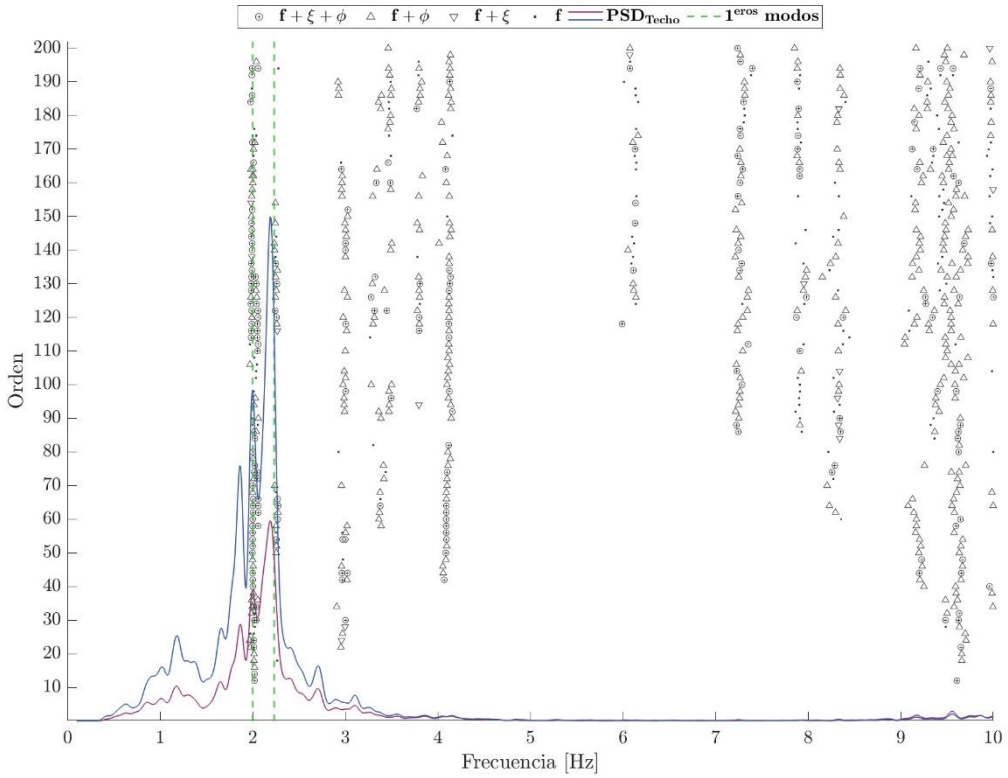

Figura C.1 4: Diagrama de estabilización para el registro n.º 4 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 14-10-1997.

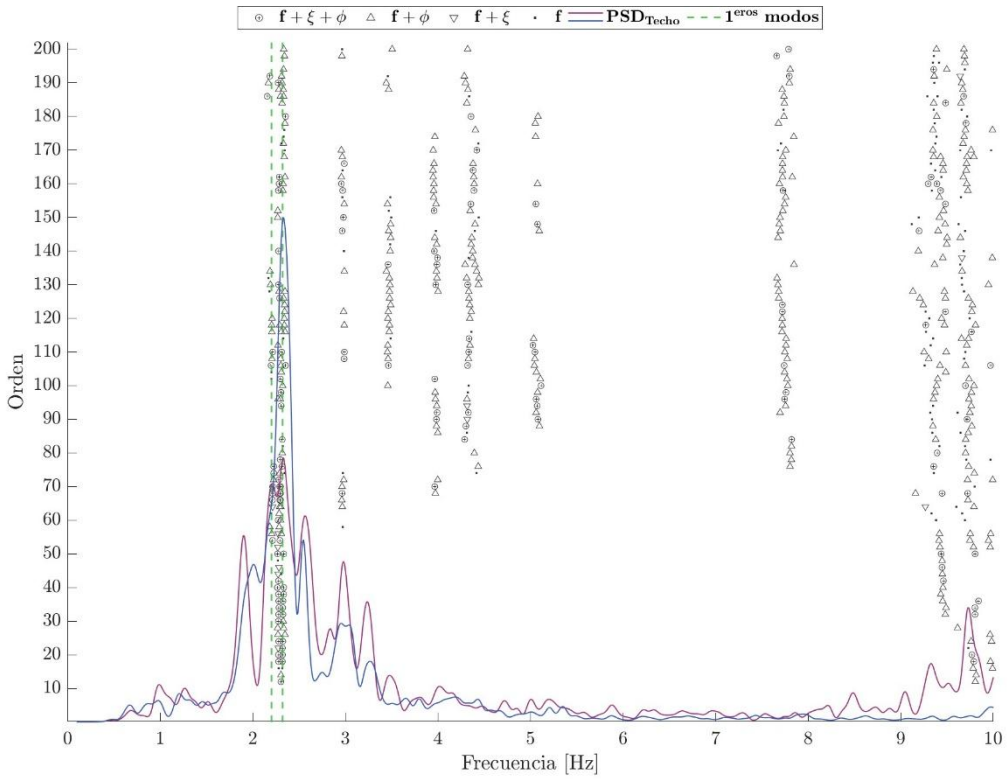

Figura C.1 5: Diagrama de estabilización para el registro n.º 5 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 29-07-1998.

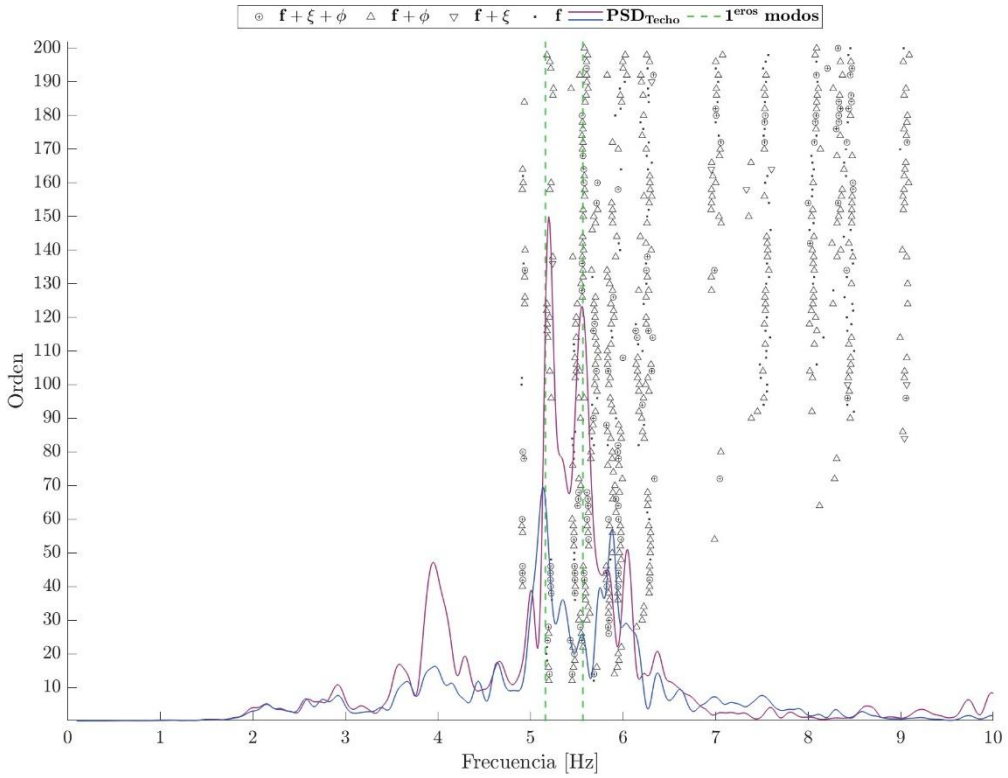

Figura C.1 6: Diagrama de estabilización para el registro n.º 6 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 01-08-1998.

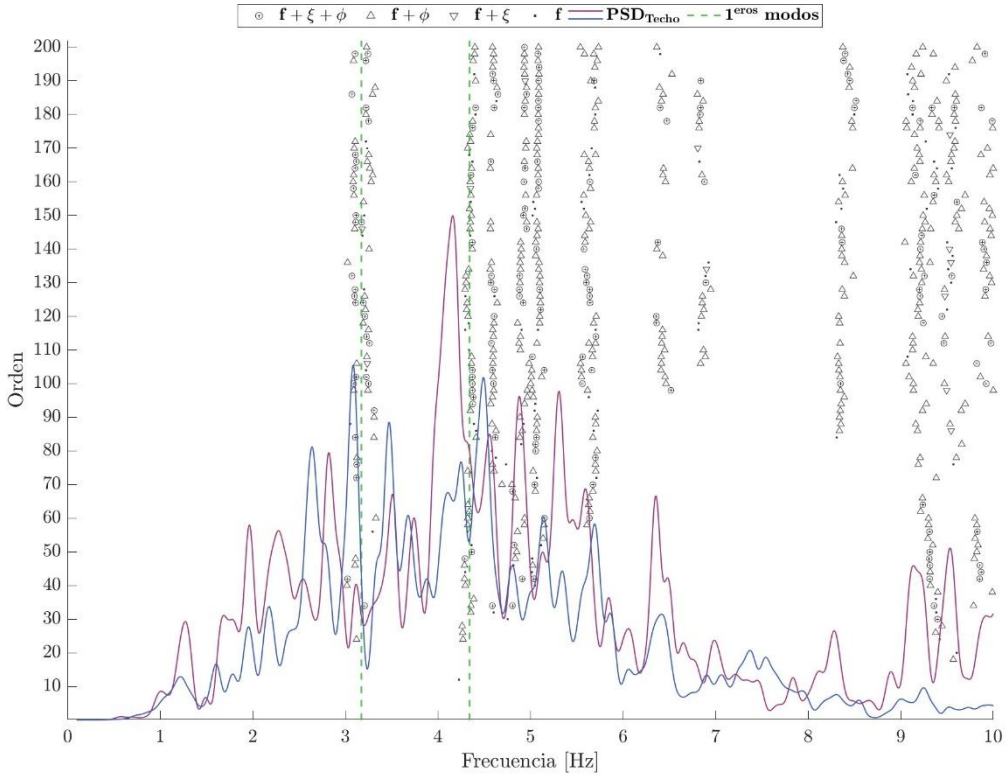

Figura C.1 7: Diagrama de estabilización para el registro n.º 7 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 29-10-1998.

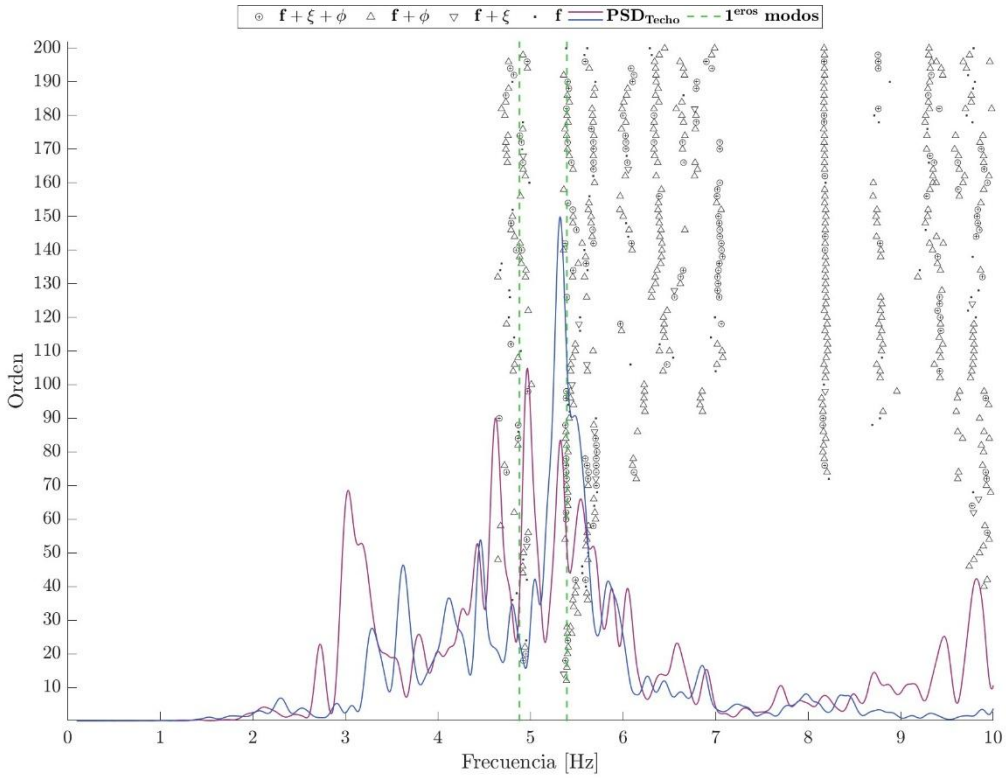

Figura C.1 8: Diagrama de estabilización para el registro n.º 8 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 04-04-1999.

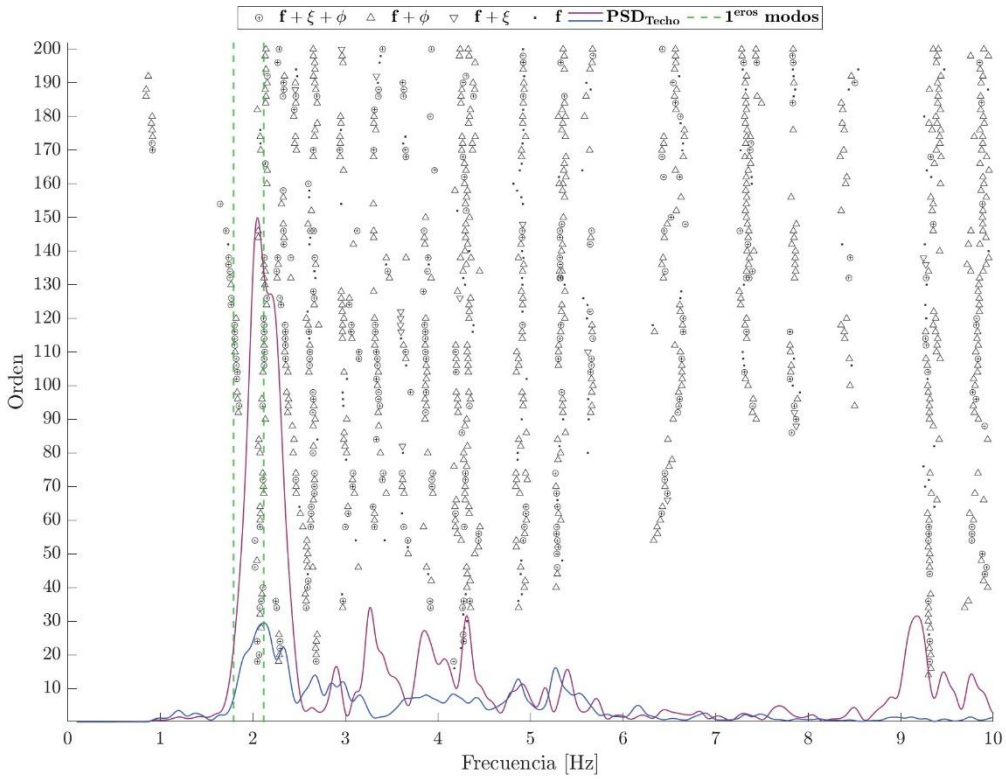

Figura C.1 9: Diagrama de estabilización para el registro n.º 9 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 06-04-1999.

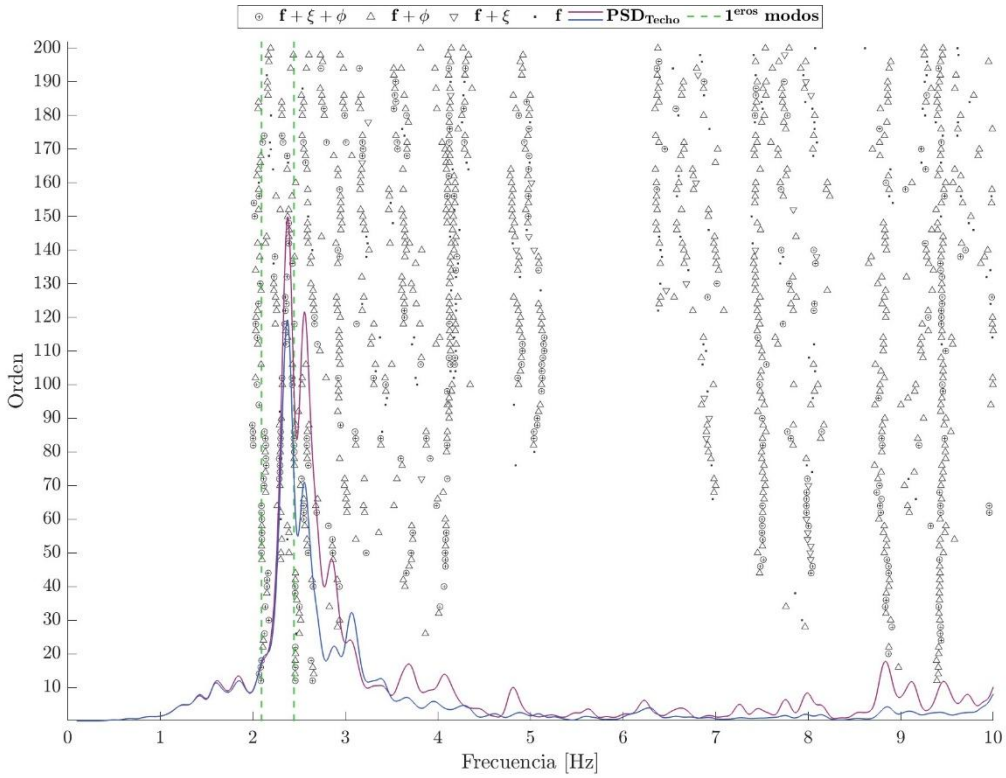

Figura C.1 10: Diagrama de estabilización para el registro n.º 10 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 01-08-1999.

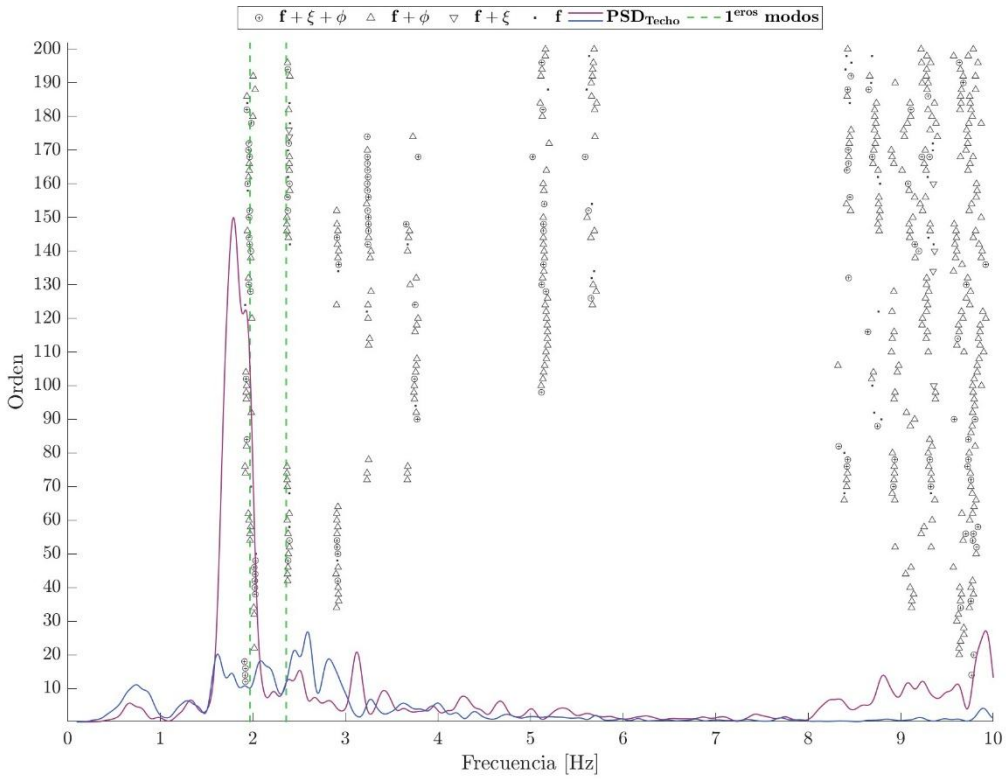

Figura C.1 11: Diagrama de estabilización para el registro n.º 11 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 16-06-2000.

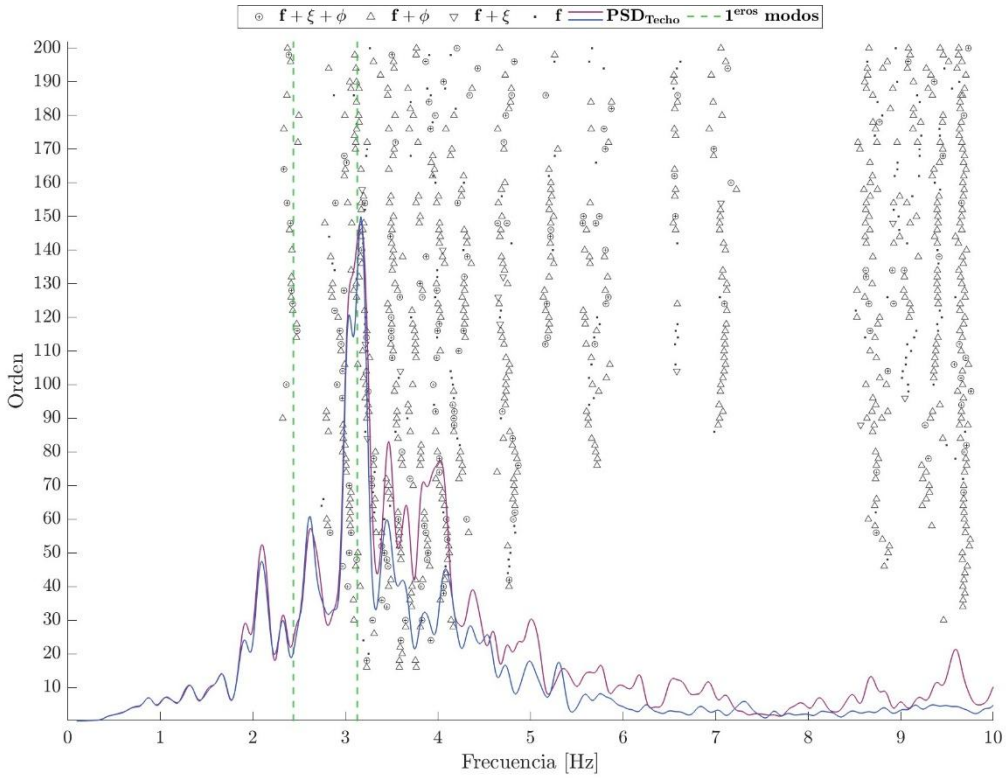

Figura C.1 12: Diagrama de estabilización para el registro n.º 12 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 15-03-2001.

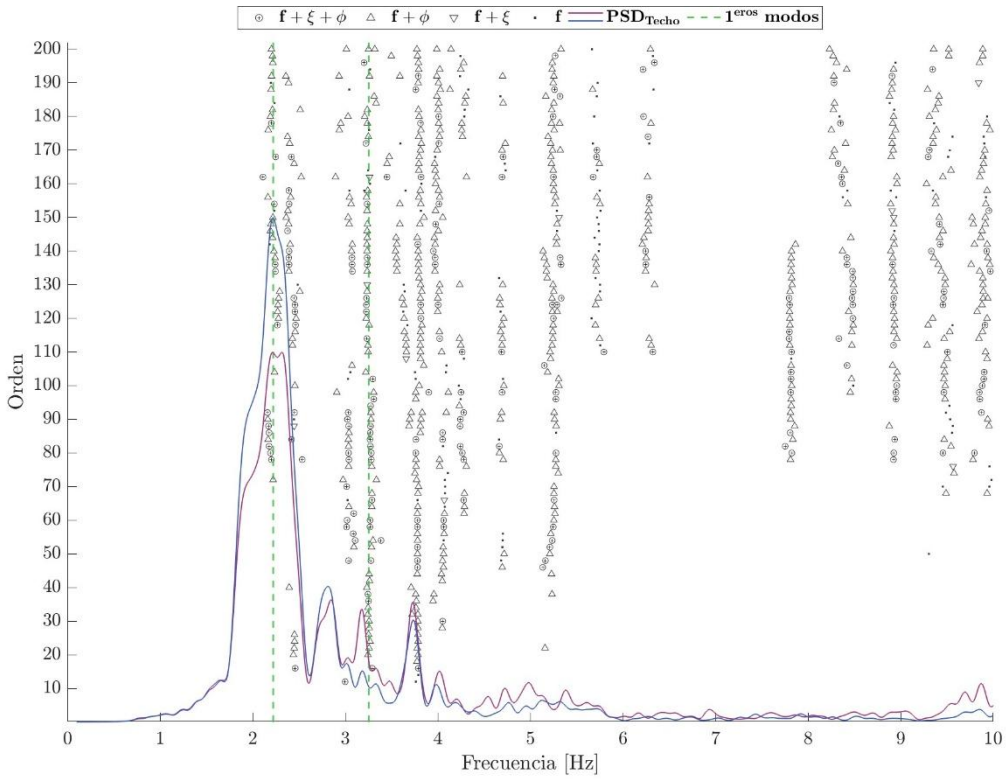

Figura C.1 13: Diagrama de estabilización para el registro n.º 13 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 05-04-2001.

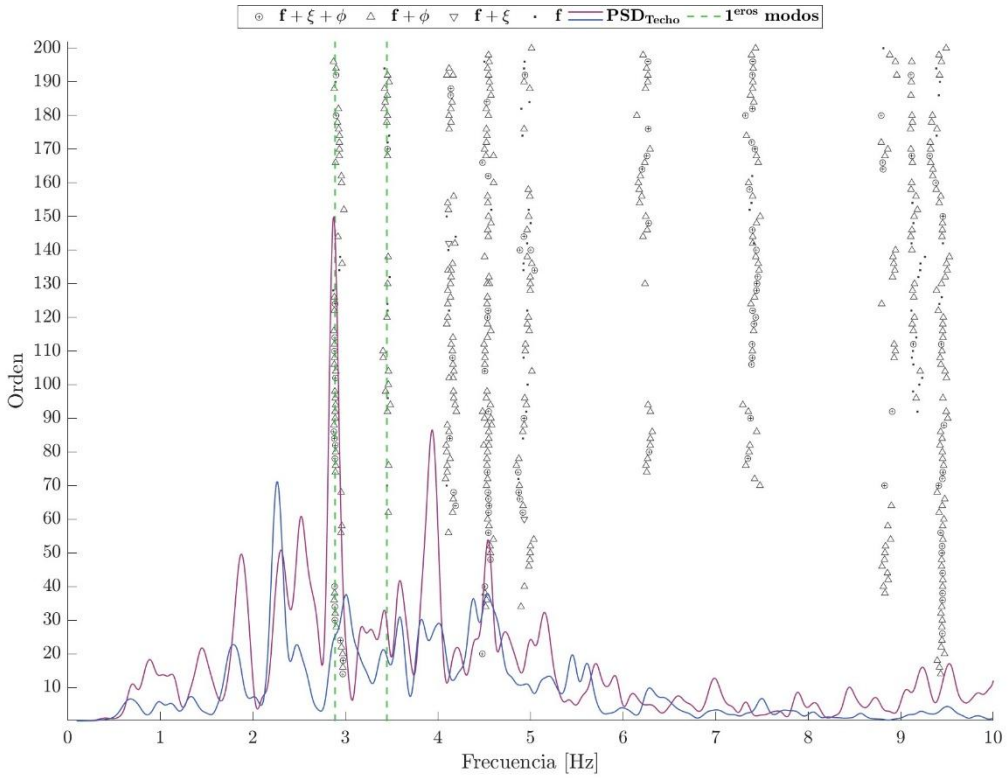

Figura C.1 14: Diagrama de estabilización para el registro n.º 14 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 09-04-2001.

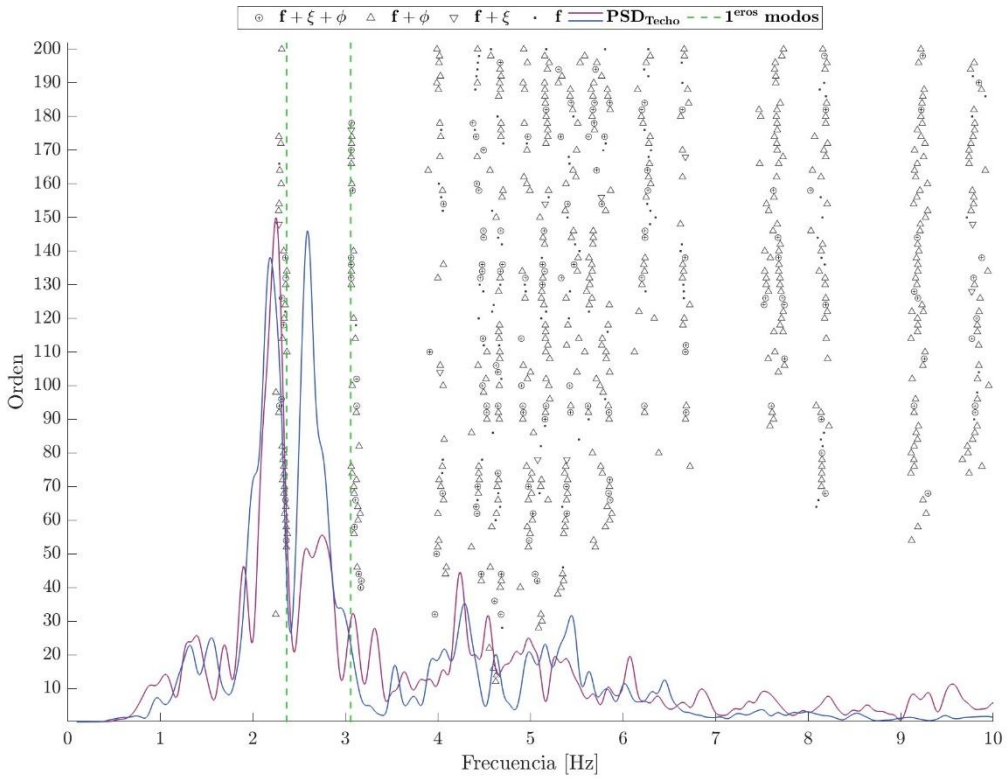

Figura C.1 15: Diagrama de estabilización para el registro n.º 15 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 24-07-2001.

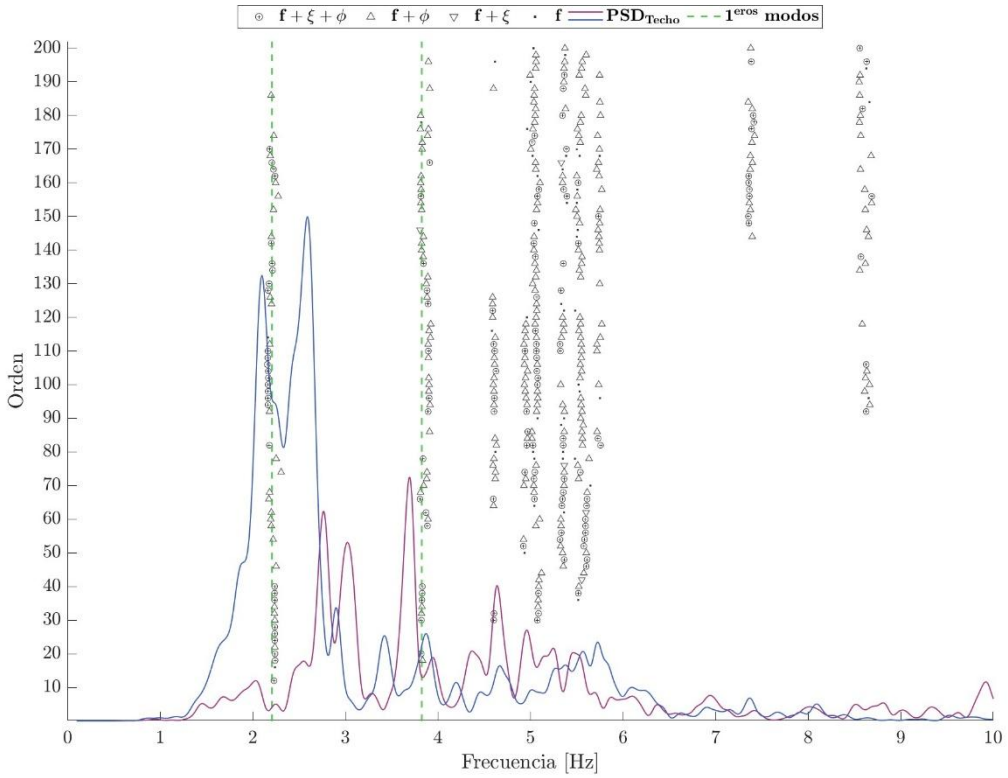

Figura C.1 16: Diagrama de estabilización para el registro n.º 16 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 19-07-2002.

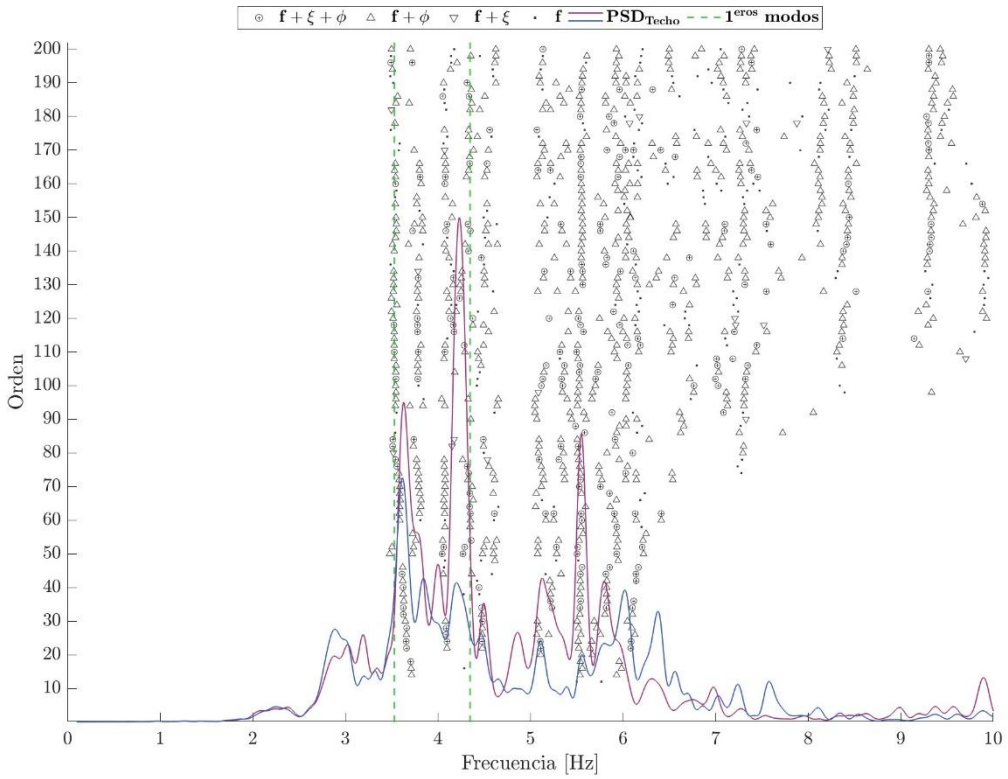

Figura C.1 17: Diagrama de estabilización para el registro n.º 17 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 06-08-2002.

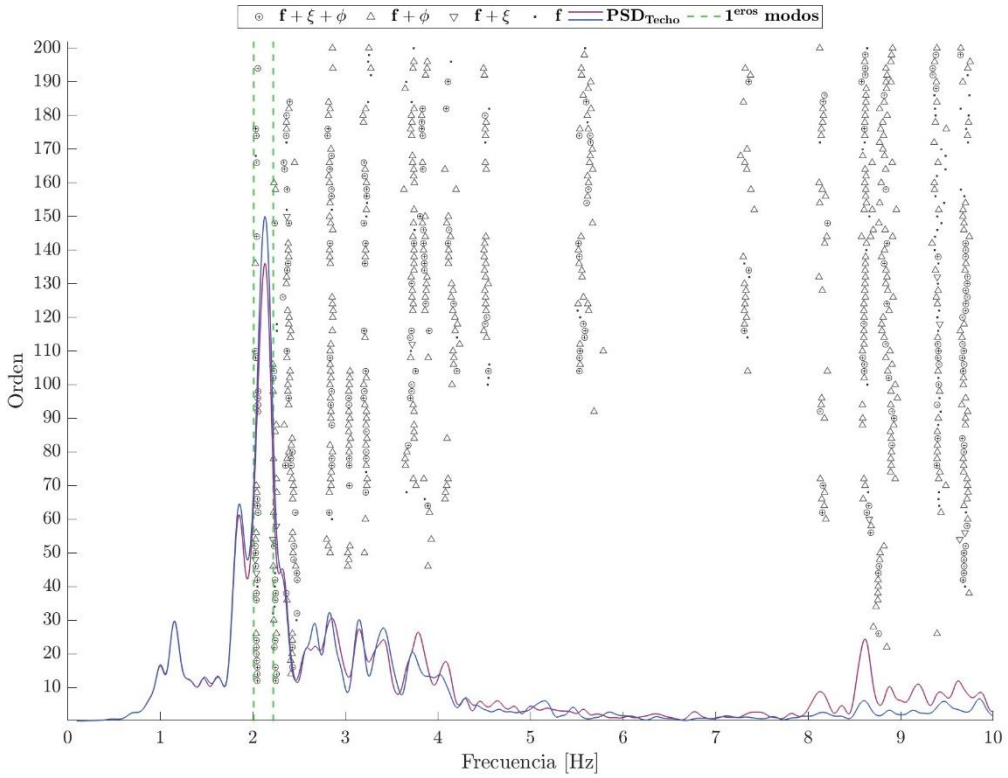

Figura C.1 18: Diagrama de estabilización para el registro n.º 18 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 06-01-2003.

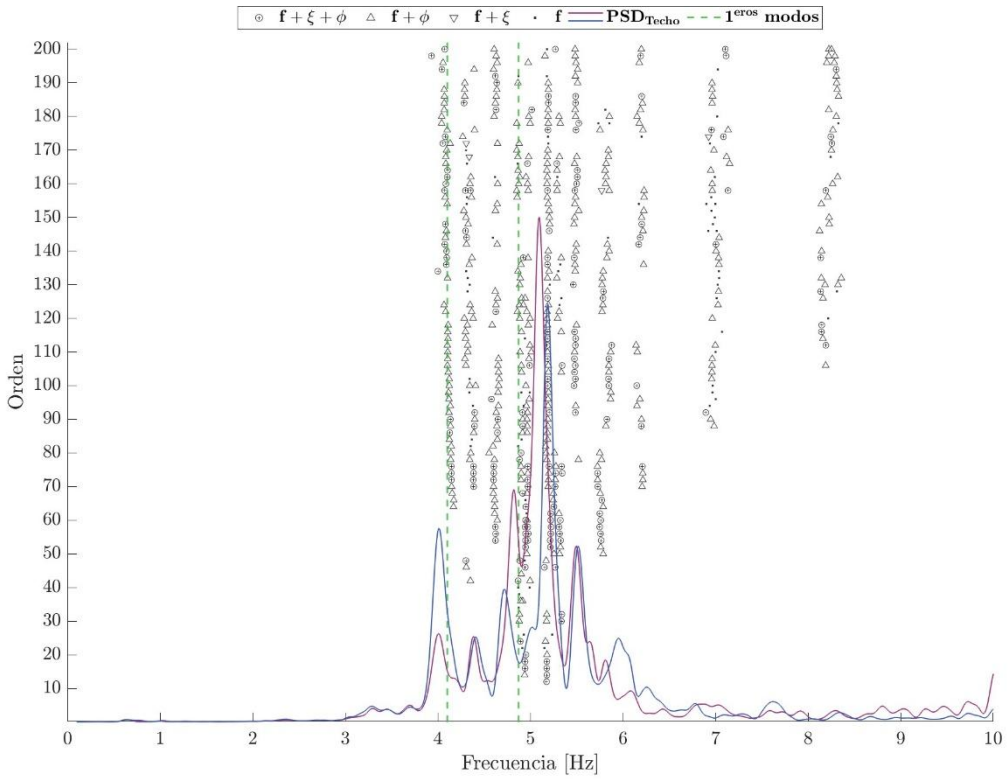

Figura C.1 19: Diagrama de estabilización para el registro n.º 19 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 08-03-2003.

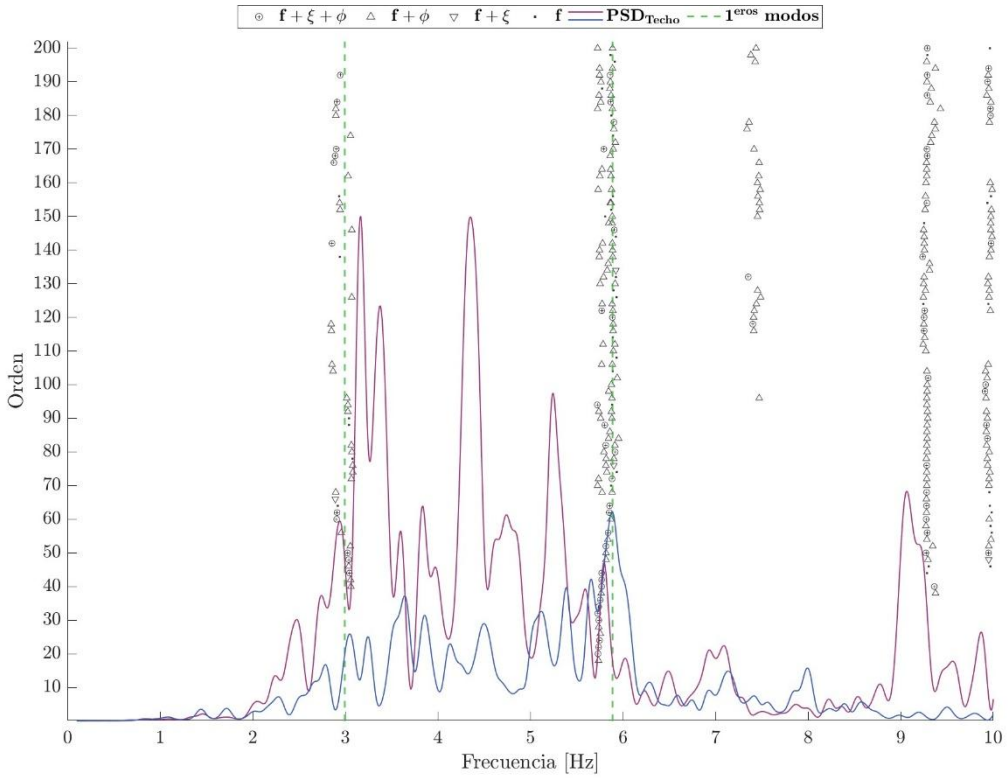

Figura C.1 20: Diagrama de estabilización para el registro n.º 20 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 16-06-2003.

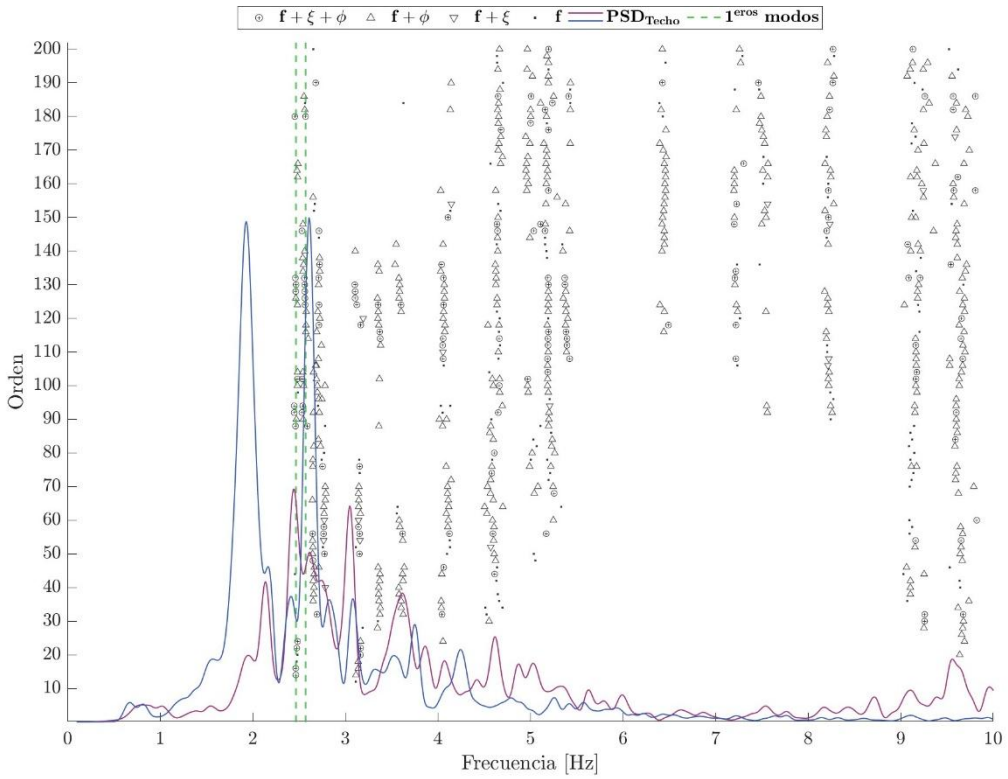

Figura C.1 21: Diagrama de estabilización para el registro n.º 21 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 28-08-2004.

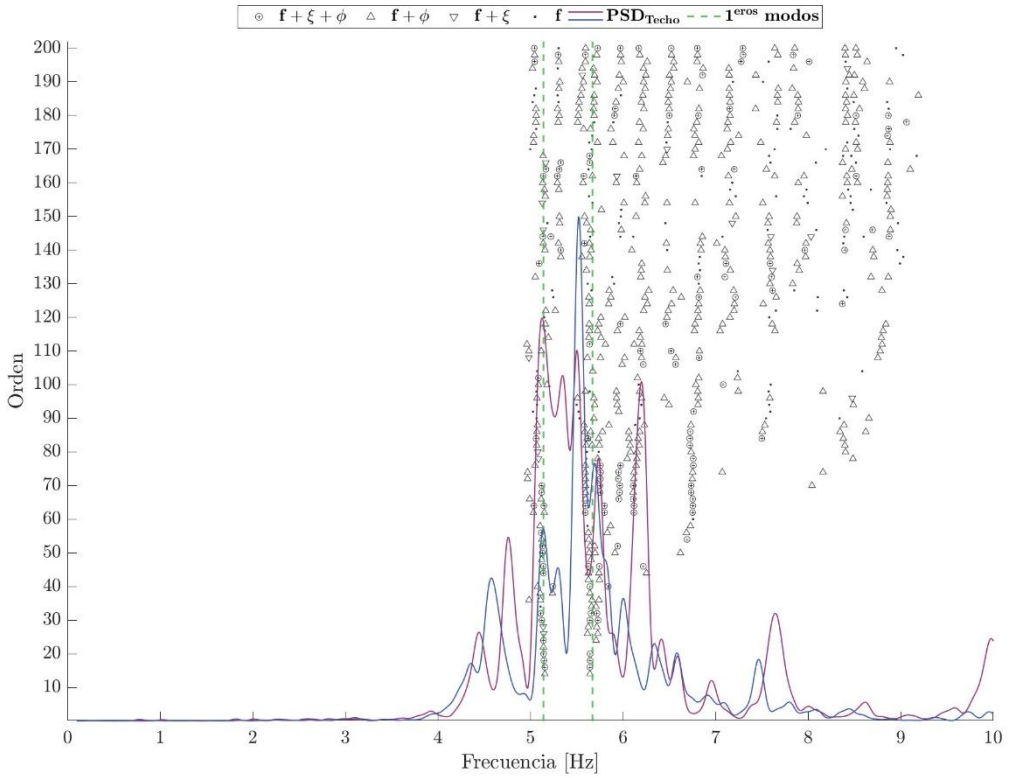

Figura C.1 22: Diagrama de estabilización para el registro n.º 22 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 26-10-2004.

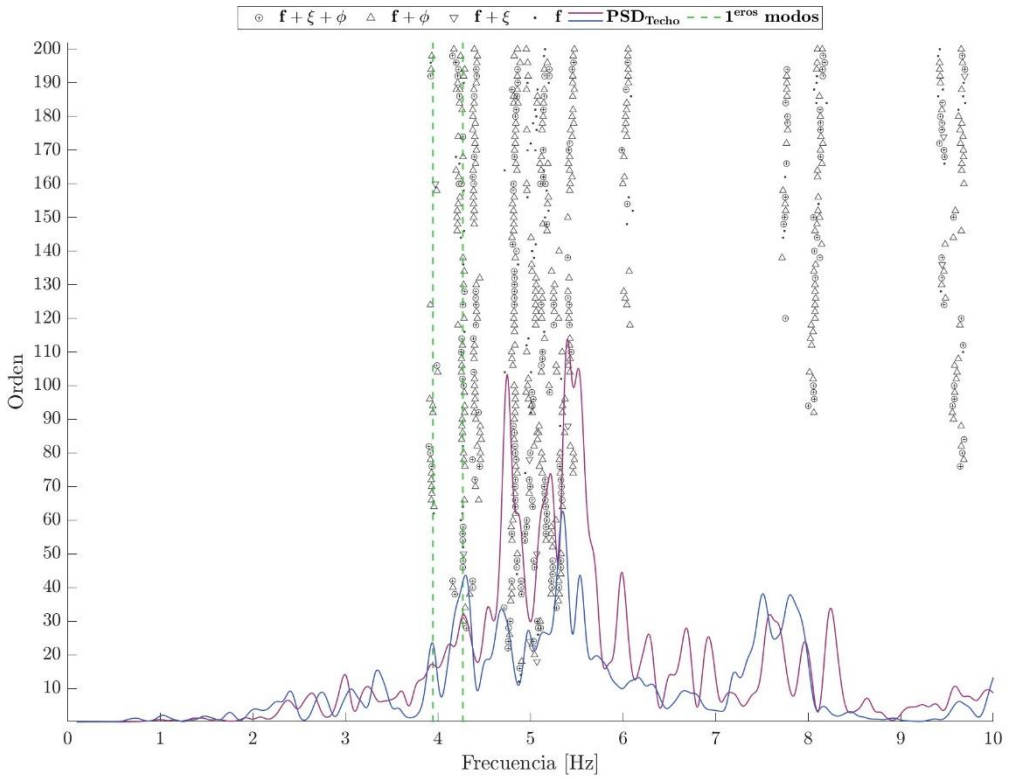

Figura C.1 23: Diagrama de estabilización para el registro n.º 23 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 11-12-2004.

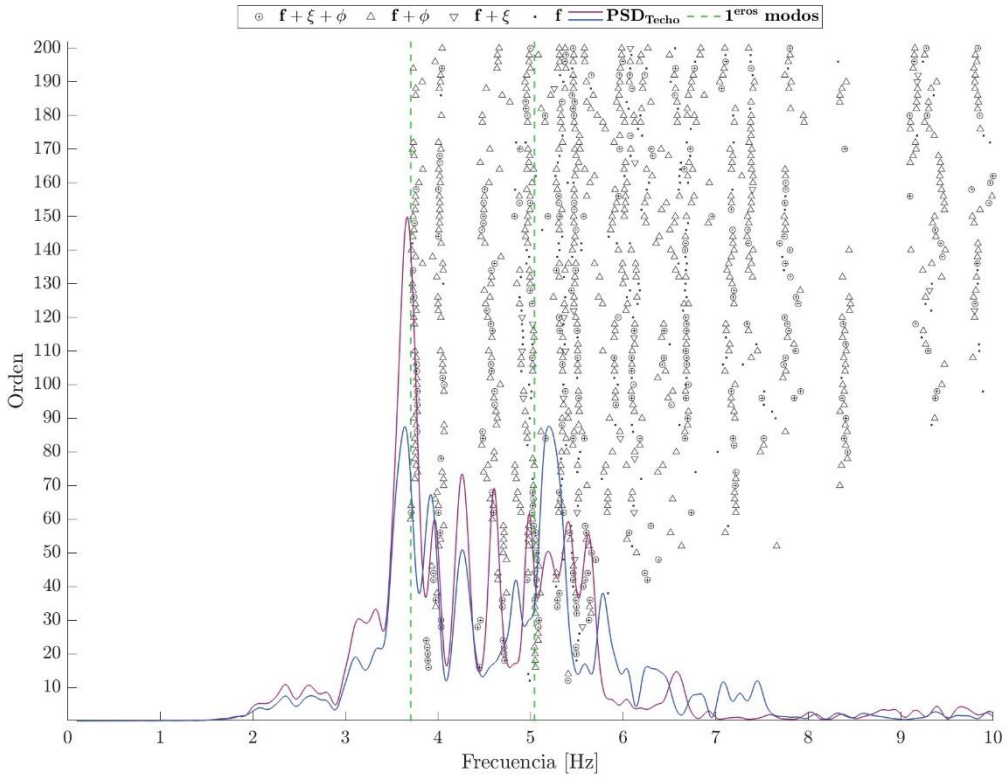

Figura C.1 24: Diagrama de estabilización para el registro n.º 24 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 17-06-2006.

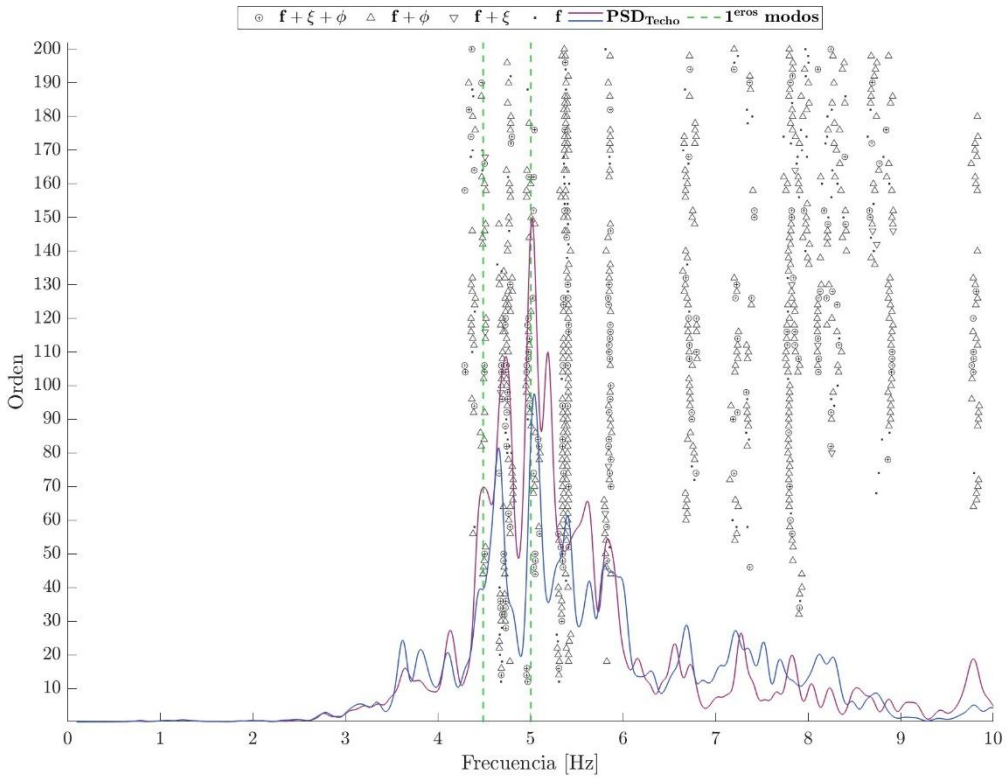

Figura C.1 25: Diagrama de estabilización para el registro n.º 25 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 09-09-2006.

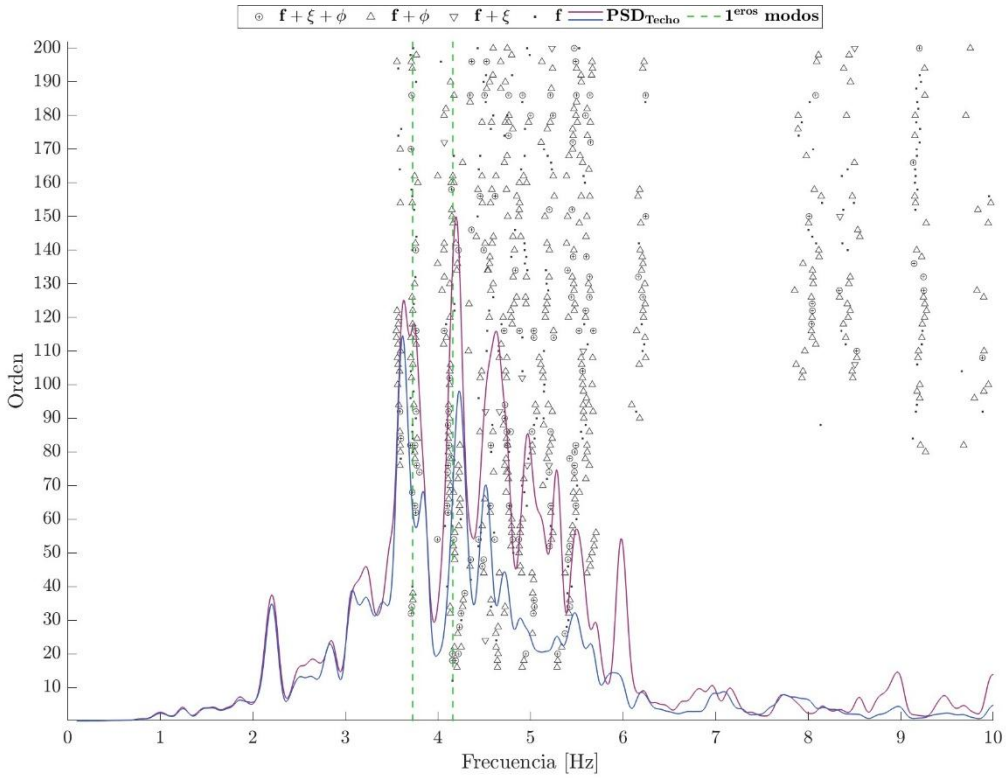

Figura C.1 26: Diagrama de estabilización para el registro n.º 26 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 22-04-2007.

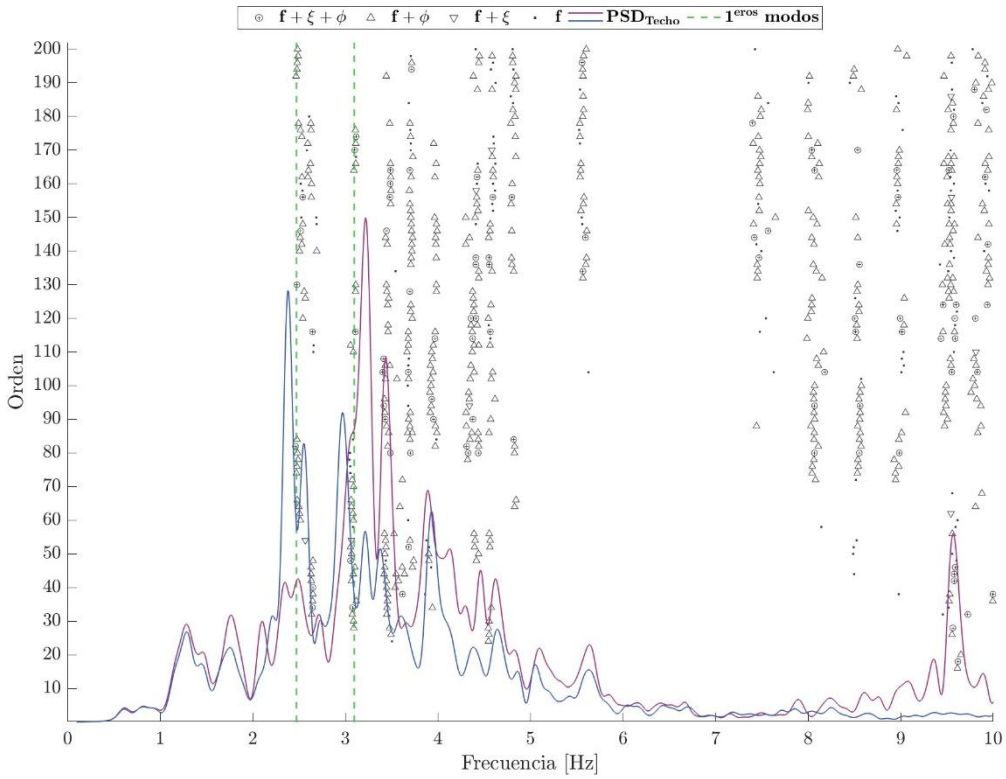

Figura C.1 27: Diagrama de estabilización para el registro n.º 27 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 15-12-2007.

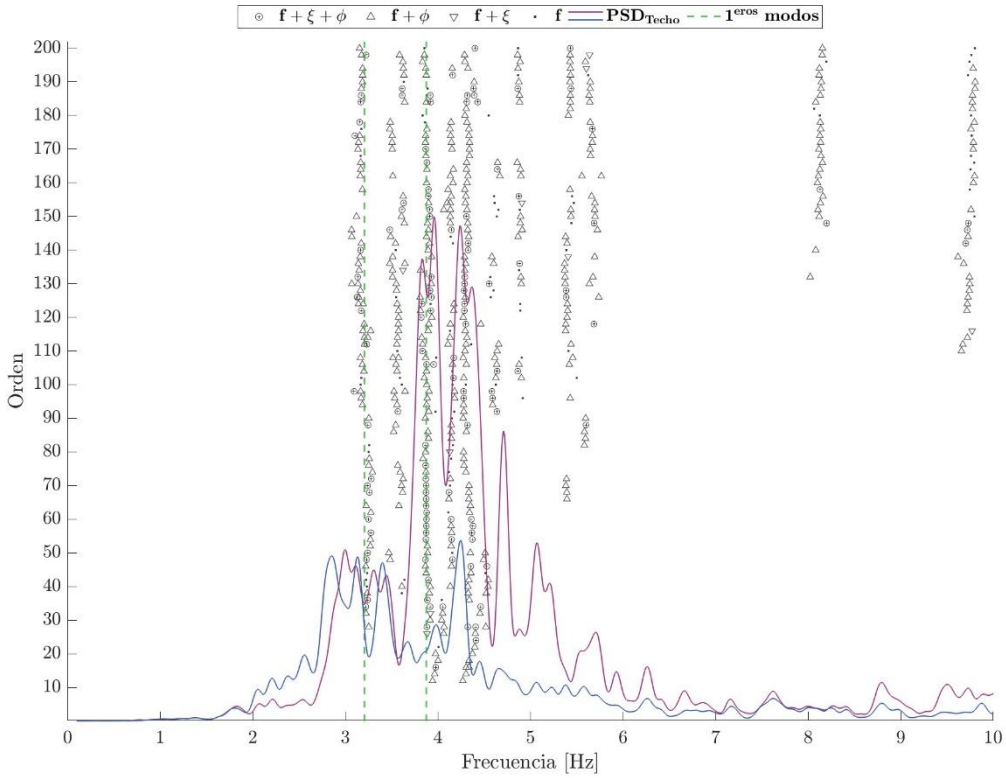

Figura C.1 28: Diagrama de estabilización para el registro n.º 28 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 17-12-2007.

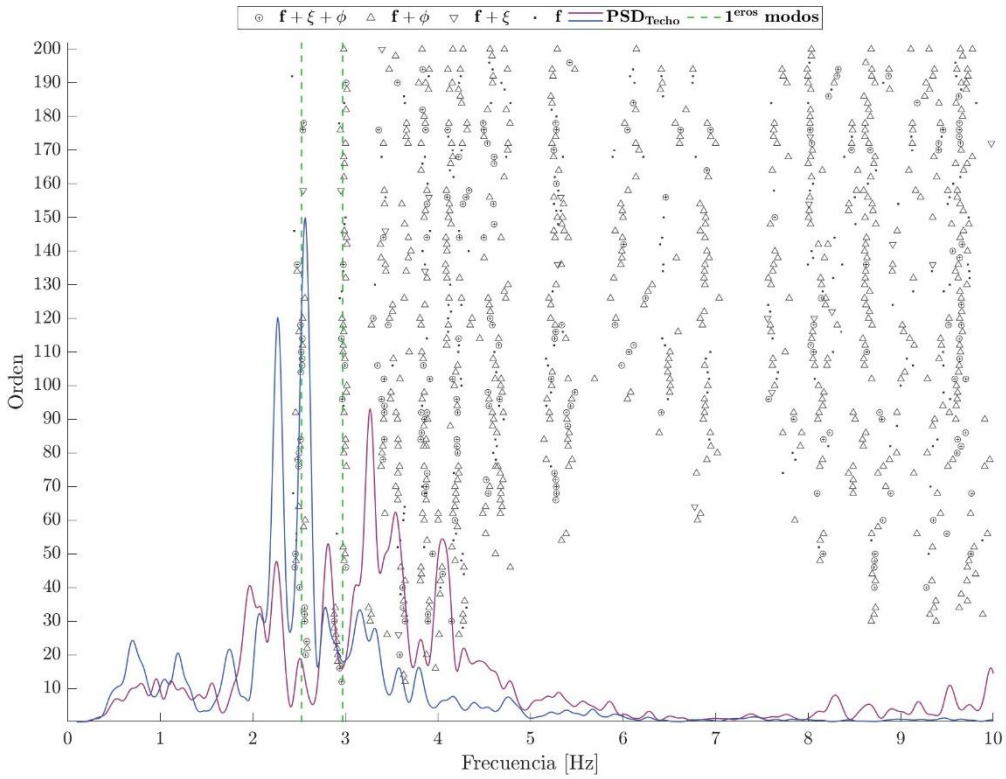

Figura C.1 29: Diagrama de estabilización para el registro n.º 29 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 18-12-2008.

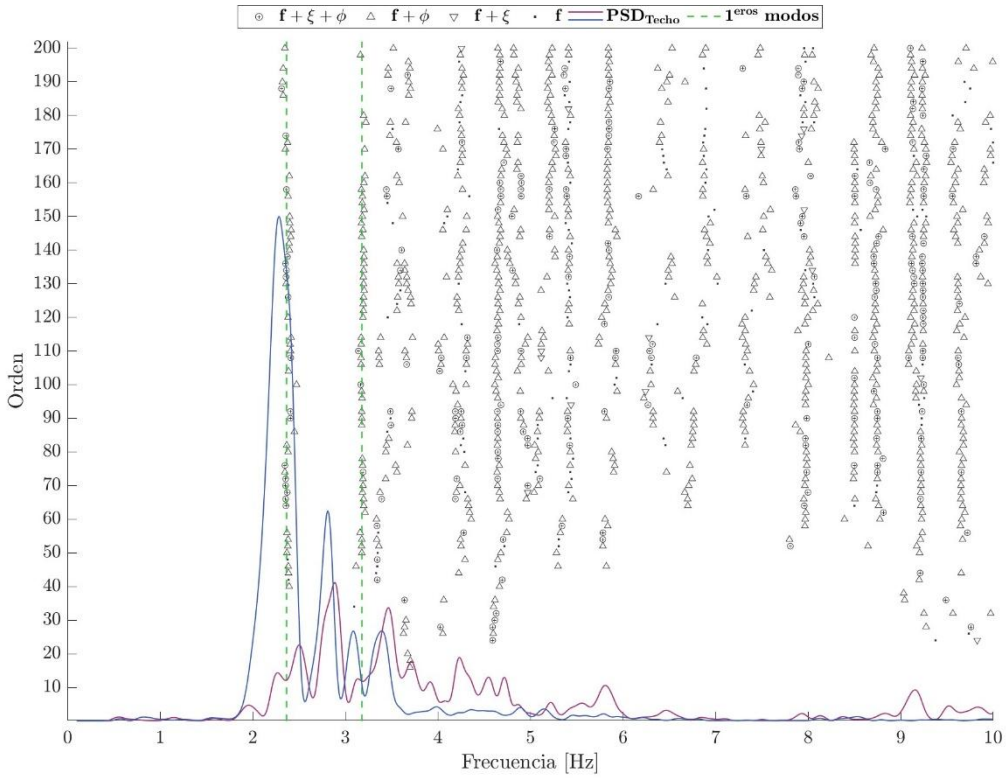

Figura C.1 30: Diagrama de estabilización para el registro n.º 30 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 26-04-2009.

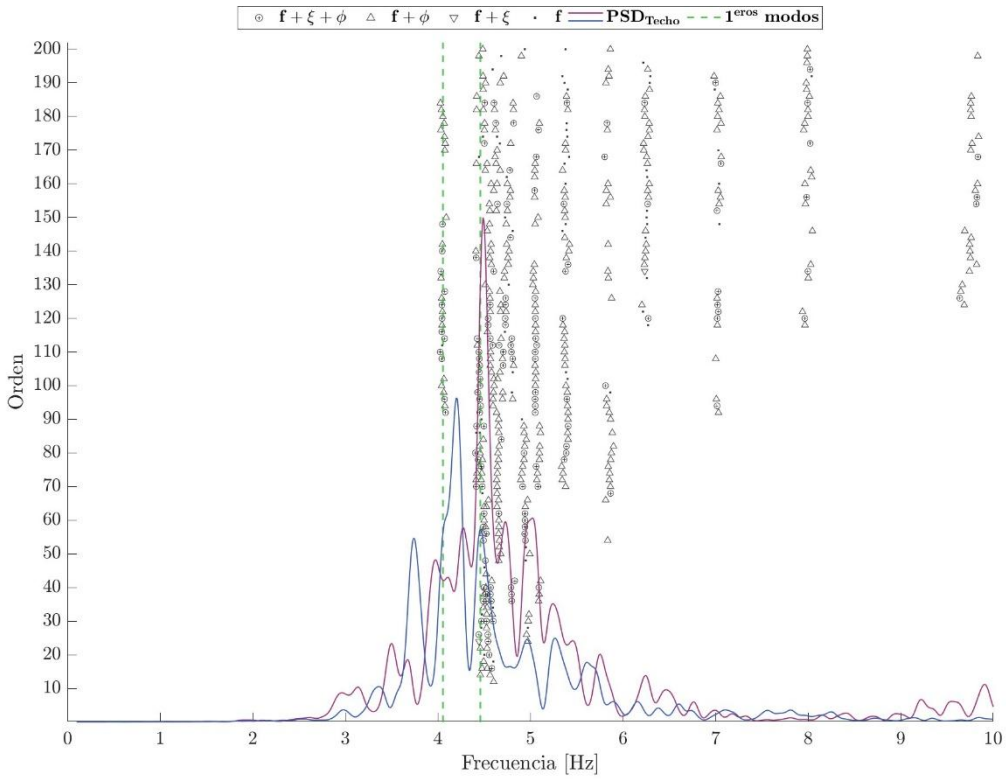

Figura C.1 31: Diagrama de estabilización para el registro n.º 31 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 30-06-2009.

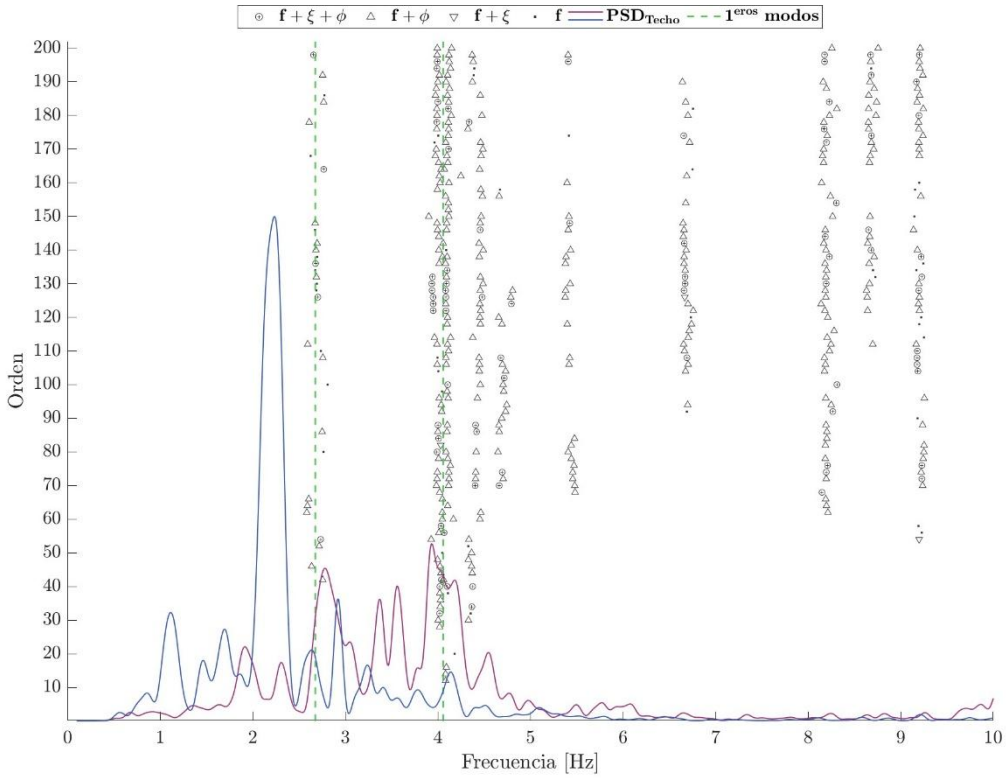

Figura C.1 32: Diagrama de estabilización para el registro n.º 32 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 12-02-2010.

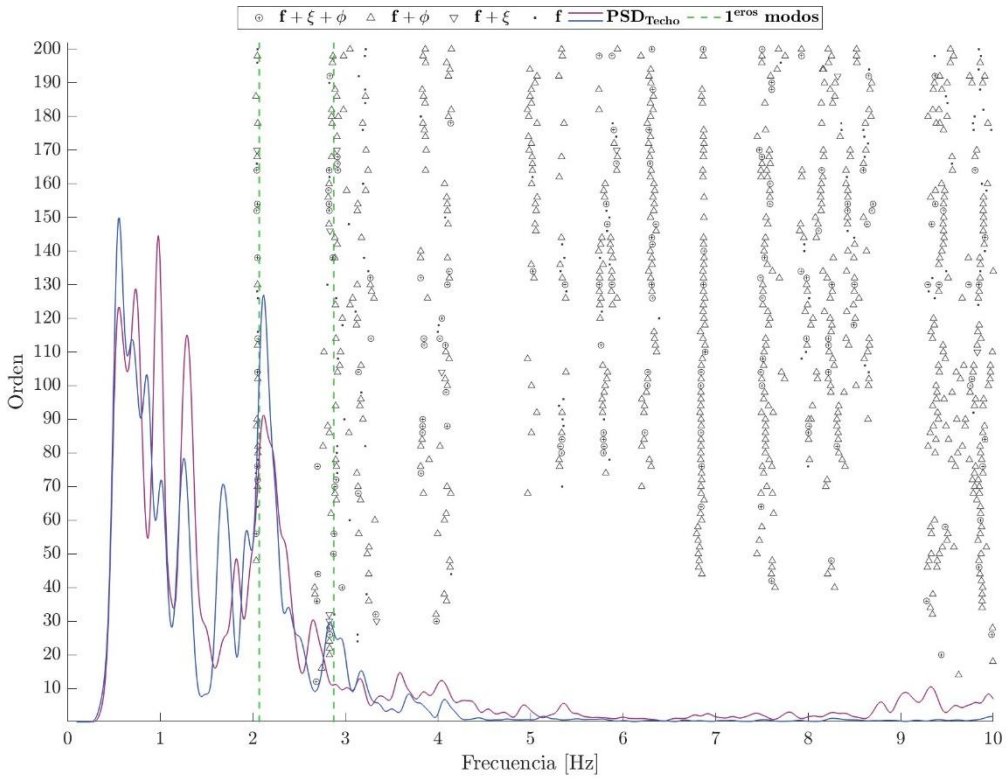

Figura C.1 33: Diagrama de estabilización para el registro n.º 33 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 27-02-2010.

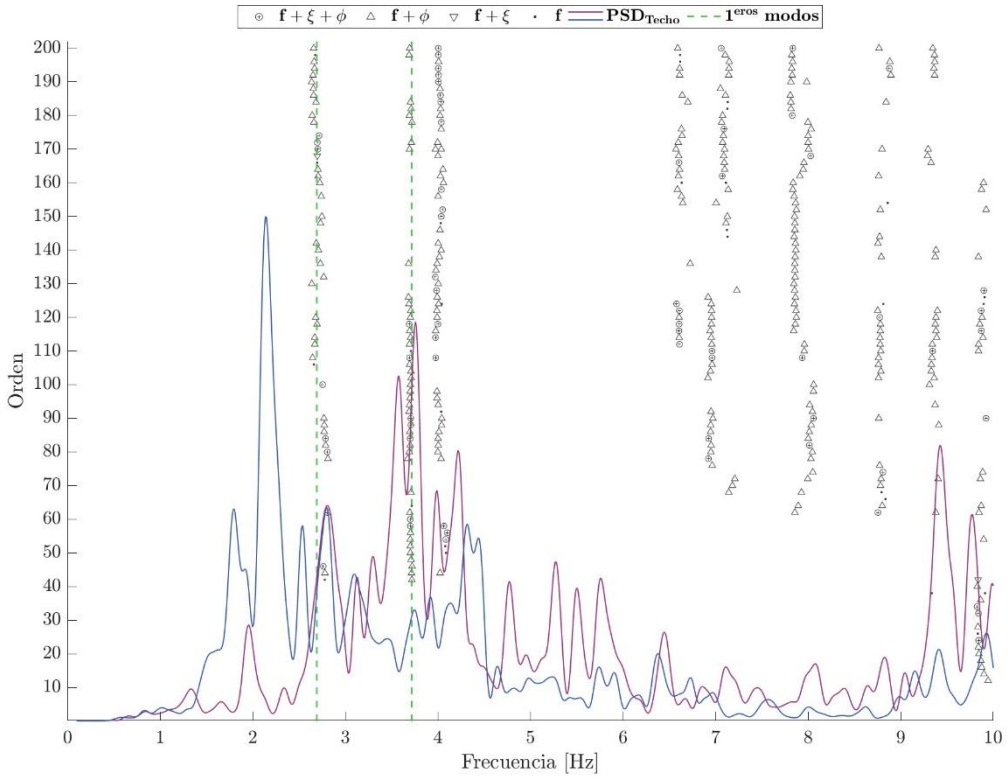

Figura C.1 34: Diagrama de estabilización para el registro n.º 34 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 27-02-2010.

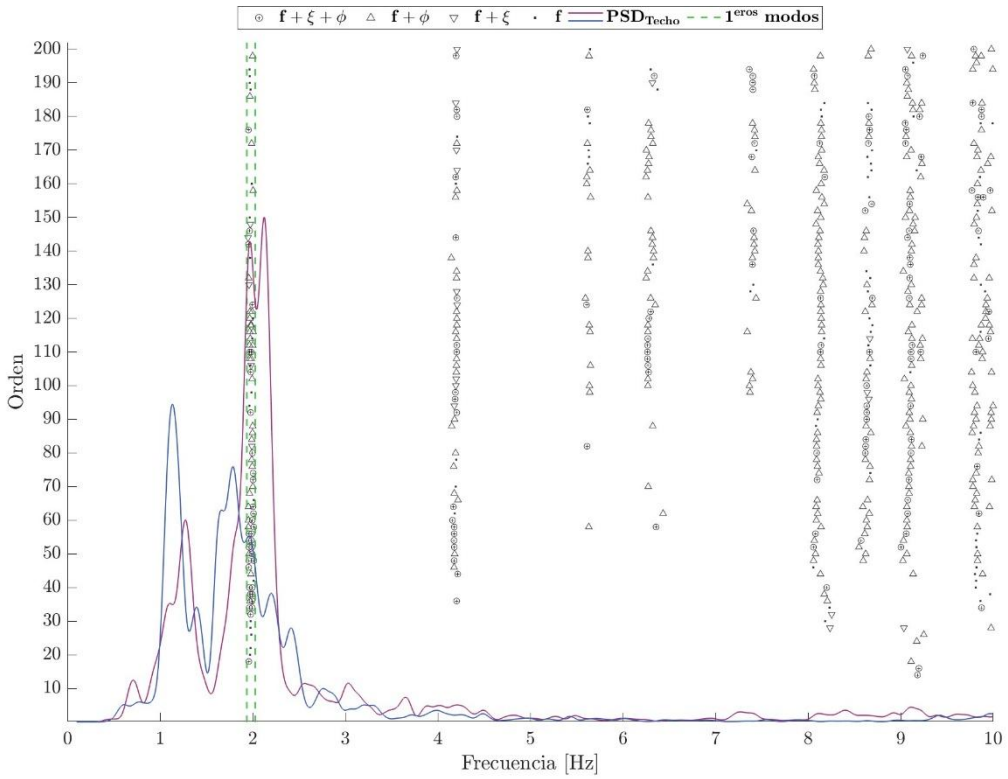

Figura C.1 35: Diagrama de estabilización para el registro n.º 35 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 27-02-2010.

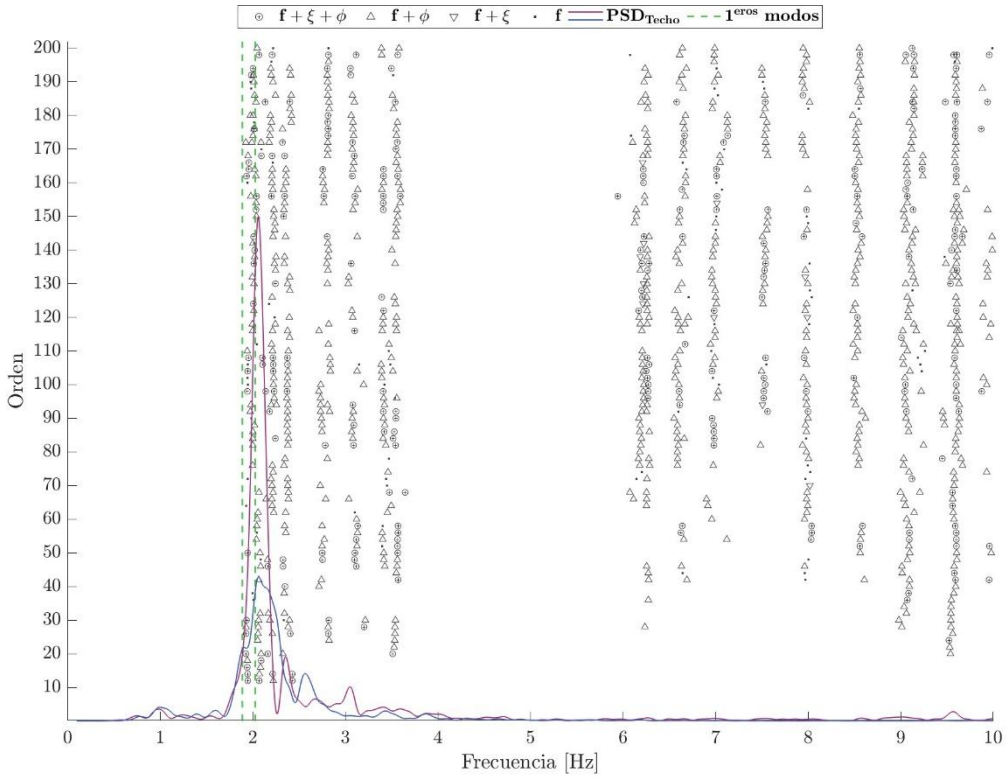

Figura C.1 36: Diagrama de estabilización para el registro n.º 36 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 03-03-2010.

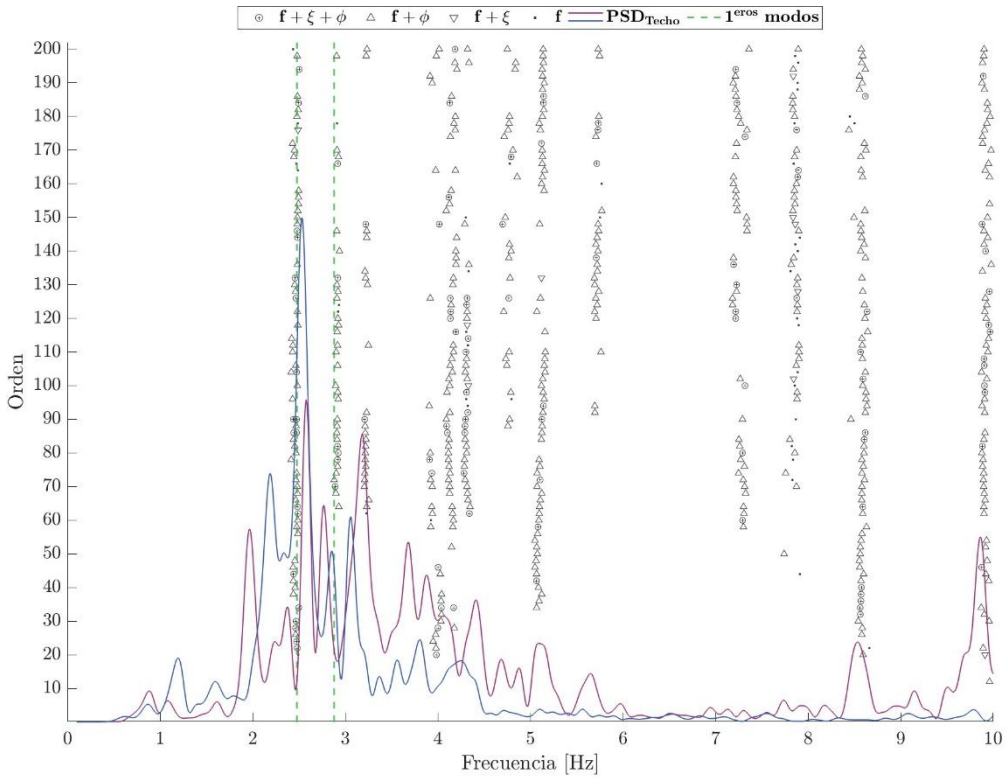

Figura C.1 37: Diagrama de estabilización para el registro n.º 37 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 05-03-2010.

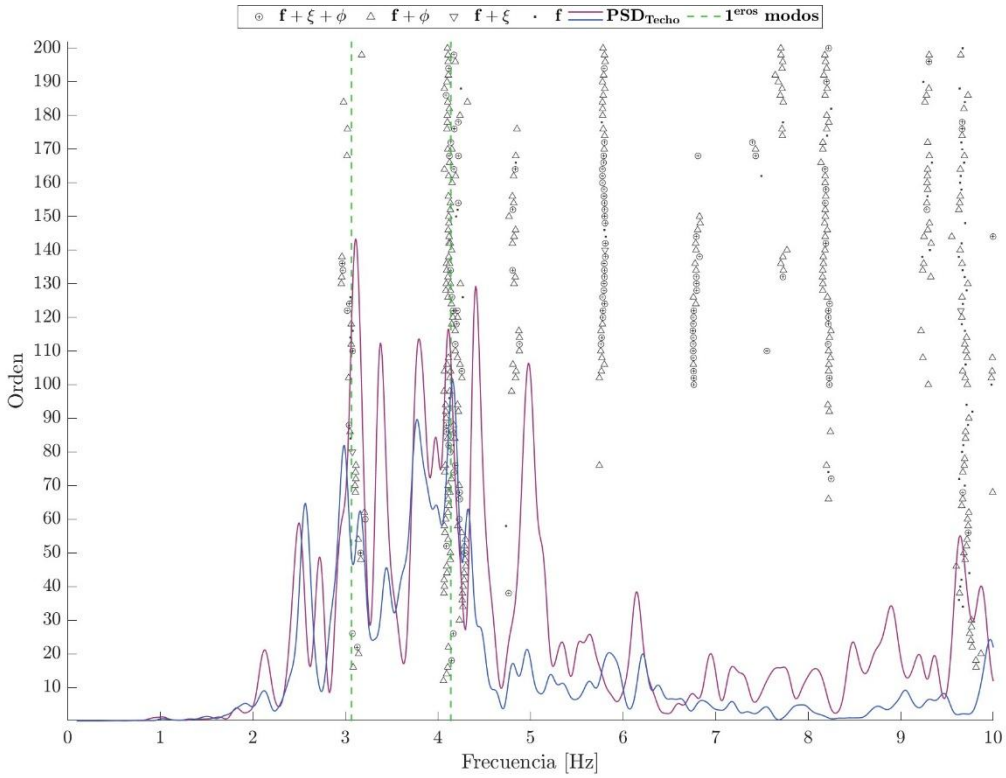

Figura C.1 38: Diagrama de estabilización para el registro n.º 38 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 09-03-2010.

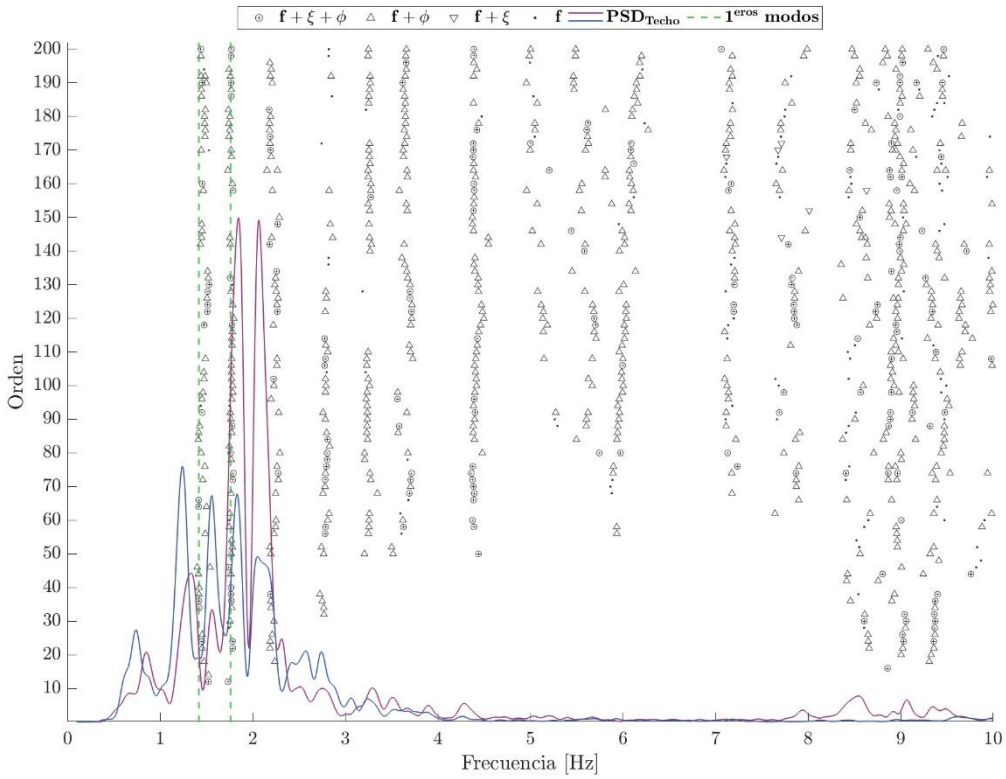

Figura C.1 39: Diagrama de estabilización para el registro n.º 39 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 11-03-2010.

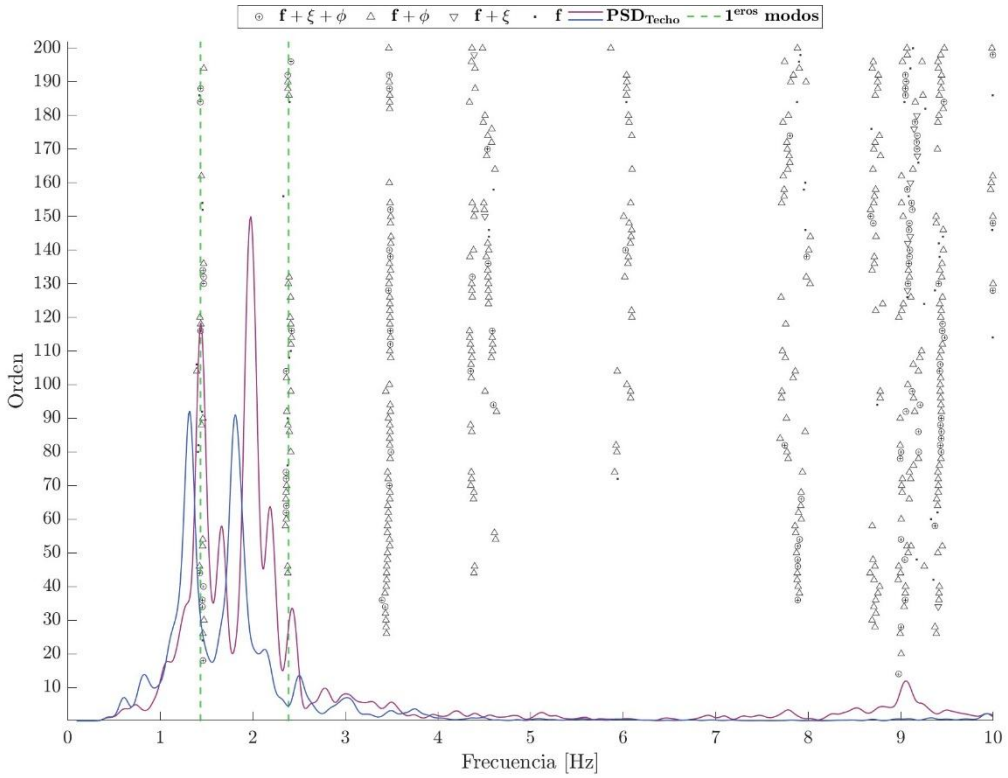

Figura C.1 40: Diagrama de estabilización para el registro n.º 40 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 11-03-2010.

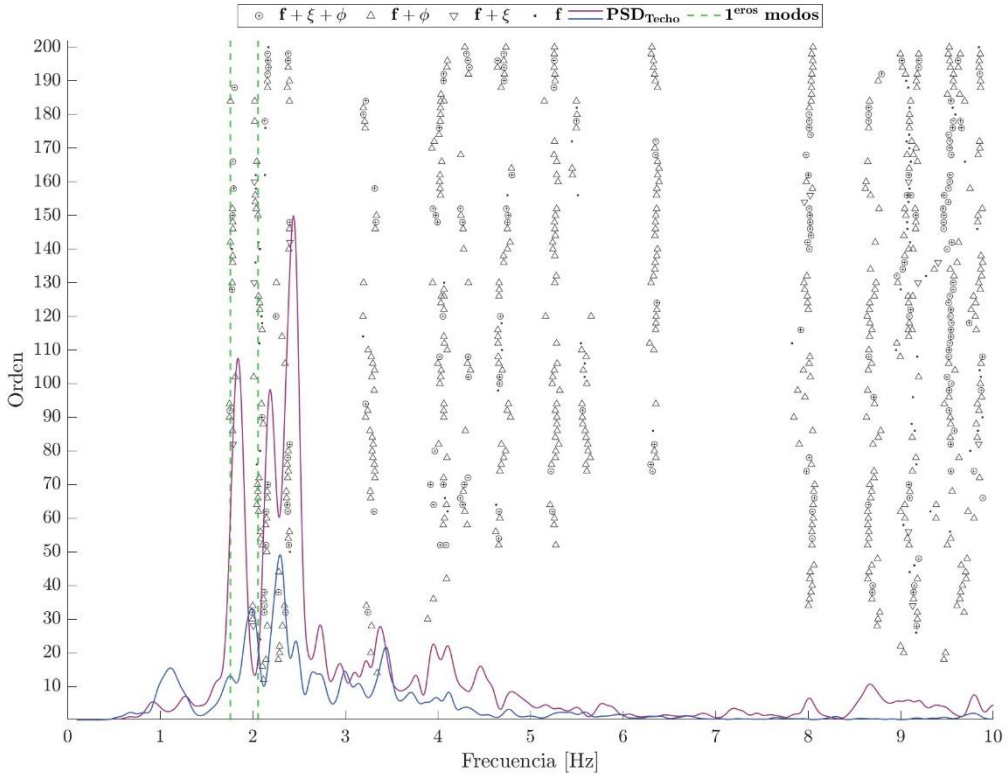

Figura C.1 41: Diagrama de estabilización para el registro n.º 41 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 11-03-2010.

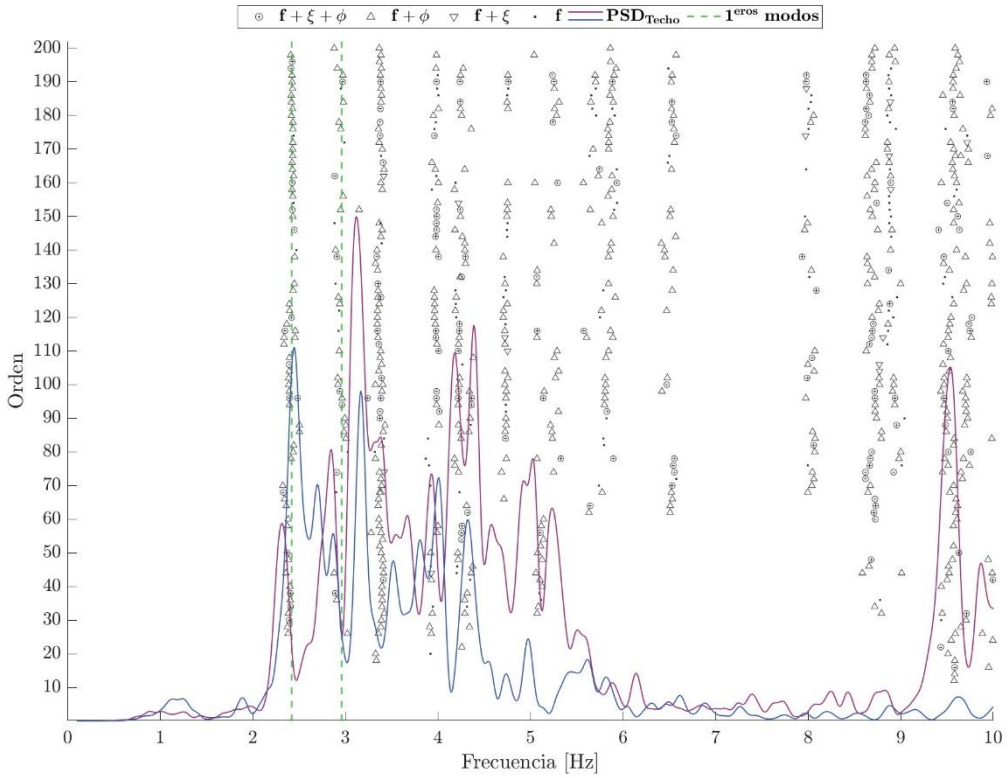

Figura C.1 42: Diagrama de estabilización para el registro n.º 42 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 11-03-2010.

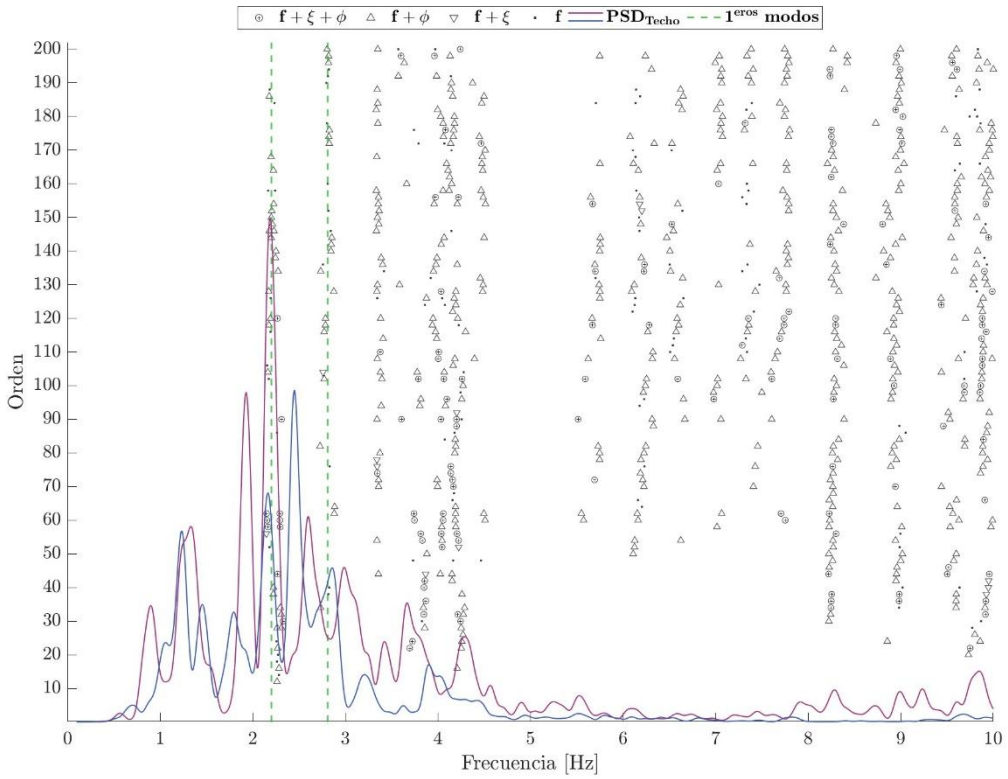

Figura C.1 43: Diagrama de estabilización para el registro n.º 43 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 11-03-2010.

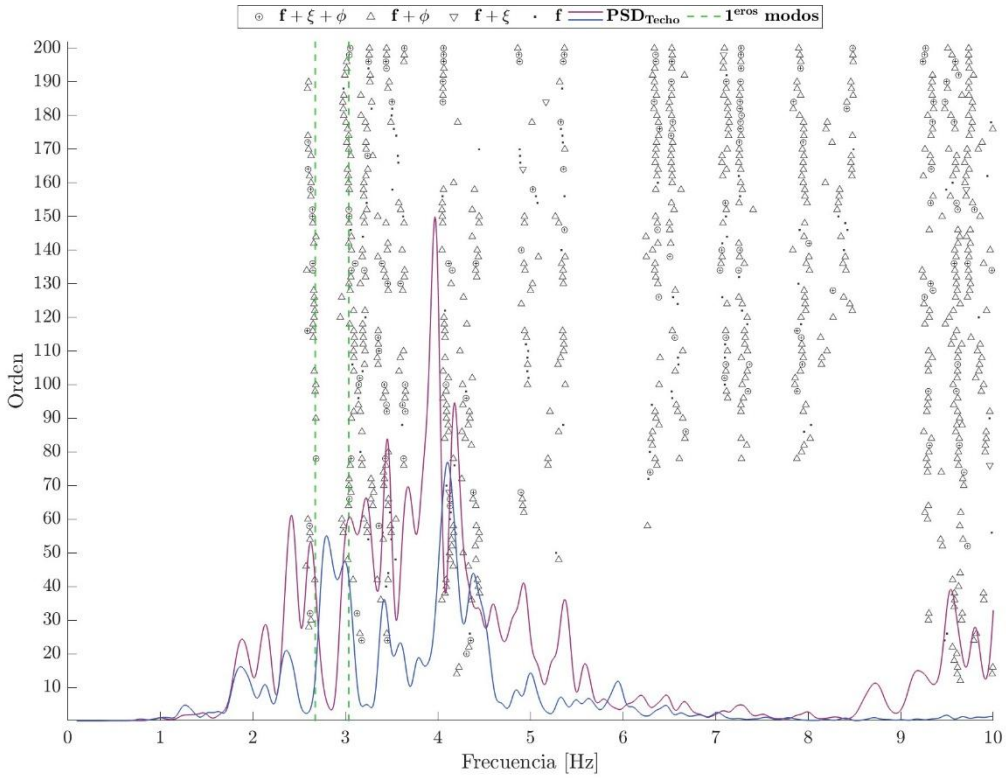

Figura C.1 44: Diagrama de estabilización para el registro n.º 44 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 12-03-2010.

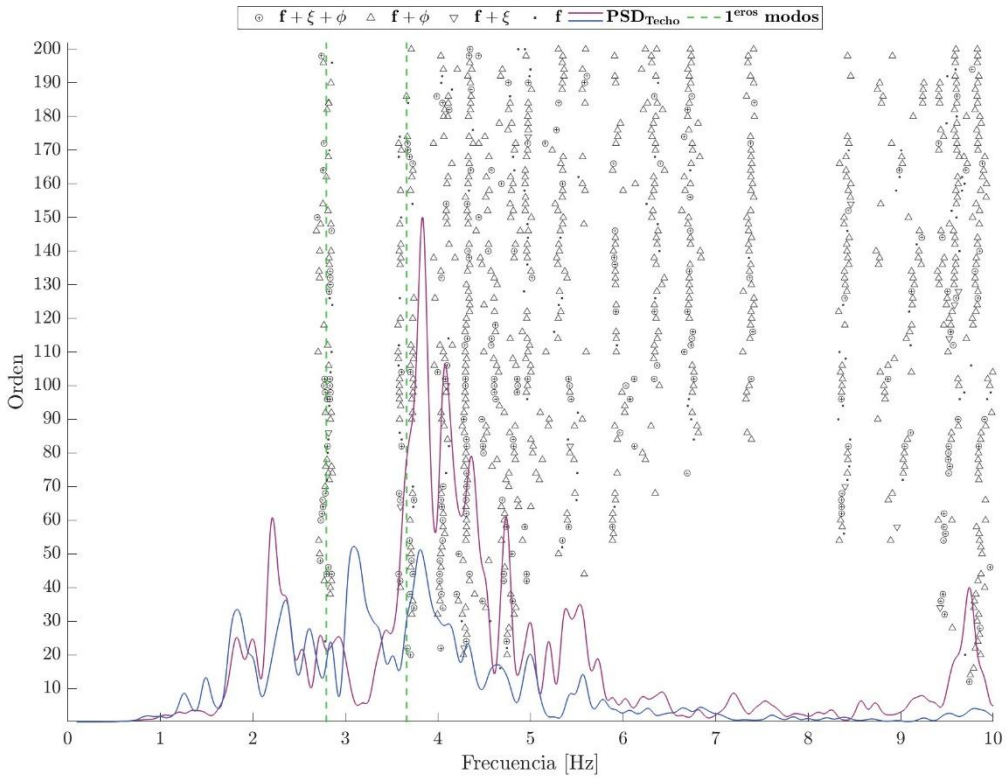

Figura C.1 45: Diagrama de estabilización para el registro n.º 45 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 12-03-2010.

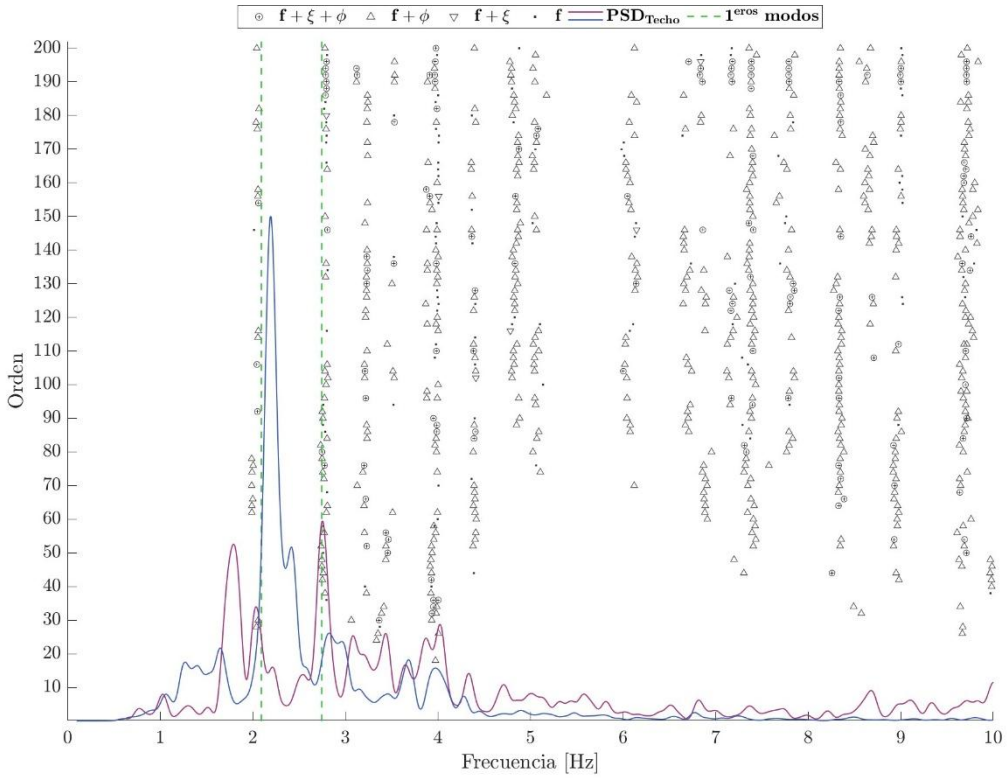

Figura C.1 46: Diagrama de estabilización para el registro n.º 46 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 29-03-2010.

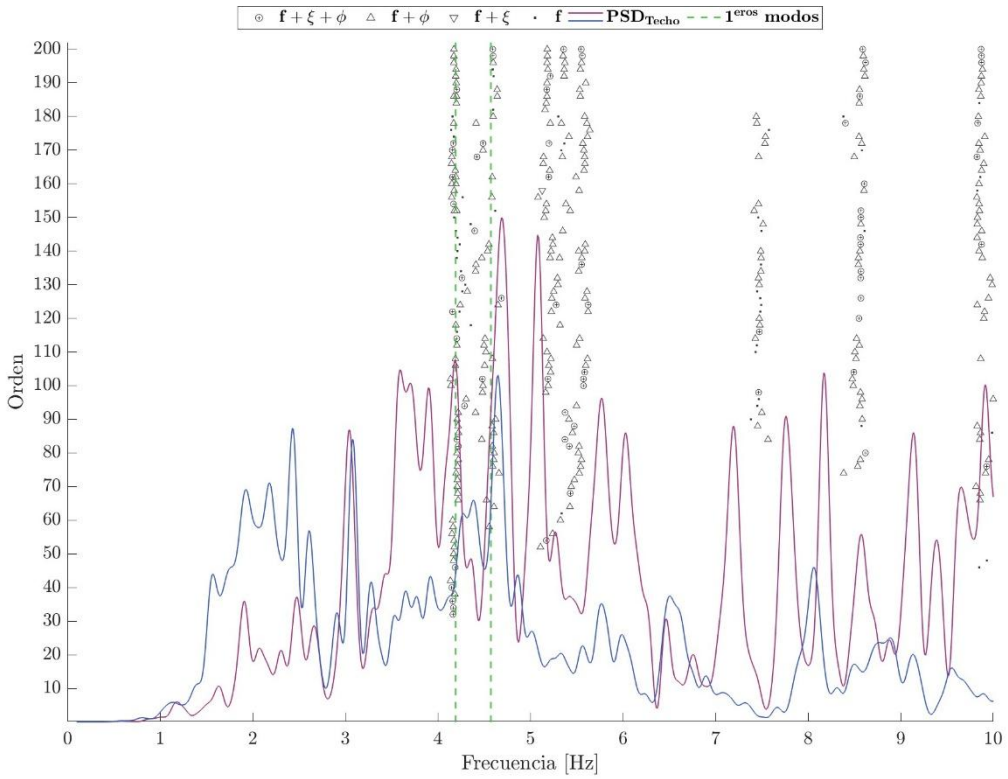

Figura C.1 47: Diagrama de estabilización para el registro n.º 47 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 04-04-2010.

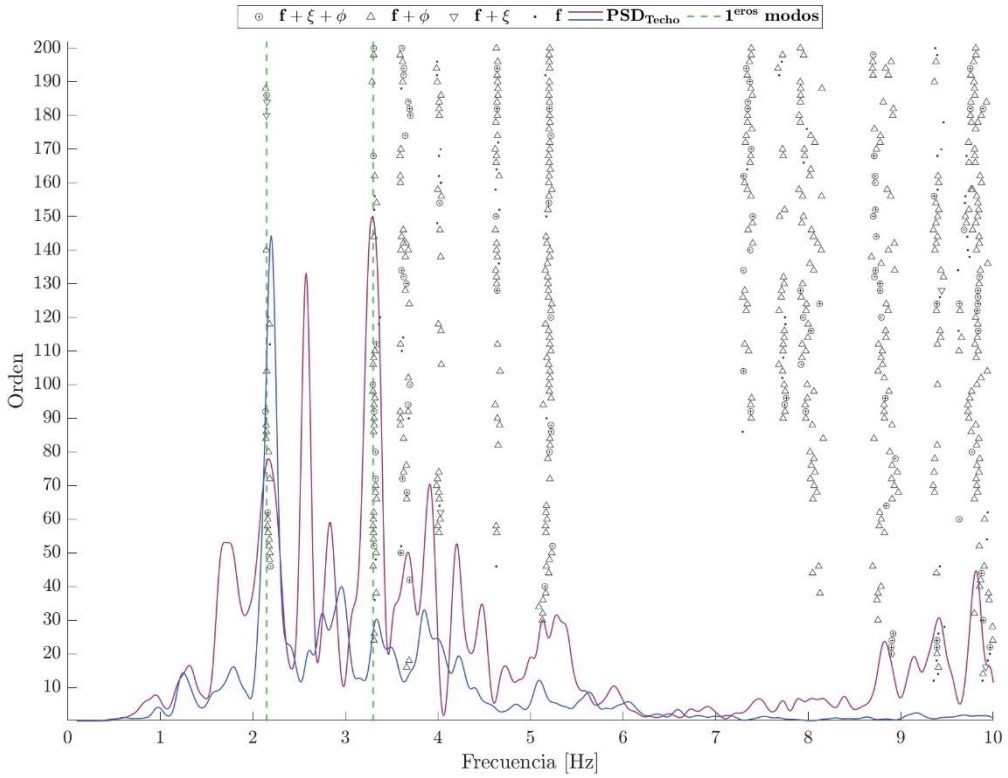

Figura C.1 48: Diagrama de estabilización para el registro n.º 48 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 02-05-2010.

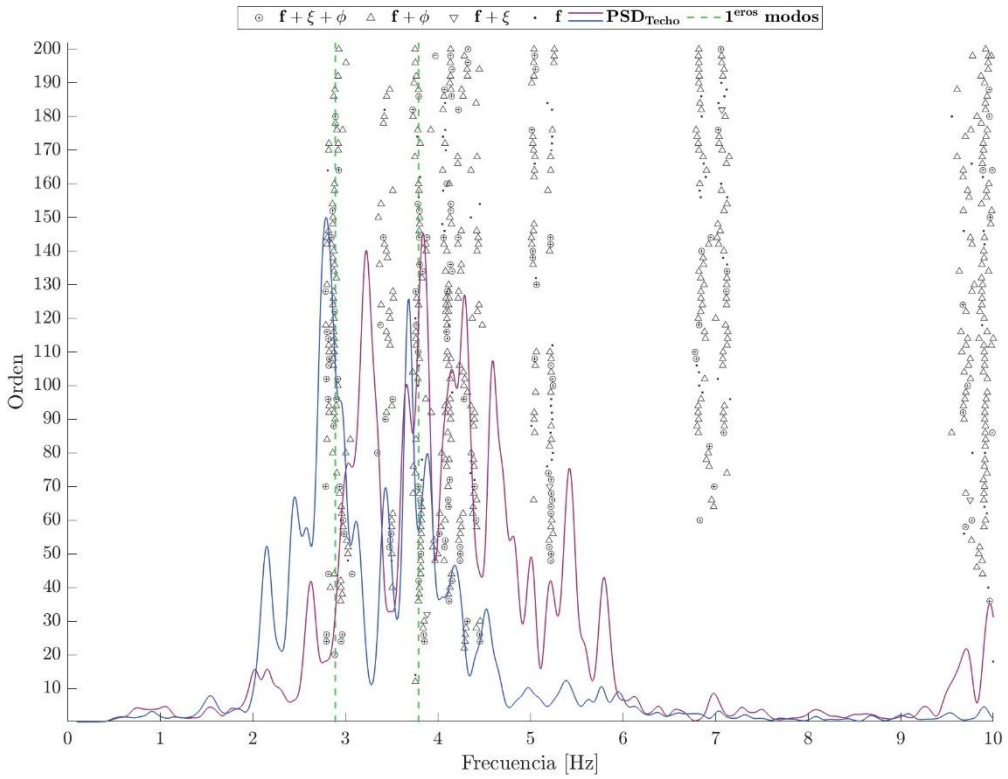

Figura C.1 49: Diagrama de estabilización para el registro n.º 49 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 05-06-2011.

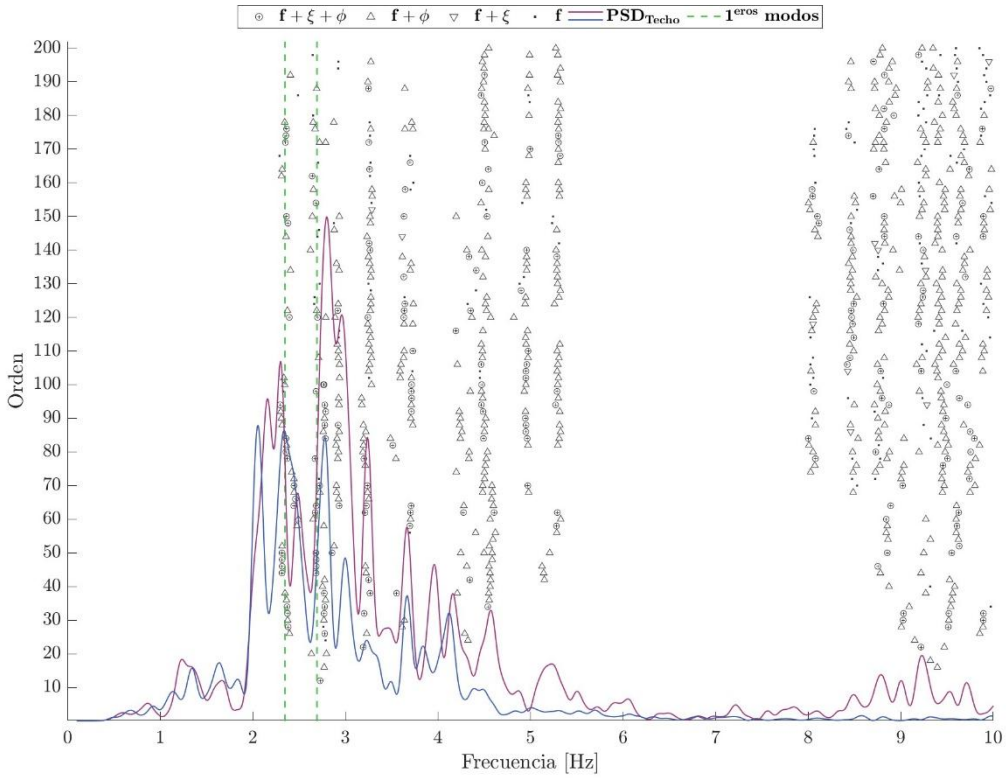

Figura C.1 50: Diagrama de estabilización para el registro n.º 50 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 15-07-2011.

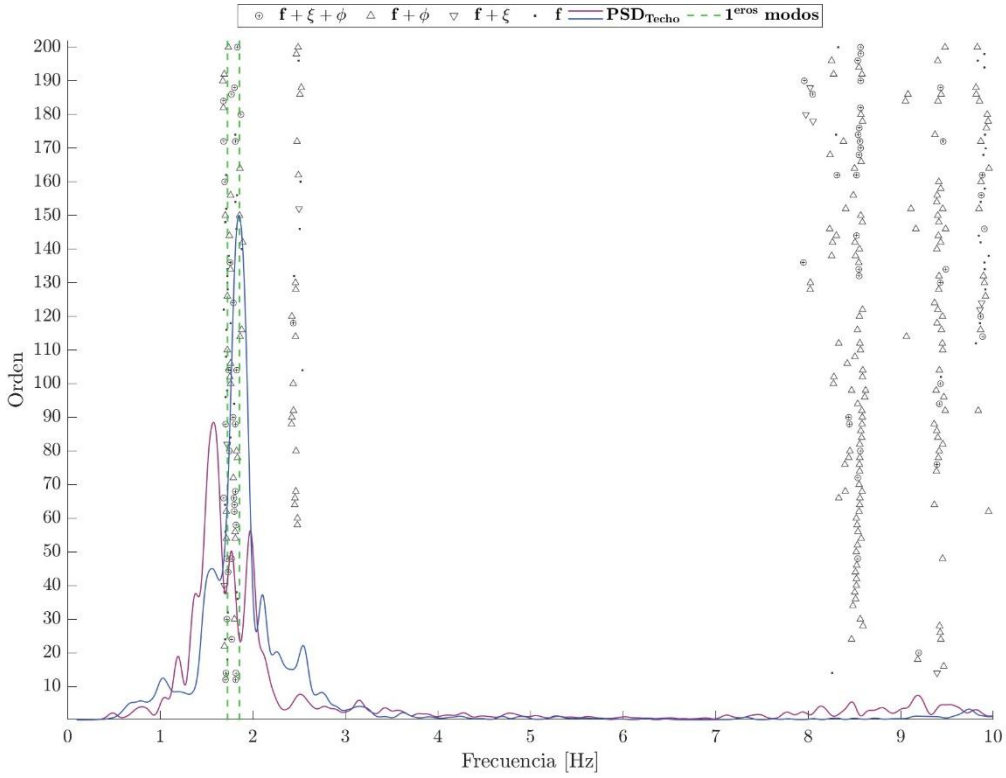

Figura C.1 51: Diagrama de estabilización para el registro n.º 51 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 17-04-2012.

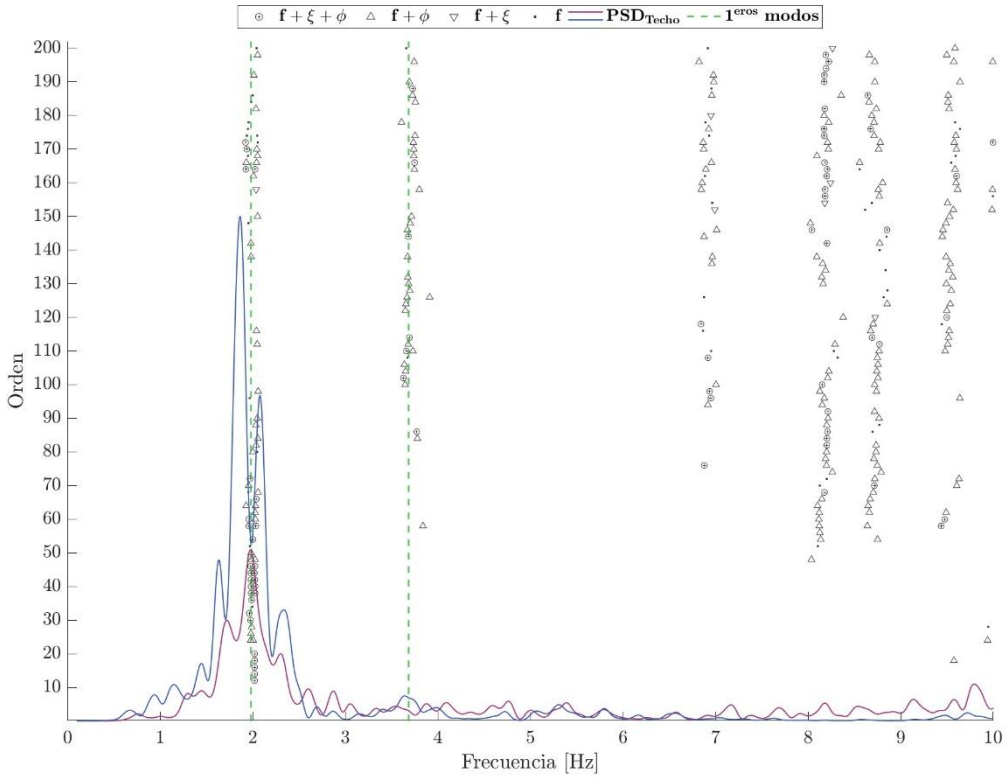

Figura C.1 52: Diagrama de estabilización para el registro n.º 52 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 11-10-2012.

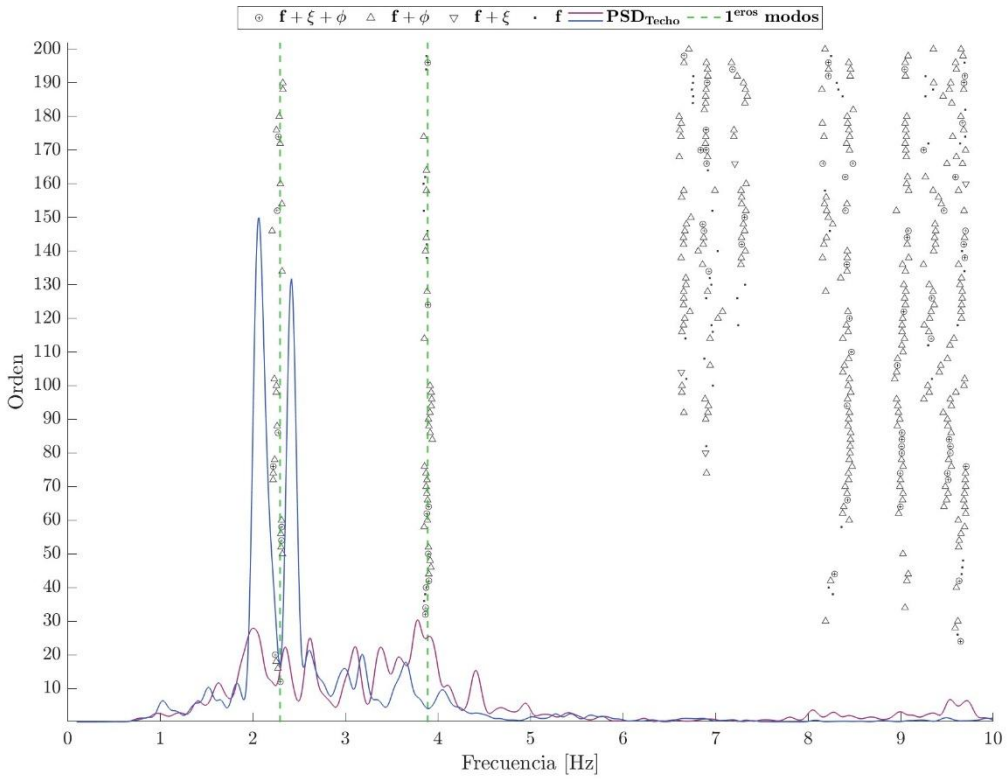

Figura C.1 53: Diagrama de estabilización para el registro n.º 53 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 10-02-2013.

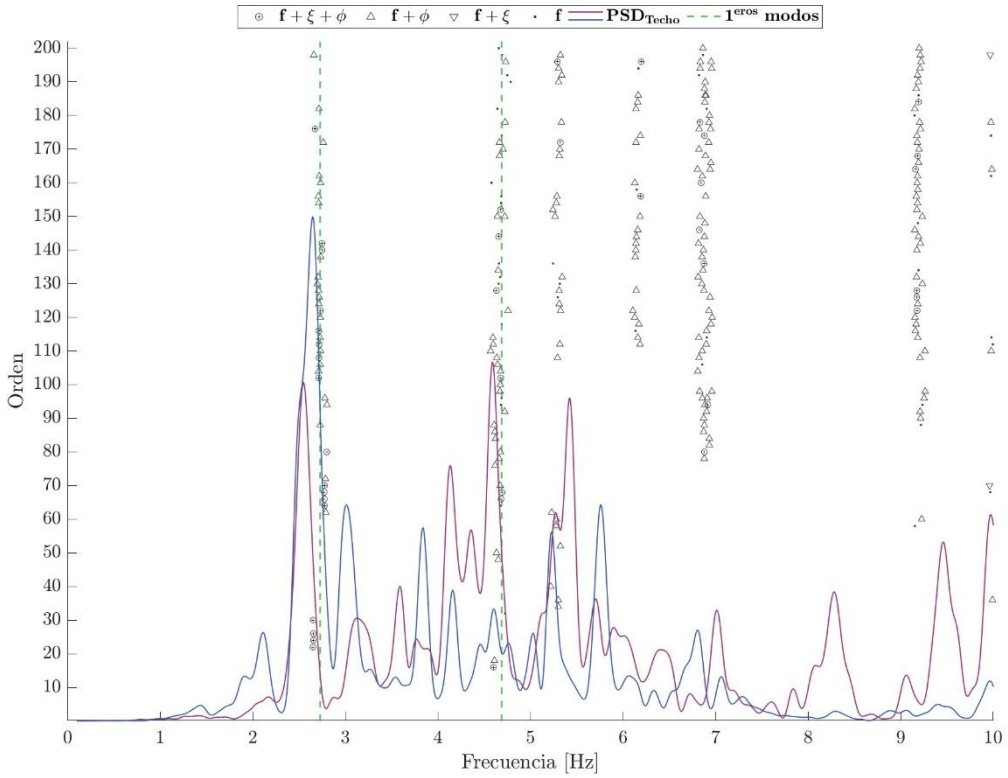

Figura C.1 54: Diagrama de estabilización para el registro n.º 54 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 30-08-2013.

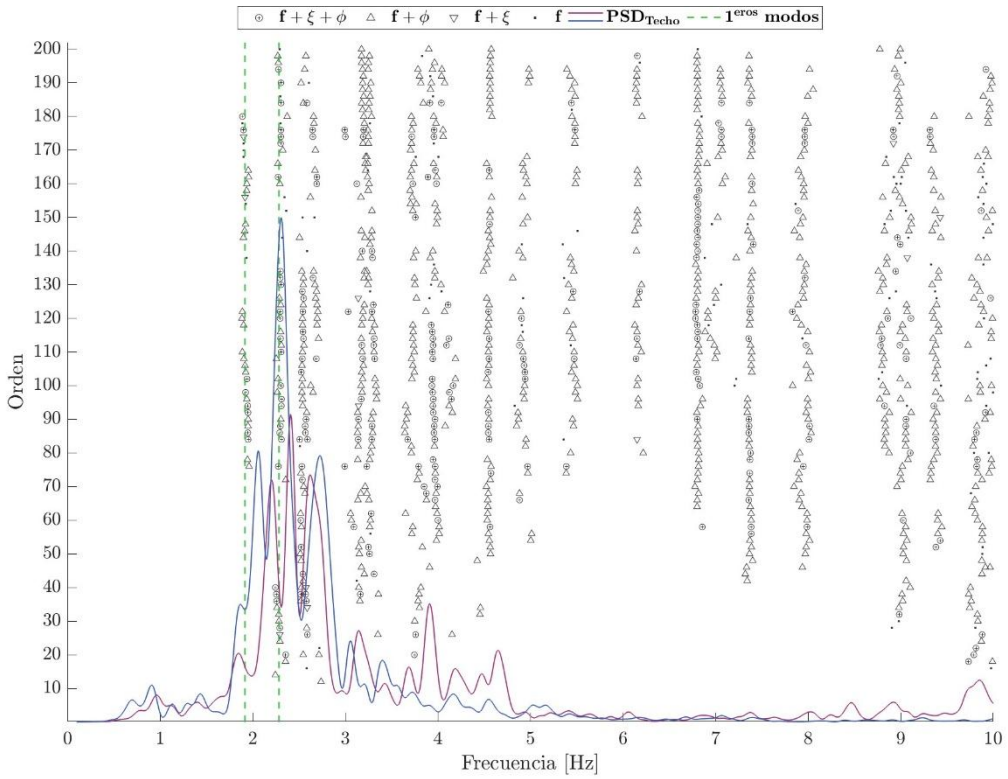

Figura C.1 55: Diagrama de estabilización para el registro n.º 55 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 04-03-2014.

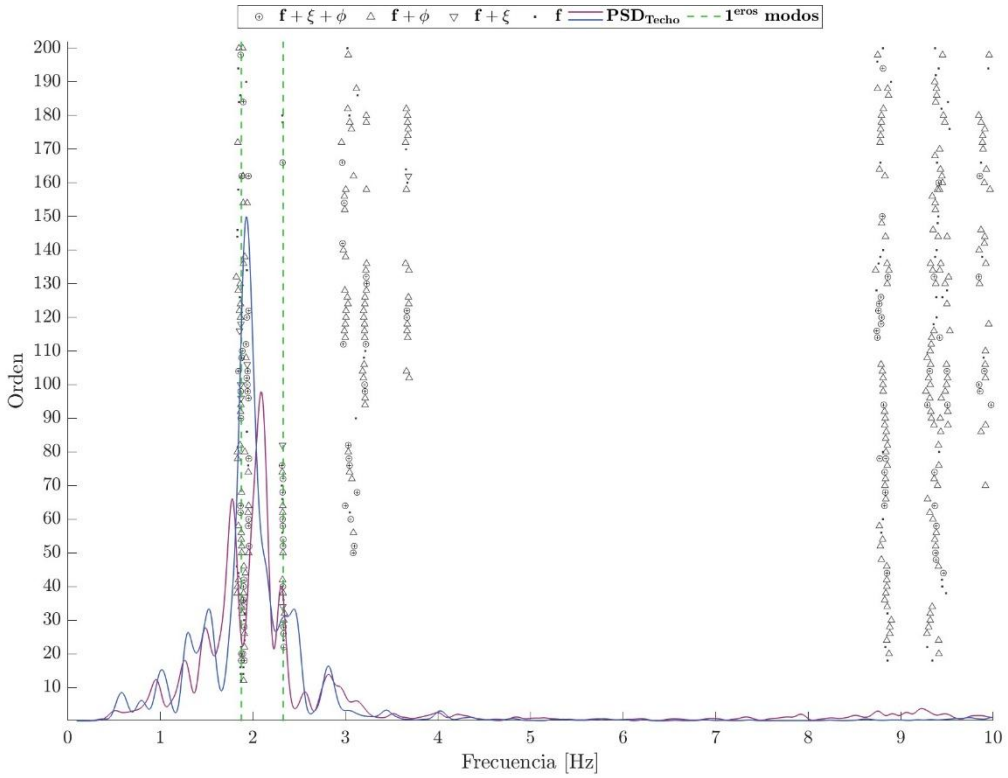

Figura C.1 56: Diagrama de estabilización para el registro n.º 56 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 23-08-2014.

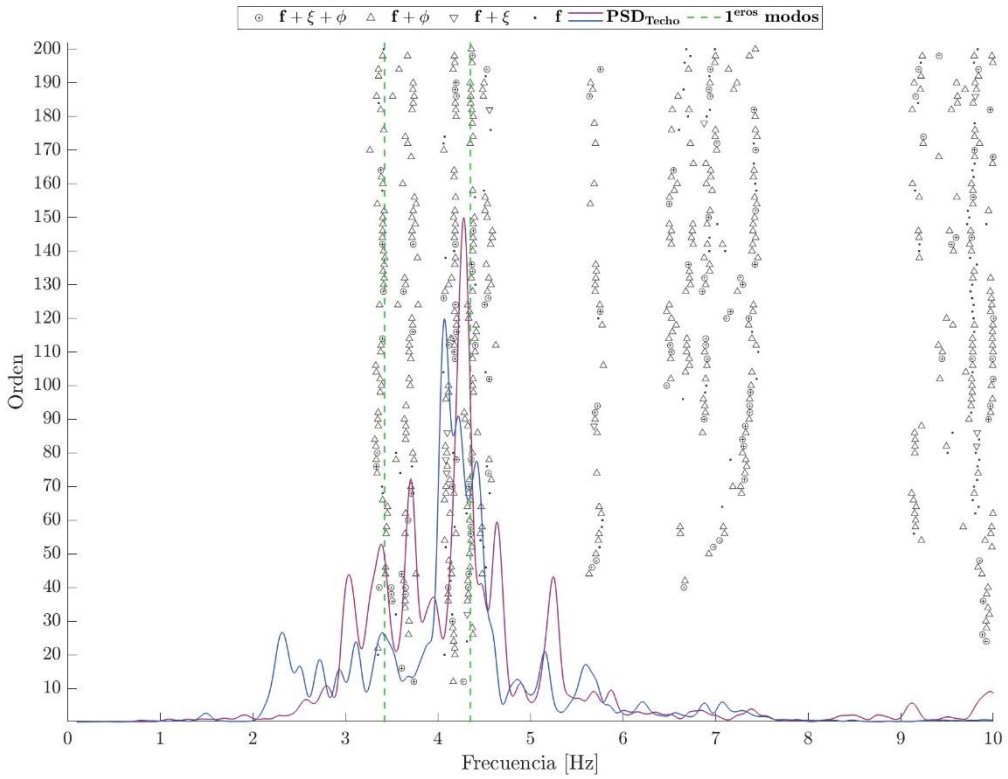

Figura C.1 57: Diagrama de estabilización para el registro n.º 57 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 16-05-2015.

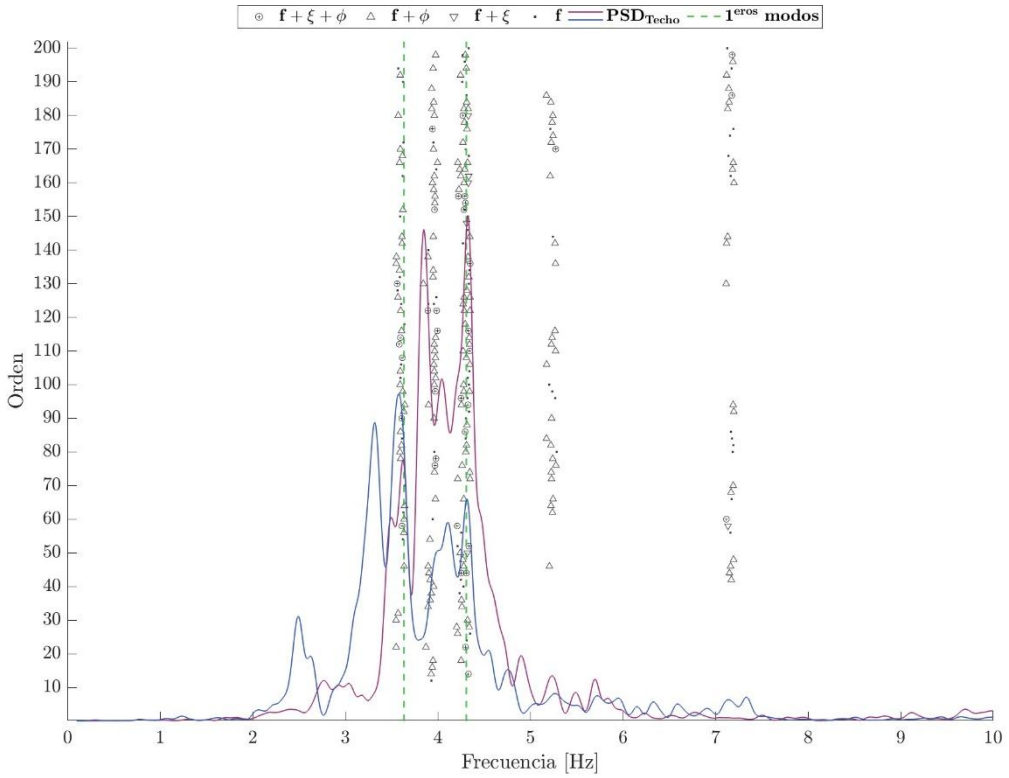

Figura C.1 58: Diagrama de estabilización para el registro n.º 58 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 21-05-2015.

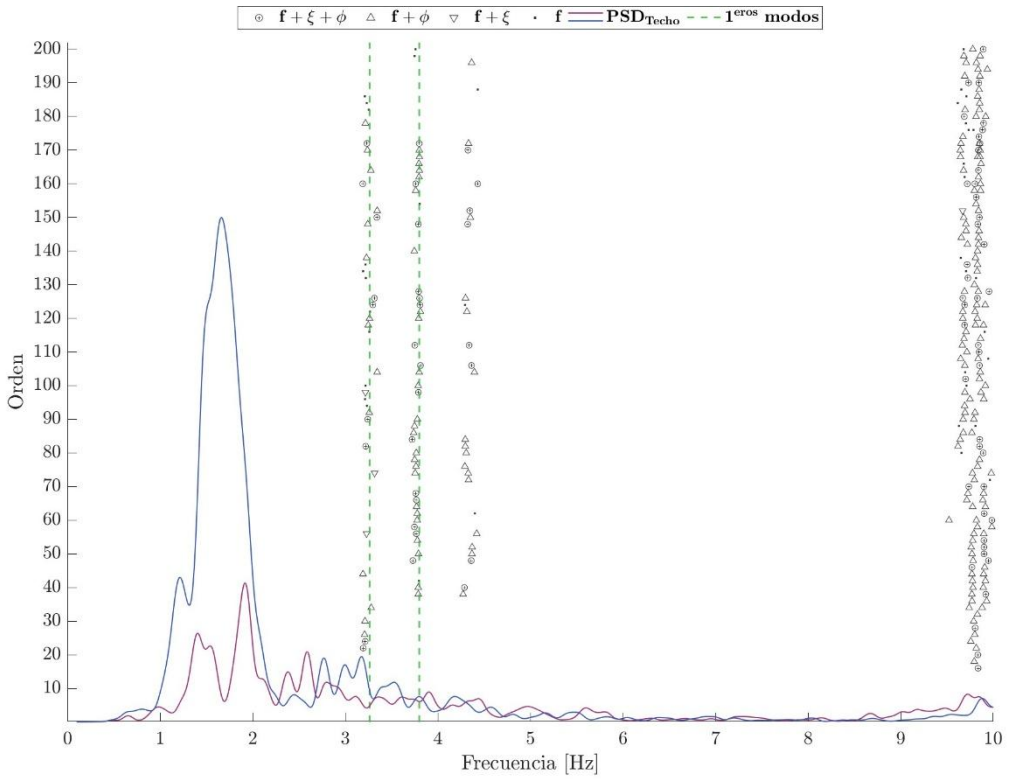

Figura C.1 59: Diagrama de estabilización para el registro n.º 59 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 23-01-2021.

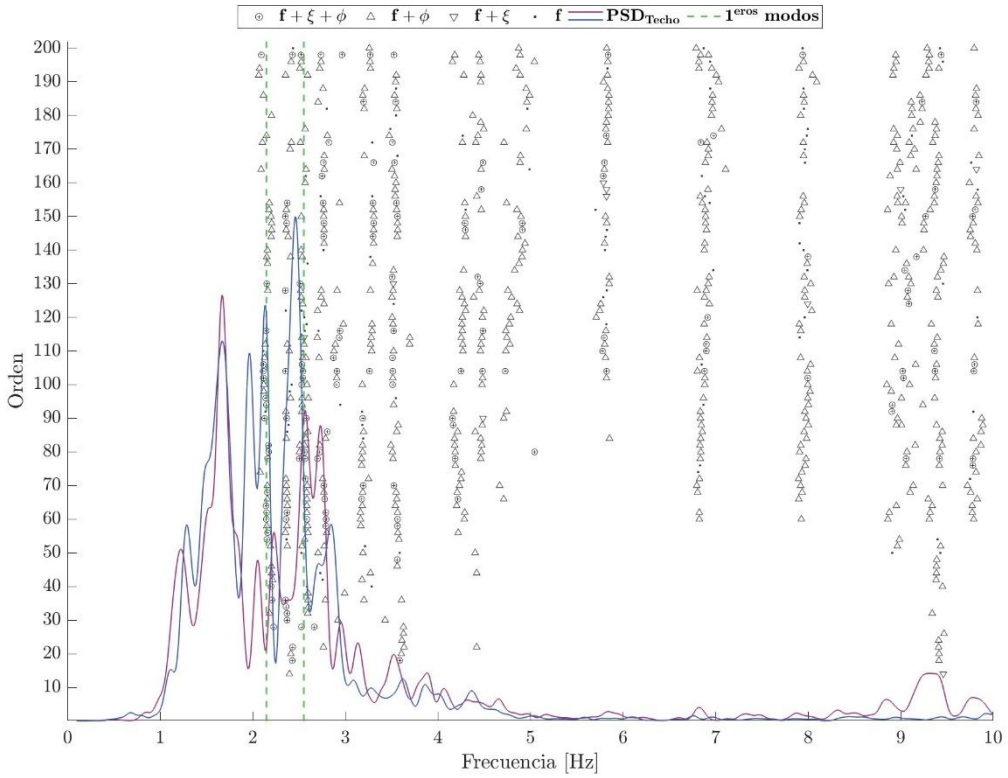

Figura C.1 60: Diagrama de estabilización para el registro n.º 60 del edificio Andalucía Aislado, con fecha 03-11-2021.

C.2 Edificio Andalucía sin aislar

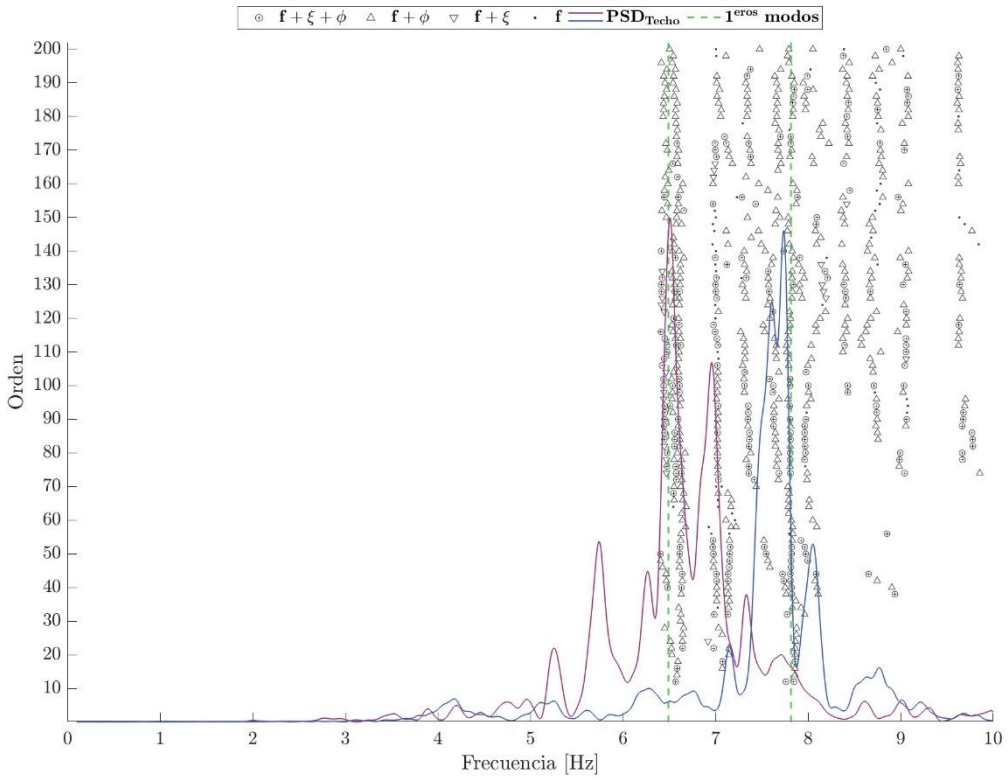

Figura C.2 1: Diagrama de estabilización para el registro n.º 1 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 24-03-1997.

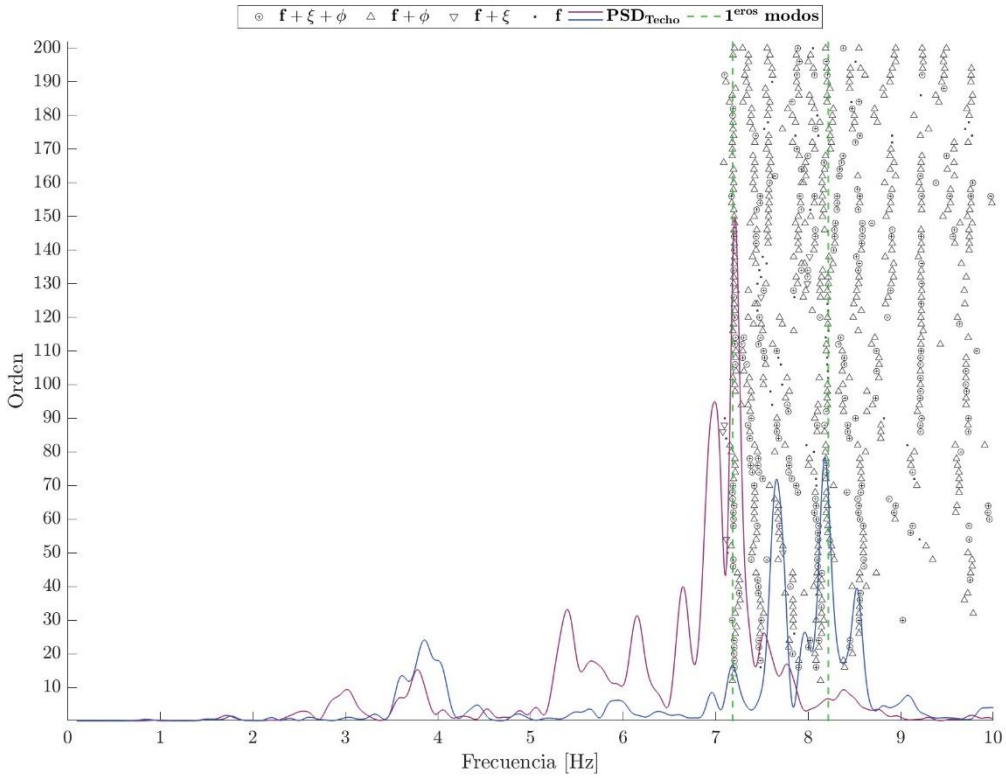

Figura C.2 2: Diagrama de estabilización para el registro n.º 2 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 19-06-1997.

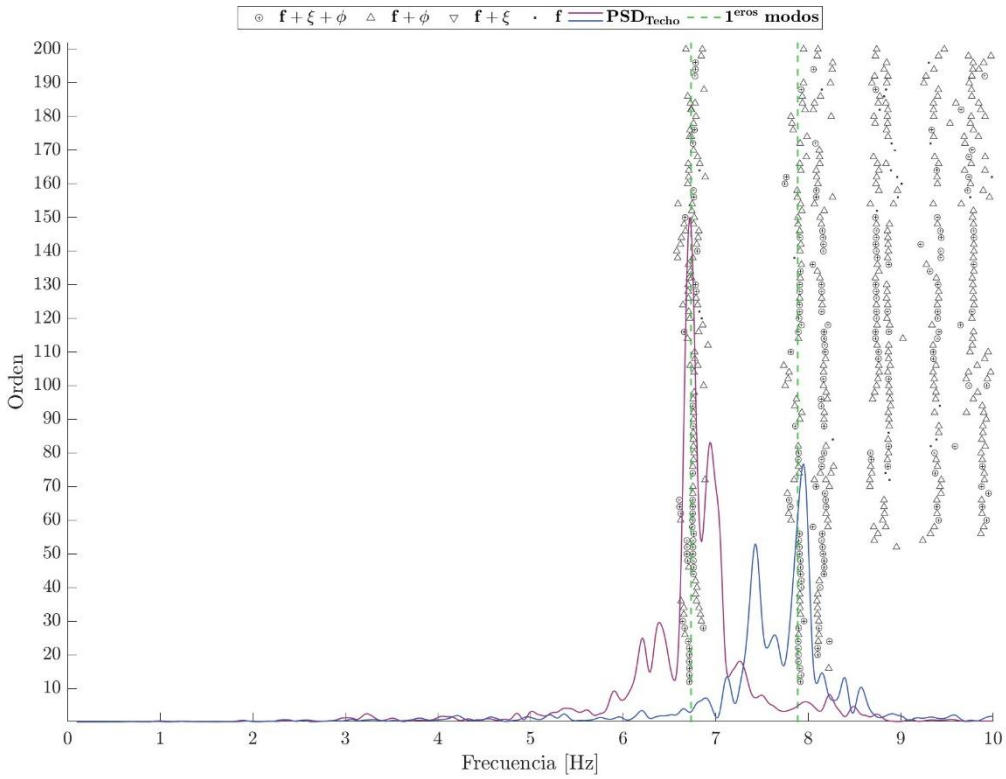

Figura C.2 3: Diagrama de estabilización para el registro n.º 3 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 29-07-1998.

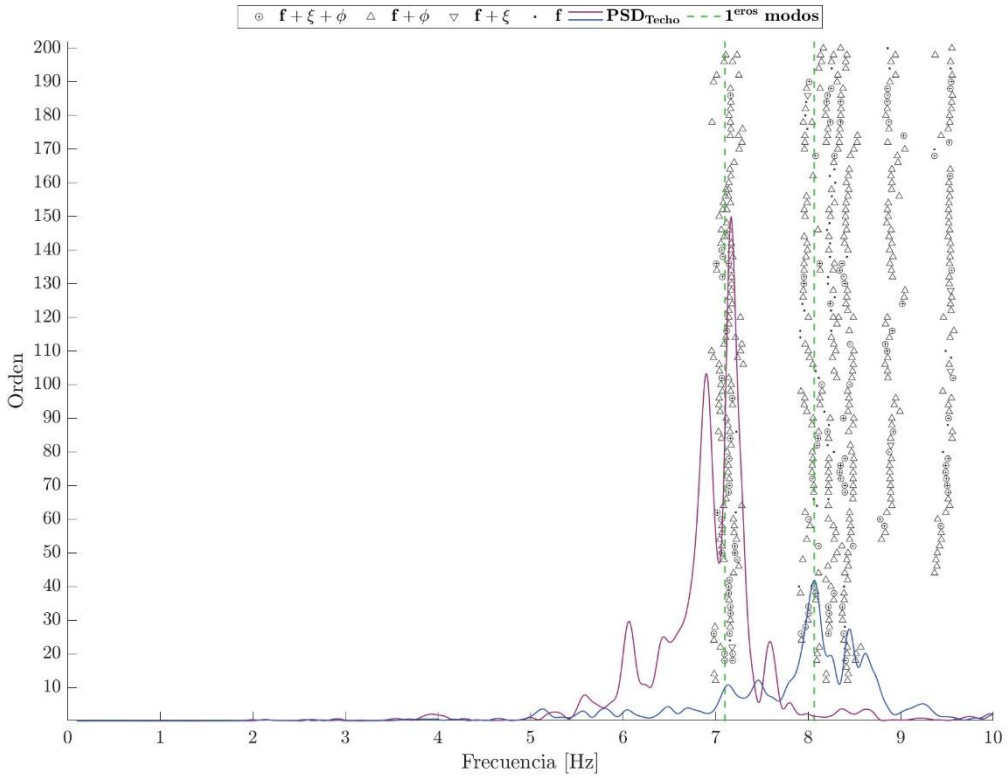

Figura C.2 4: Diagrama de estabilización para el registro n.º 4 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 01-08-1998.

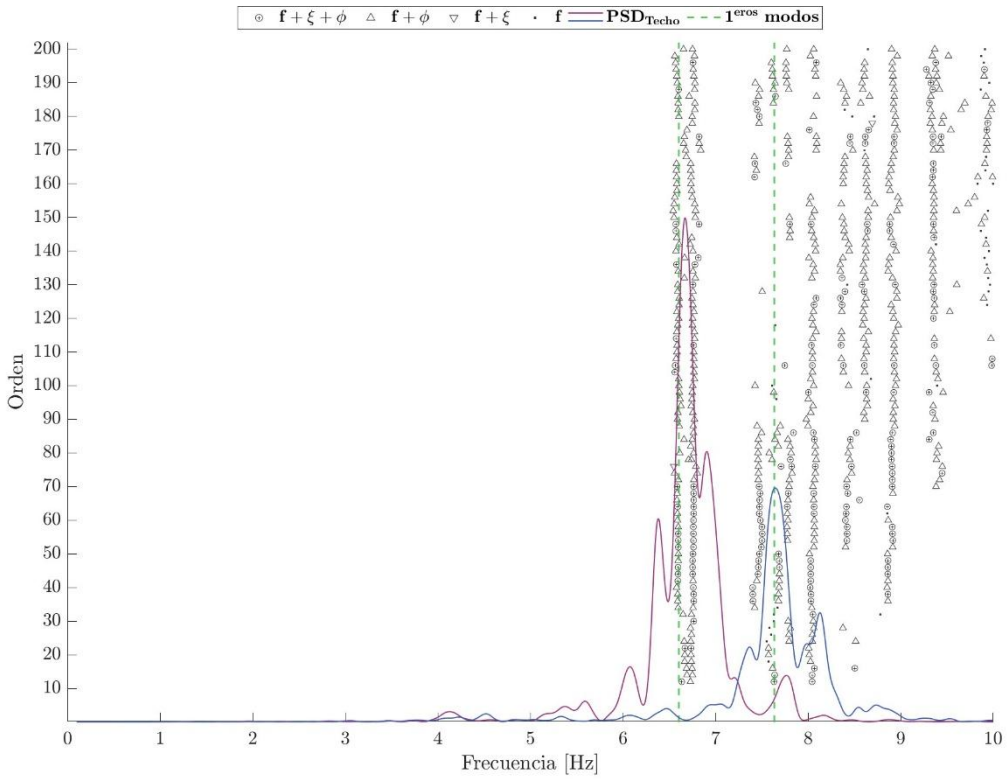

Figura C.2 5: Diagrama de estabilización para el registro n.º 5 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 29-10-1998.

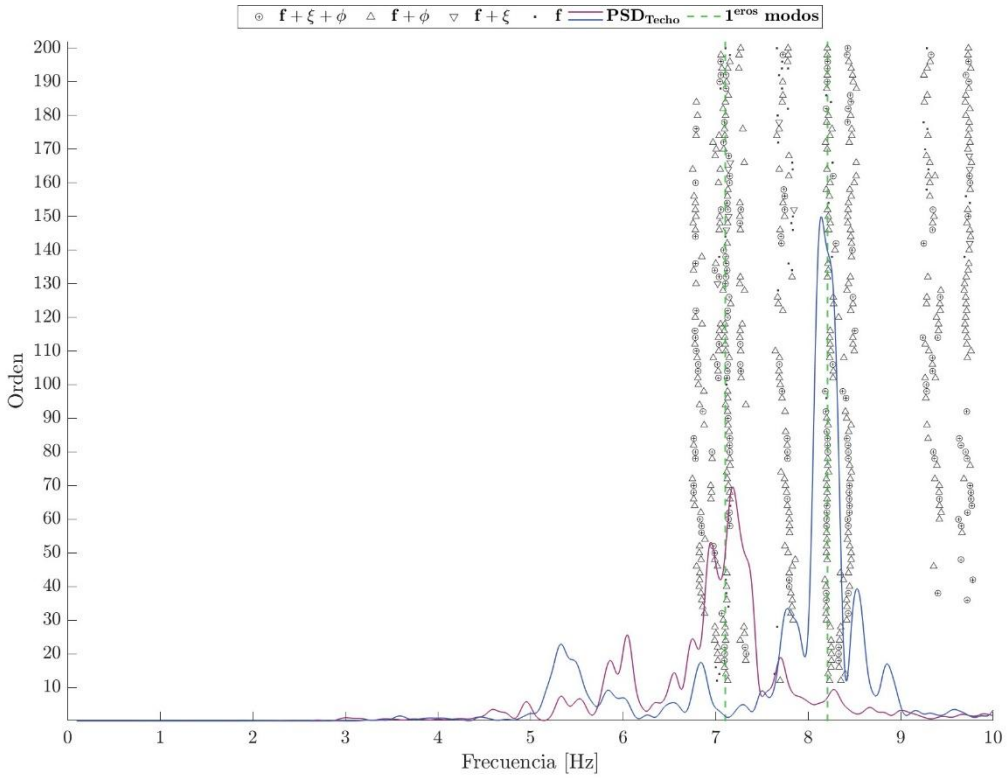

Figura C.2 6: Diagrama de estabilización para el registro n.º 6 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 04-04-1999.

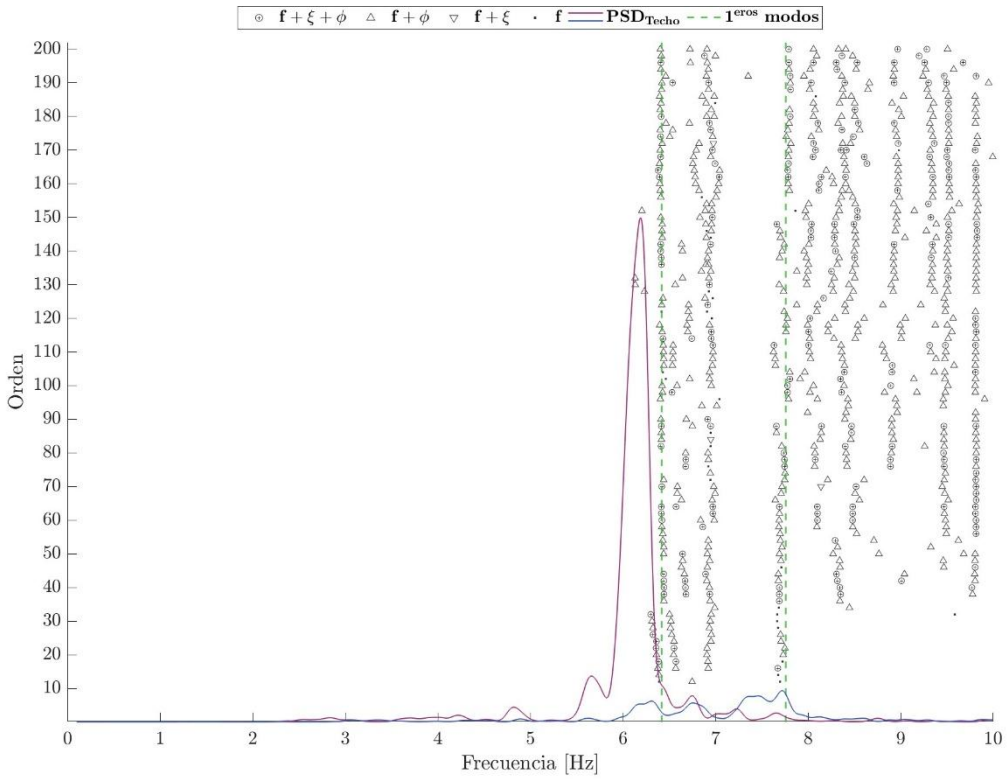

Figura C.2 7: Diagrama de estabilización para el registro n.º 7 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 01-08-1999.

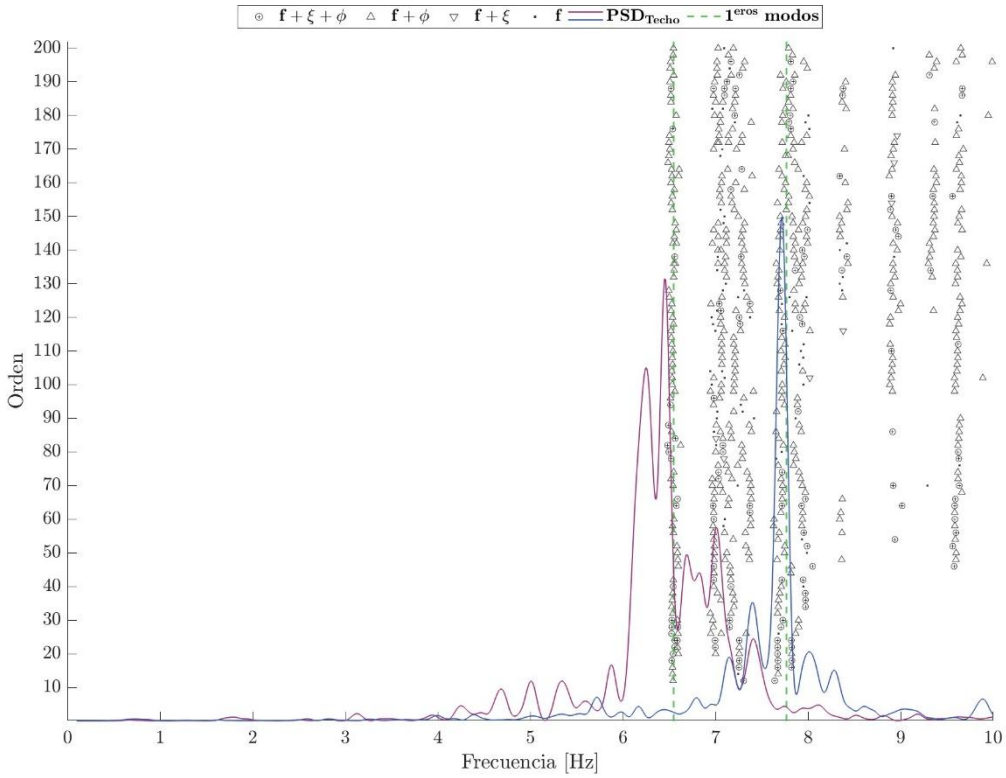

Figura C.2 8: Diagrama de estabilización para el registro n.º 8 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 16-06-2000.

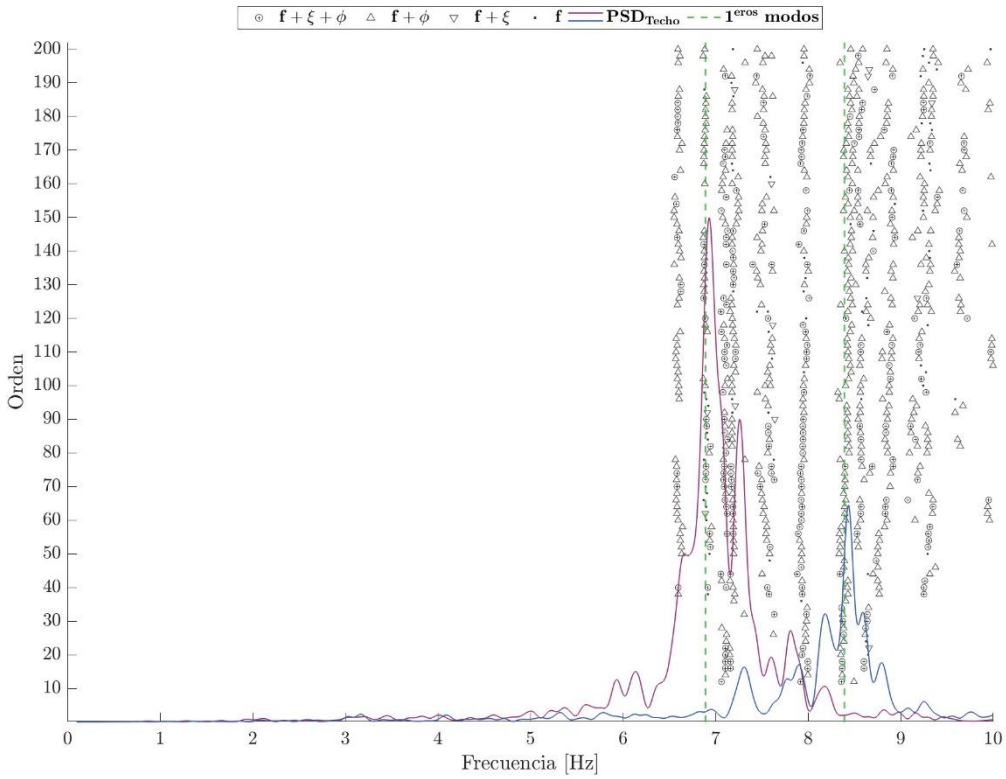

Figura C.2 9: Diagrama de estabilización para el registro n.º 9 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 15-03-2001.

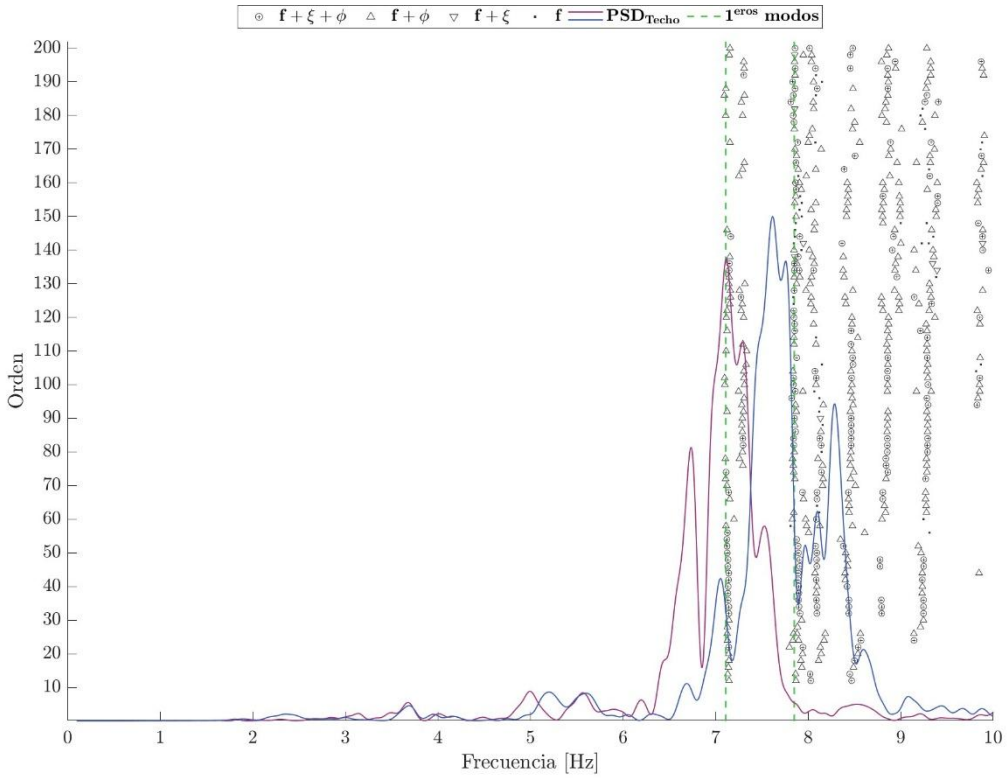

Figura C.2 10: Diagrama de estabilización para el registro n.º 10 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 05-04-2001.

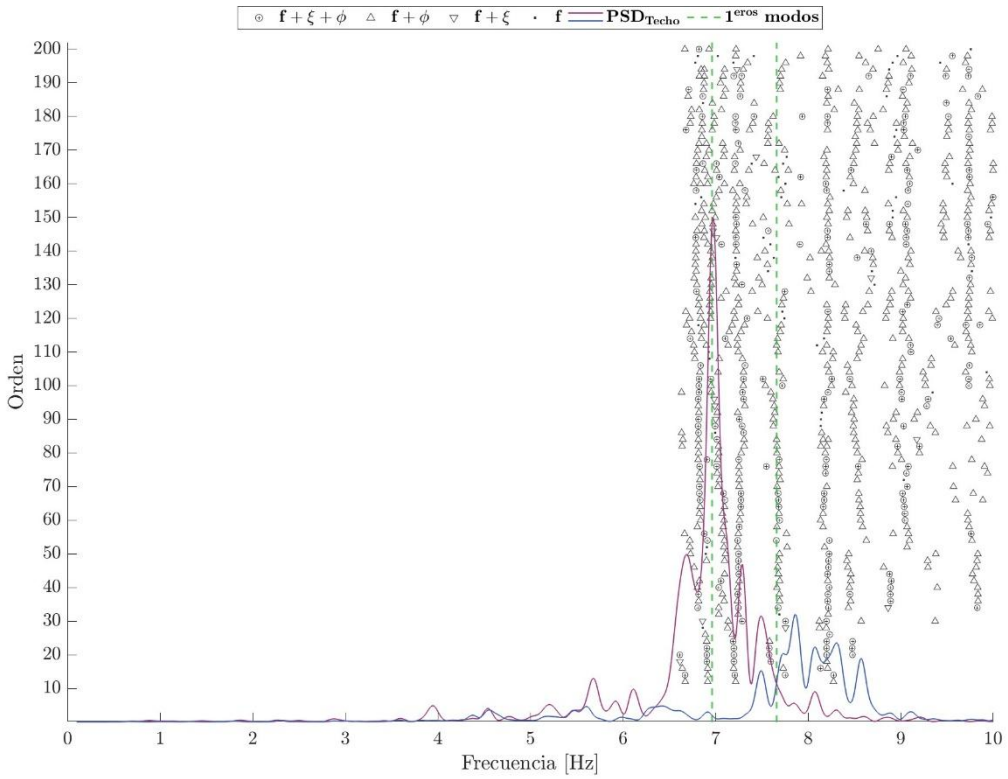

Figura C.2 11: Diagrama de estabilización para el registro n.º 11 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 09-04-2001.

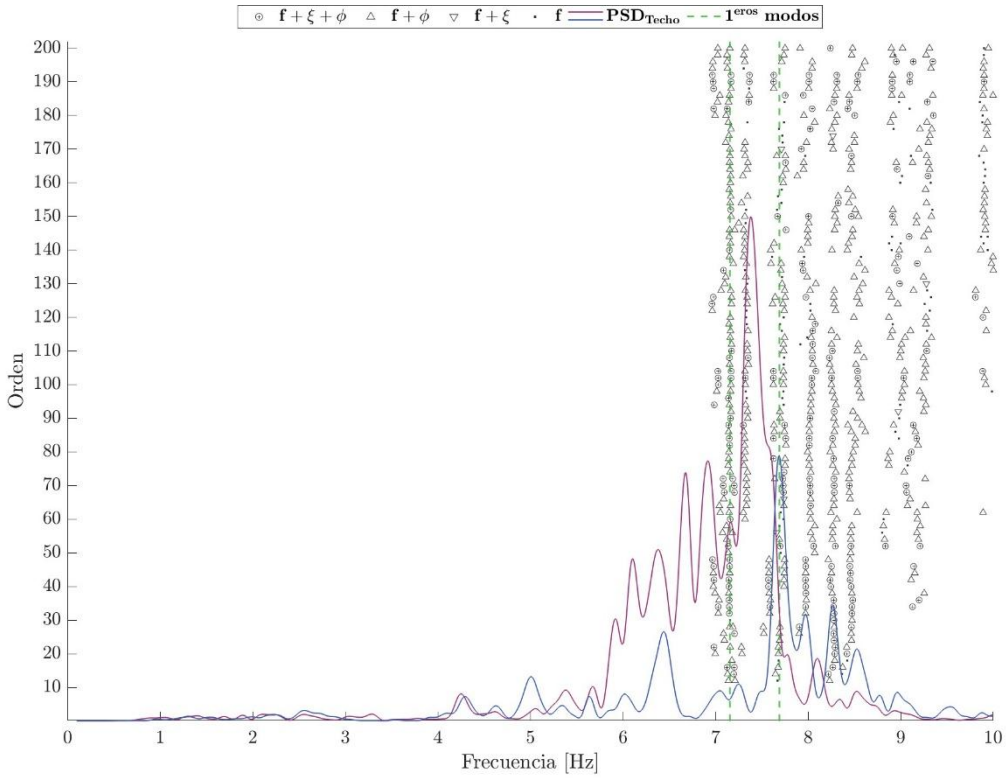

Figura C.2 12: Diagrama de estabilización para el registro n.º 12 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 24-07-2001.

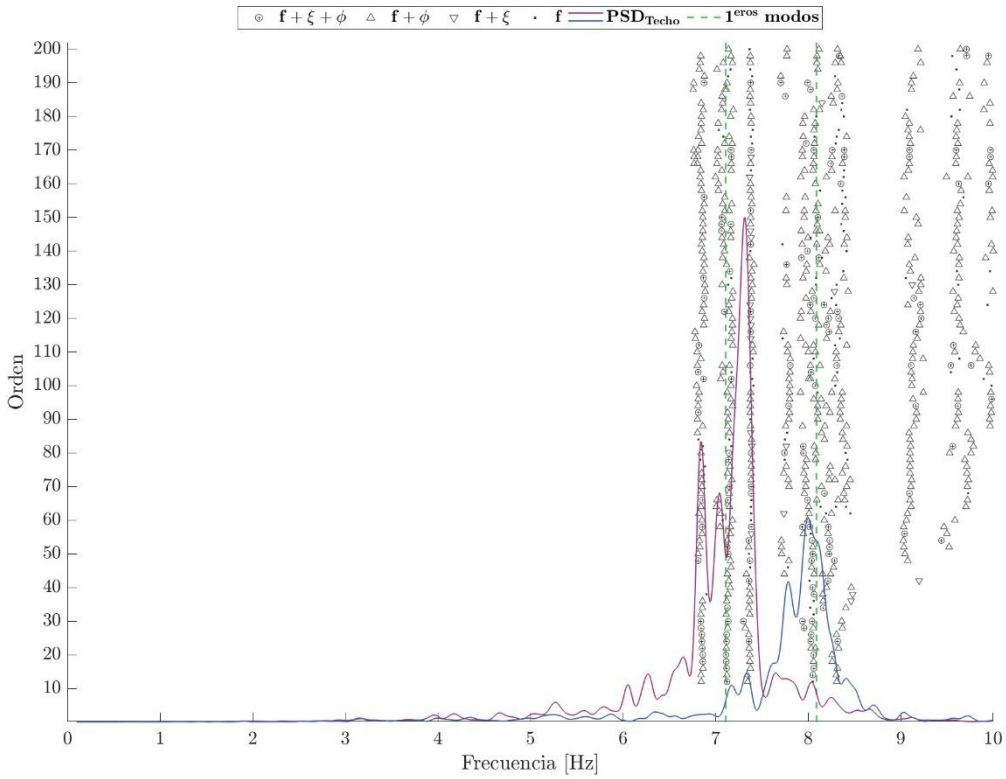

Figura C.2 13: Diagrama de estabilización para el registro n.º 13 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 23-05-2002.

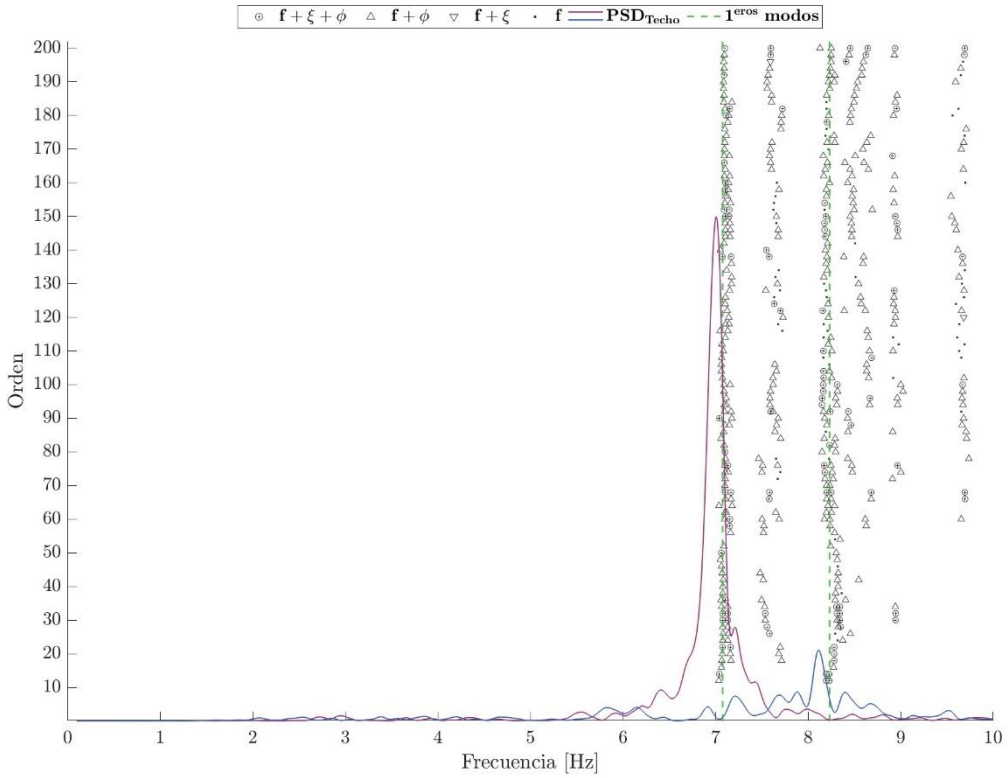

Figura C.2 14: Diagrama de estabilización para el registro n.º 14 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 19-07-2002.

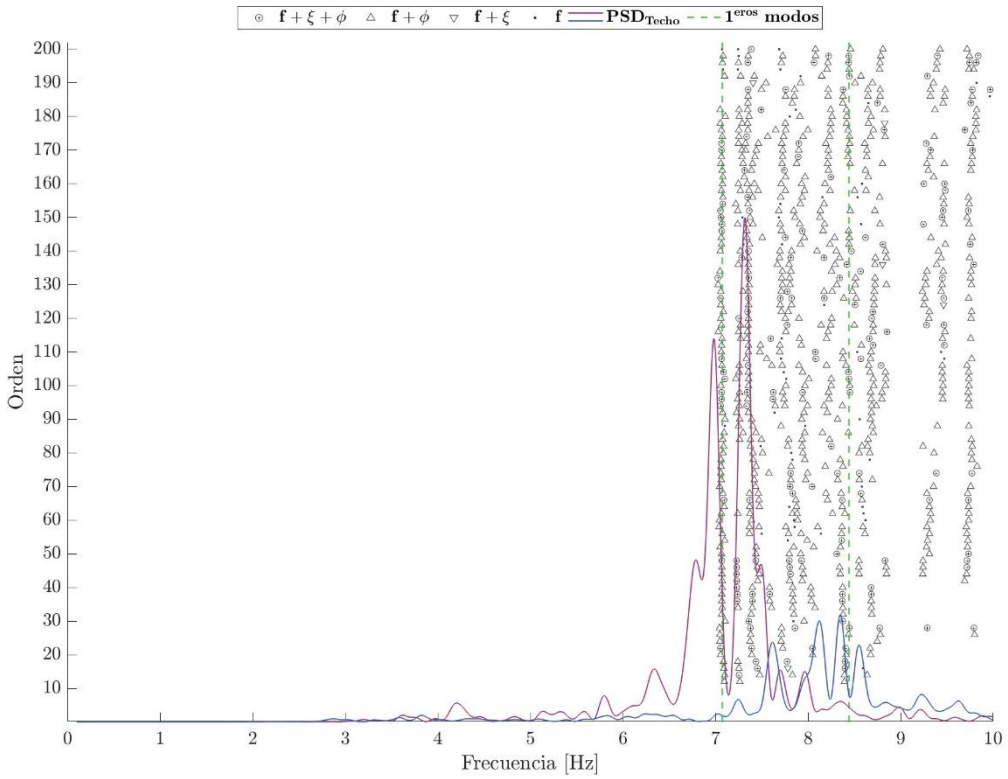

Figura C.2 15: Diagrama de estabilización para el registro n.º 15 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 06-08-2002.

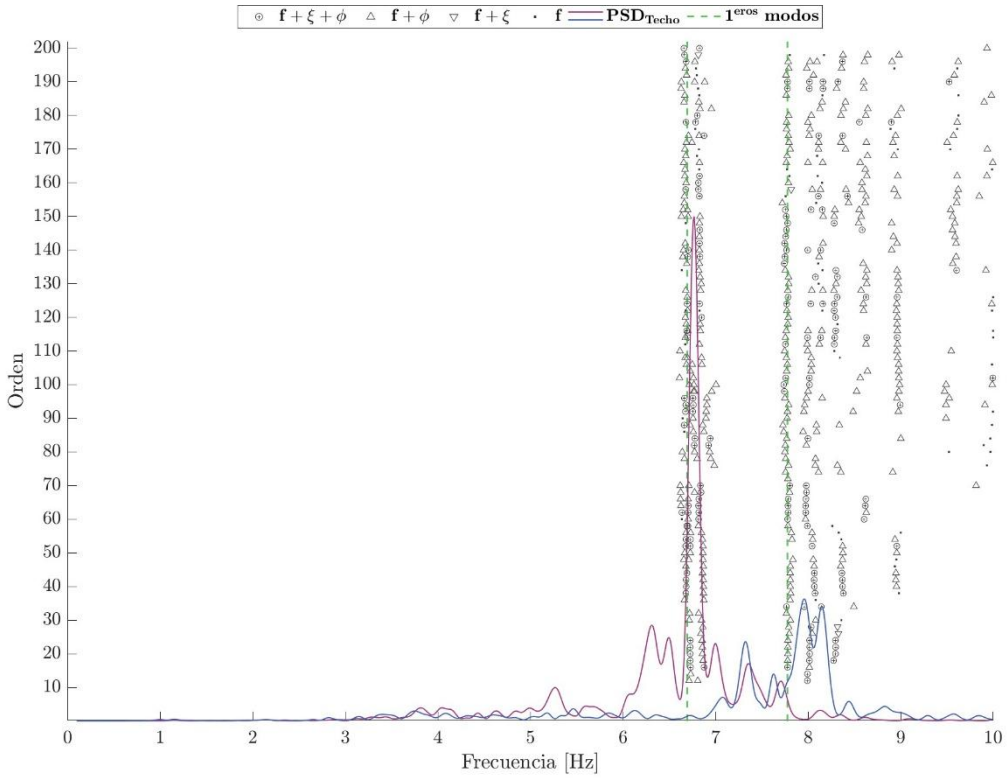

Figura C.2 16: Diagrama de estabilización para el registro n.º 16 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 06-01-2003.

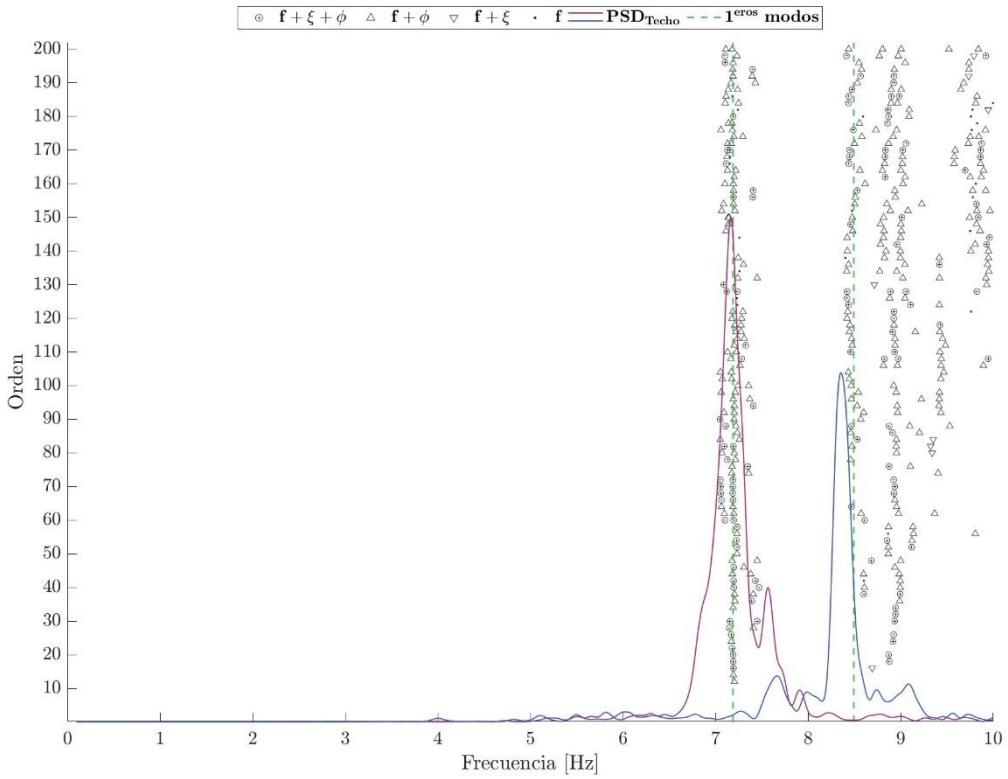

Figura C.2 17: Diagrama de estabilización para el registro n.º 17 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 08-03-2003.

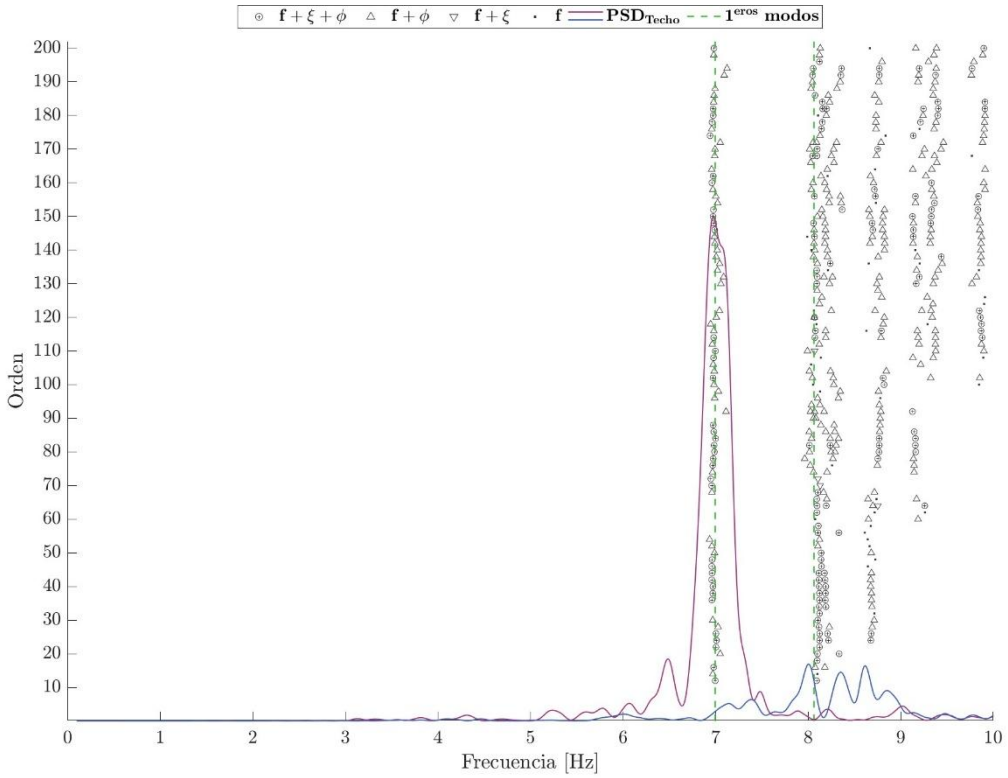

Figura C.2 18: Diagrama de estabilización para el registro n.º 18 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 16-06-2003.

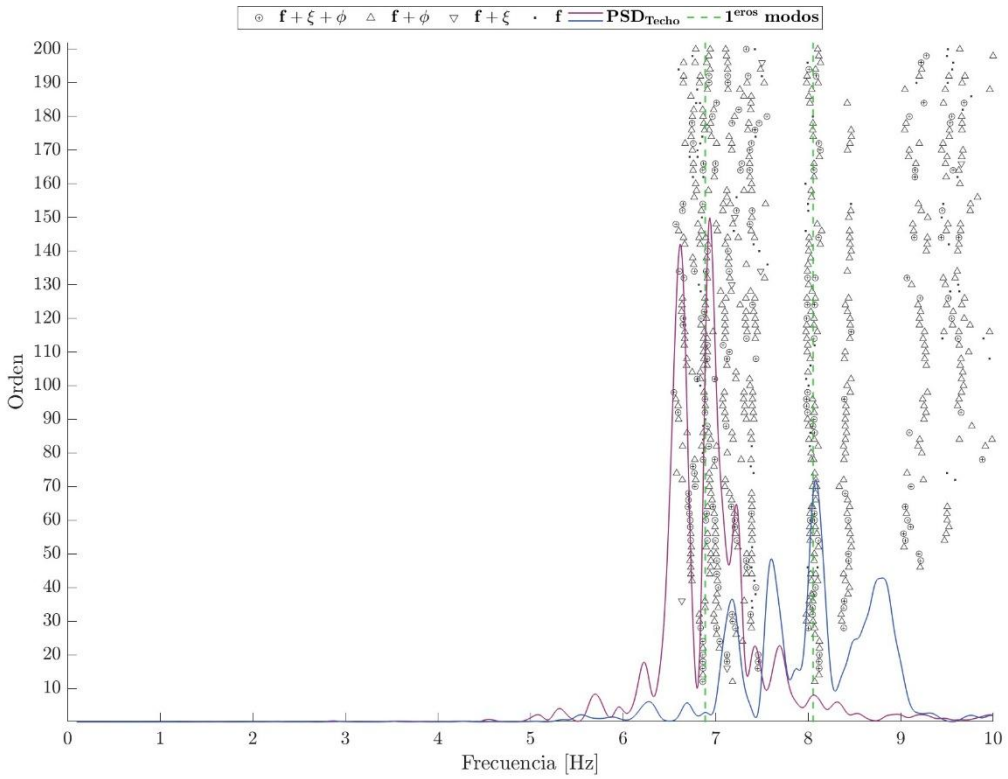

Figura C.2 19: Diagrama de estabilización para el registro n.º 19 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 30-04-2004.

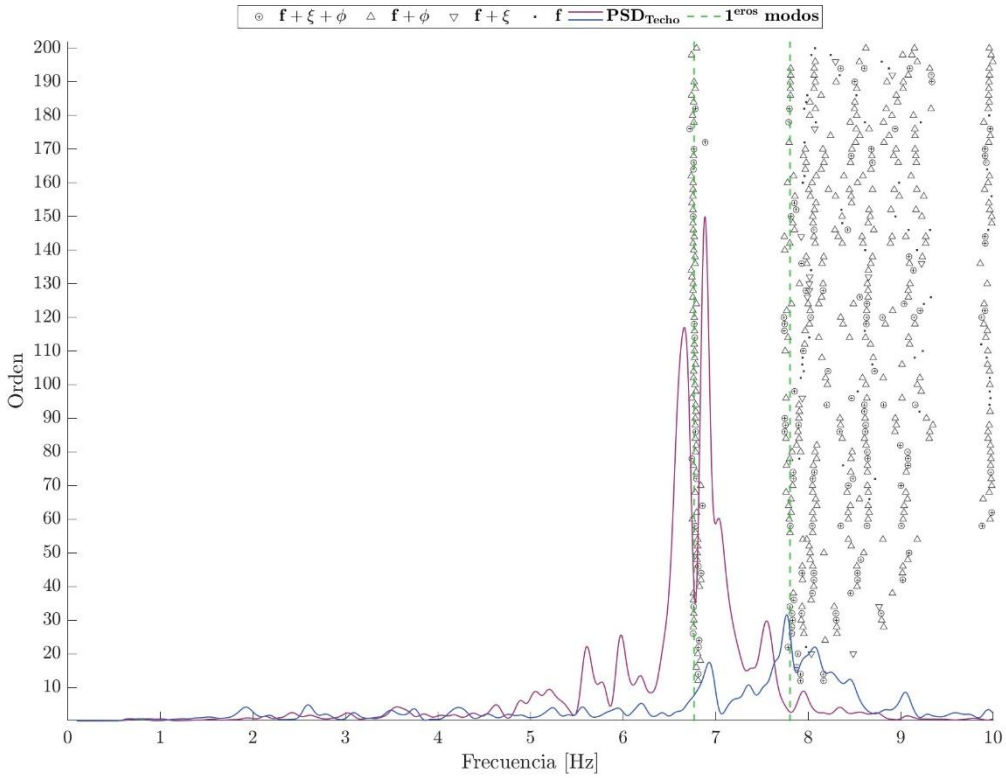

Figura C.2 20: Diagrama de estabilización para el registro n.º 20 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 28-08-2004.

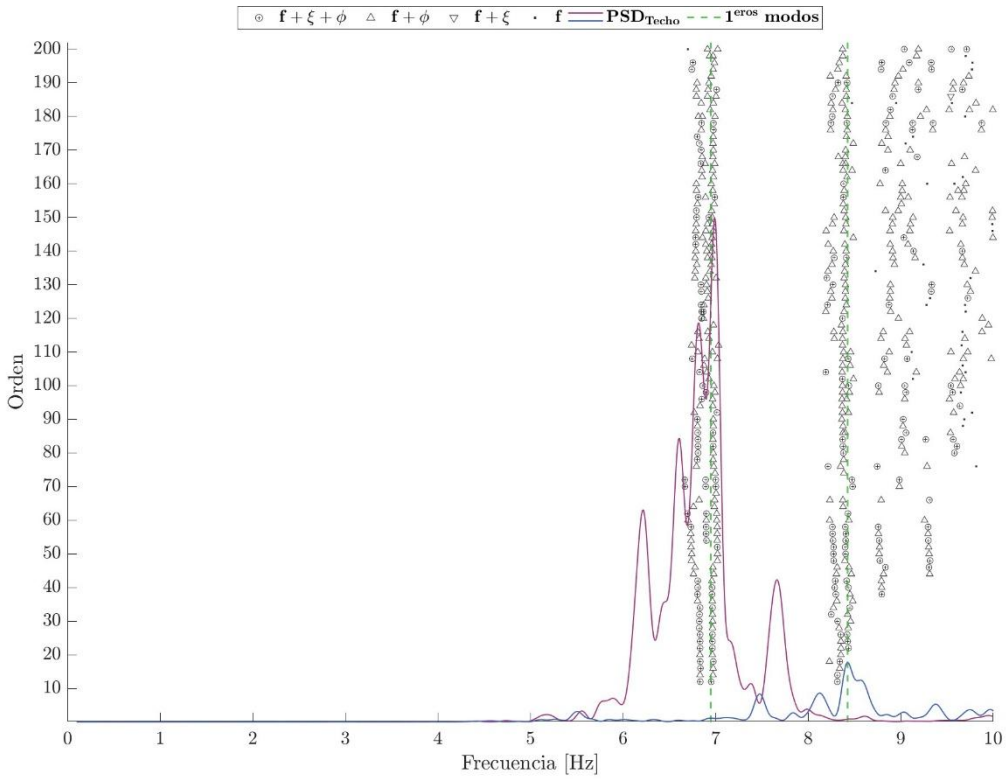

Figura C.2 21: Diagrama de estabilización para el registro n.º 21 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 26-10-2004.

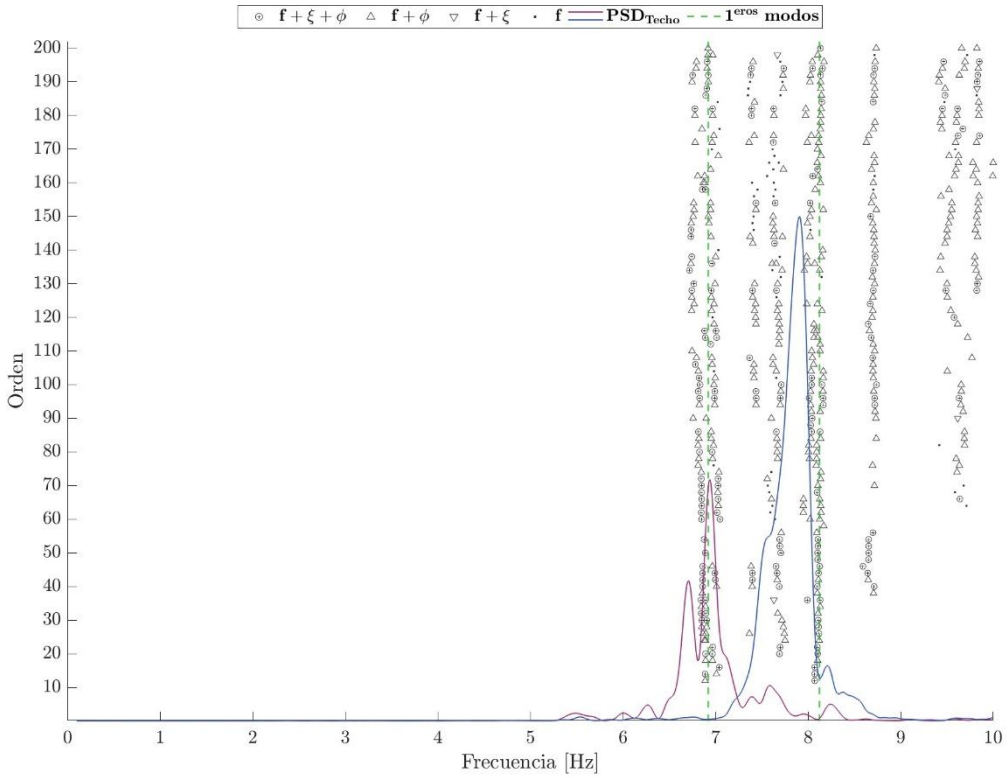

Figura C.2 22: Diagrama de estabilización para el registro n.º 22 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 11-12-2004.

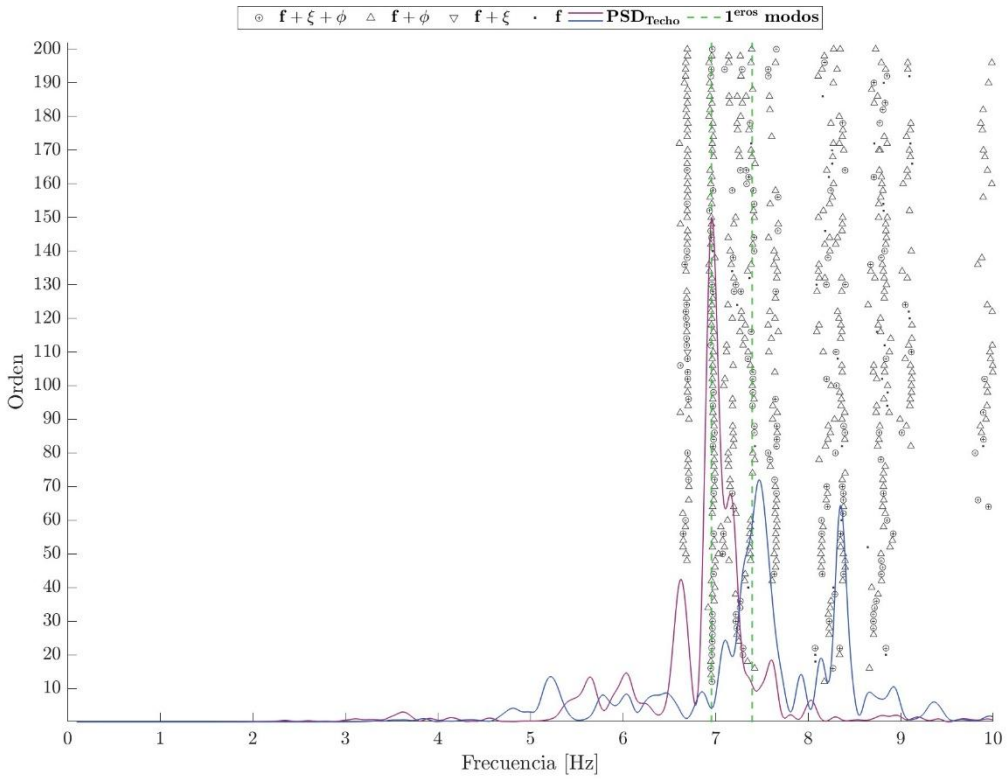

Figura C.2 23: Diagrama de estabilización para el registro n.º 23 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 17-06-2006.

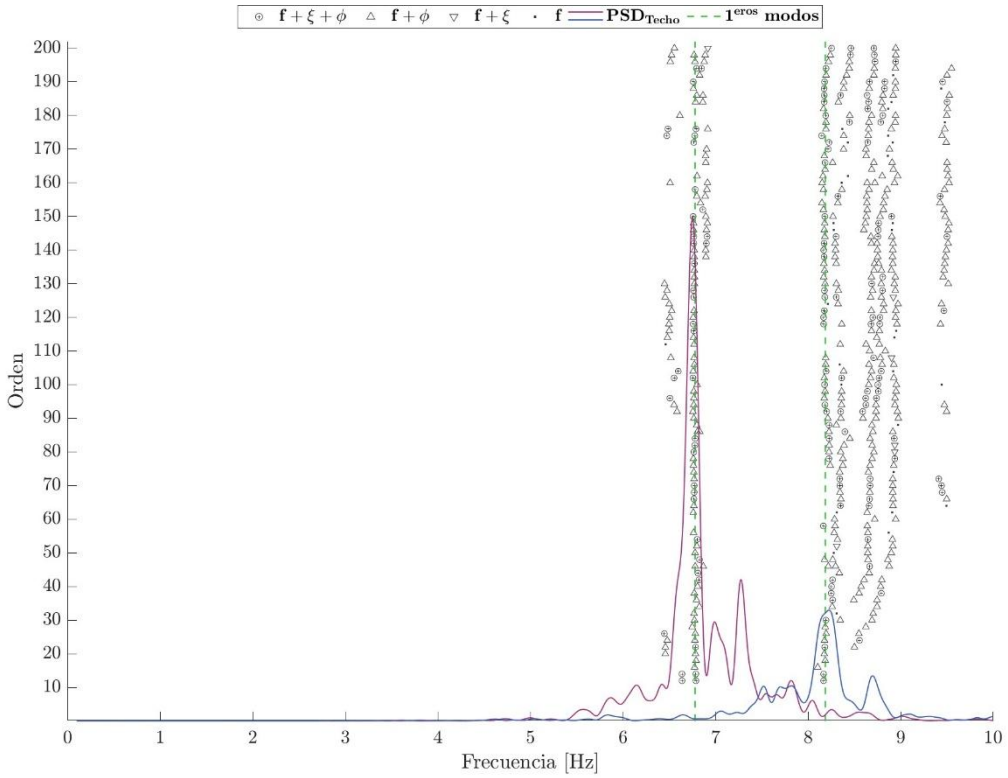

Figura C.2 24: Diagrama de estabilización para el registro n.º 24 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 09-09-2006.

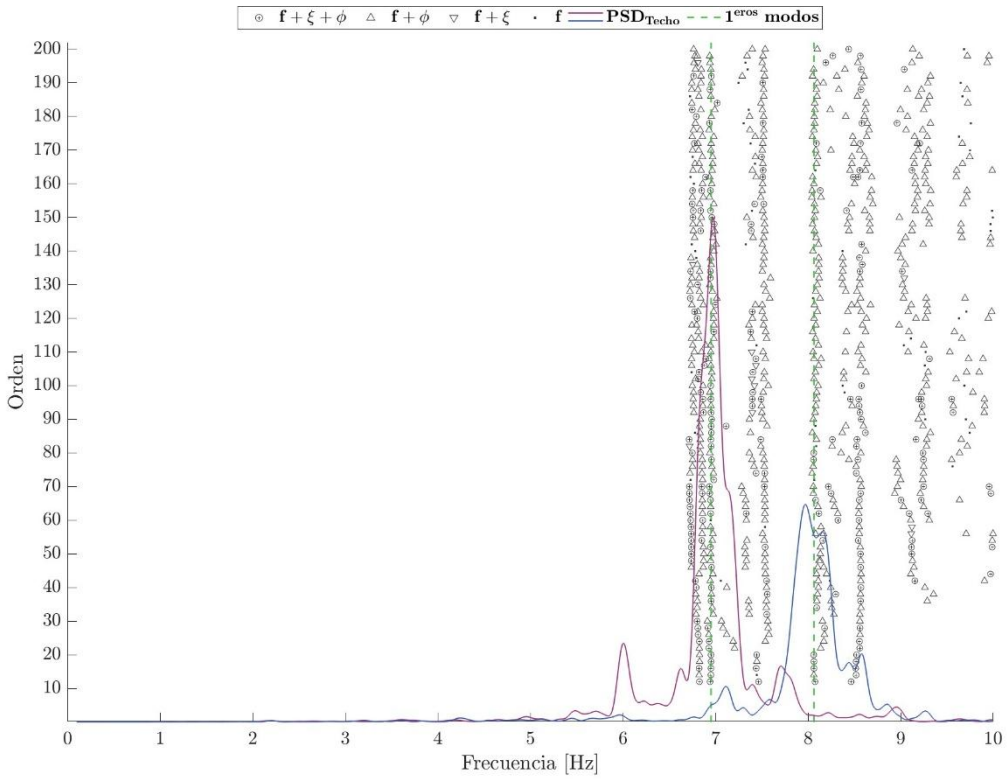

Figura C.2 25: Diagrama de estabilización para el registro n.º 25 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 22-04-2007.

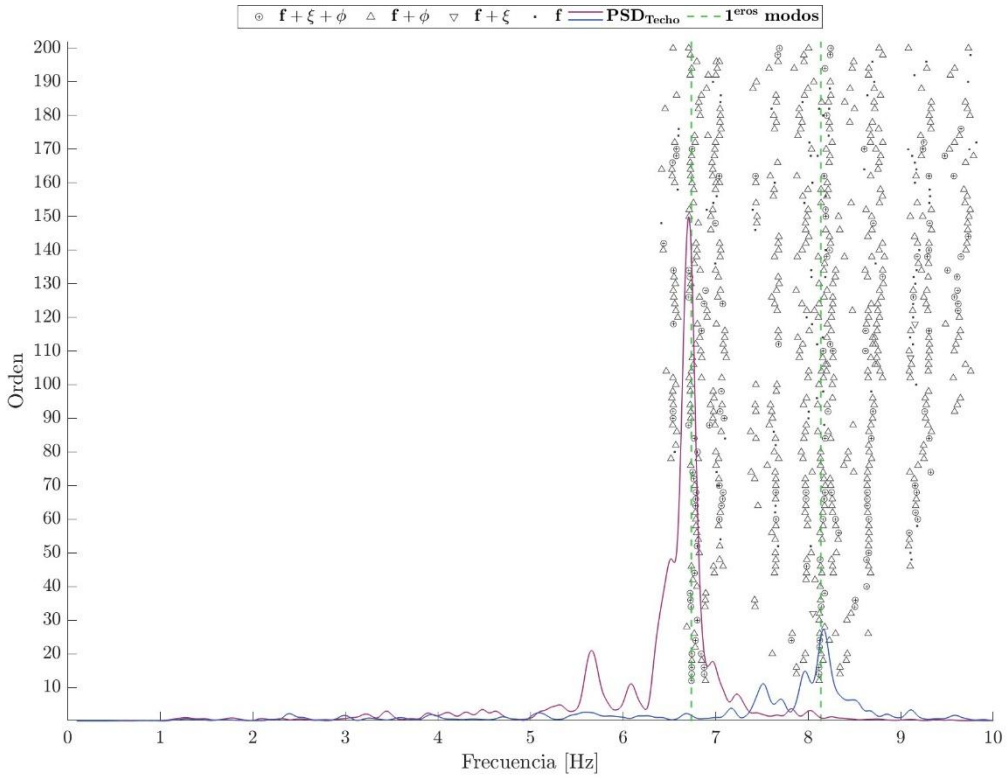

Figura C.2 26: Diagrama de estabilización para el registro n.º 26 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 15-12-2007.

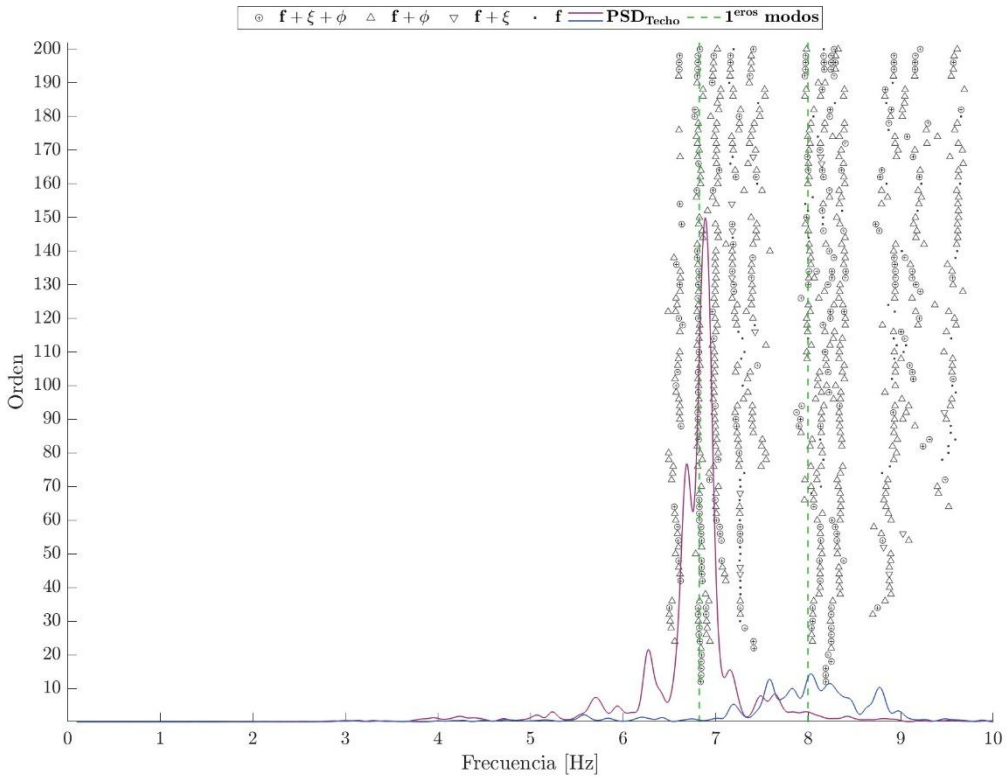

Figura C.2 27: Diagrama de estabilización para el registro n.º 27 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 17-12-2007.

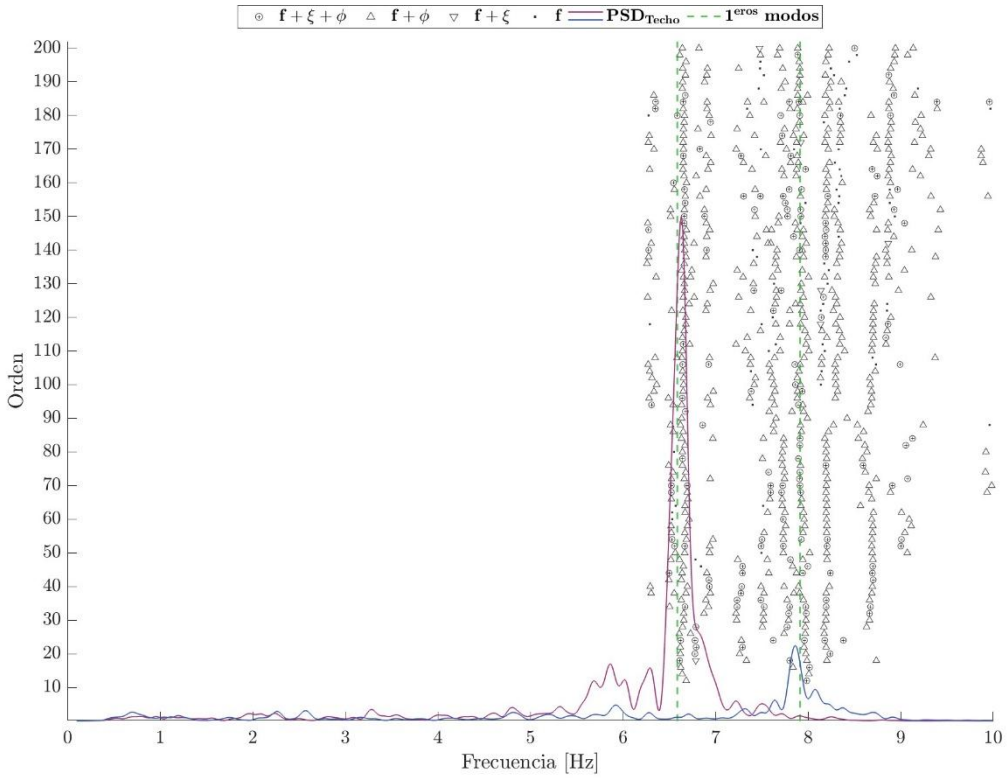

Figura C.2 28: Diagrama de estabilización para el registro n.º 28 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 18-12-2008.

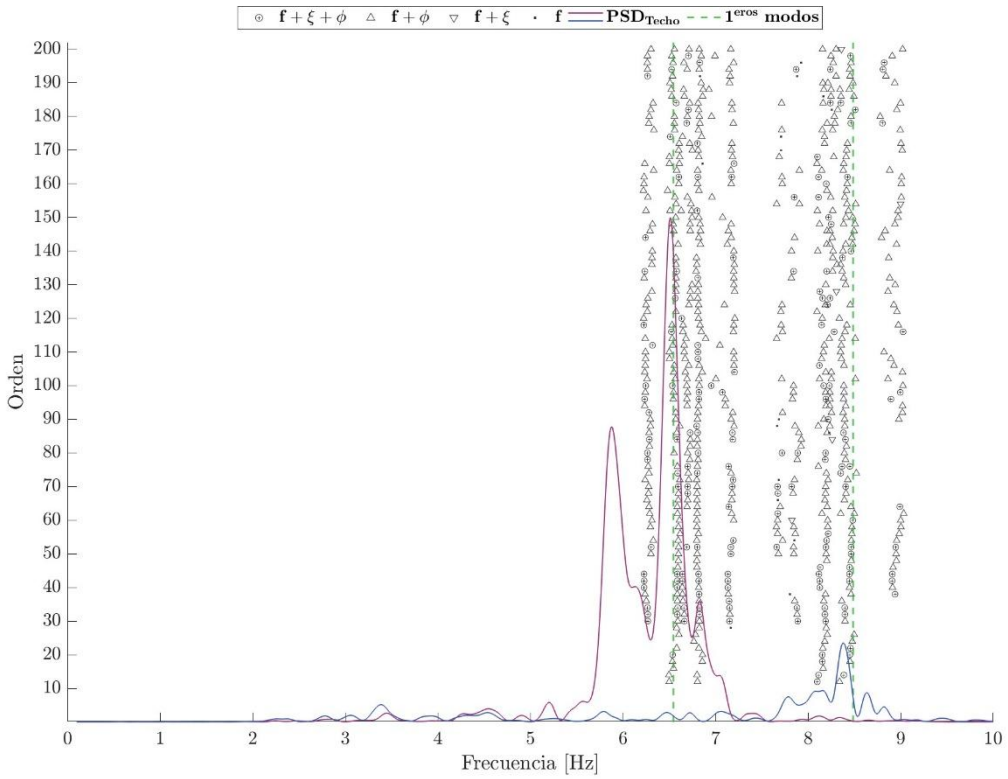

Figura C.2 29: Diagrama de estabilización para el registro n.º 29 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 26-04-2009.

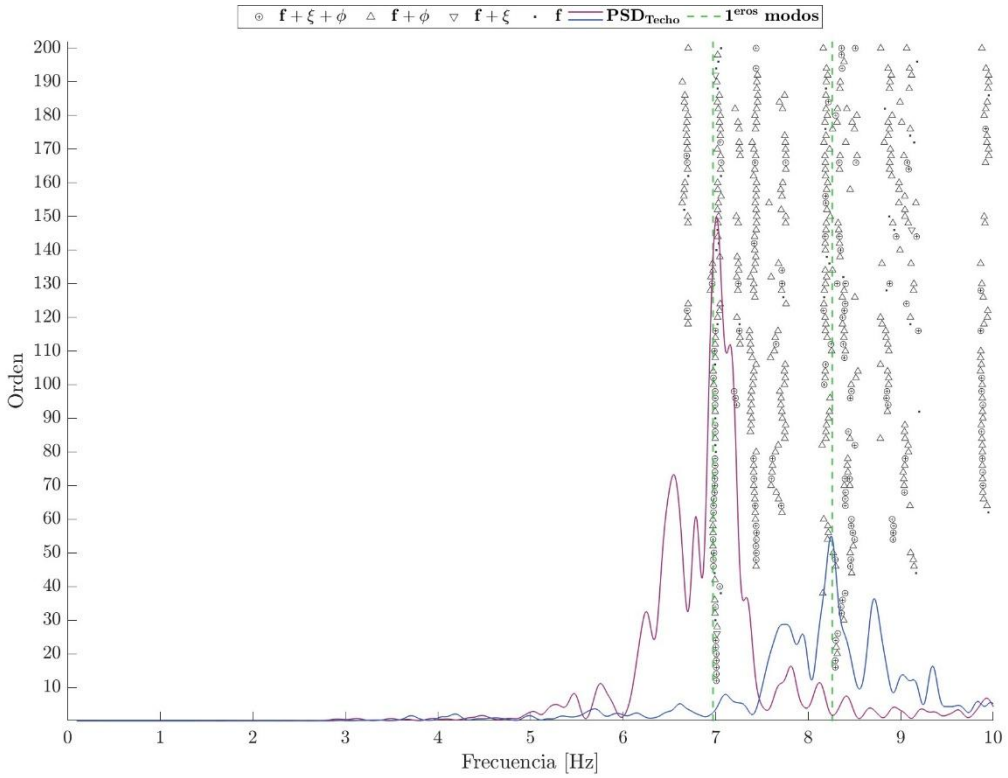

Figura C.2 30: Diagrama de estabilización para el registro n.º 30 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 30-06-2009.

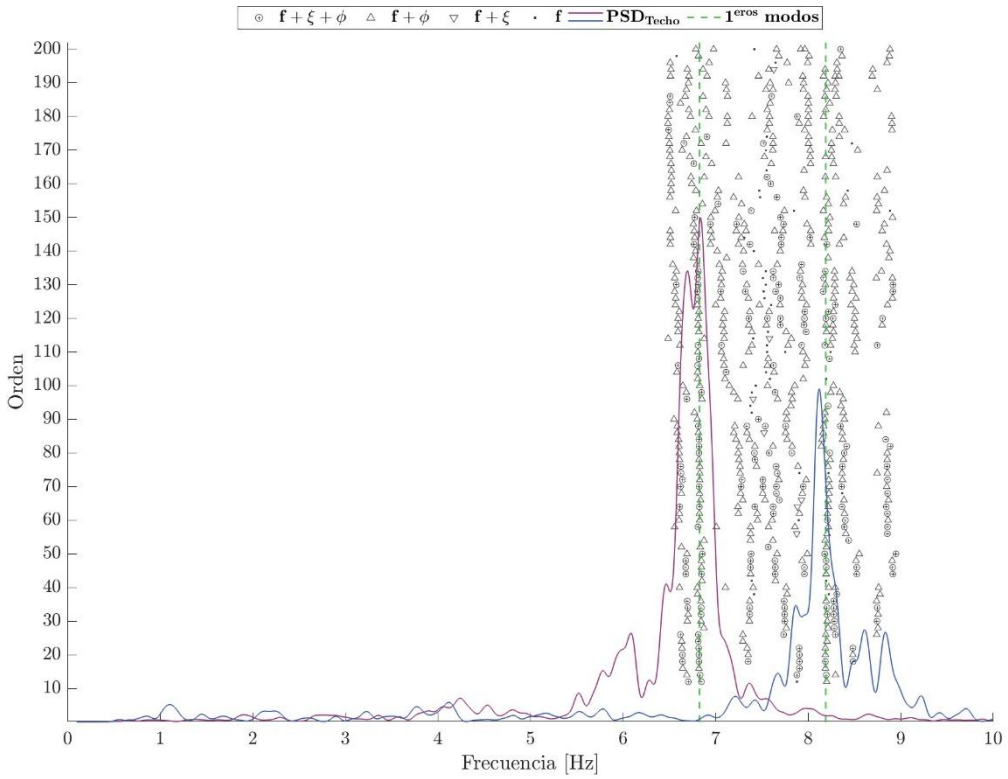

Figura C.2 31: Diagrama de estabilización para el registro n.º 31 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 12-02-2010.

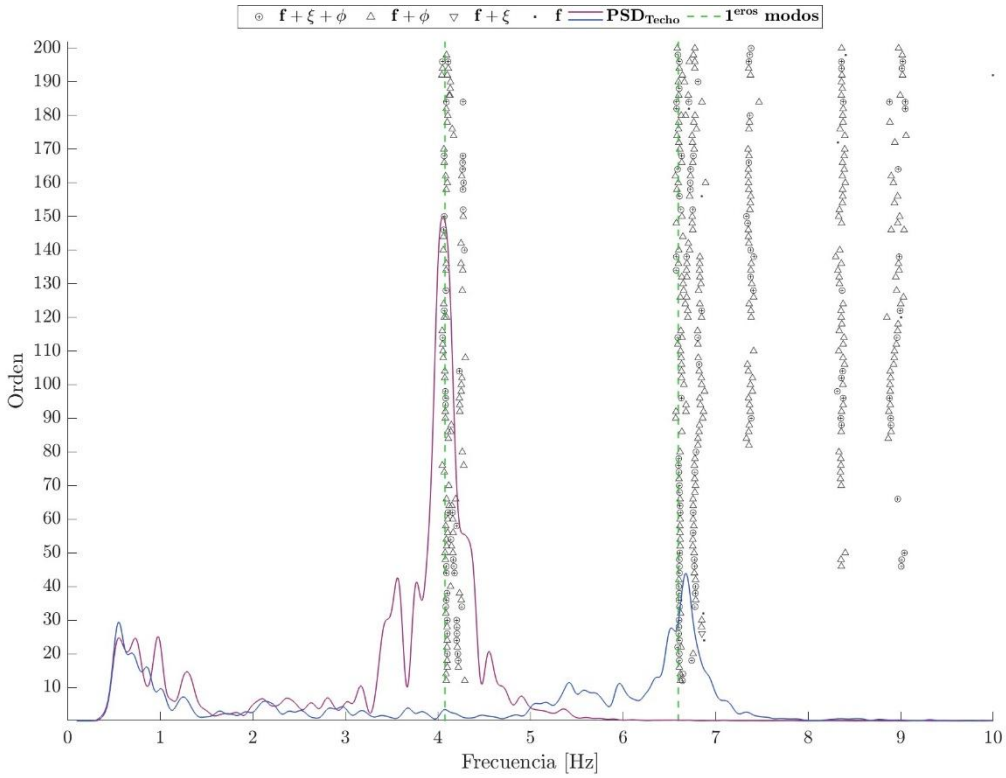

Figura C.2 32: Diagrama de estabilización para el registro n.º 32 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 27-02-2010.

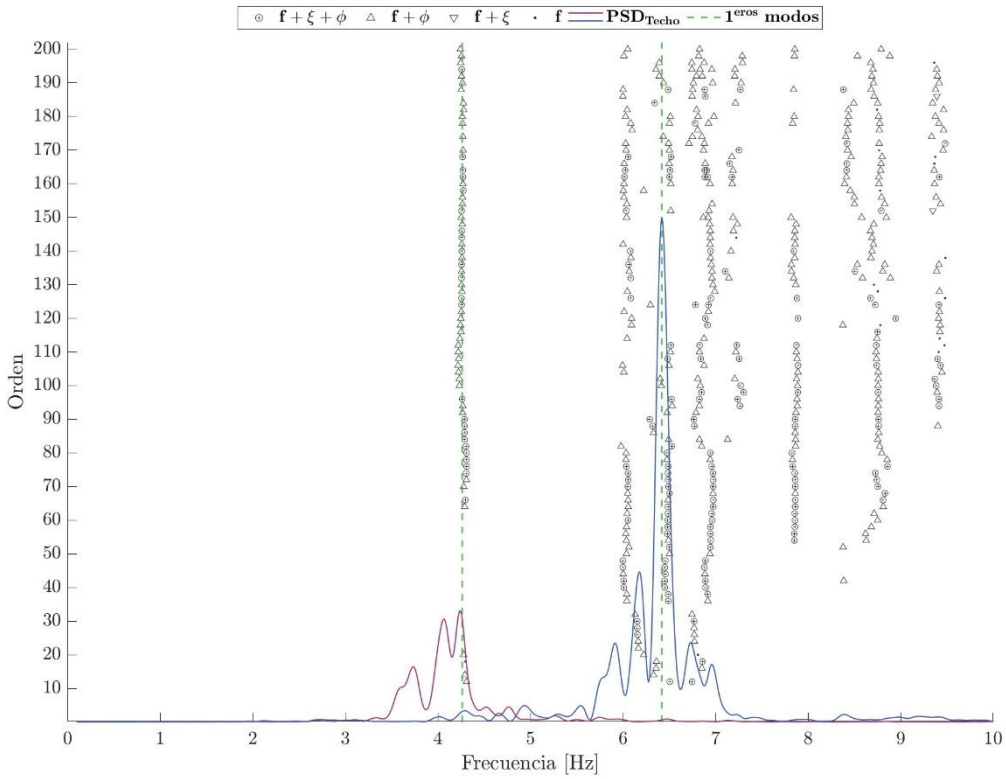

Figura C.2 33: Diagrama de estabilización para el registro n.º 33 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 27-02-2010.

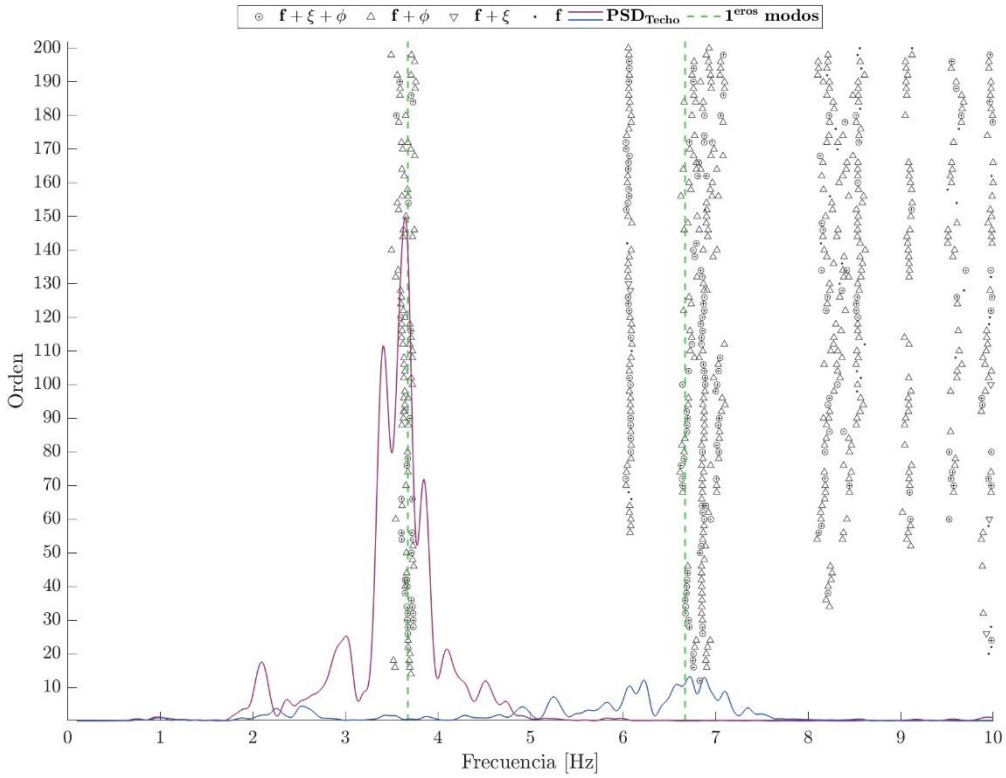

Figura C.2 34: Diagrama de estabilización para el registro n.º 34 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 03-03-2010.

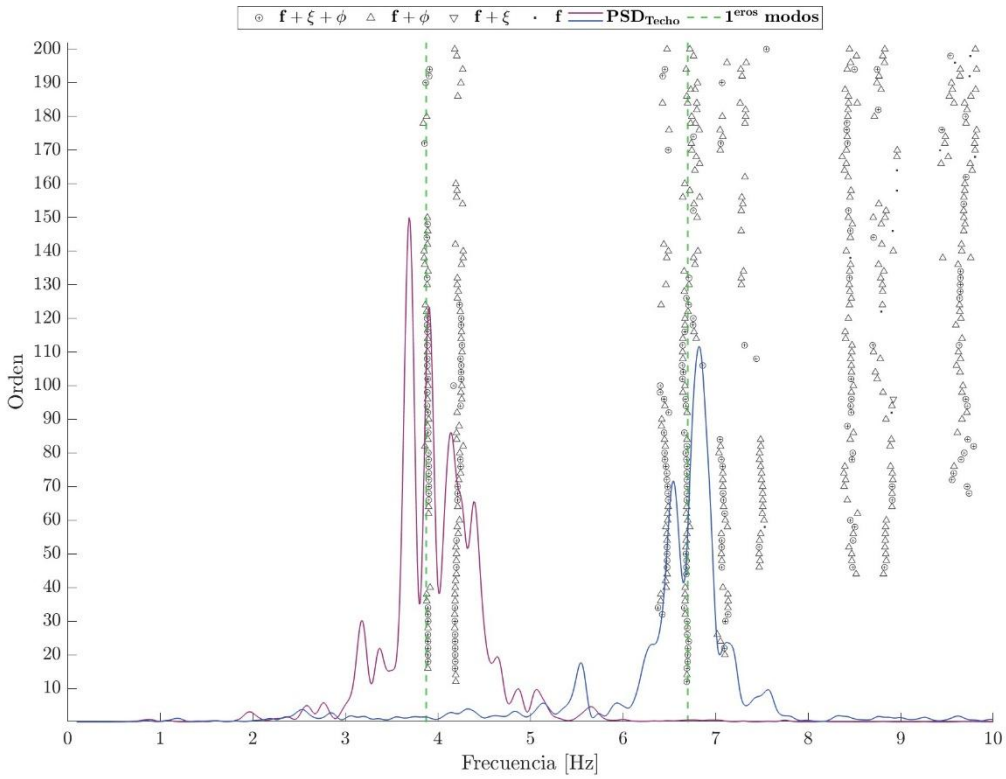

Figura C.2 35: Diagrama de estabilización para el registro n.º 35 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 05-03-2010.

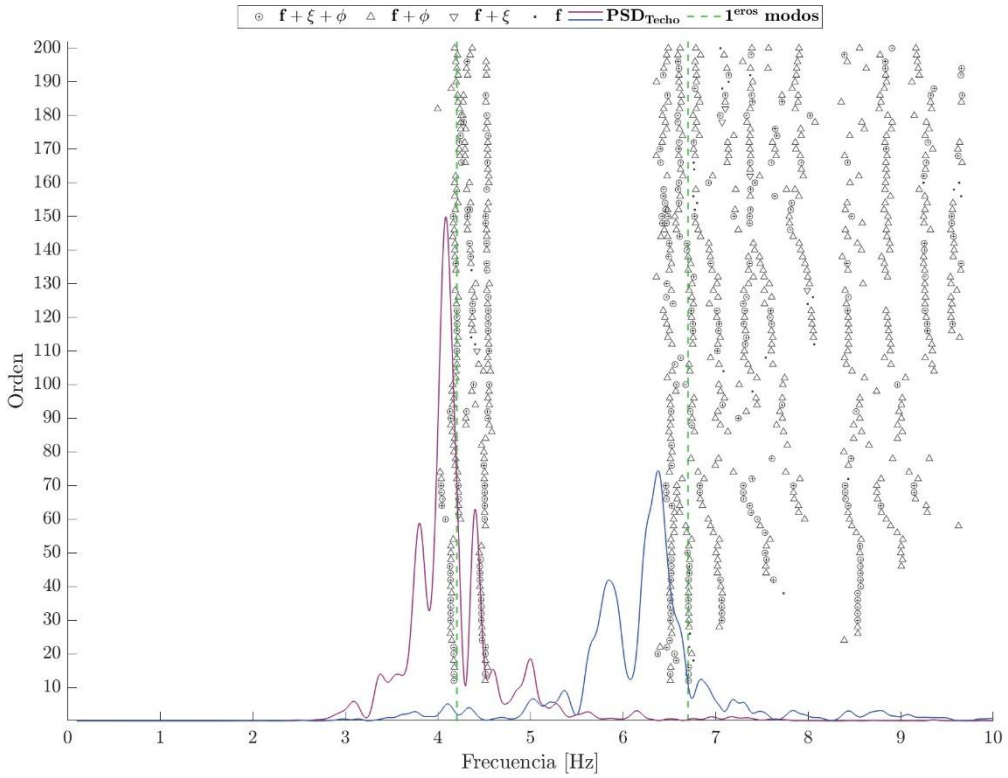

Figura C.2 36: Diagrama de estabilización para el registro n.º 36 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 09-03-2010.

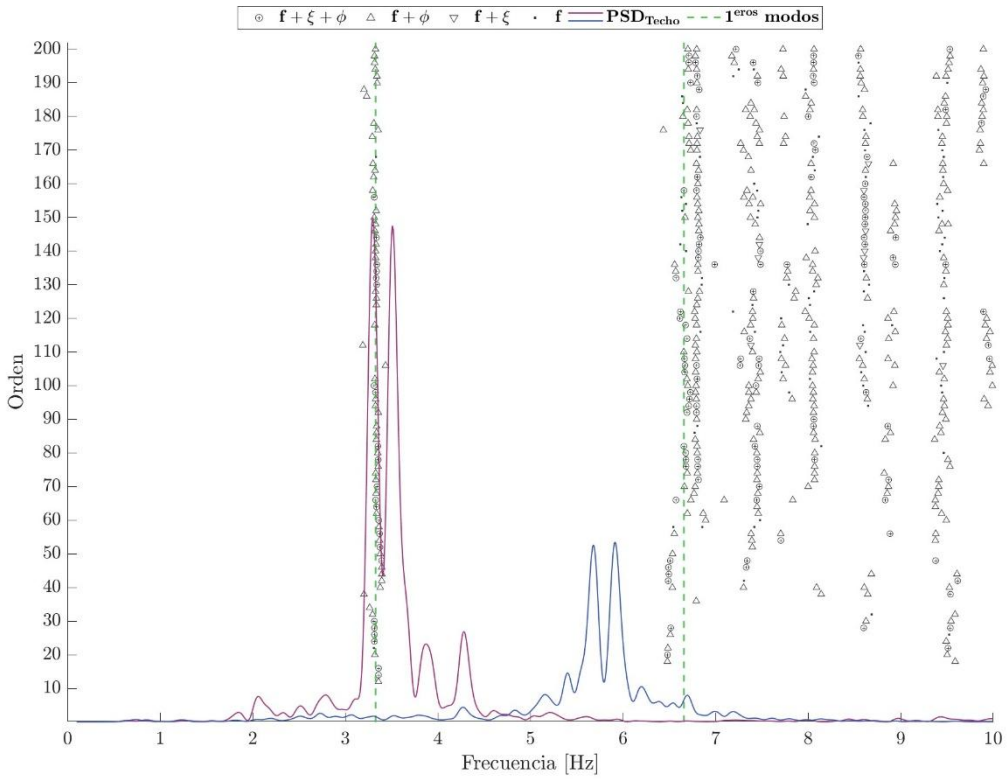

Figura C.2 37: Diagrama de estabilización para el registro n.º 37 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 11-03-2010.

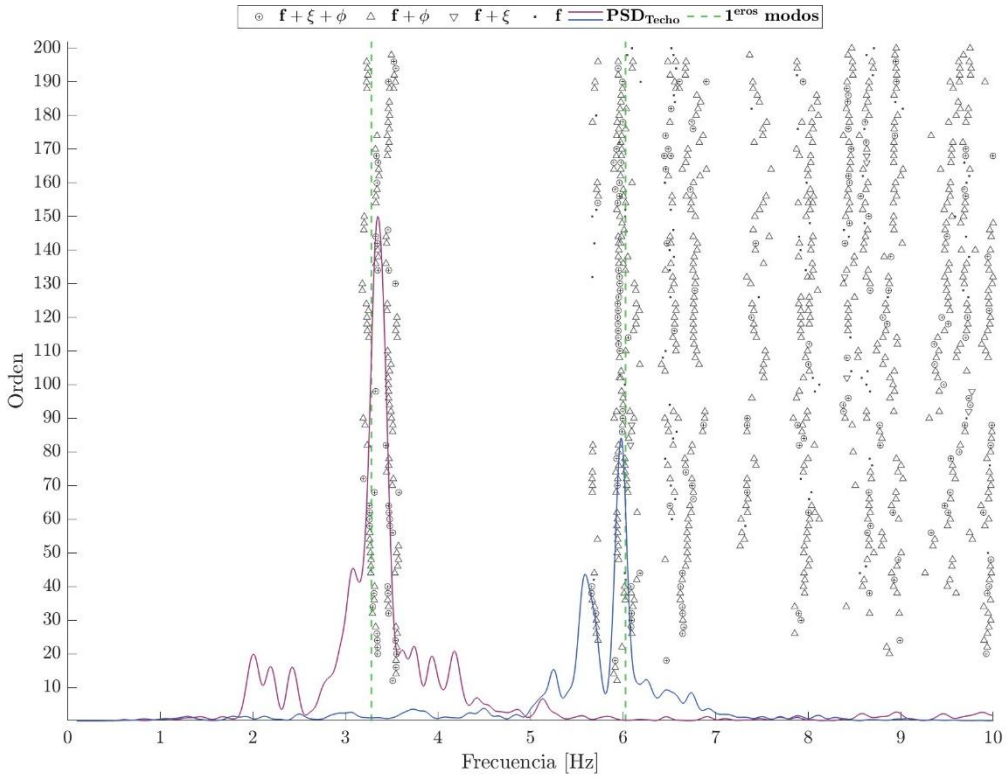

Figura C.2 38: Diagrama de estabilización para el registro n.º 38 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 11-03-2010.

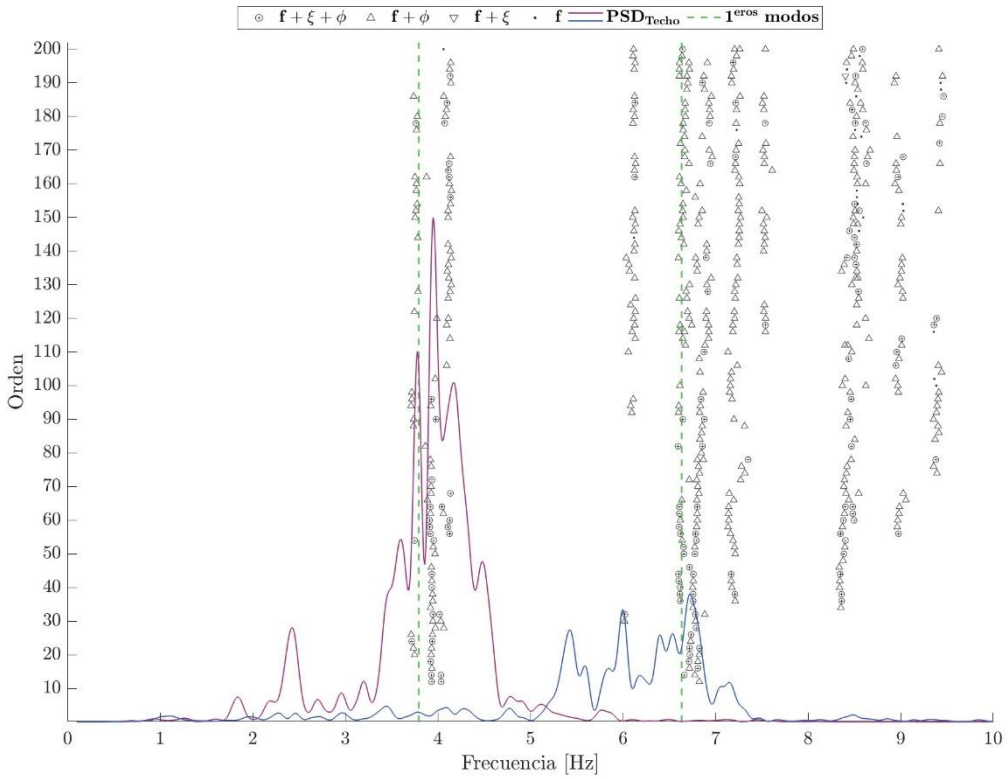

Figura C.2 39: Diagrama de estabilización para el registro n.º 39 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 11-03-2010.

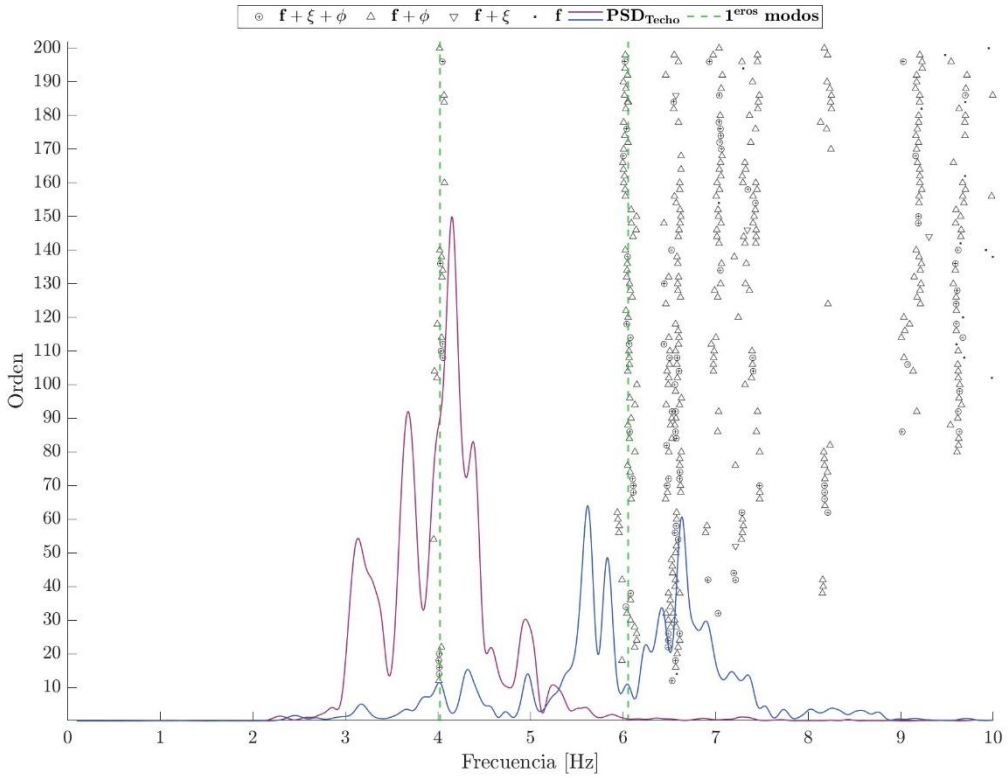

Figura C.2 40: Diagrama de estabilización para el registro n.º 40 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 11-03-2010.

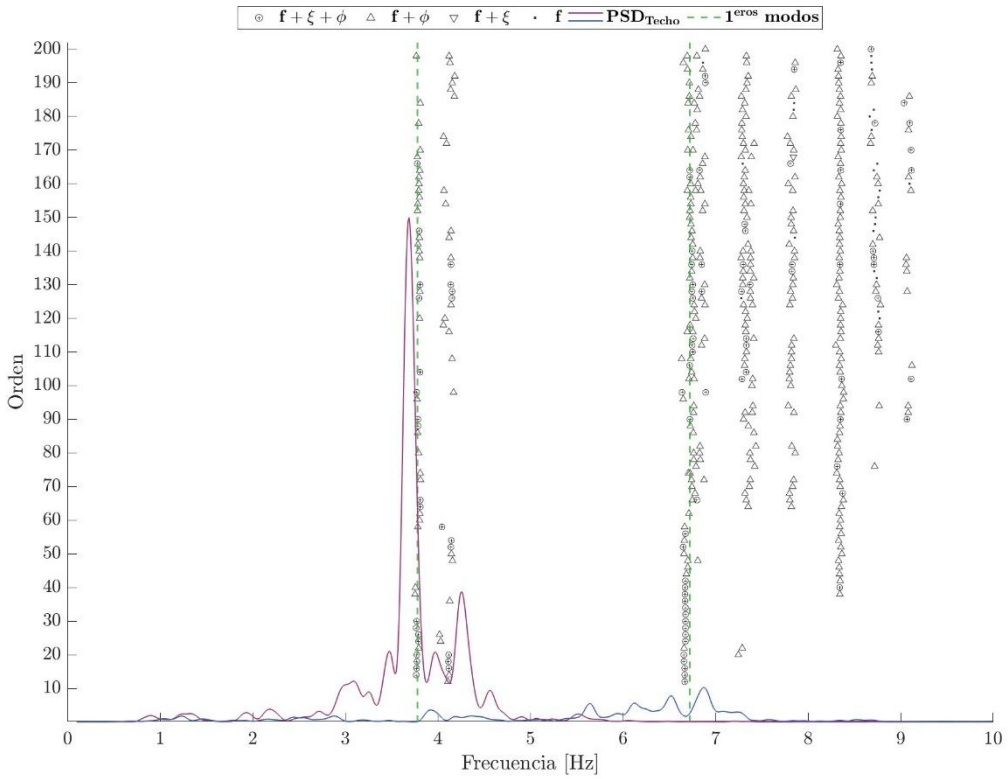

Figura C.2 41: Diagrama de estabilización para el registro n.º 41 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 11-03-2010.

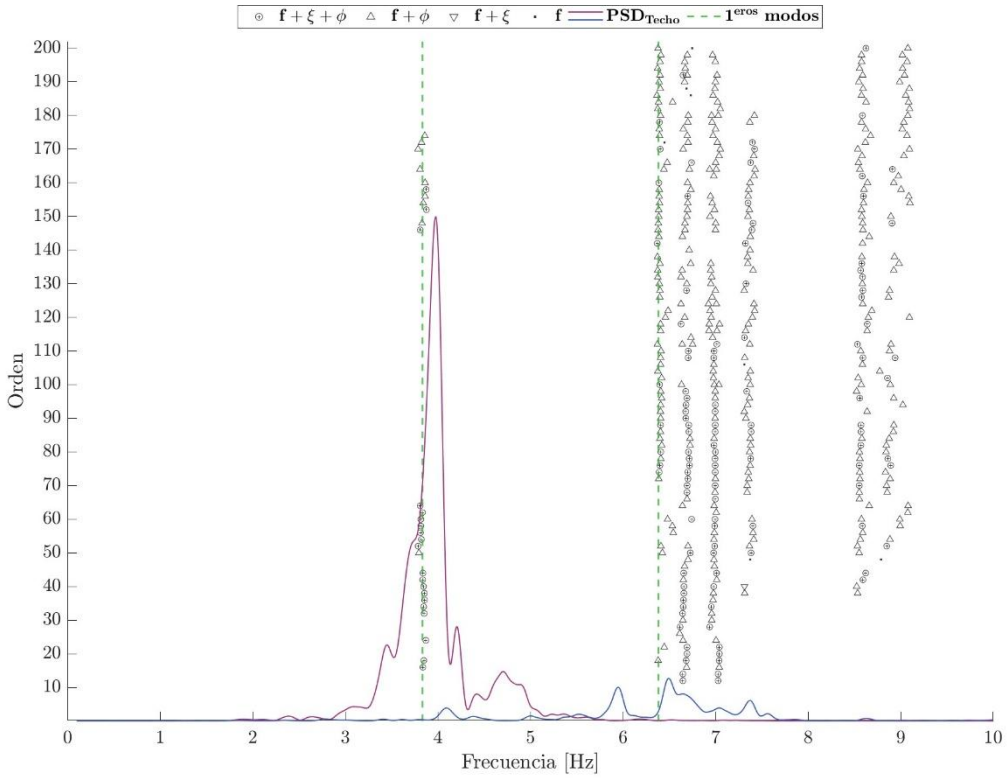

Figura C.2 42: Diagrama de estabilización para el registro n.º 42 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 12-03-2010.

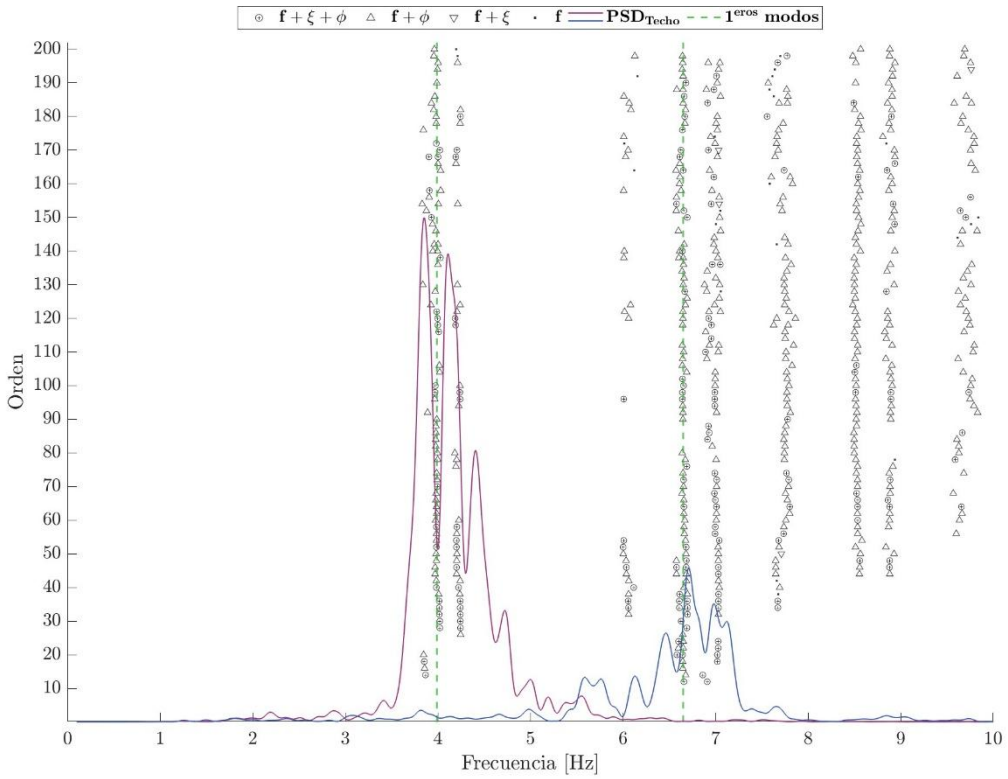

Figura C.2 43: Diagrama de estabilización para el registro n.º 43 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 12-03-2010.

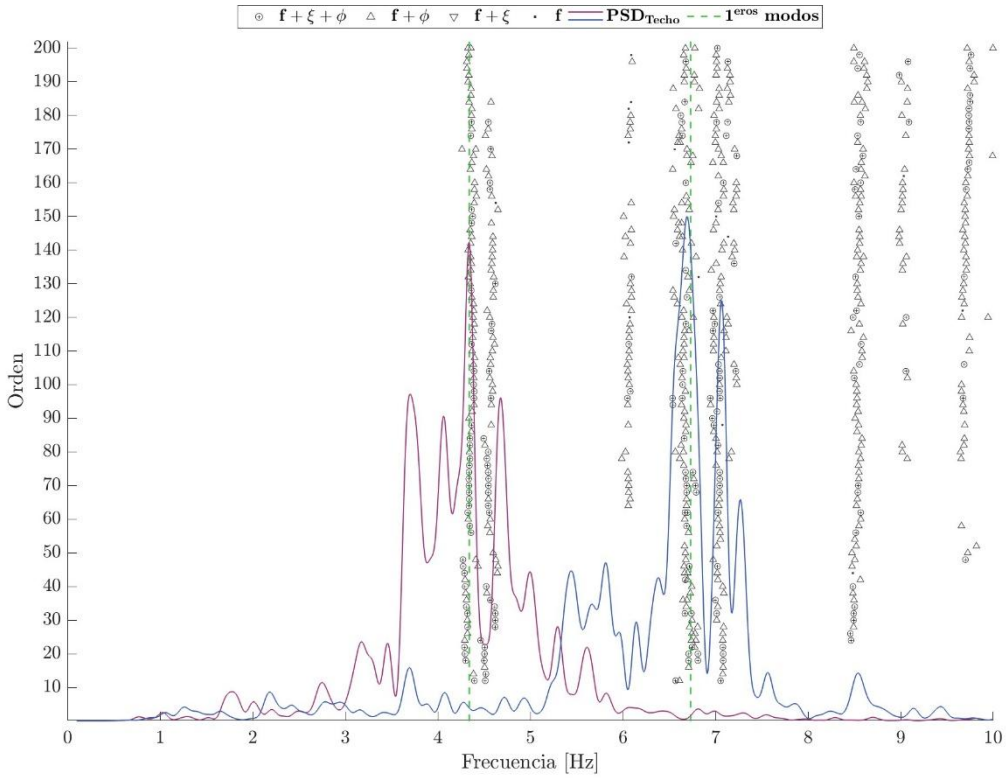

Figura C.2 44: Diagrama de estabilización para el registro n.º 44 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 29-03-2010.

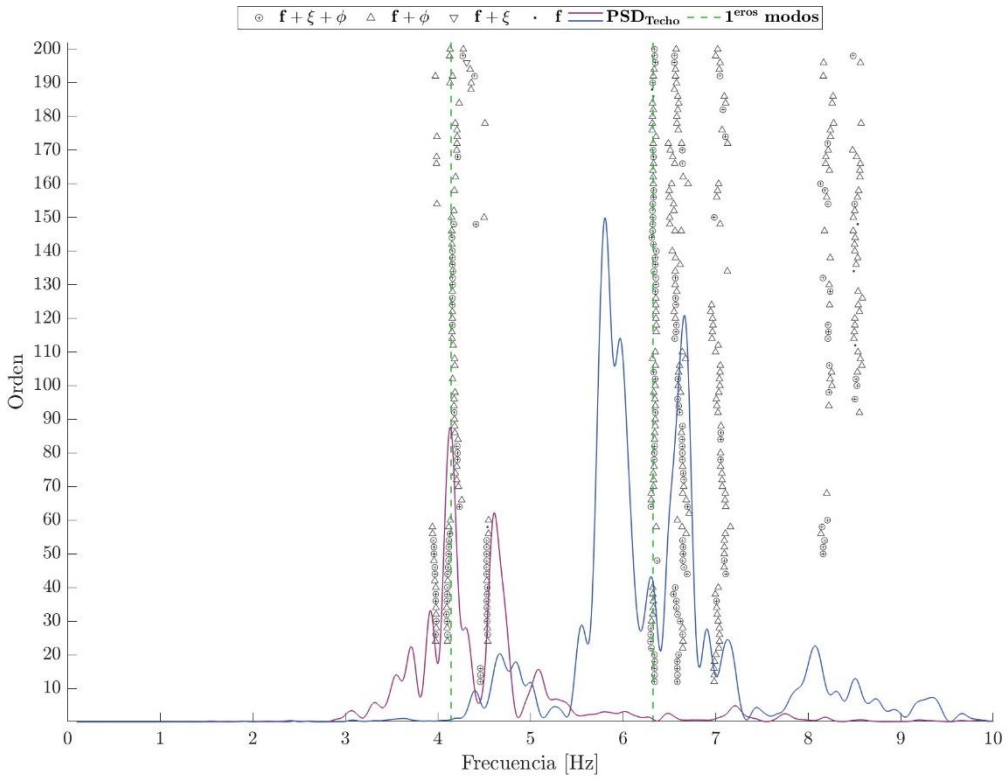

Figura C.2 45: Diagrama de estabilización para el registro n.º 45 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 04-04-2010.

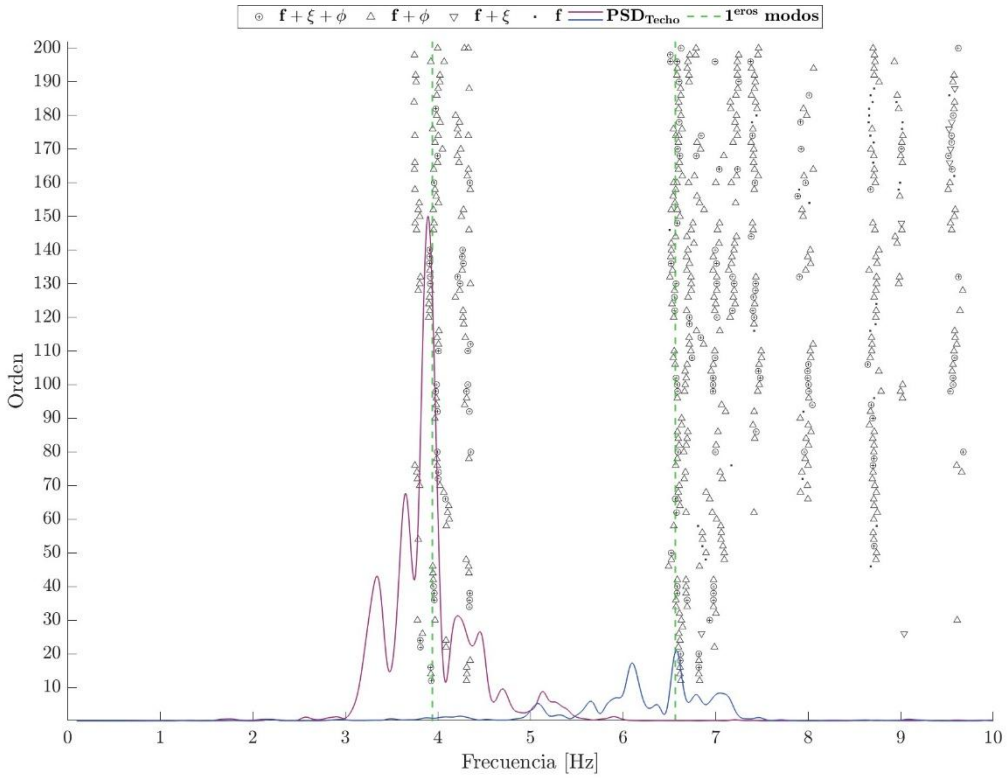

Figura C.2 46: Diagrama de estabilización para el registro n.º 46 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 02-05-2010.

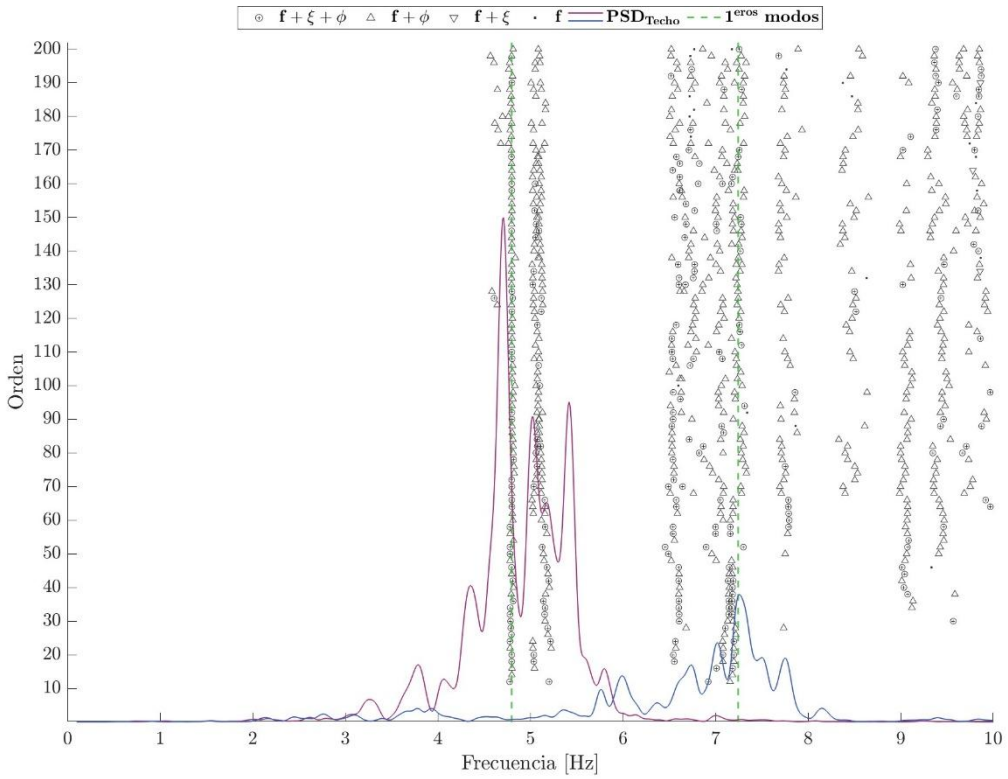

Figura C.2 47: Diagrama de estabilización para el registro n.º 47 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 05-06-2011.

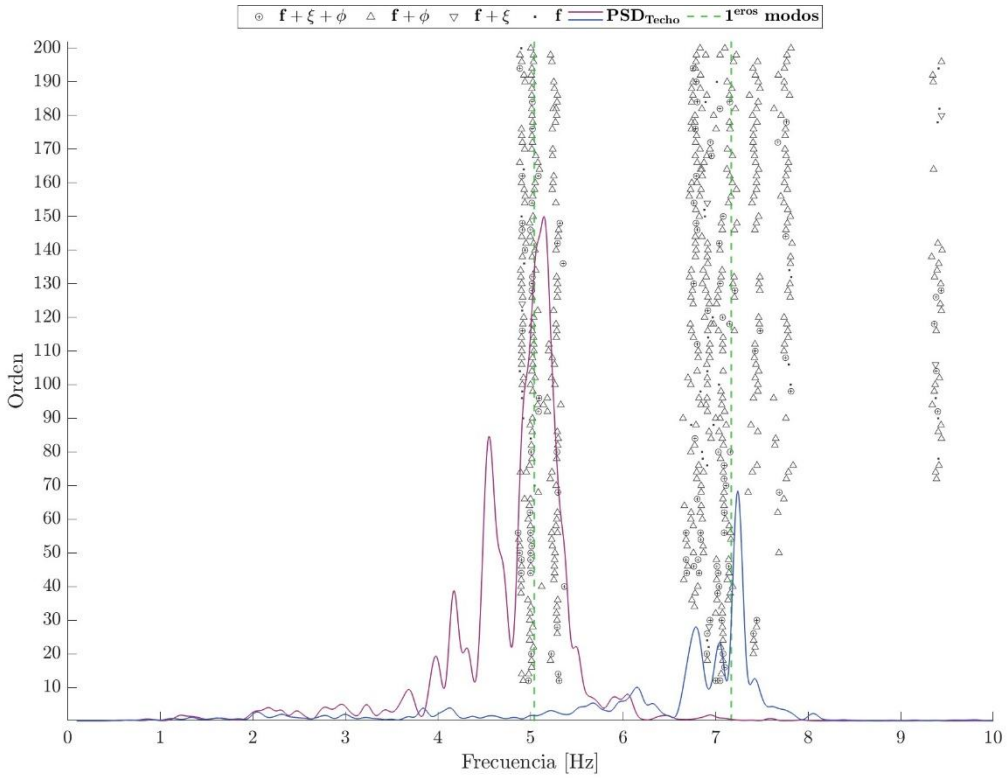

Figura C.2 48: Diagrama de estabilización para el registro n.º 48 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 15-07-2011.

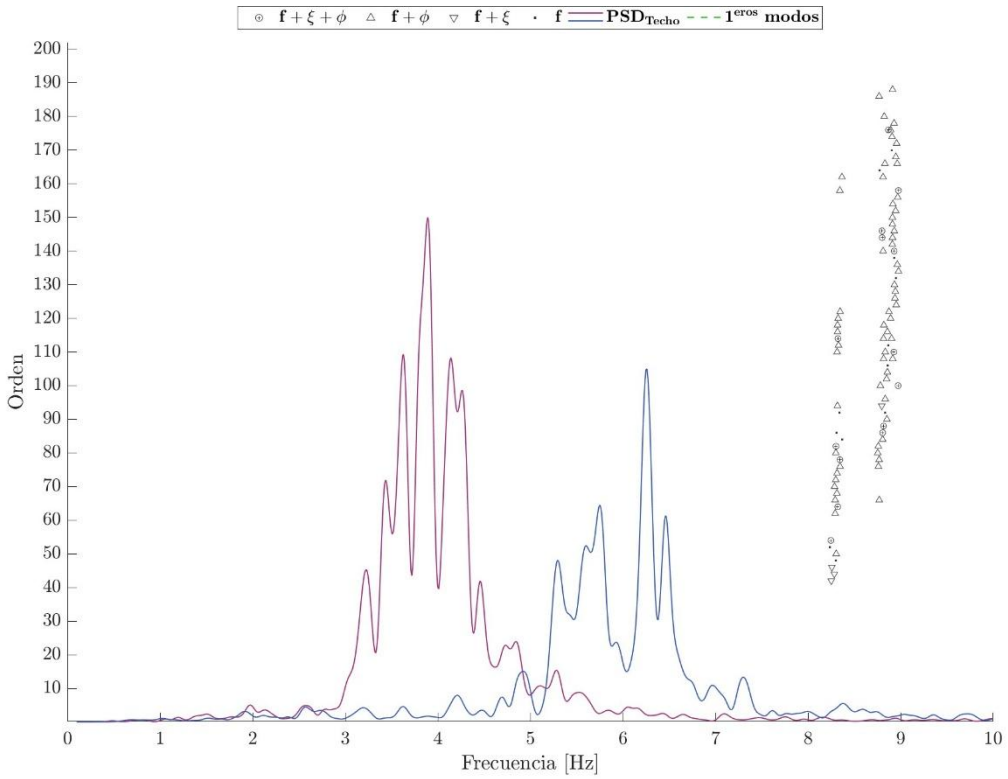

Figura C.2 49: Diagrama de estabilización para el registro n.º 49 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 17-04-2012.

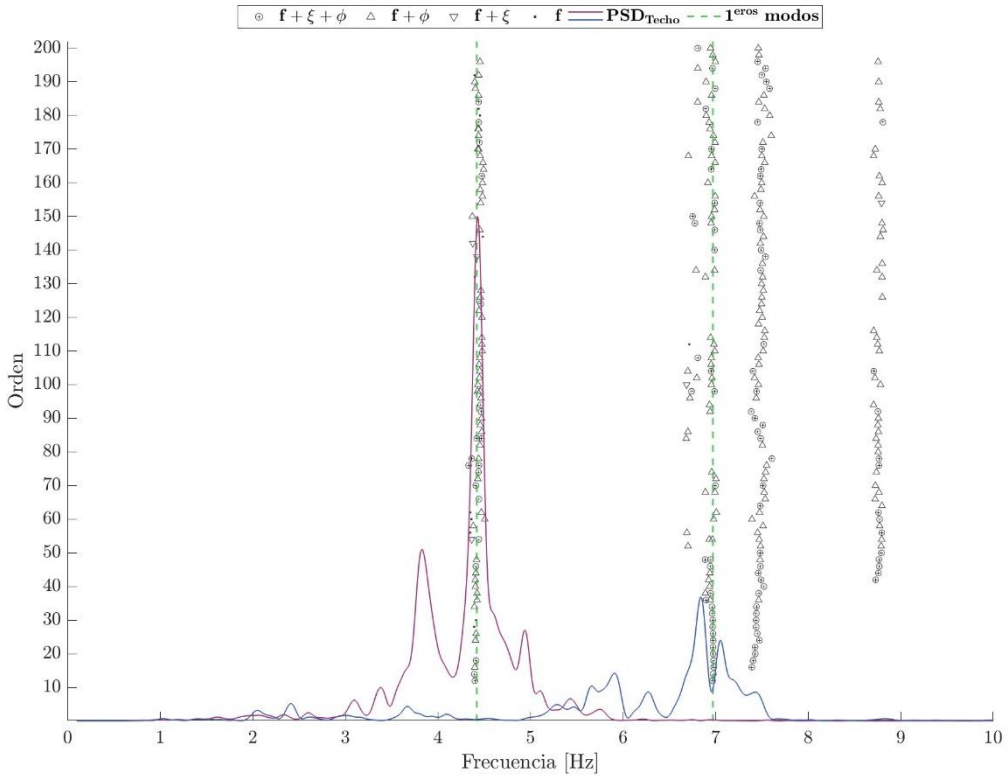

Figura C.2 50: Diagrama de estabilización para el registro n.º 50 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 10-02-2013.

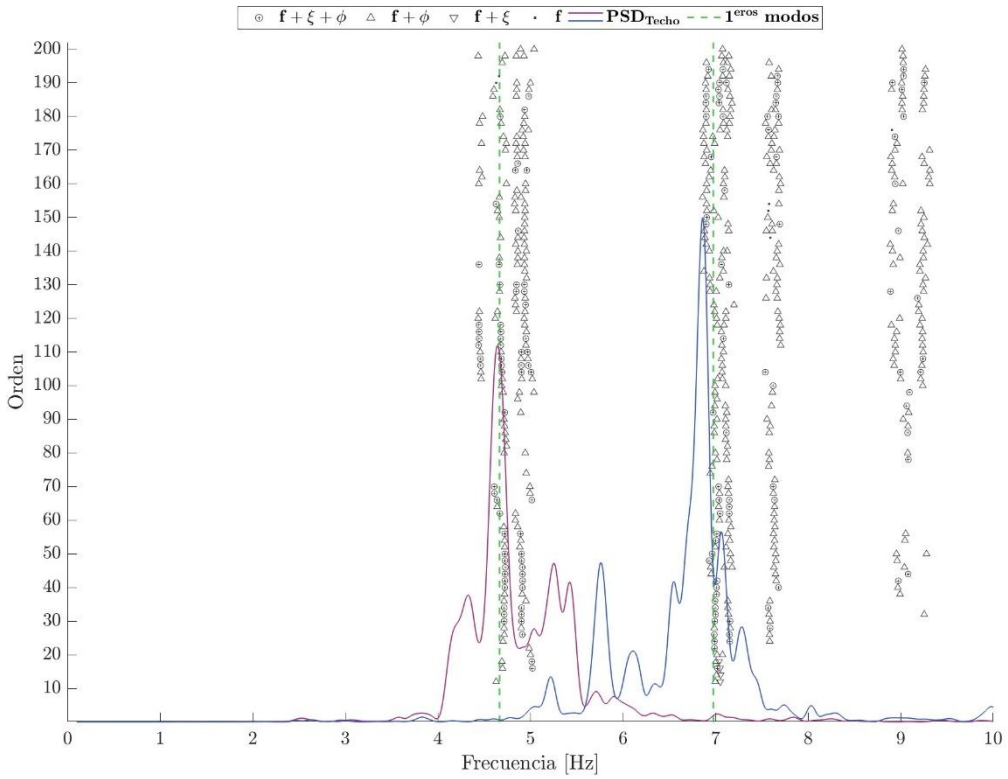

Figura C.2 51: Diagrama de estabilización para el registro n.º 51 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 30-08-2013.

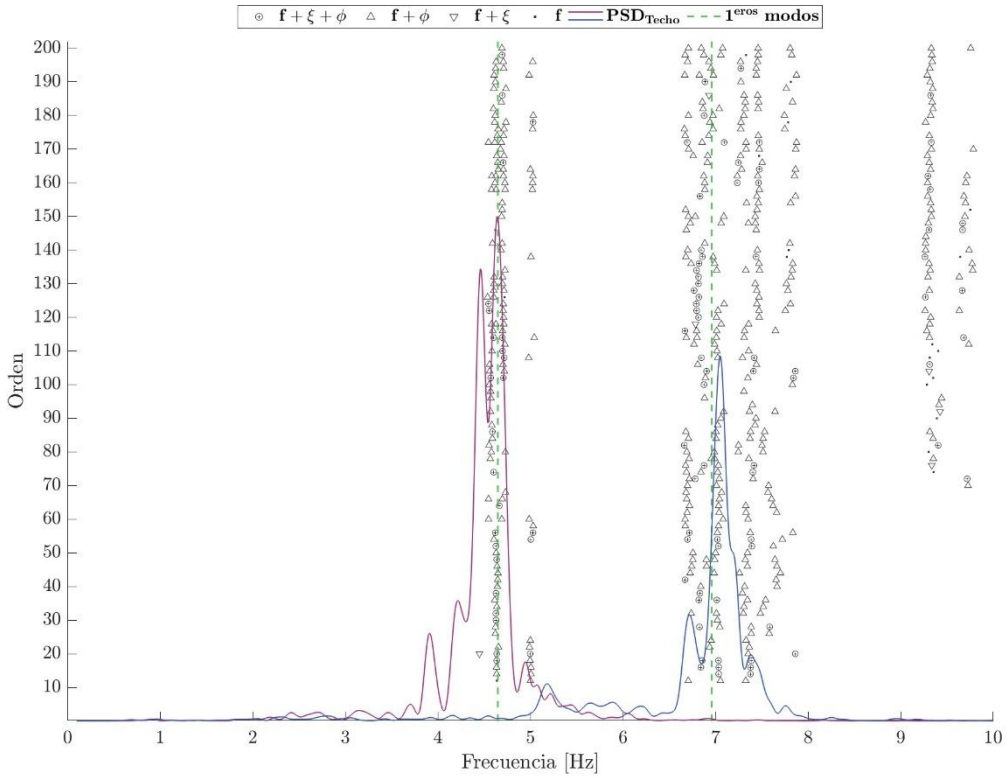

Figura C.2 52: Diagrama de estabilización para el registro n.º 52 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 04-03-2014.

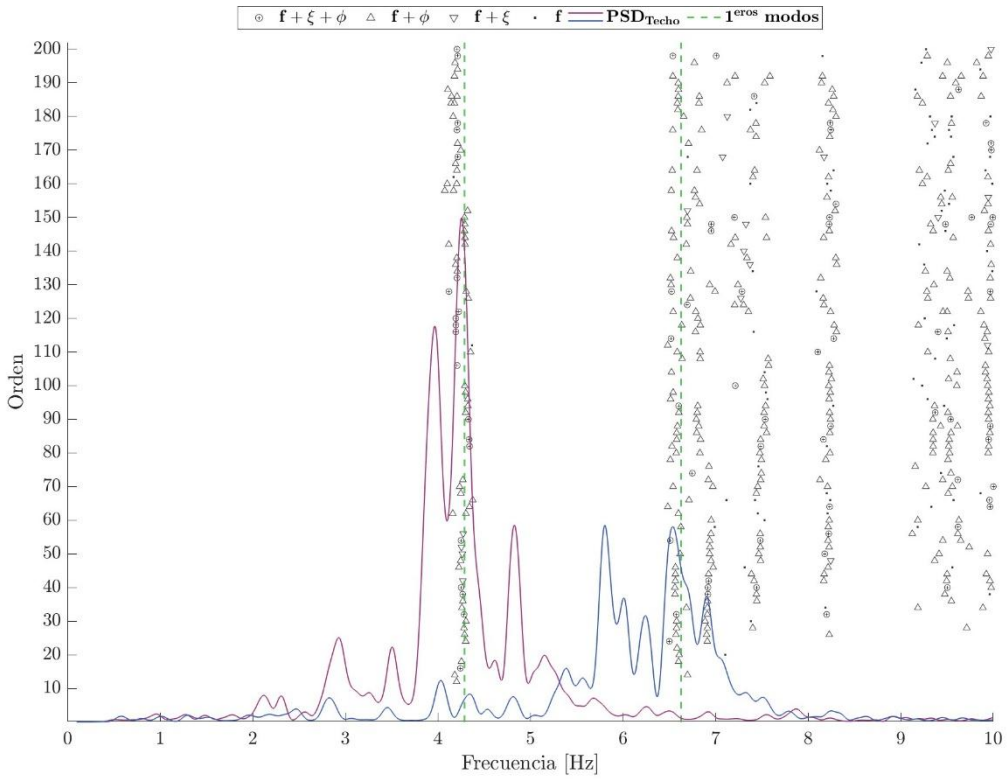

Figura C.2 53: Diagrama de estabilización para el registro n.º 53 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 23-08-2014.

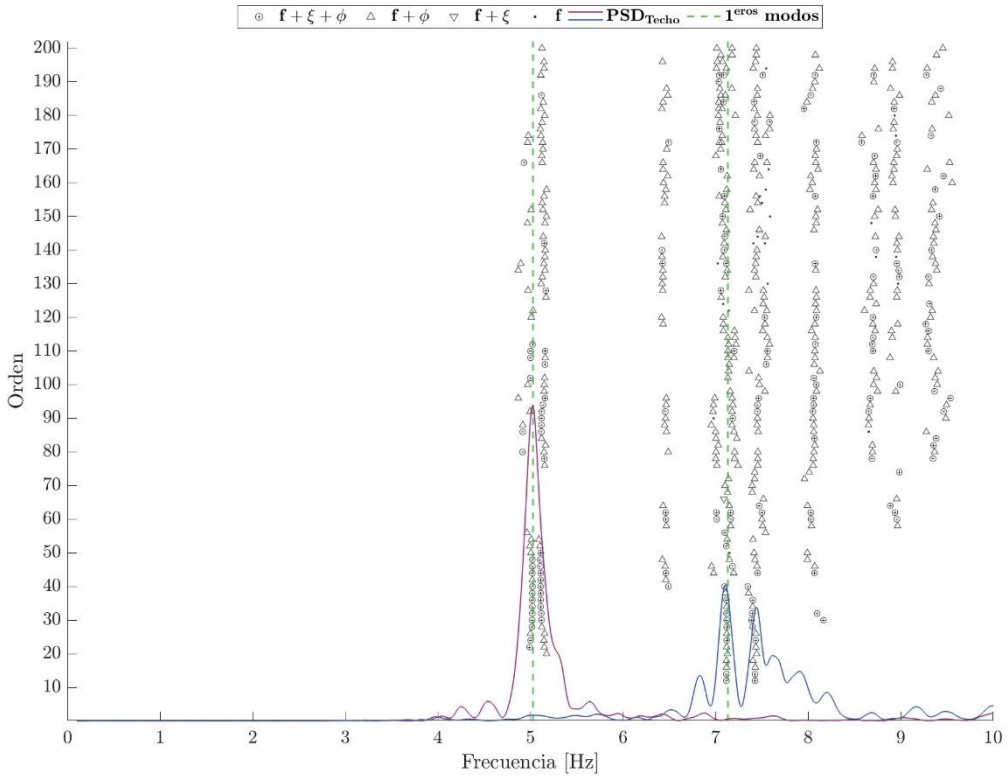

Figura C.2 54: Diagrama de estabilización para el registro n.º 54 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 11-05-2015.

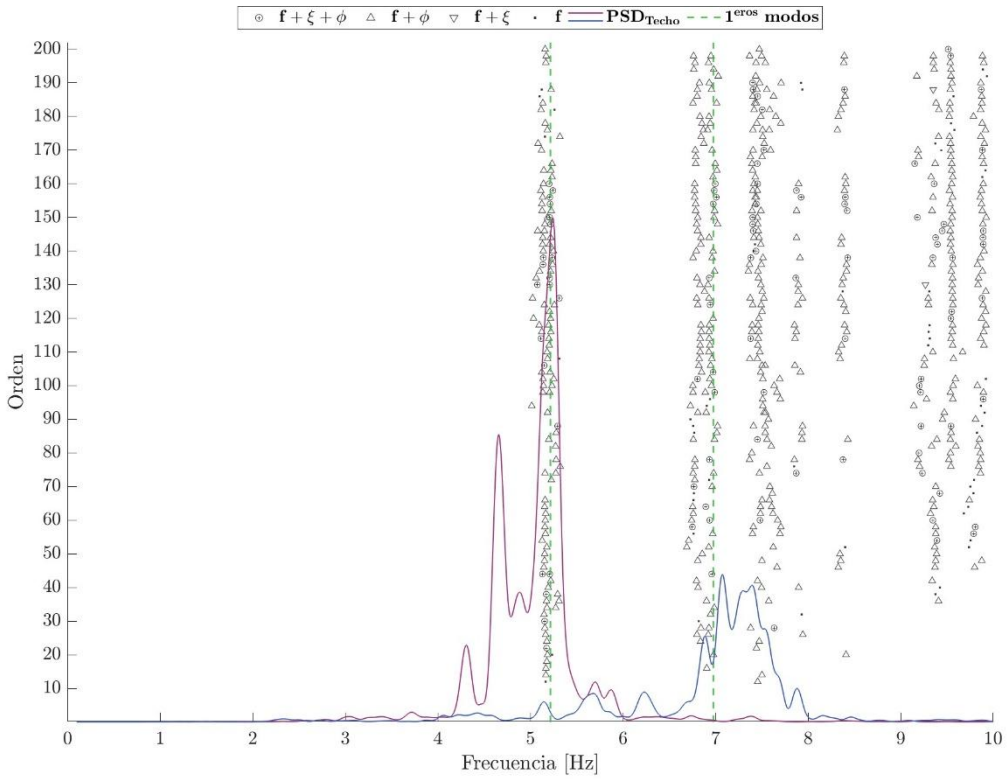

Figura C.2 55: Diagrama de estabilización para el registro n.º 55 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 16-05-2015.

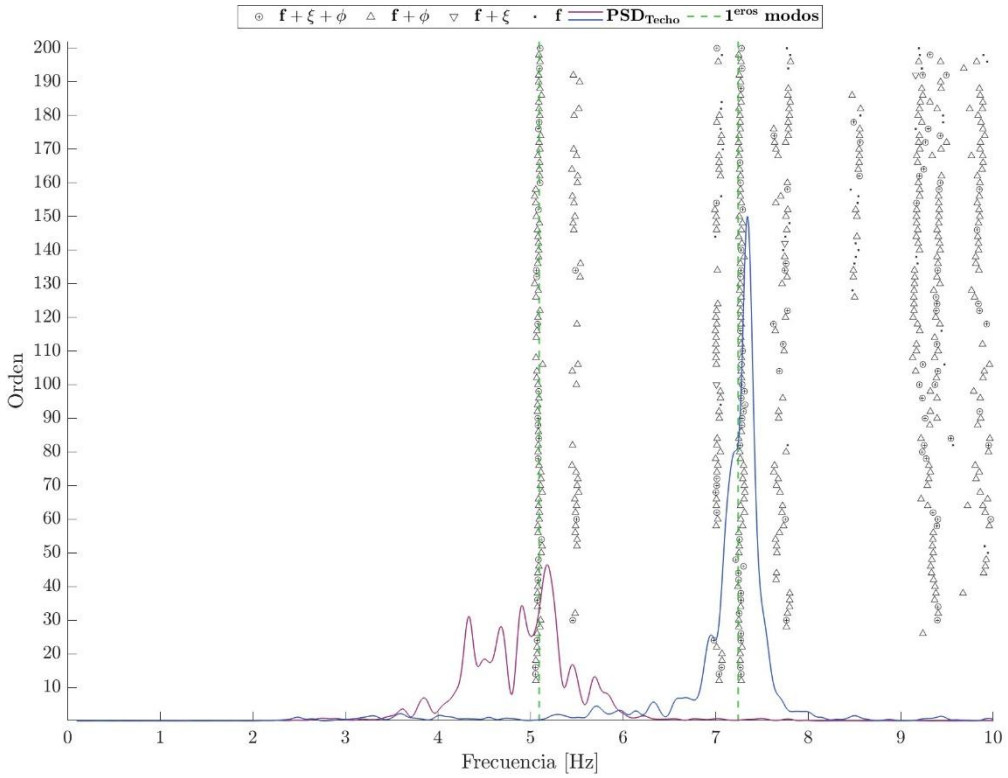

Figura C.2 56: Diagrama de estabilización para el registro n.º 56 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 21-05-2015.

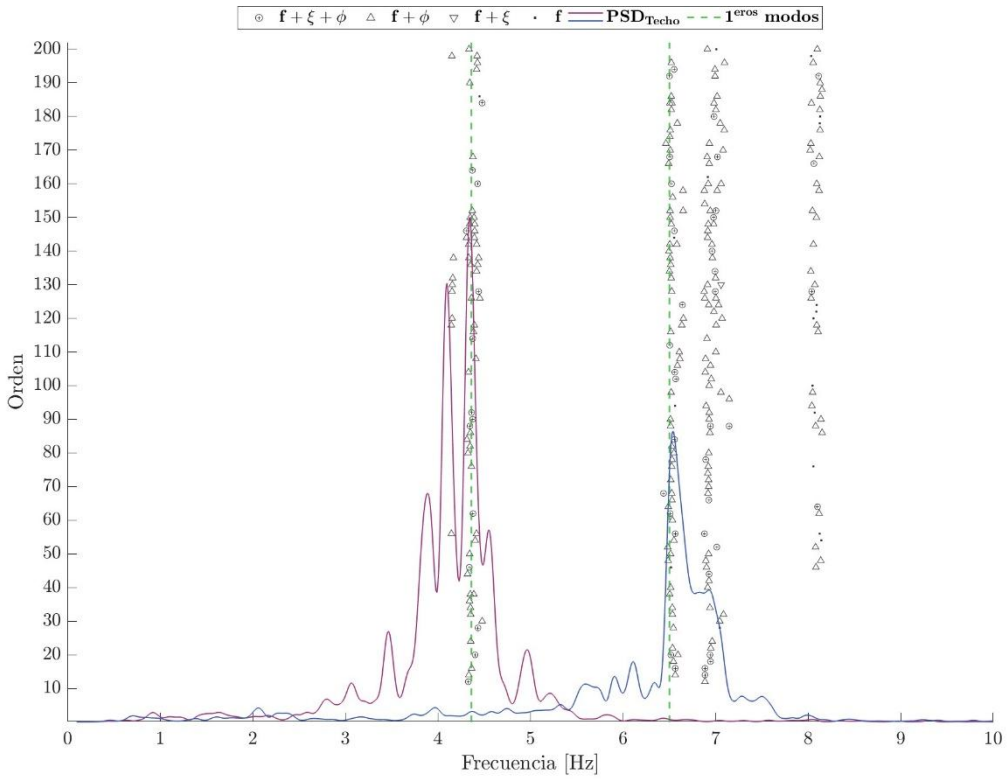

Figura C.2 57: Diagrama de estabilización para el registro n.º 57 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 16-09-2015.

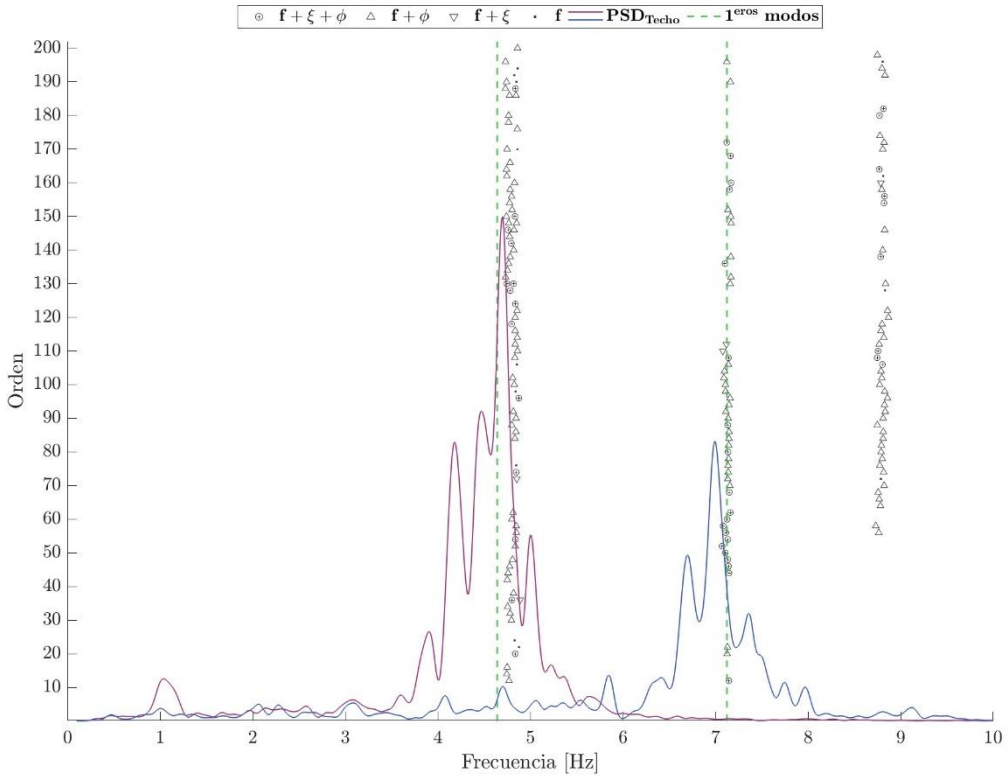

Figura C.2 58: Diagrama de estabilización para el registro n.º 58 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 21-09-2015.

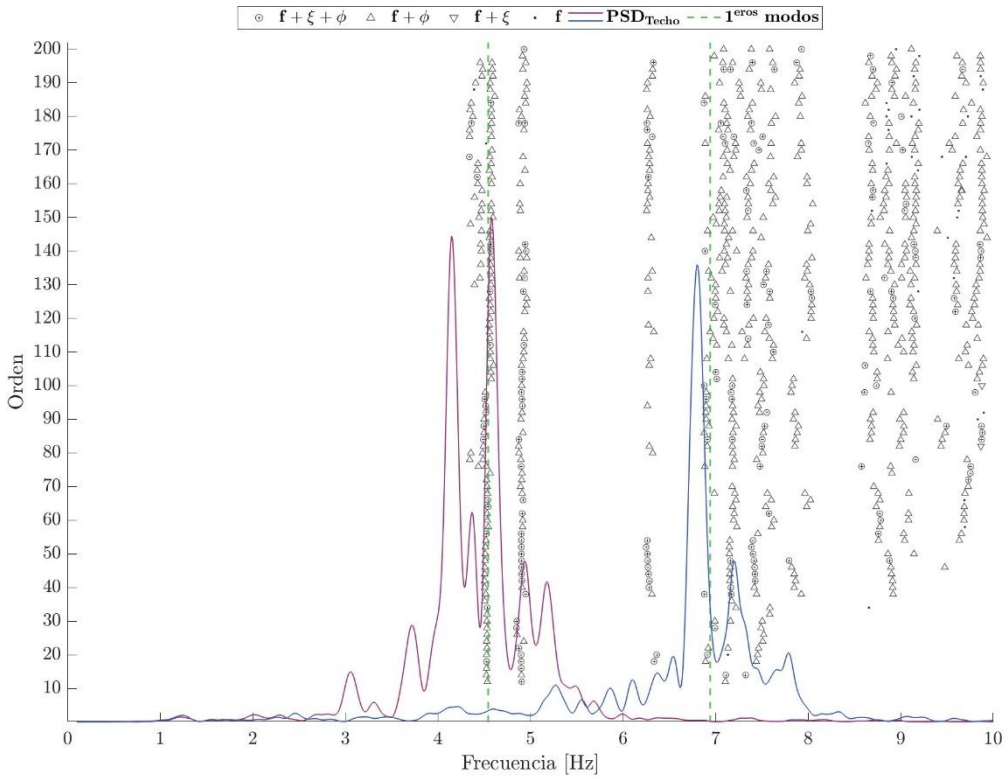

Figura C.2 59: Diagrama de estabilización para el registro n.º 59 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 22-09-2015.

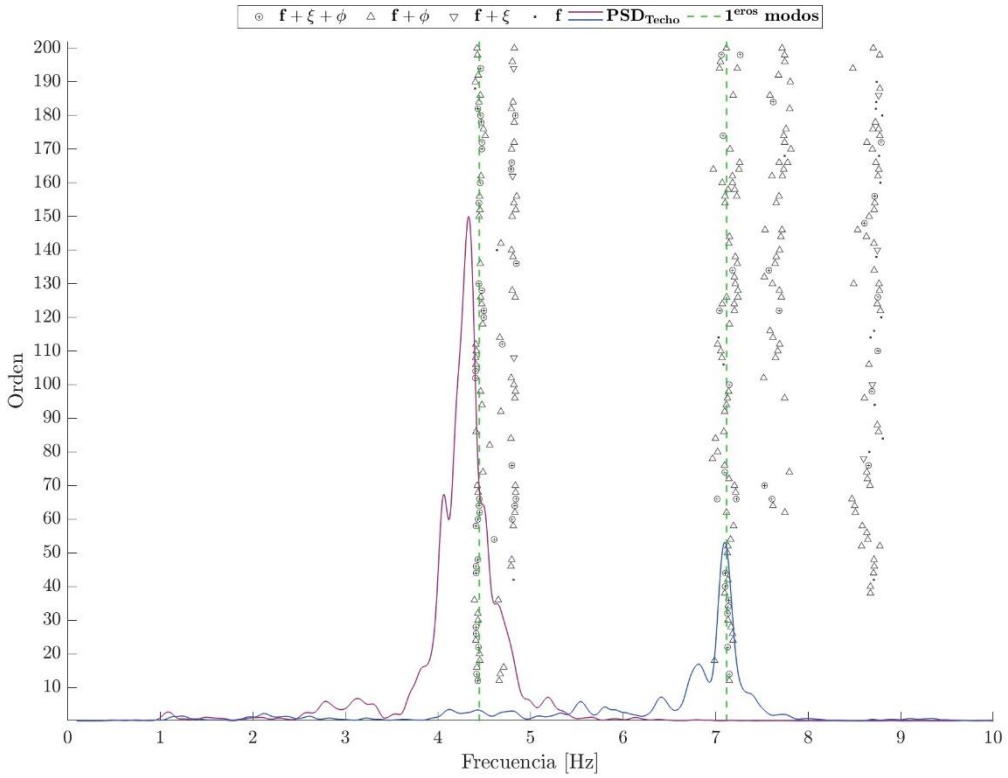

Figura C.2 60: Diagrama de estabilización para el registro n.º 60 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 07-11-2015.

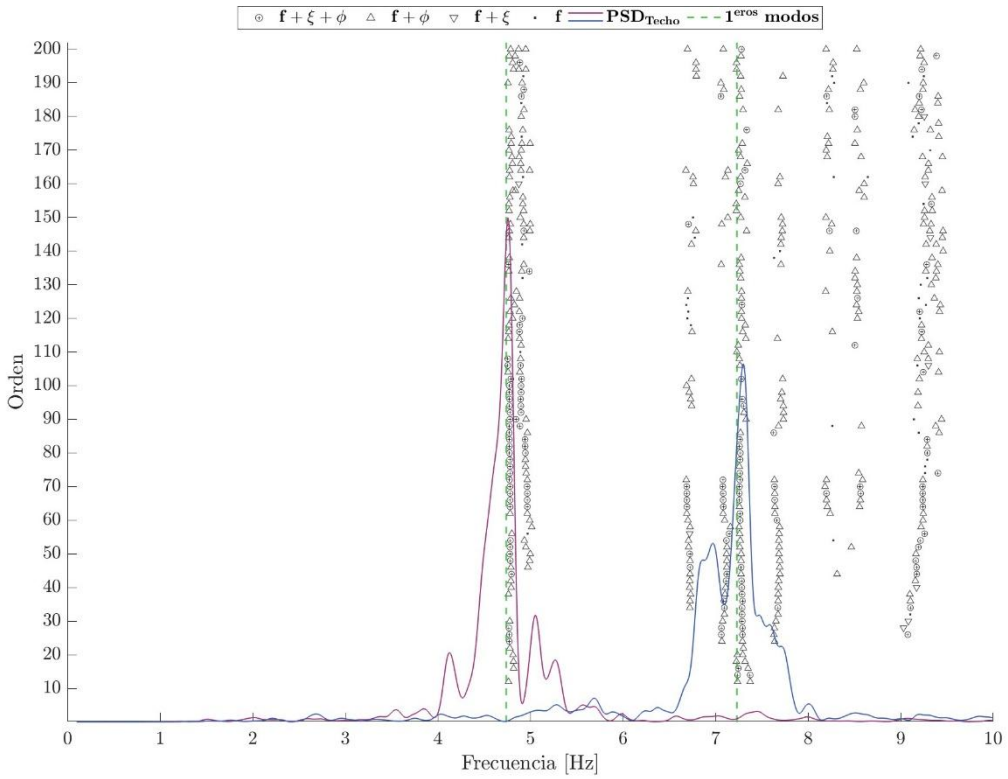

Figura C.2 61: Diagrama de estabilización para el registro n.º 61 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 14-04-2016.

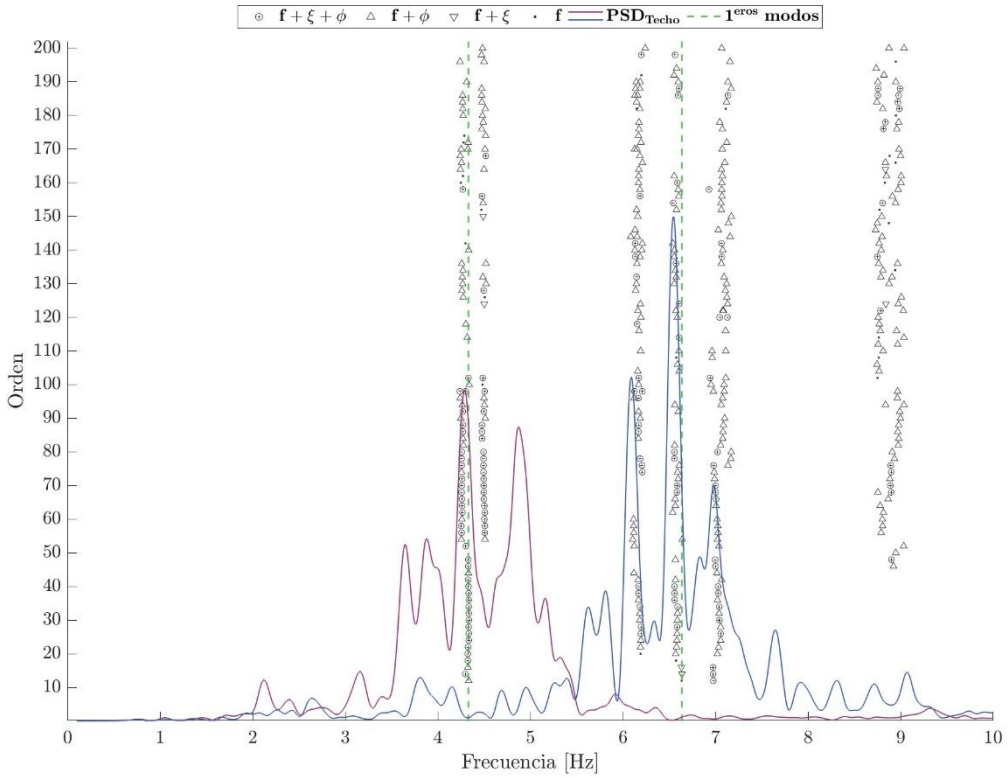

Figura C.2 62: Diagrama de estabilización para el registro n.º 62 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 04-11-2016.

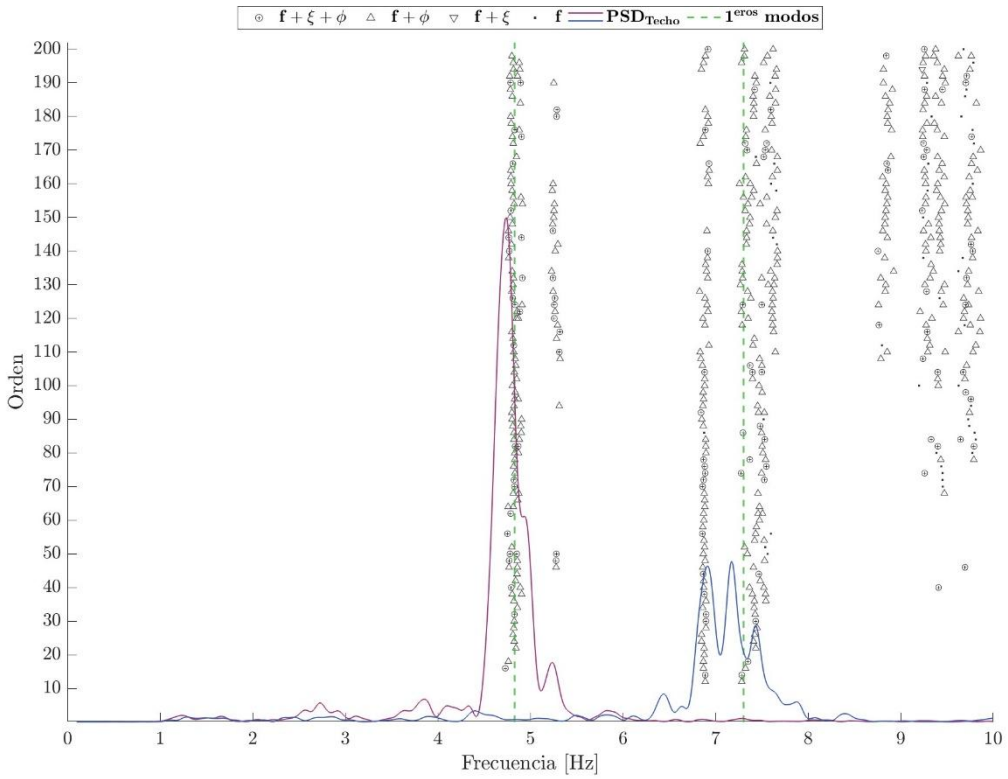

Figura C.2 63: Diagrama de estabilización para el registro n.º 63 del edificio Andalucía sin aislar, con fecha 03-11-2021.

C.3 Edificio Antígona

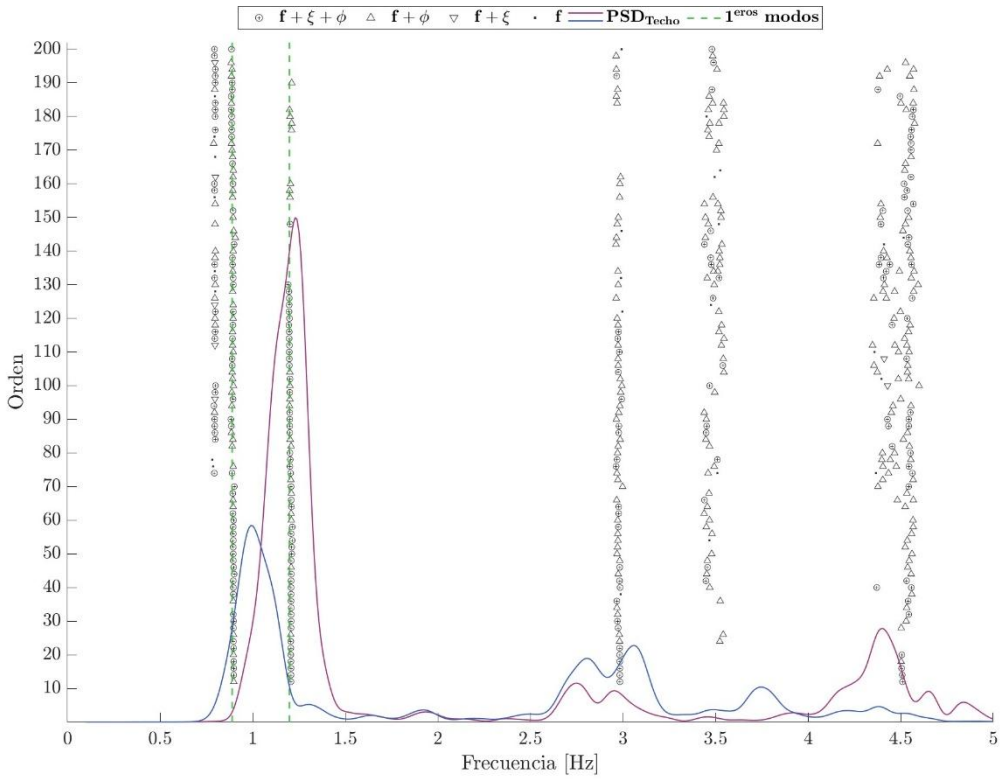

Figura C.3 1: Diagrama de estabilización para el registro n.º 1 del edificio Antígona, con fecha 26-11-2017.

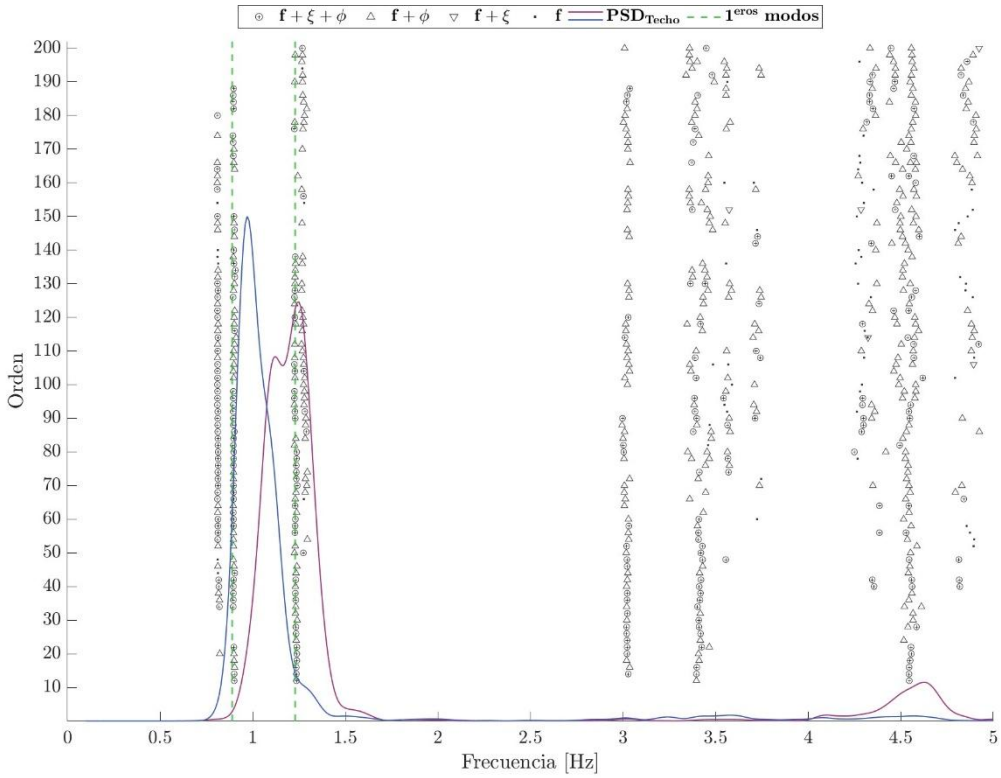

Figura C.3 2: Diagrama de estabilización para el registro n.º 2 del edificio Antígona, con fecha 06-12-2017.

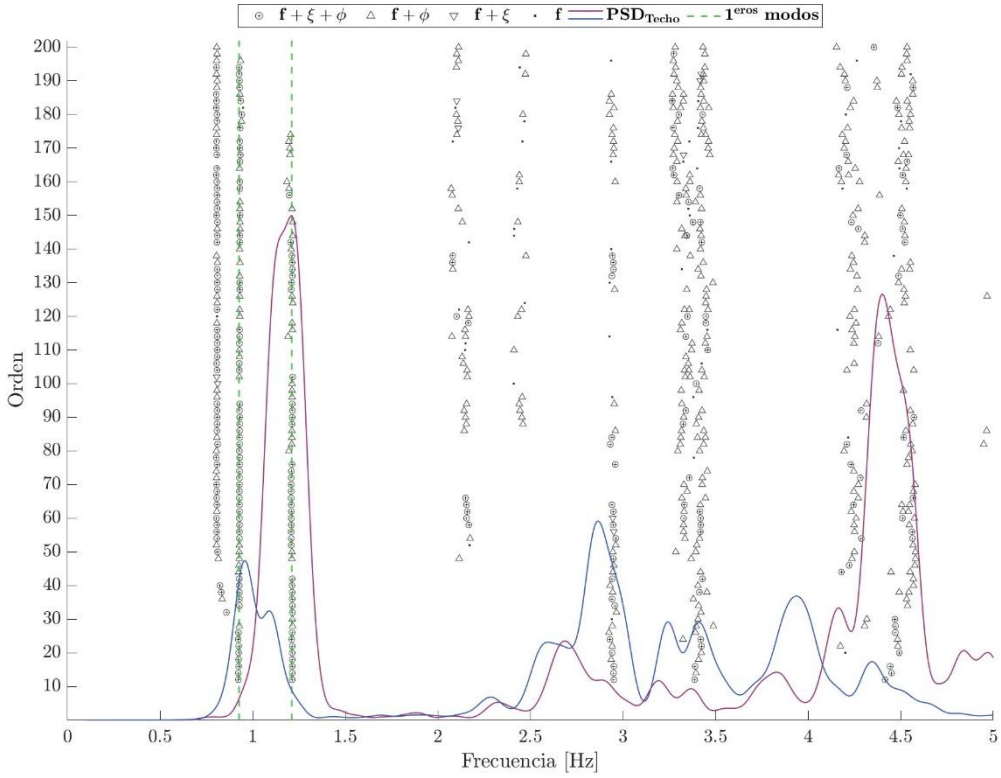

Figura C.3 3: Diagrama de estabilización para el registro n.º 3 del edificio Antígona, con fecha 04-01-2018.

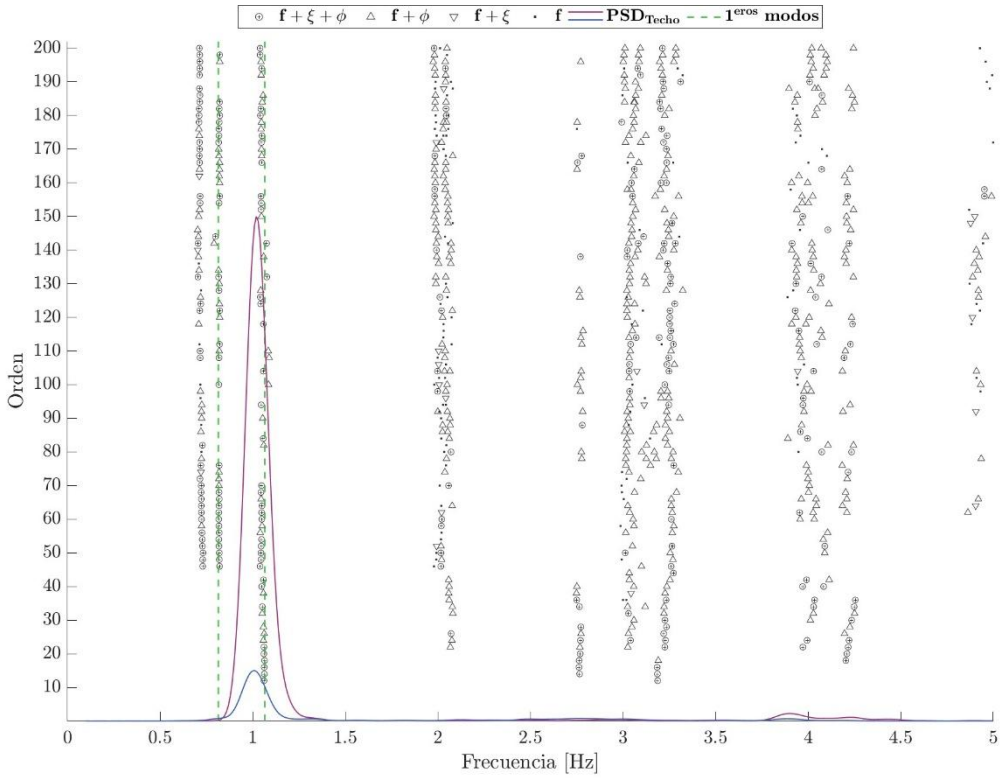

Figura C.3 4: Diagrama de estabilización para el registro n.º 4 del edificio Antígona, con fecha 10-04-2018.

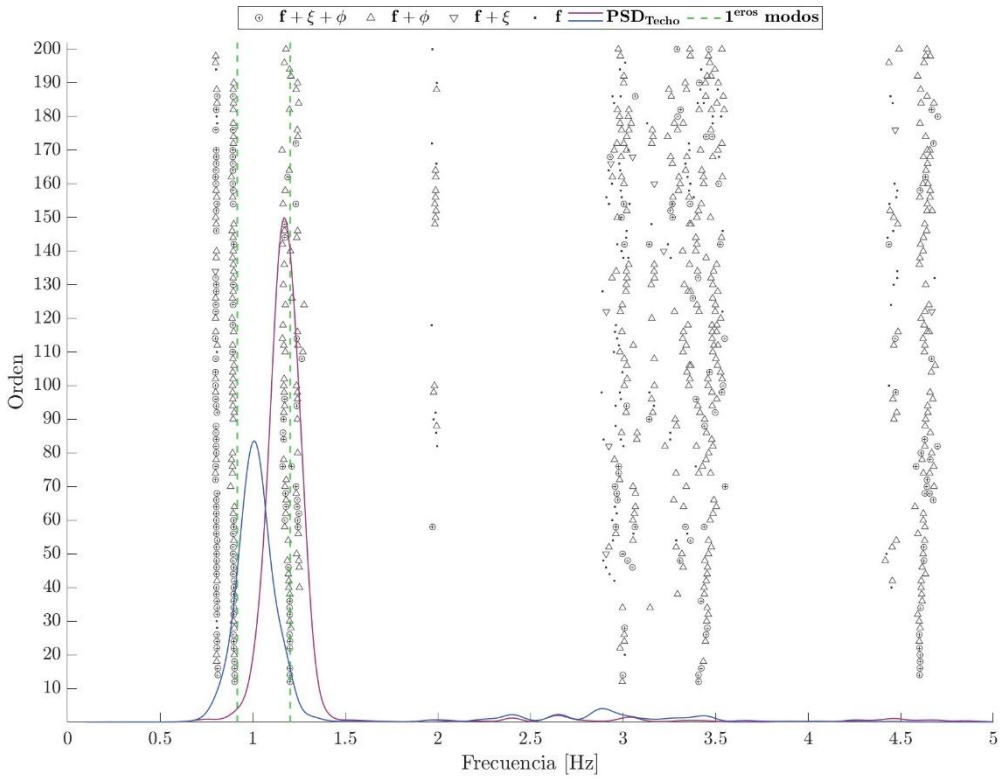

Figura C.3 5: Diagrama de estabilización para el registro n.º 5 del edificio Antígona, con fecha 05-05-2018.

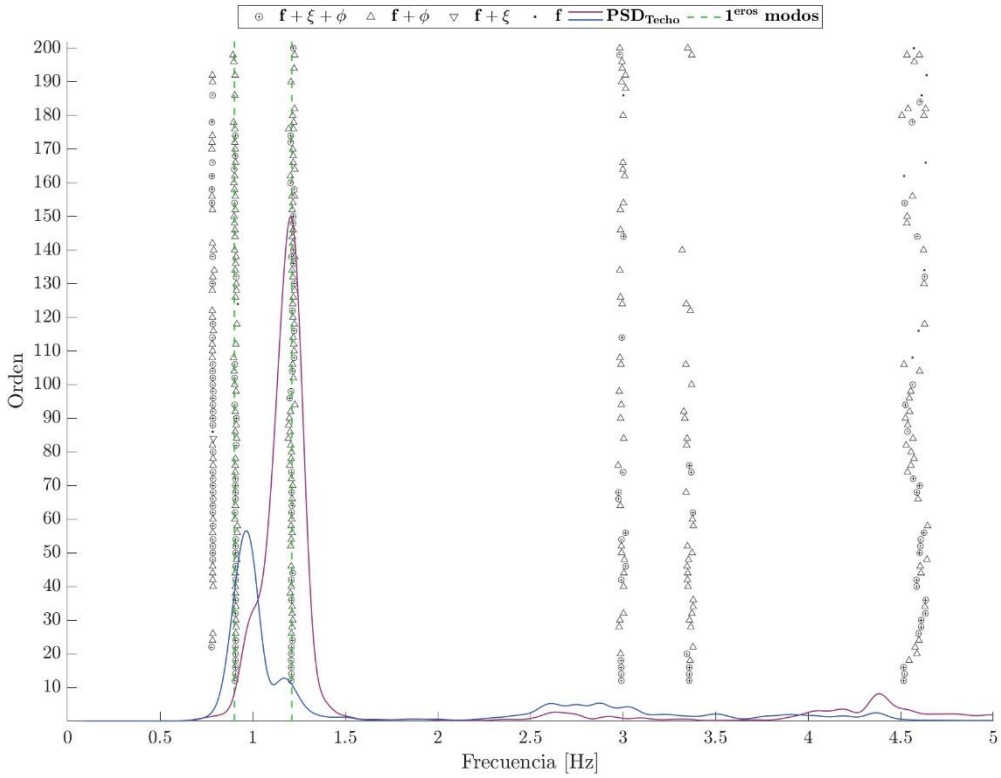

Figura C.3 6: Diagrama de estabilización para el registro n.º 6 del edificio Antígona, con fecha 11-05-2018.

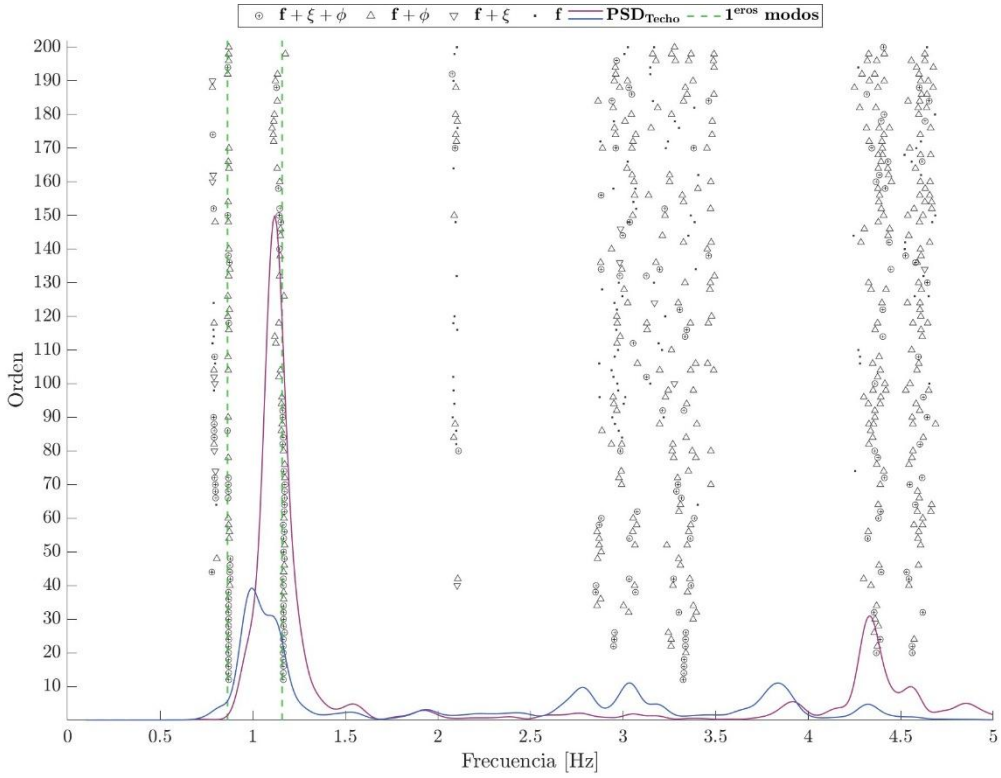

Figura C.3 7: Diagrama de estabilización para el registro n.º 7 del edificio Antígona, con fecha 19-05-2018.

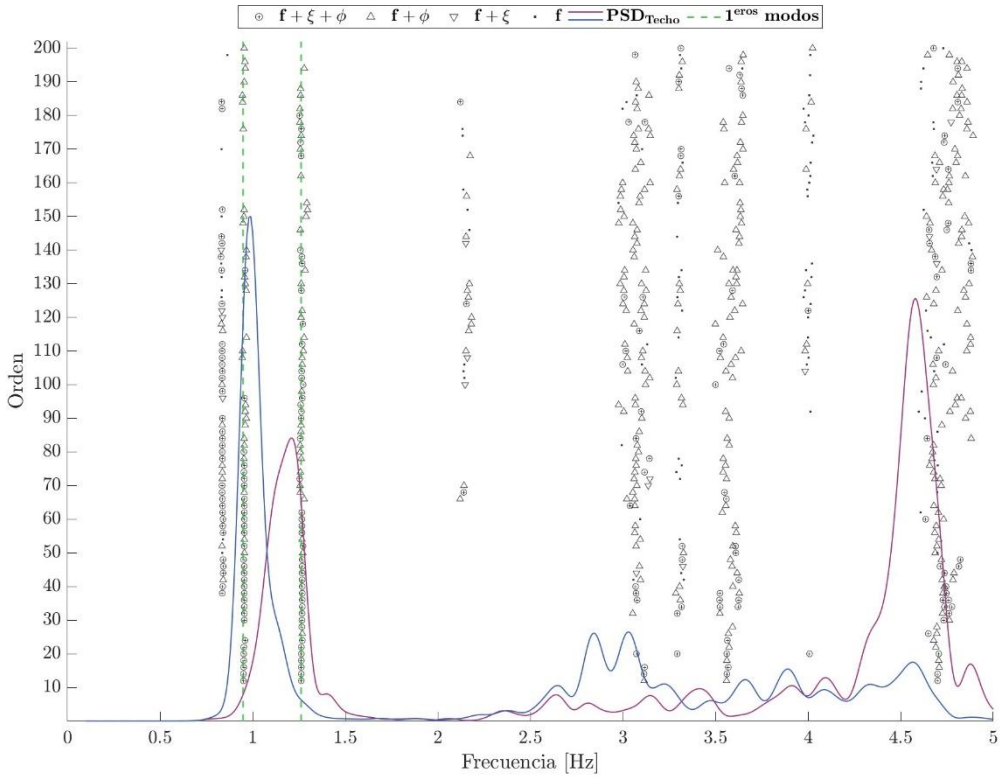

Figura C.3 8: Diagrama de estabilización para el registro n.º 8 del edificio Antígona, con fecha 16-07-2018.

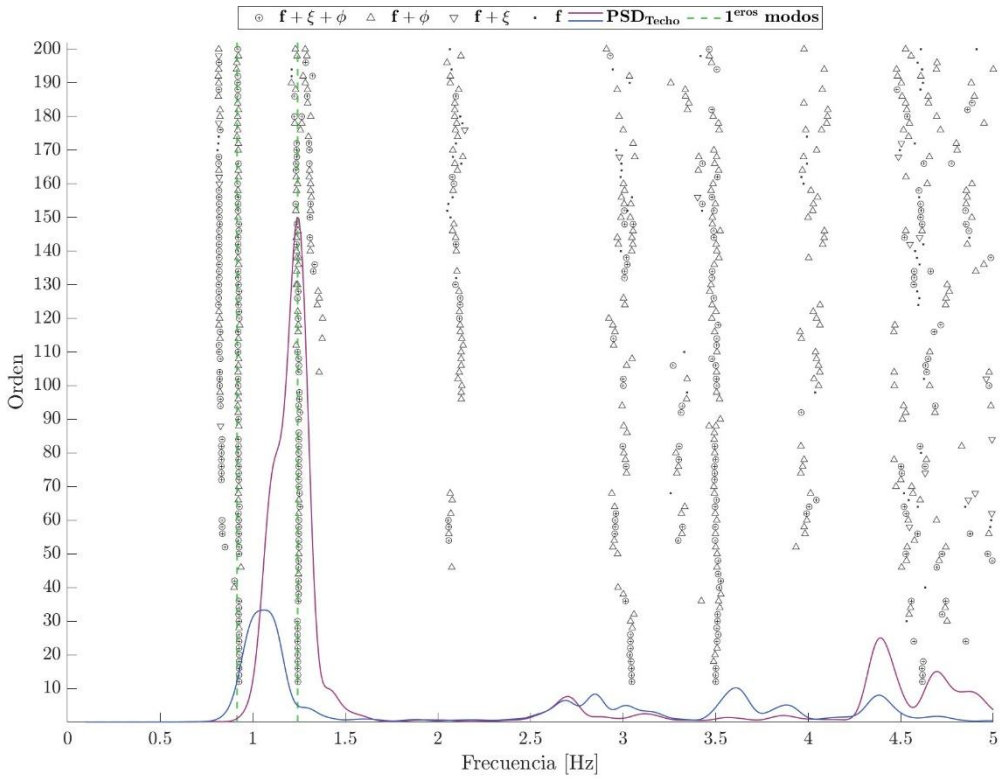

Figura C.3 9: Diagrama de estabilización para el registro n.º 9 del edificio Antígona, con fecha 30-08-2018.

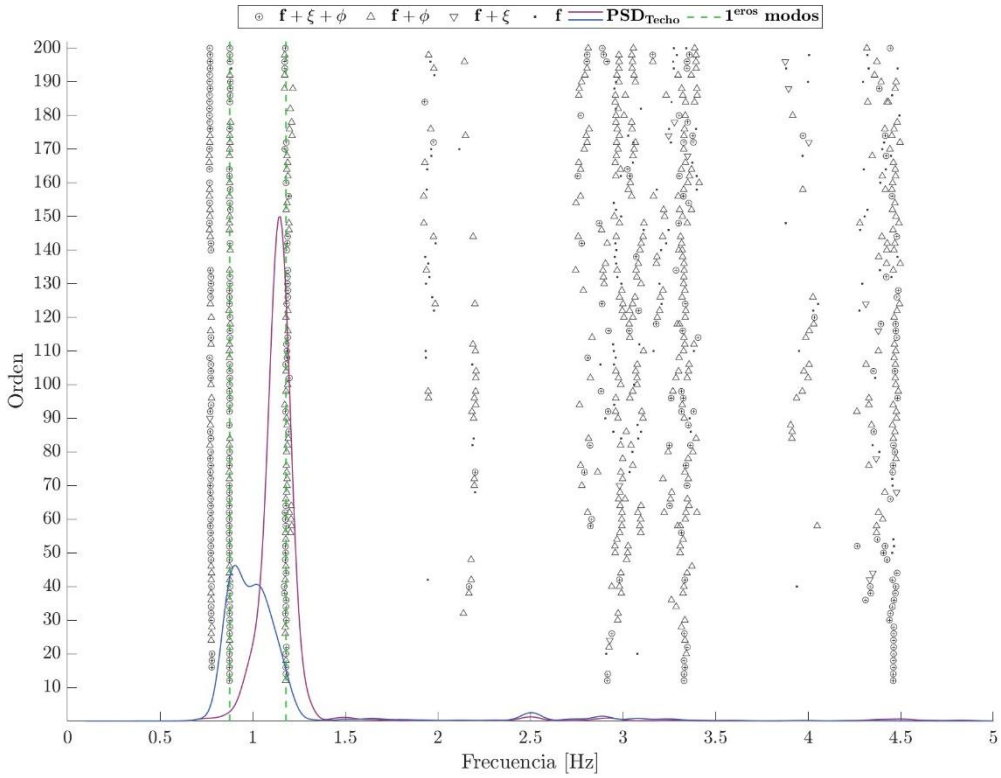

Figura C.3 10: Diagrama de estabilización para el registro n.º 10 del edificio Antígona, con fecha 01-12-2018.

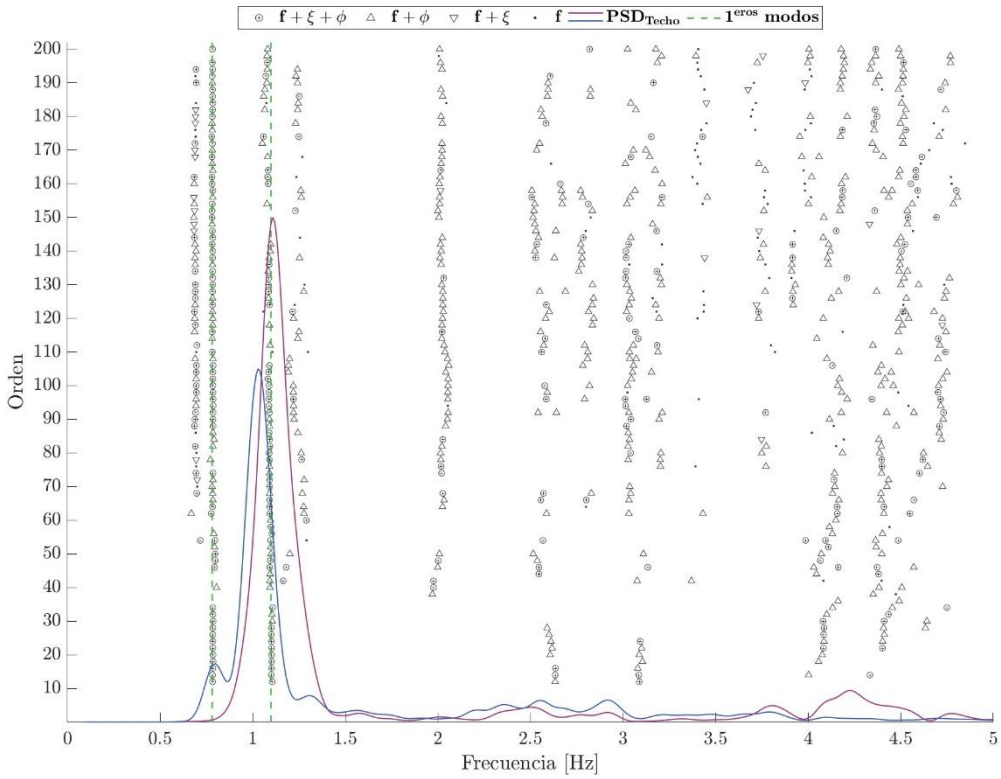

Figura C.3 11: Diagrama de estabilización para el registro n.º 11 del edificio Antígona, con fecha 05-12-2018.

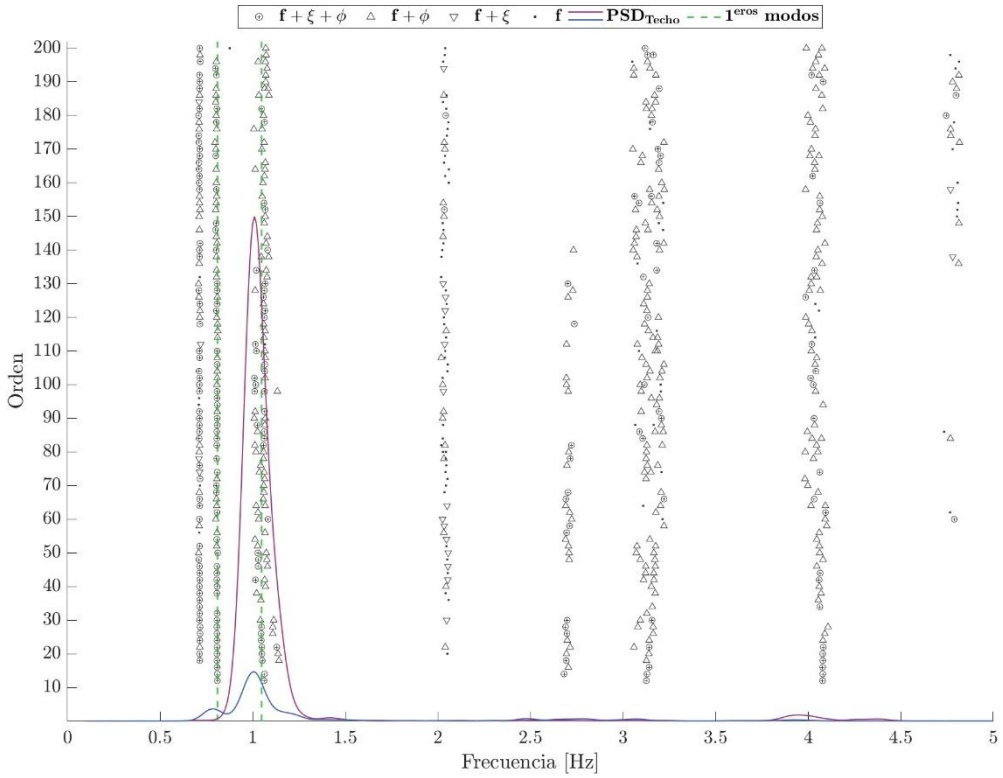

Figura C.3 12: Diagrama de estabilización para el registro n.º 12 del edificio Antígona, con fecha 19-01-2019.

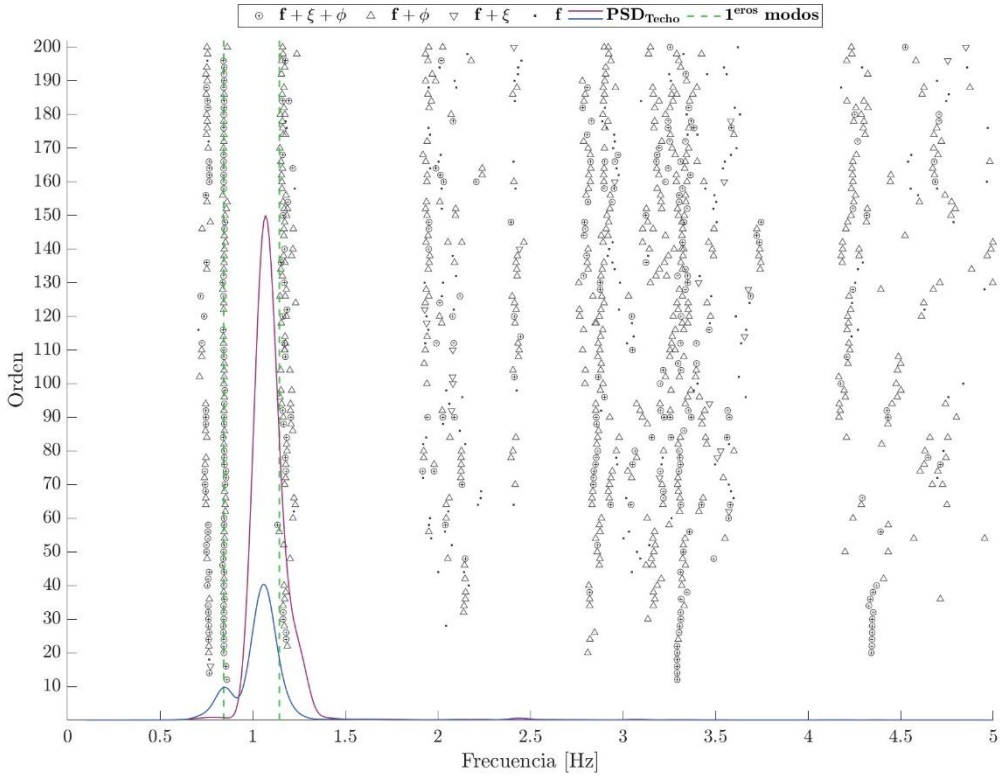

Figura C.3 13: Diagrama de estabilización para el registro n.º 13 del edificio Antígona, con fecha 02-03-2019.

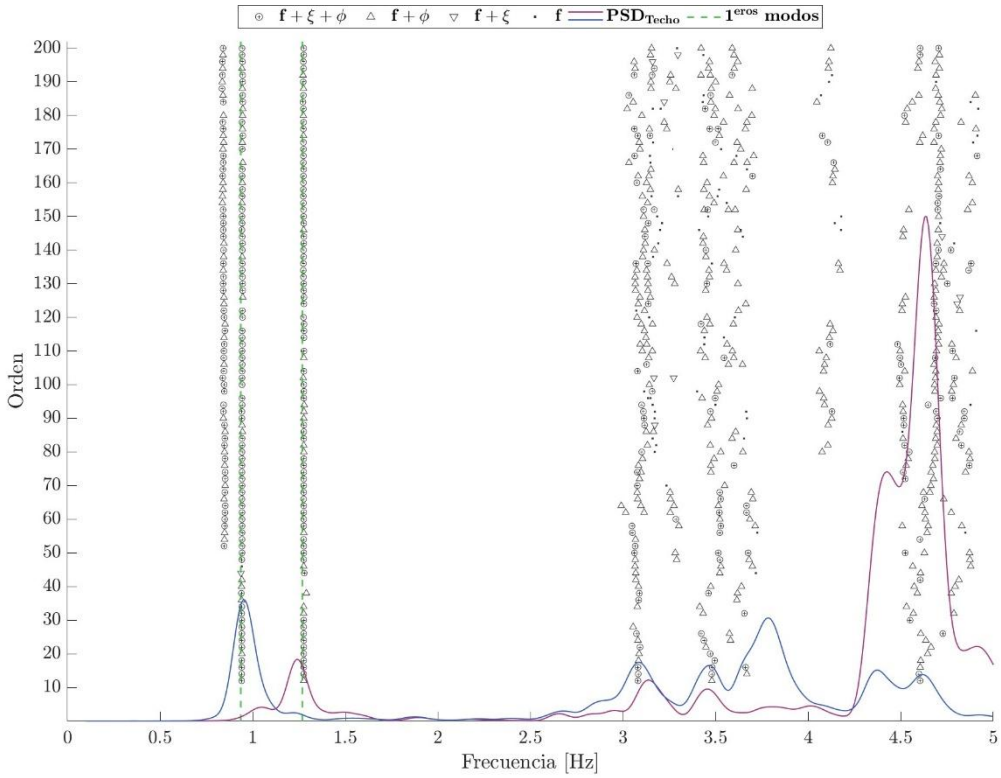

Figura C.3 14: Diagrama de estabilización para el registro n.º 14 del edificio Antígona, con fecha 28-04-2019.

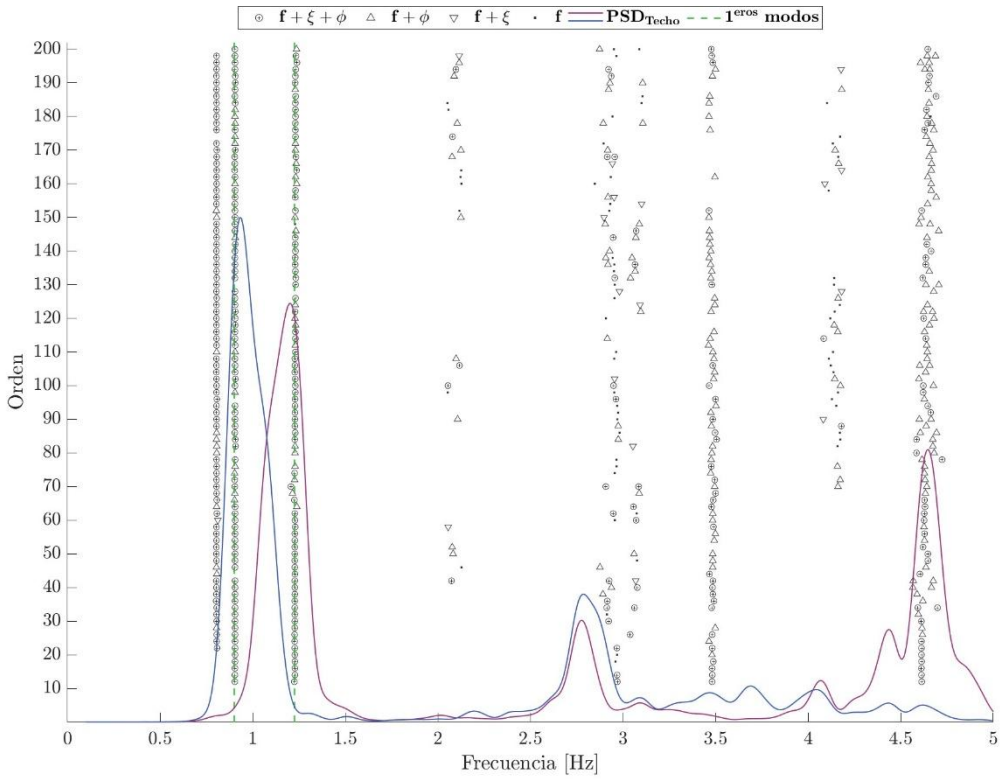

Figura C.3 15: Diagrama de estabilización para el registro n.º 15 del edificio Antígona, con fecha 20-05-2019.

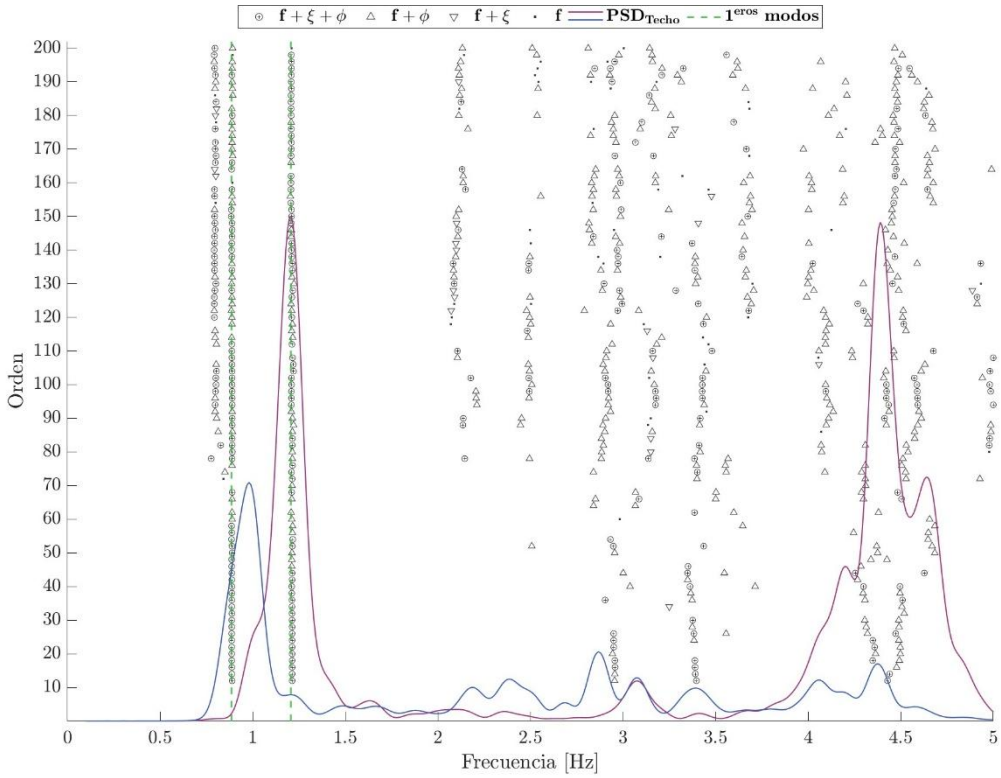

Figura C.3 16: Diagrama de estabilización para el registro n.º 16 del edificio Antígona, con fecha 03-06-2019.

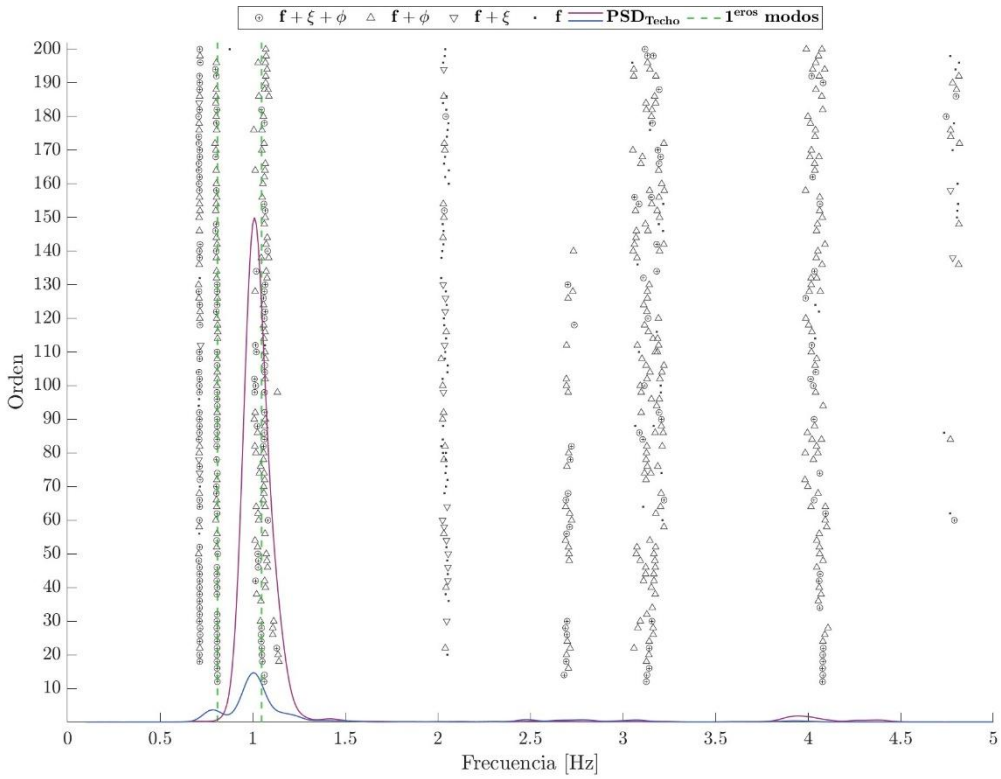

Figura C.3 17: Diagrama de estabilización para el registro n.º 17 del edificio Antígona, con fecha 19-06-2019.

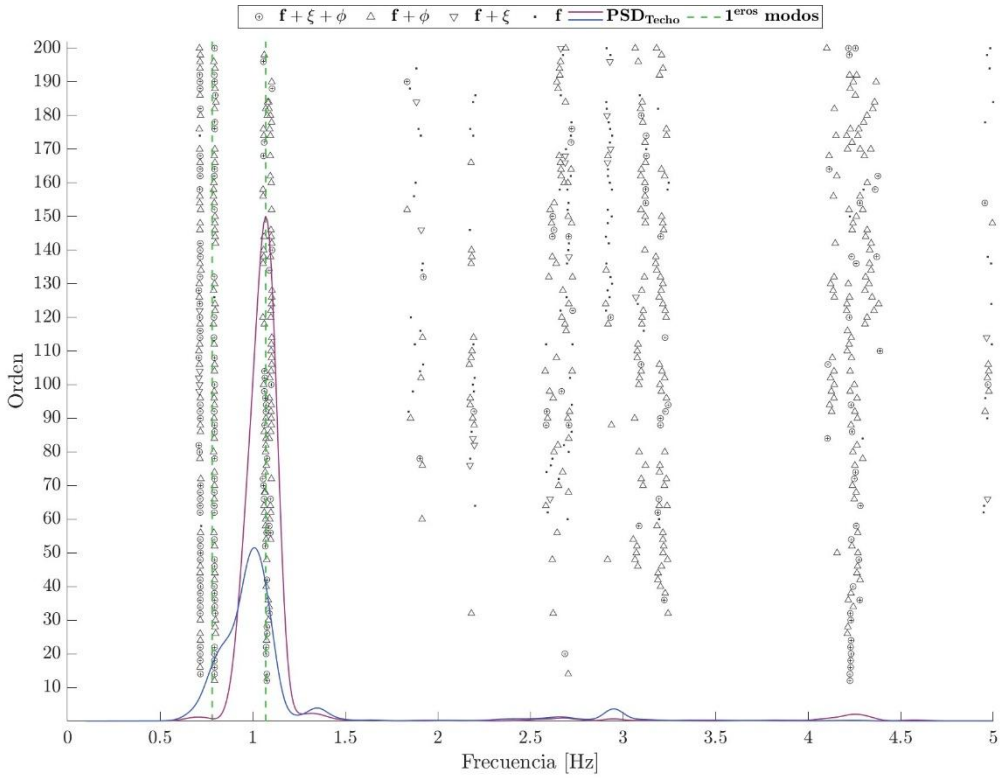

Figura C.3 18: Diagrama de estabilización para el registro n.º 18 del edificio Antígona, con fecha 01-08-2019.

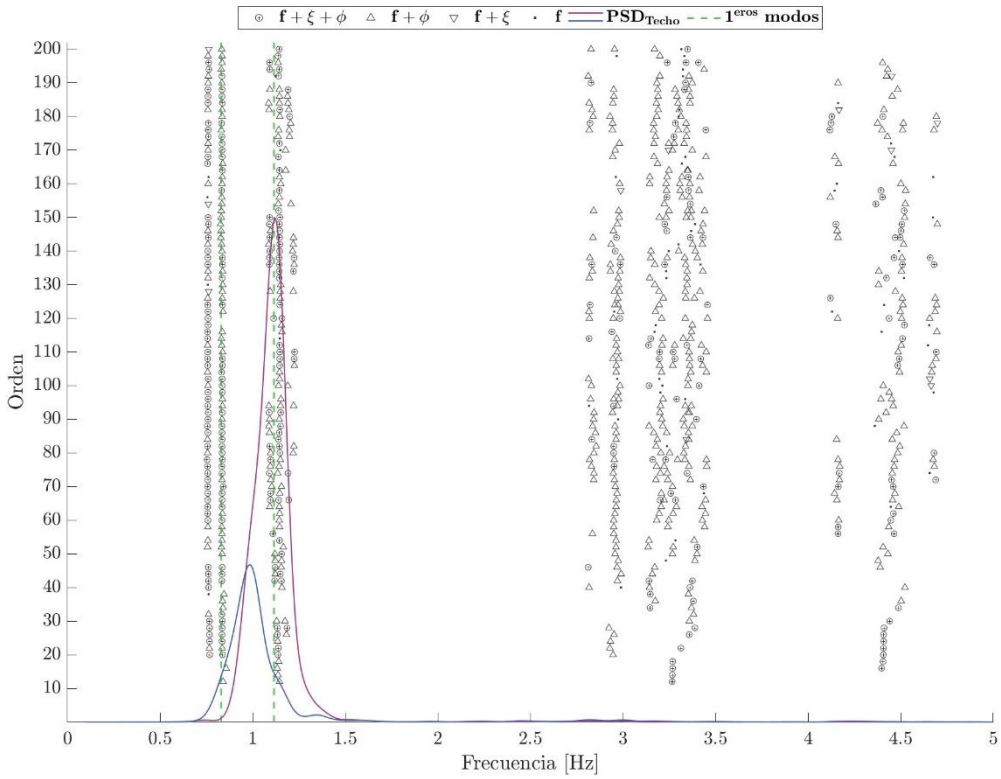

Figura C.3 19: Diagrama de estabilización para el registro n.º 19 del edificio Antígona, con fecha 01-08-2019.

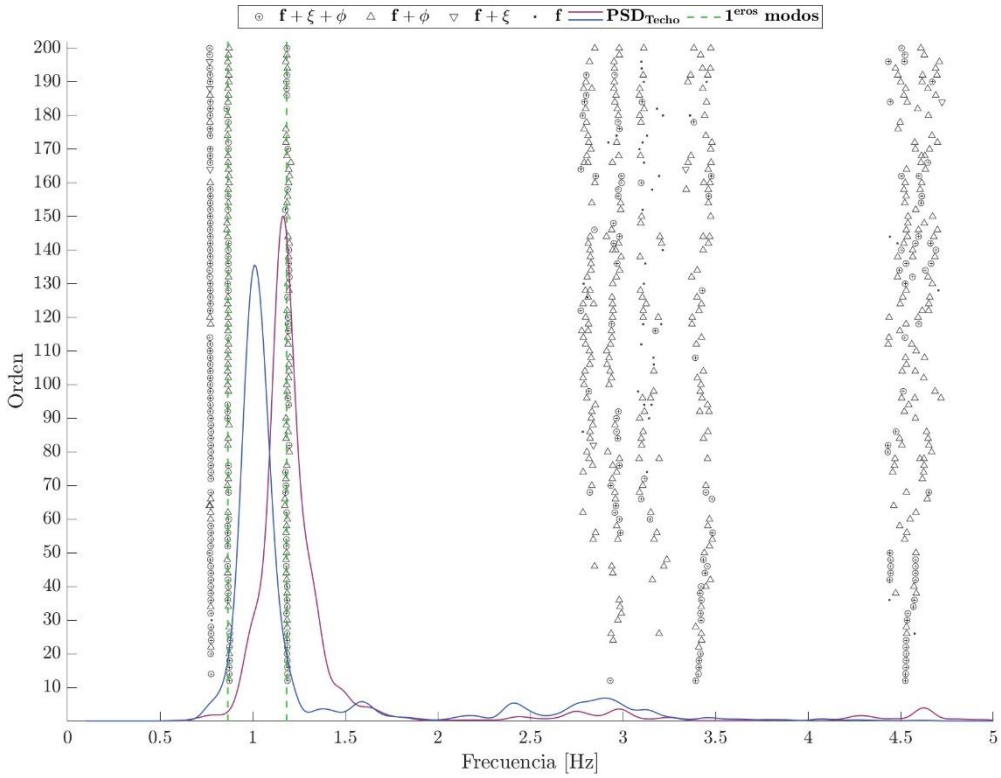

Figura C.3 20: Diagrama de estabilización para el registro n.º 20 del edificio Antígona, con fecha 01-08-2019.

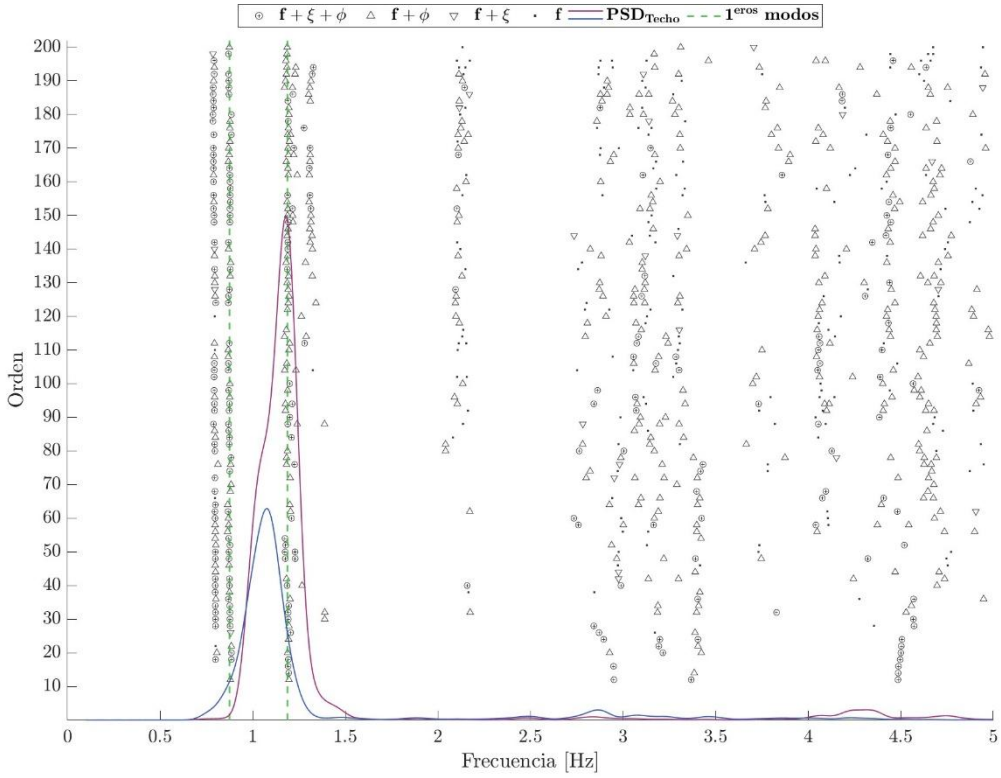

Figura C.3 21: Diagrama de estabilización para el registro n.º 21 del edificio Antígona, con fecha 26-09-2019.

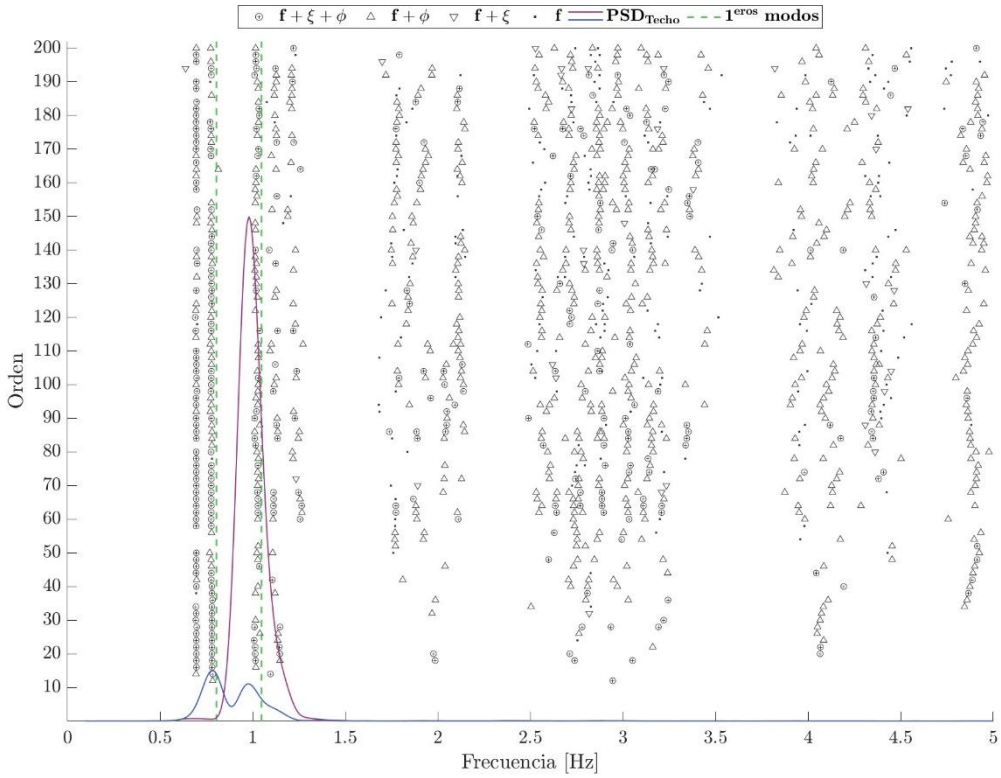

Figura C.3 22: Diagrama de estabilización para el registro n.º 22 del edificio Antígona, con fecha 29-09-2019.

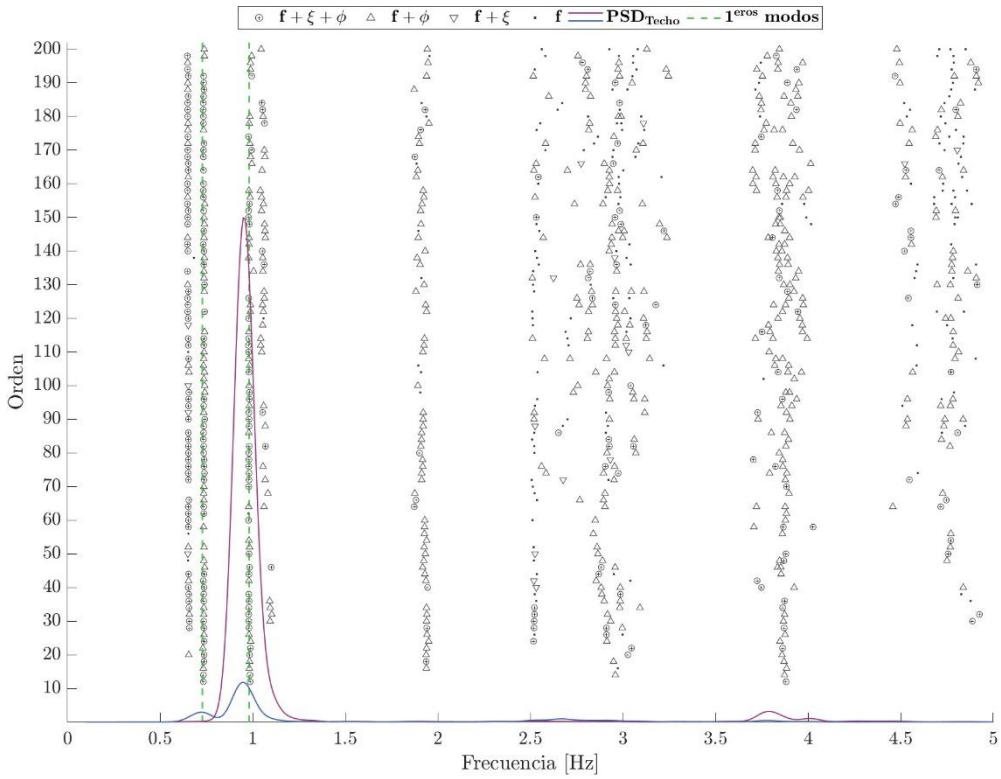

Figura C.3 23: Diagrama de estabilización para el registro n.º 23 del edificio Antígona, con fecha 04-11-2019.

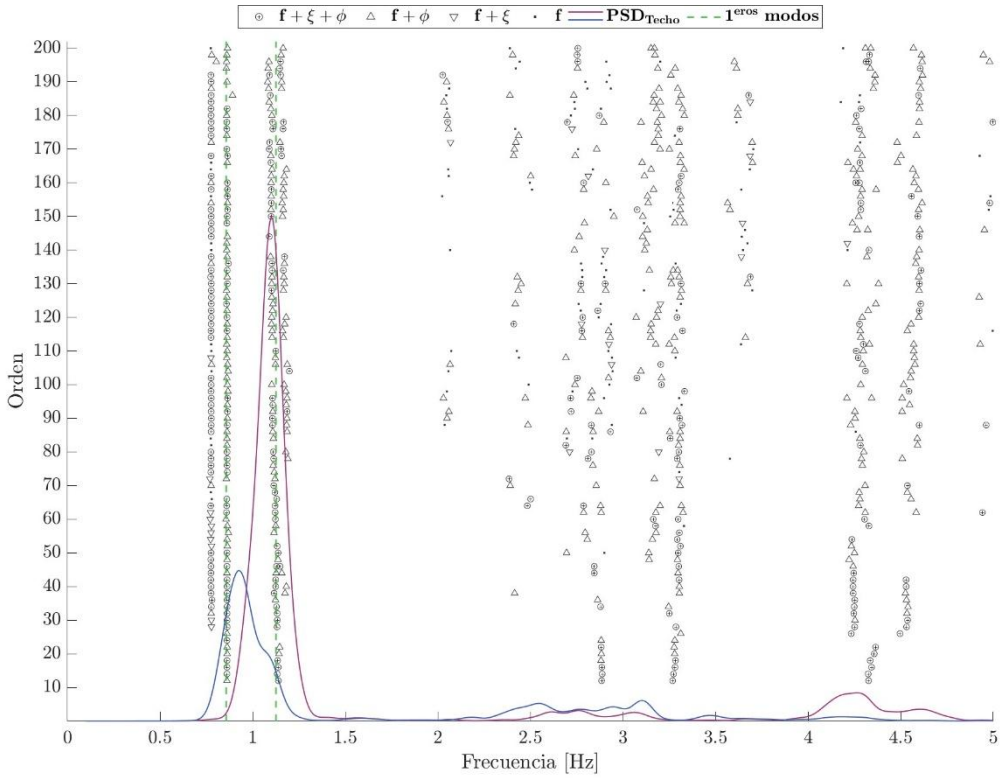

Figura C.3 24: Diagrama de estabilización para el registro n.º 24 del edificio Antígona, con fecha 22-11-2019.

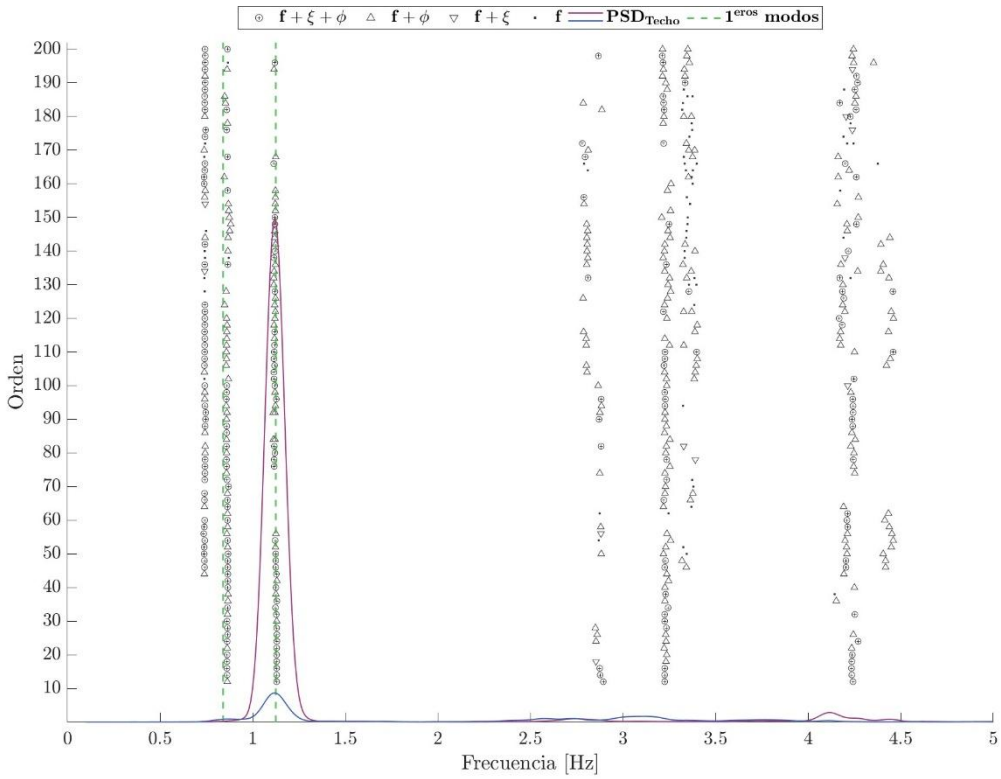

Figura C.3 25: Diagrama de estabilización para el registro n.º 25 del edificio Antígona, con fecha 29-11-2019.

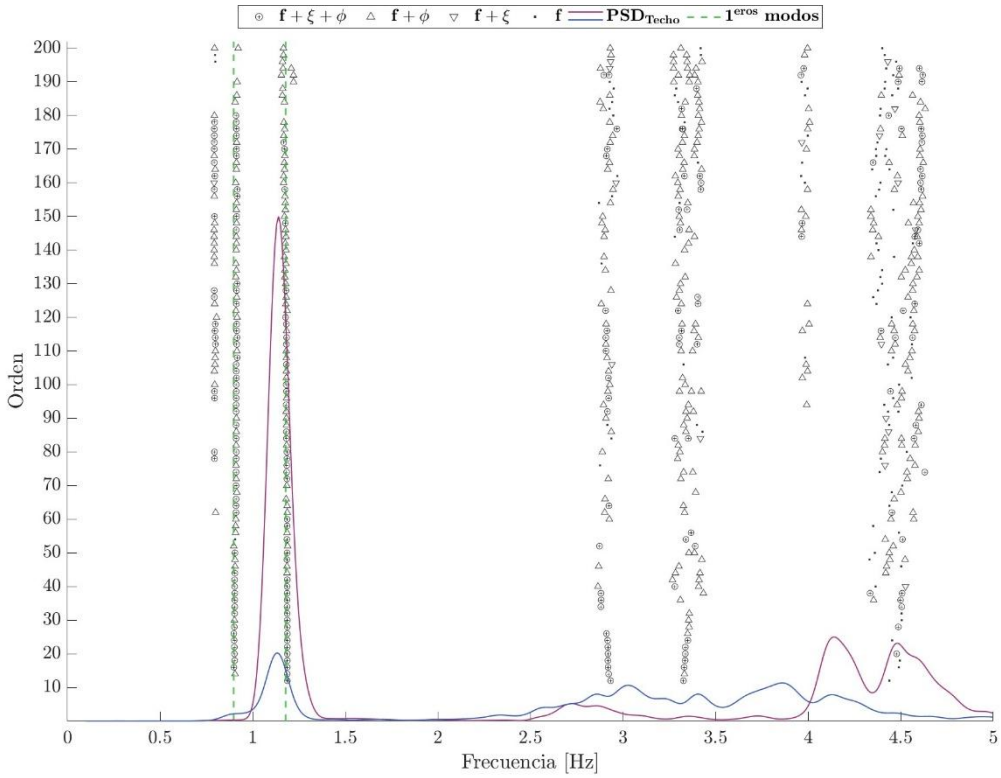

Figura C.3 26: Diagrama de estabilización para el registro n.º 26 del edificio Antígona, con fecha 30-11-2019.

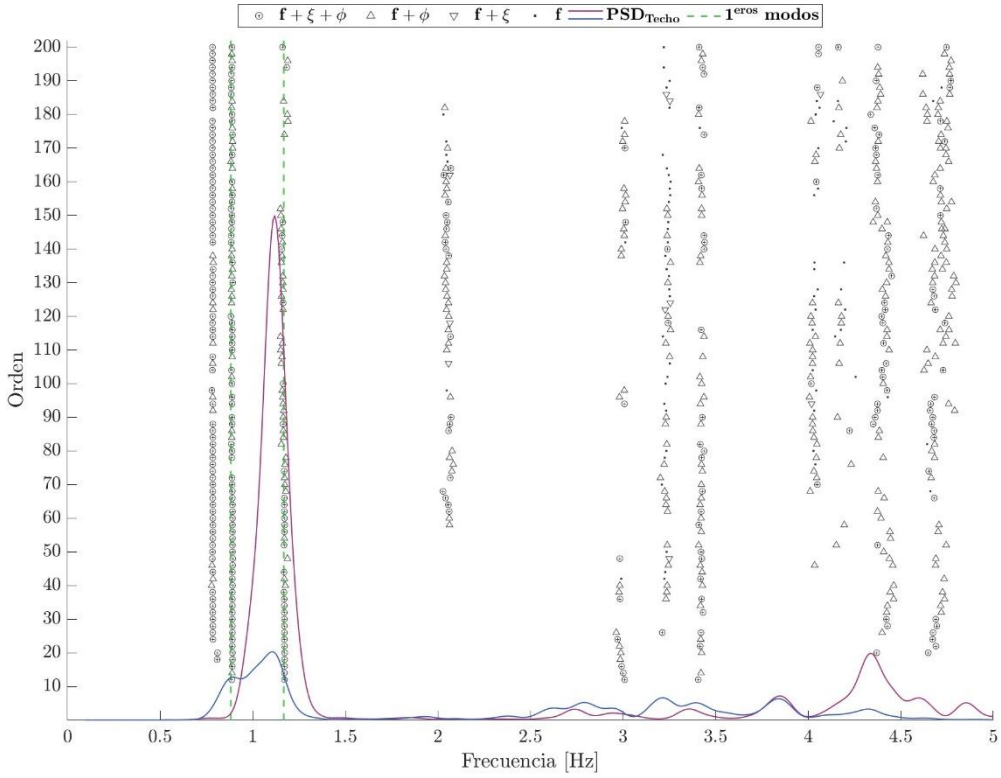

Figura C.3 27: Diagrama de estabilización para el registro n.º 27 del edificio Antígona, con fecha 25-06-2020.

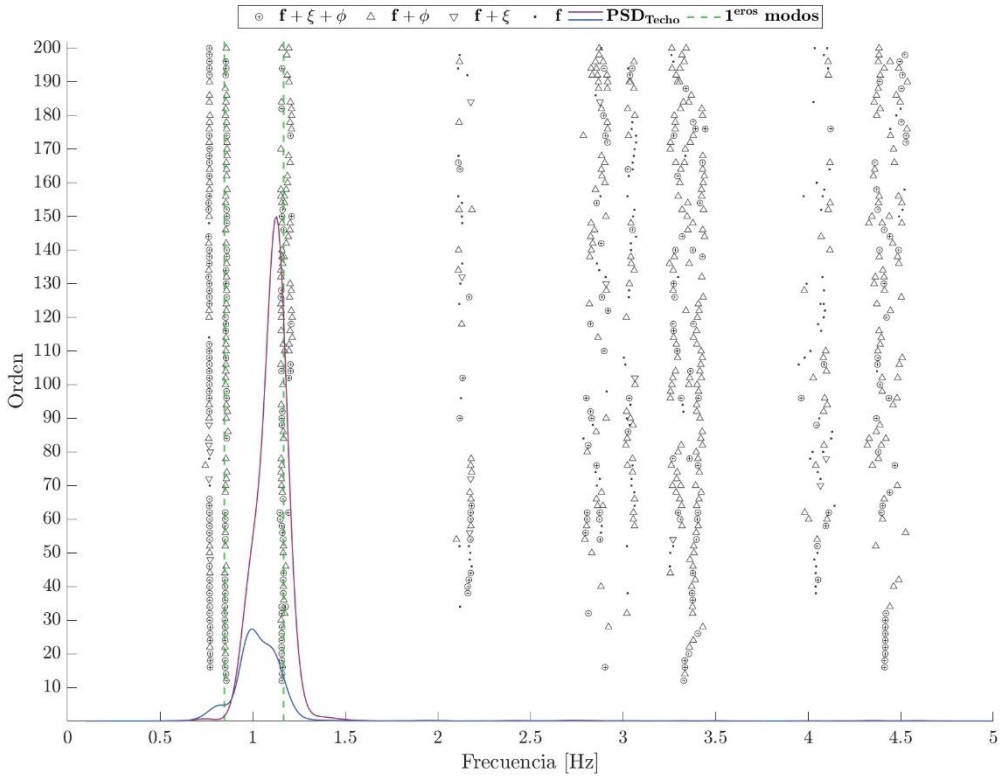

Figura C.3 28: Diagrama de estabilización para el registro n.º 28 del edificio Antígona, con fecha 01-09-2020.

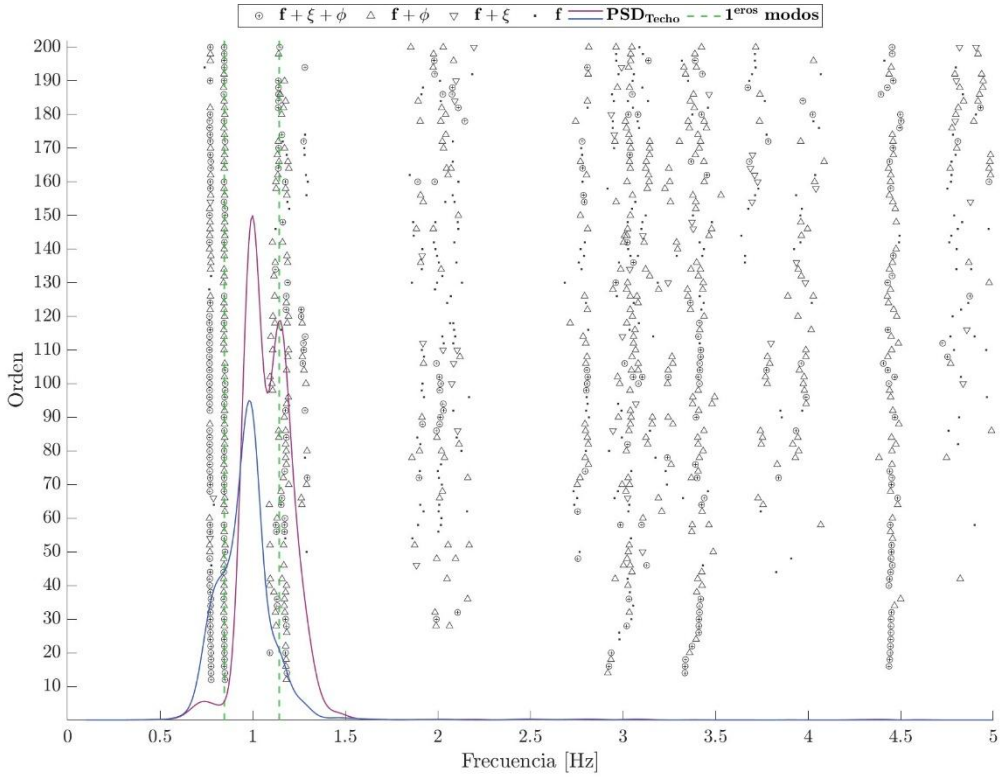

Figura C.3 29: Diagrama de estabilización para el registro n.º 29 del edificio Antígona, con fecha 01-09-2020.

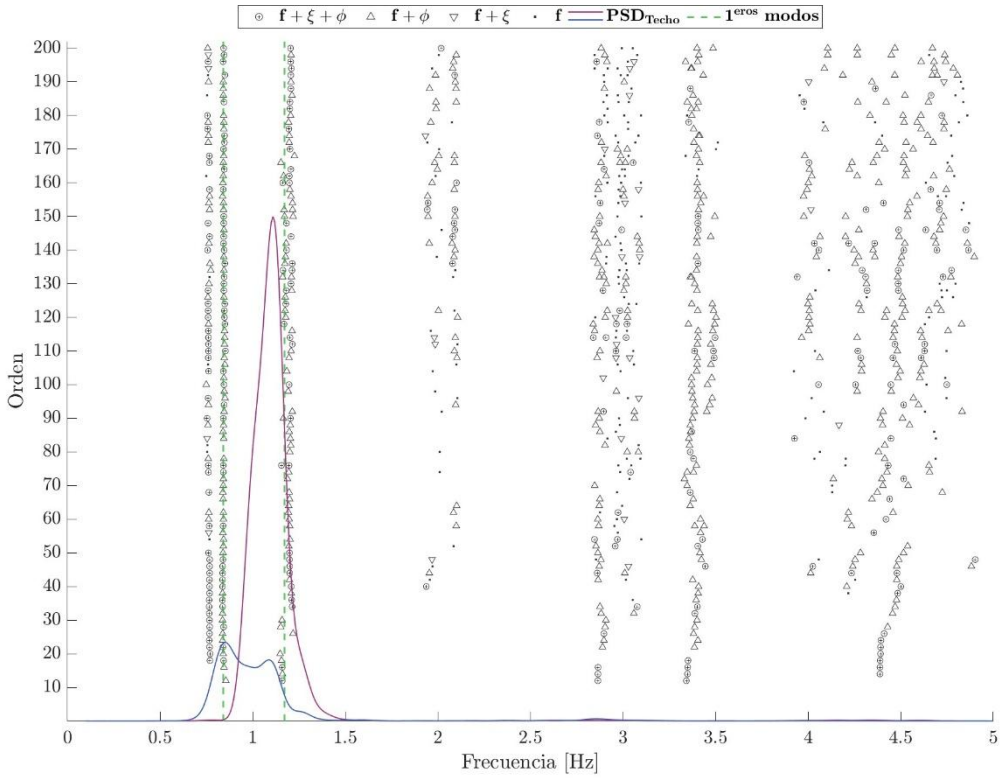

Figura C.3 30: Diagrama de estabilización para el registro n.º 30 del edificio Antígona, con fecha 05-09-2020.

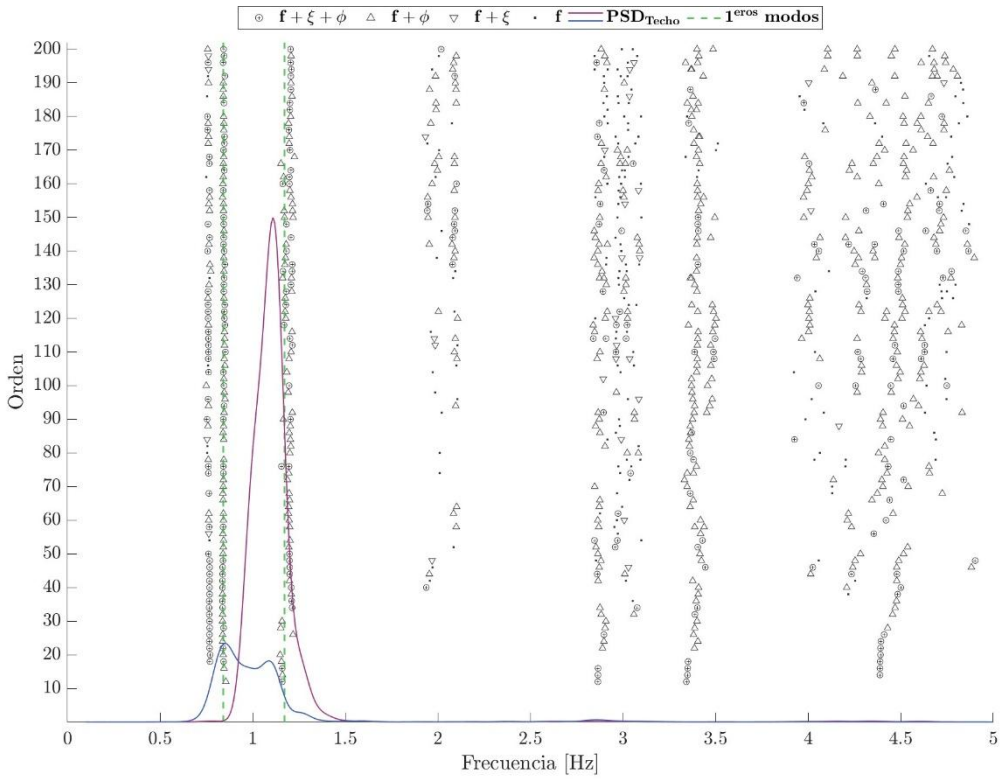

Figura C.3 31: Diagrama de estabilización para el registro n.º 31 del edificio Antígona, con fecha 06-09-2020.

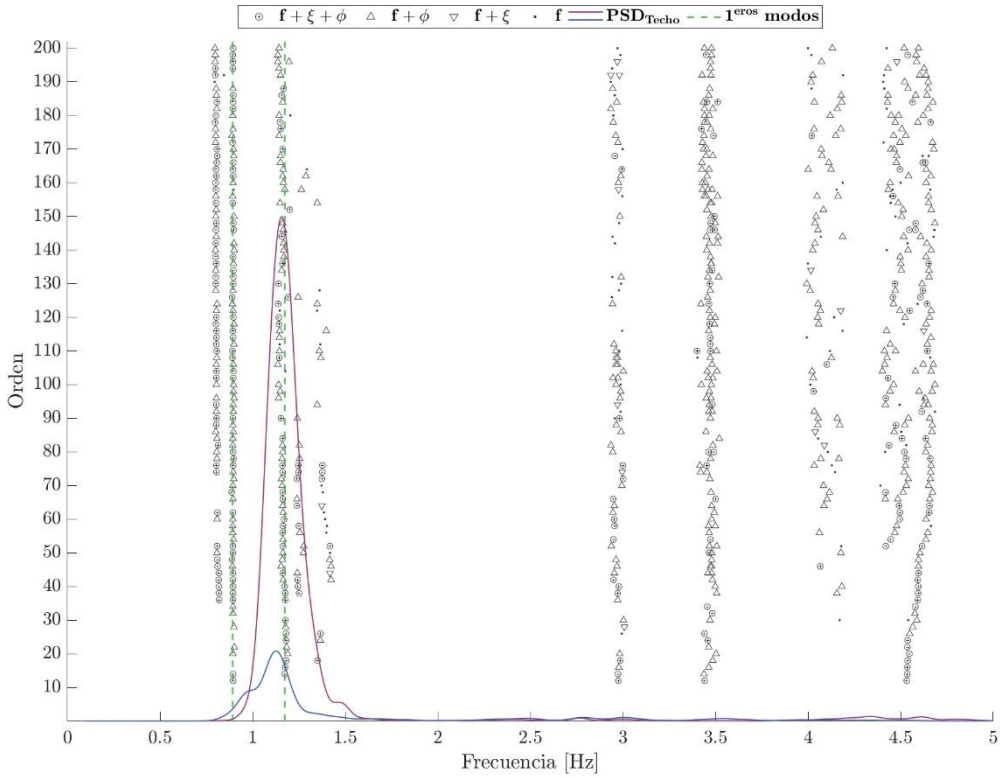

Figura C.3 32: Diagrama de estabilización para el registro n.º 32 del edificio Antígona, con fecha 28-10-2020.

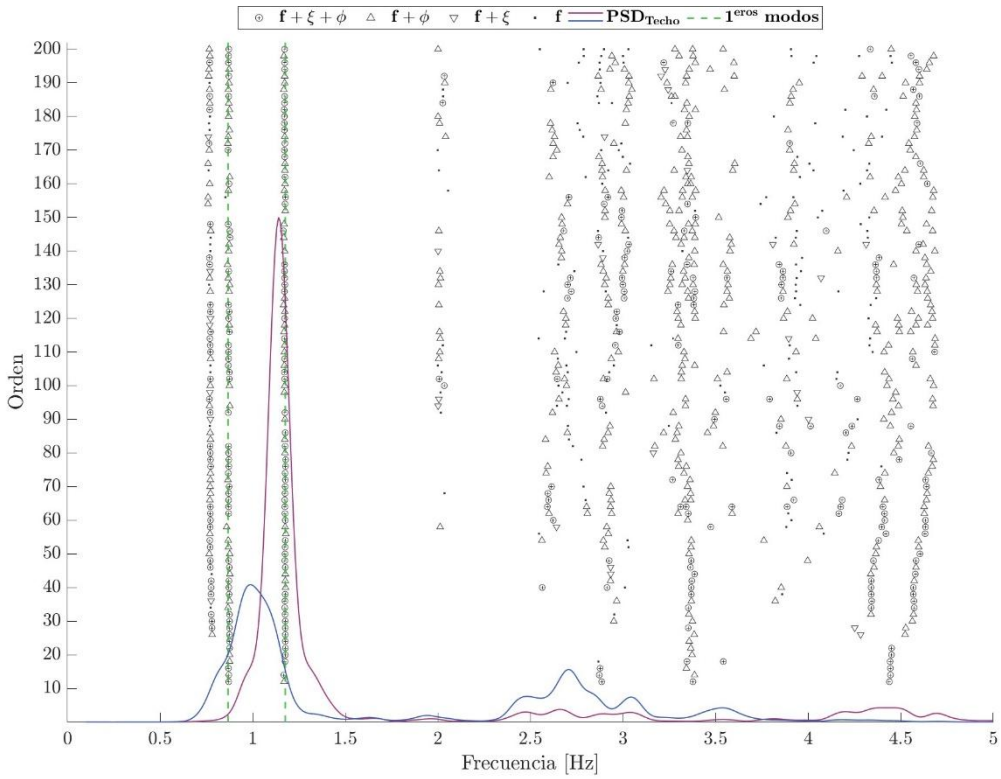

Figura C.3 33: Diagrama de estabilización para el registro n.º 33 del edificio Antígona, con fecha 21-11-2020.

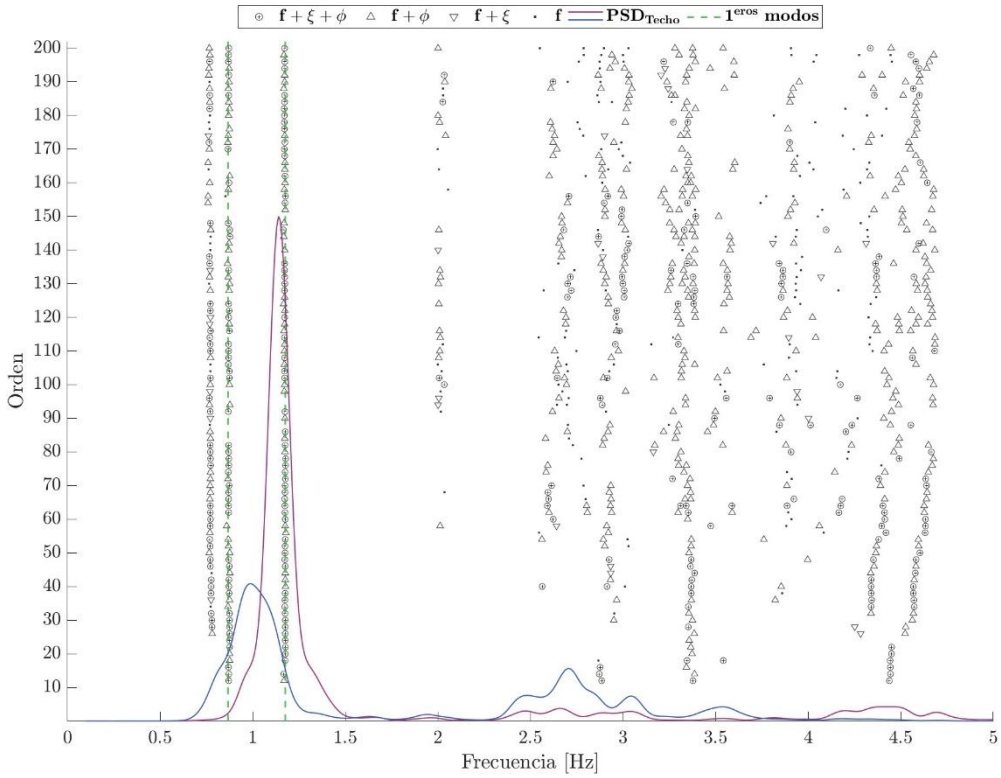

Figura C.3 34: Diagrama de estabilización para el registro n.º 34 del edificio Antígona, con fecha 22-11-2020.

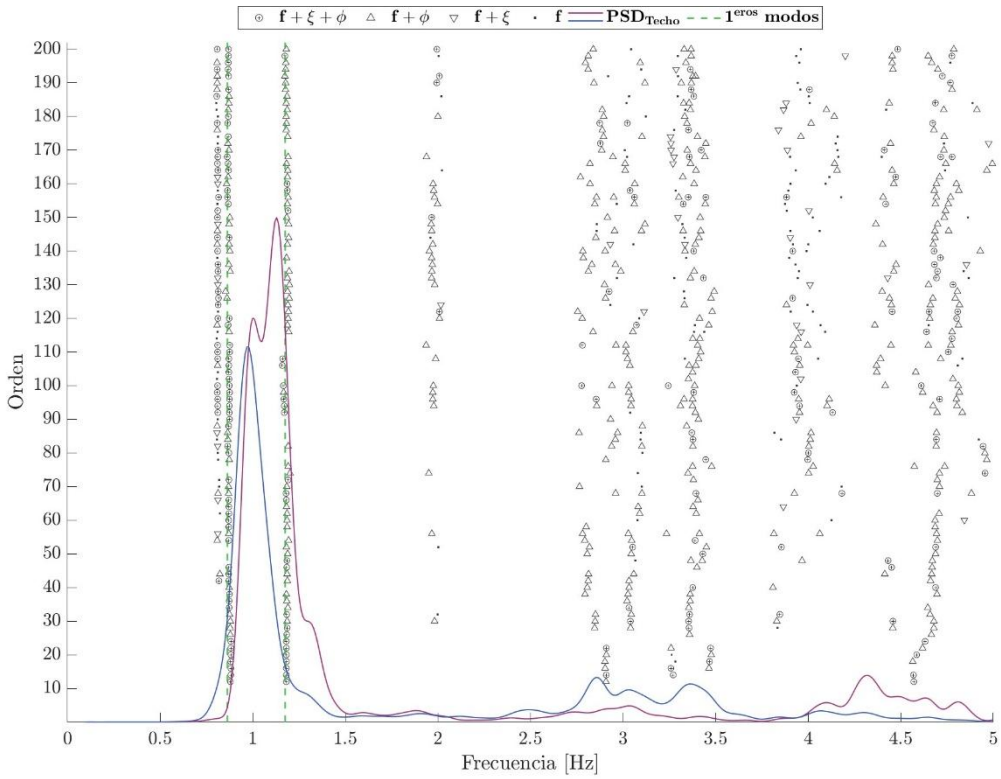

Figura C.3 35: Diagrama de estabilización para el registro n.º 35 del edificio Antígona, con fecha 08-12-2020.

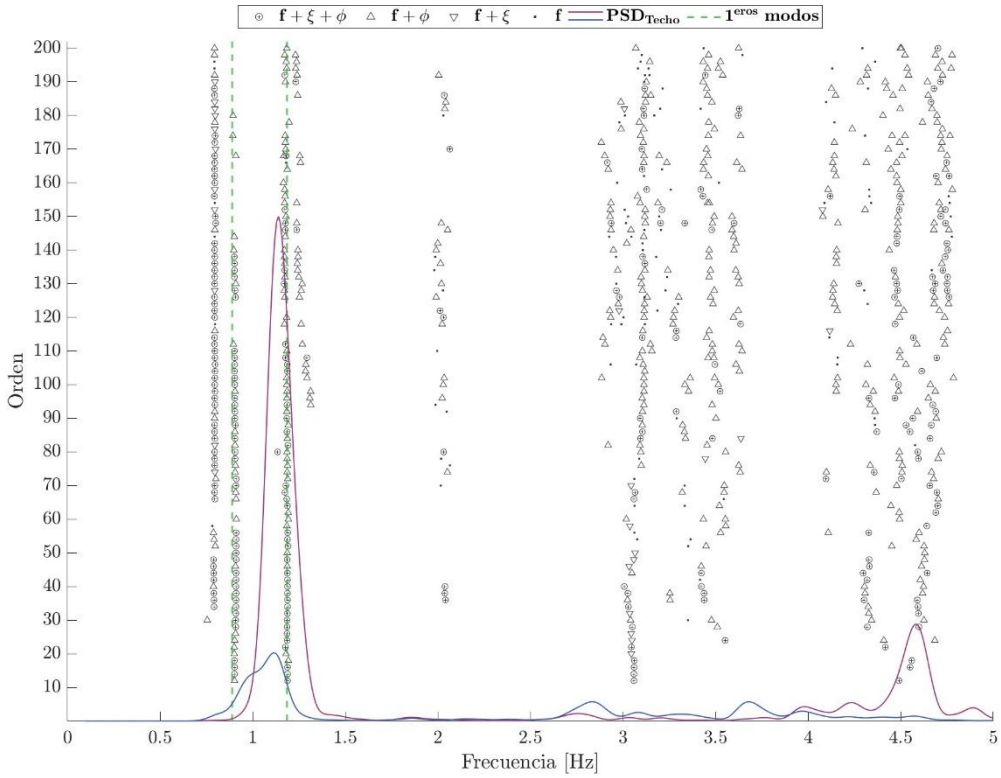

Figura C.3 36: Diagrama de estabilización para el registro n.º 36 del edificio Antígona, con fecha 12-12-2020.

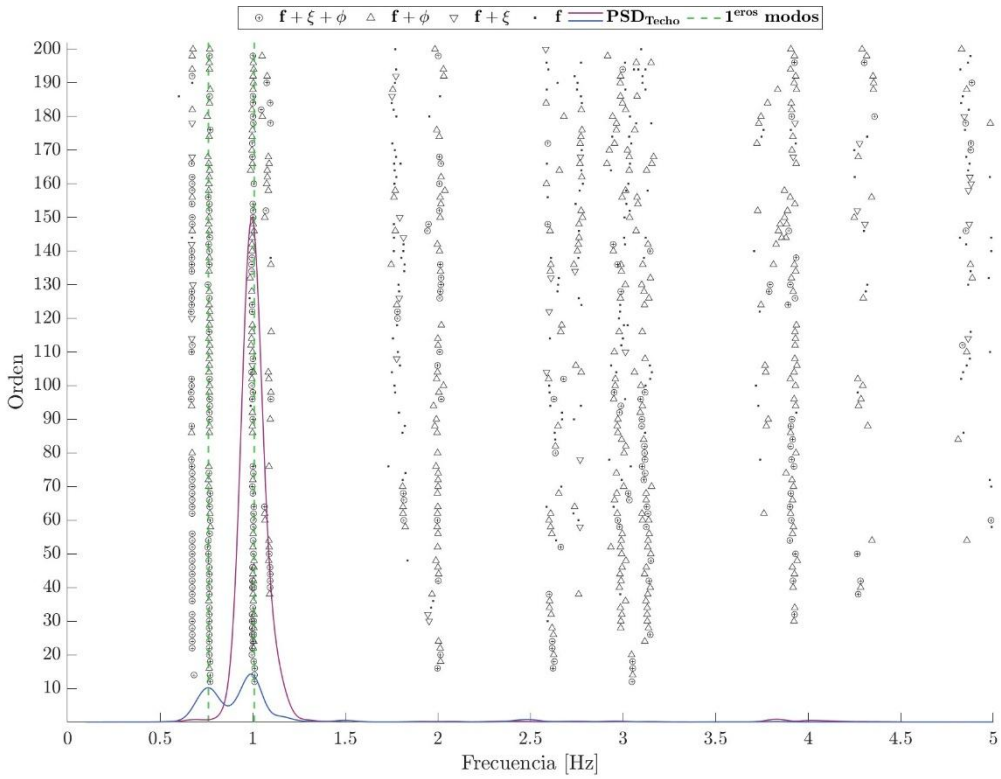

Figura C.3 37: Diagrama de estabilización para el registro n.º 37 del edificio Antígona, con fecha 18-01-2021.

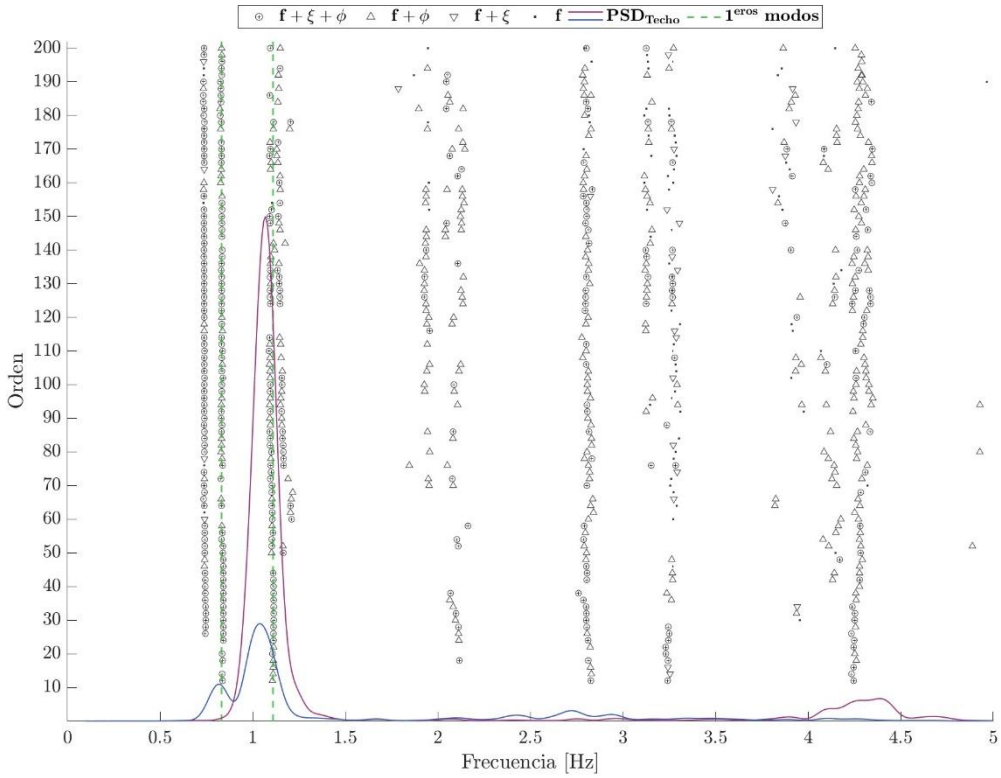

Figura C.3 38: Diagrama de estabilización para el registro n.º 38 del edificio Antígona, con fecha 23-01-2021.

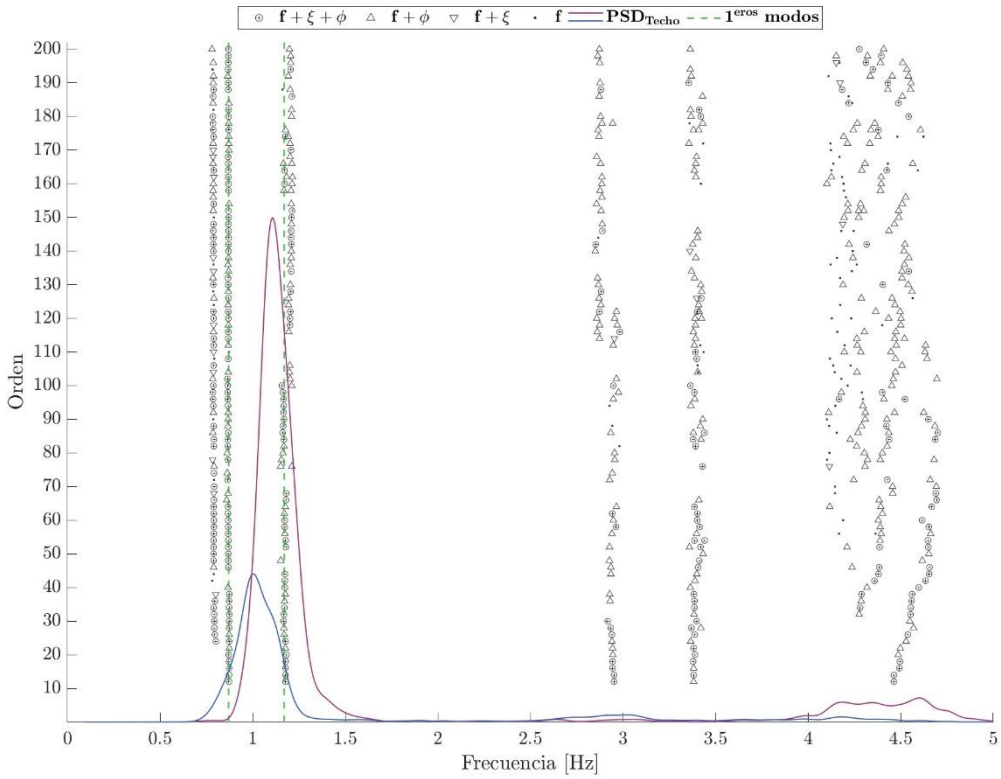

Figura C.3 39: Diagrama de estabilización para el registro n.º 39 del edificio Antígona, con fecha 10-02-2021.

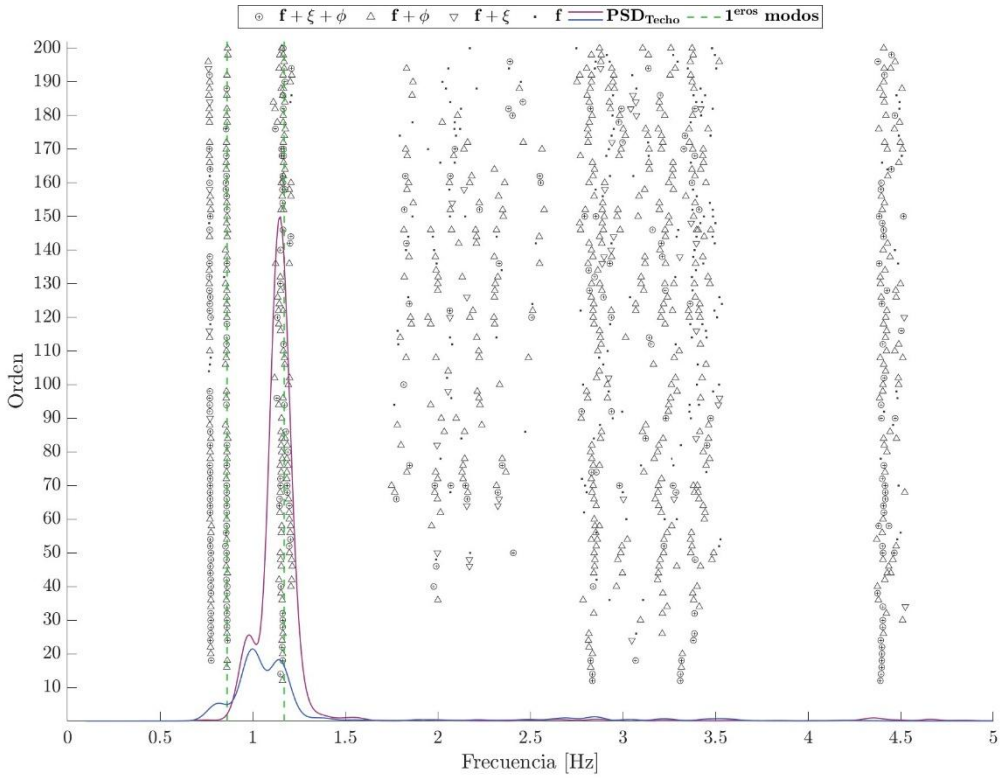

Figura C.3 40: Diagrama de estabilización para el registro n.º 40 del edificio Antígona, con fecha 18-04-2021.

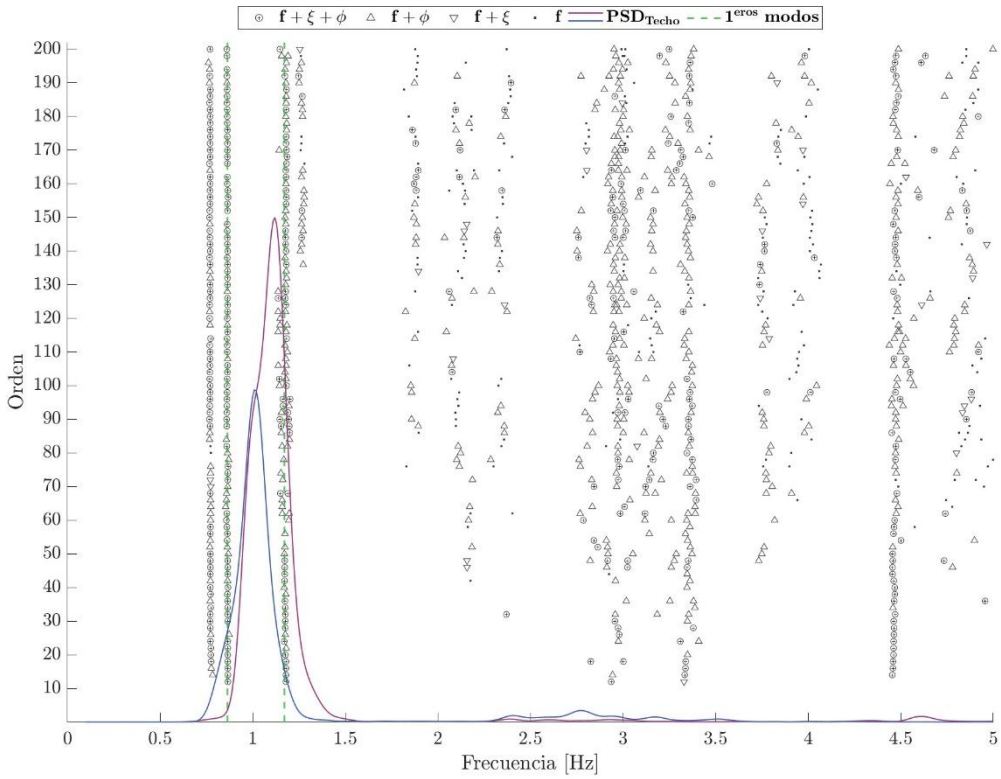

Figura C.3 41: Diagrama de estabilización para el registro n.º 41 del edificio Antígona, con fecha 19-04-2021.

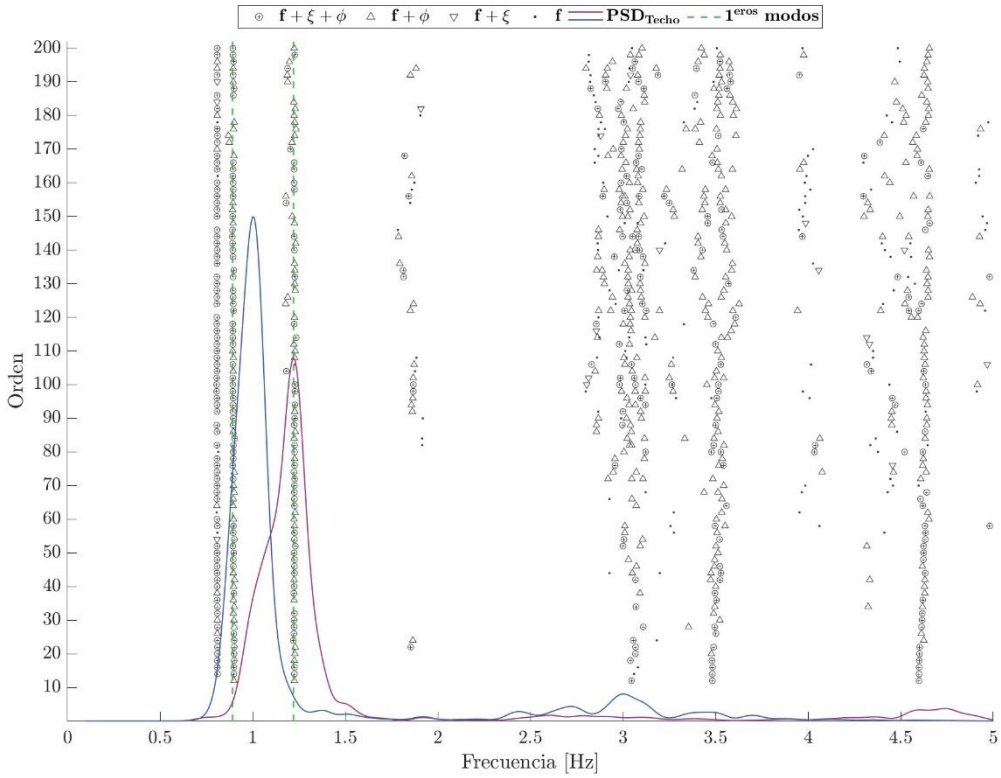

Figura C.3 42: Diagrama de estabilización para el registro n.º 42 del edificio Antígona, con fecha 19-04-2021.

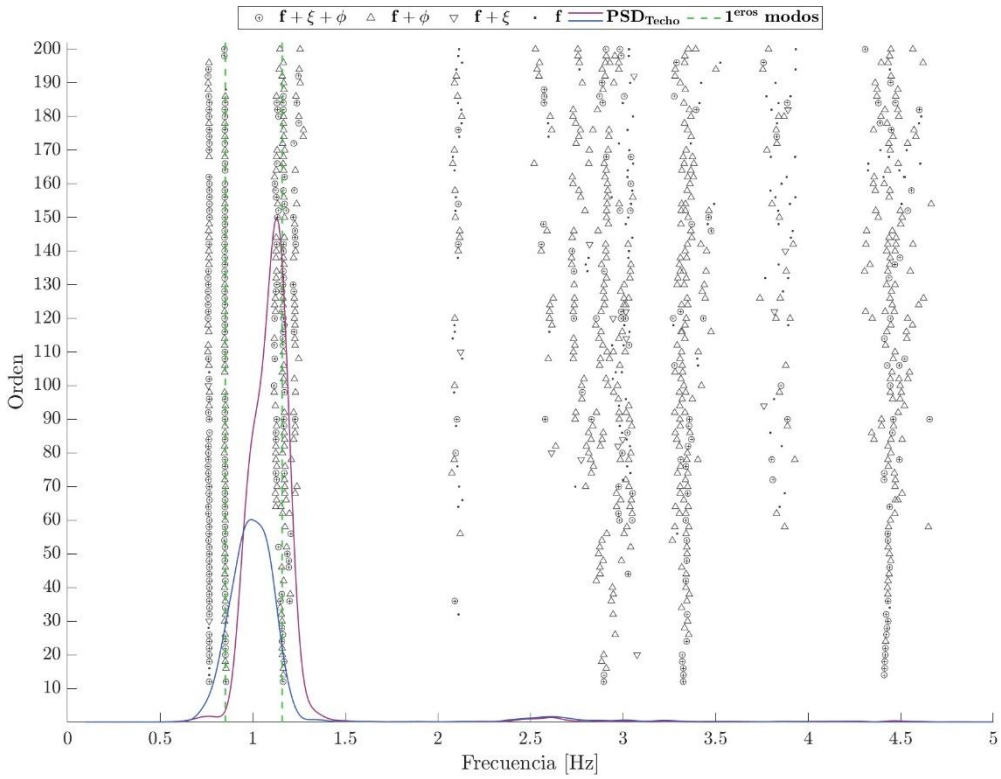

Figura C.3 43: Diagrama de estabilización para el registro n.º 43 del edificio Antígona, con fecha 21-04-2021.

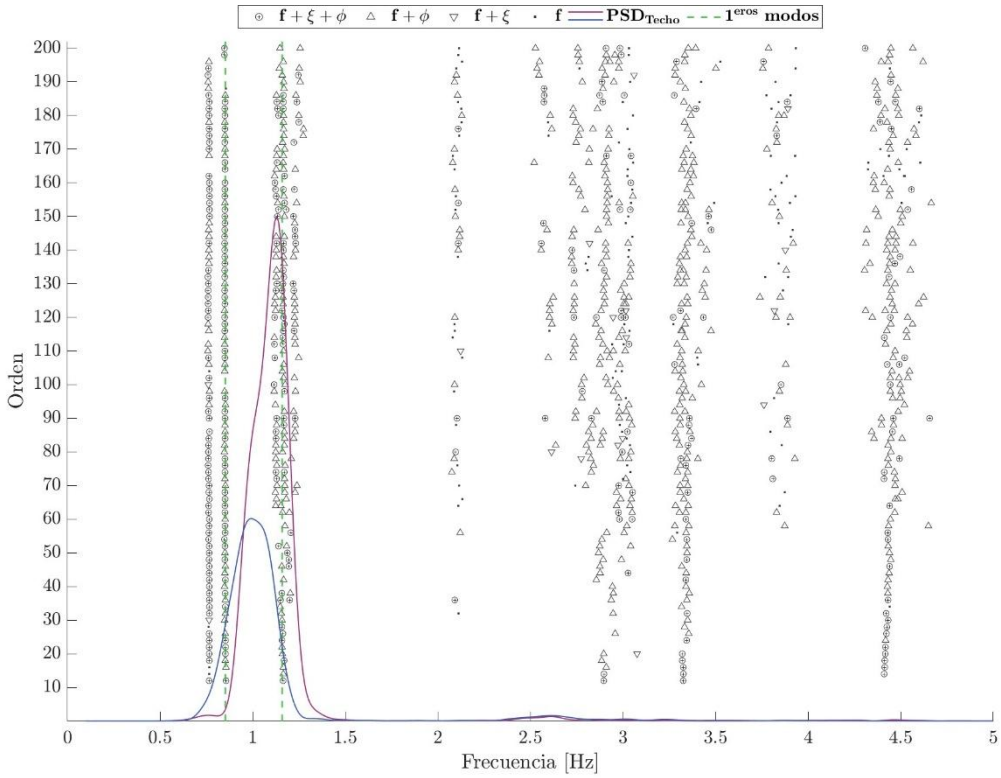

Figura C.3 44: Diagrama de estabilización para el registro n.º 44 del edificio Antígona, con fecha 22-04-2021.

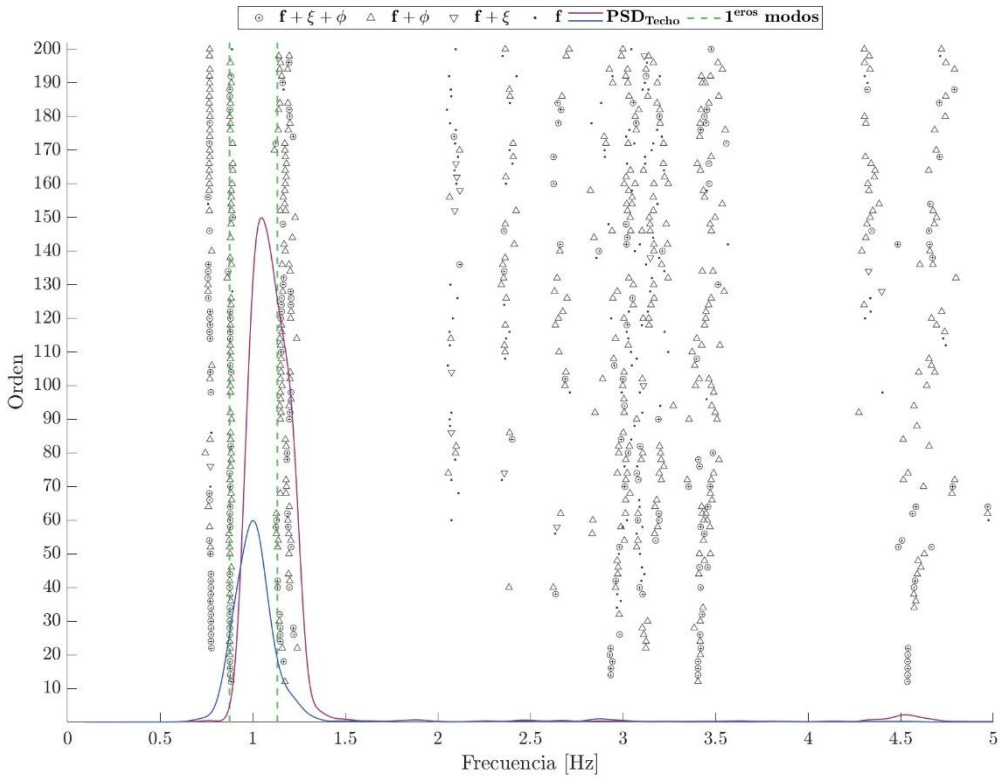

Figura C.3 45: Diagrama de estabilización para el registro n.º 45 del edificio Antígona, con fecha 02-05-2021.

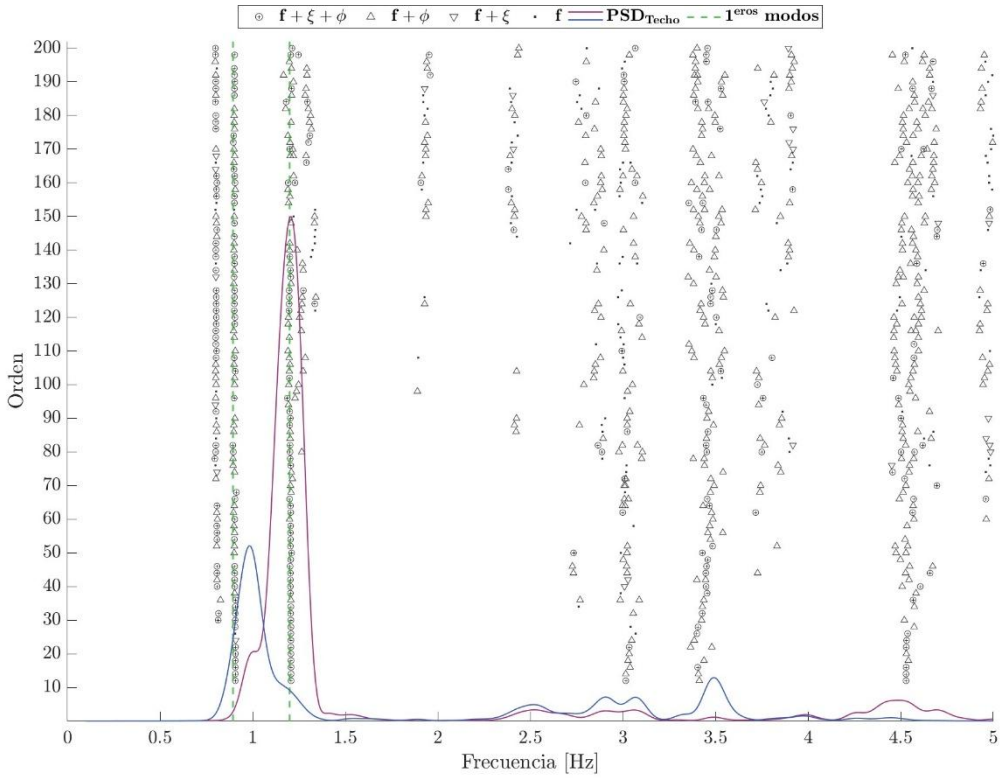

Figura C.3 46: Diagrama de estabilización para el registro n.º 46 del edificio Antígona, con fecha 11-06-2021.

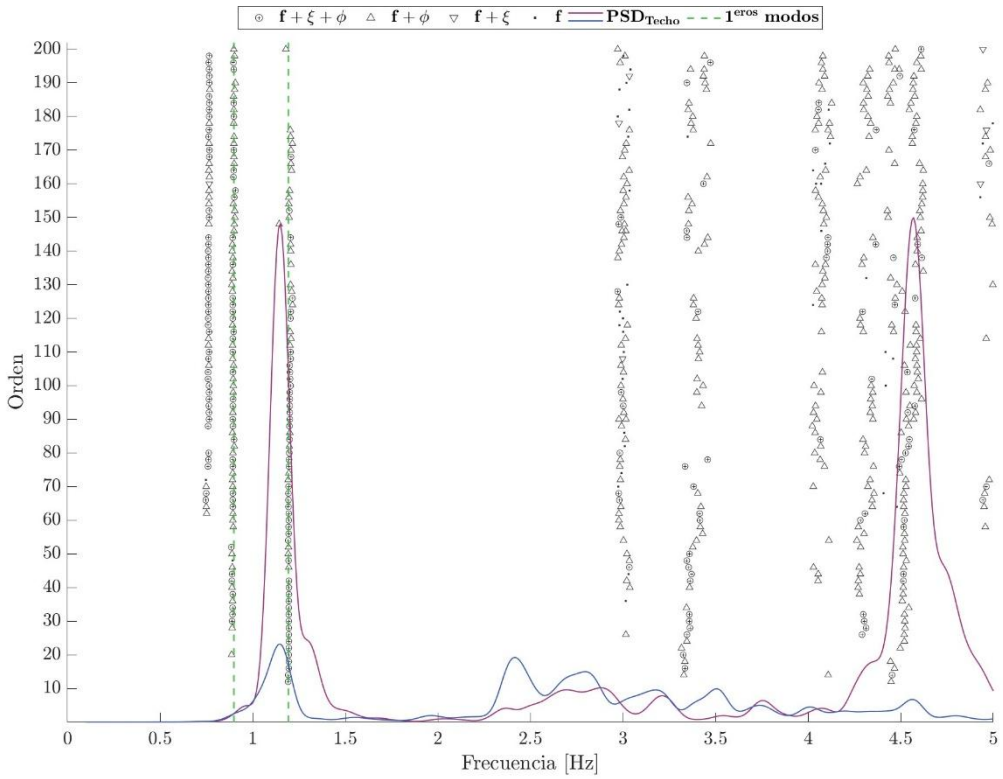

Figura C.3 47: Diagrama de estabilización para el registro n.º 47 del edificio Antígona, con fecha 16-06-2021.

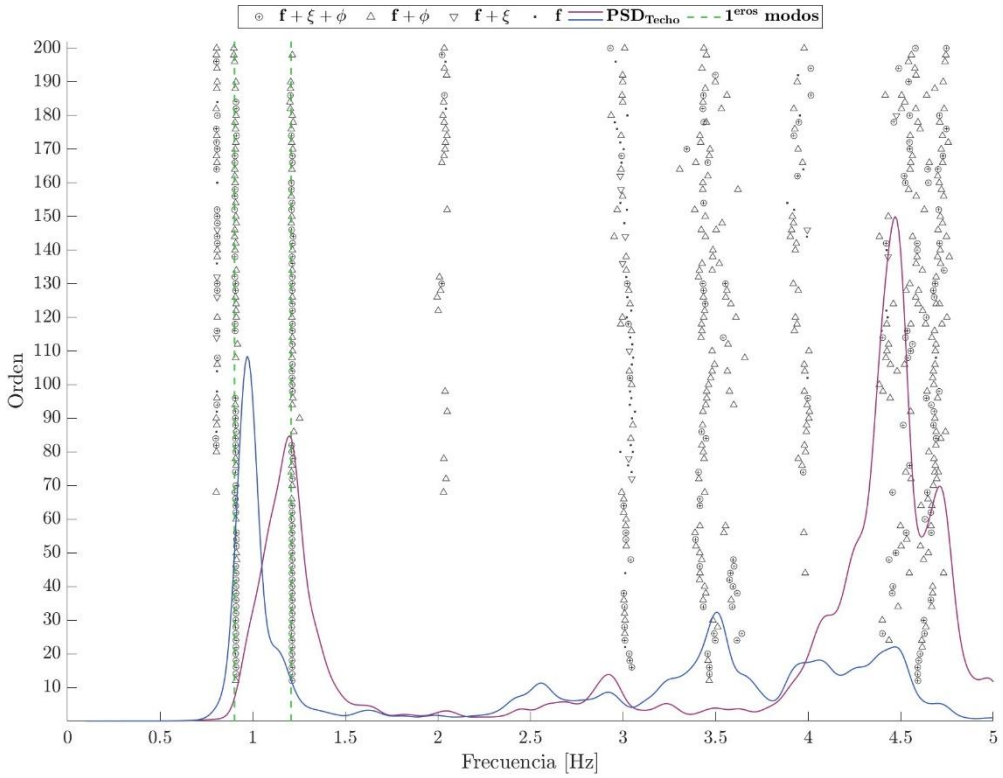

Figura C.3 48: Diagrama de estabilización para el registro n.º 48 del edificio Antígona, con fecha 22-06-2021.

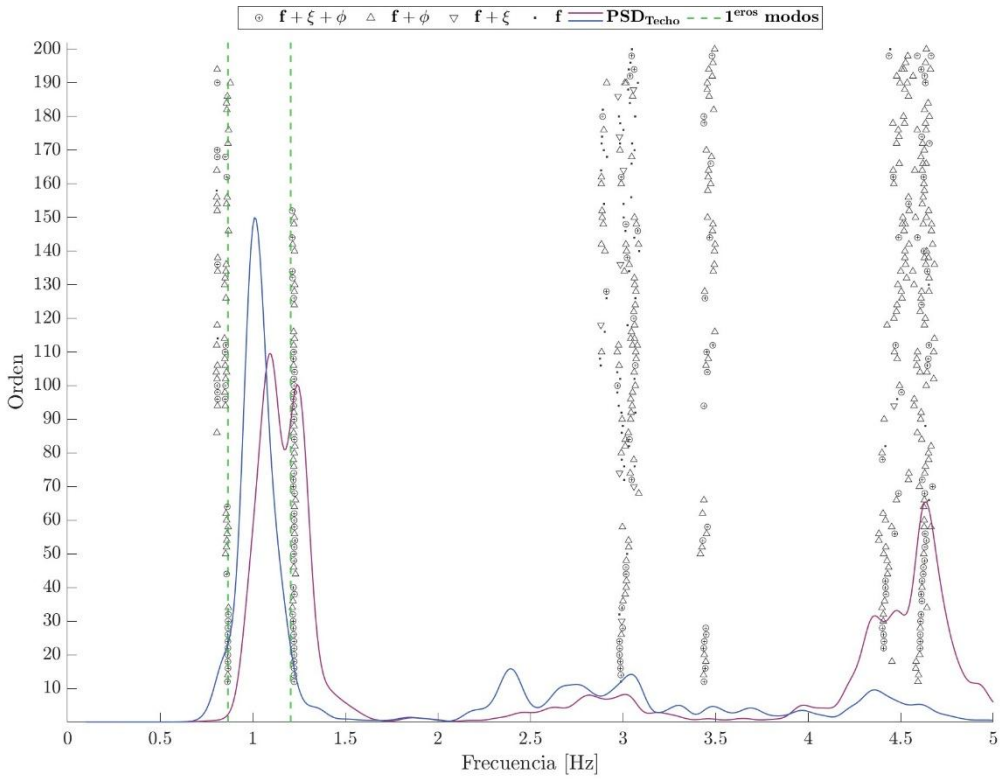

Figura C.3 49: Diagrama de estabilización para el registro n.º 49 del edificio Antígona, con fecha 26-07-2021.

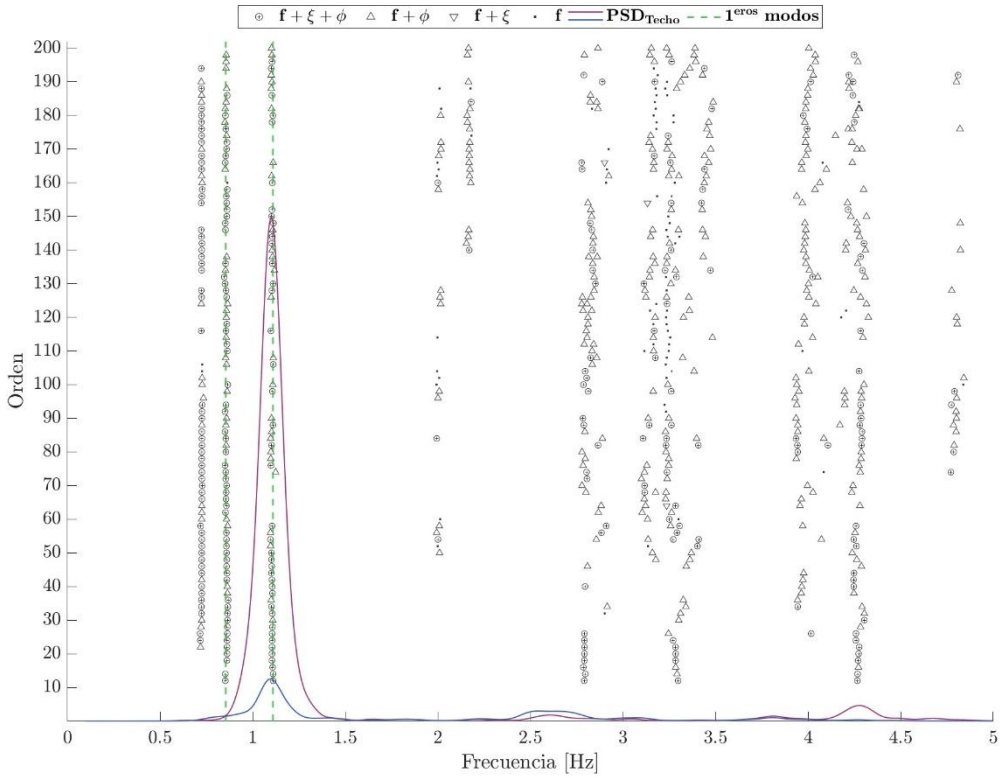

Figura C.3 50: Diagrama de estabilización para el registro n.º 50 del edificio Antígona, con fecha 31-07-2021.

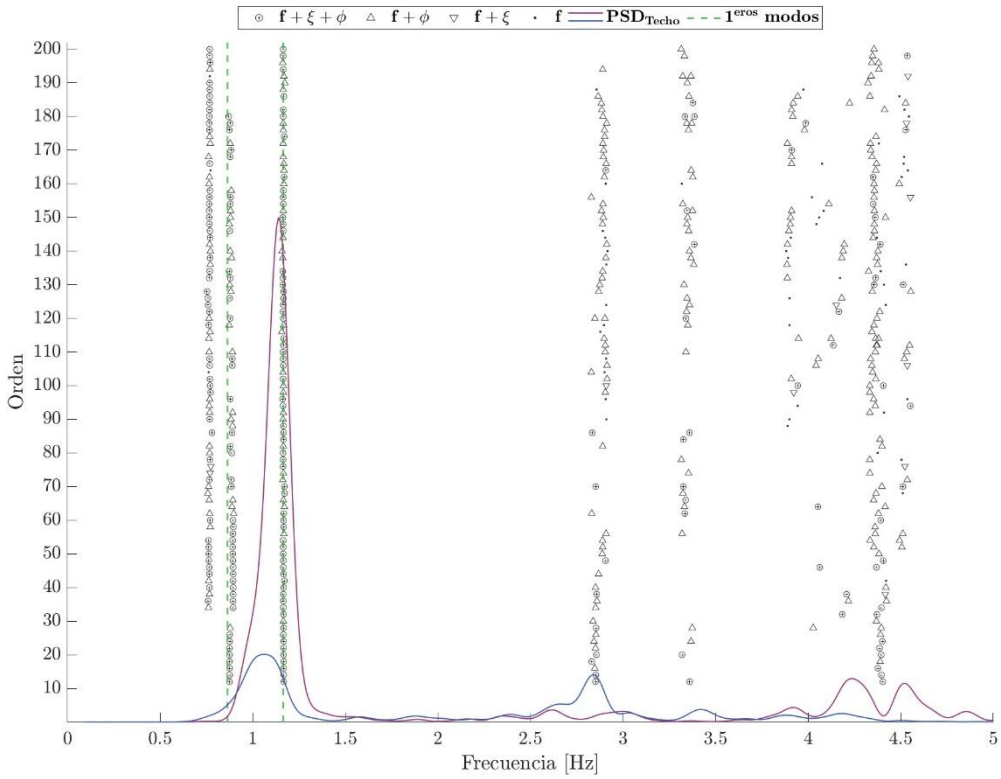

Figura C.3 51: Diagrama de estabilización para el registro n.º 51 del edificio Antígona, con fecha 22-10-2021.

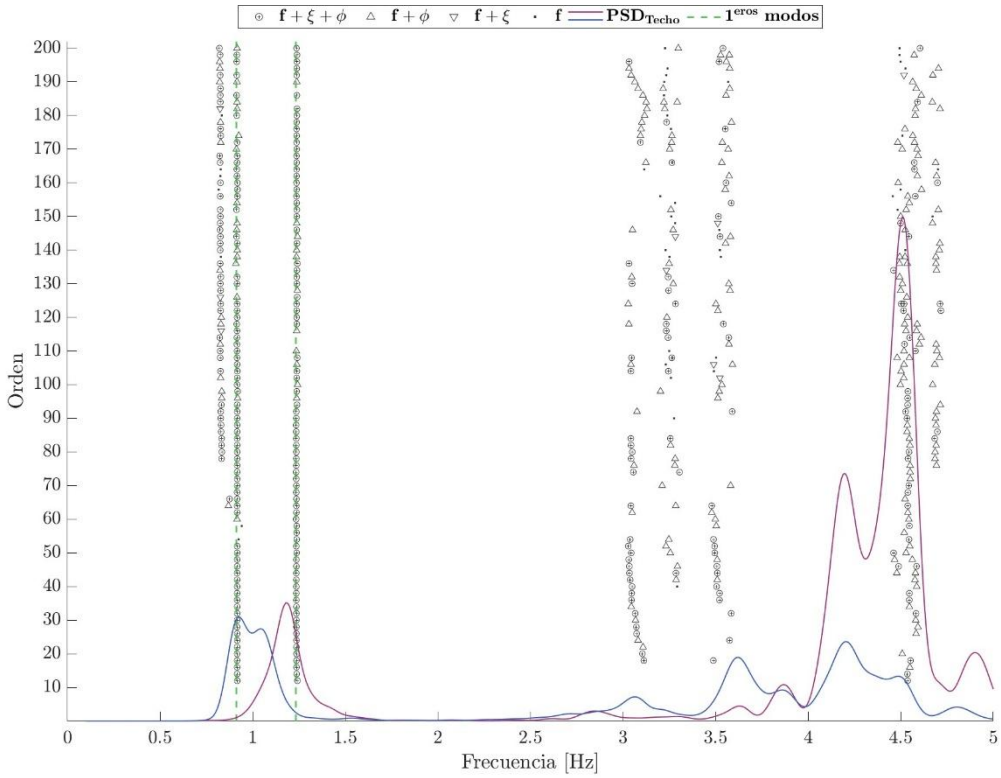

Figura C.3 52: Diagrama de estabilización para el registro n.º 52 del edificio Antígona, con fecha 26-10-2021.

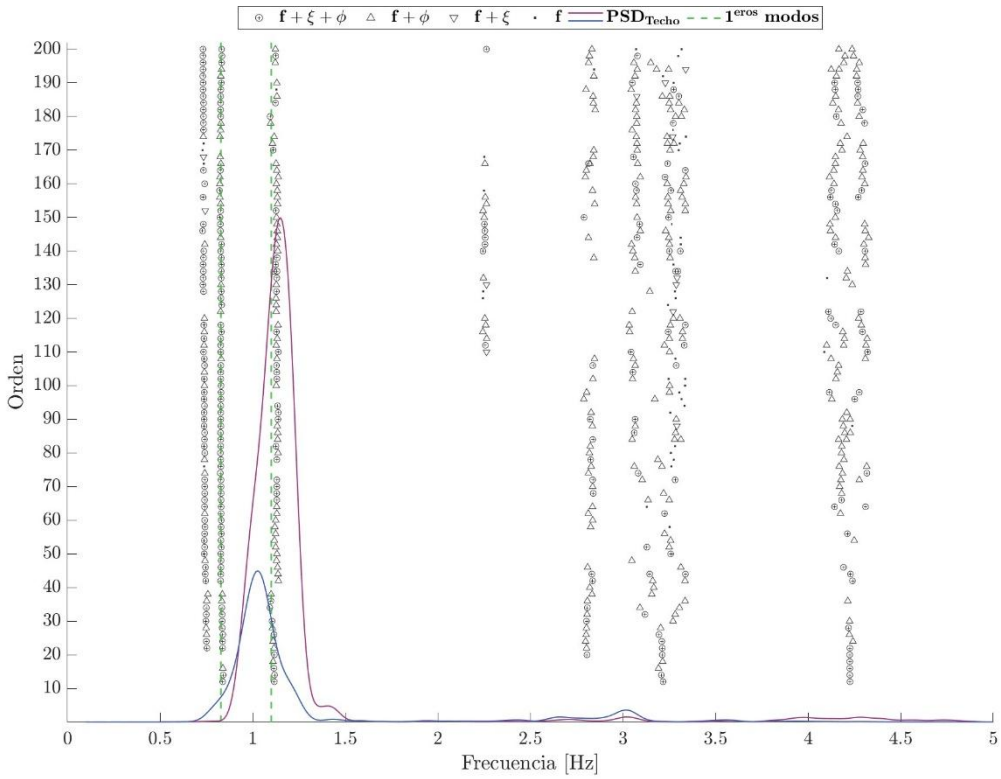

Figura C.3 53: Diagrama de estabilización para el registro n.º 53 del edificio Antígona, con fecha 03-11-2021.

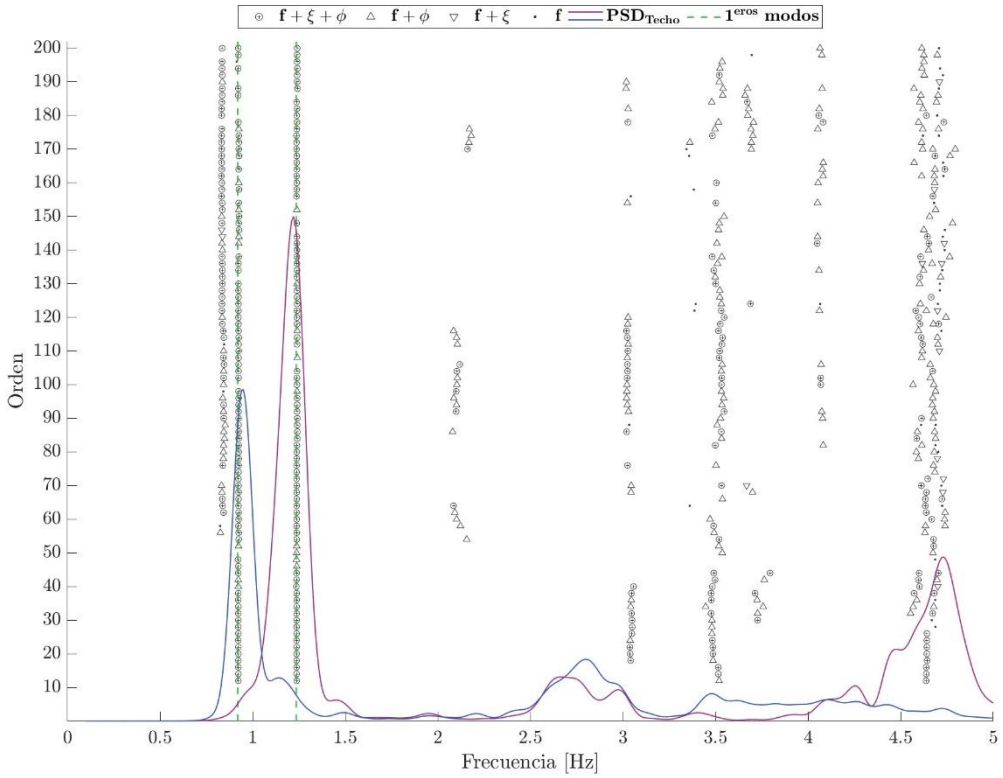

Figura C.3 54: Diagrama de estabilización para el registro n.º 54 del edificio Antígona, con fecha 10-11-2021.

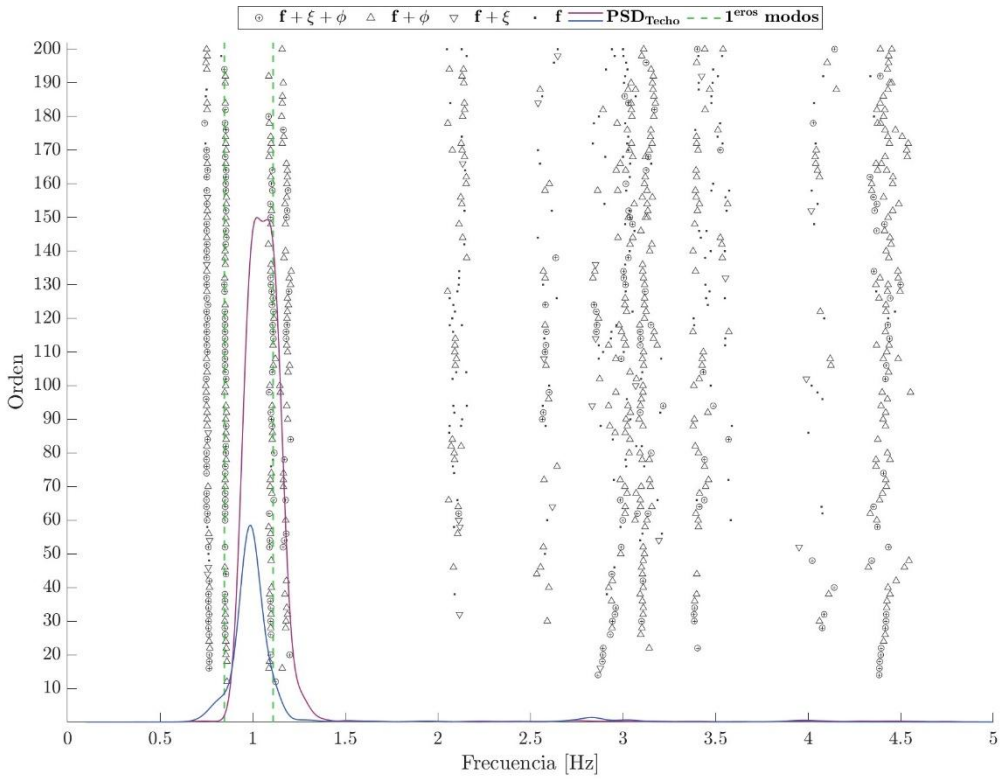

Figura C.3 55: Diagrama de estabilización para el registro n.º 55 del edificio Antígona, con fecha 11-12-2021.

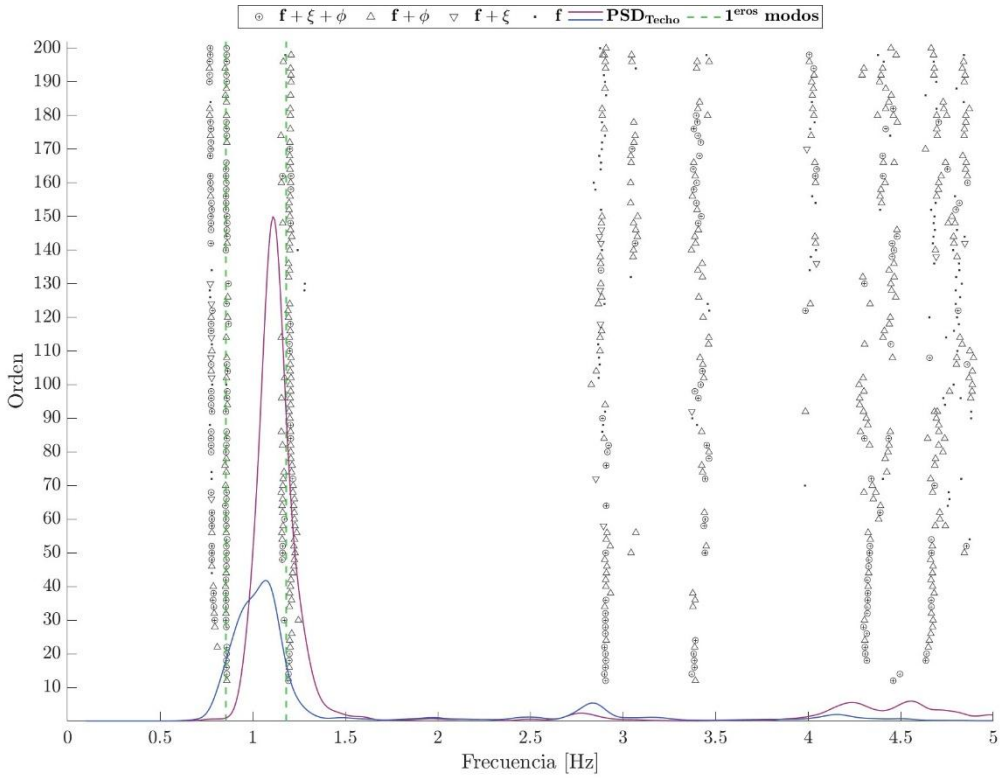

Figura C.3 56: Diagrama de estabilización para el registro n.º 56 del edificio Antígona, con fecha 14-04-2022.

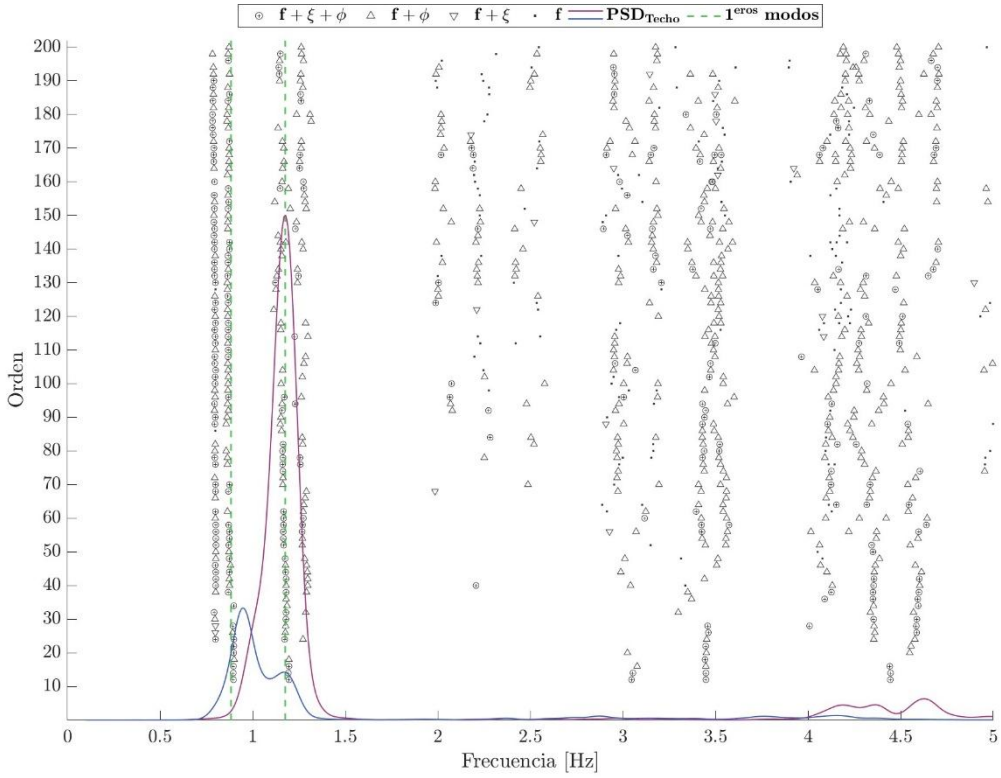

Figura C.3 57: Diagrama de estabilización para el registro n.º 57 del edificio Antígona, con fecha 03-05-2022.

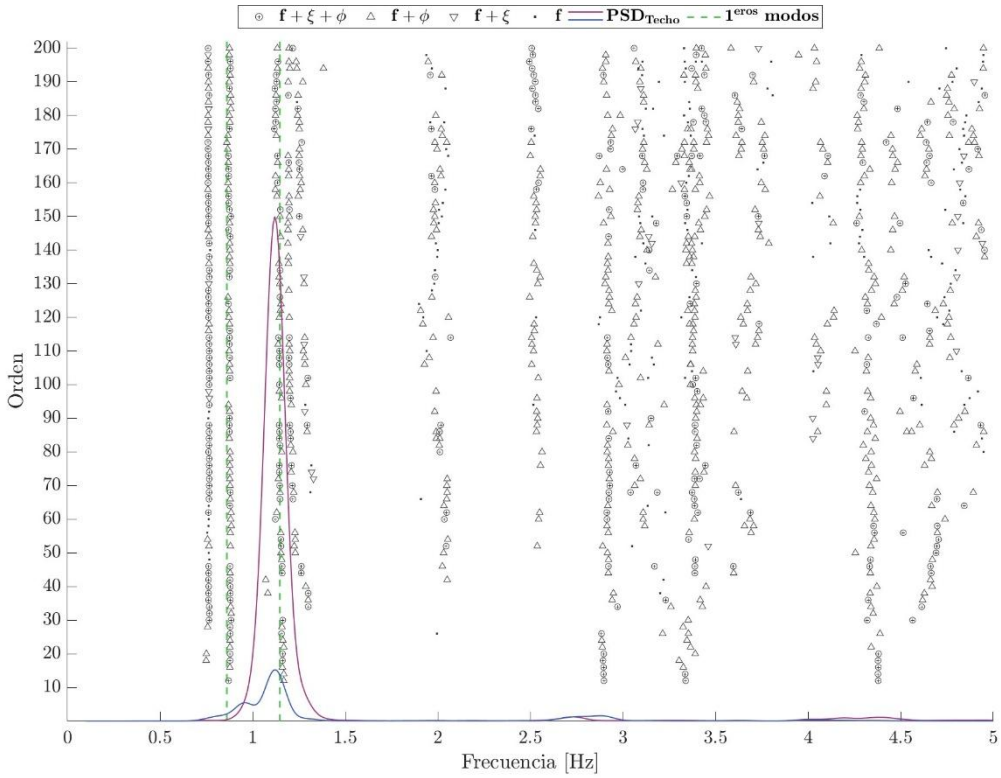

Figura C.3 58: Diagrama de estabilización para el registro n.º 58 del edificio Antígona, con fecha 04-05-2022.

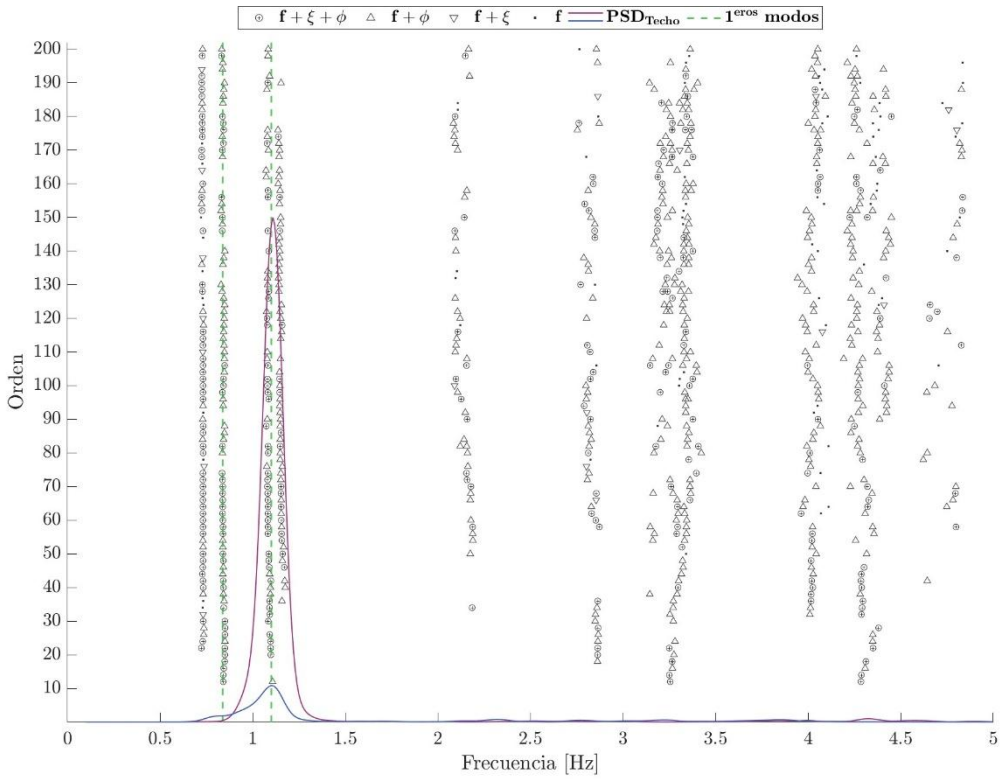

Figura C.3 59: Diagrama de estabilización para el registro n.º 59 del edificio Antígona, con fecha 04-05-2022.

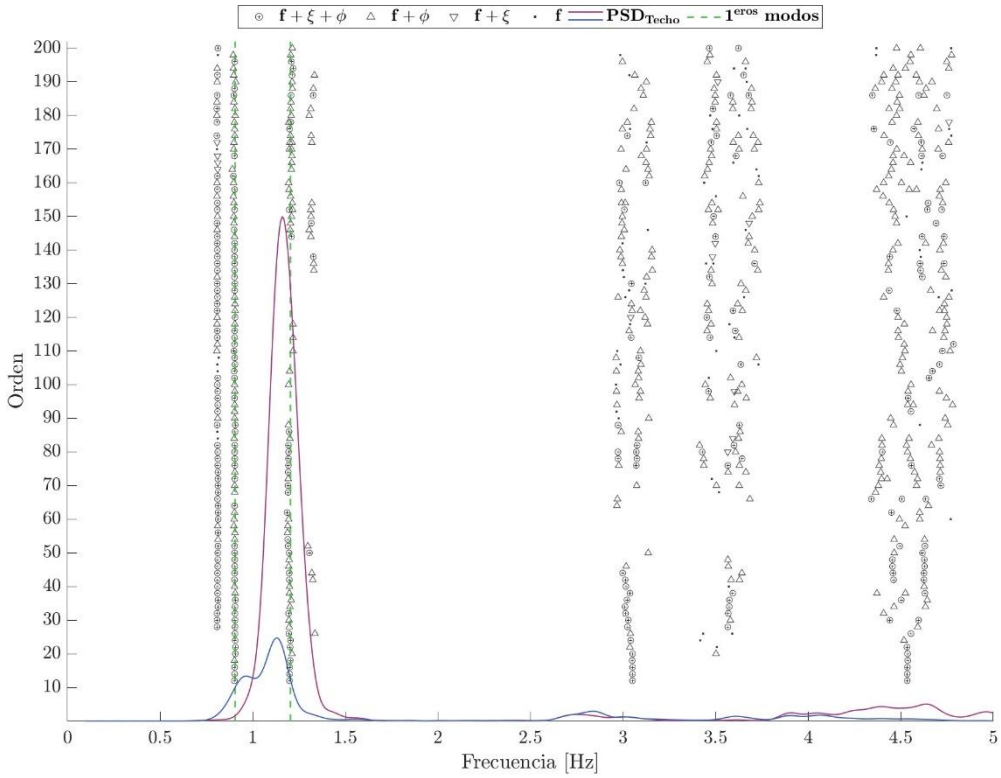

Figura C.3 60: Diagrama de estabilización para el registro n.º 60 del edificio Antígona, con fecha 04-05-2022.

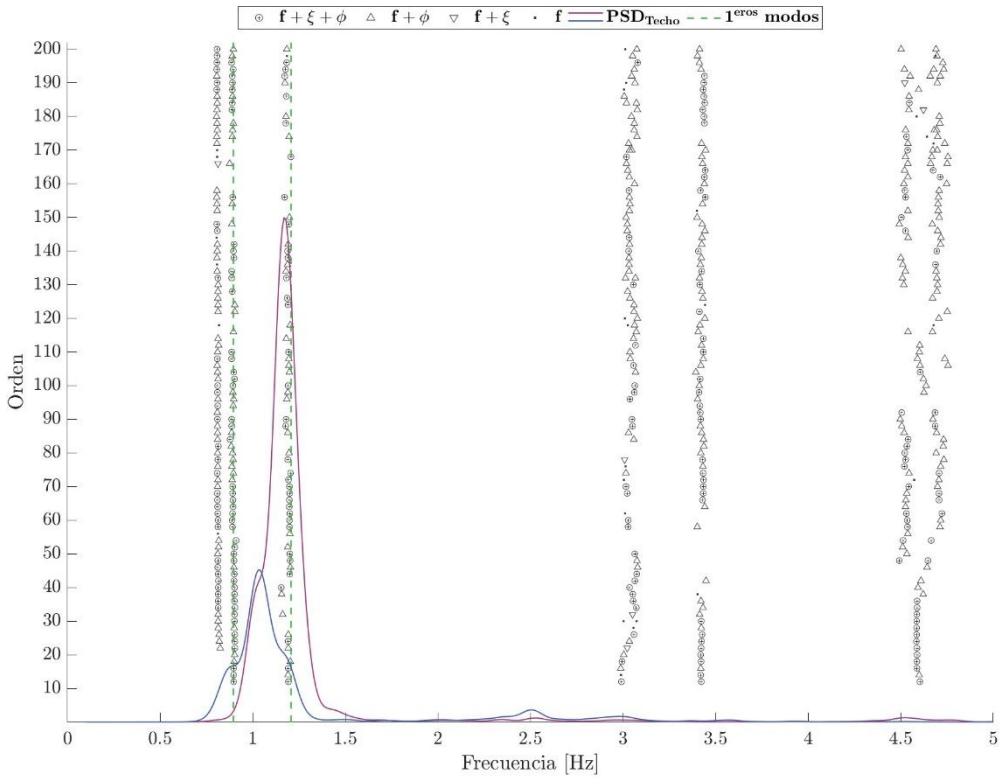

Figura C.3 61: Diagrama de estabilización para el registro n.º 61 del edificio Antígona, con fecha 05-05-2022.

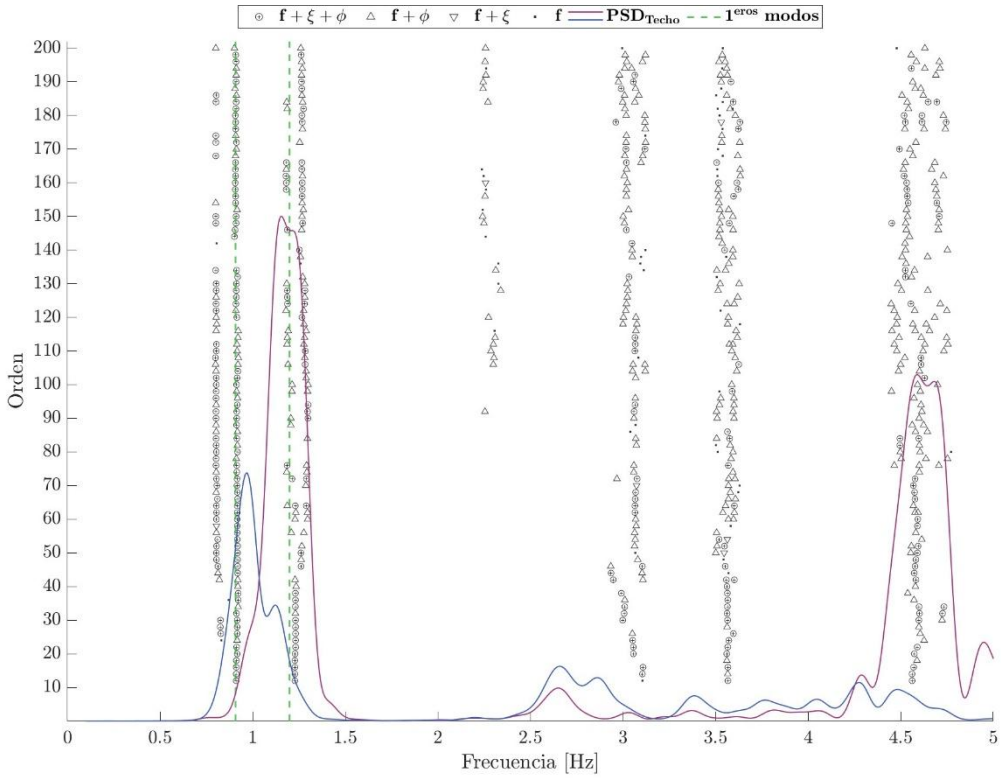

Figura C.3 62: Diagrama de estabilización para el registro n.º 62 del edificio Antígona, con fecha 03-07-2022.

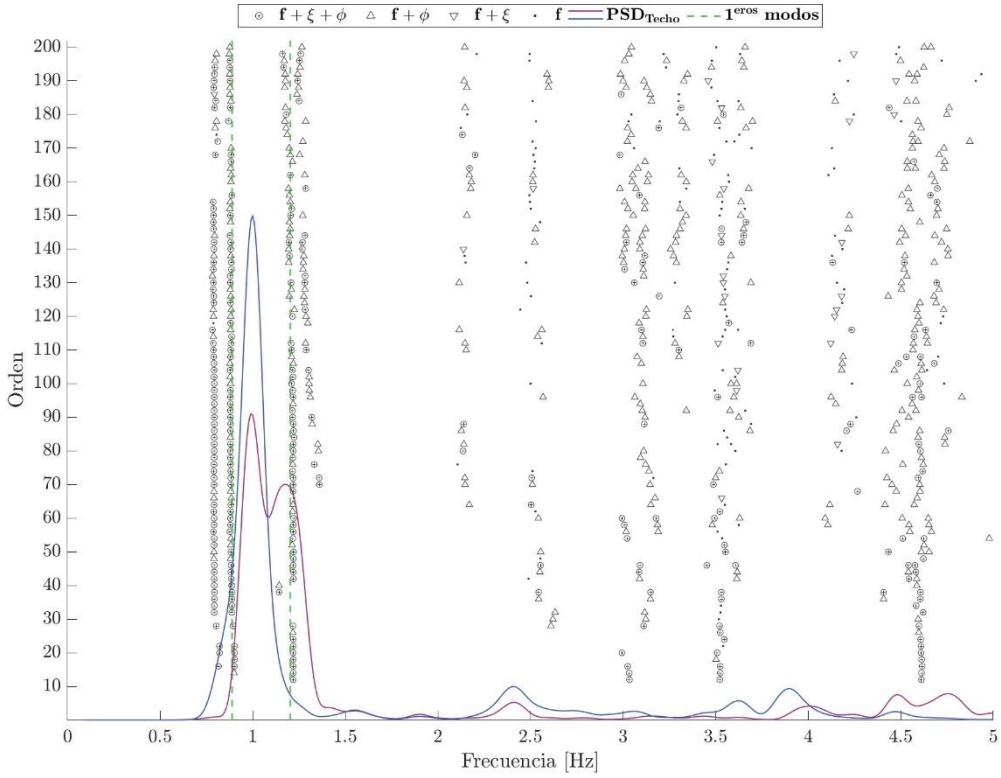

Figura C.3 63: Diagrama de estabilización para el registro n.º 63 del edificio Antígona, con fecha 07-08-2022.

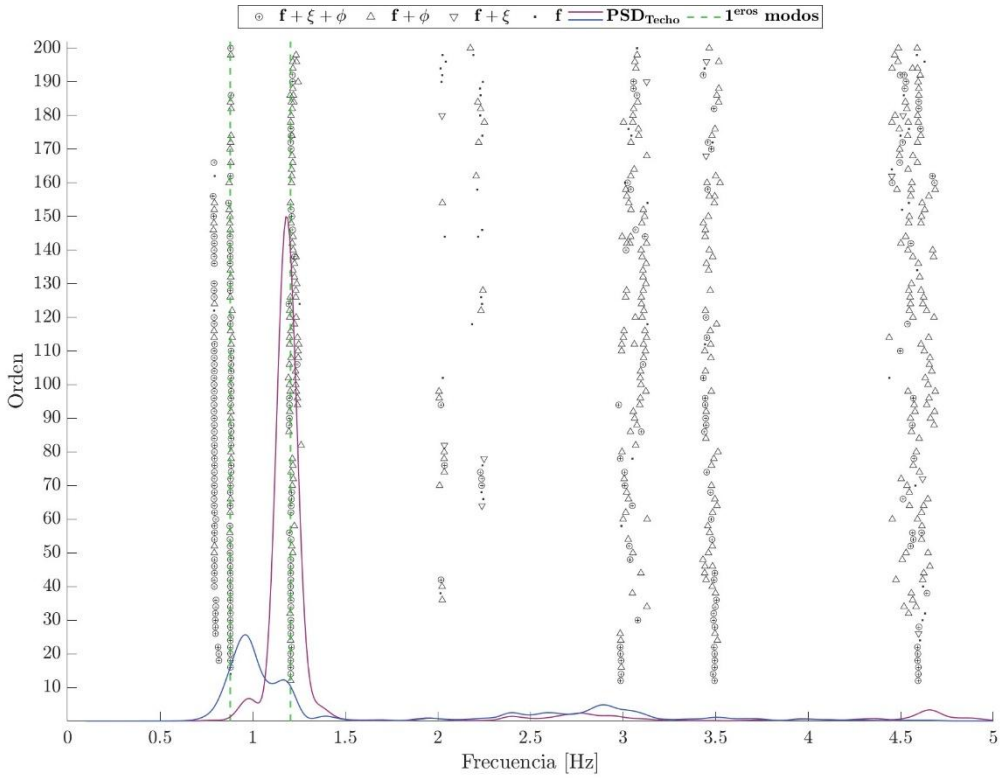

Figura C.3 64: Diagrama de estabilización para el registro n.º 64 del edificio Antígona, con fecha 17-08-2022.

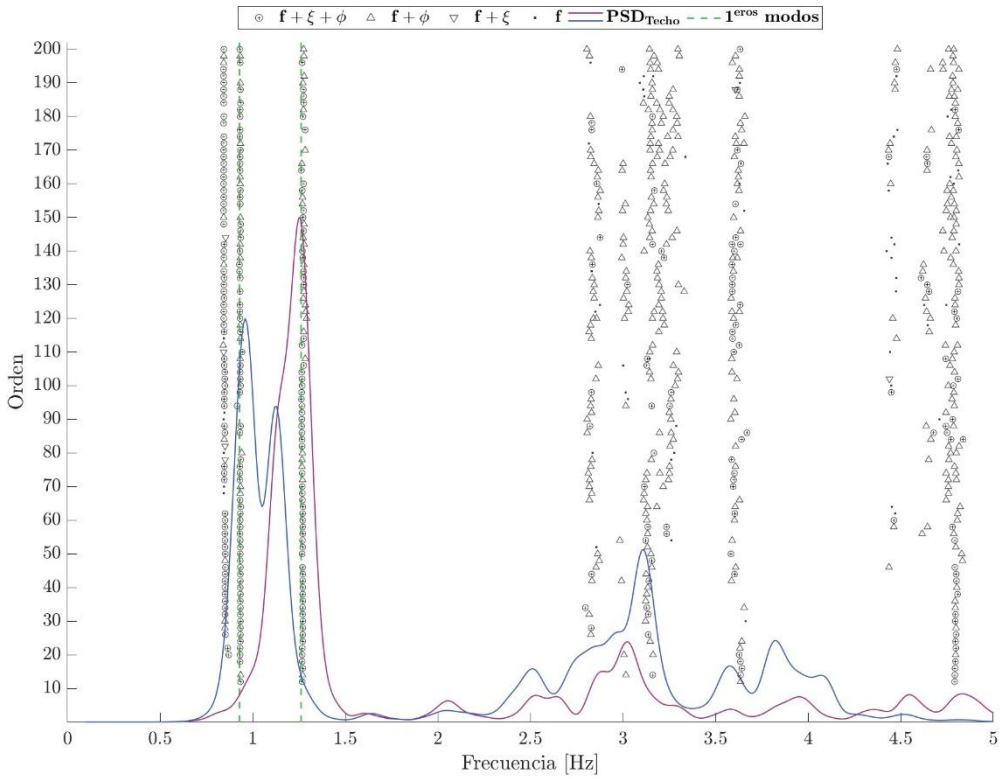

Figura C.3 65: Diagrama de estabilización para el registro n.º 65 del edificio Antígona, con fecha 05-09-2022.

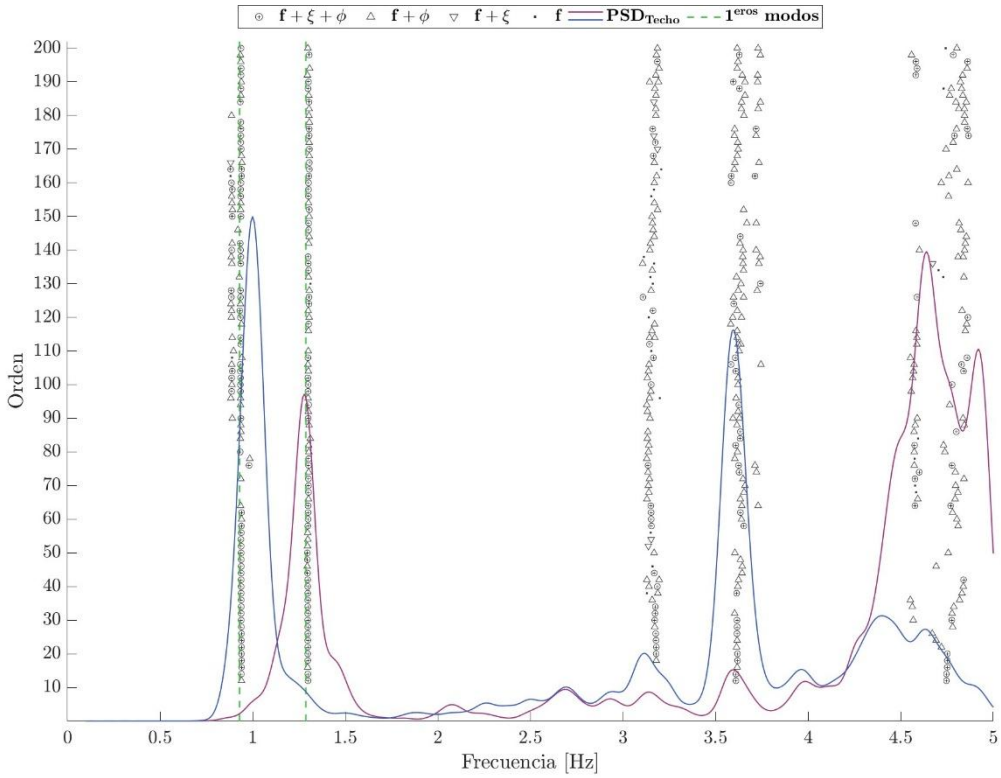

Figura C.3 66: Diagrama de estabilización para el registro n.º 66 del edificio Antígona, con fecha 10-09-2022.

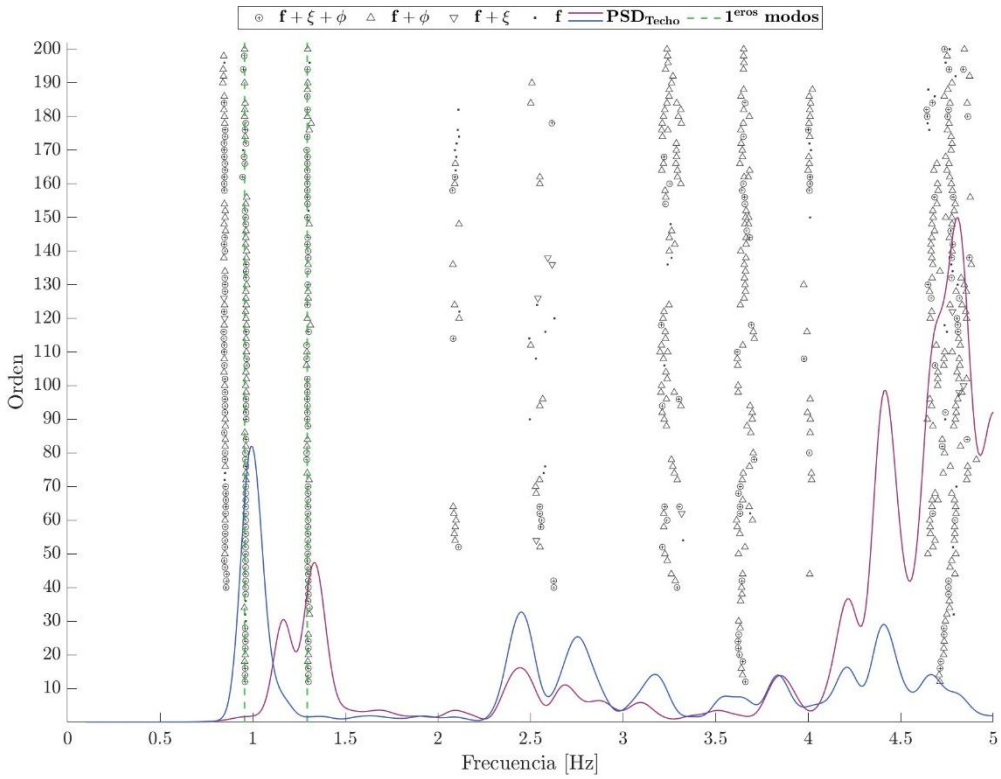

Figura C.3 67: Diagrama de estabilización para el registro n.º 67 del edificio Antígona, con fecha 19-09-2022.

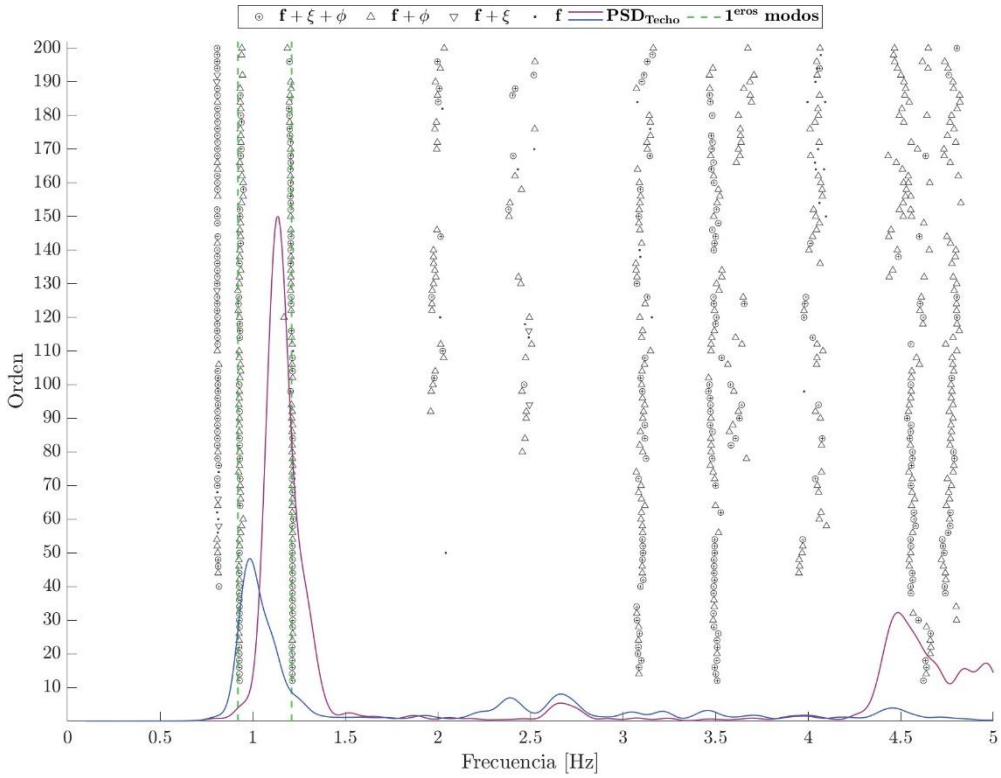

Figura C.3 68: Diagrama de estabilización para el registro n.º 68 del edificio Antígona, con fecha 15-10-2022.

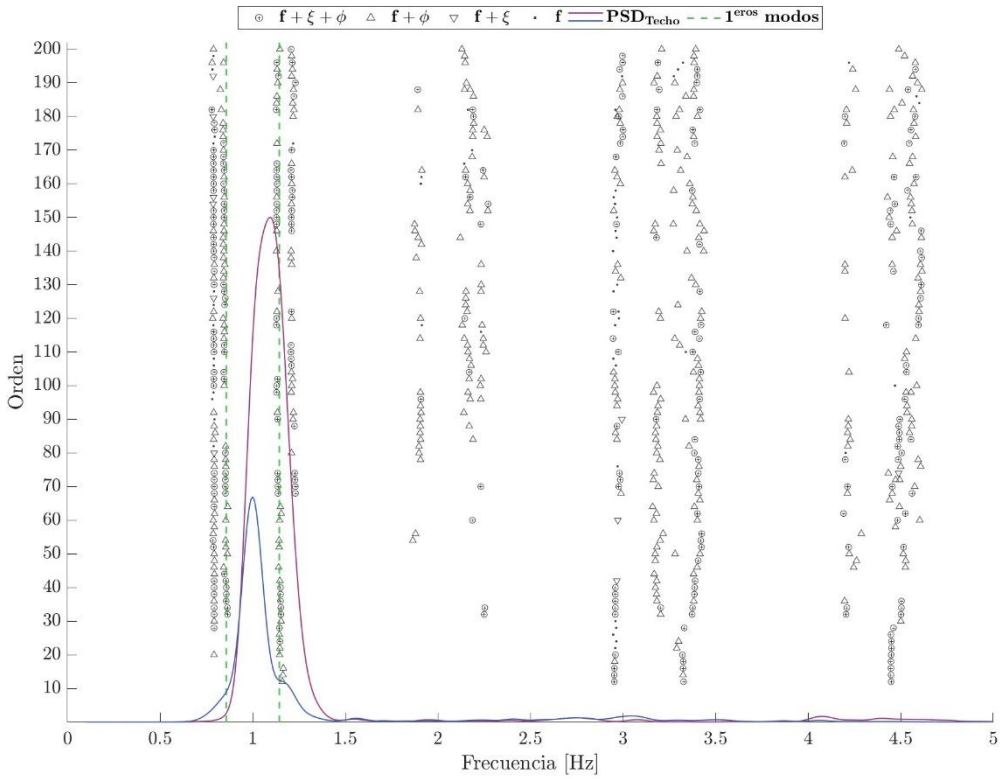

Figura C.3 69: Diagrama de estabilización para el registro n.º 69 del edificio Antígona, con fecha 08-11-2022.

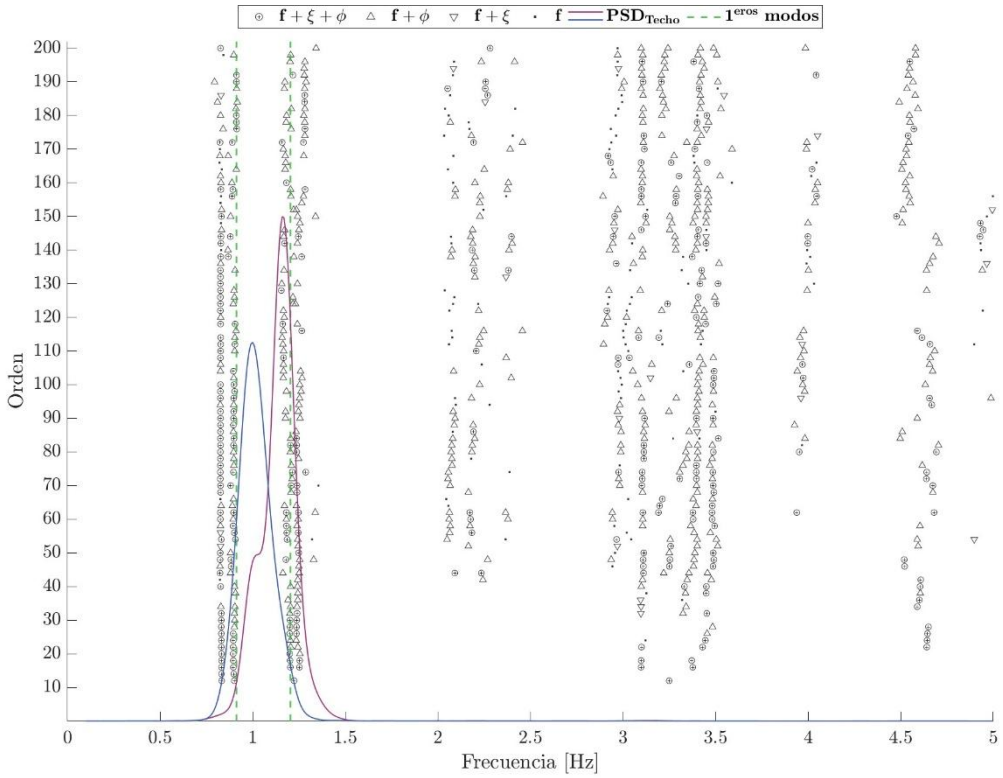

Figura C.3 70: Diagrama de estabilización para el registro n.º 70 del edificio Antígona, con fecha 12-11-2022.

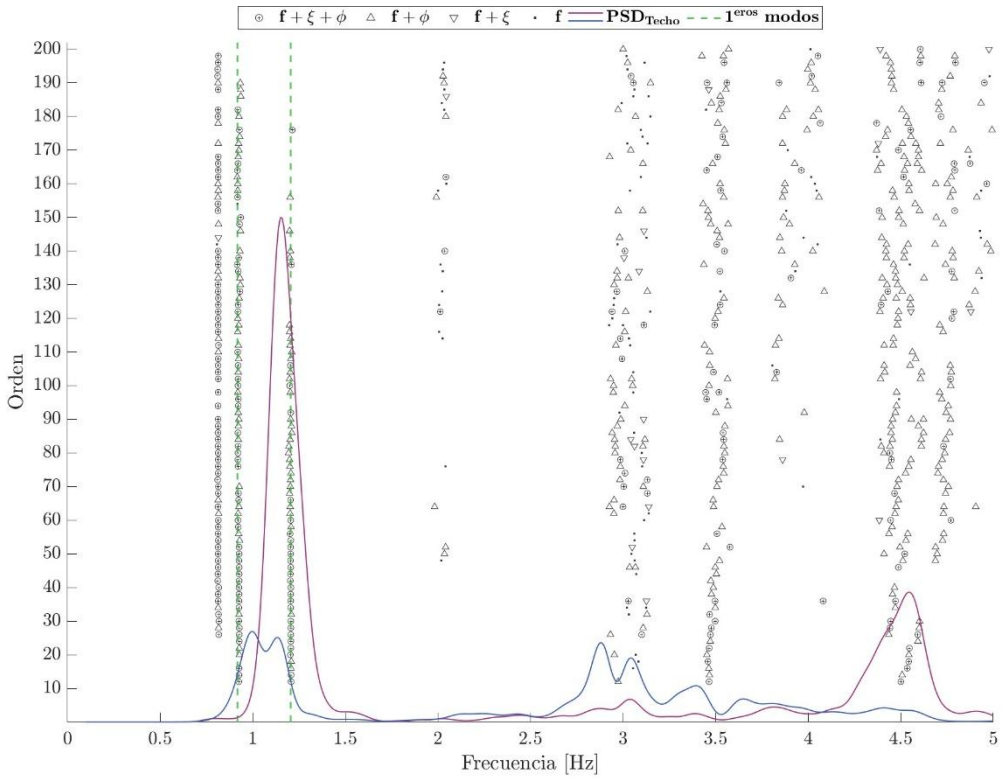

Figura C.3 71: Diagrama de estabilización para el registro n.º 71 del edificio Antígona, con fecha 19-11-2022.

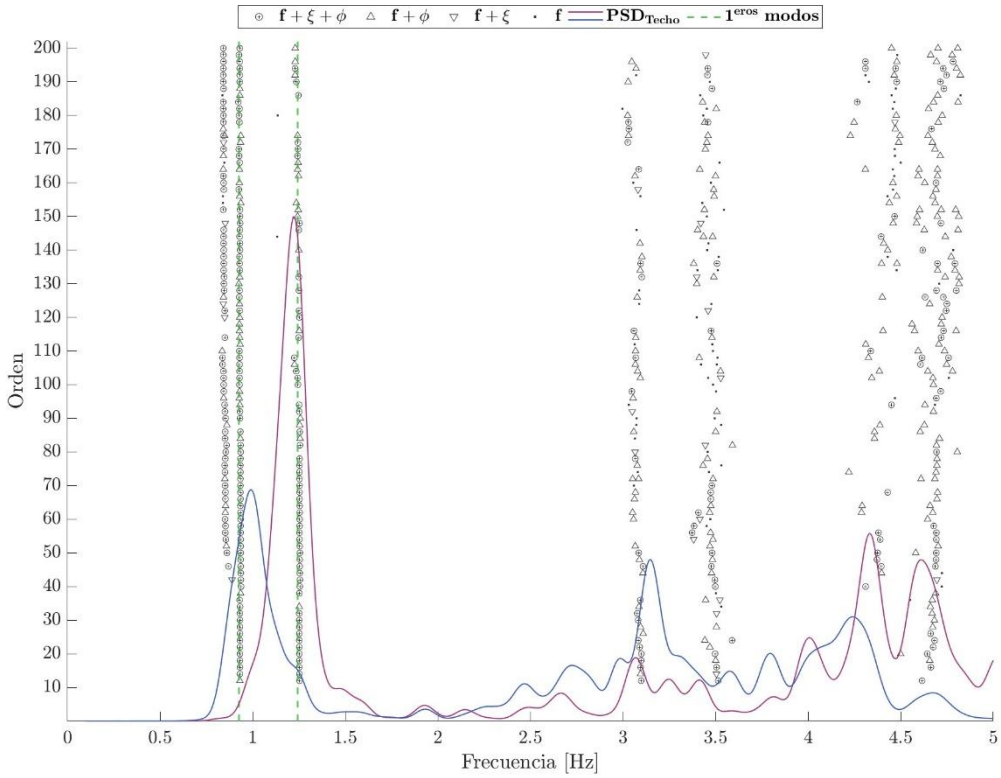

Figura C.3 72: Diagrama de estabilización para el registro n.º 72 del edificio Antígona, con fecha 03-12-2022.

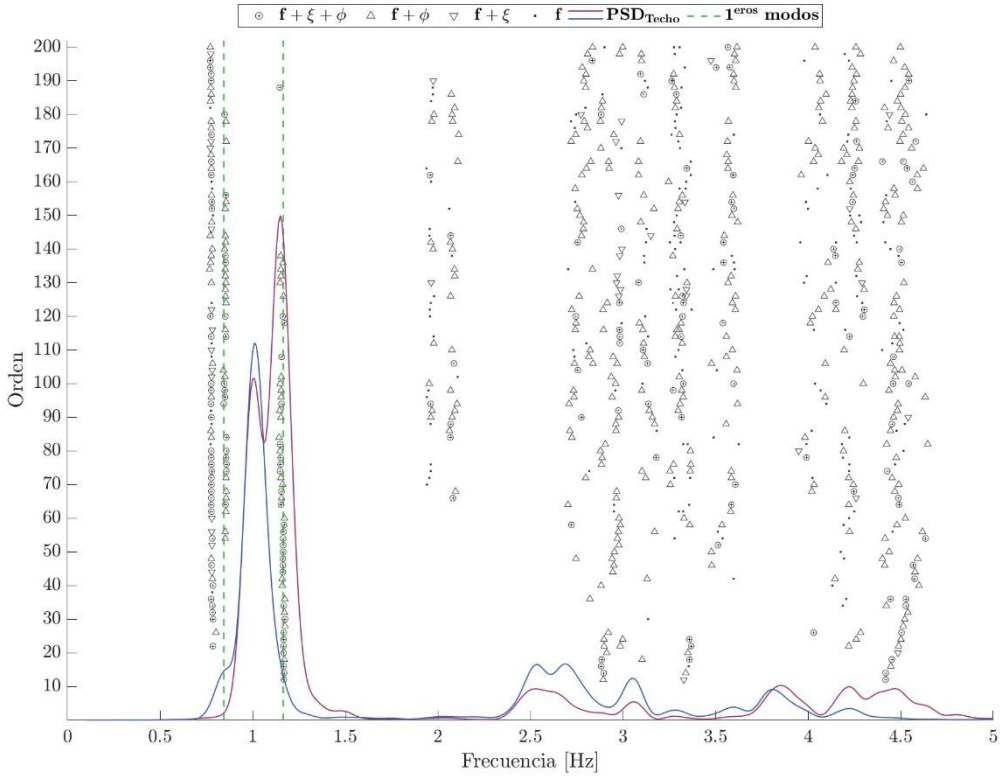

Figura C.3 73: Diagrama de estabilización para el registro n.º 73 del edificio Antígona, con fecha 10-12-2022.

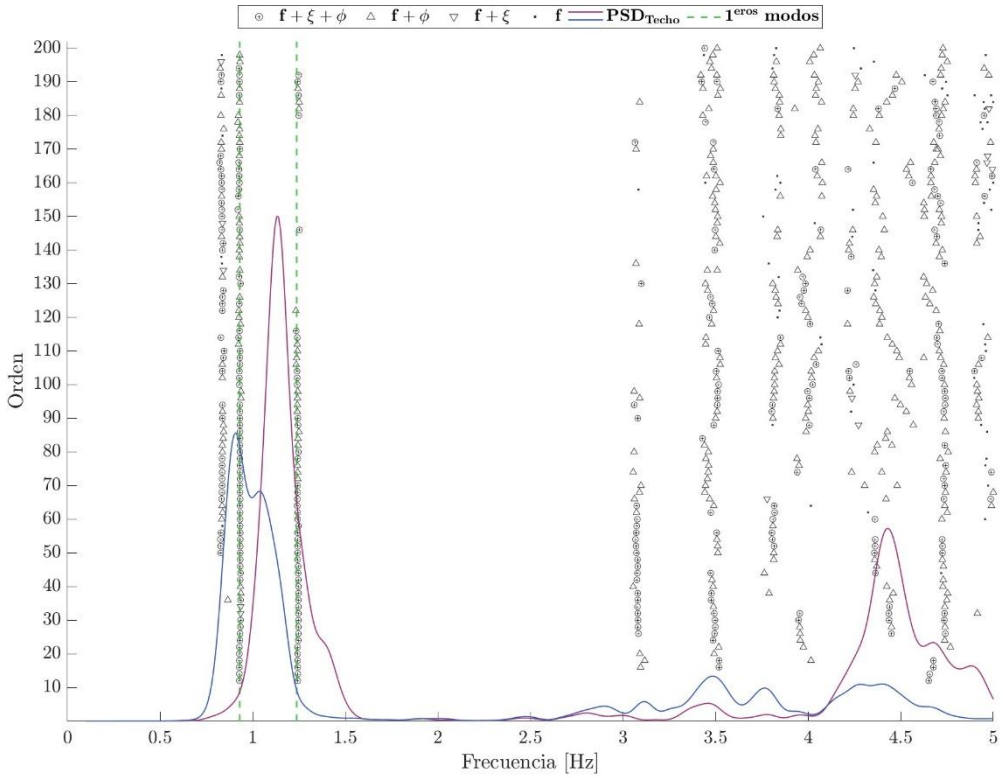

Figura C.3 74: Diagrama de estabilización para el registro n.º 74 del edificio Antígona, con fecha 27-12-2022.

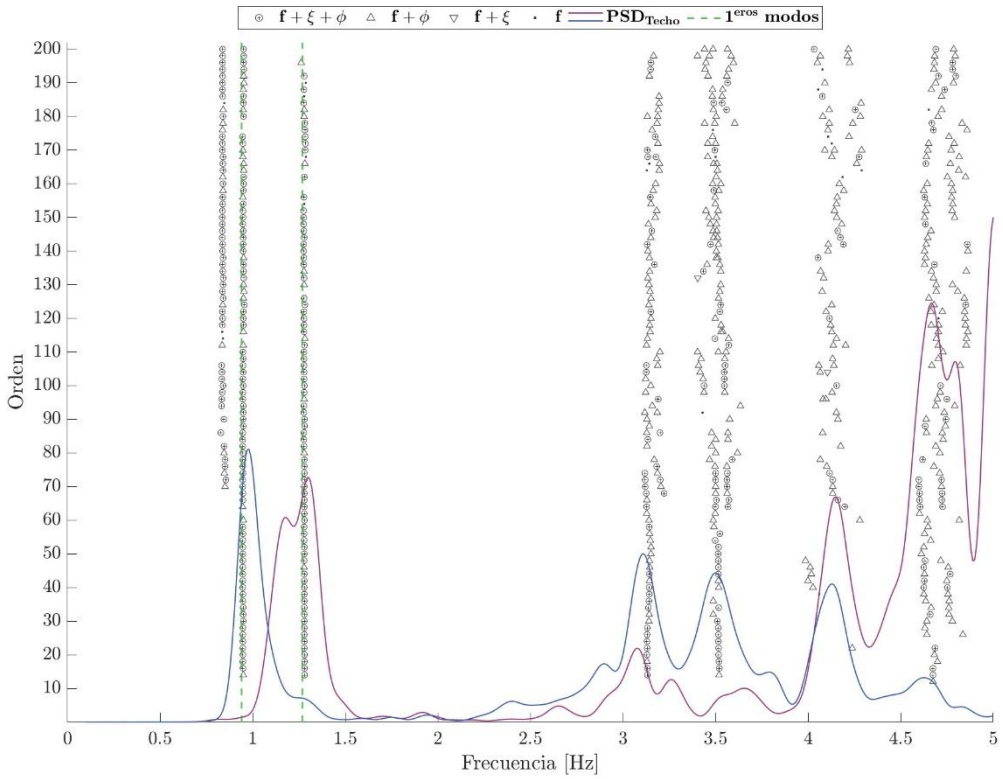

Figura C.3 75: Diagrama de estabilización para el registro n.º 75 del edificio Antígona, con fecha 05-01-2023.

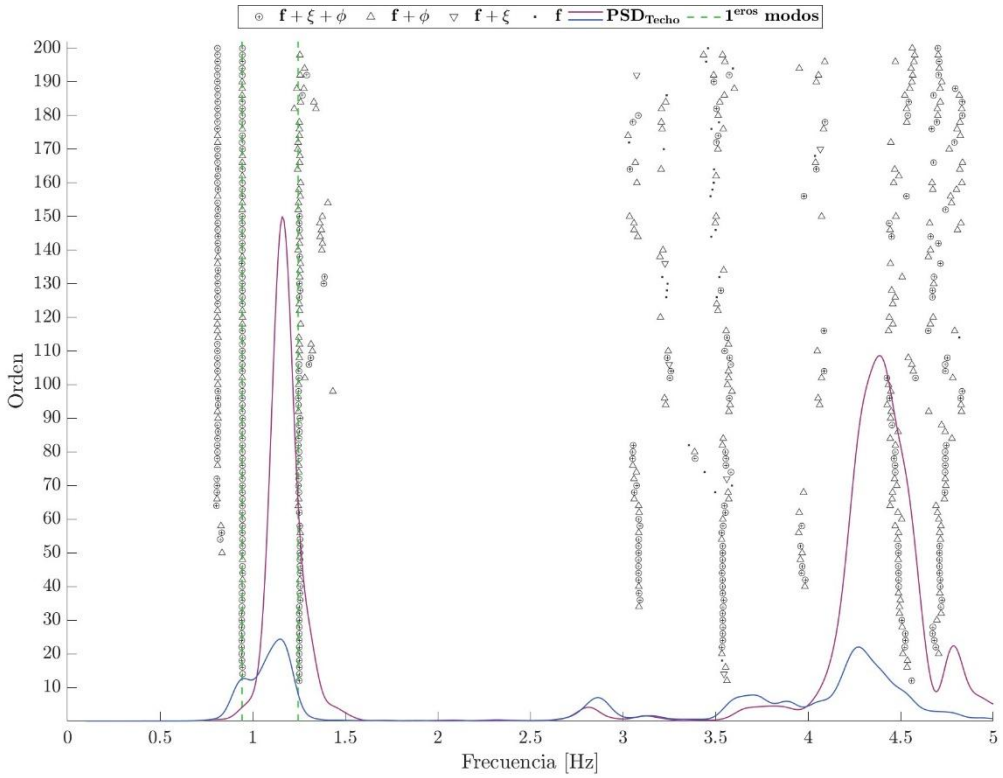

Figura C.3 76: Diagrama de estabilización para el registro n.º 76 del edificio Antígona, con fecha 08-01-2023.

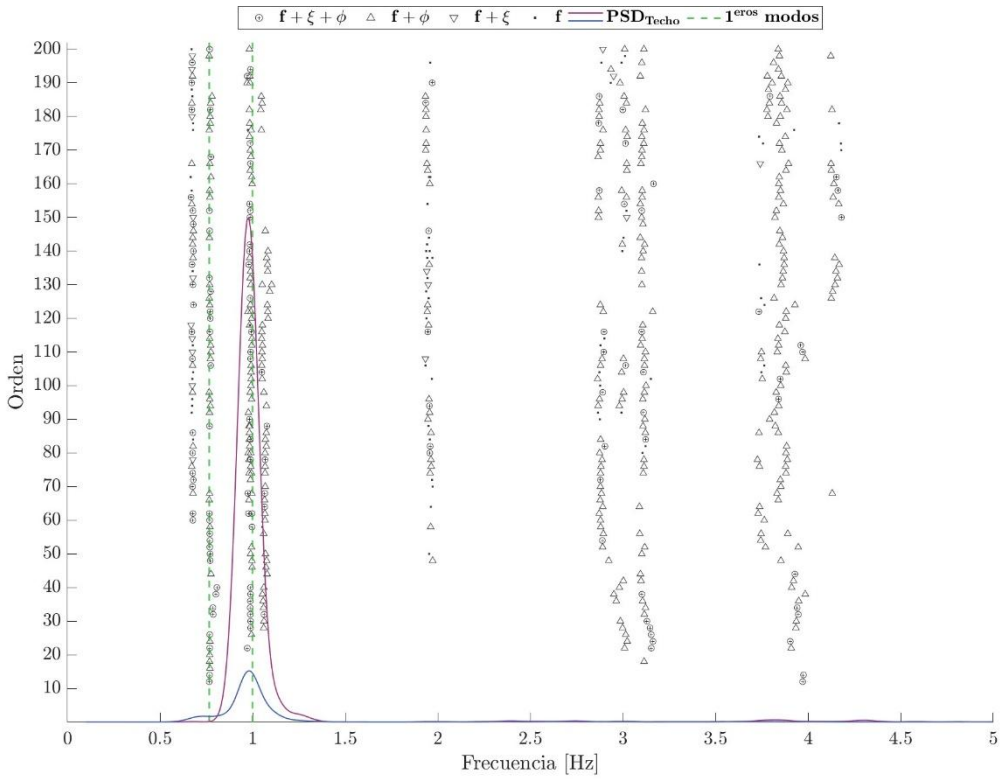

Figura C.3 77: Diagrama de estabilización para el registro n.º 77 del edificio Antígona, con fecha 21-03-2023.

C.4 Edificio ex CChC

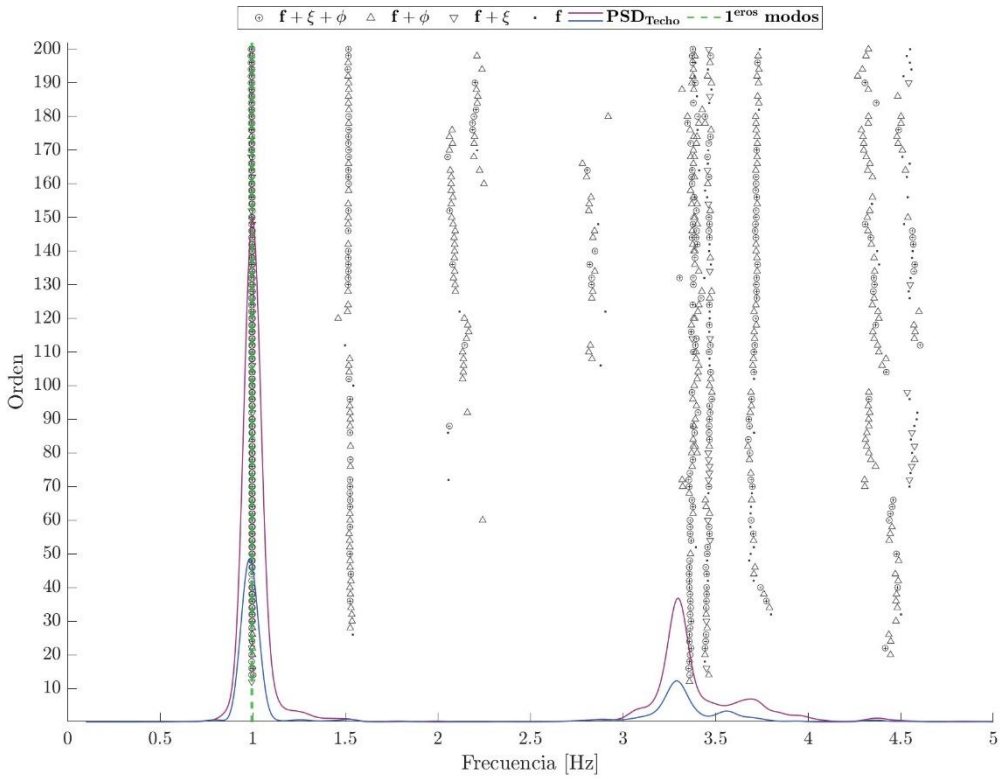

Figura C.4 1: Diagrama de estabilización para el registro n.º 1 del edificio ex CChC, con fecha 20-05-1997.

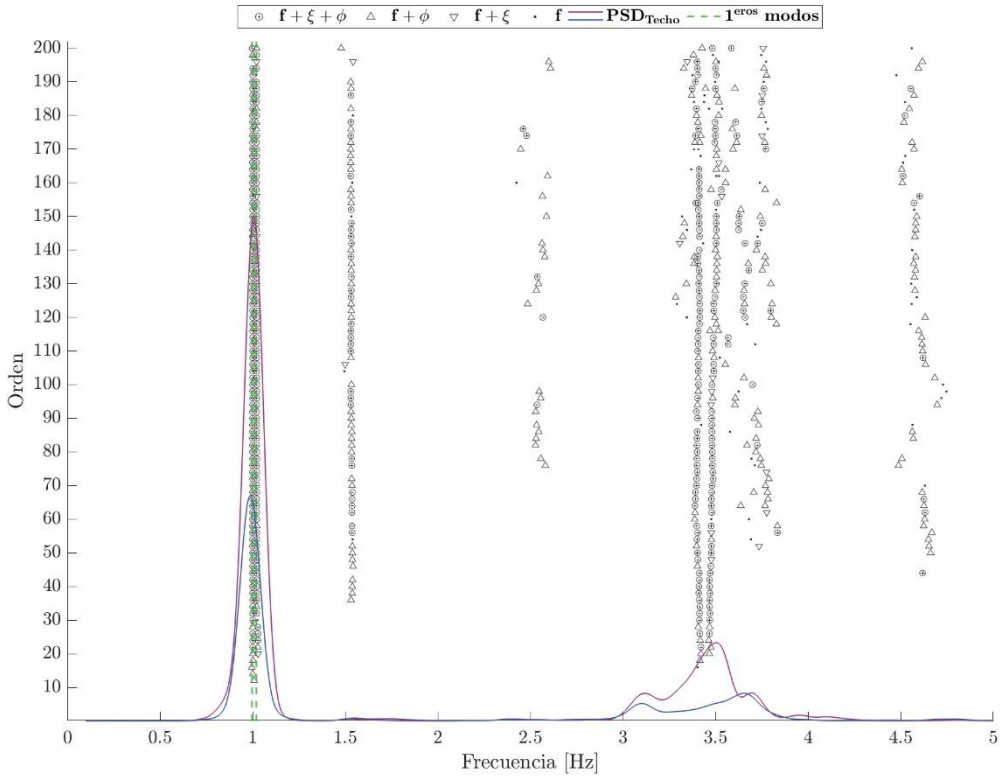

Figura C.4 2: Diagrama de estabilización para el registro n.º 2 del edificio ex CChC, con fecha 19-06-1997.

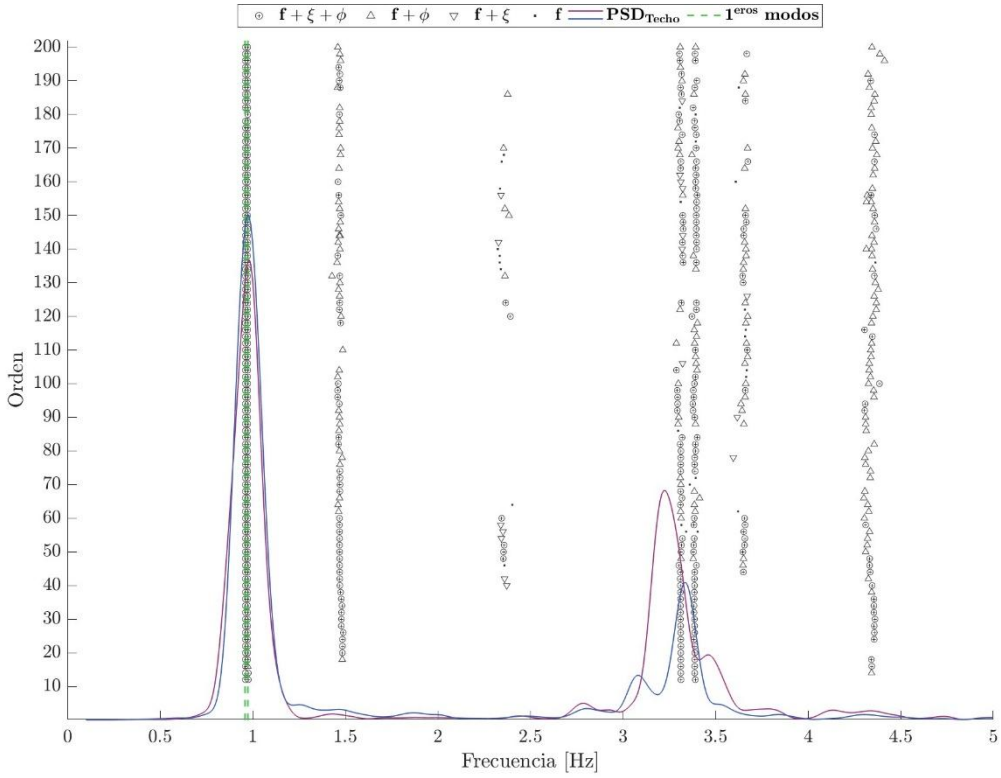

Figura C.4 3: Diagrama de estabilización para el registro n.º 3 del edificio ex CChC, con fecha 14-10-1997.

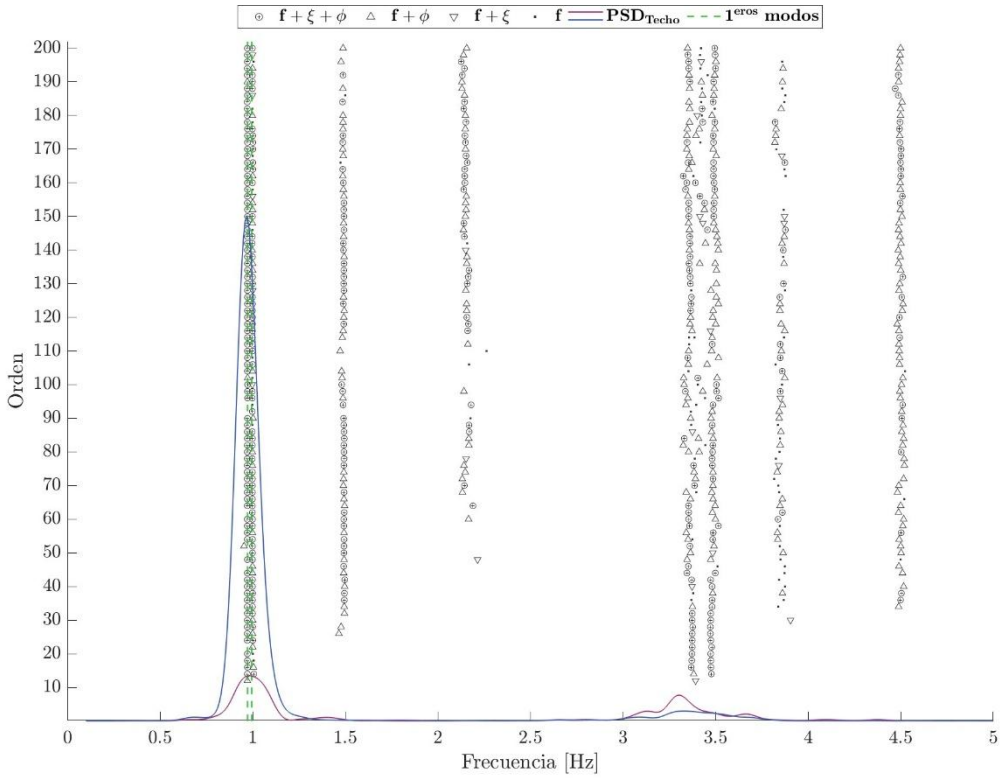

Figura C.4 4: Diagrama de estabilización para el registro n.º 4 del edificio ex CChC, con fecha 12-01-1998.

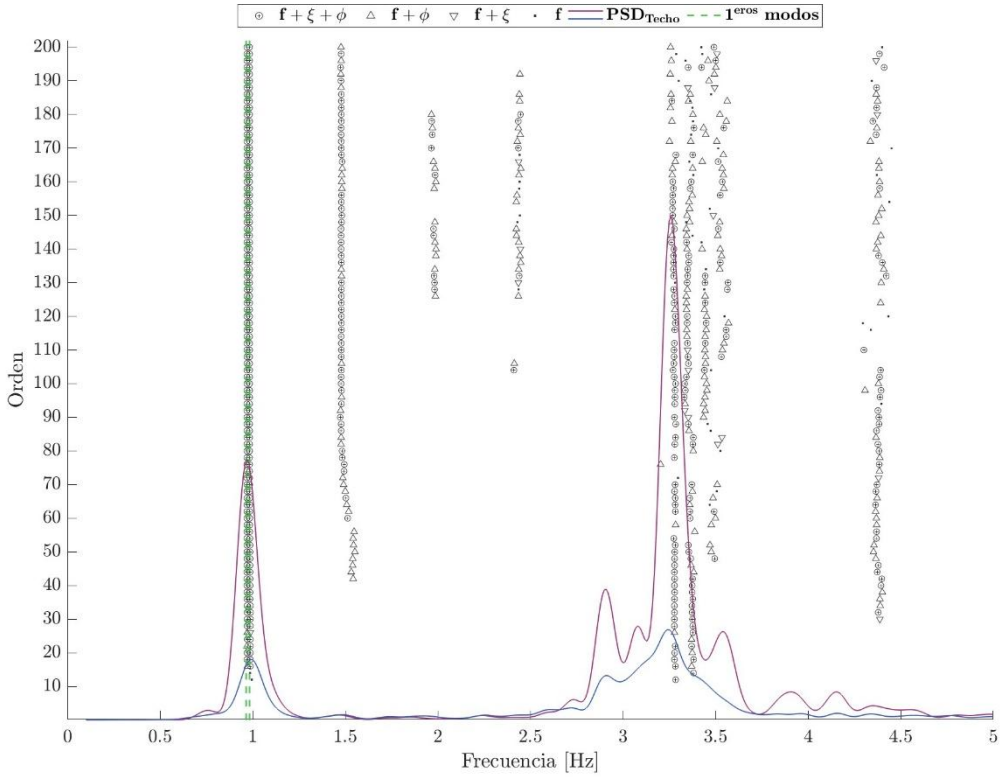

Figura C.4 5: Diagrama de estabilización para el registro n.º 5 del edificio ex CChC, con fecha 29-07-1998.

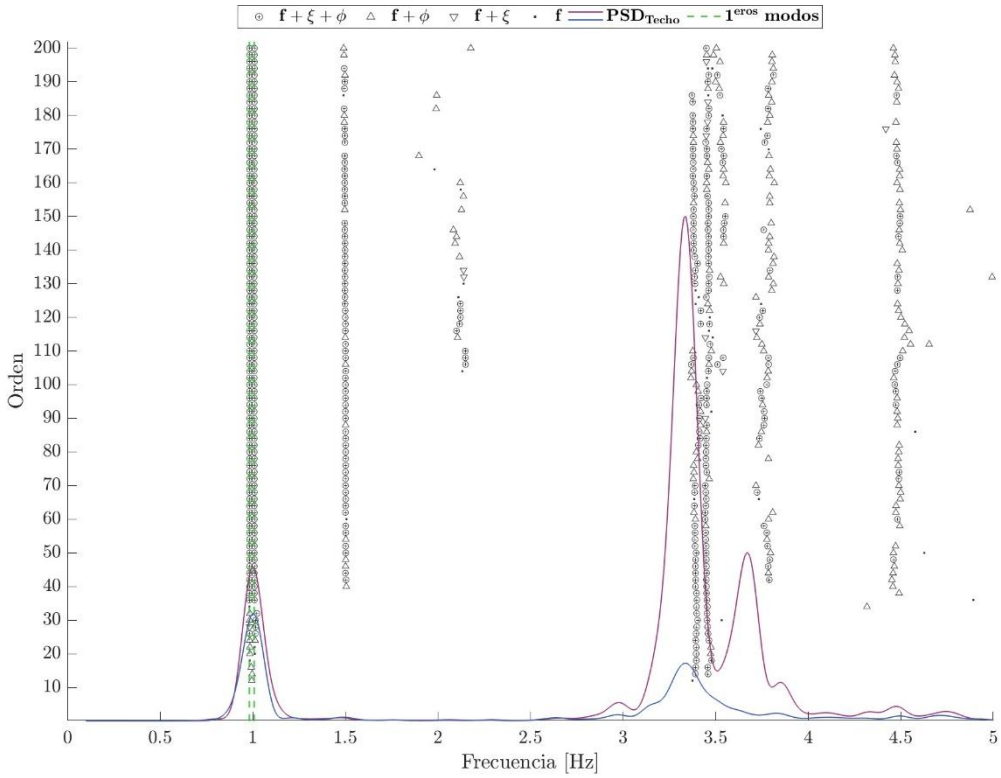

Figura C.4 6: Diagrama de estabilización para el registro n.º 6 del edificio ex CChC, con fecha 29-10-1998.

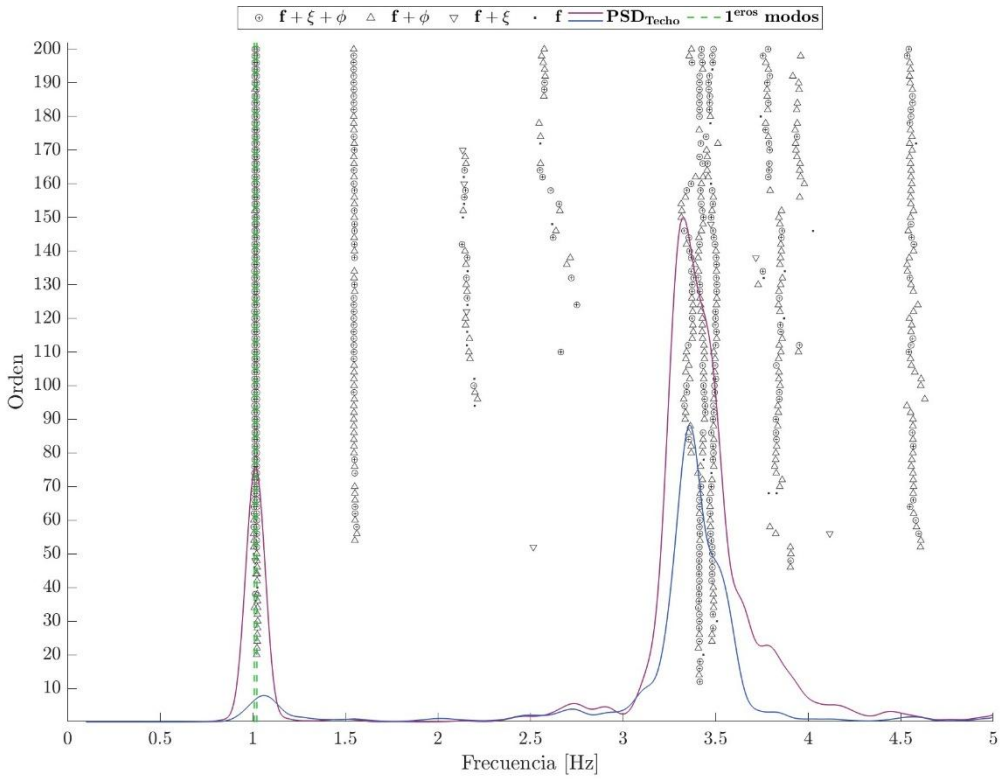

Figura C.4 7: Diagrama de estabilización para el registro n.º 7 del edificio ex CChC, con fecha 09-11-1998.

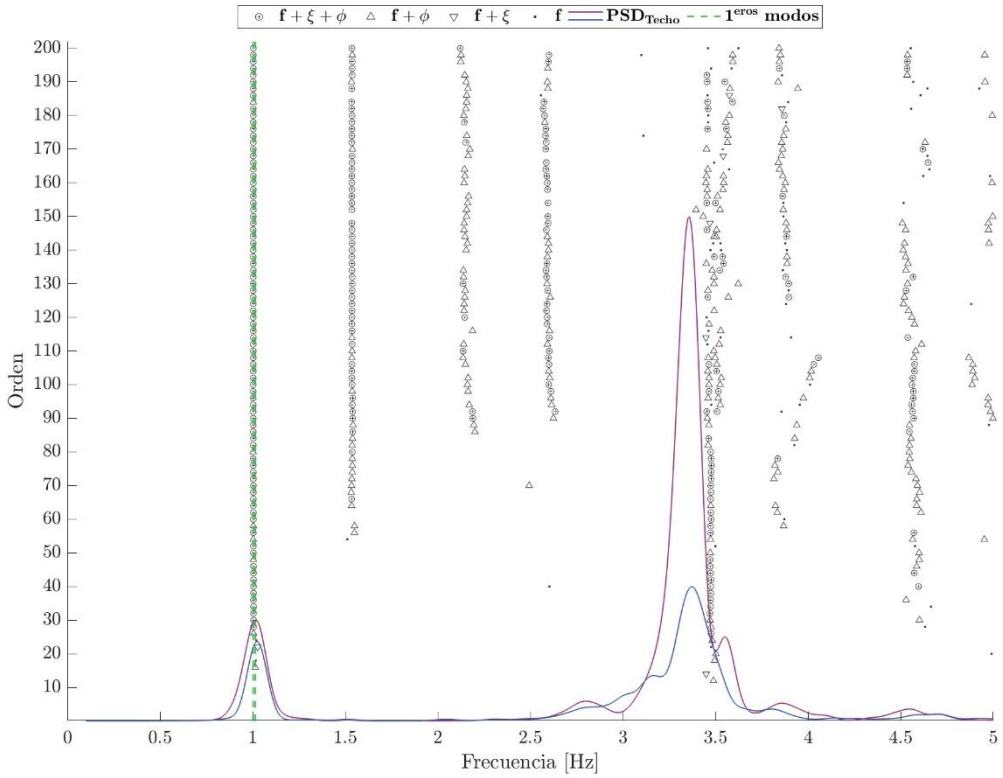

Figura C.4 8: Diagrama de estabilización para el registro n.º 8 del edificio ex CChC, con fecha 27-11-1998.

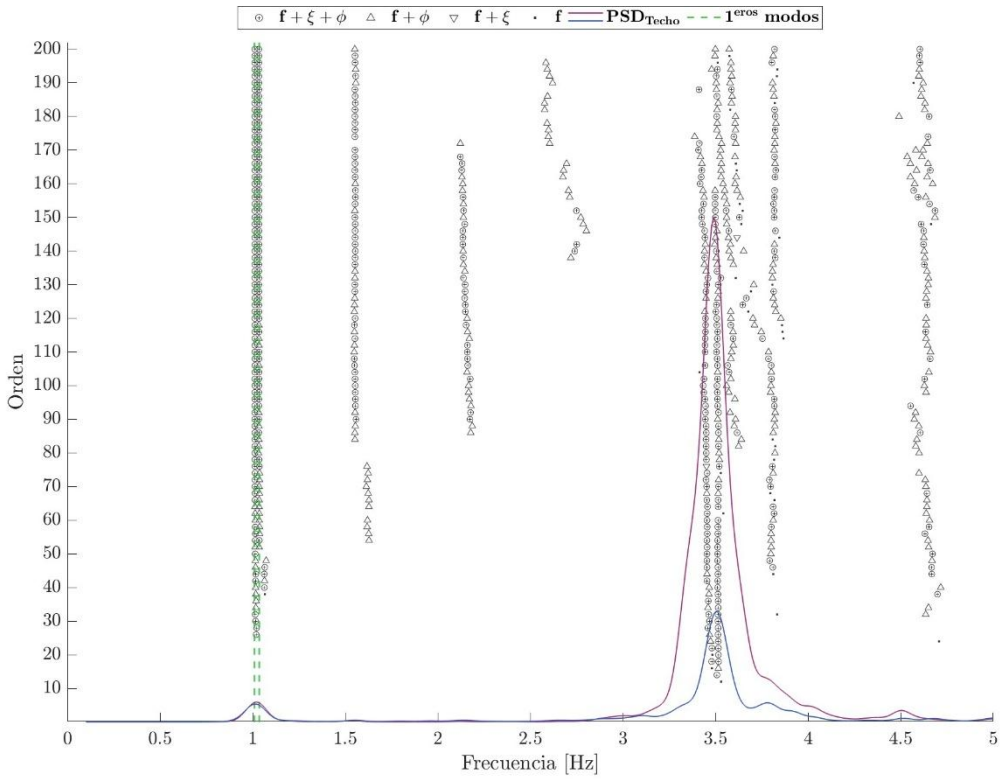

Figura C.4 9: Diagrama de estabilización para el registro n.º 9 del edificio ex CChC, con fecha 04-04-1999.

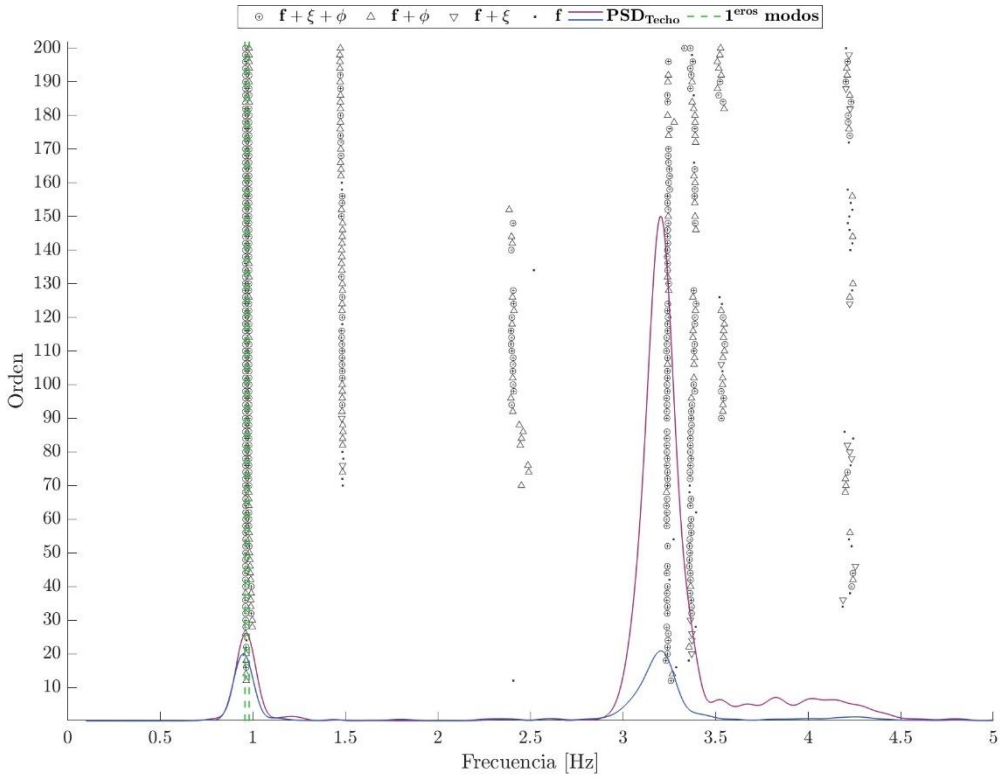

Figura C.4 10: Diagrama de estabilización para el registro n.º 10 del edificio ex CChC, con fecha 01-08-1999.

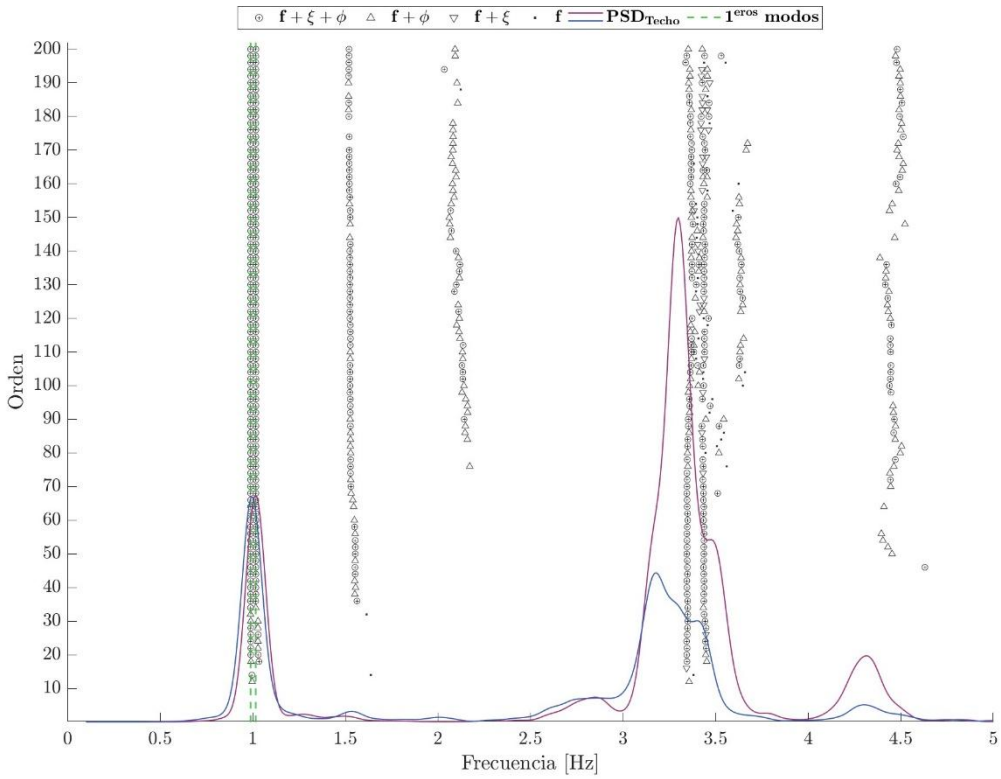

Figura C.4 11: Diagrama de estabilización para el registro n.º 11 del edificio ex CChC, con fecha 03-08-1999.

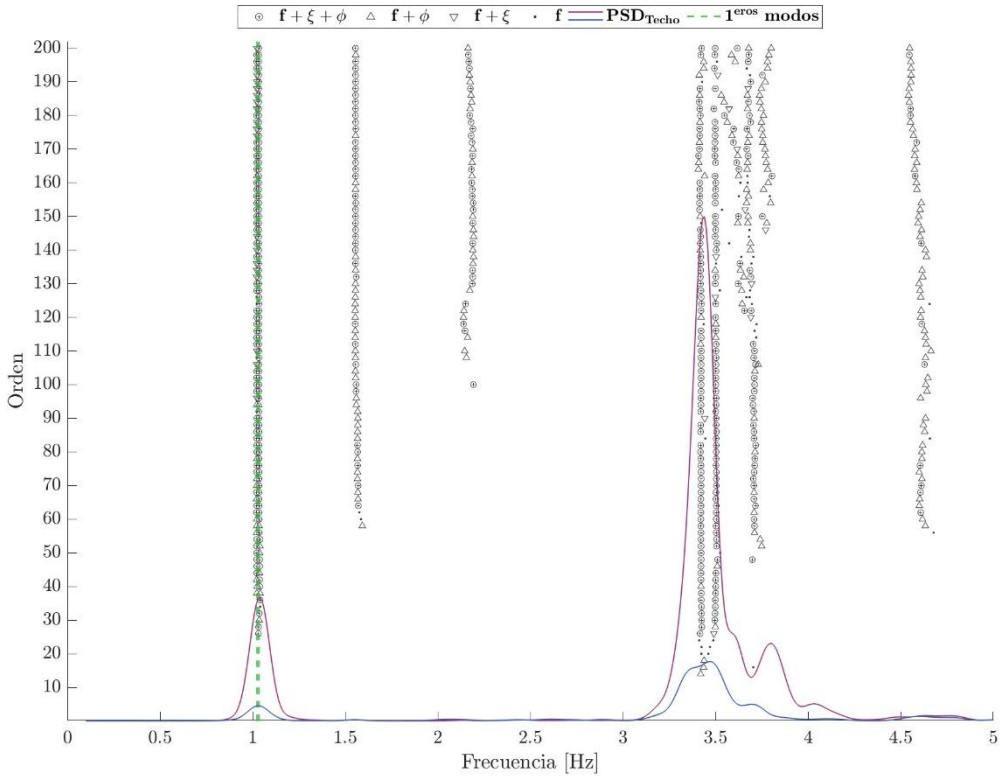

Figura C.4 12: Diagrama de estabilización para el registro n.º 12 del edificio ex CChC, con fecha 01-09-1999.

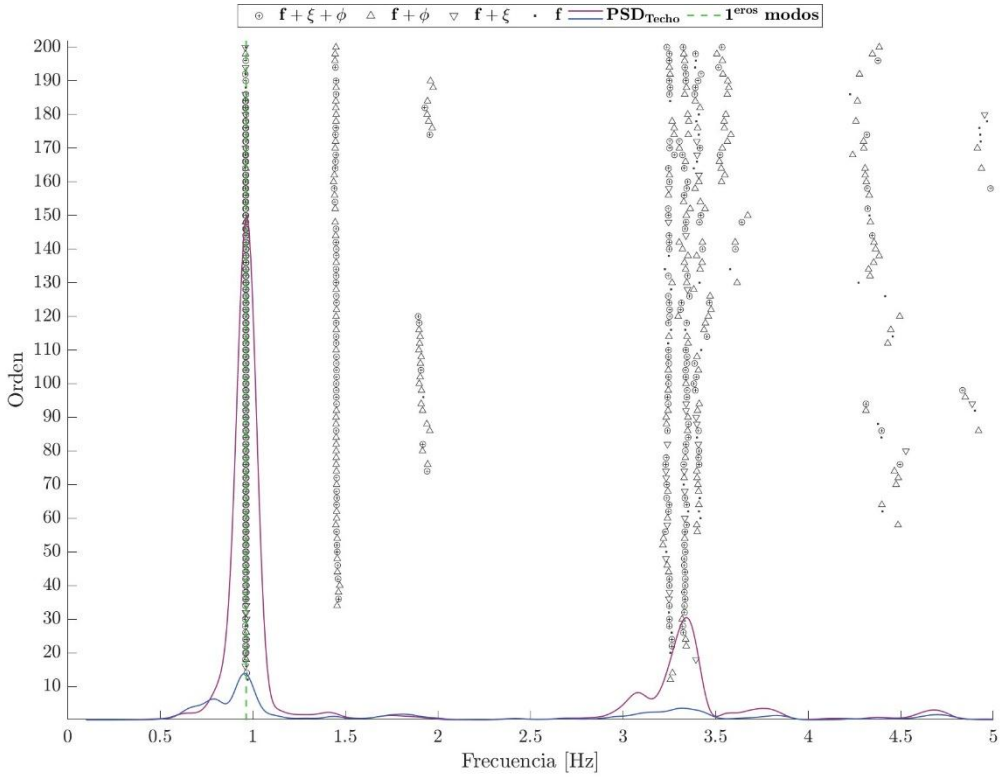

Figura C.4 13: Diagrama de estabilización para el registro n.º 13 del edificio ex CChC, con fecha 16-06-2000.

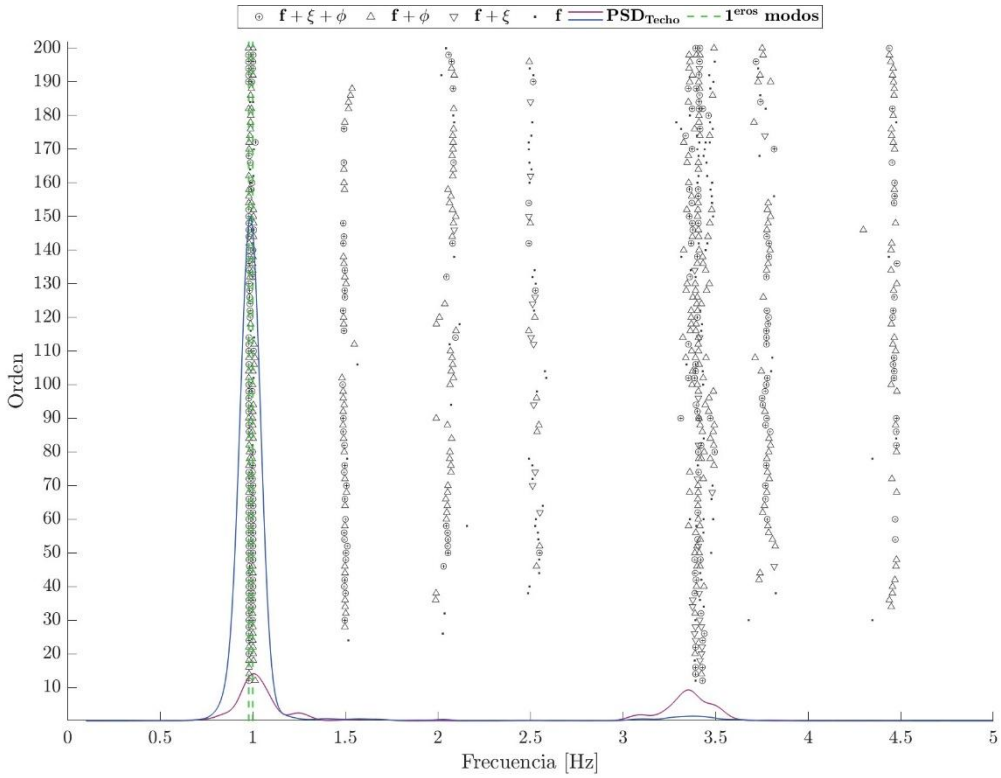

Figura C.4 14: Diagrama de estabilización para el registro n.º 14 del edificio ex CChC, con fecha 07-01-2001.

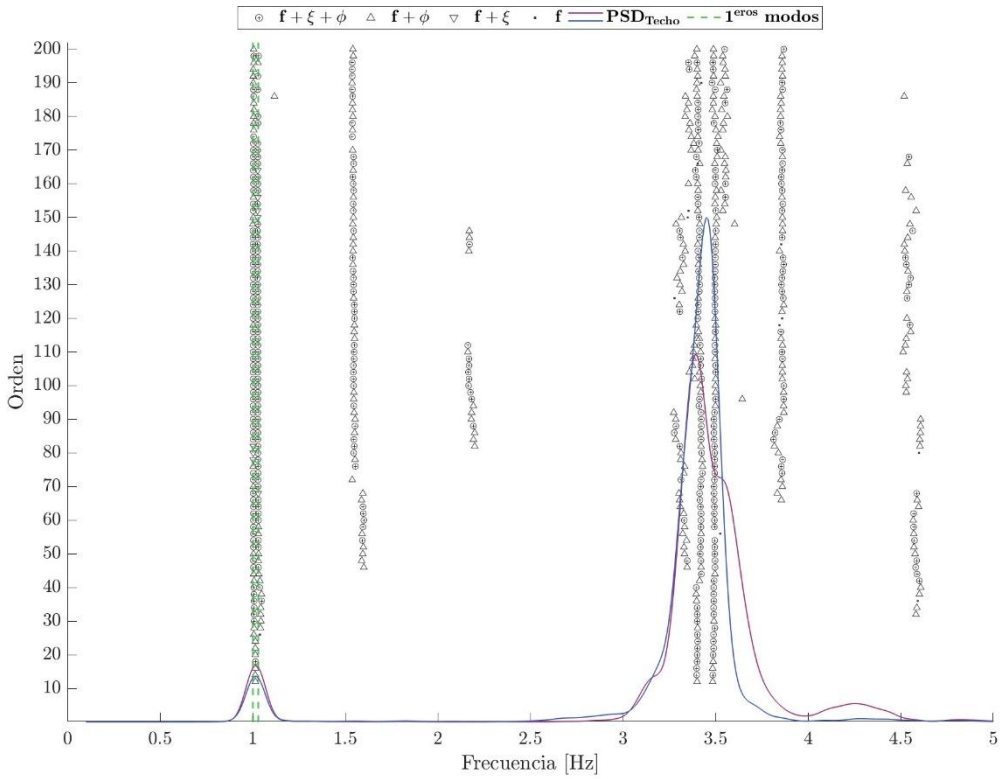

Figura C.4 15: Diagrama de estabilización para el registro n.º 15 del edificio ex CChC, con fecha 01-02-2001.

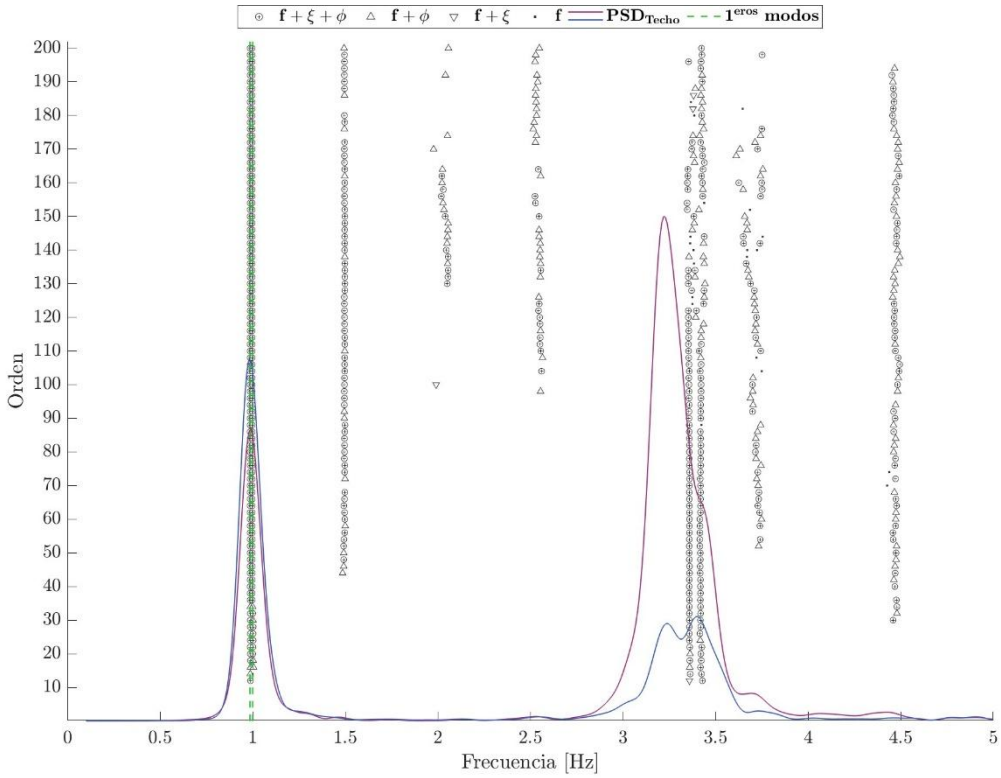

Figura C.4 16: Diagrama de estabilización para el registro n.º 16 del edificio ex CChC, con fecha 15-03-2001.

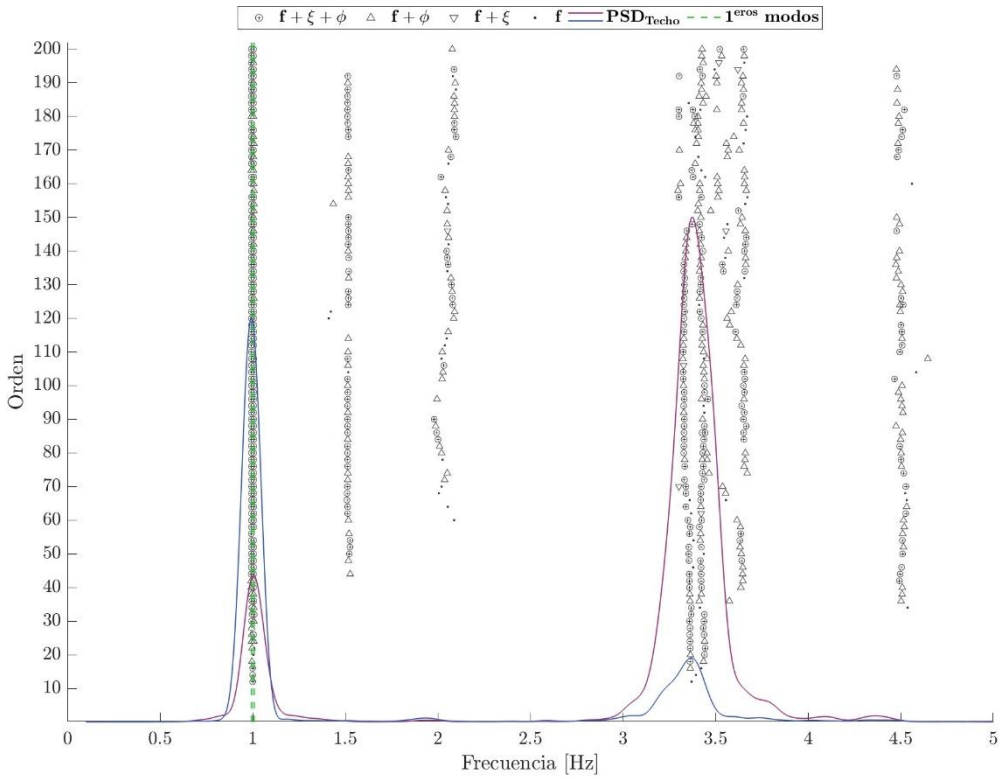

Figura C.4 17: Diagrama de estabilización para el registro n.º 17 del edificio ex CChC, con fecha 05-04-2001.

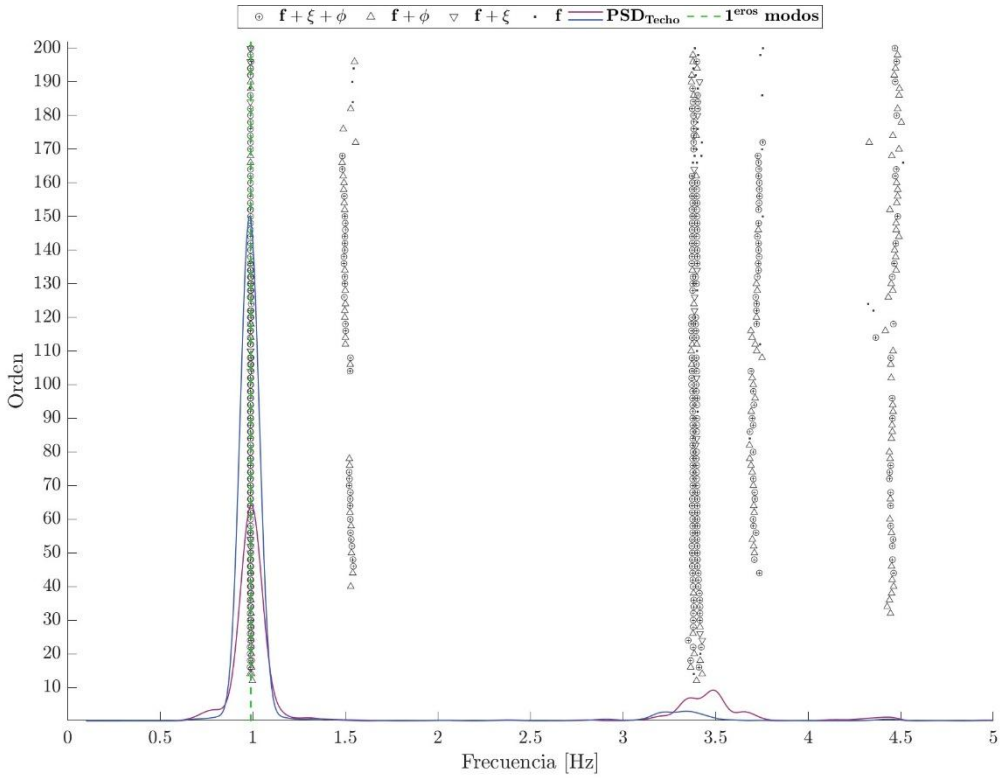

Figura C.4 18: Diagrama de estabilización para el registro n.º 18 del edificio ex CChC, con fecha 09-04-2001.

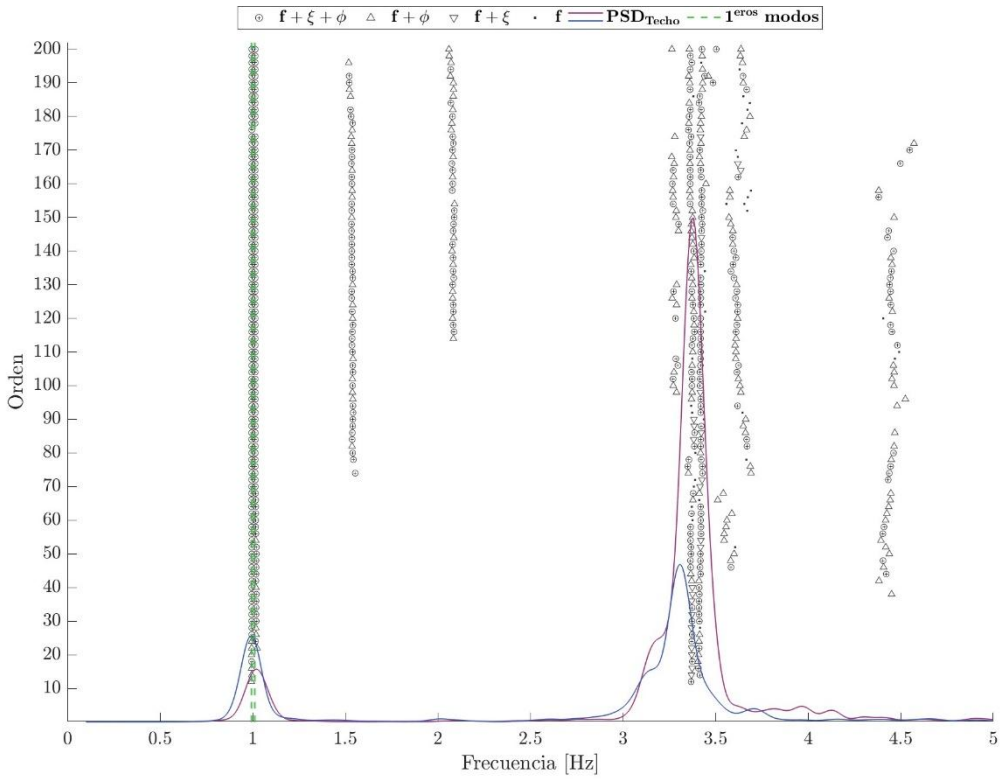

Figura C.4 19: Diagrama de estabilización para el registro n.º 19 del edificio ex CChC, con fecha 06-05-2001.

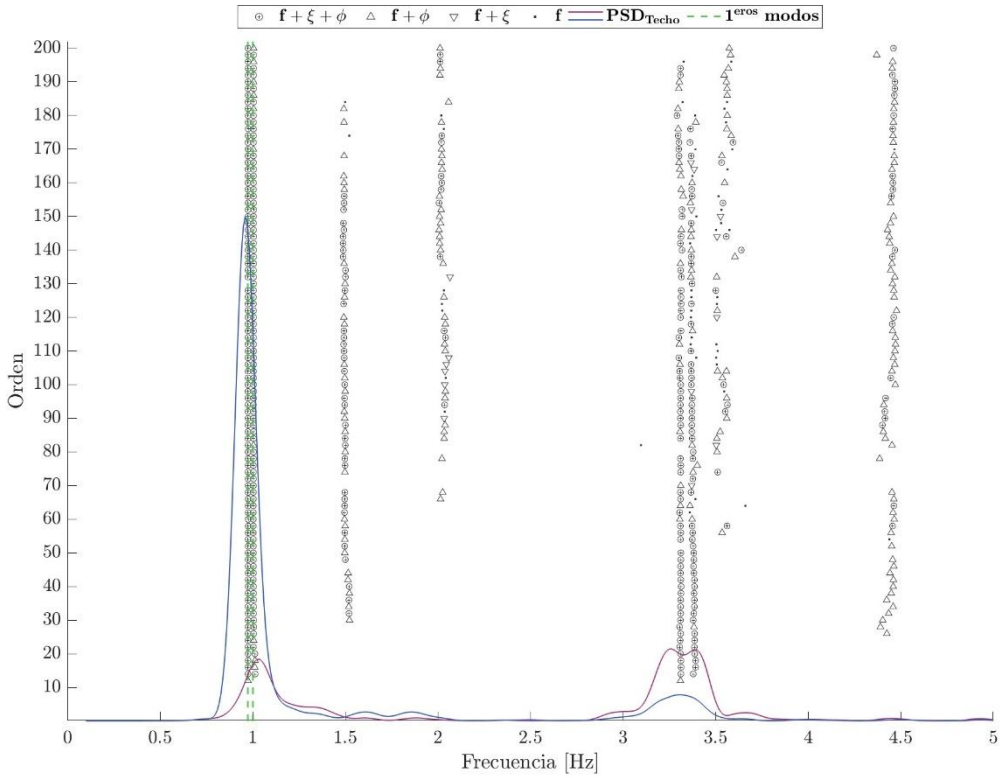

Figura C.4 20: Diagrama de estabilización para el registro n.º 20 del edificio ex CChC, con fecha 24-07-2001.

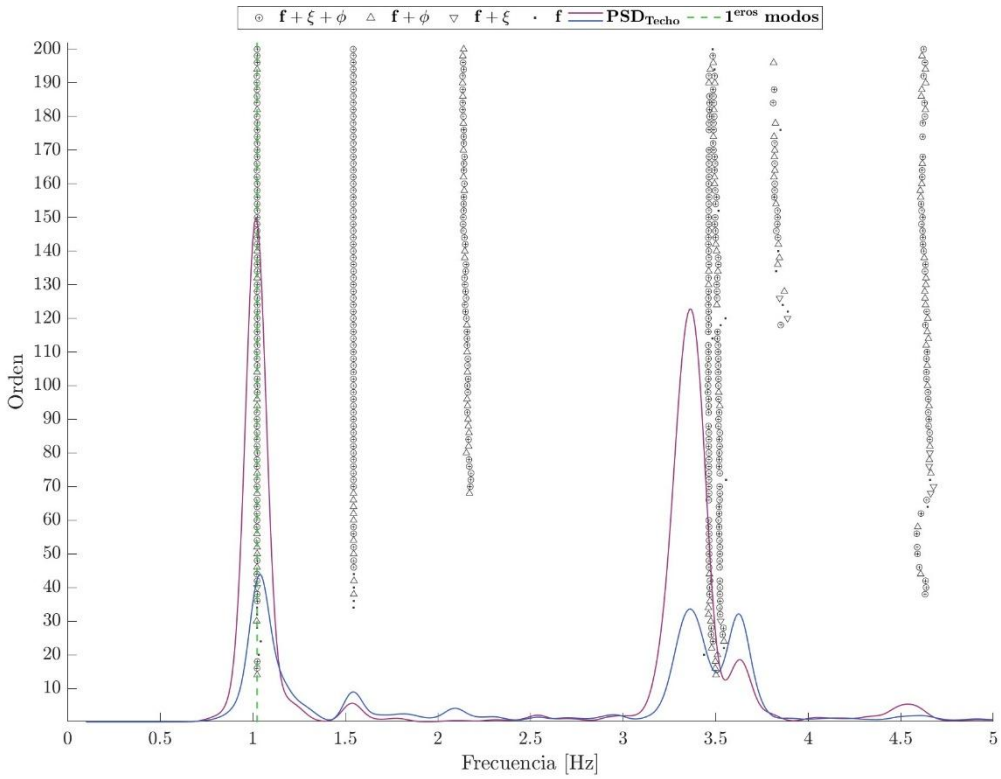

Figura C.4 21: Diagrama de estabilización para el registro n.º 21 del edificio ex CChC, con fecha 13-12-2001.

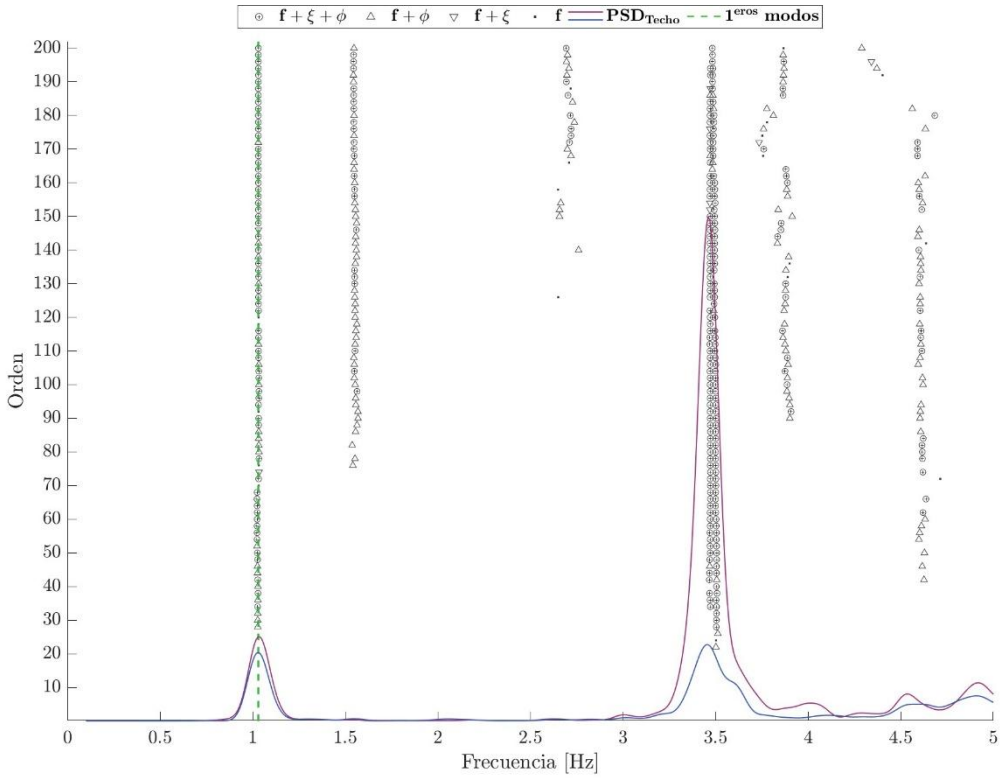

Figura C.4 22: Diagrama de estabilización para el registro n.º 22 del edificio ex CChC, con fecha 19-02-2002.

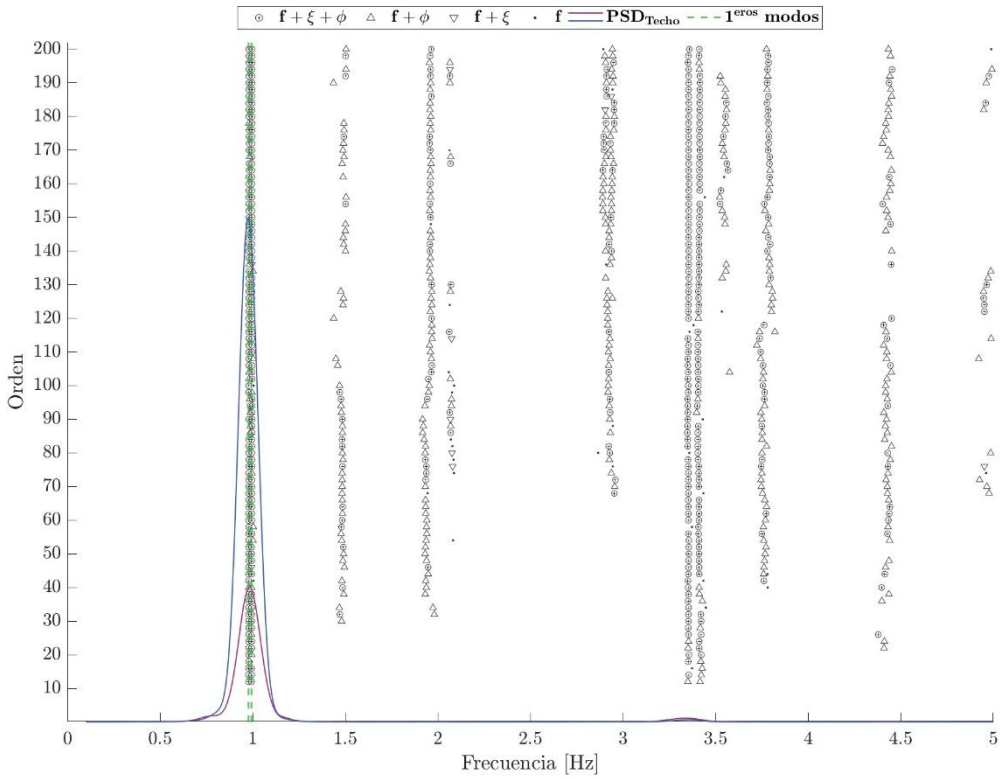

Figura C.4 23: Diagrama de estabilización para el registro n.º 23 del edificio ex CChC, con fecha 18-04-2002.

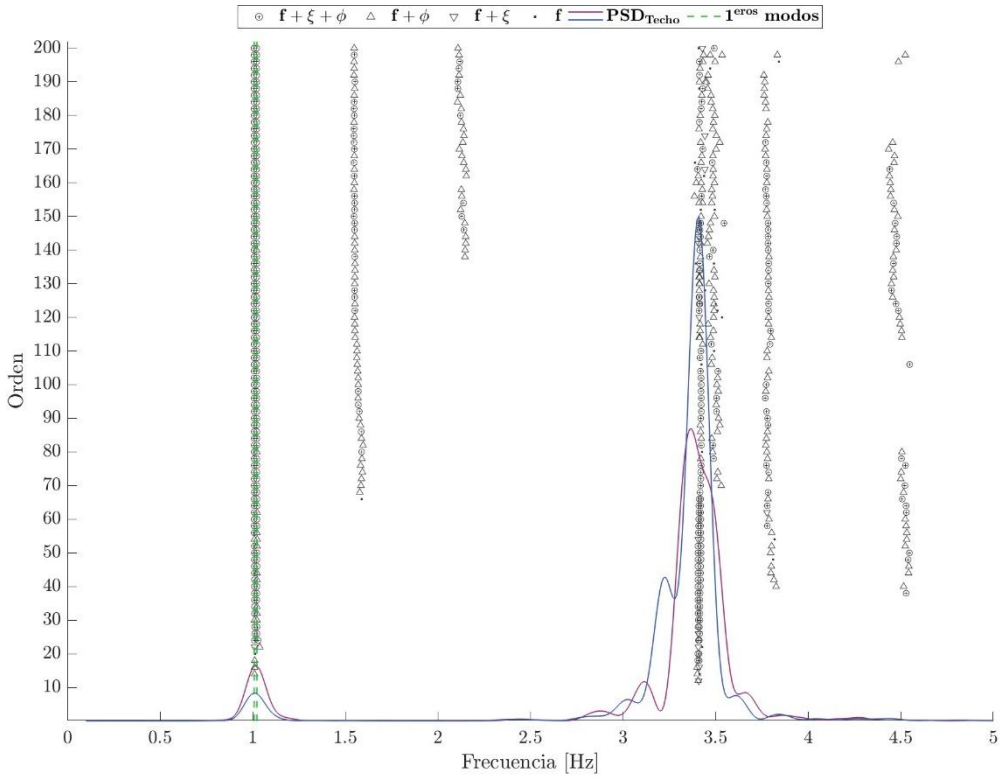

Figura C.4 24: Diagrama de estabilización para el registro n.º 24 del edificio ex CChC, con fecha 10-05-2002.

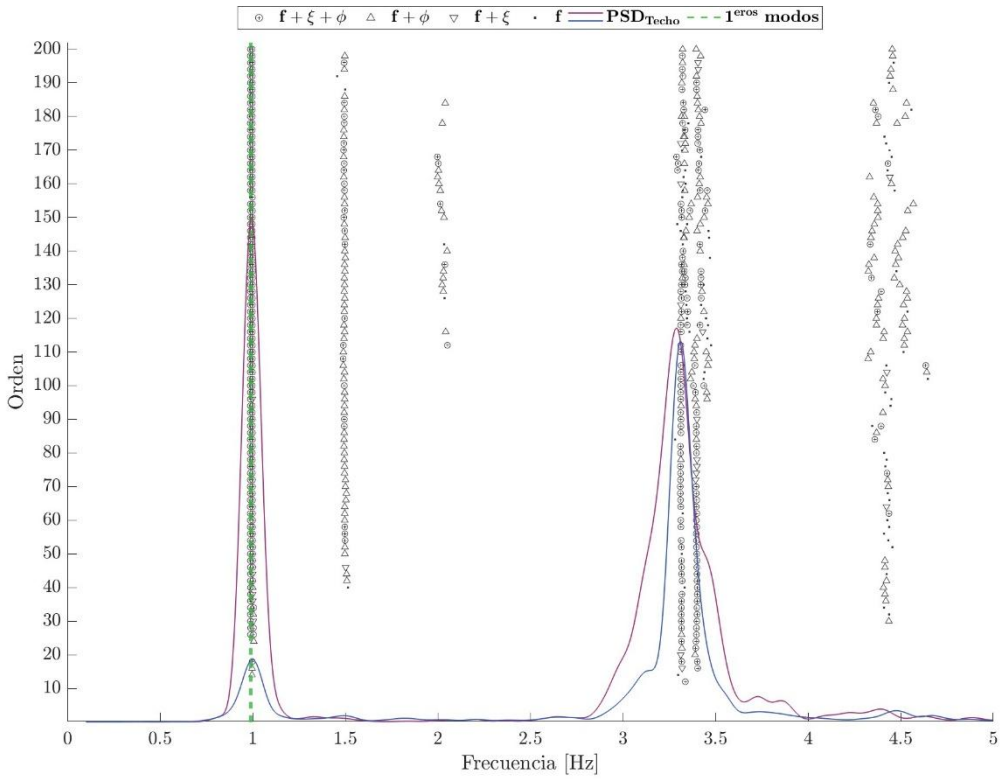

Figura C.4 25: Diagrama de estabilización para el registro n.º 25 del edificio ex CChC, con fecha 23-05-2002.

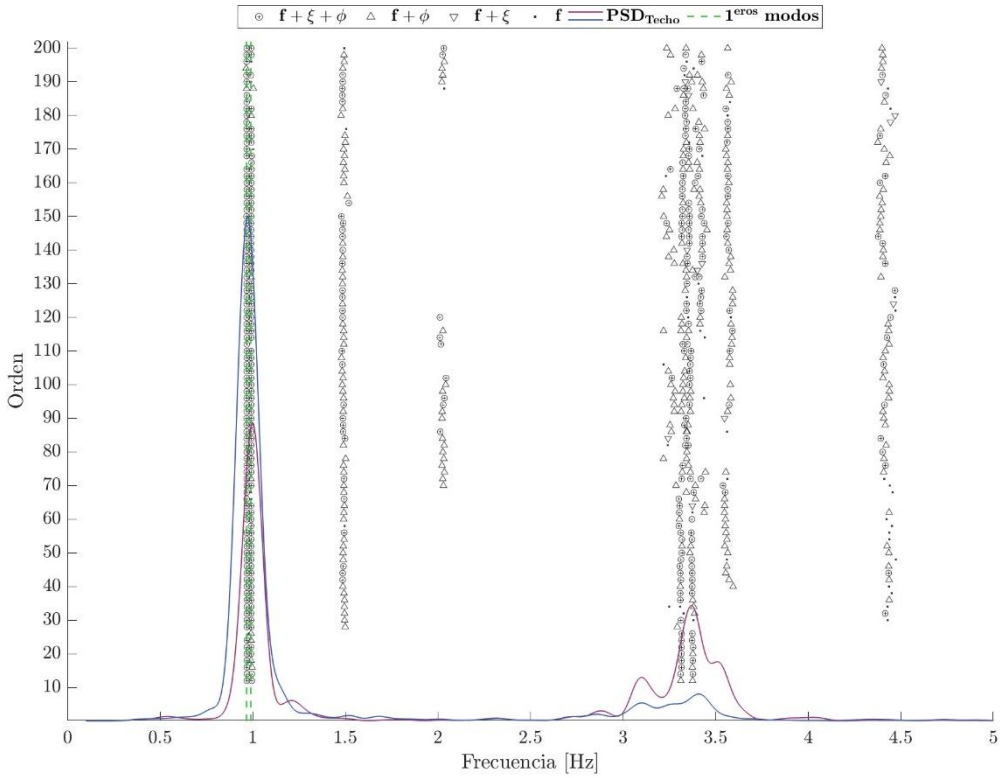

Figura C.4 26: Diagrama de estabilización para el registro n.º 26 del edificio ex CChC, con fecha 18-06-2002.

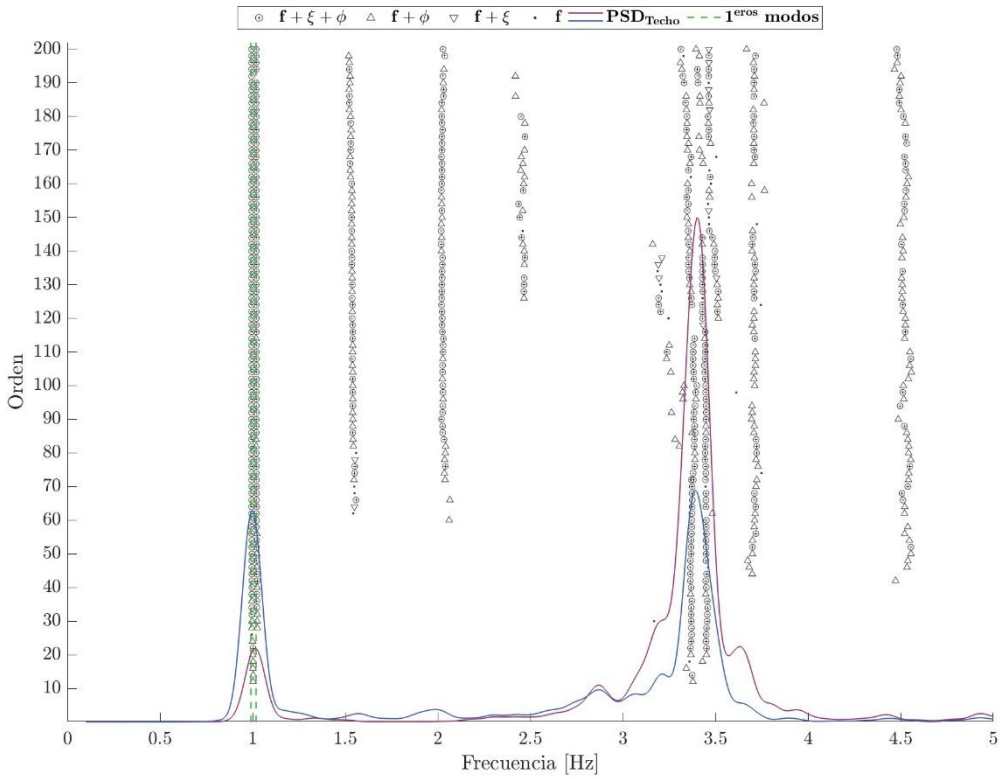

Figura C.4 27: Diagrama de estabilización para el registro n.º 27 del edificio ex CChC, con fecha 19-07-2002.

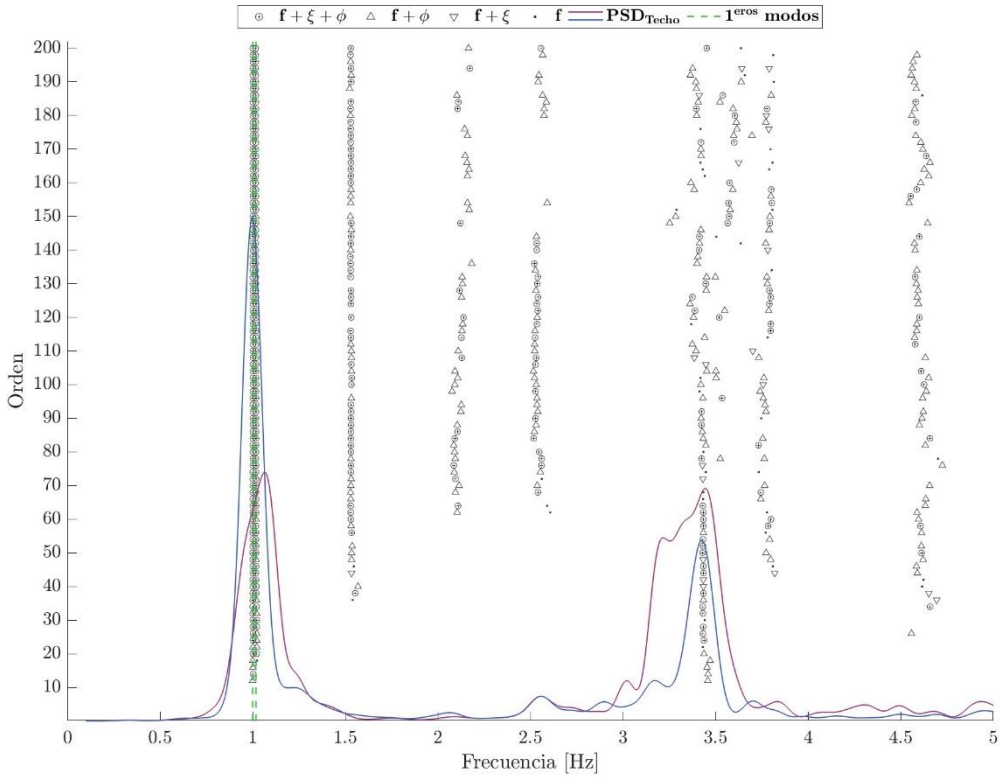

Figura C.4 28: Diagrama de estabilización para el registro n.º 28 del edificio ex CChC, con fecha 23-09-2002.

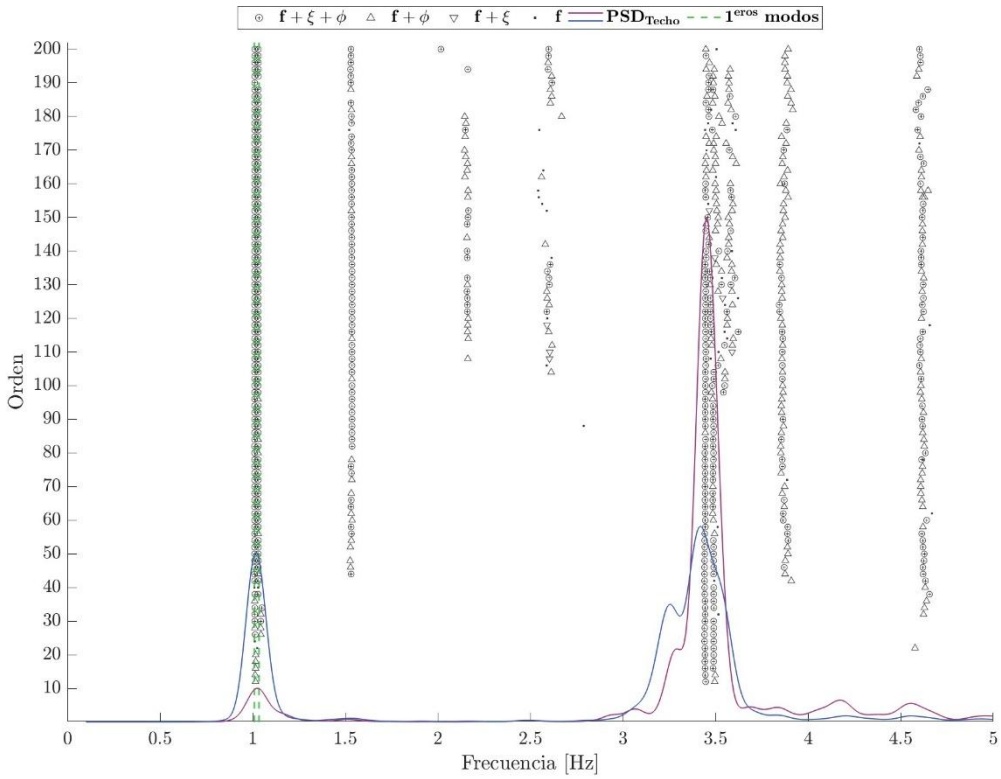

Figura C.4 29: Diagrama de estabilización para el registro n.º 29 del edificio ex CChC, con fecha 13-10-2002.

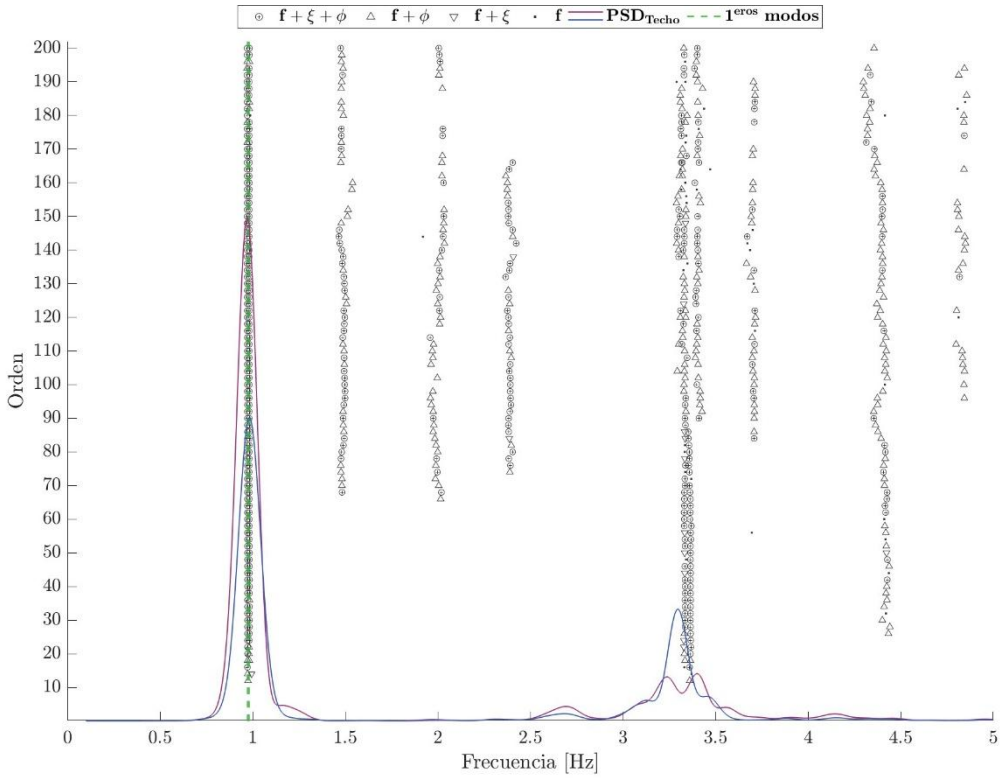

Figura C.4 30: Diagrama de estabilización para el registro n.º 30 del edificio ex CChC, con fecha 06-01-2003.

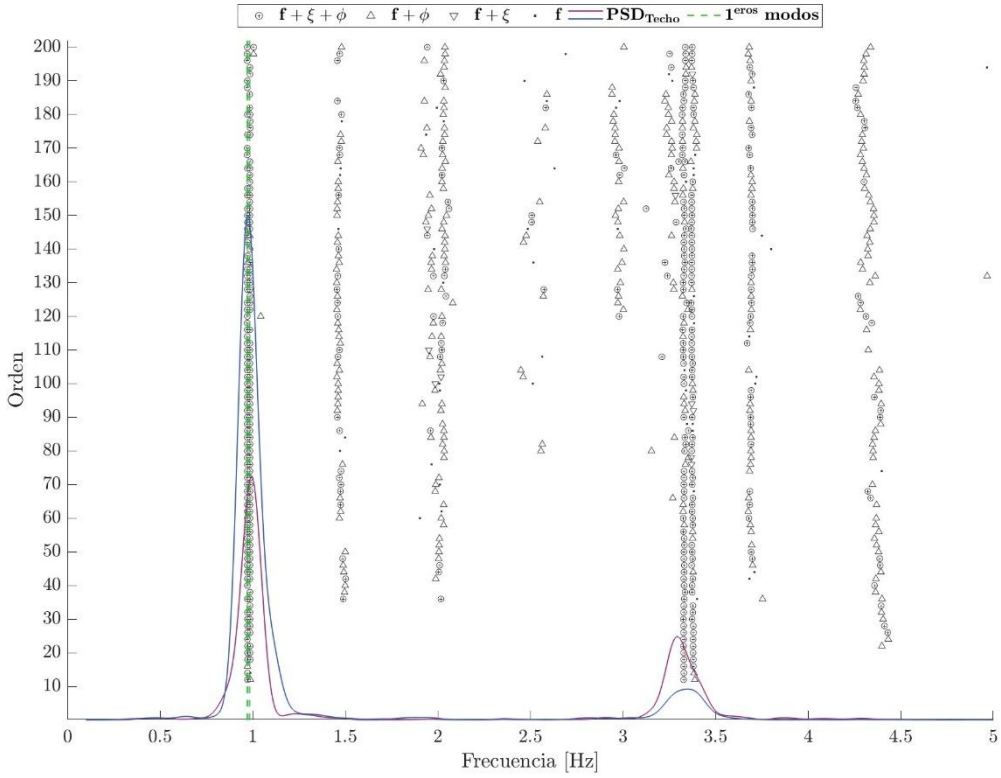

Figura C.4 31: Diagrama de estabilización para el registro n.º 31 del edificio ex CChC, con fecha 20-06-2003.

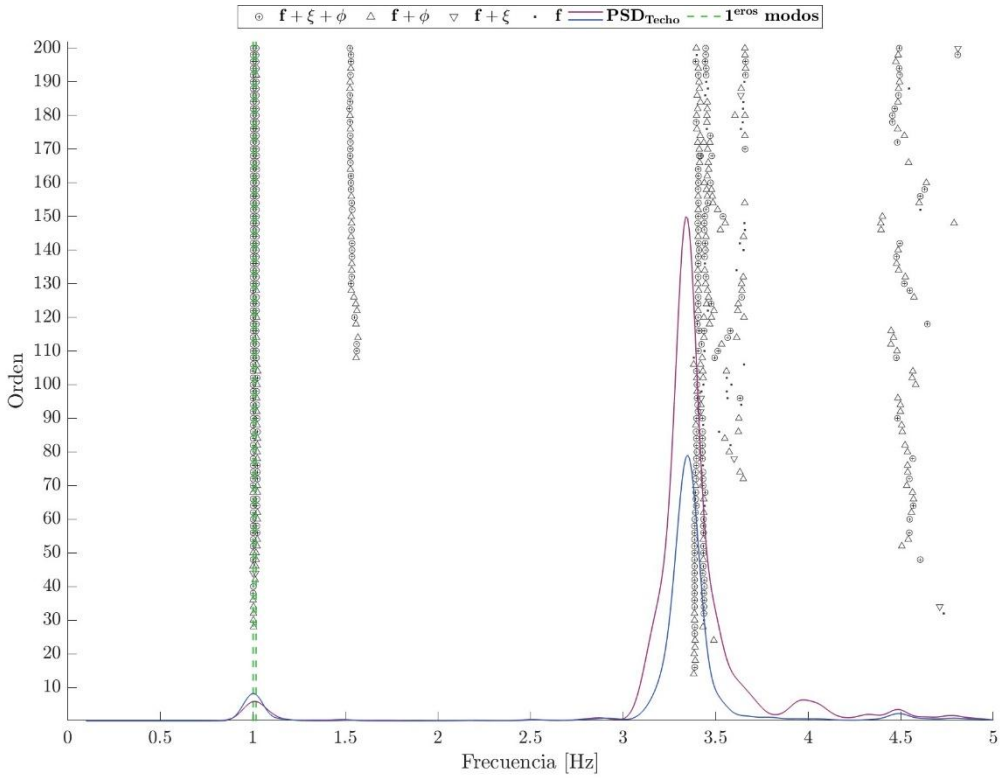

Figura C.4 32: Diagrama de estabilización para el registro n.º 32 del edificio ex CChC, con fecha 18-07-2003.

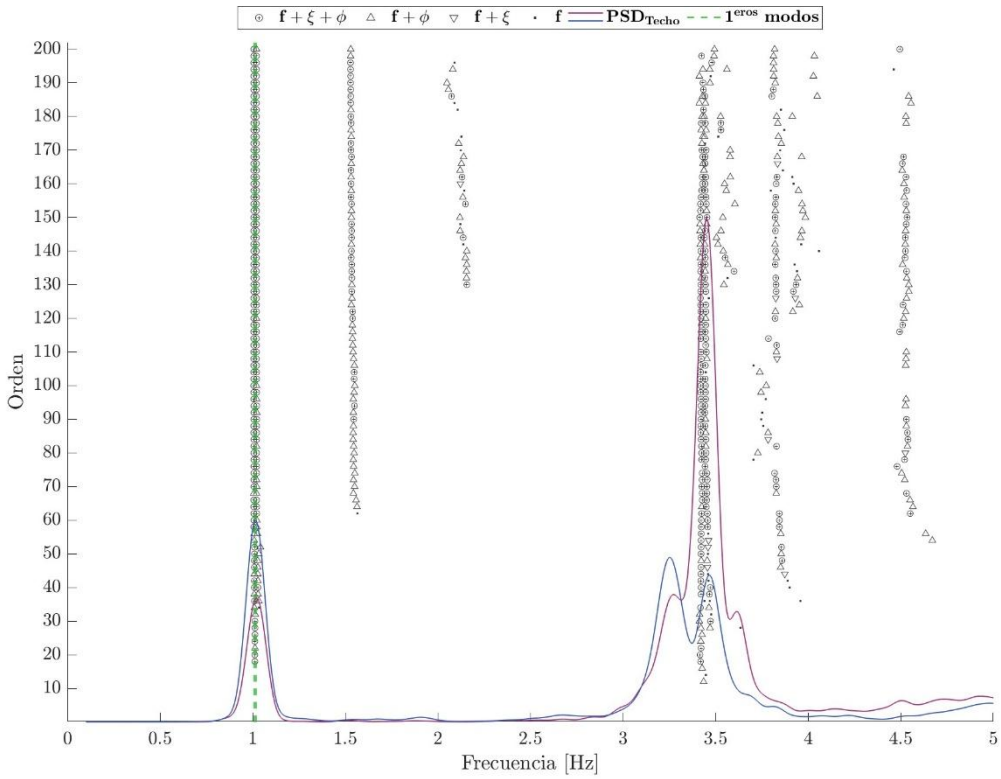

Figura C.4 33: Diagrama de estabilización para el registro n.º 33 del edificio ex CChC, con fecha 31-12-2003.

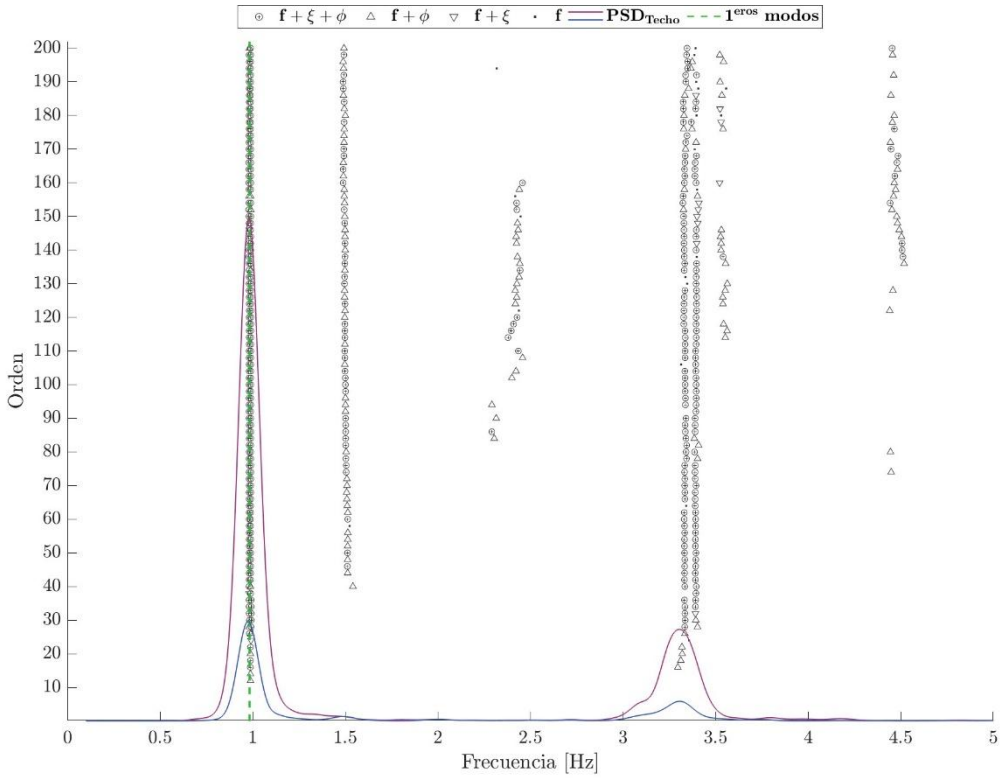

Figura C.4 34: Diagrama de estabilización para el registro n.º 34 del edificio ex CChC, con fecha 30-04-2004.

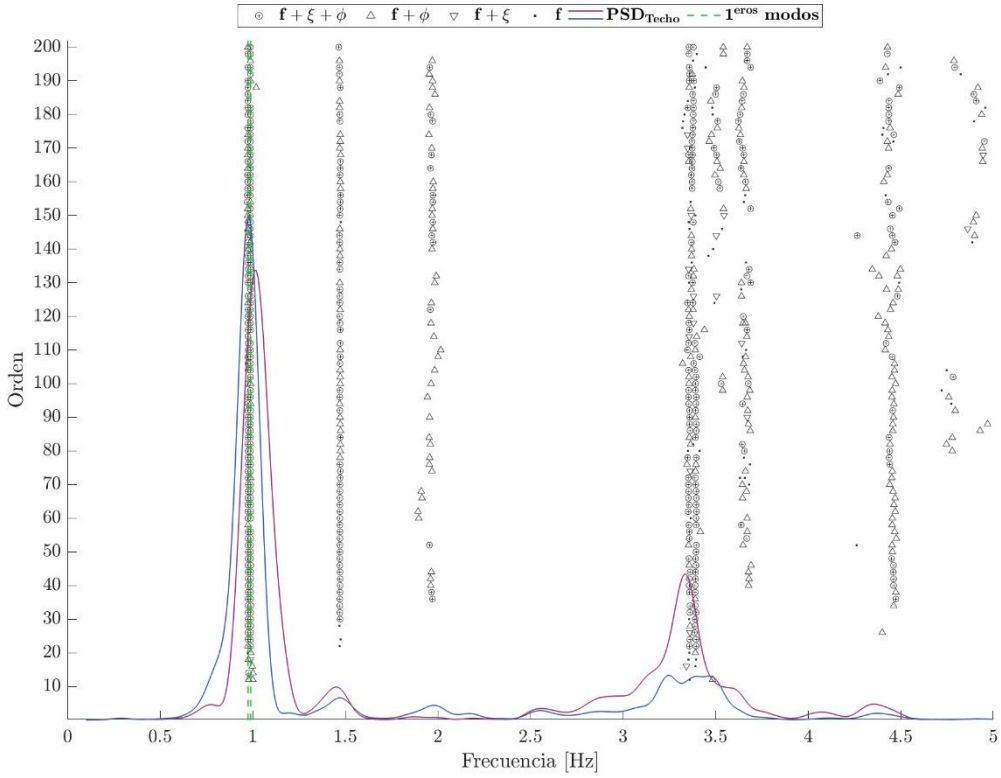

Figura C.4 35: Diagrama de estabilización para el registro n.º 35 del edificio ex CChC, con fecha 28-08-2004.

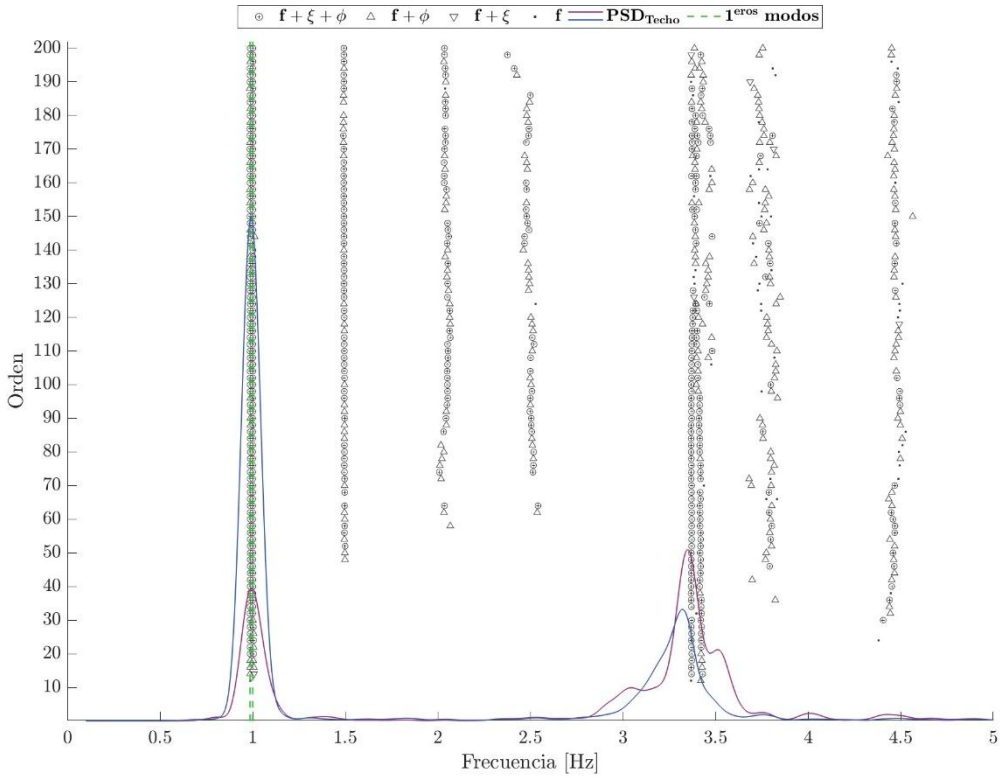

Figura C.4 36: Diagrama de estabilización para el registro n.º 36 del edificio ex CChC, con fecha 27-09-2004.

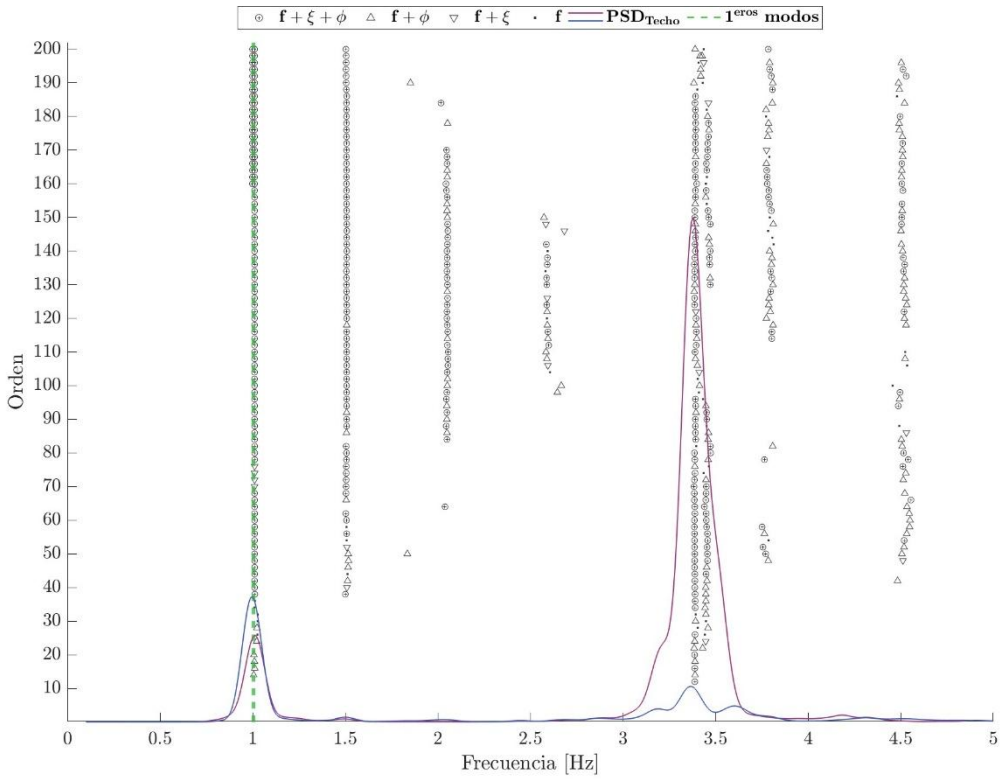

Figura C.4 37: Diagrama de estabilización para el registro n.º 37 del edificio ex CChC, con fecha 29-09-2004.

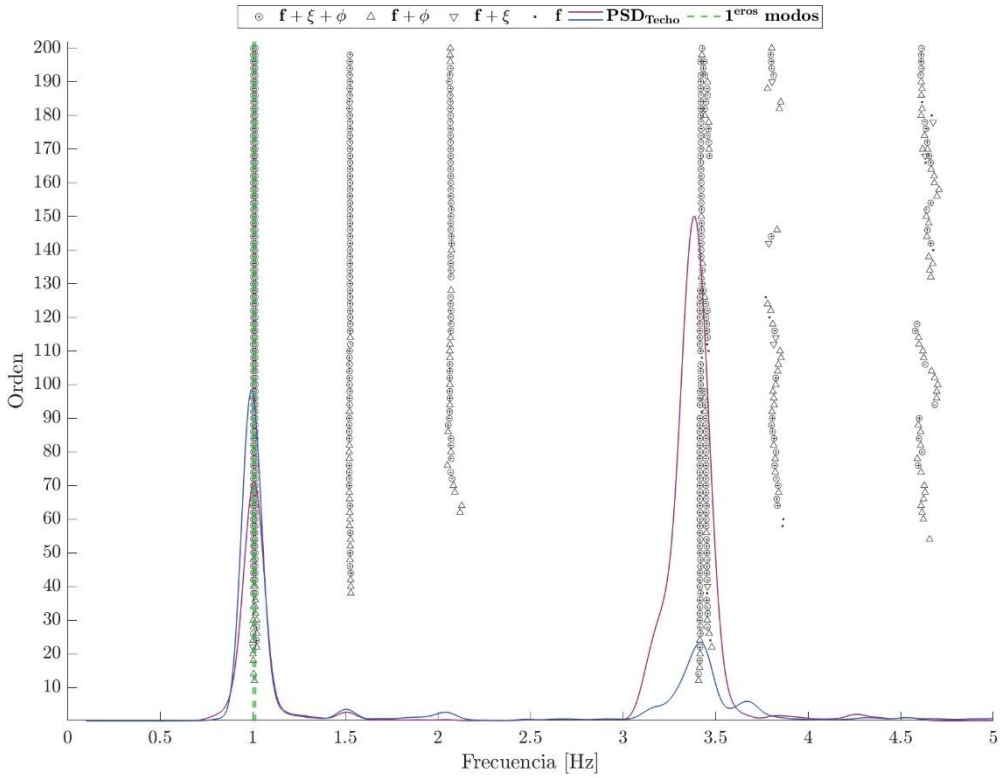

Figura C.4 38: Diagrama de estabilización para el registro n.º 38 del edificio ex CChC, con fecha 29-09-2004.

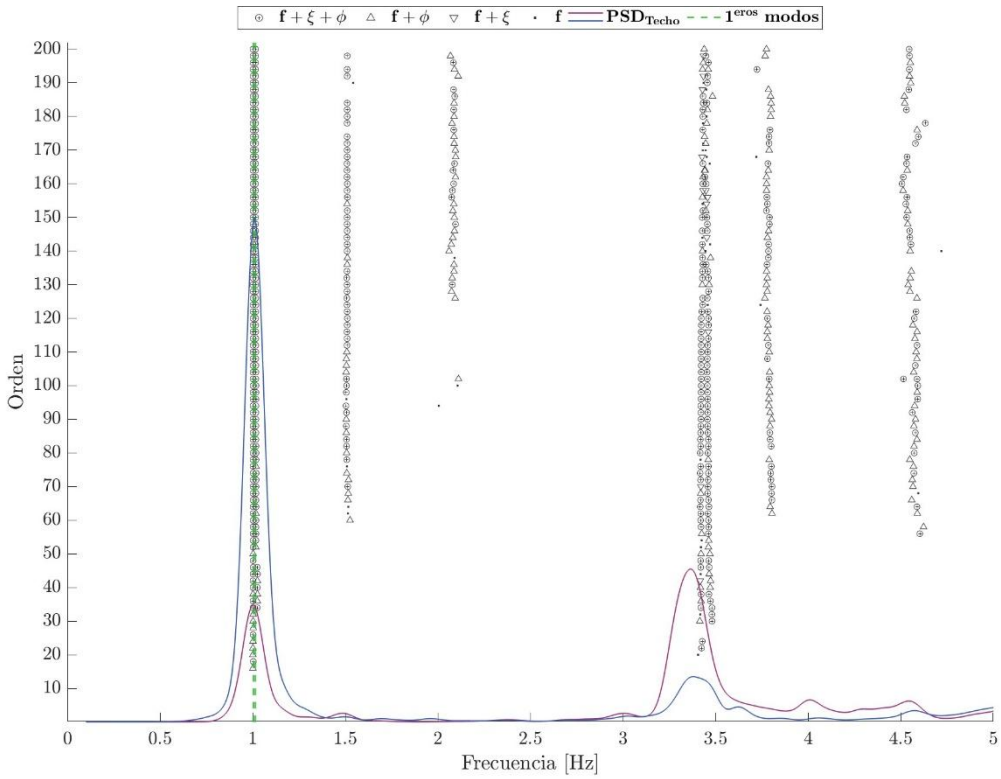

Figura C.4 39: Diagrama de estabilización para el registro n.º 39 del edificio ex CChC, con fecha 11-12-2004.

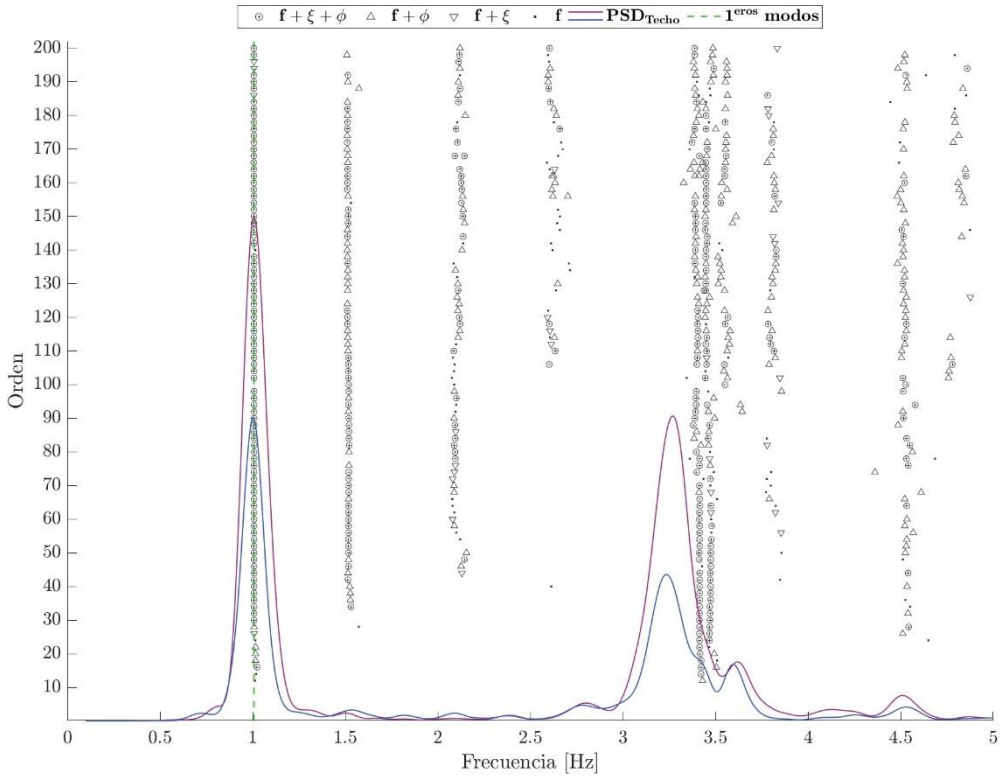

Figura C.4 40: Diagrama de estabilización para el registro n.º 40 del edificio ex CChC, con fecha 13-03-2005.

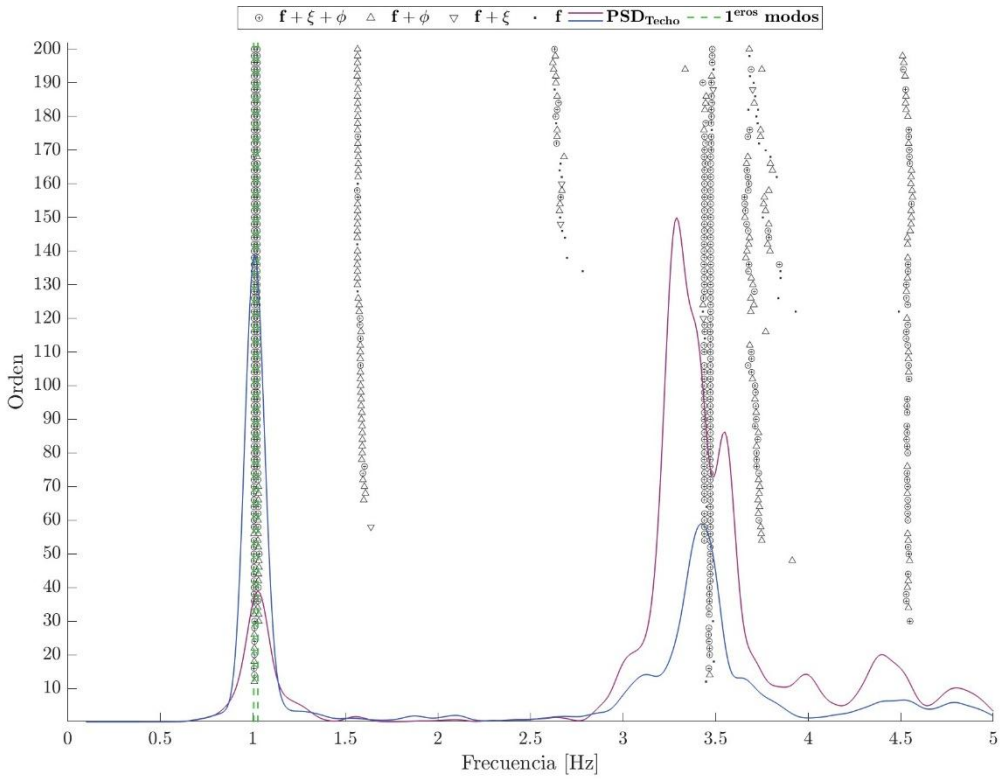

Figura C.4 41: Diagrama de estabilización para el registro n.º 41 del edificio ex CChC, con fecha 14-05-2005.

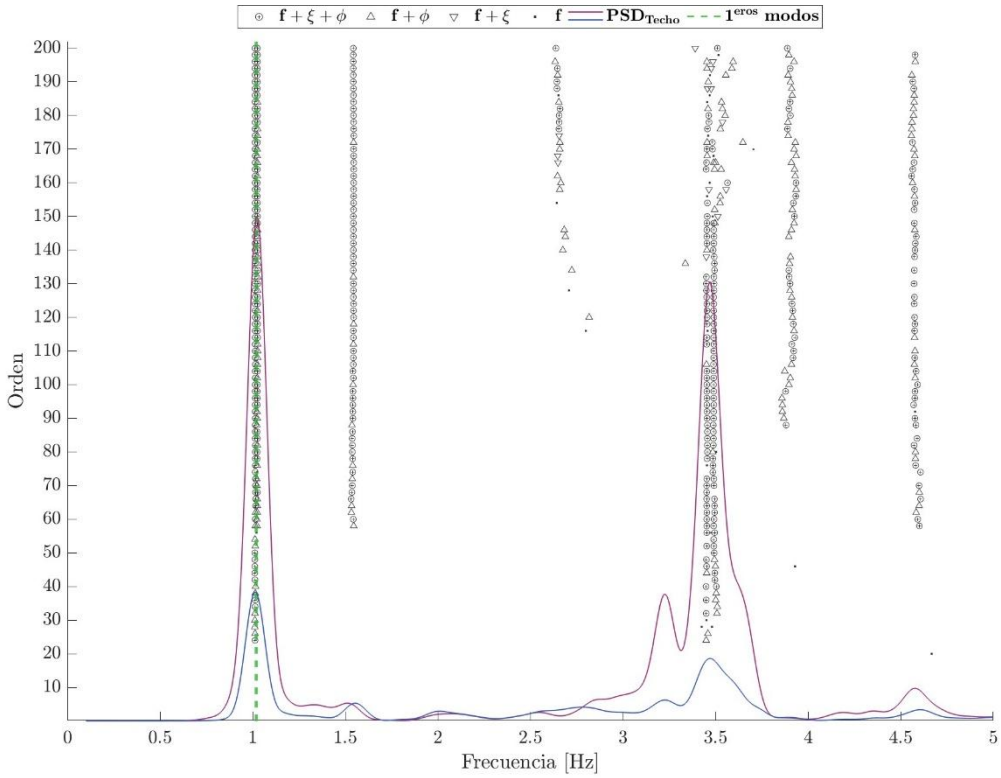

Figura C.4 42: Diagrama de estabilización para el registro n.º 42 del edificio ex CChC, con fecha 12-08-2005.

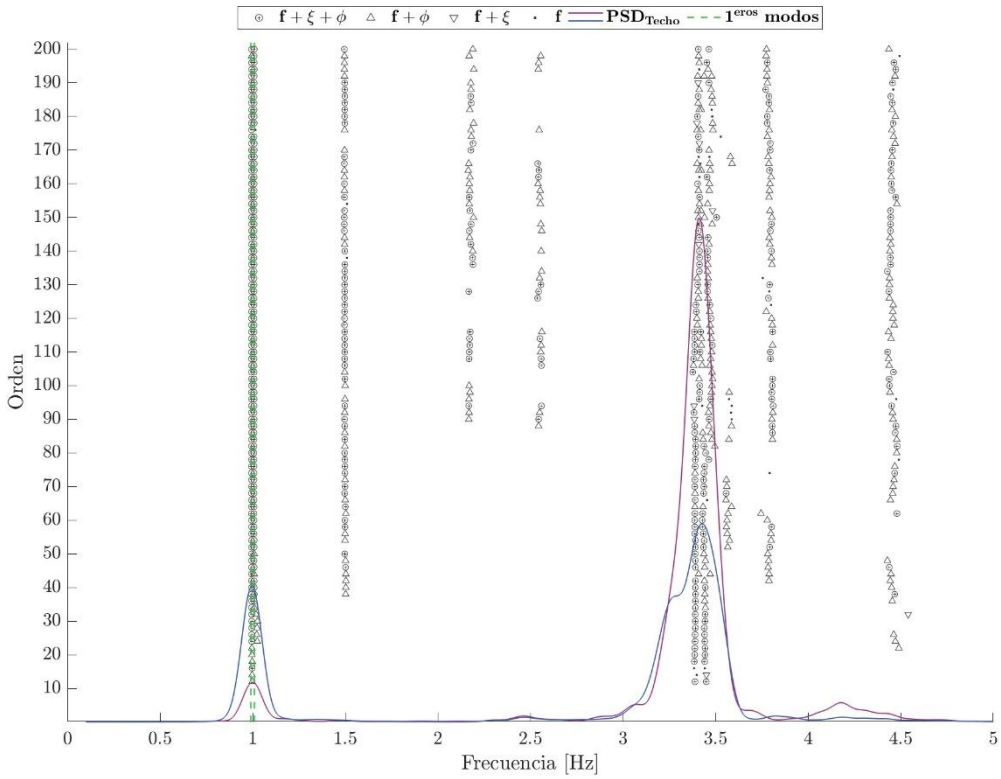

Figura C.4 43: Diagrama de estabilización para el registro n.º 43 del edificio ex CChC, con fecha 10-02-2006.

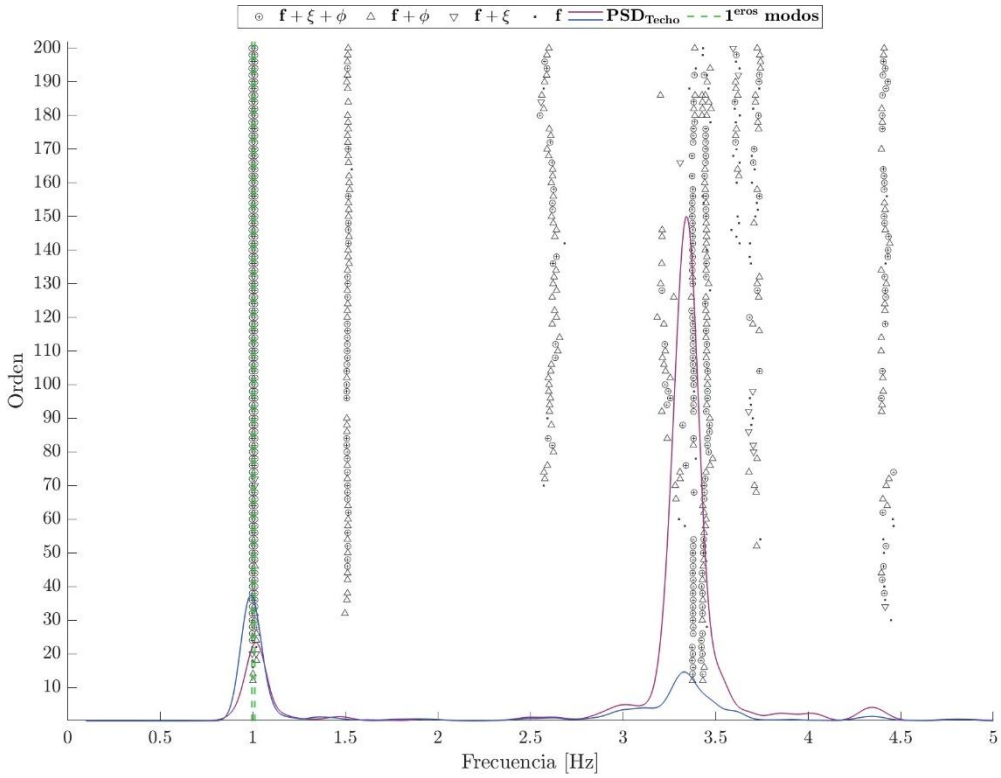

Figura C.4 44: Diagrama de estabilización para el registro n.º 44 del edificio ex CChC, con fecha 19-06-2006.

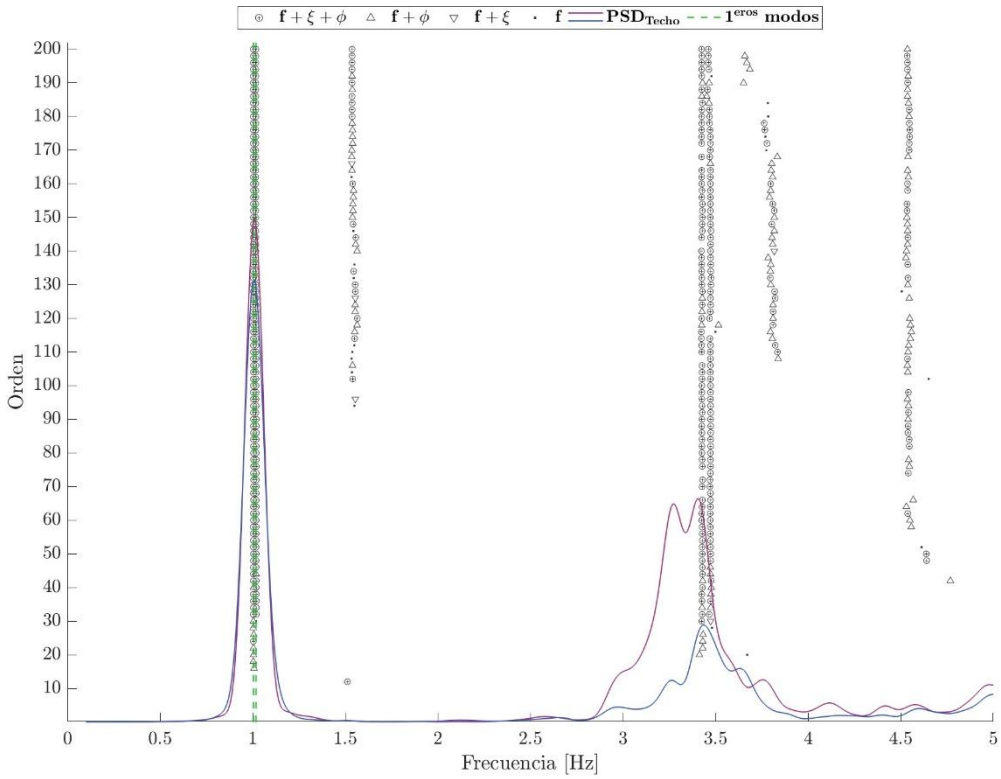

Figura C.4 45: Diagrama de estabilización para el registro n.º 45 del edificio ex CChC, con fecha 09-09-2006.

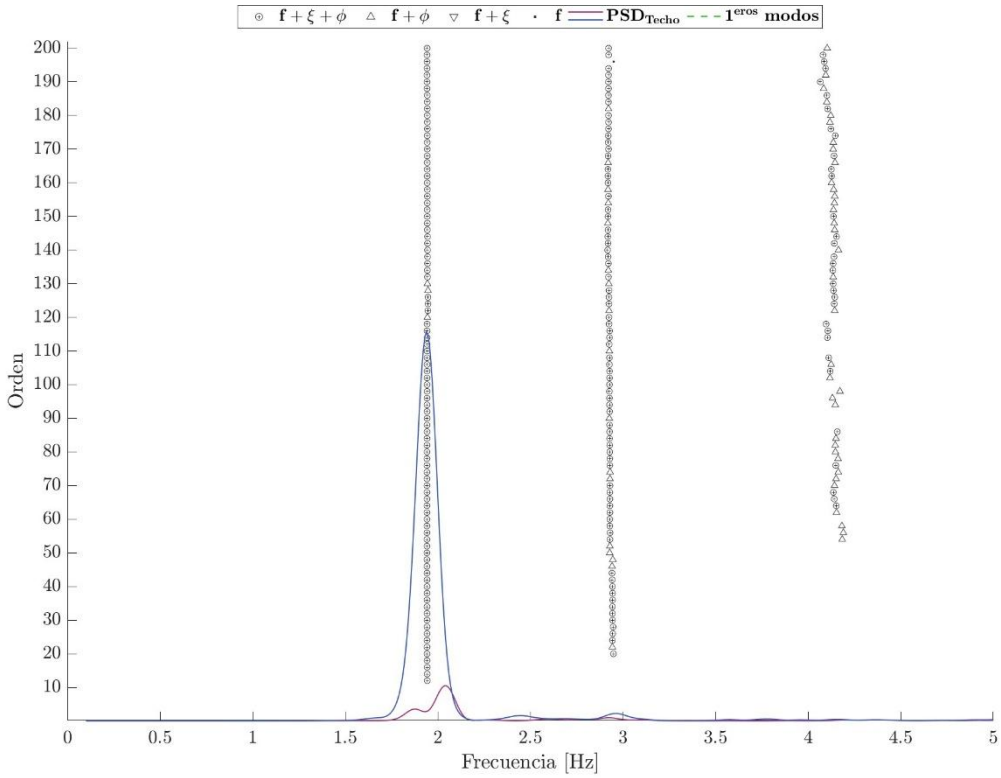

Figura C.4 46: Diagrama de estabilización para el registro n.º 46 del edificio ex CChC, con fecha 22-04-2007.

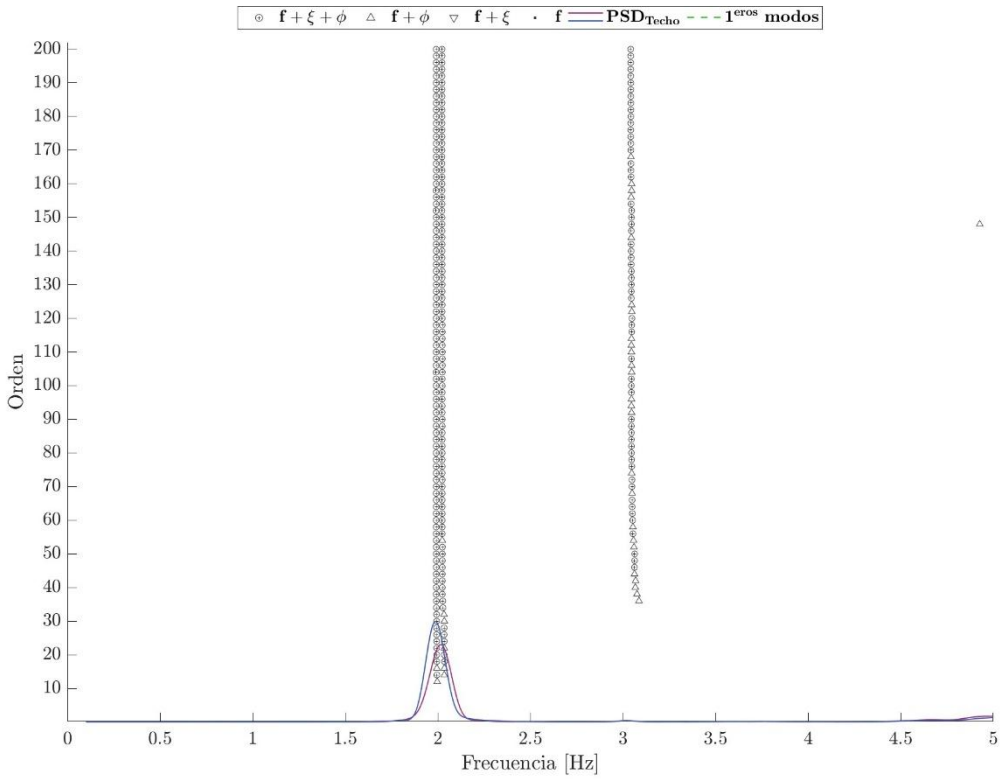

Figura C.4 47: Diagrama de estabilización para el registro n.º 47 del edificio ex CChC, con fecha 10-05-2007.

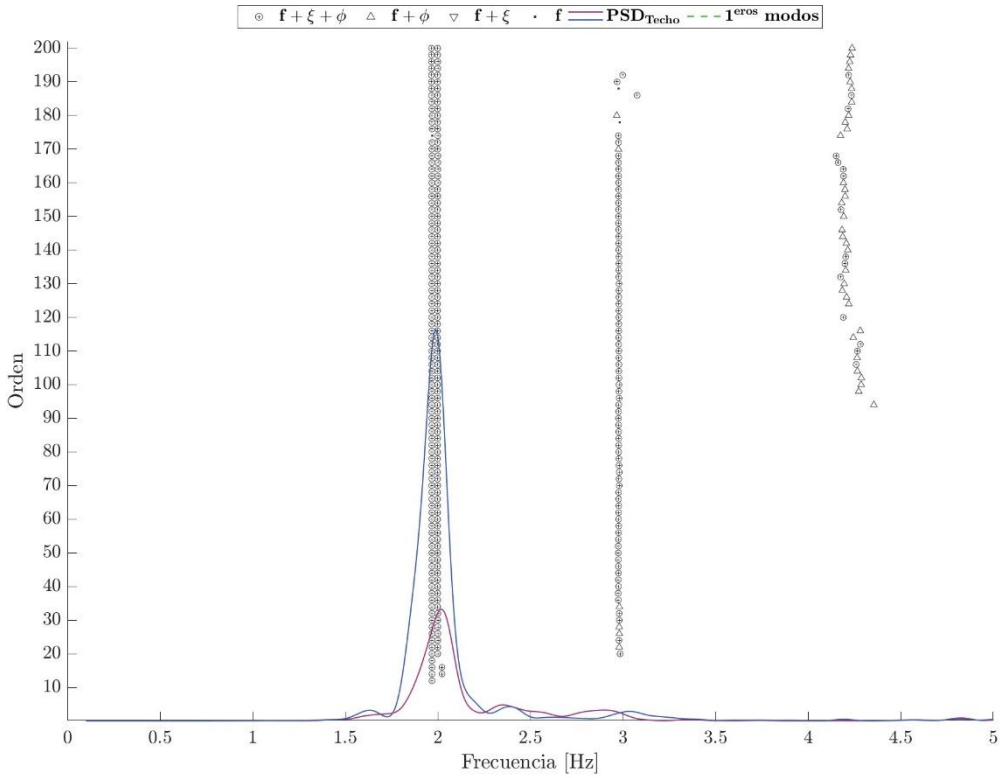

Figura C.4 48: Diagrama de estabilización para el registro n.º 48 del edificio ex CChC, con fecha 28-06-2007.

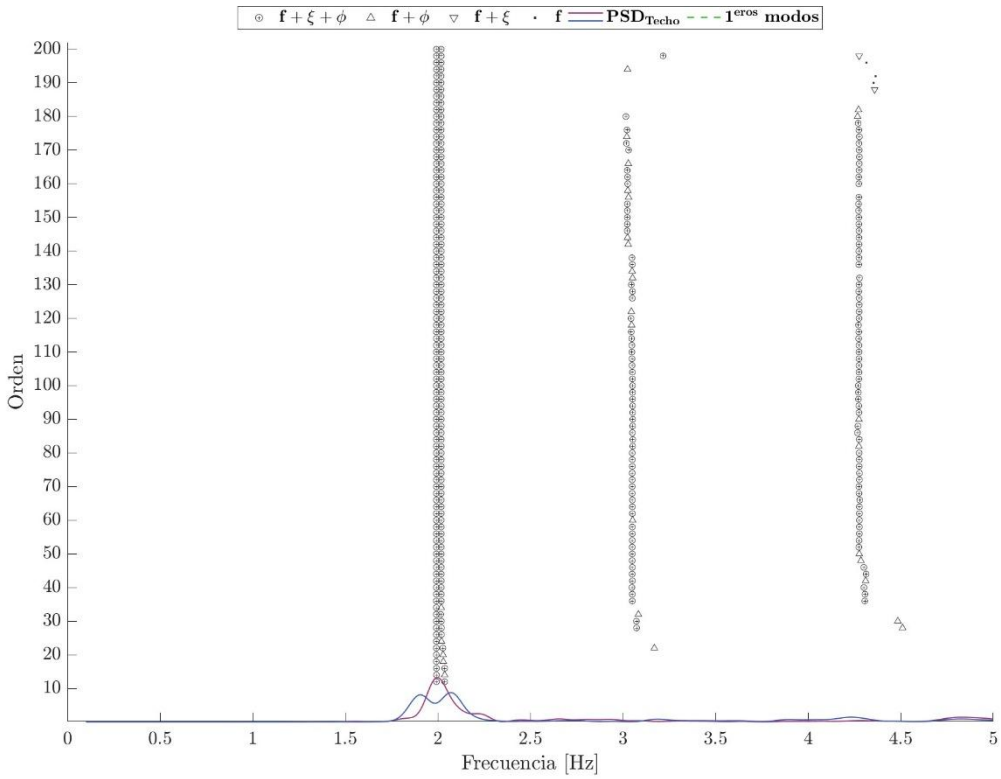

Figura C.4 49: Diagrama de estabilización para el registro n.º 49 del edificio ex CChC, con fecha 08-10-2007.

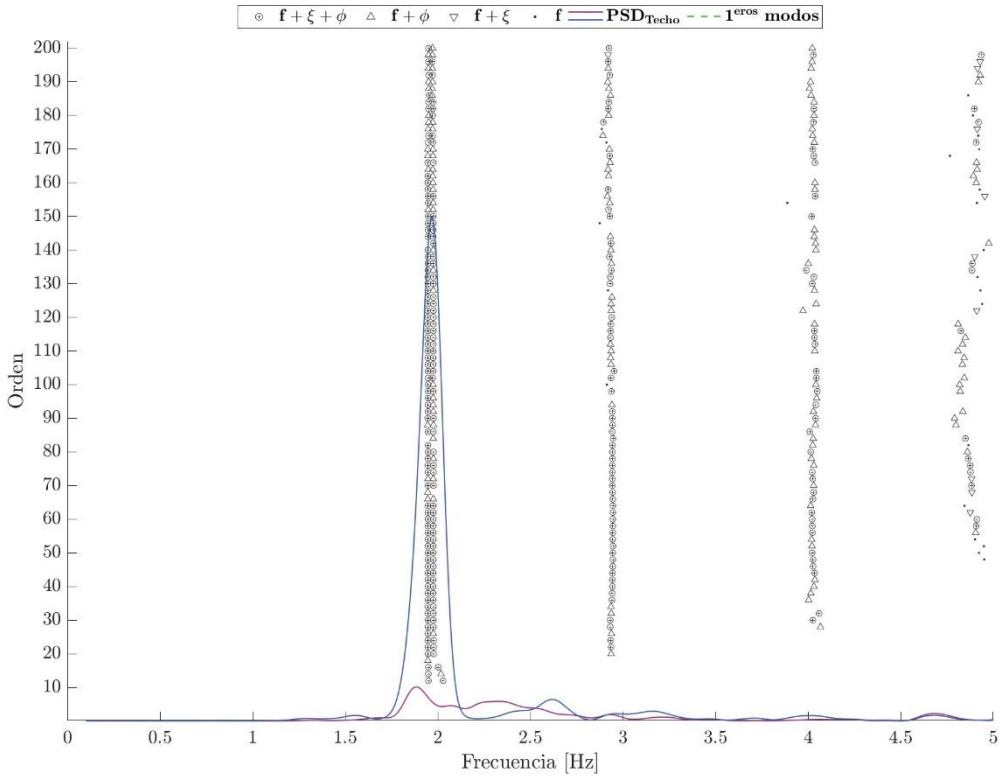

Figura C.4 50: Diagrama de estabilización para el registro n.º 50 del edificio ex CChC, con fecha 15-12-2007.

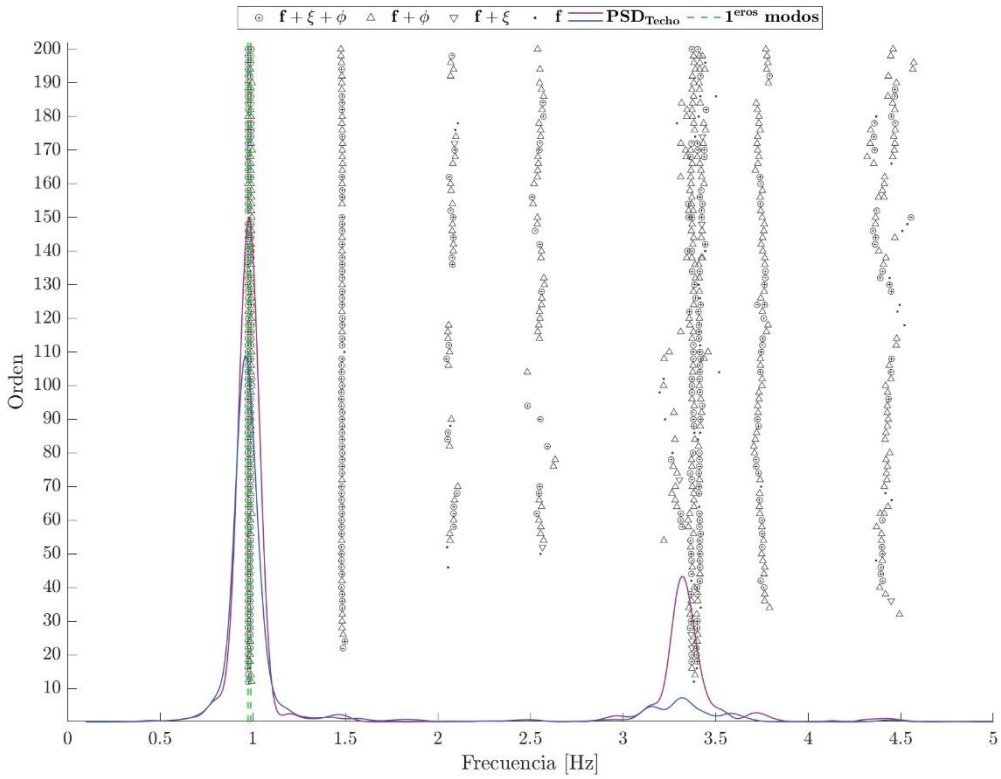

Figura C.4 51: Diagrama de estabilización para el registro n.º 51 del edificio ex CChC, con fecha 18-12-2008.

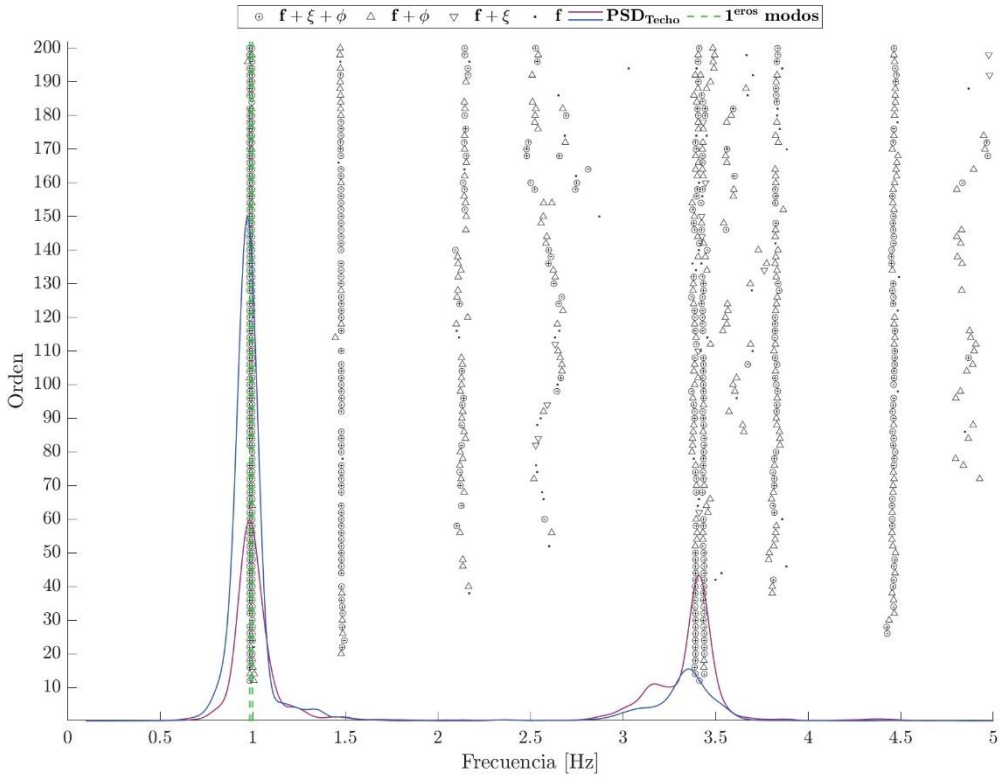

Figura C.4 52: Diagrama de estabilización para el registro n.º 52 del edificio ex CChC, con fecha 18-12-2008.

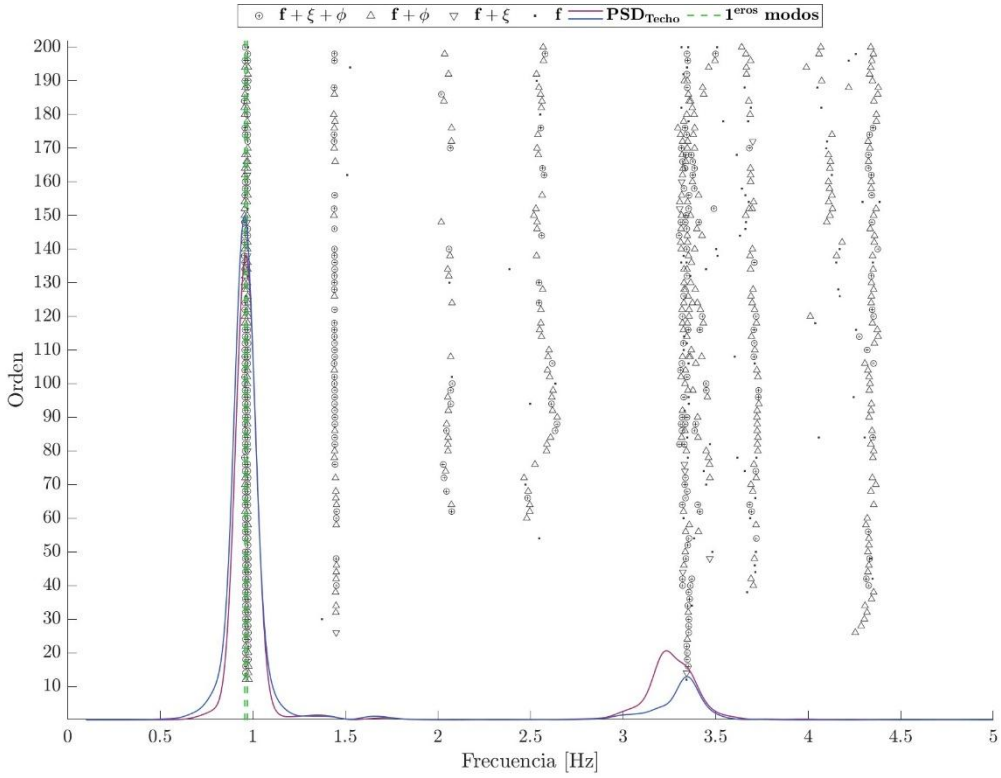

Figura C.4 53: Diagrama de estabilización para el registro n.º 53 del edificio ex CChC, con fecha 19-12-2008.

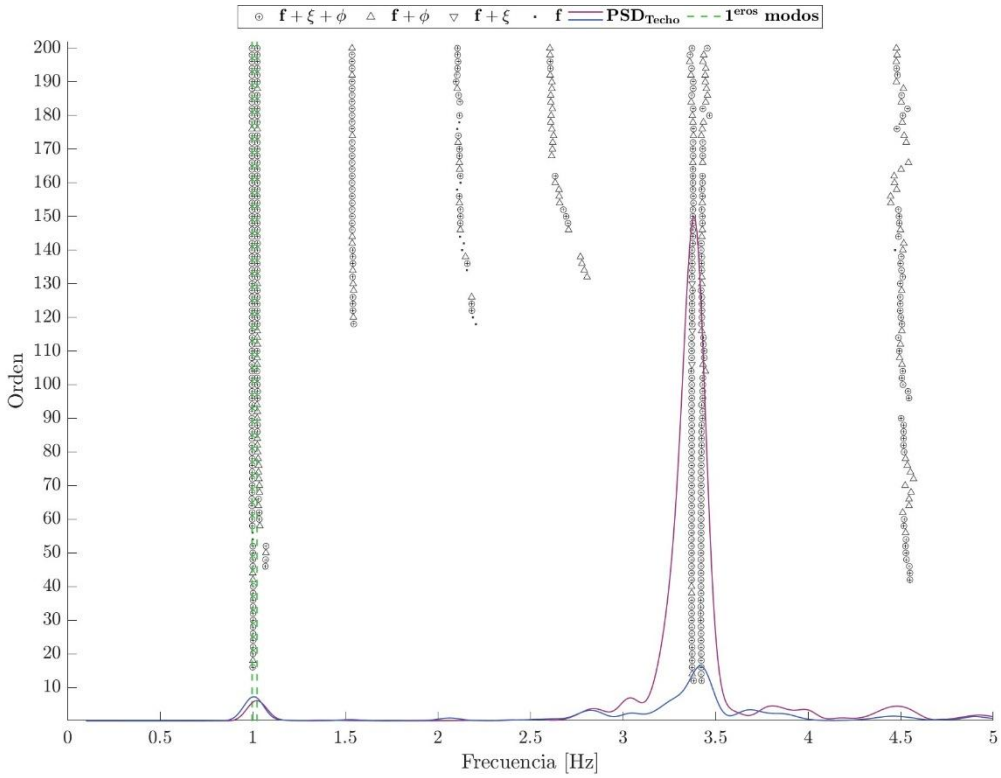

Figura C.4 54: Diagrama de estabilización para el registro n.º 54 del edificio ex CChC, con fecha 30-06-2009.

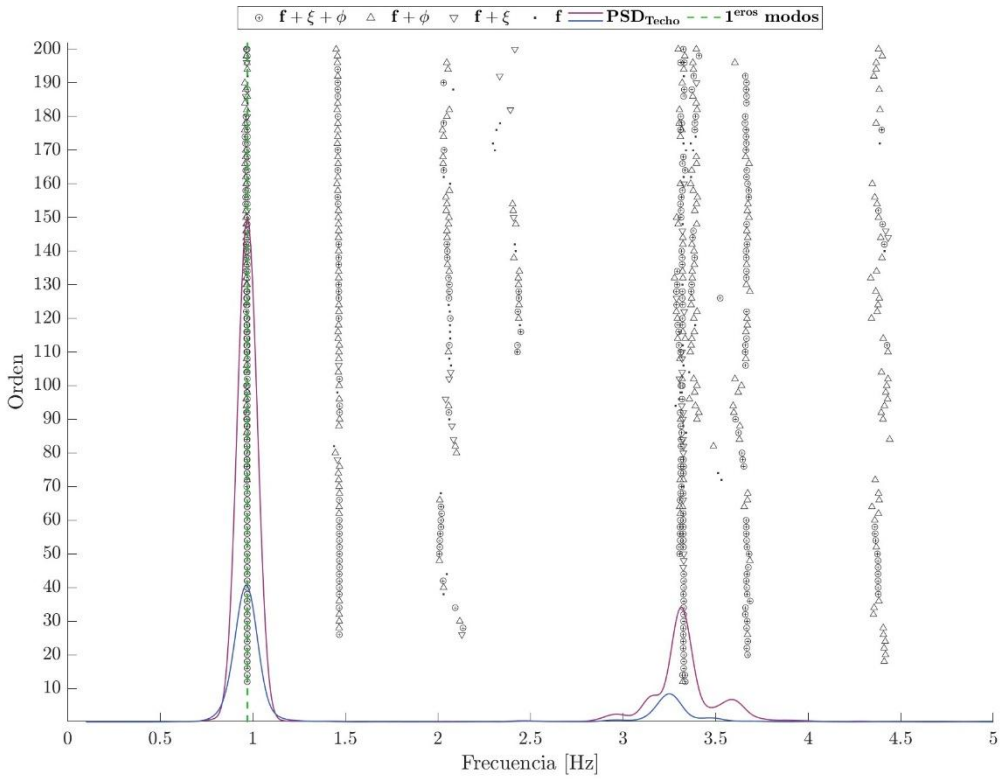

Figura C.4 55: Diagrama de estabilización para el registro n.º 55 del edificio ex CChC, con fecha 12-02-2010.

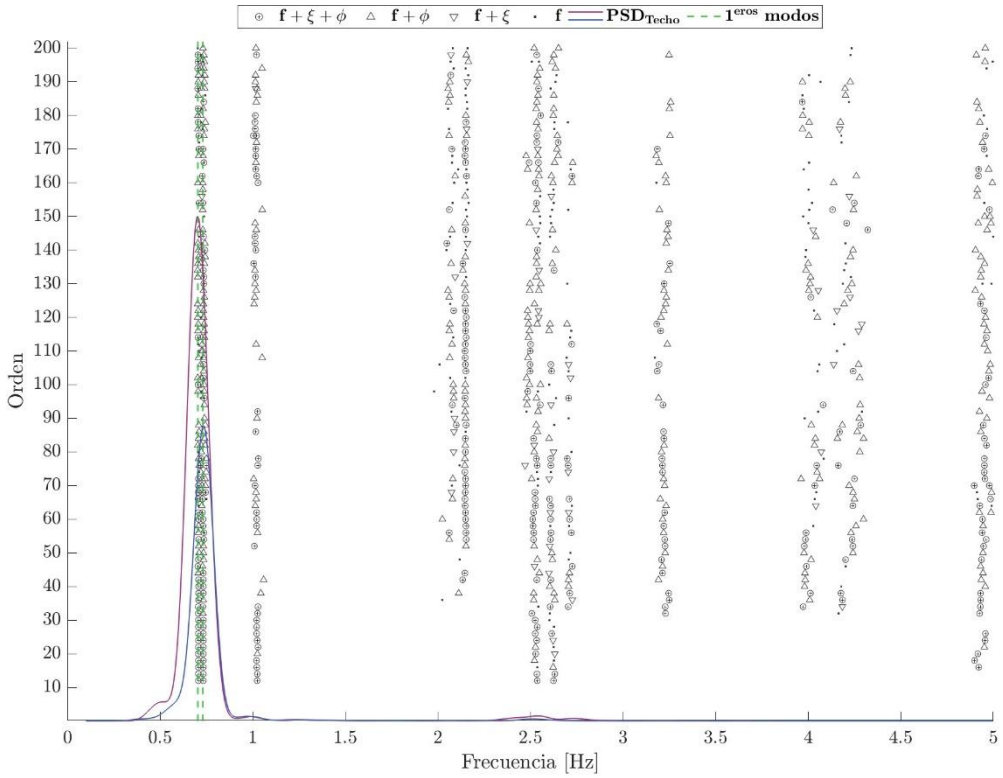

Figura C.4 56: Diagrama de estabilización para el registro n.º 56 del edificio ex CChC, con fecha 27-02-2010.

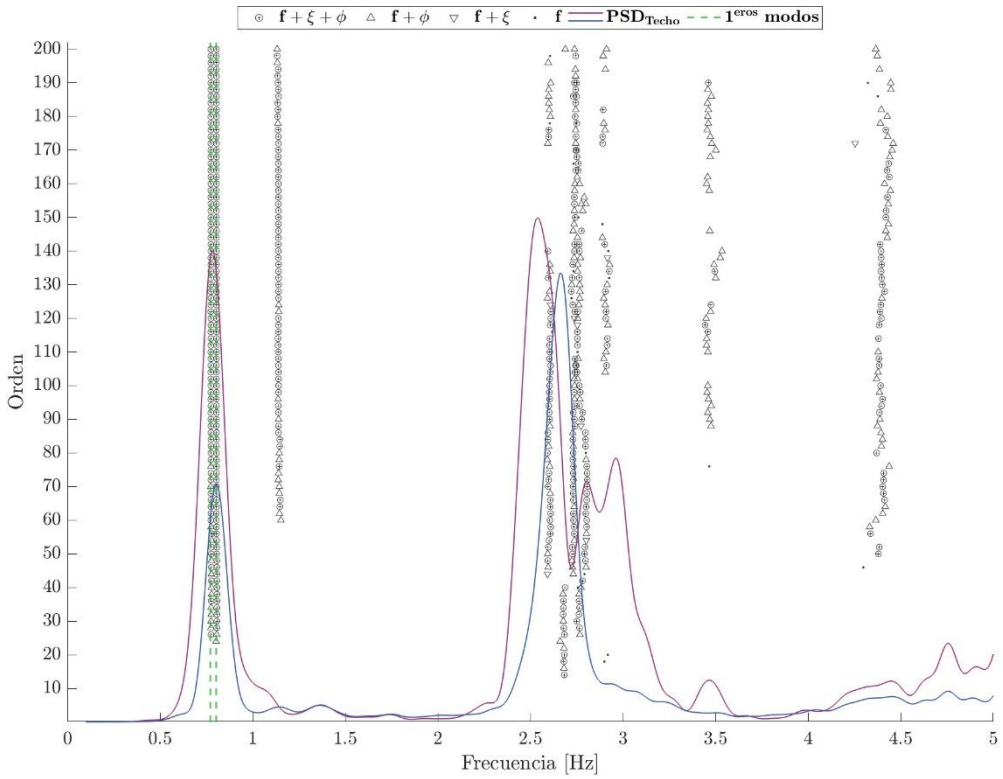

Figura C.4 57: Diagrama de estabilización para el registro n.º 57 del edificio ex CChC, con fecha 27-02-2010.

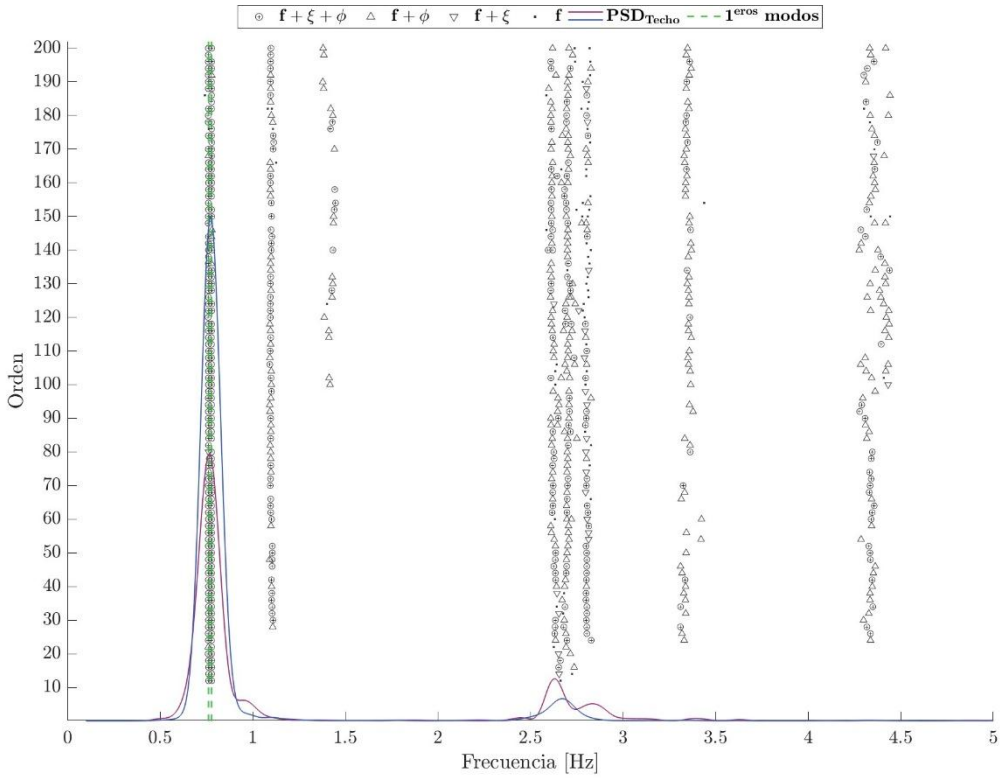

Figura C.4 58: Diagrama de estabilización para el registro n.º 58 del edificio ex CChC, con fecha 27-02-2010.

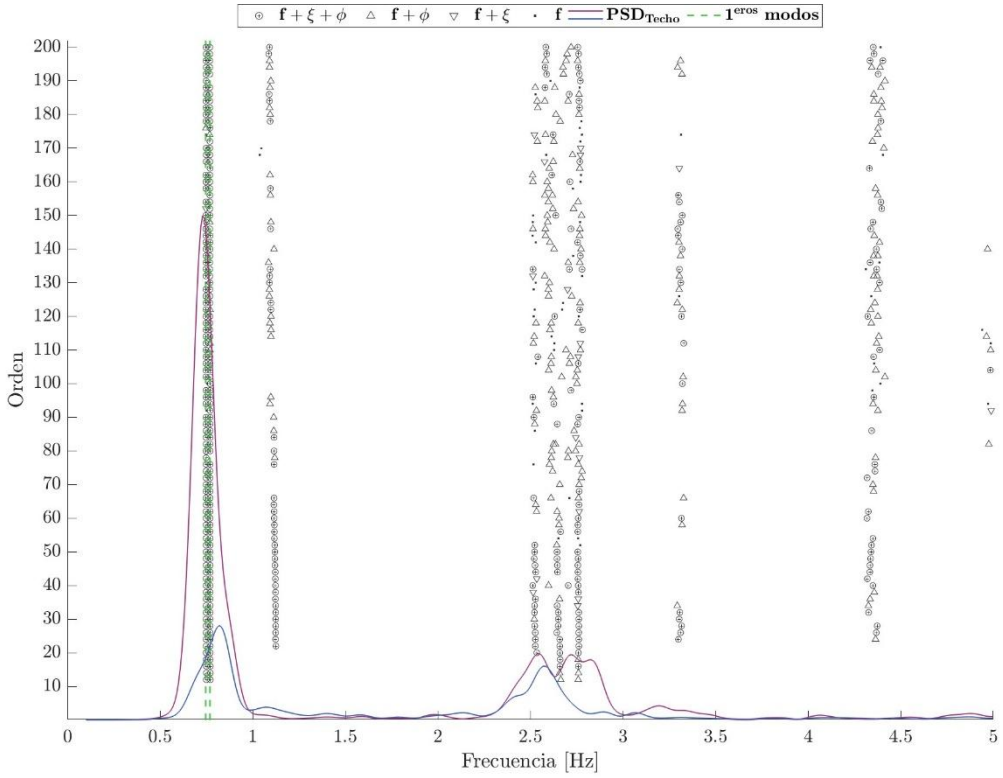

Figura C.4 59: Diagrama de estabilización para el registro n.º 59 del edificio ex CChC, con fecha 27-02-2010.

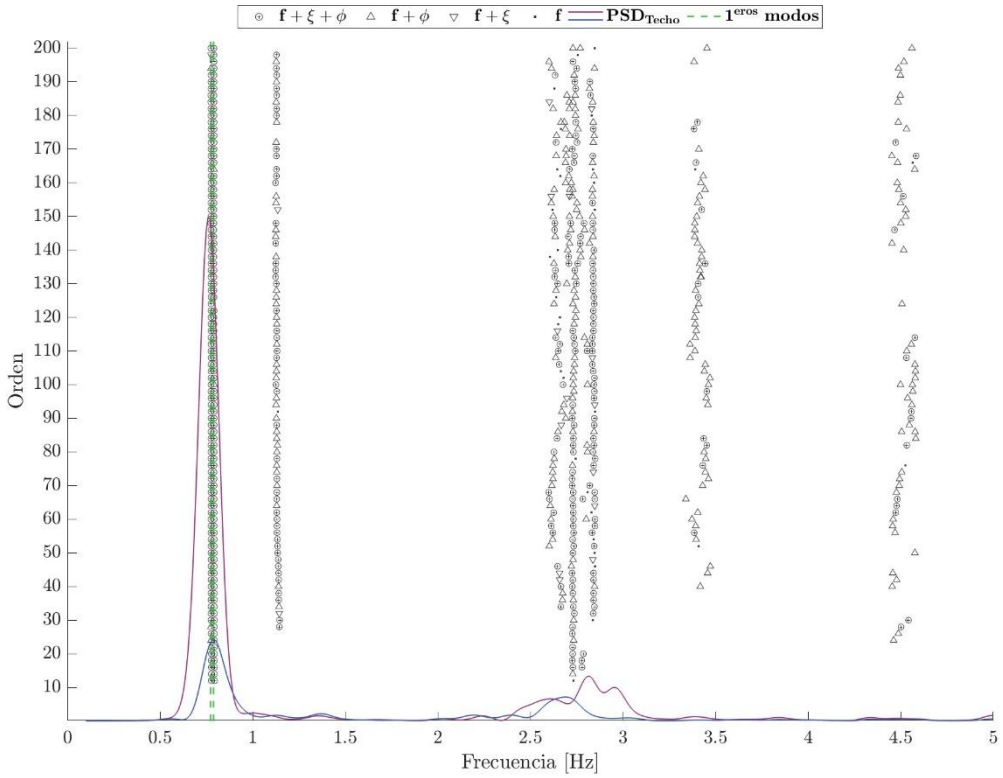

Figura C.4 60: Diagrama de estabilización para el registro n.º 60 del edificio ex CChC, con fecha 27-02-2010.

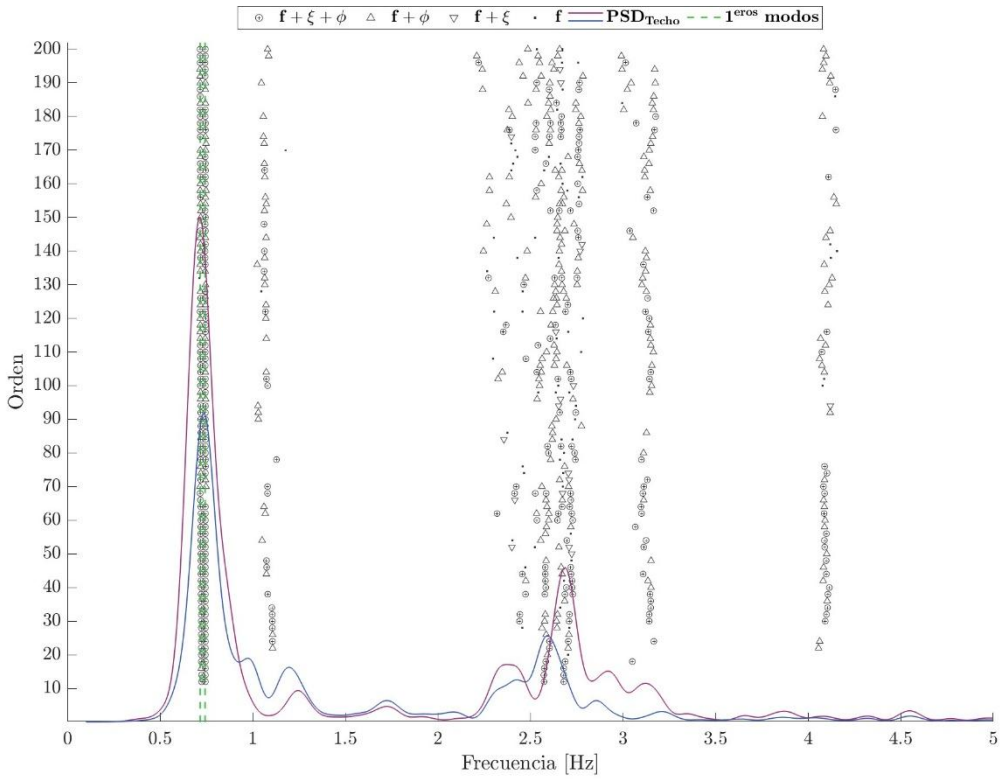

Figura C.4 61: Diagrama de estabilización para el registro n.º 61 del edificio ex CChC, con fecha 27-02-2010.

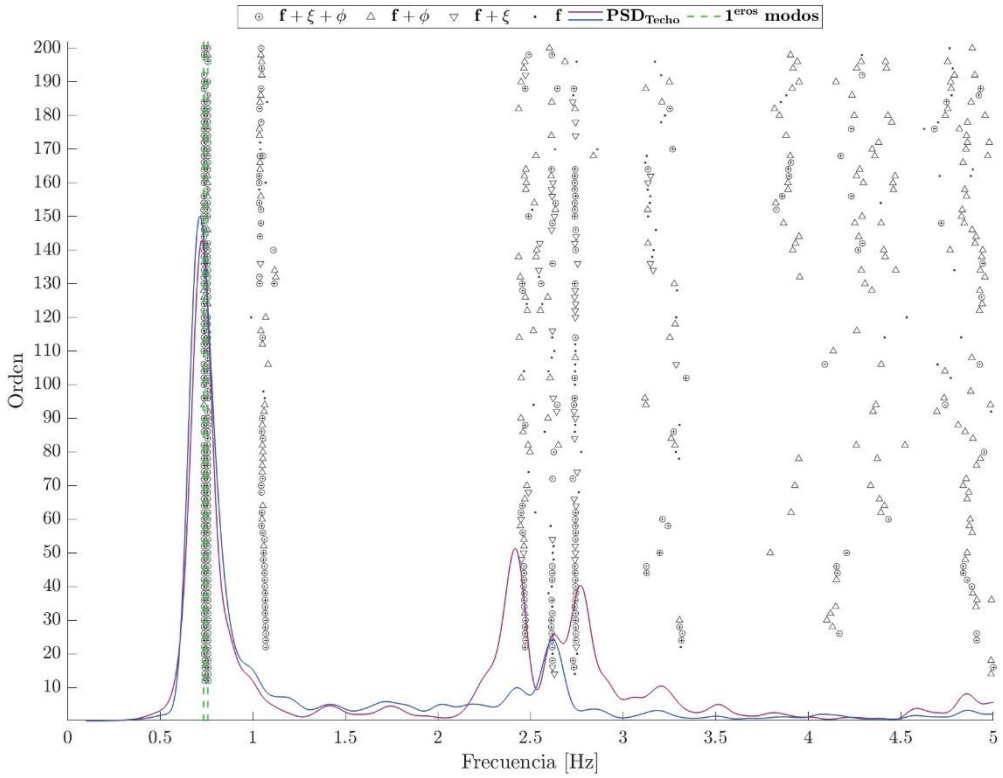

Figura C.4 62: Diagrama de estabilización para el registro n.º 62 del edificio ex CChC, con fecha 28-02-2010.

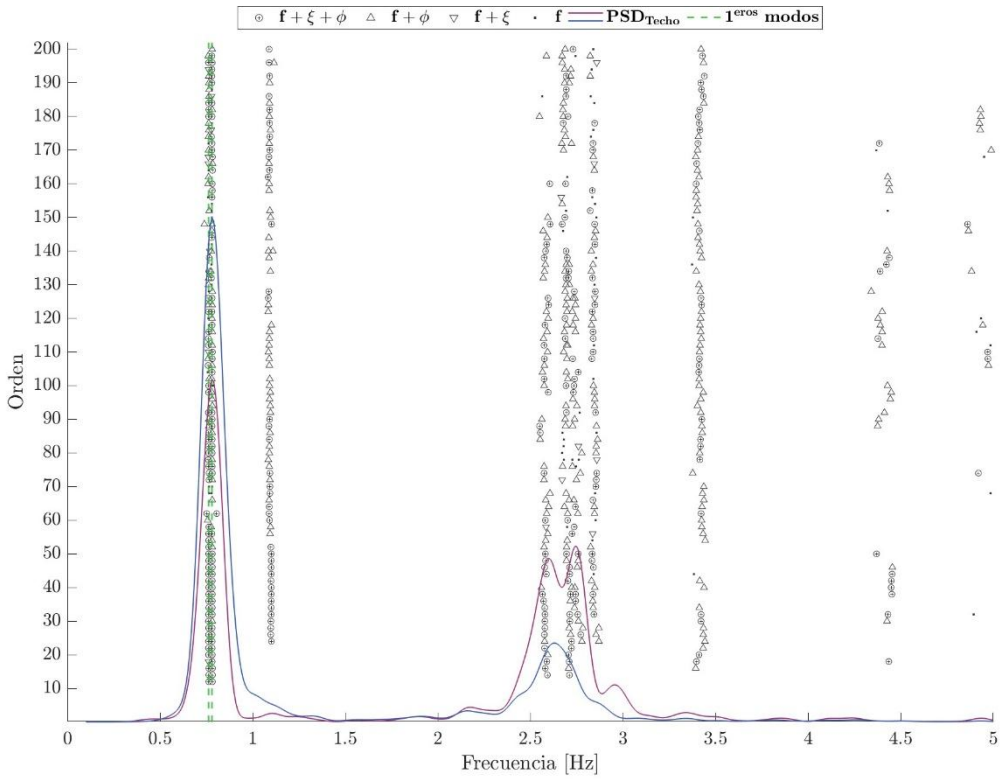

Figura C.4 63: Diagrama de estabilización para el registro n.º 63 del edificio ex CChC, con fecha 03-03-2010.

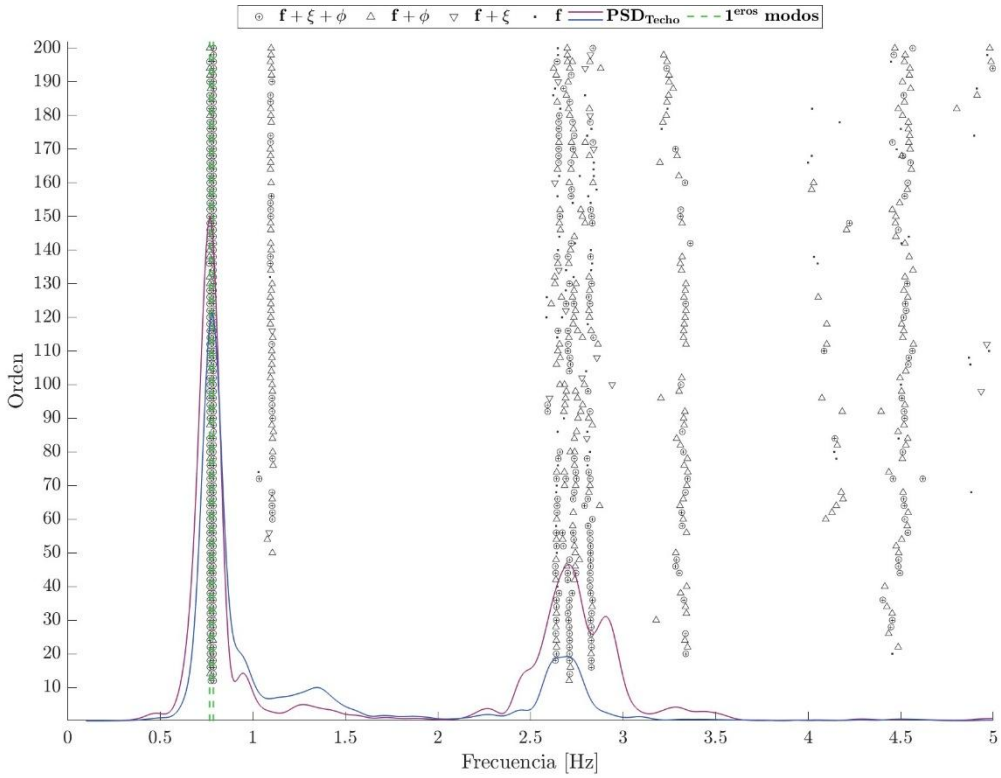

Figura C.4 64: Diagrama de estabilización para el registro n.º 64 del edificio ex CChC, con fecha 03-03-2010.

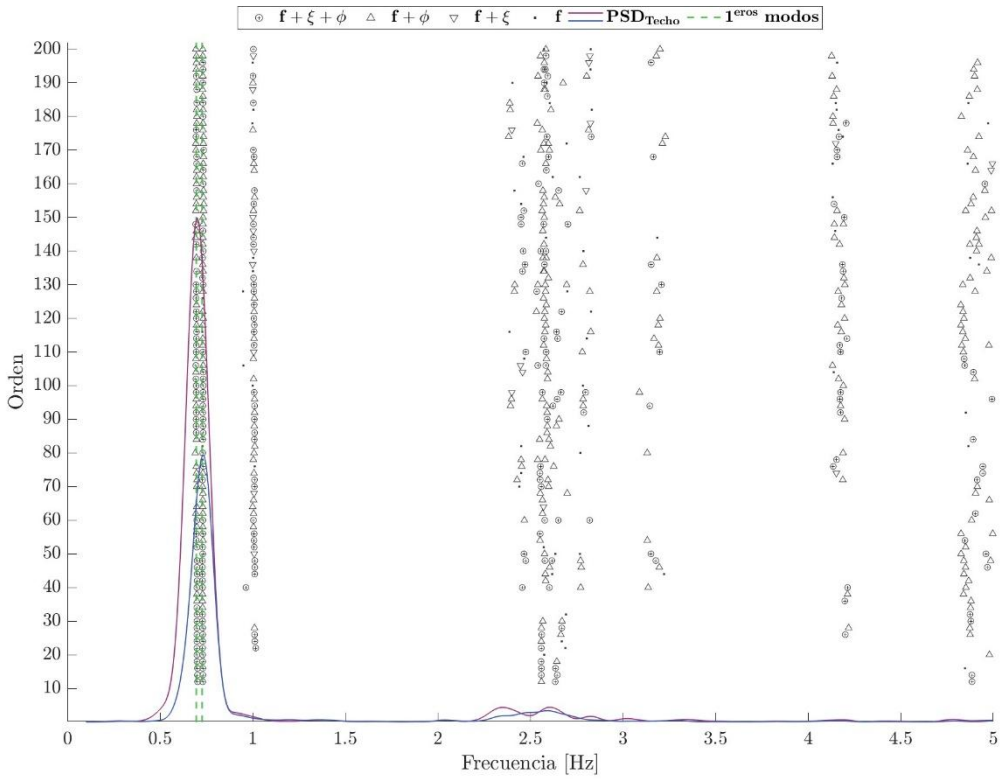

Figura C.4 65: Diagrama de estabilización para el registro n.º 65 del edificio ex CChC, con fecha 11-03-2010.

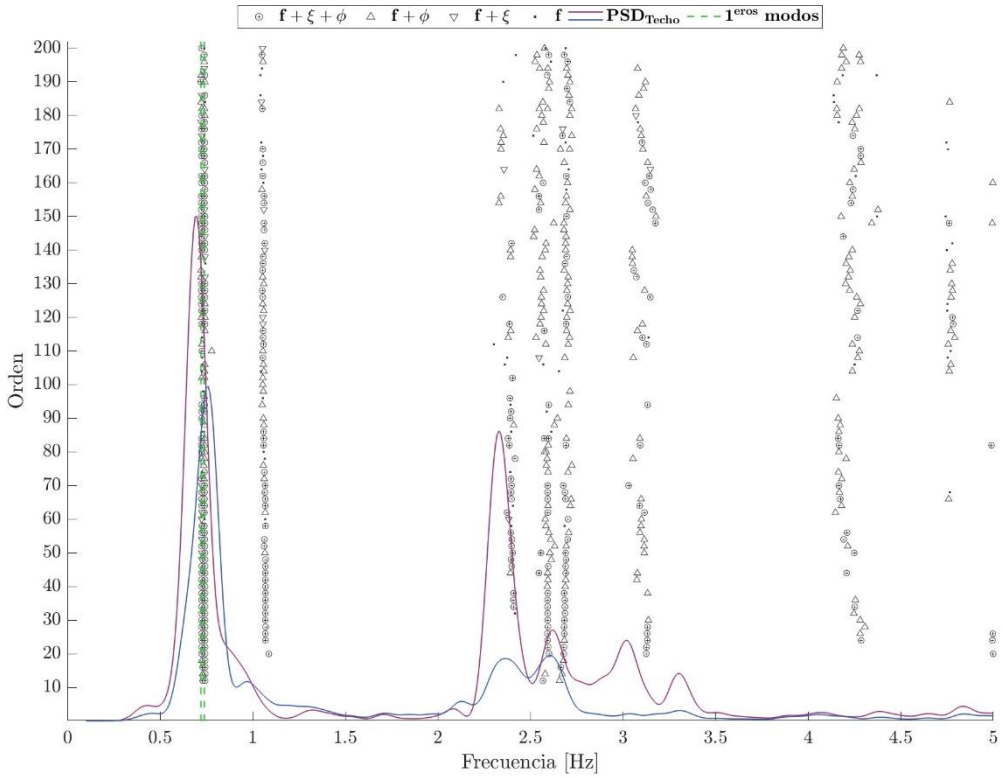

Figura C.4 66: Diagrama de estabilización para el registro n.º 66 del edificio ex CChC, con fecha 11-03-2010.

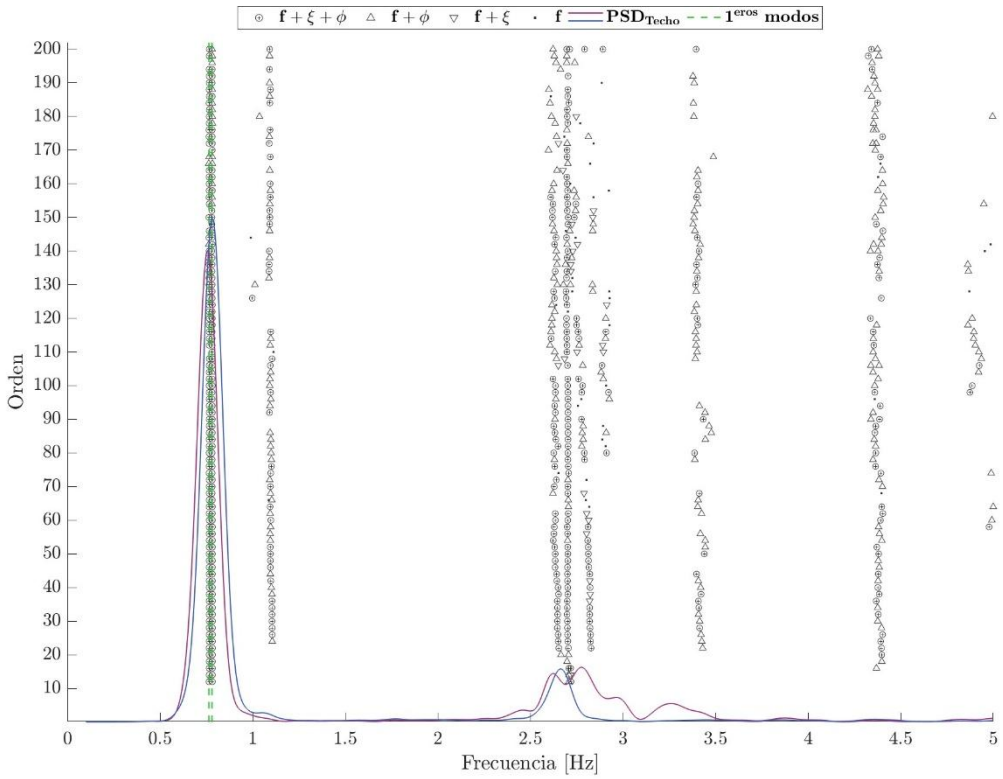

Figura C.4 67: Diagrama de estabilización para el registro n.º 67 del edificio ex CChC, con fecha 11-03-2010.

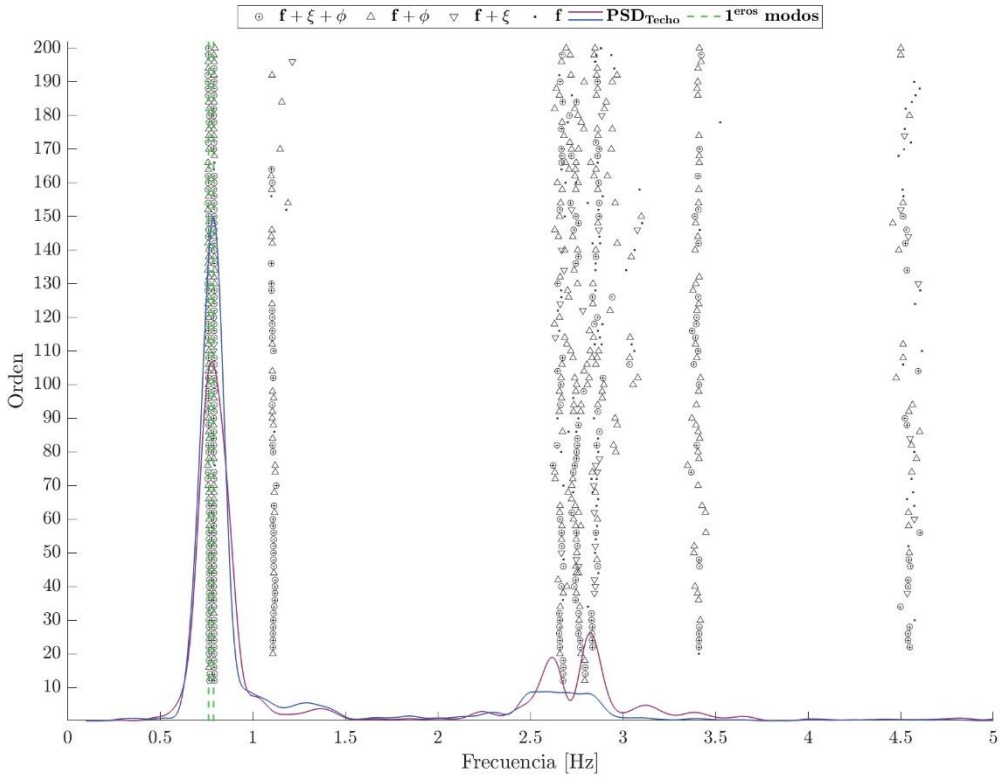

Figura C.4 68: Diagrama de estabilización para el registro n.º 68 del edificio ex CChC, con fecha 11-03-2010.

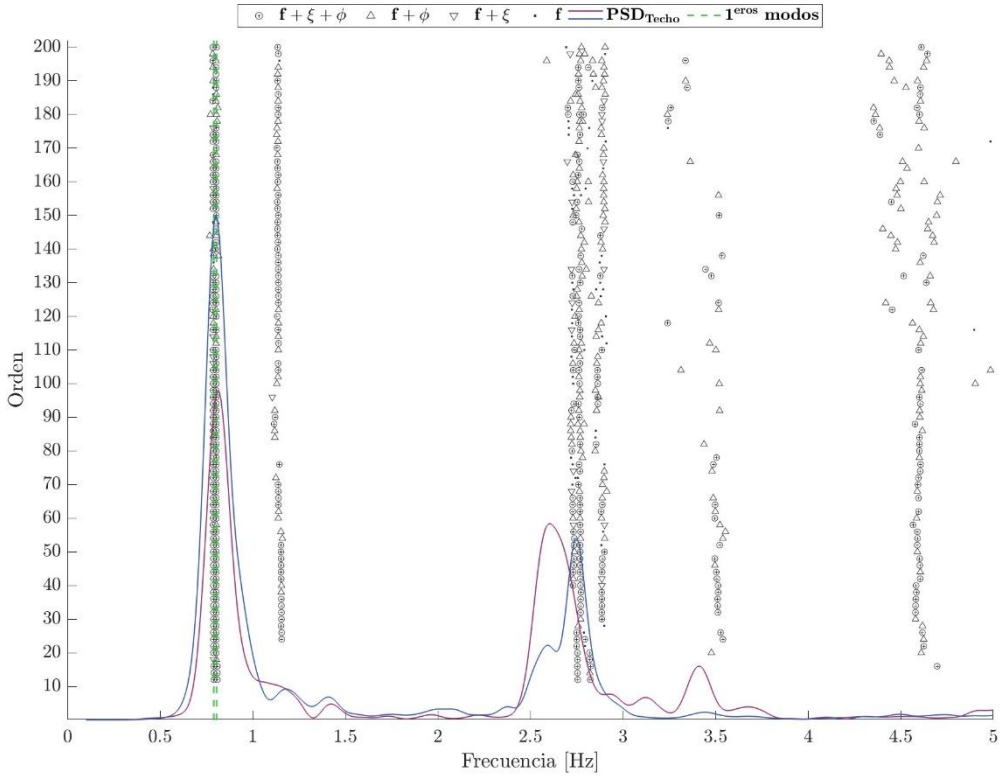

Figura C.4 69: Diagrama de estabilización para el registro n.º 69 del edificio ex CChC, con fecha 29-03-2010.

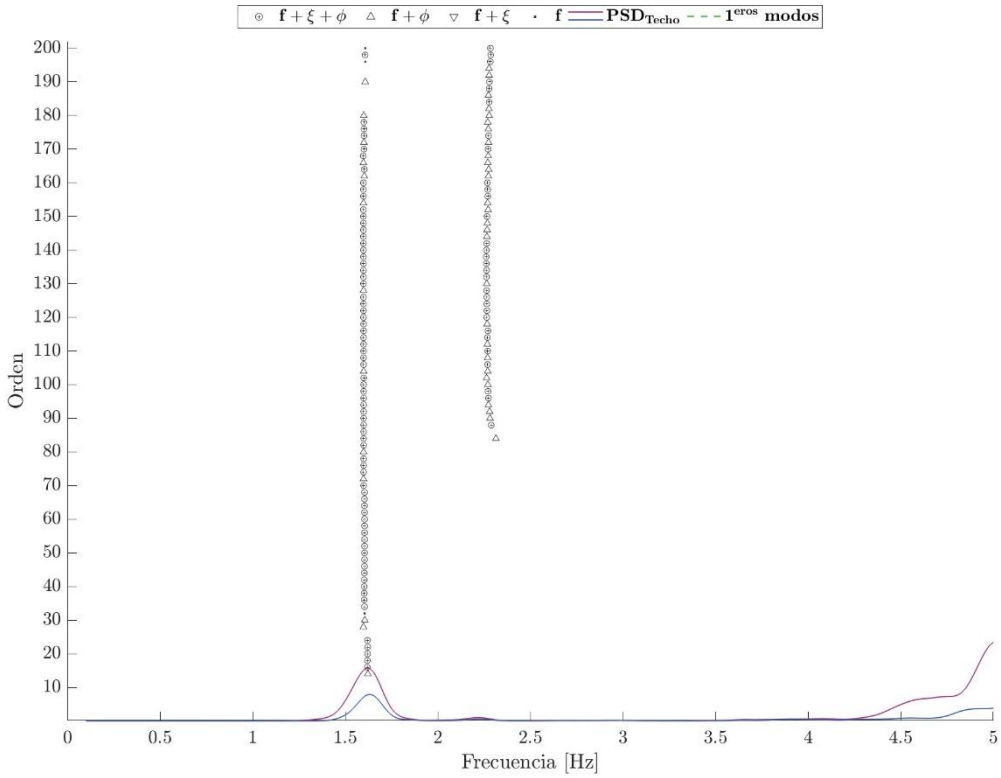

Figura C.4 70: Diagrama de estabilización para el registro n.º 70 del edificio ex CChC, con fecha 04-04-2010.

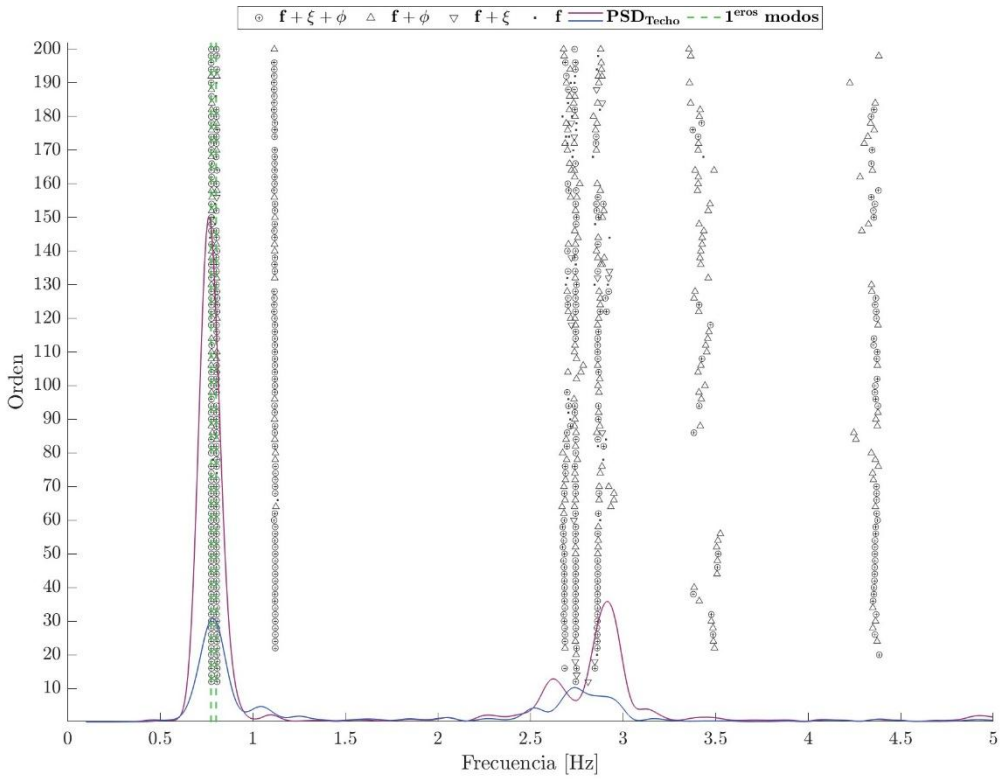

Figura C.4 71: Diagrama de estabilización para el registro n.º 71 del edificio ex CChC, con fecha 02-05-2010.

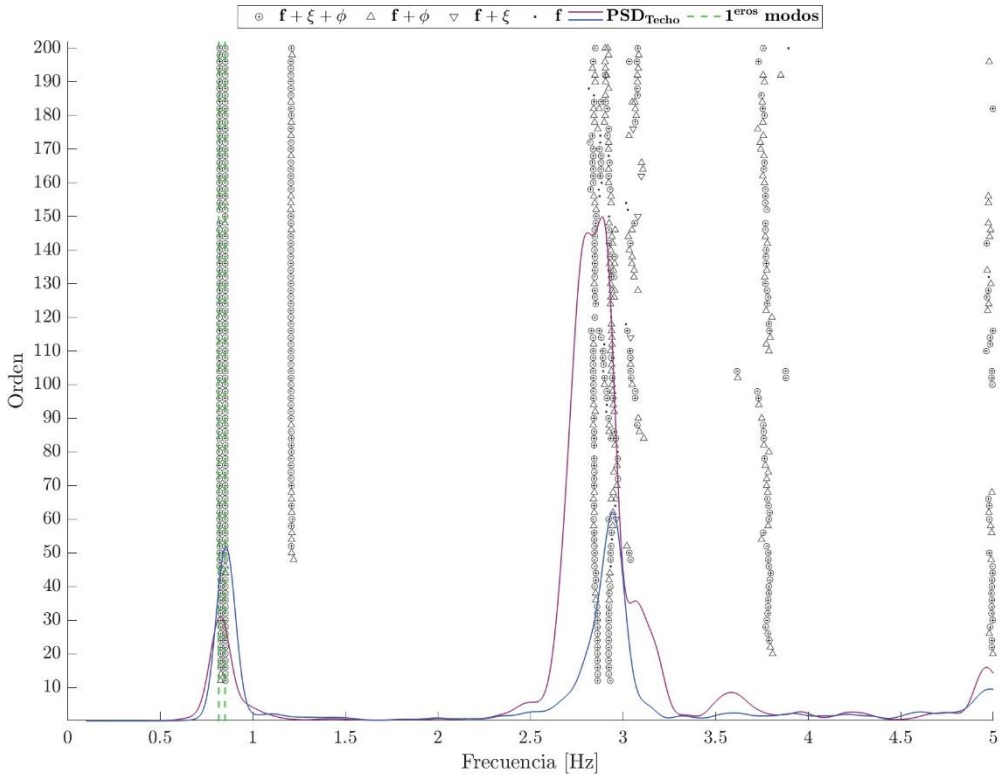

Figura C.4 72: Diagrama de estabilización para el registro n.º 72 del edificio ex CChC, con fecha 25-11-2010.

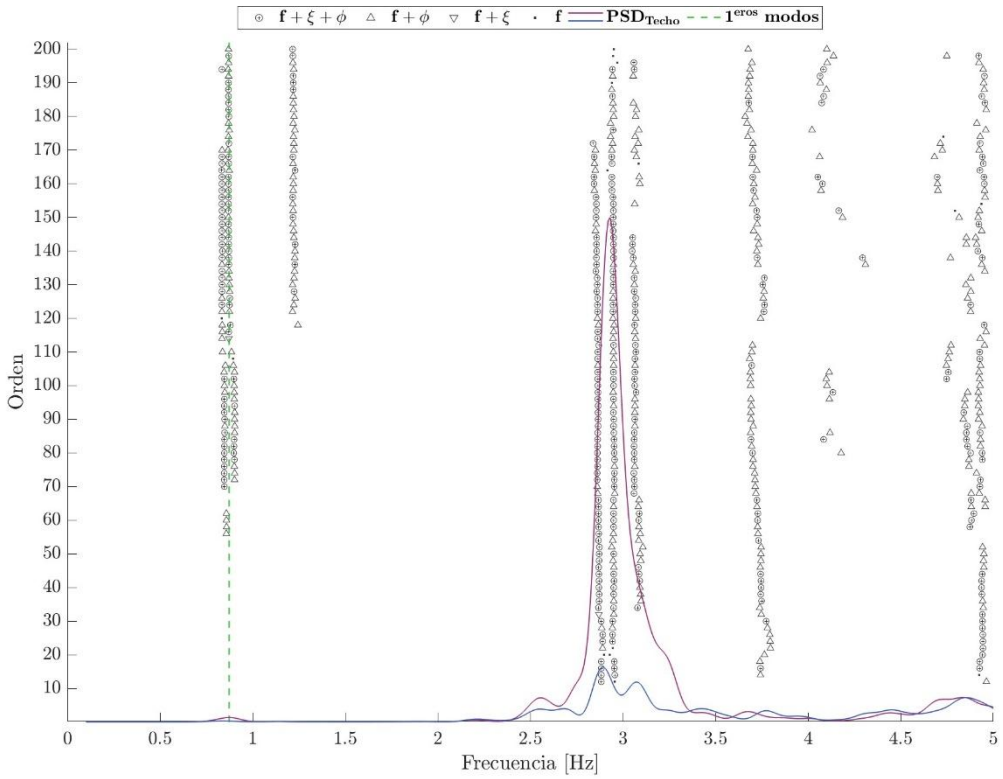

Figura C.4 73: Diagrama de estabilización para el registro n.º 73 del edificio ex CChC, con fecha 27-11-2010.

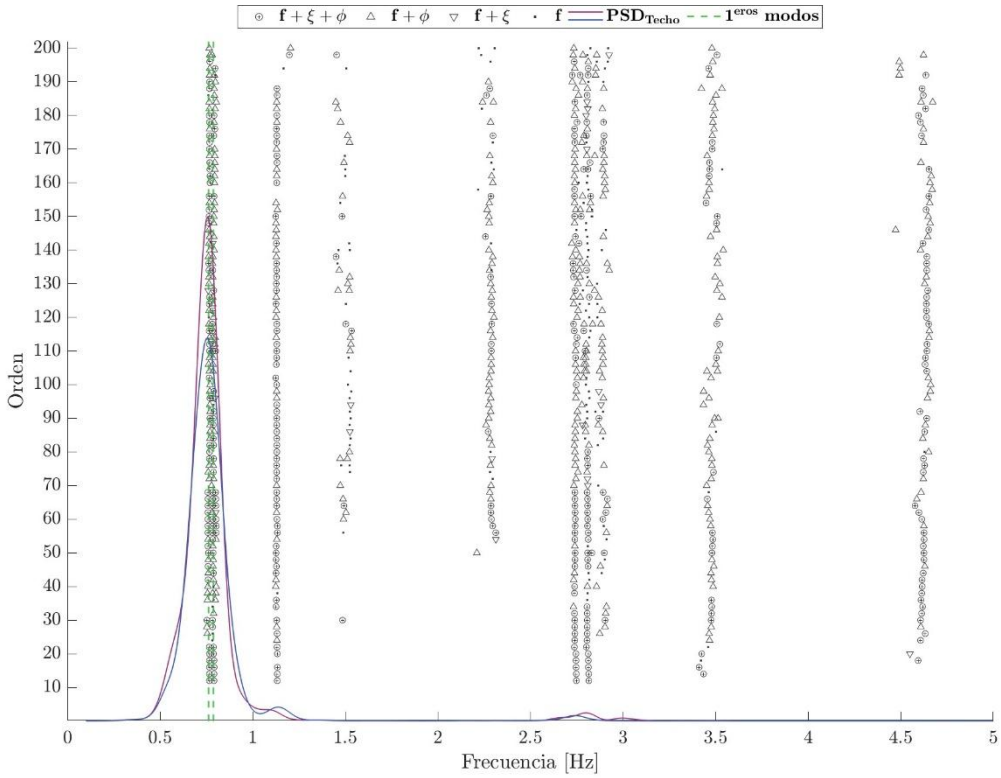

Figura C.4 74: Diagrama de estabilización para el registro n.º 74 del edificio ex CChC, con fecha 11-02-2011.

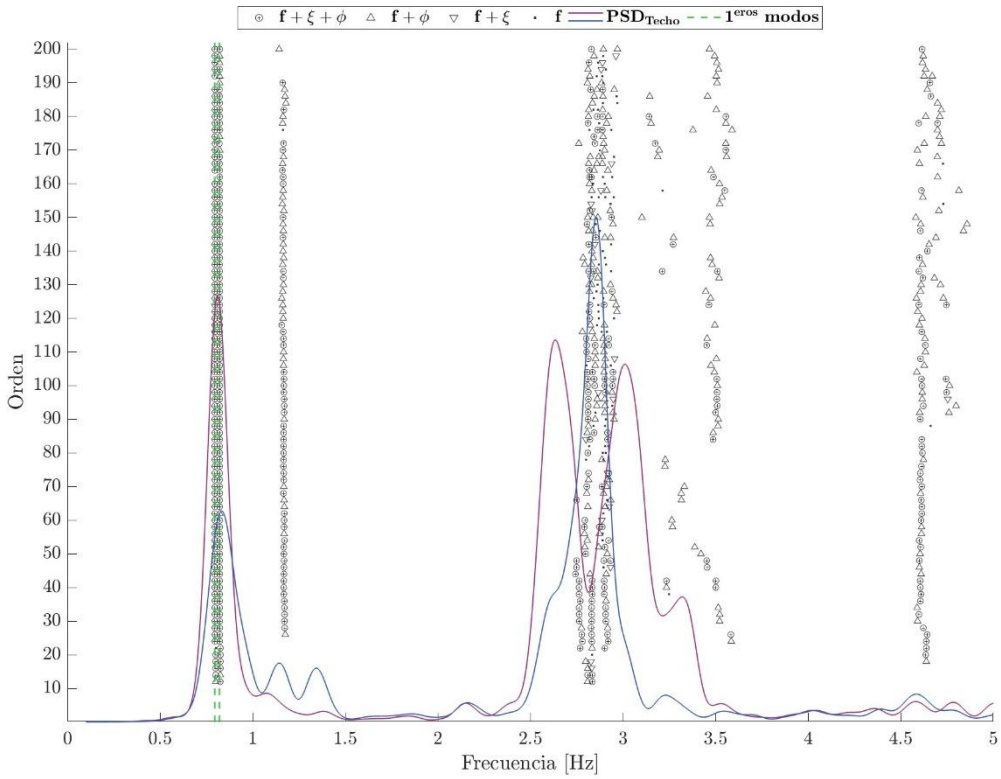

Figura C.4 75: Diagrama de estabilización para el registro n.º 75 del edificio ex CChC, con fecha 16-03-2011.

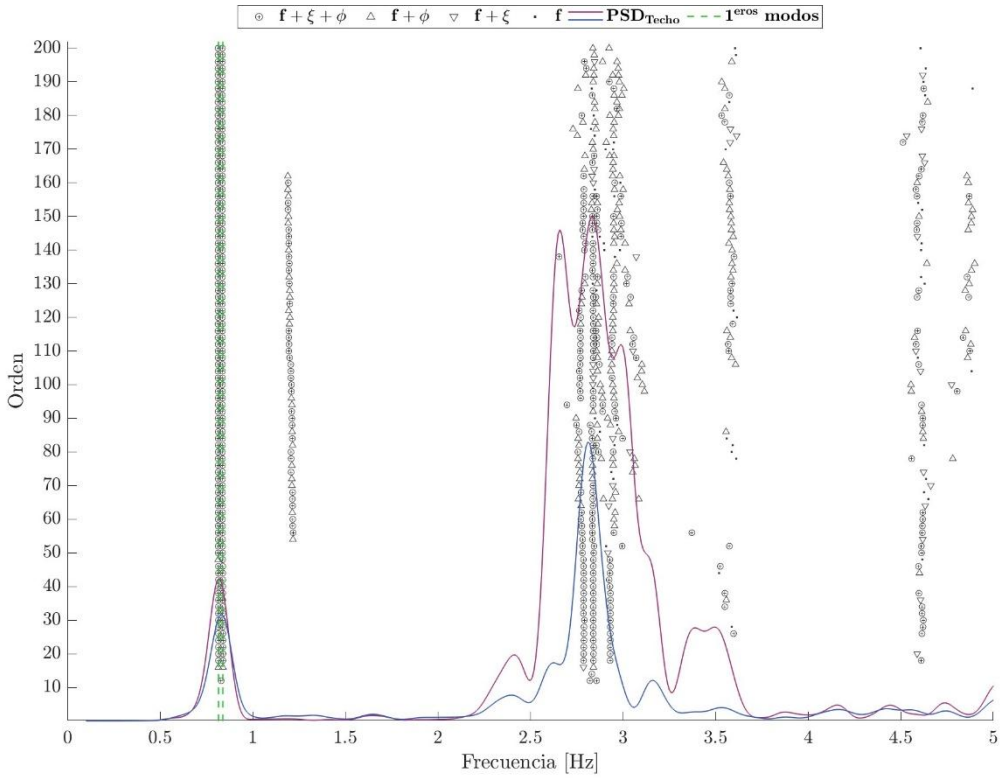

Figura C.4 76: Diagrama de estabilización para el registro n.º 76 del edificio ex CChC, con fecha 17-03-2011.

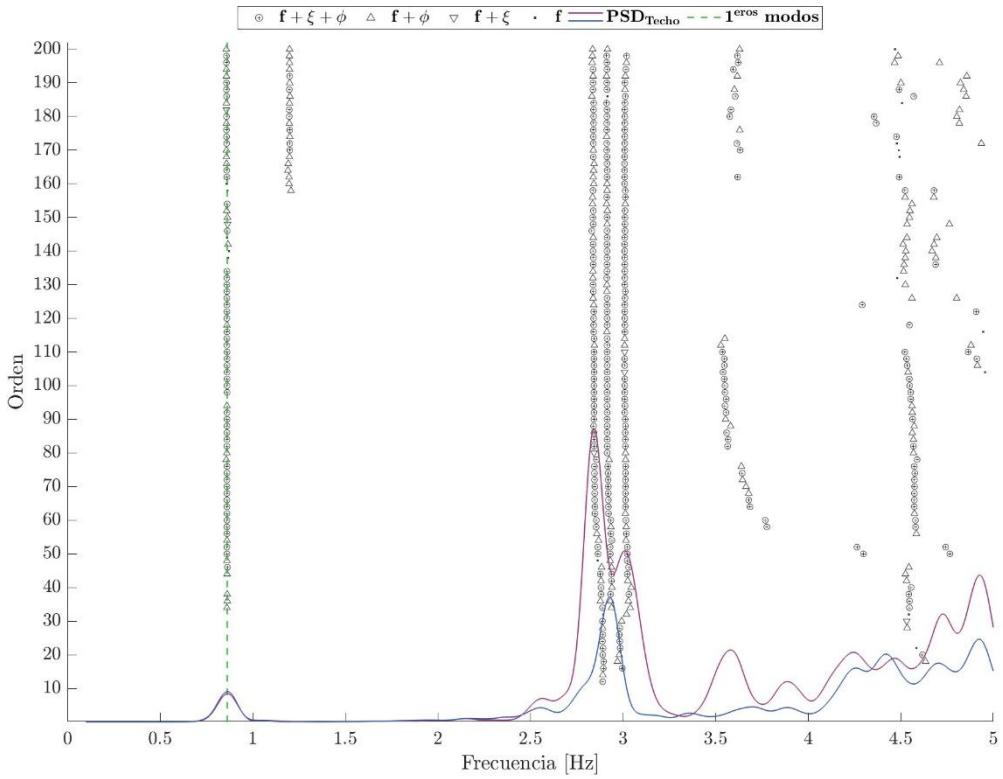

Figura C.4 77: Diagrama de estabilización para el registro n.º 77 del edificio ex CChC, con fecha 07-05-2011.

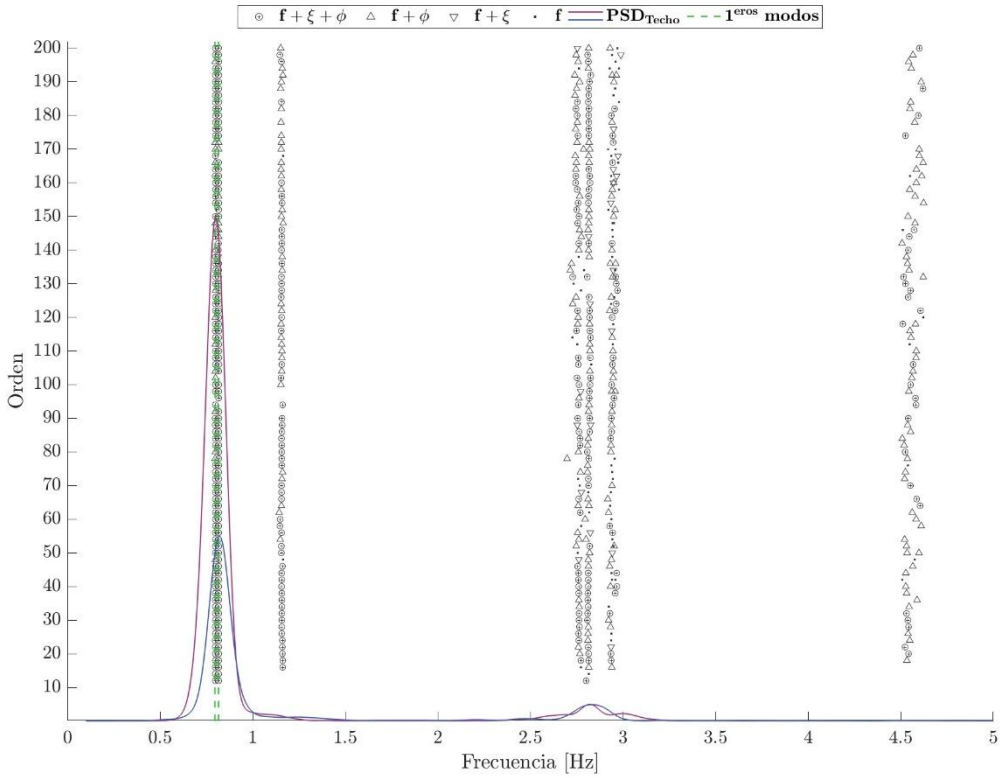

Figura C.4 78: Diagrama de estabilización para el registro n.º 78 del edificio ex CChC, con fecha 15-07-2011.

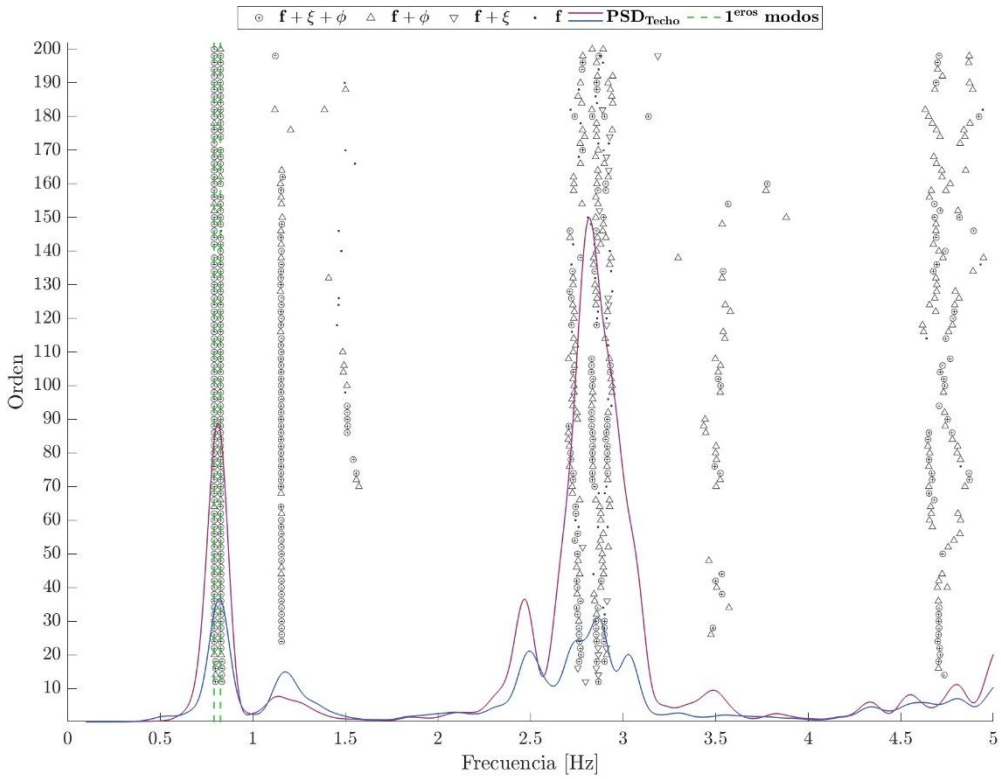

Figura C.4 79: Diagrama de estabilización para el registro n.º 79 del edificio ex CChC, con fecha 14-09-2011.

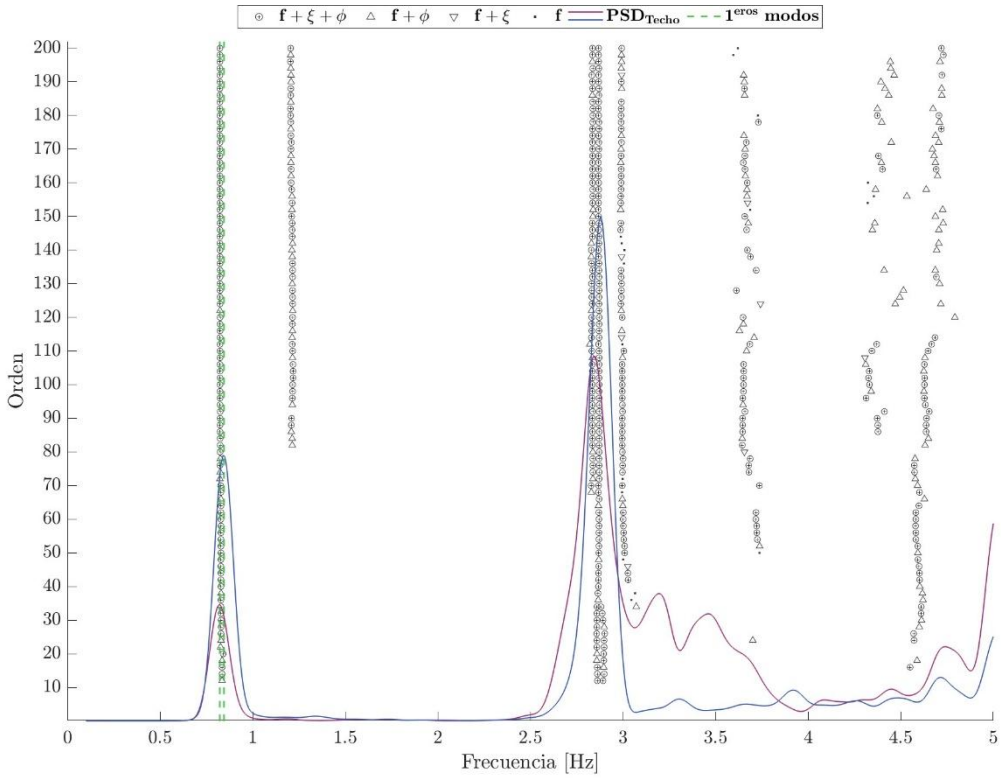

Figura C.4 80: Diagrama de estabilización para el registro n.º 80 del edificio ex CChC, con fecha 16-10-2011.

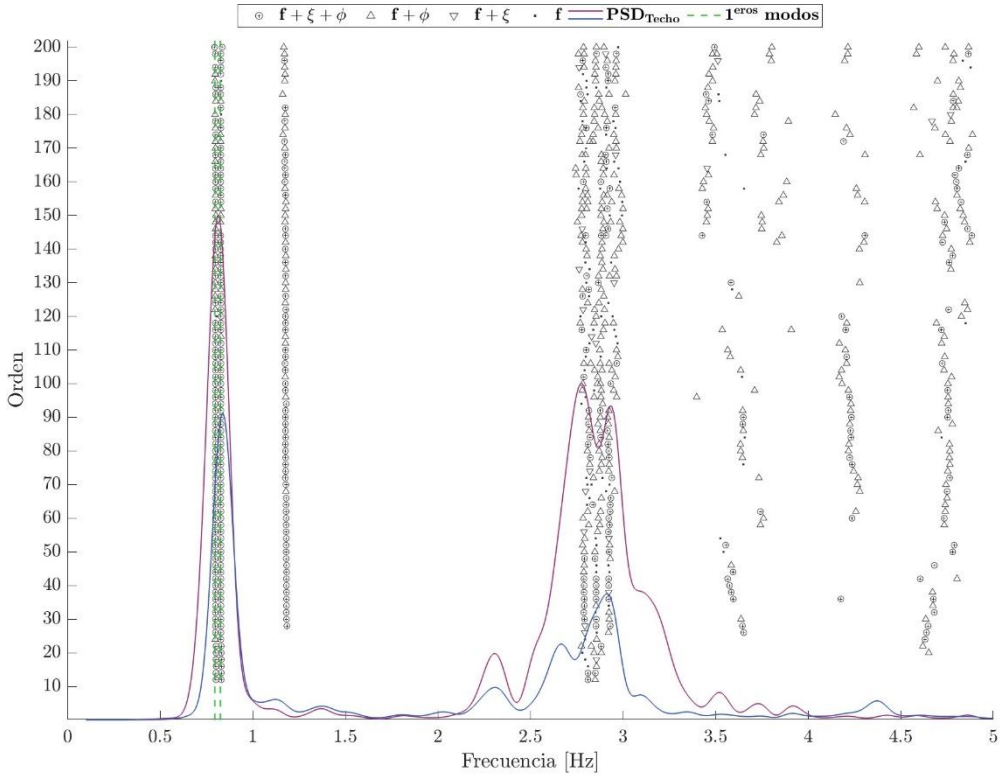

Figura C.4 81: Diagrama de estabilización para el registro n.º 81 del edificio ex CChC, con fecha 22-11-2011.

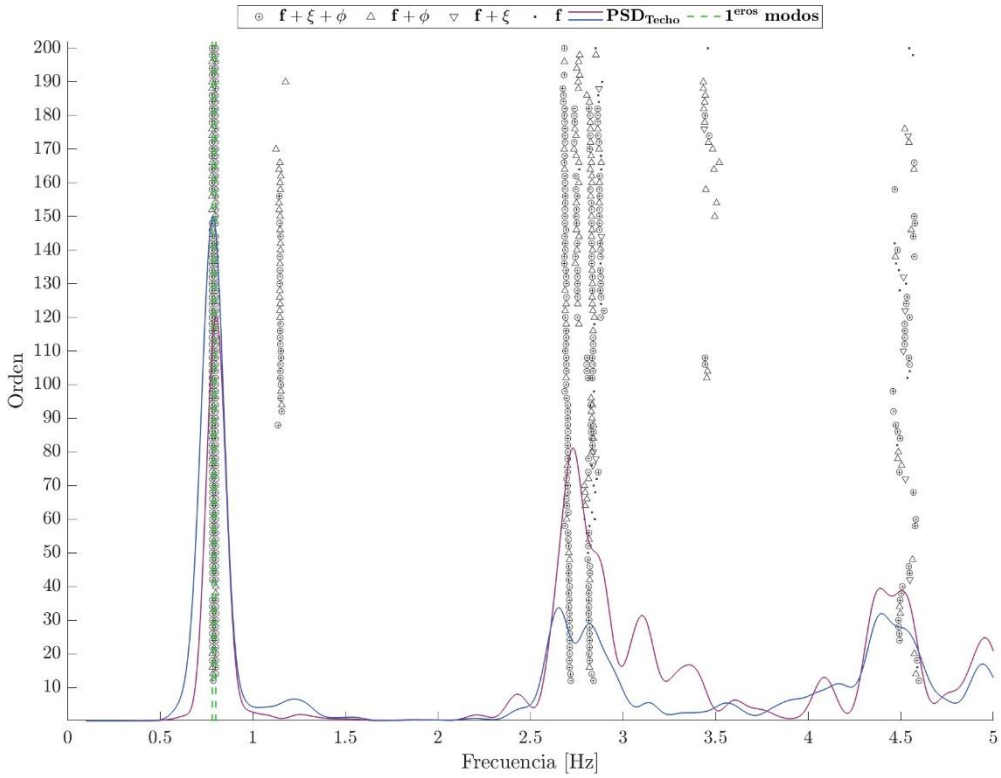

Figura C.4 82: Diagrama de estabilización para el registro n.º 82 del edificio ex CChC, con fecha 24-03-2012.

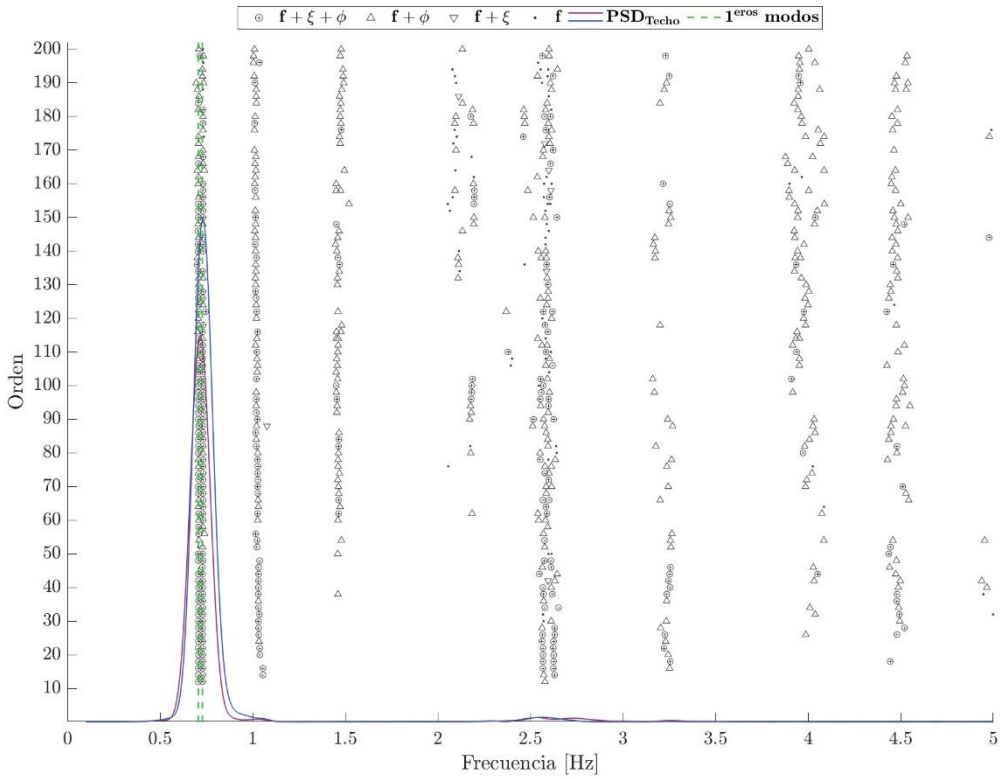

Figura C.4 83: Diagrama de estabilización para el registro n.º 83 del edificio ex CChC, con fecha 25-03-2012.

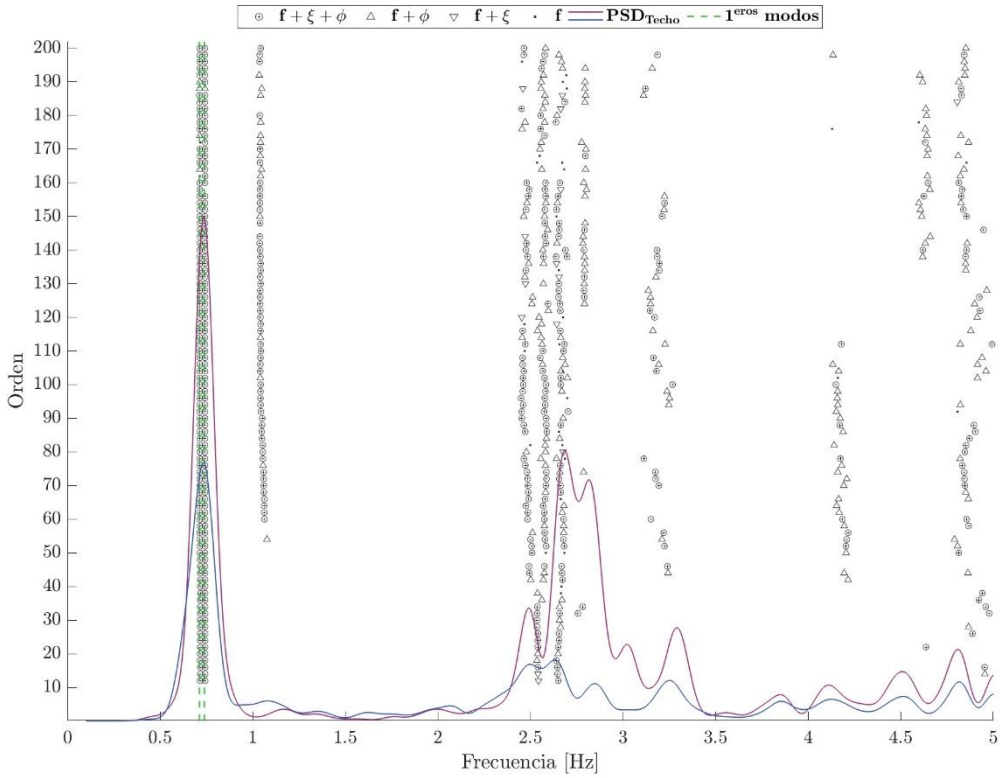

Figura C.4 84: Diagrama de estabilización para el registro n.º 84 del edificio ex CChC, con fecha 17-04-2012.

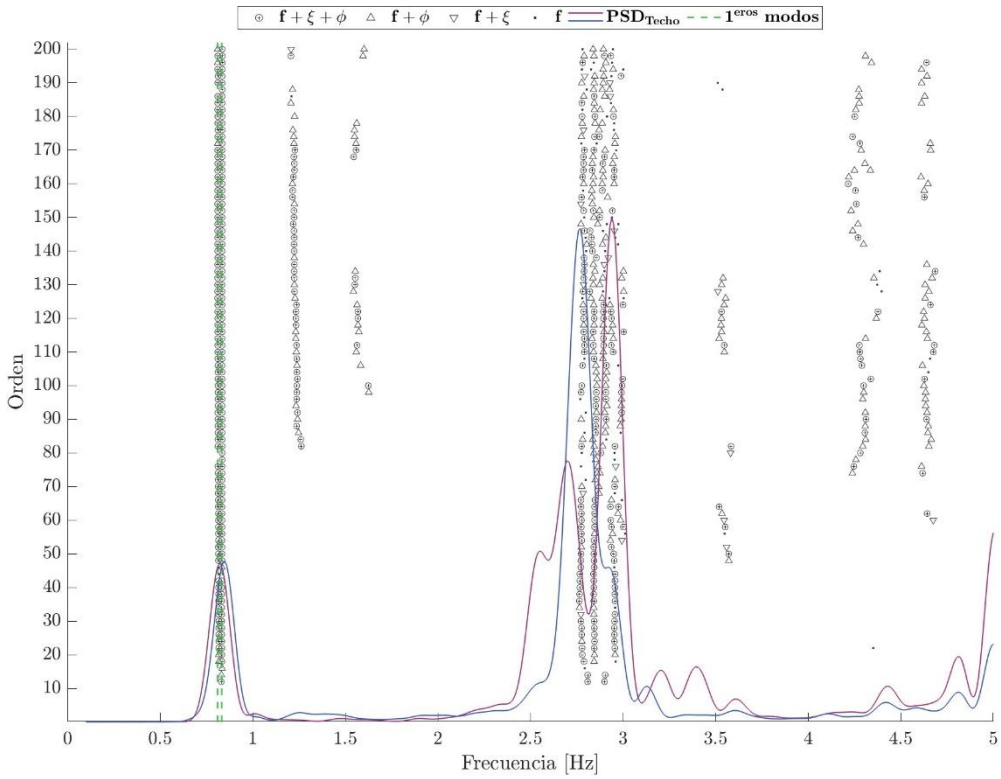

Figura C.4 85: Diagrama de estabilización para el registro n.º 85 del edificio ex CChC, con fecha 13-05-2012.

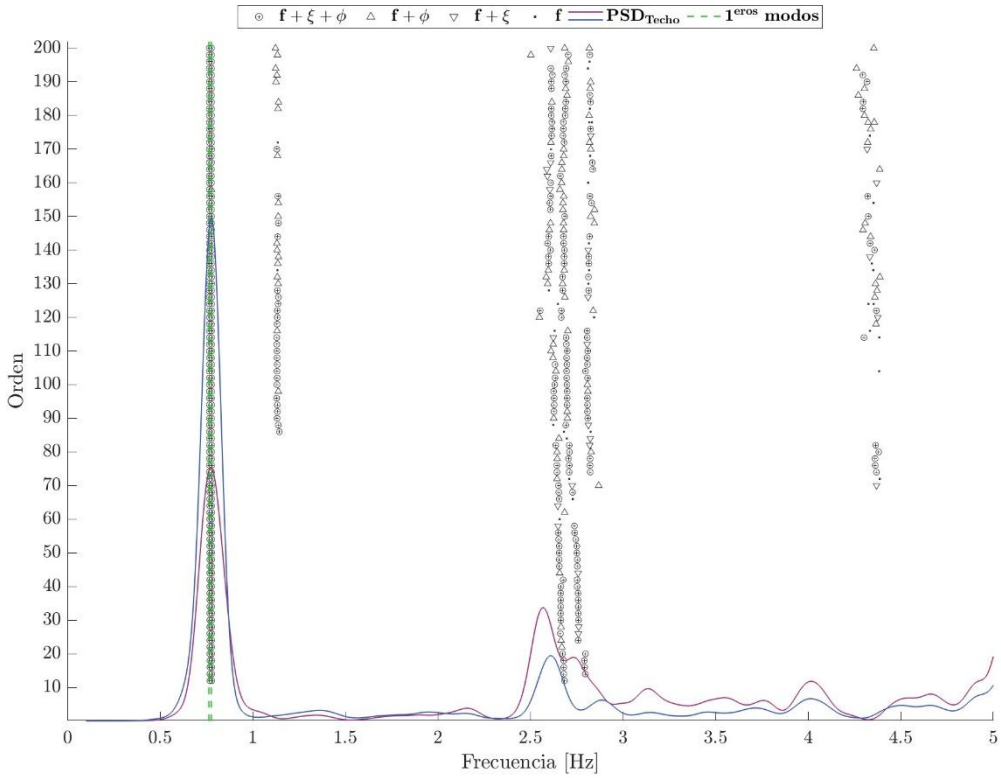

Figura C.4 86: Diagrama de estabilización para el registro n.º 86 del edificio ex CChC, con fecha 11-10-2012.

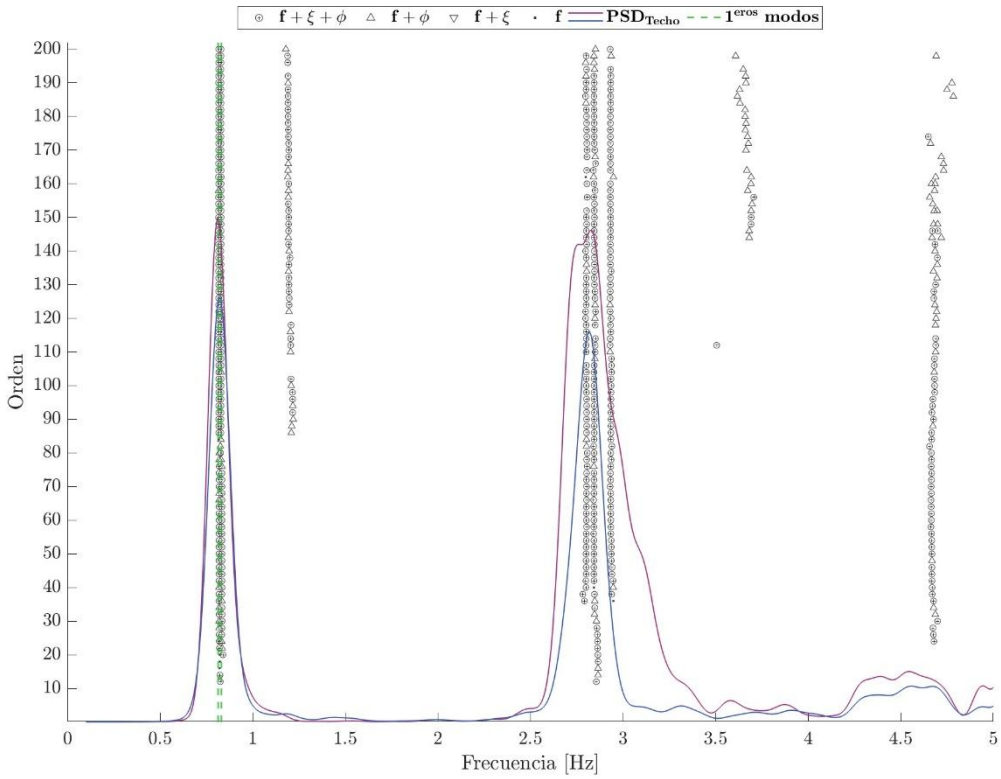

Figura C.4 87: Diagrama de estabilización para el registro n.º 87 del edificio ex CChC, con fecha 25-10-2012.

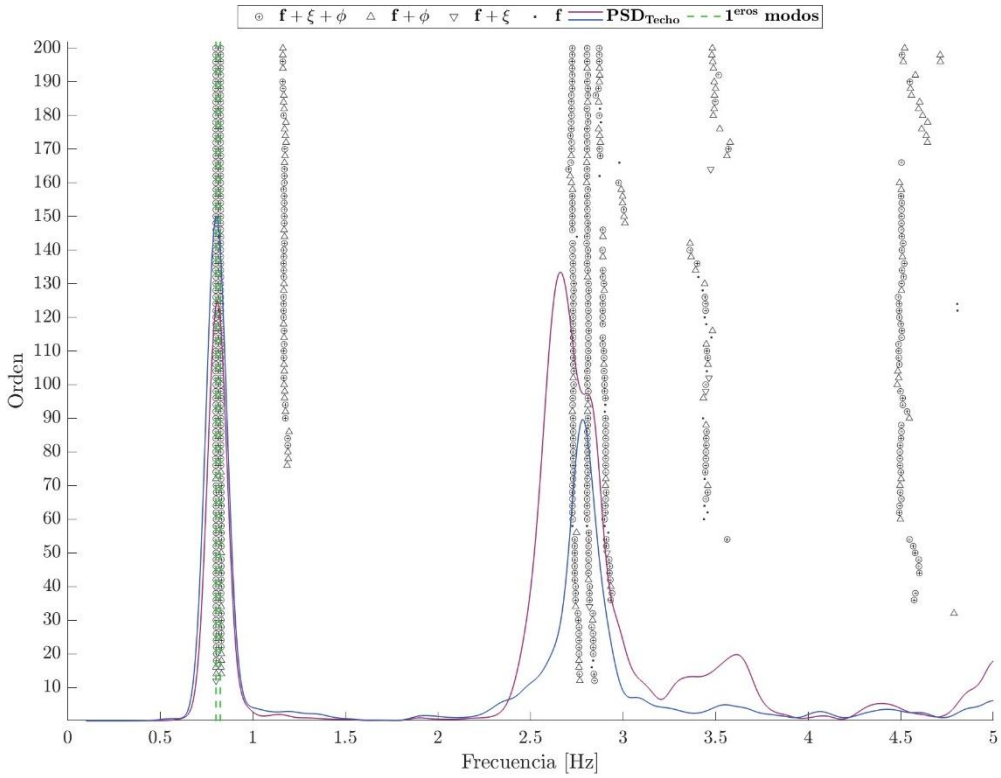

Figura C.4 88: Diagrama de estabilización para el registro n.º 88 del edificio ex CChC, con fecha 30-04-2013.

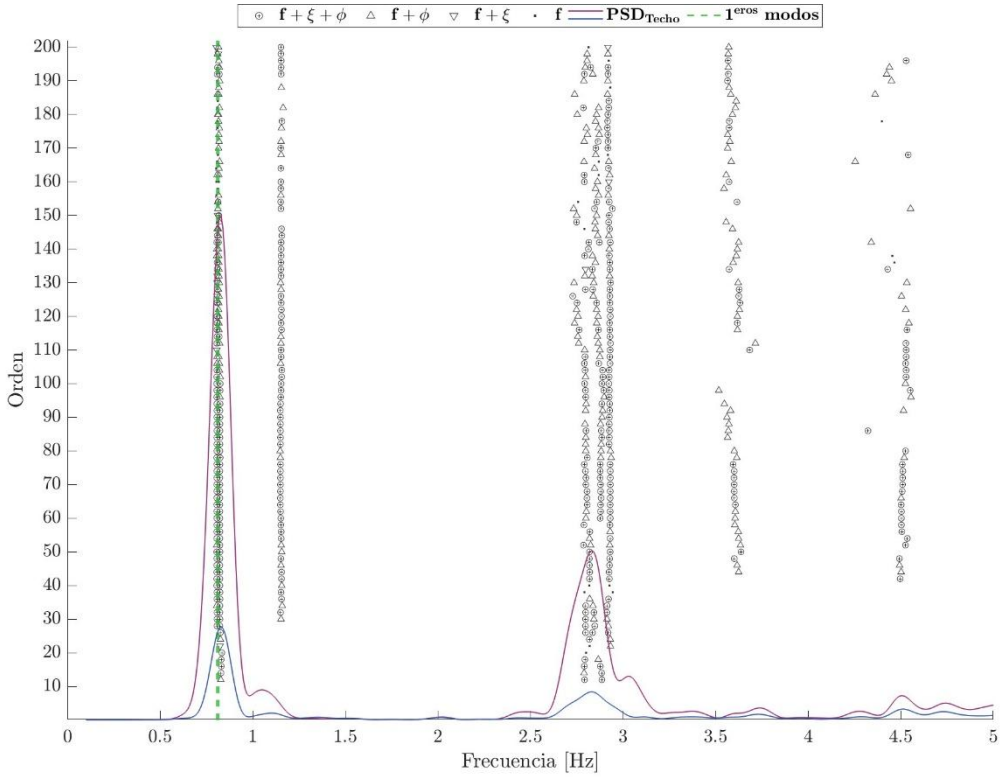

Figura C.4 89: Diagrama de estabilización para el registro n.º 89 del edificio ex CChC, con fecha 19-06-2013.

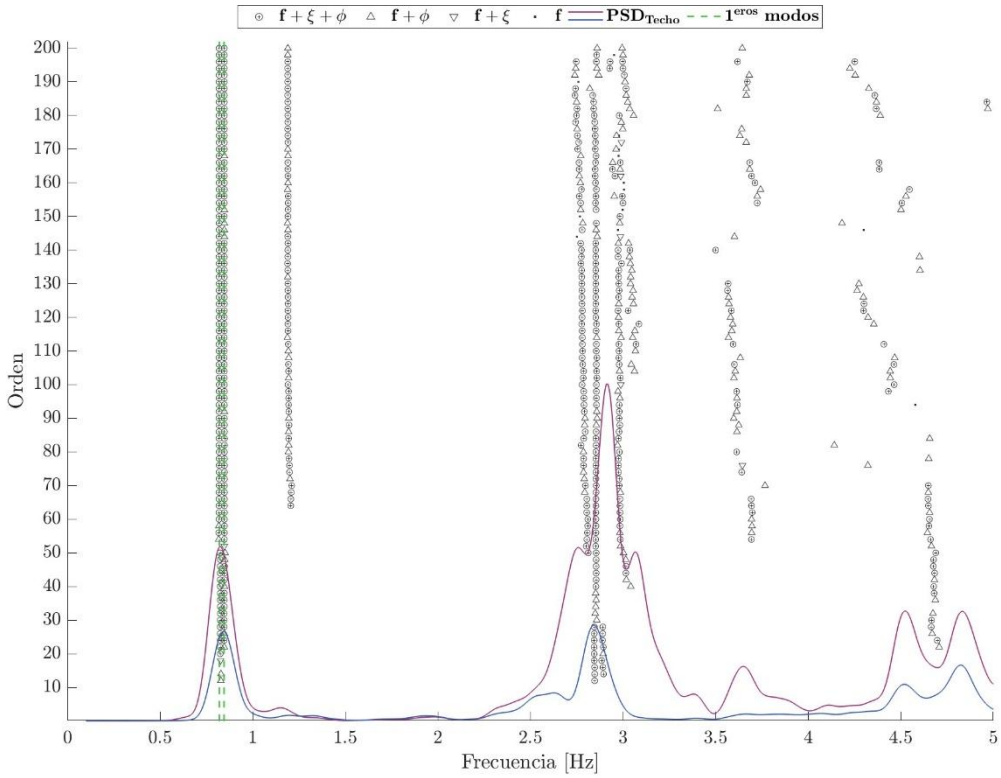

Figura C.4 90: Diagrama de estabilización para el registro n.º 90 del edificio ex CChC, con fecha 30-08-2013.

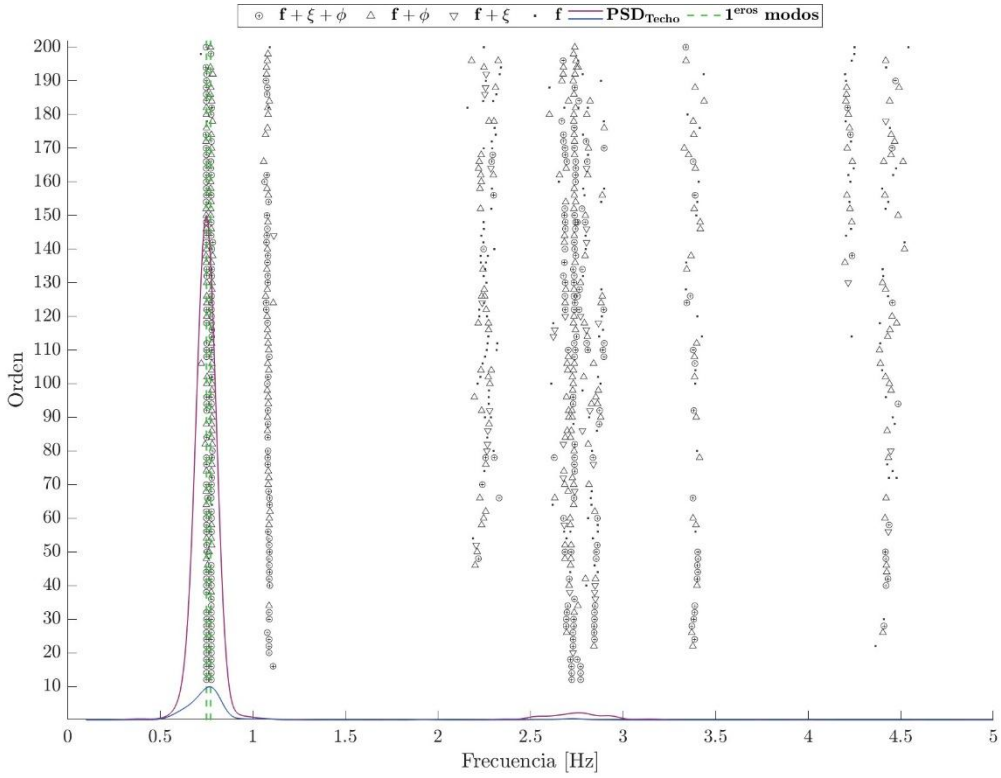

Figura C.4 91: Diagrama de estabilización para el registro n.º 91 del edificio ex CChC, con fecha 31-10-2013.

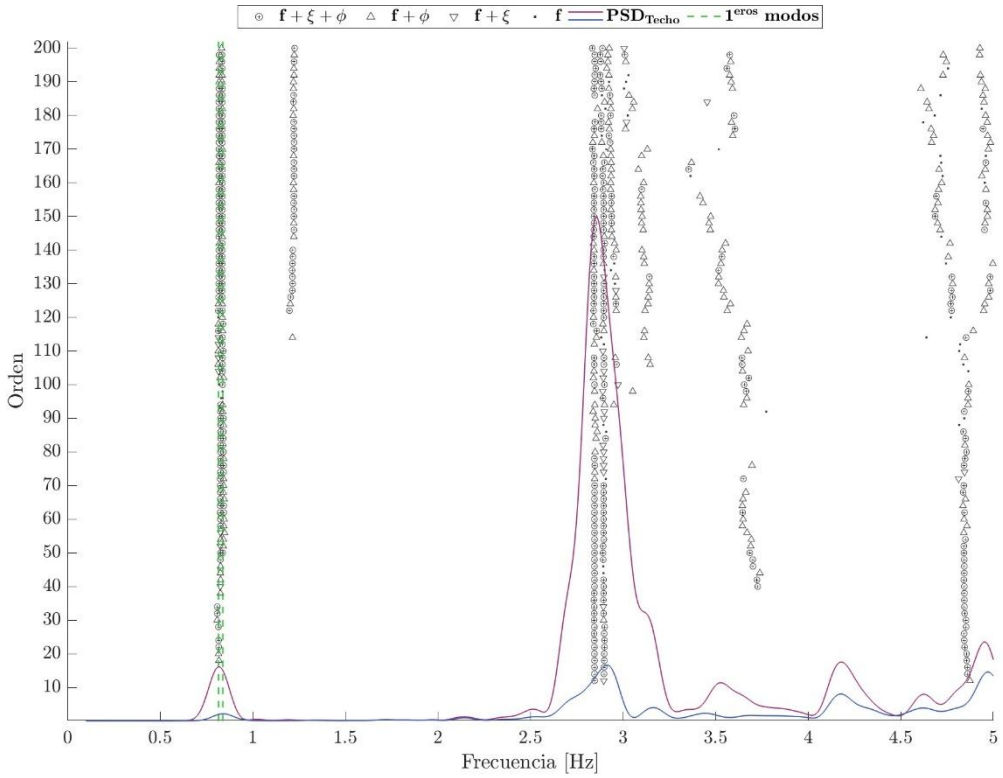

Figura C.4 92: Diagrama de estabilización para el registro n.º 92 del edificio ex CChC, con fecha 21-12-2013.

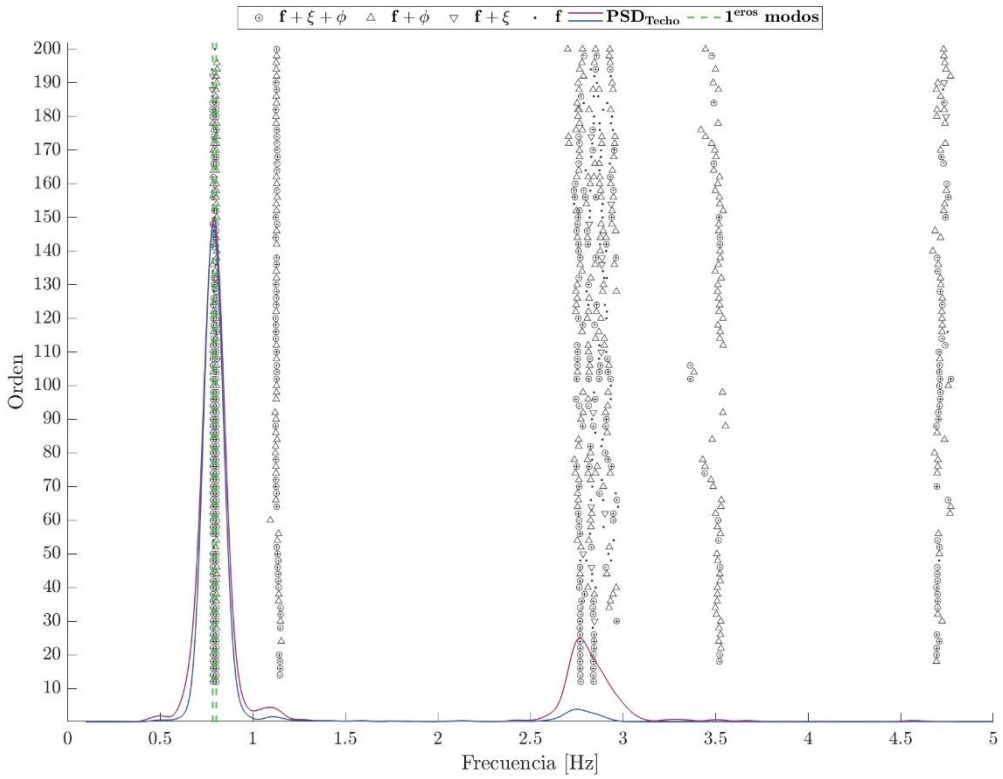

Figura C.4 93: Diagrama de estabilización para el registro n.º 93 del edificio ex CChC, con fecha 04-03-2014.

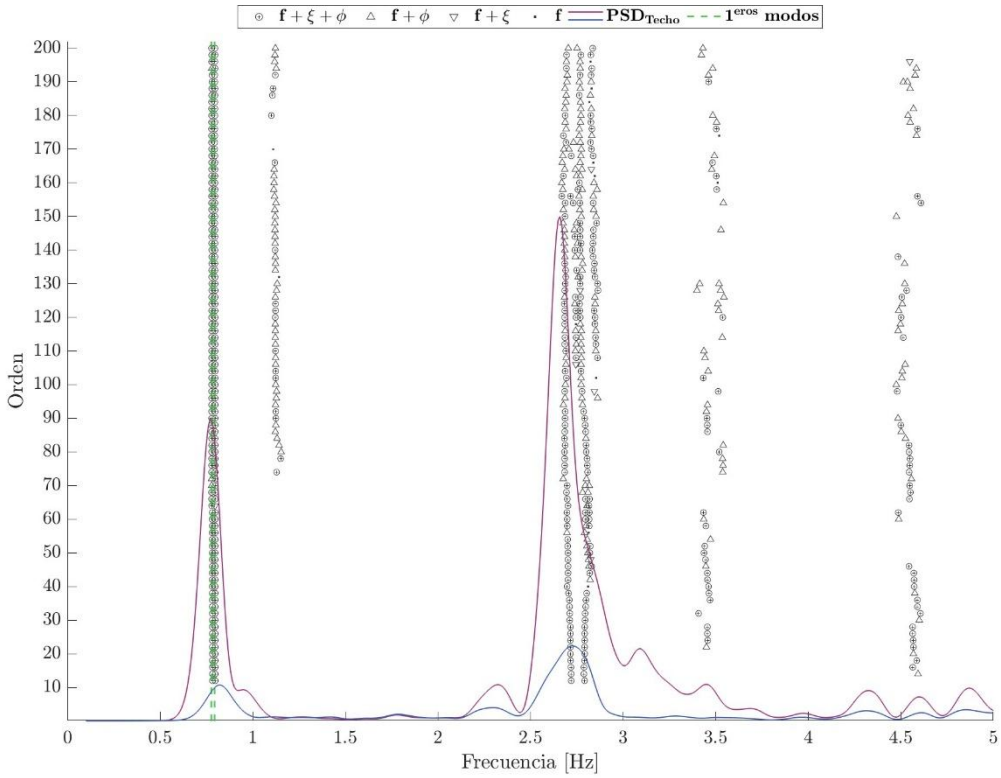

Figura C.4 94: Diagrama de estabilización para el registro n.º 94 del edificio ex CChC, con fecha 06-03-2014.

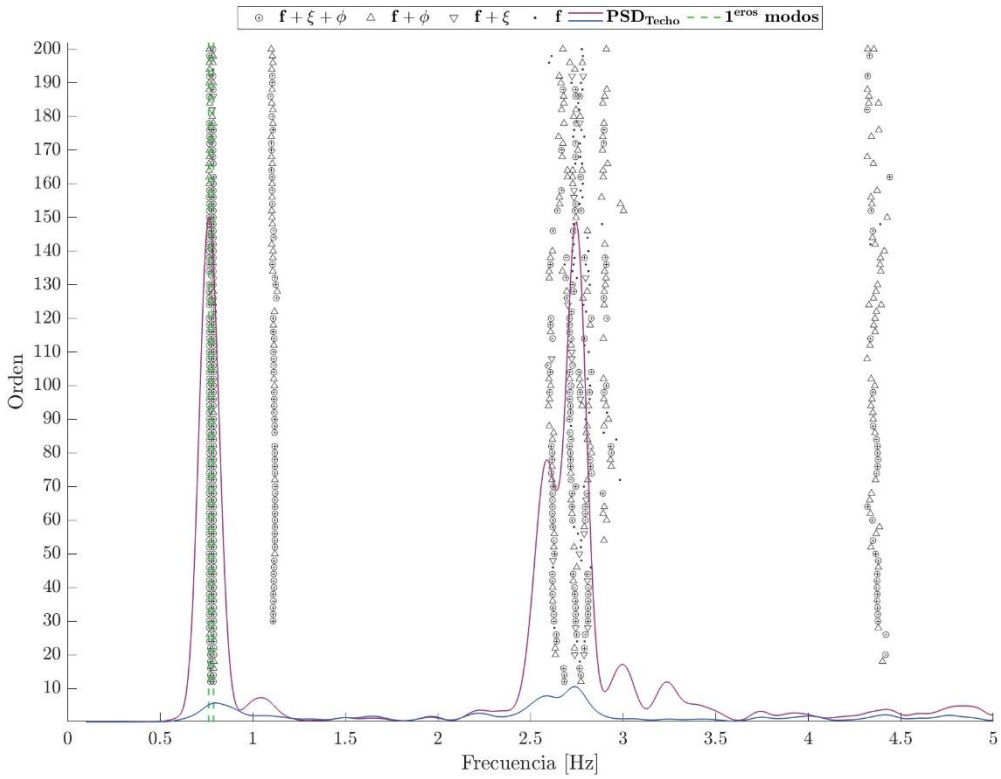

Figura C.4 95: Diagrama de estabilización para el registro n.º 95 del edificio ex CChC, con fecha 04-04-2014.

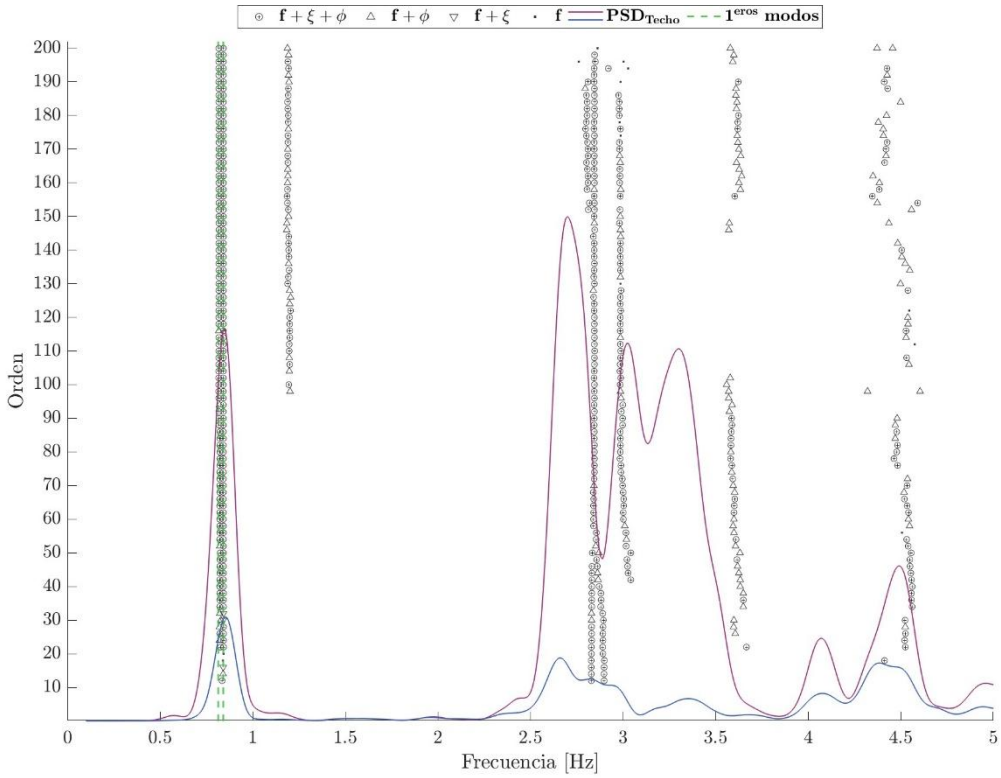

Figura C.4 96: Diagrama de estabilización para el registro n.º 96 del edificio ex CChC, con fecha 12-07-2014.

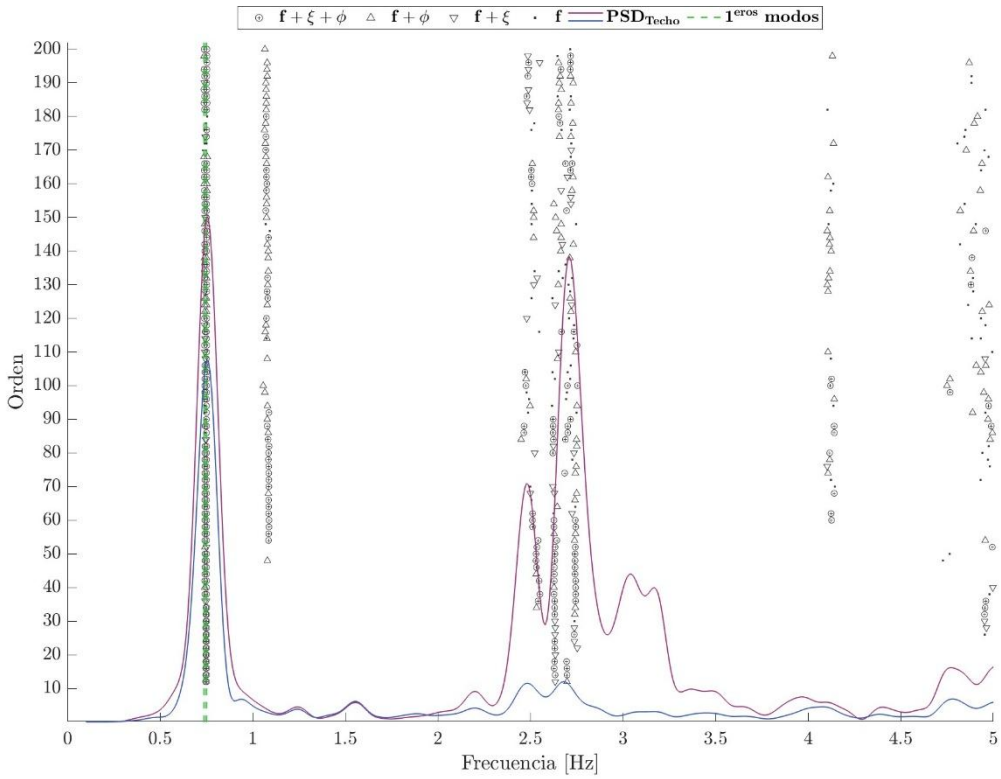

Figura C.4 97: Diagrama de estabilización para el registro n.º 97 del edificio ex CChC, con fecha 23-08-2014.

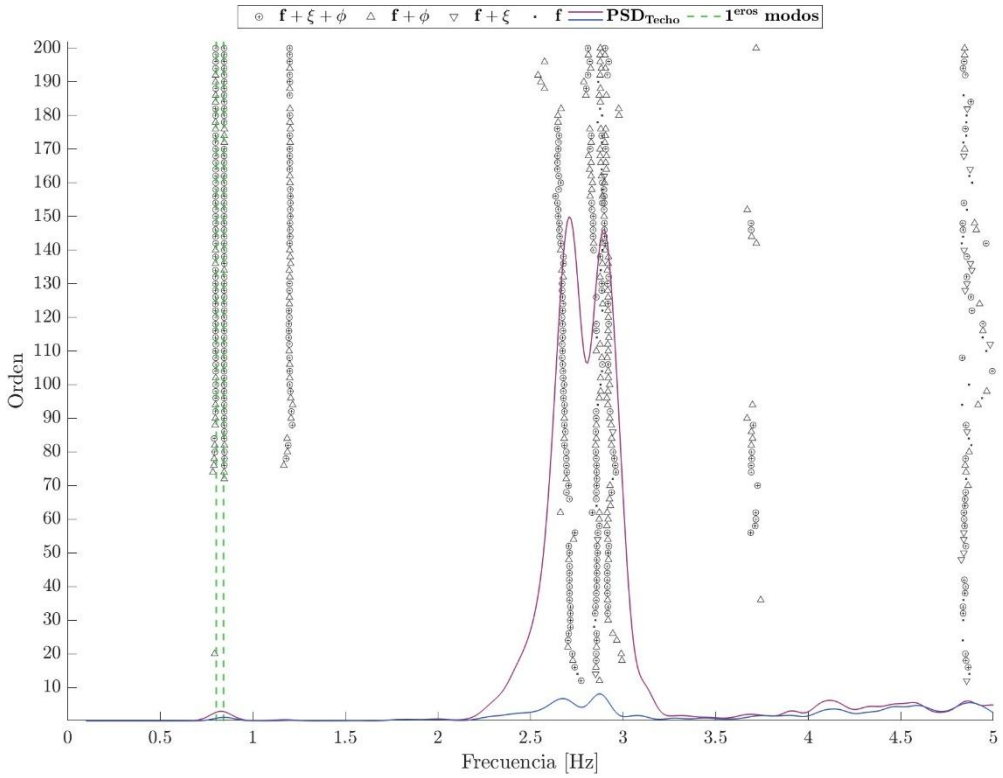

Figura C.4 98: Diagrama de estabilización para el registro n.º 98 del edificio ex CChC, con fecha 16-11-2014.

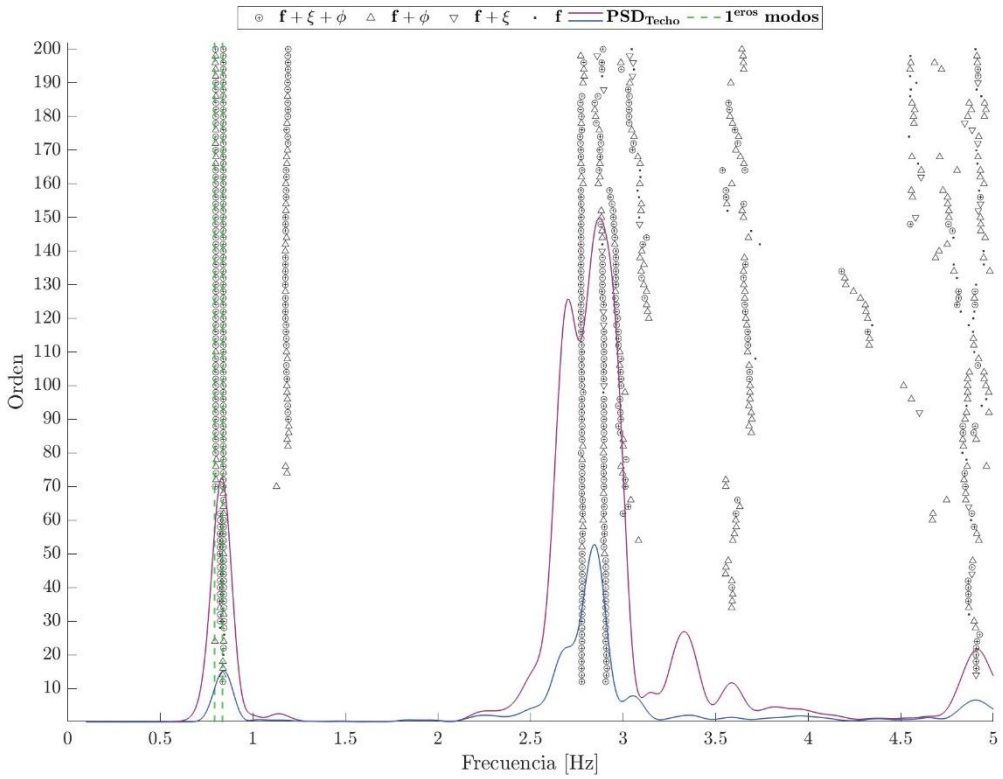

Figura C.4 99: Diagrama de estabilización para el registro n.º 99 del edificio ex CChC, con fecha 15-01-2015.

C.5 Edificio Justicia

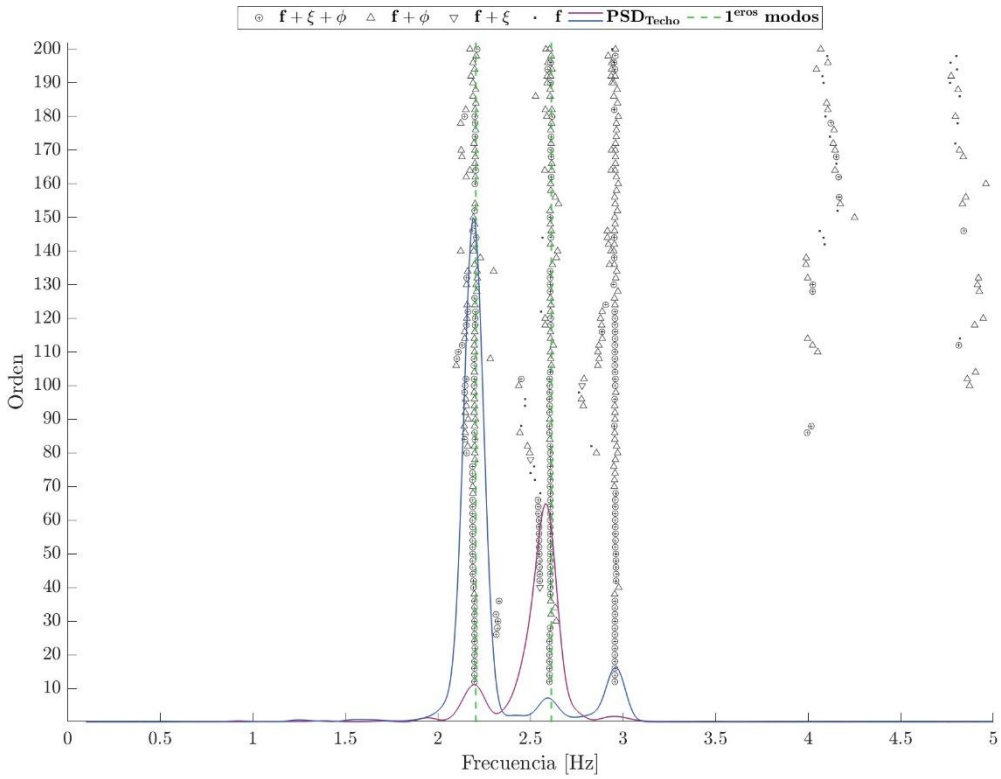

Figura C.5 1: Diagrama de estabilización para el registro n.º 1 del edificio Justicia, con fecha 28-10-2009.

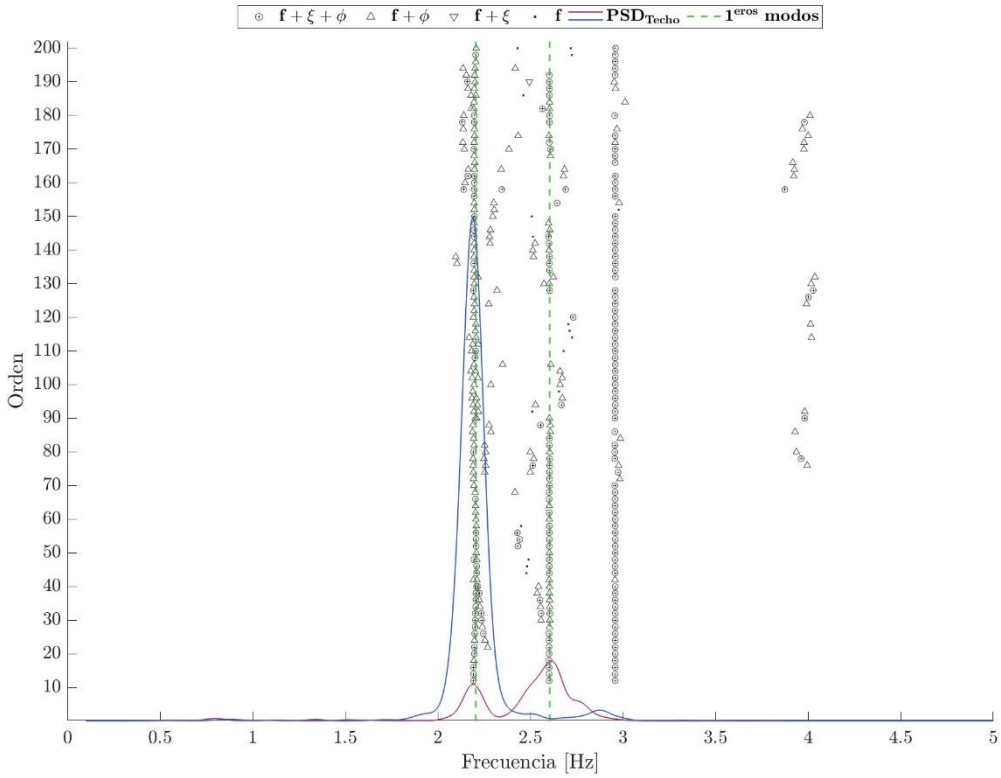

Figura C.5 2: Diagrama de estabilización para el registro n.º 2 del edificio Justicia, con fecha 28-10-2009.

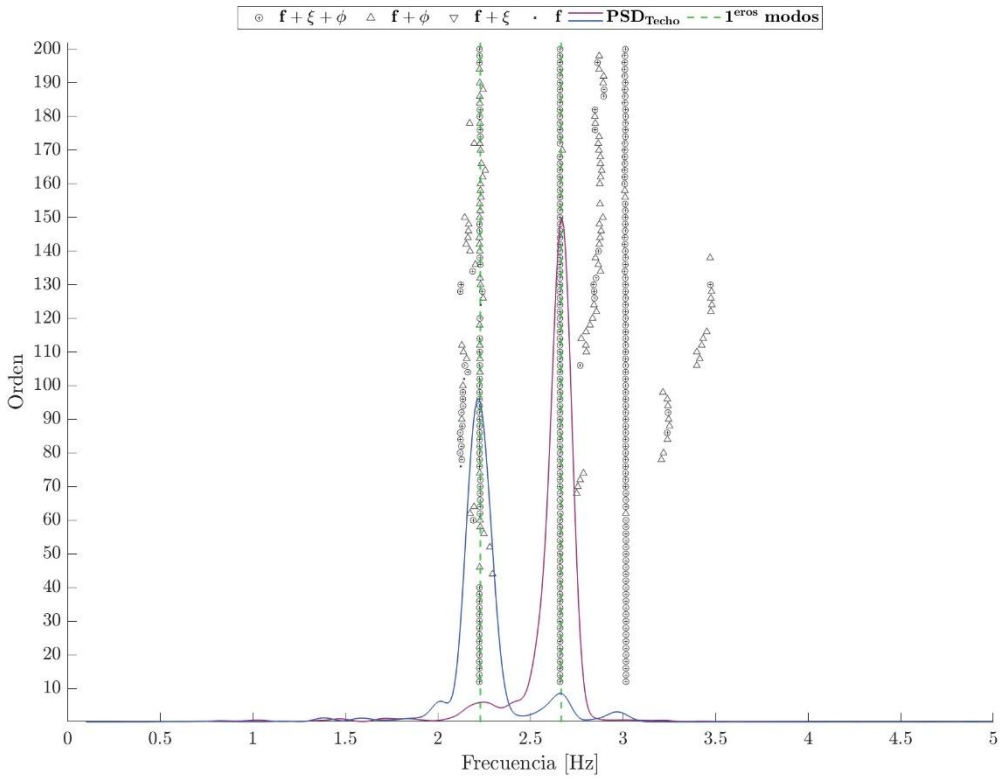

Figura C.5 3: Diagrama de estabilización para el registro n.º 3 del edificio Justicia, con fecha 29-10-2009.

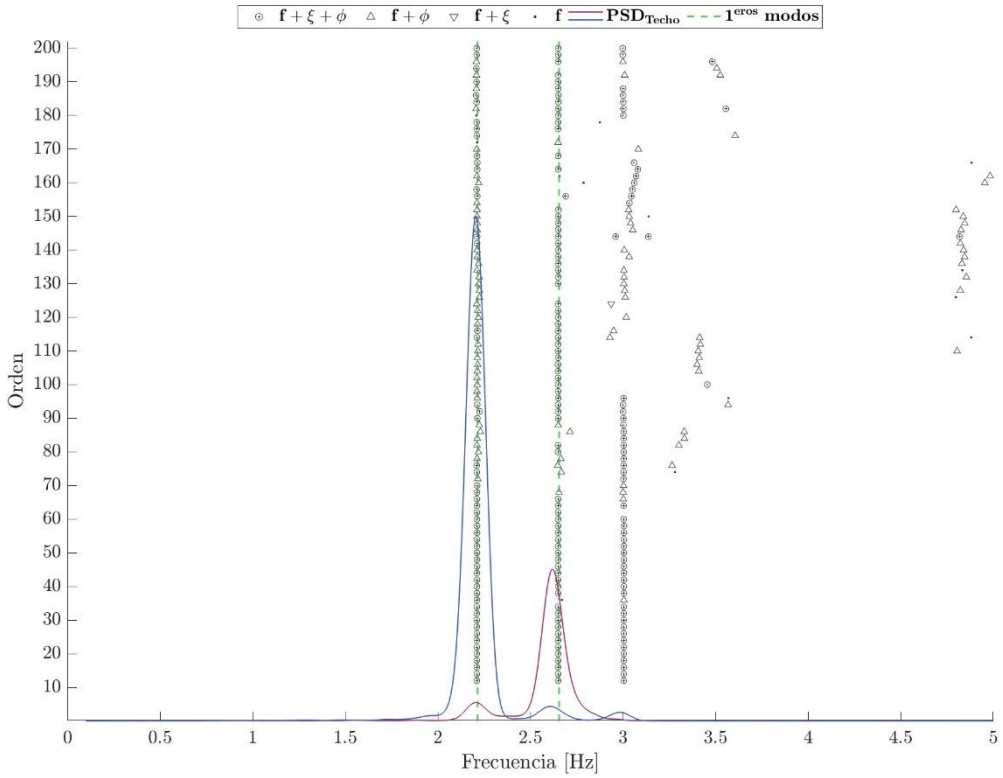

Figura C.5 4: Diagrama de estabilización para el registro n.º 4 del edificio Justicia, con fecha 29-10-2009.

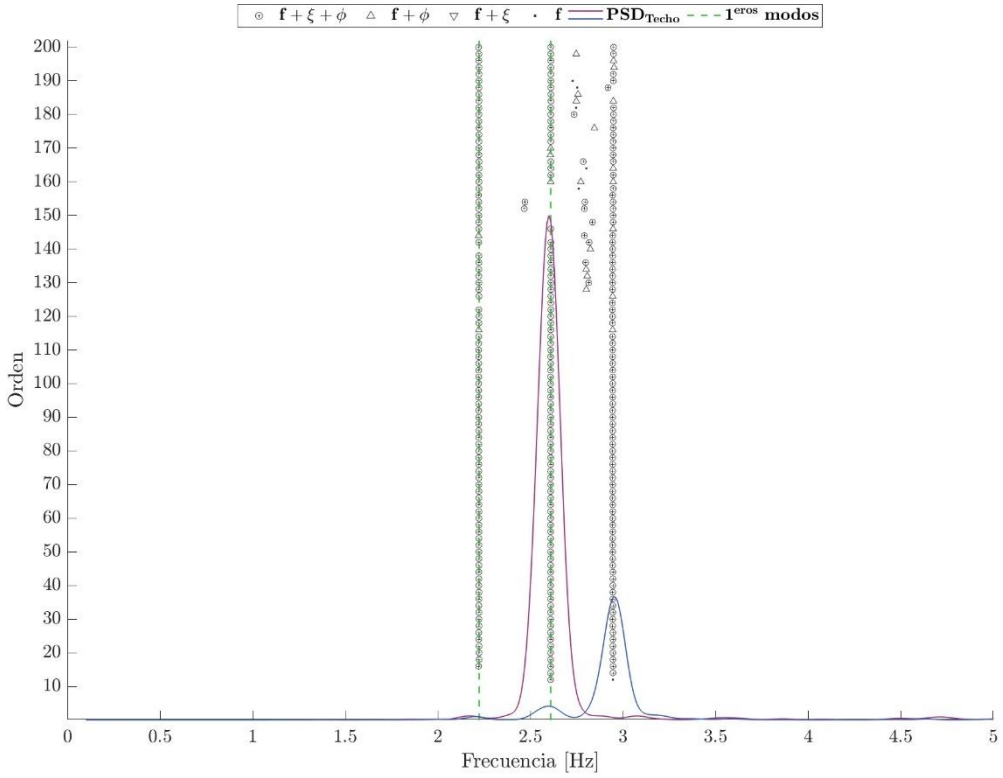

Figura C.5 5: Diagrama de estabilización para el registro n.º 5 del edificio Justicia, con fecha 20-12-2009.

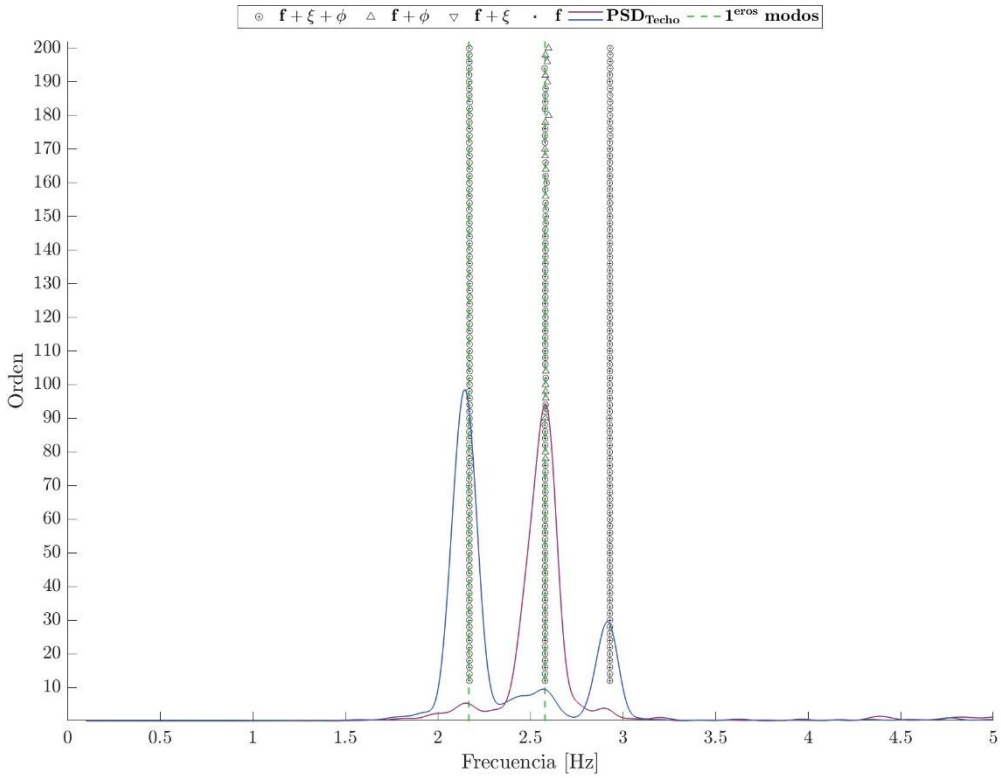

Figura C.5 6: Diagrama de estabilización para el registro n.º 6 del edificio Justicia, con fecha 06-01-2010.

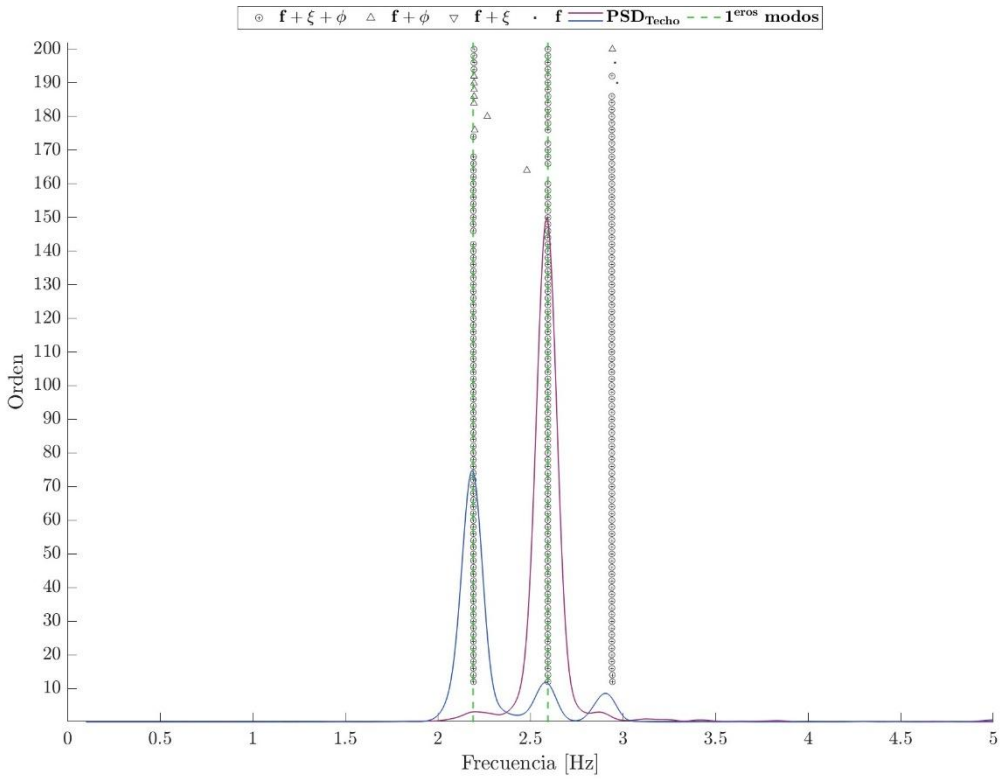

Figura C.5 7: Diagrama de estabilización para el registro n.º 7 del edificio Justicia, con fecha 14-01-2010.

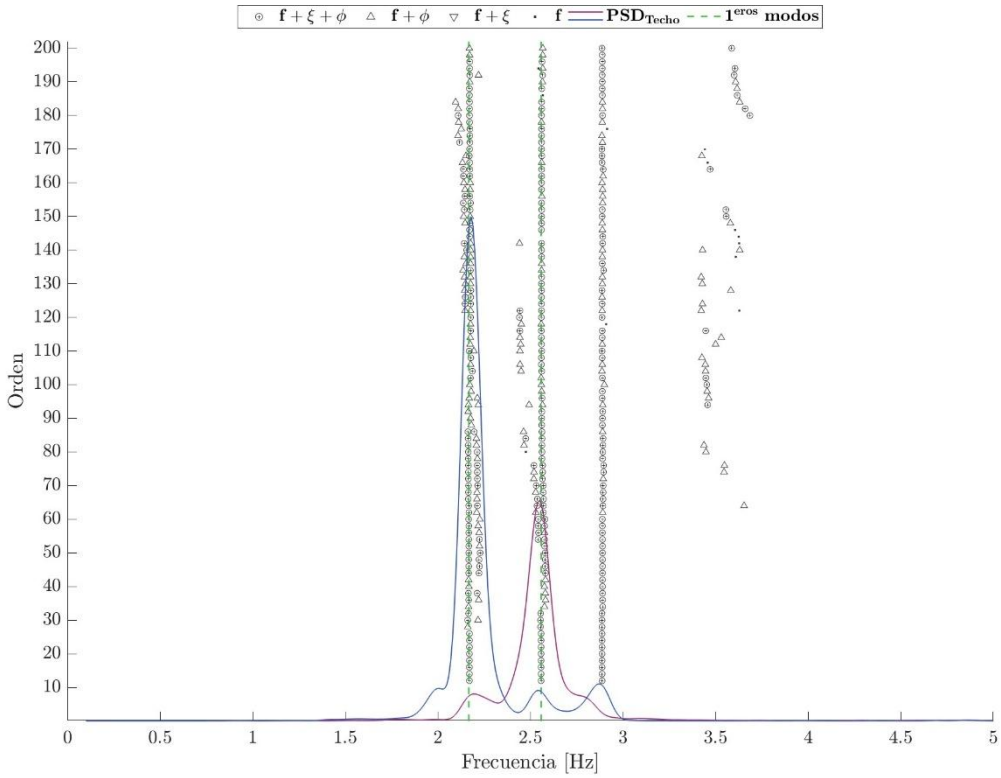

Figura C.5 8: Diagrama de estabilización para el registro n.º 8 del edificio Justicia, con fecha 18-01-2010.

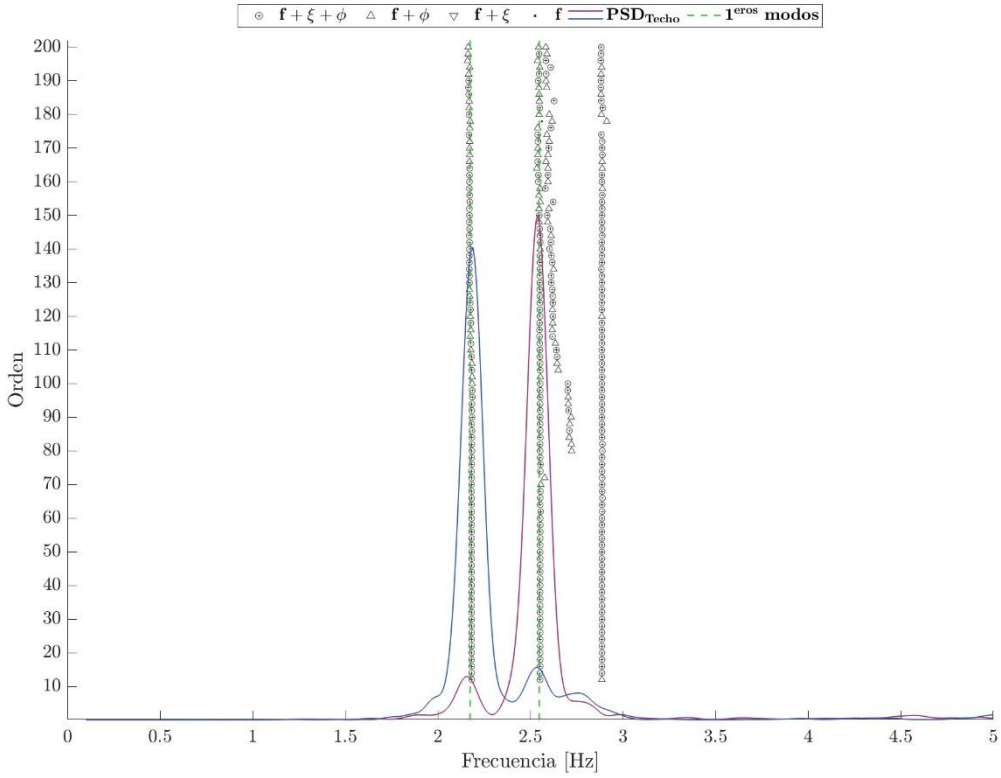

Figura C.5 9: Diagrama de estabilización para el registro n.º 9 del edificio Justicia, con fecha 19-01-2010.

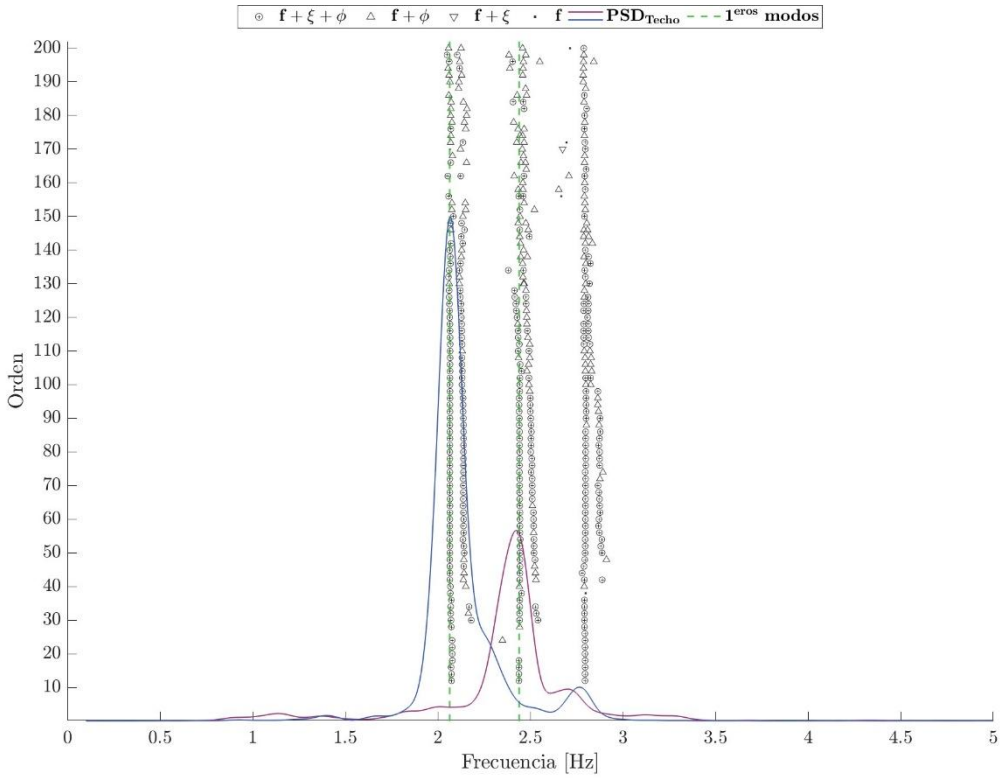

Figura C.5 10: Diagrama de estabilización para el registro n.º 10 del edificio Justicia, con fecha 12-02-2010.

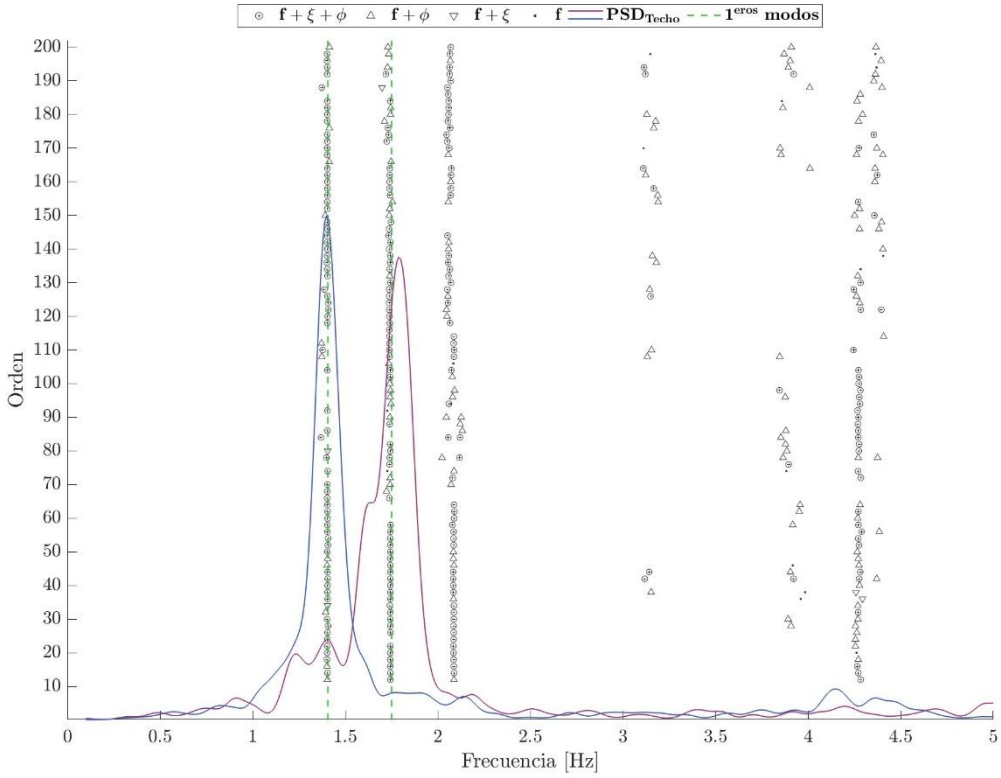

Figura C.5 11: Diagrama de estabilización para el registro n.º 11 del edificio Justicia, con fecha 27-02-2010.

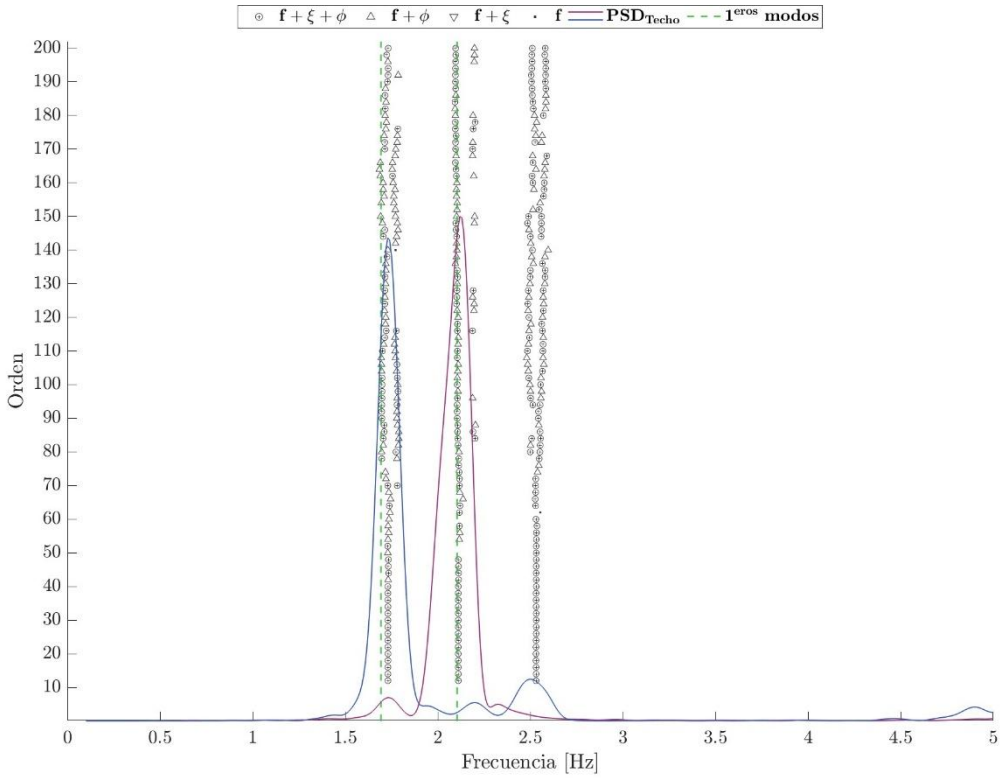

Figura C.5 12: Diagrama de estabilización para el registro n.º 12 del edificio Justicia, con fecha 27-02-2010.

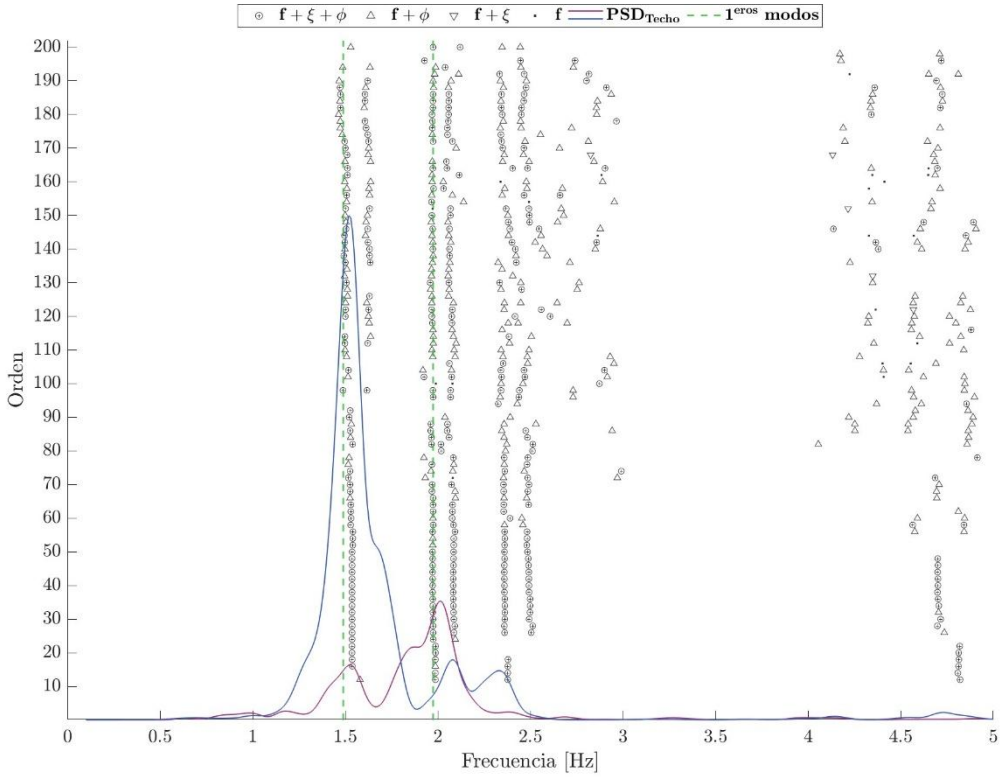

Figura C.5 13: Diagrama de estabilización para el registro n.º 13 del edificio Justicia, con fecha 28-02-2010.

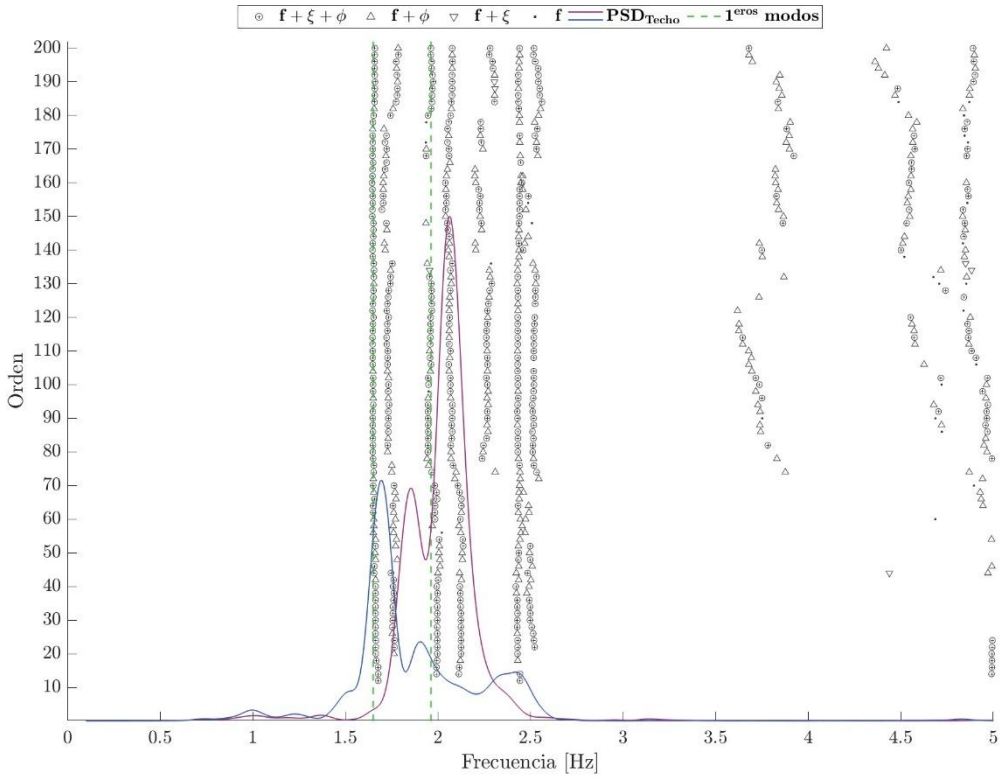

Figura C.5 14: Diagrama de estabilización para el registro n.º 14 del edificio Justicia, con fecha 03-03-2010.

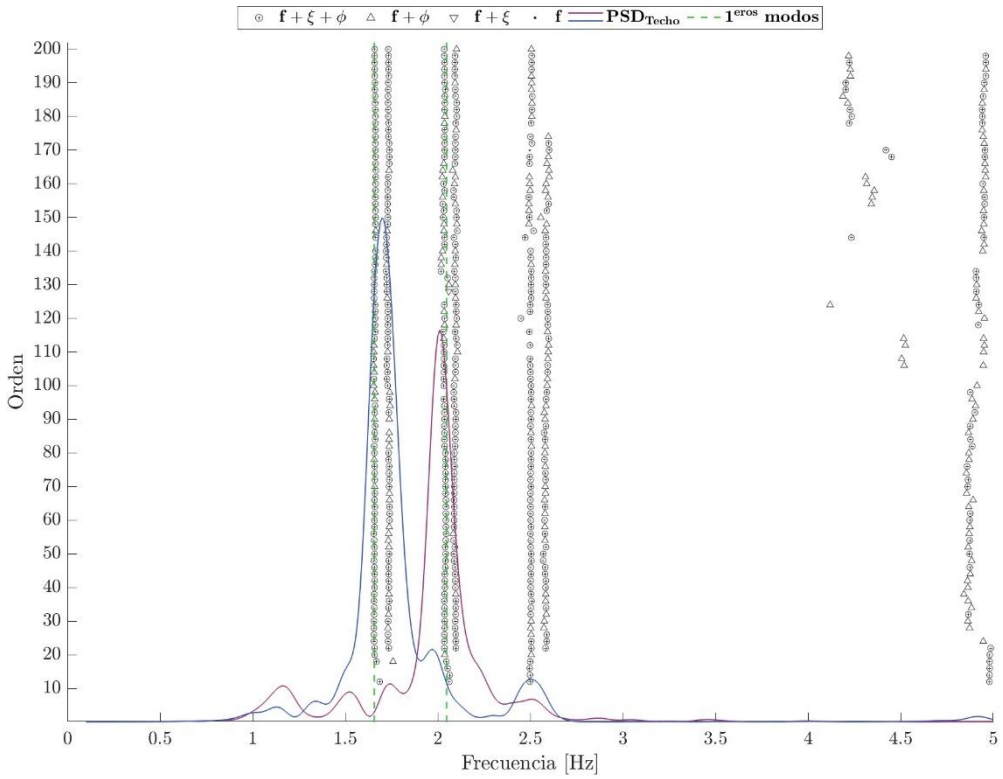

Figura C.5 15: Diagrama de estabilización para el registro n.º 15 del edificio Justicia, con fecha 03-03-2010.

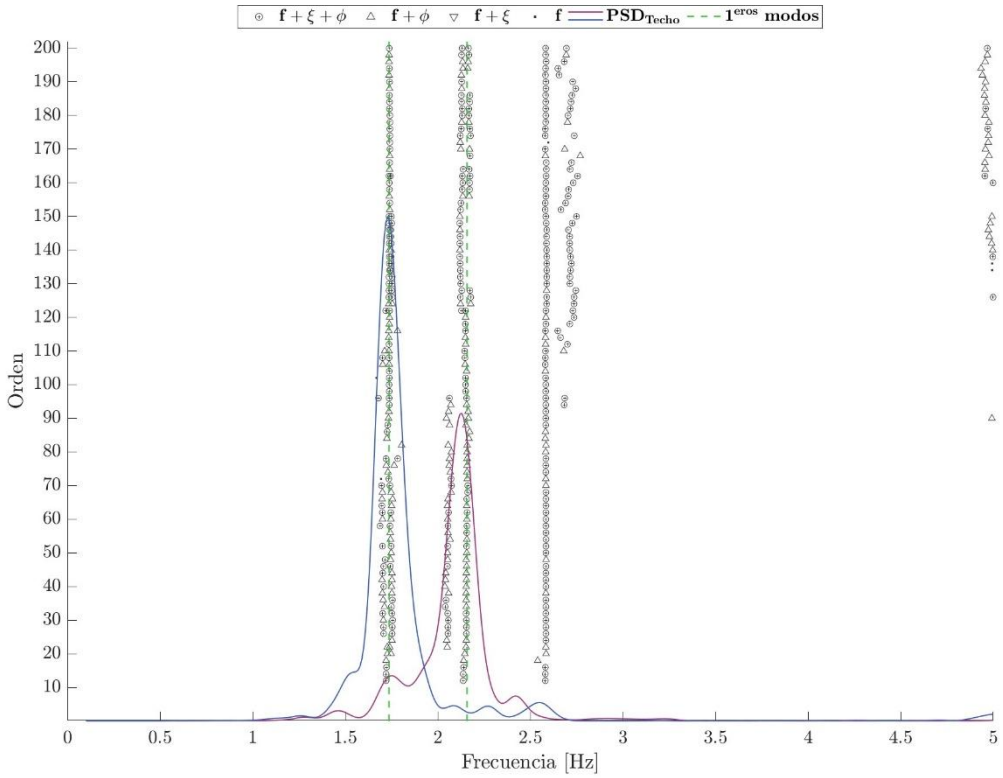

Figura C.5 16: Diagrama de estabilización para el registro n.º 16 del edificio Justicia, con fecha 07-03-2010.

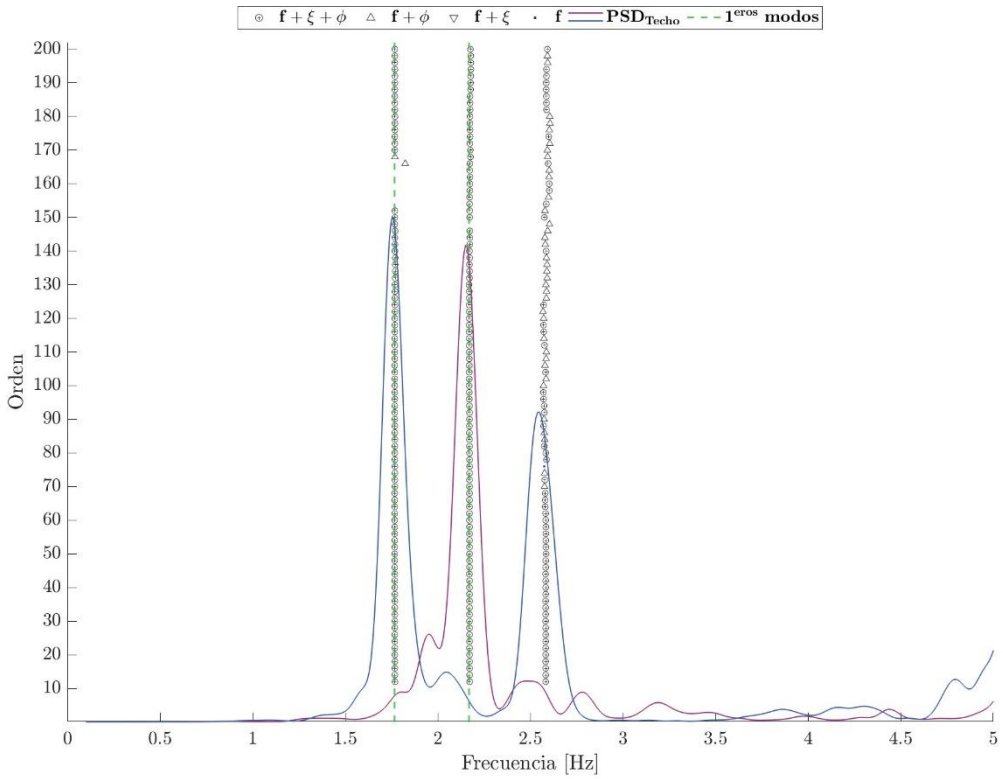

Figura C.5 17: Diagrama de estabilización para el registro n.º 17 del edificio Justicia, con fecha 09-03-2010.

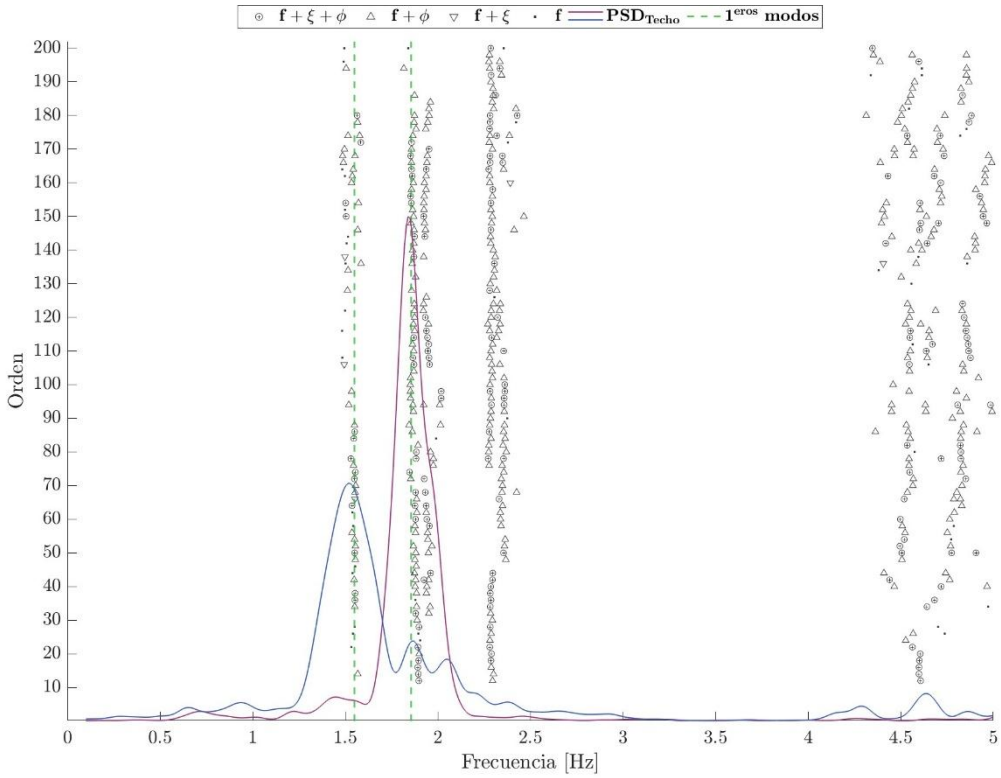

Figura C.5 18: Diagrama de estabilización para el registro n.º 18 del edificio Justicia, con fecha 11-03-2010.

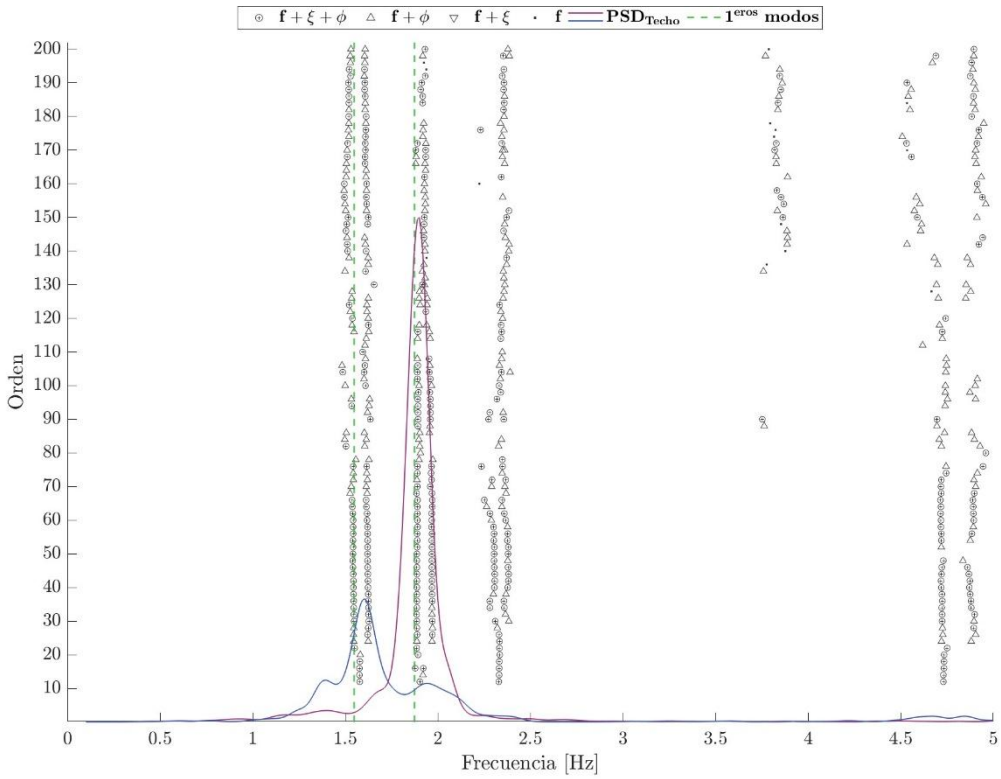

Figura C.5 19: Diagrama de estabilización para el registro n.º 19 del edificio Justicia, con fecha 11-03-2010.

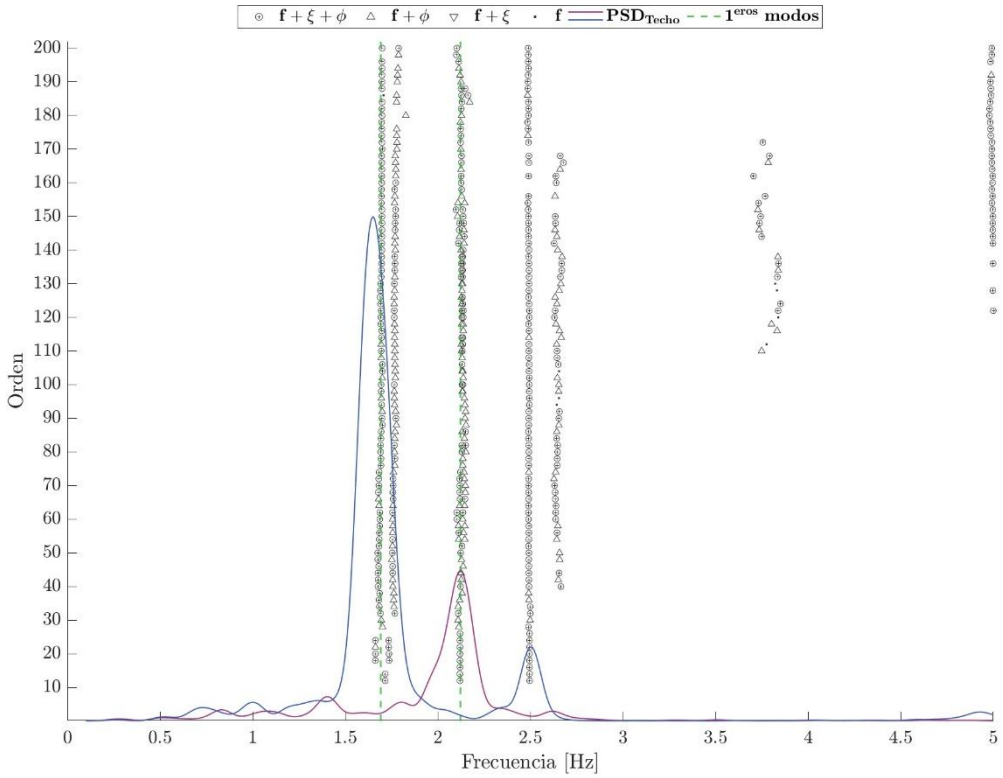

Figura C.5 20: Diagrama de estabilización para el registro n.º 20 del edificio Justicia, con fecha 12-03-2010.

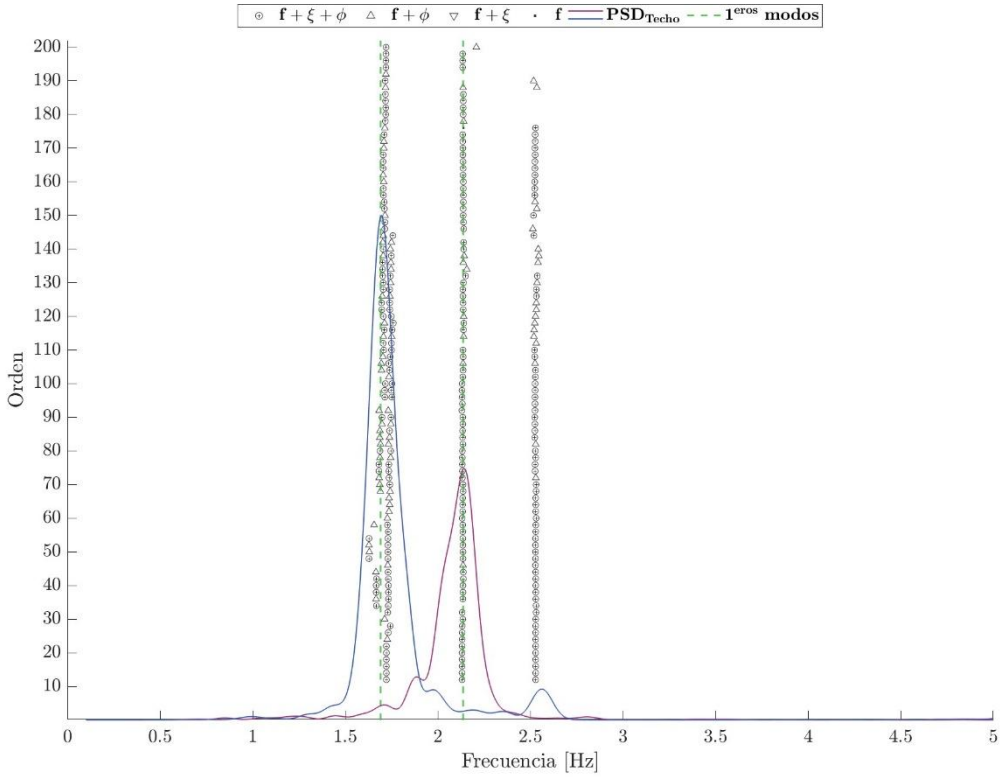

Figura C.5 21: Diagrama de estabilización para el registro n.º 21 del edificio Justicia, con fecha 14-03-2010.

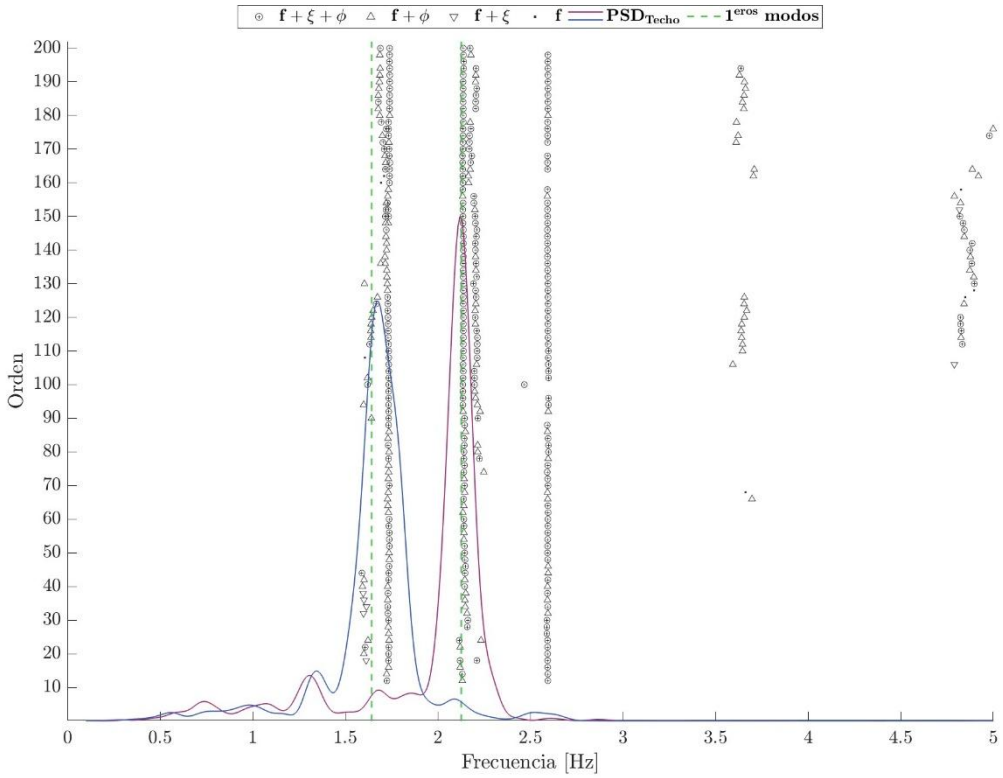

Figura C.5 22: Diagrama de estabilización para el registro n.º 22 del edificio Justicia, con fecha 15-03-2010.

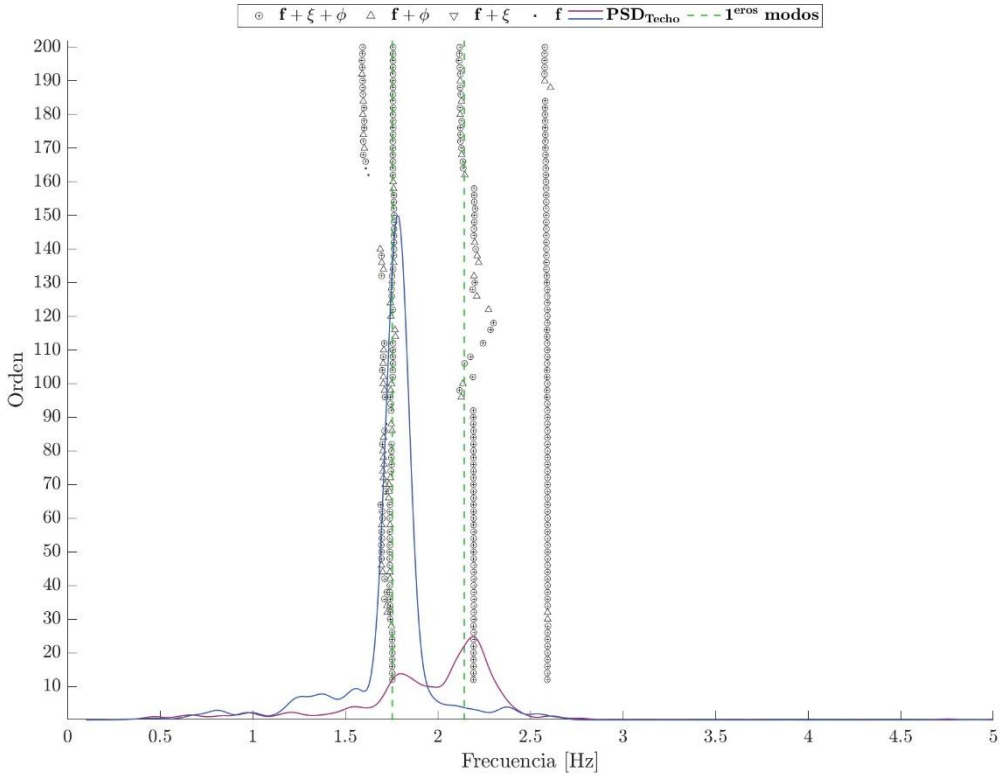

Figura C.5 23: Diagrama de estabilización para el registro n.º 23 del edificio Justicia, con fecha 26-03-2010.

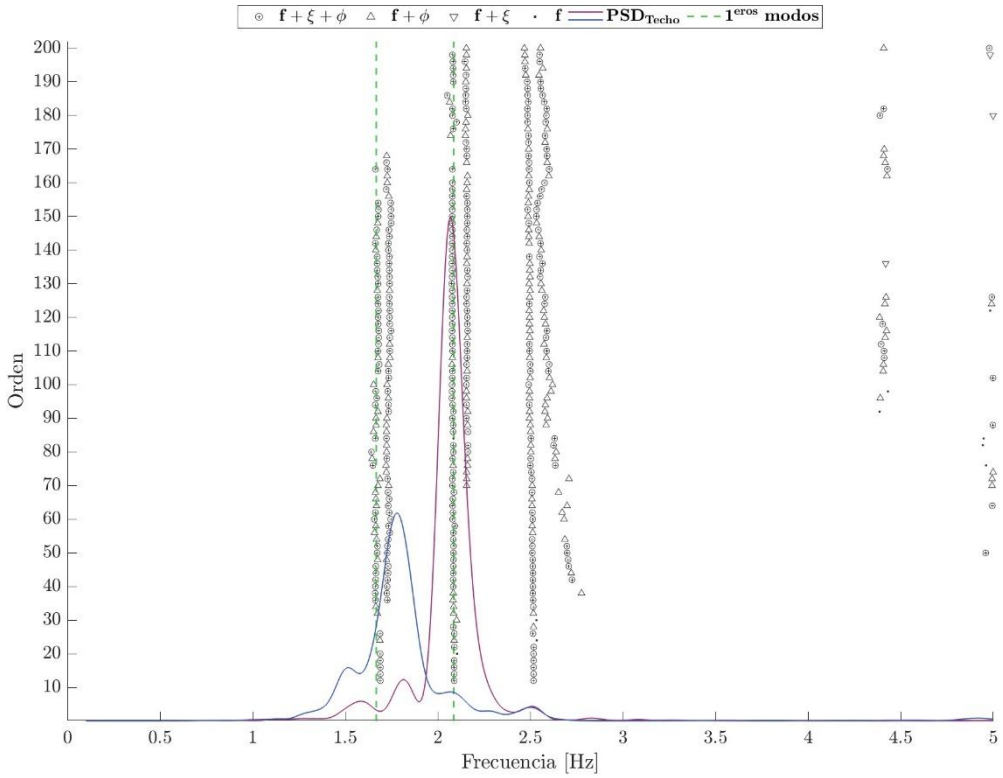

Figura C.5 24: Diagrama de estabilización para el registro n.º 24 del edificio Justicia, con fecha 29-03-2010.

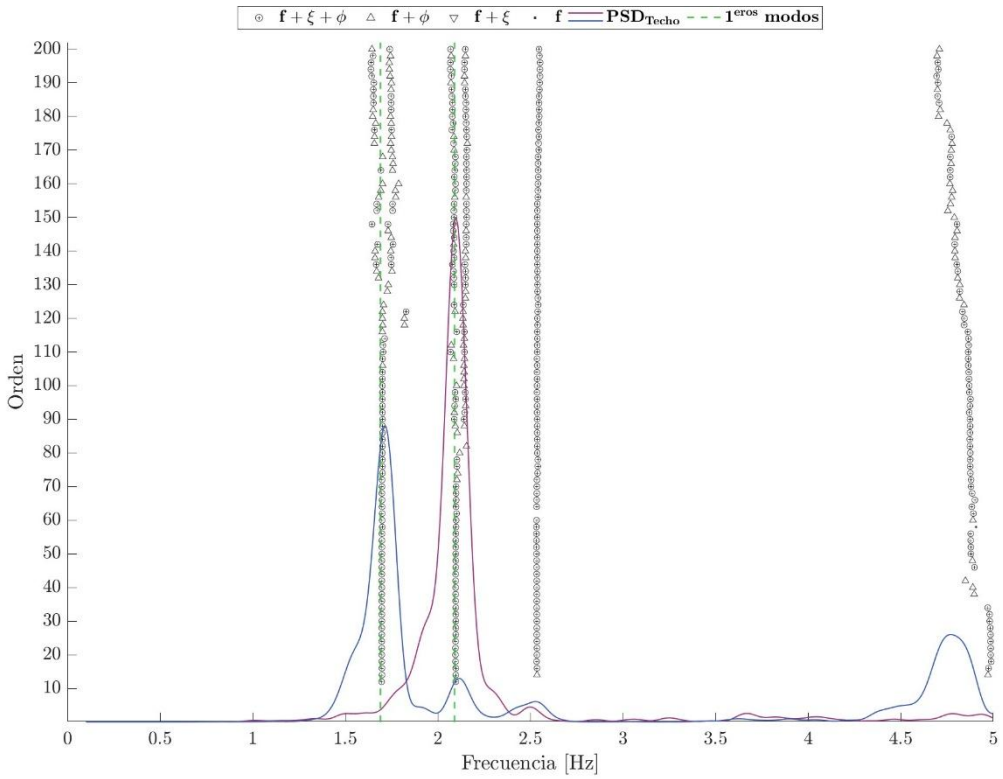

Figura C.5 25: Diagrama de estabilización para el registro n.º 25 del edificio Justicia, con fecha 04-04-2010.

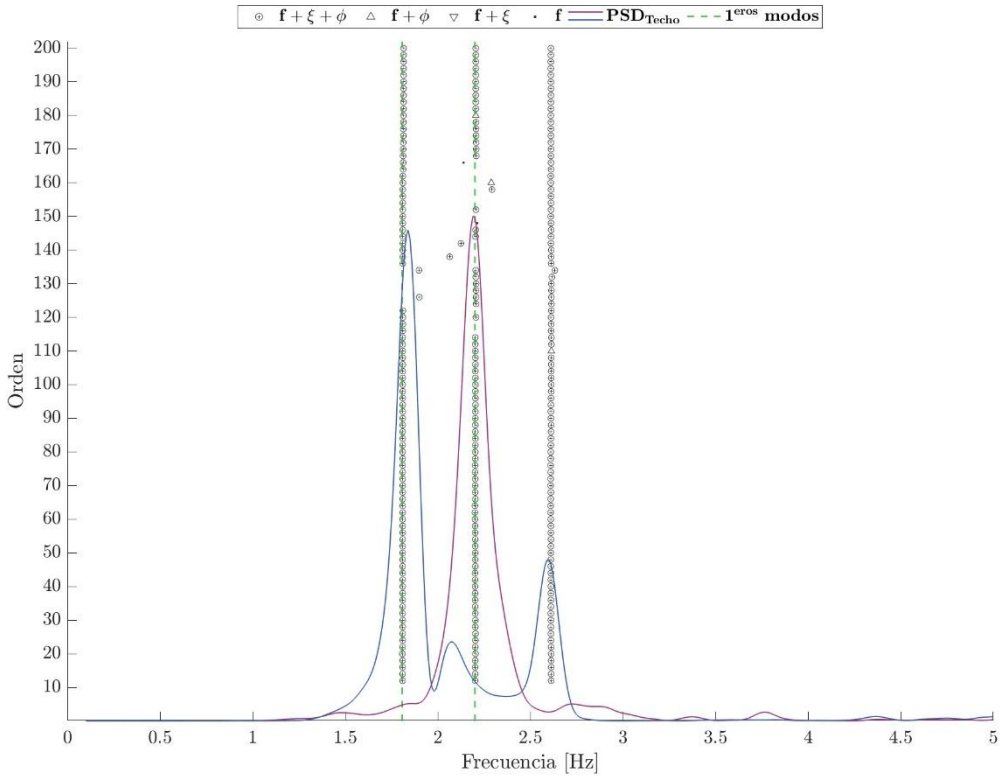

Figura C.5 26: Diagrama de estabilización para el registro n.º 26 del edificio Justicia, con fecha 28-04-2010.

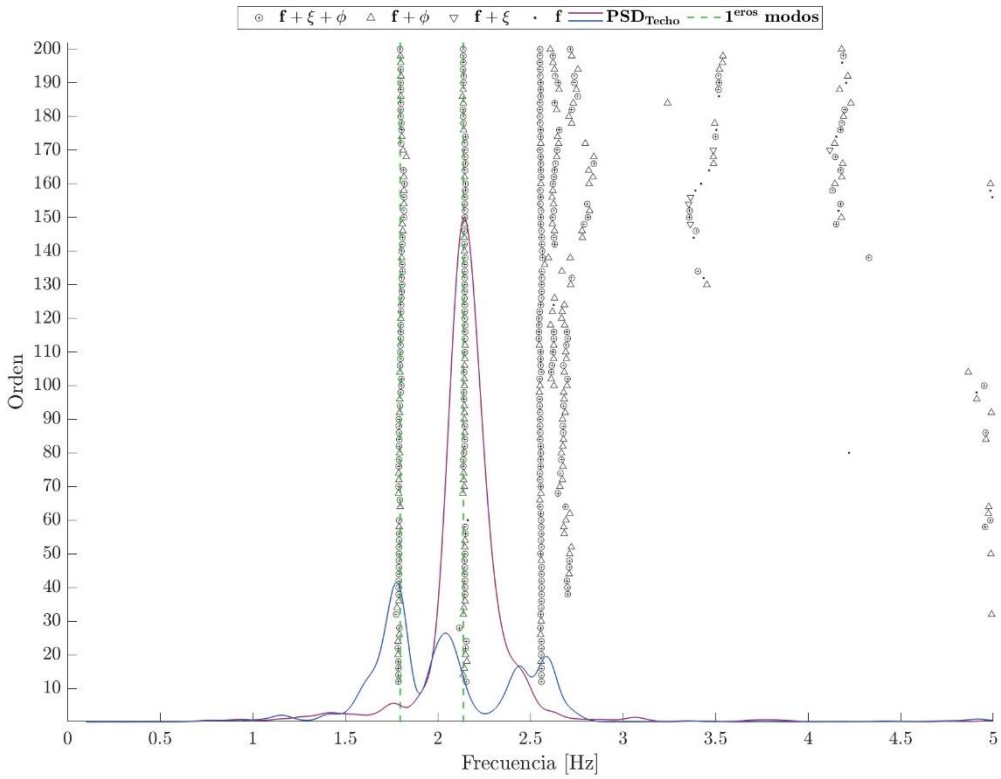

Figura C.5 27: Diagrama de estabilización para el registro n.º 27 del edificio Justicia, con fecha 01-05-2010.

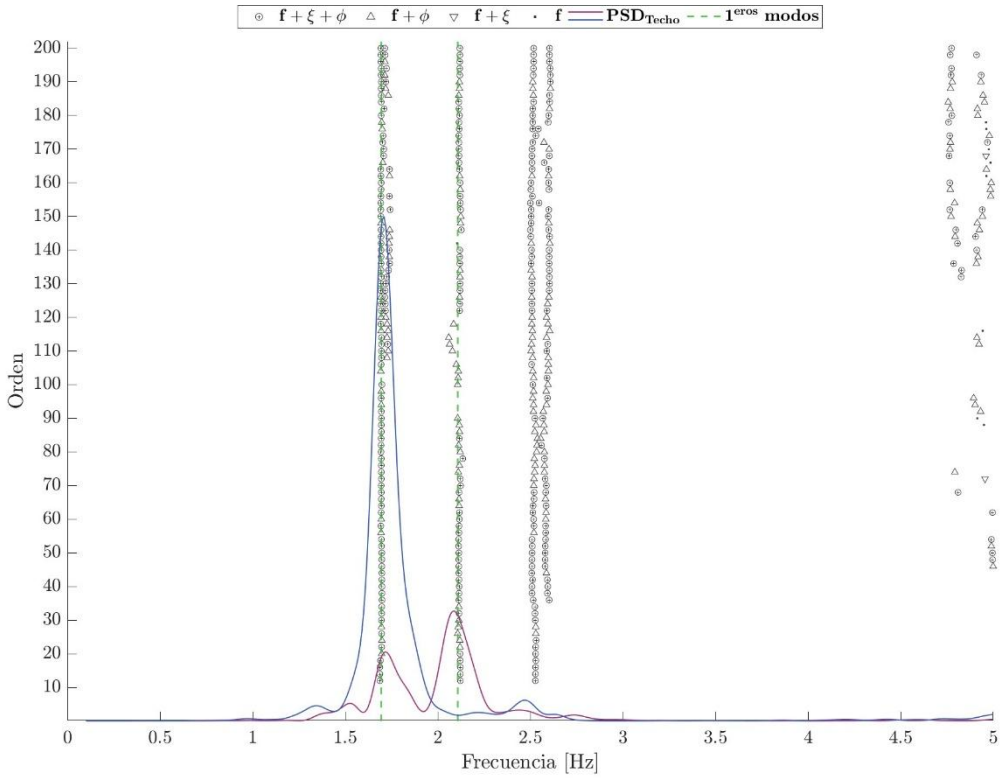

Figura C.5 28: Diagrama de estabilización para el registro n.º 28 del edificio Justicia, con fecha 02-05-2010.

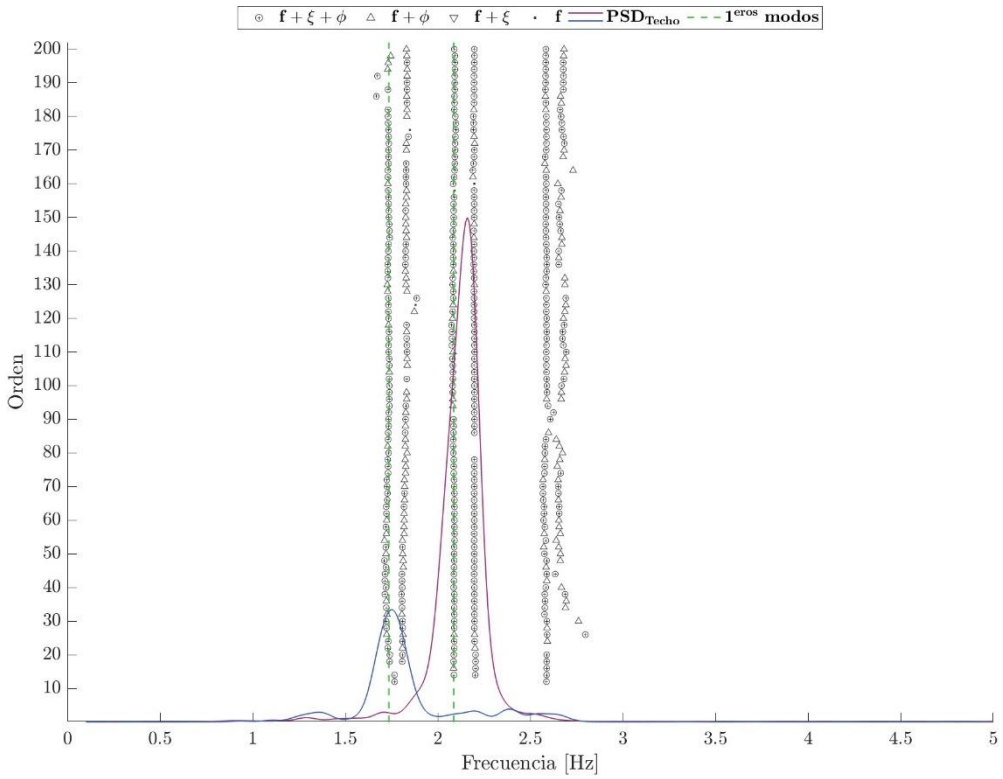

Figura C.5 29: Diagrama de estabilización para el registro n.º 29 del edificio Justicia, con fecha 21-05-2010.

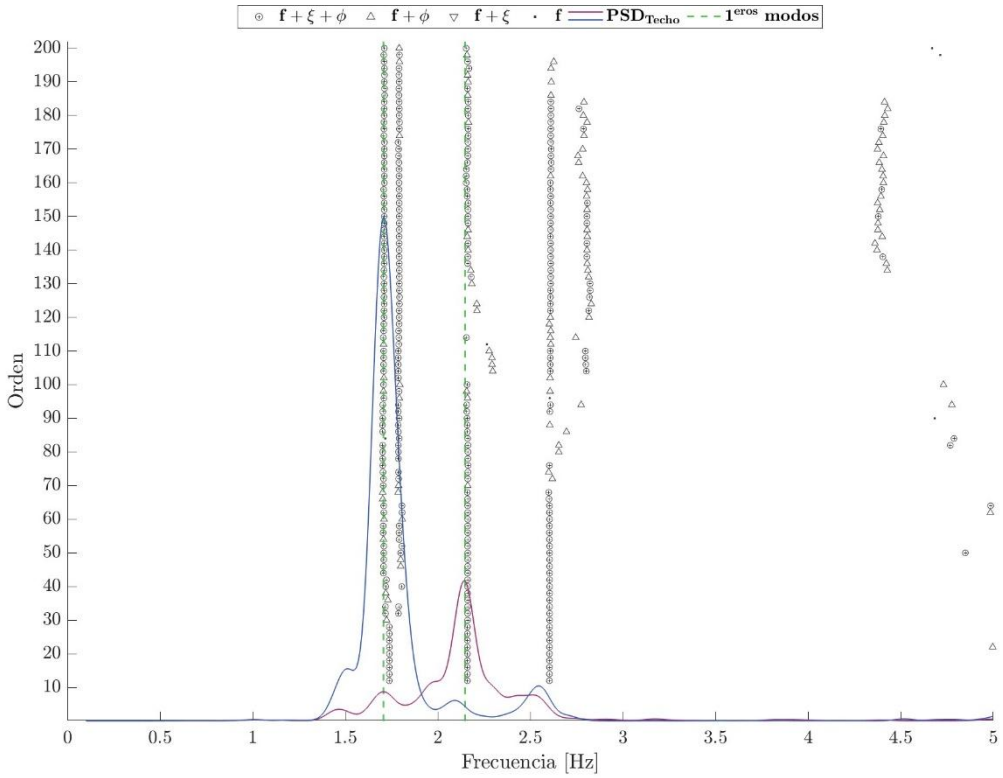

Figura C.5 30: Diagrama de estabilización para el registro n.º 30 del edificio Justicia, con fecha 23-09-2010.

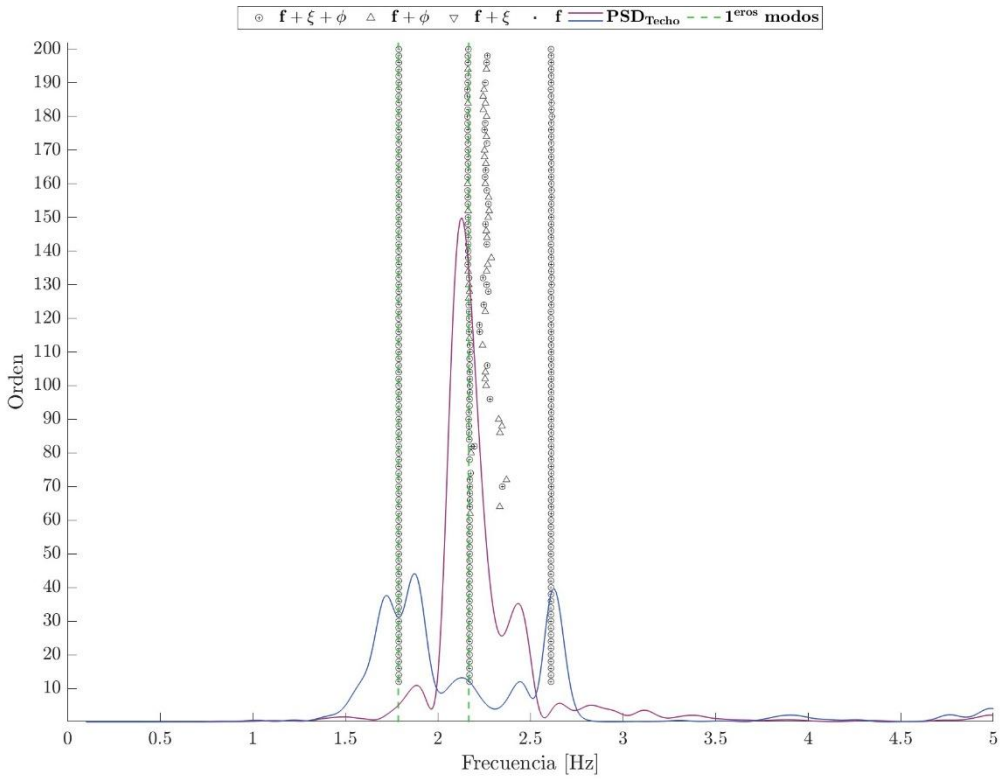

Figura C.5 31: Diagrama de estabilización para el registro n.º 31 del edificio Justicia, con fecha 29-09-2010.

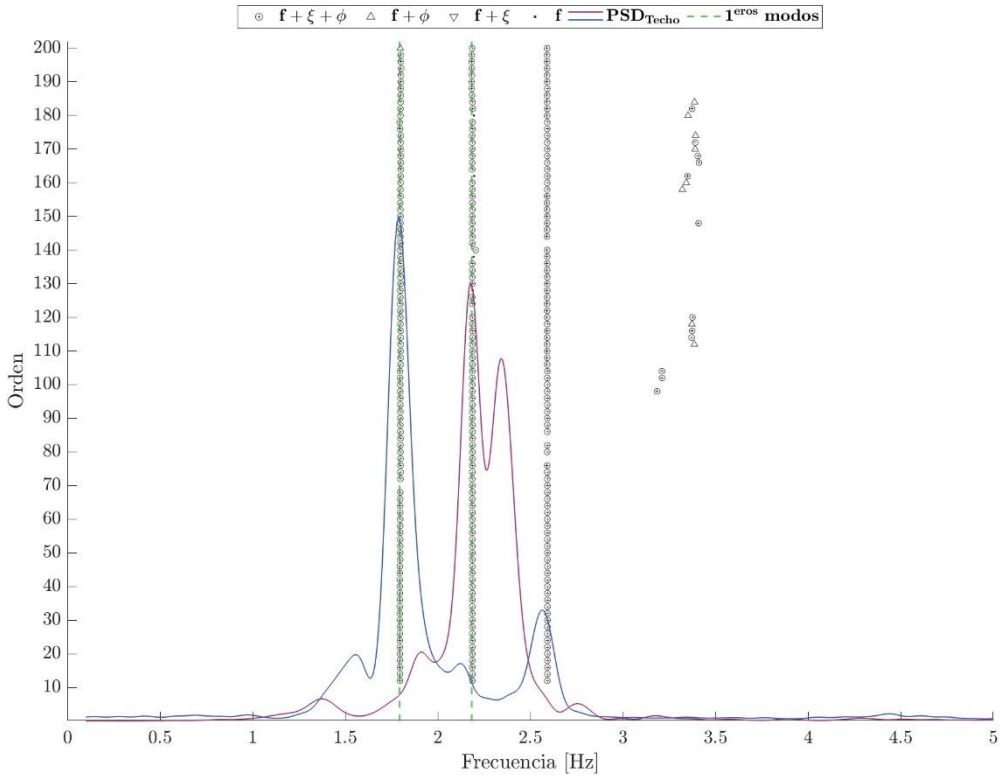

Figura C.5 32: Diagrama de estabilización para el registro n.º 32 del edificio Justicia, con fecha 28-11-2010.

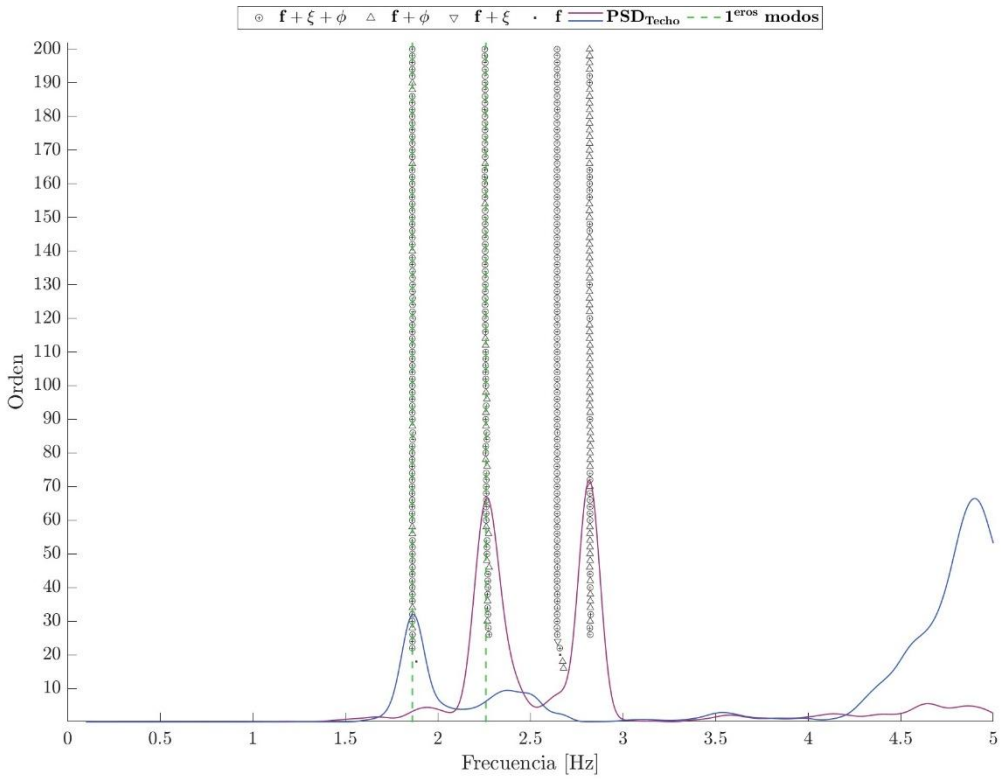

Figura C.5 33: Diagrama de estabilización para el registro n.º 33 del edificio Justicia, con fecha 07-05-2011.

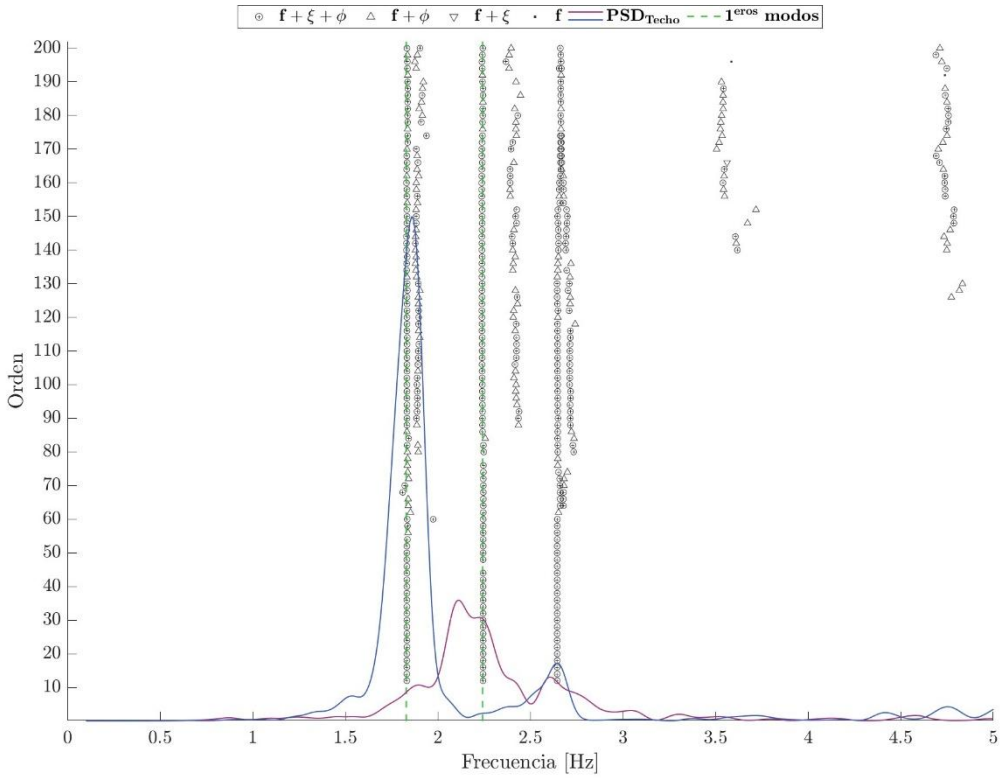

Figura C.5 34: Diagrama de estabilización para el registro n.º 34 del edificio Justicia, con fecha 19-05-2011.

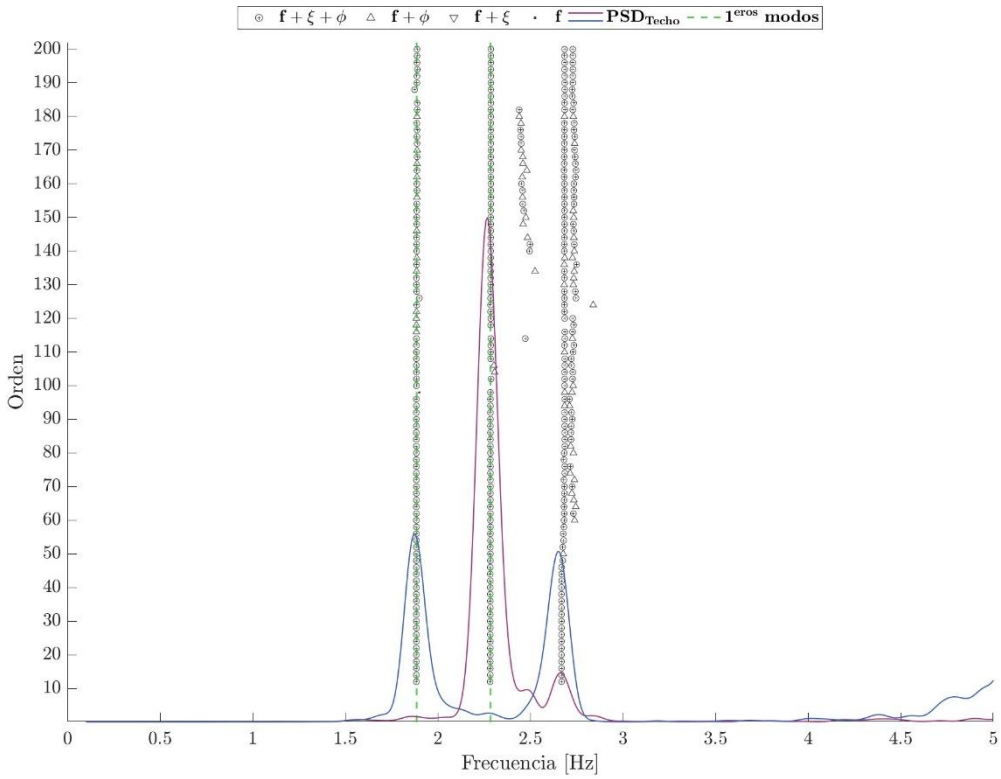

Figura C.5 35: Diagrama de estabilización para el registro n.º 35 del edificio Justicia, con fecha 25-05-2011.

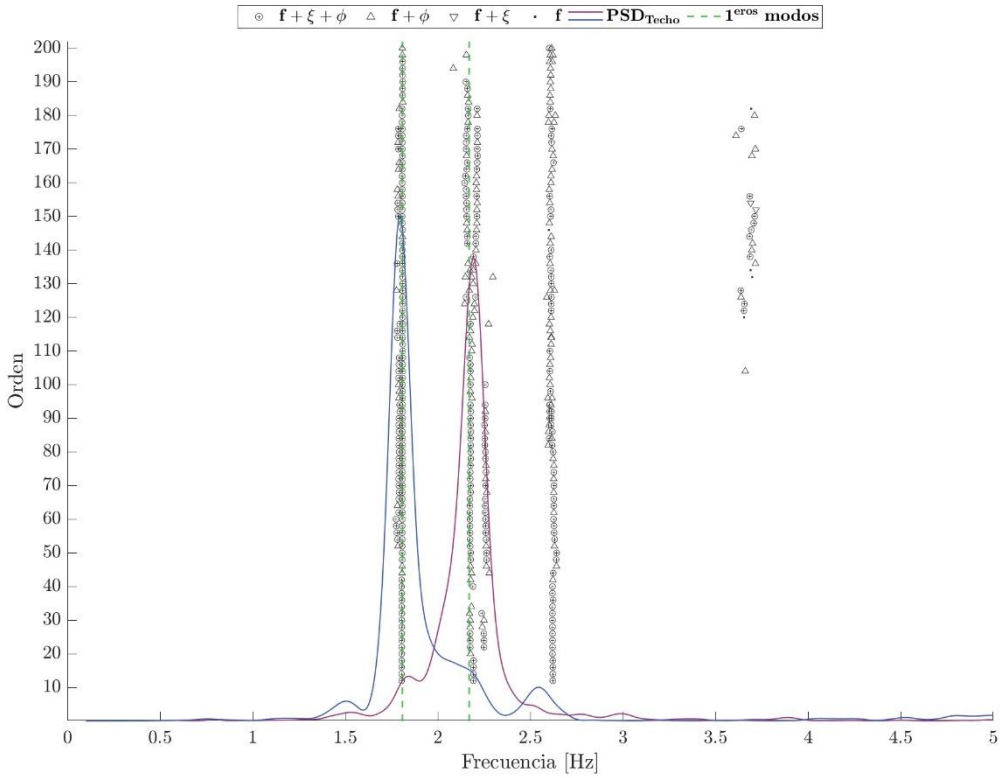

Figura C.5 36: Diagrama de estabilización para el registro n.º 36 del edificio Justicia, con fecha 05-06-2011.

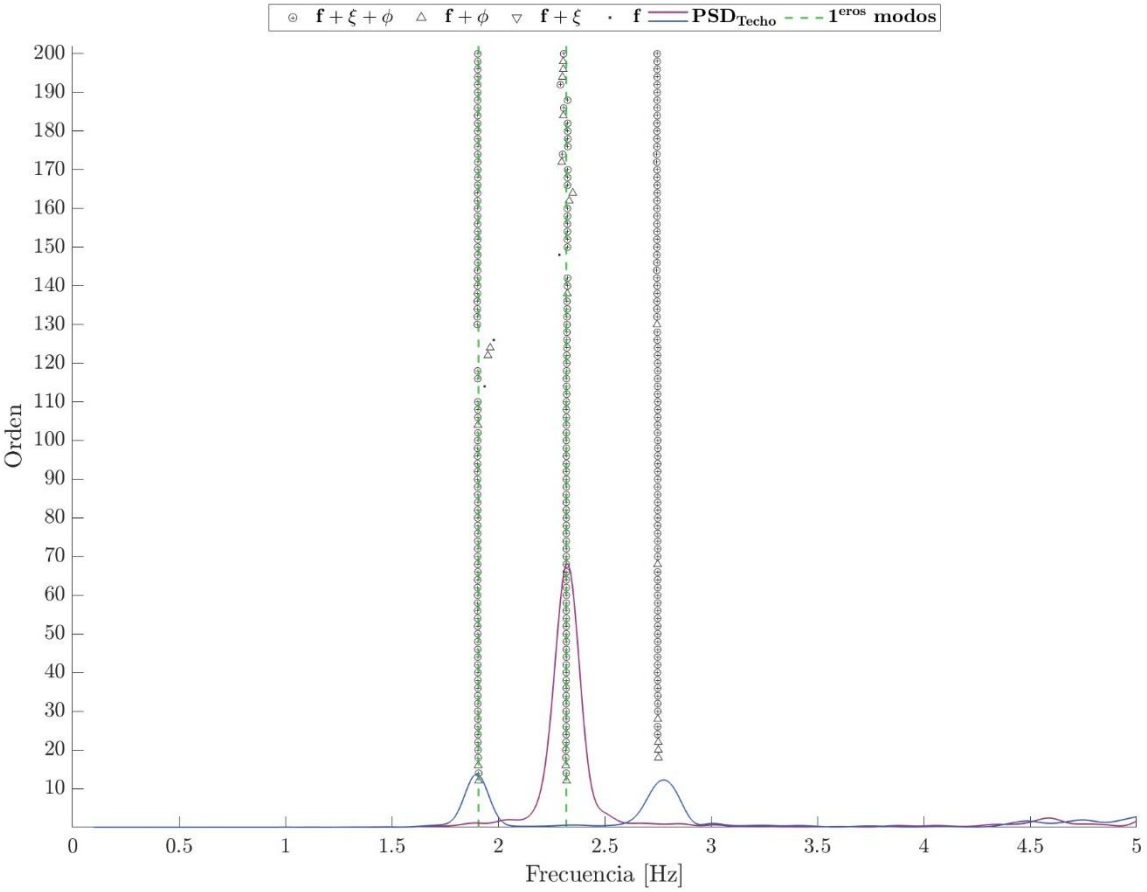

Figura C.5 37: Diagrama de estabilización para el registro n.º 37 del edificio Justicia, con fecha 26-08-2011.

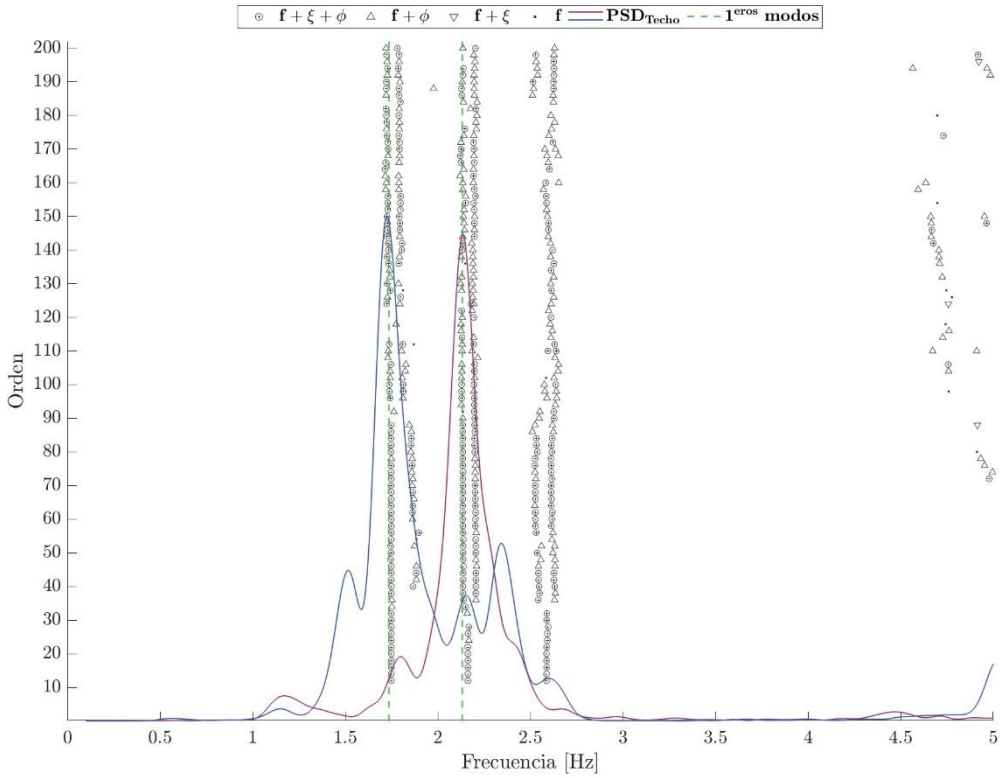

Figura C.5 38: Diagrama de estabilización para el registro n.º 38 del edificio Justicia, con fecha 14-09-2011.

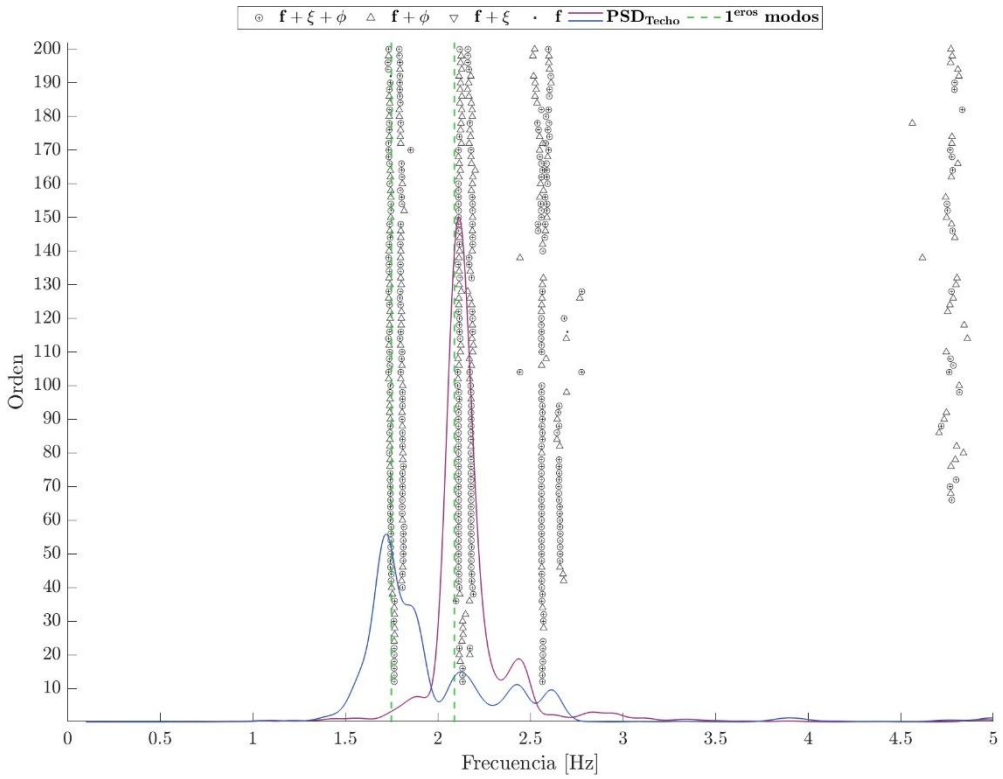

Figura C.5 39: Diagrama de estabilización para el registro n.º 39 del edificio Justicia, con fecha 22-11-2011.

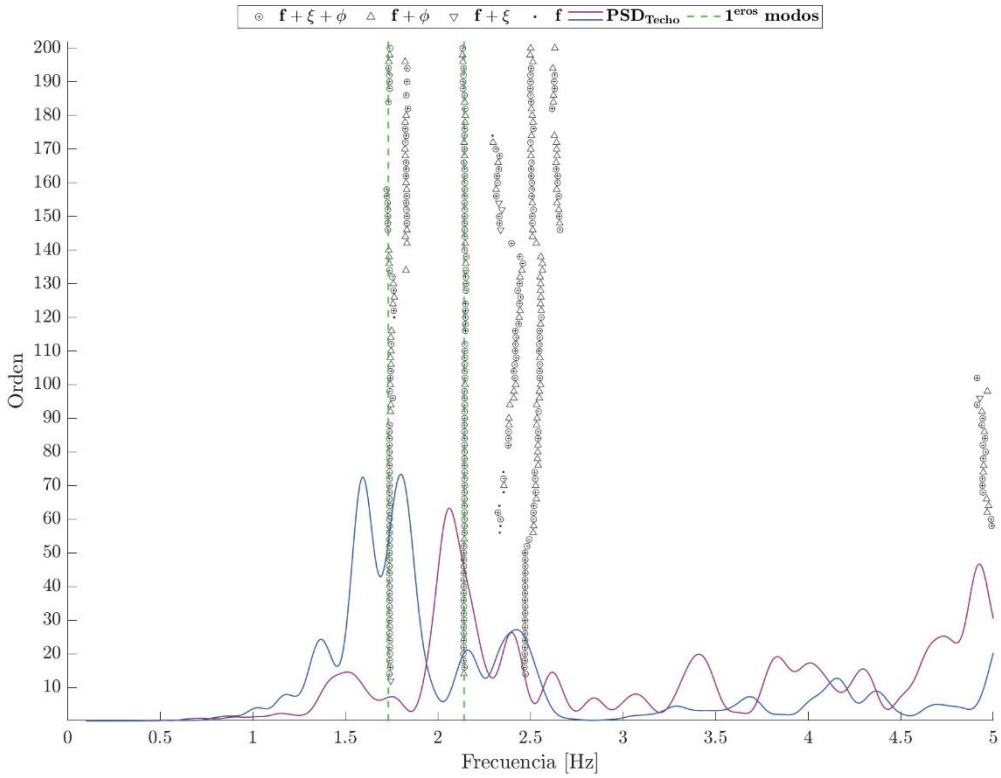

Figura C.5 40: Diagrama de estabilización para el registro n.º 40 del edificio Justicia, con fecha 24-03-2012.

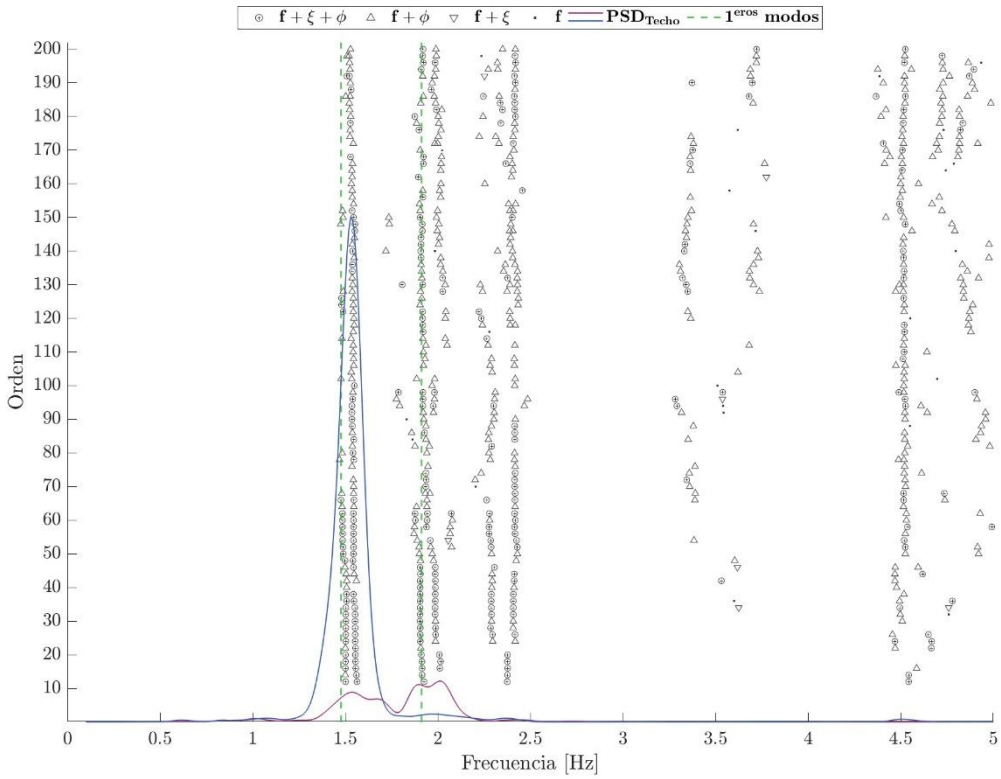

Figura C.5 41: Diagrama de estabilización para el registro n.º 41 del edificio Justicia, con fecha 25-03-2012.

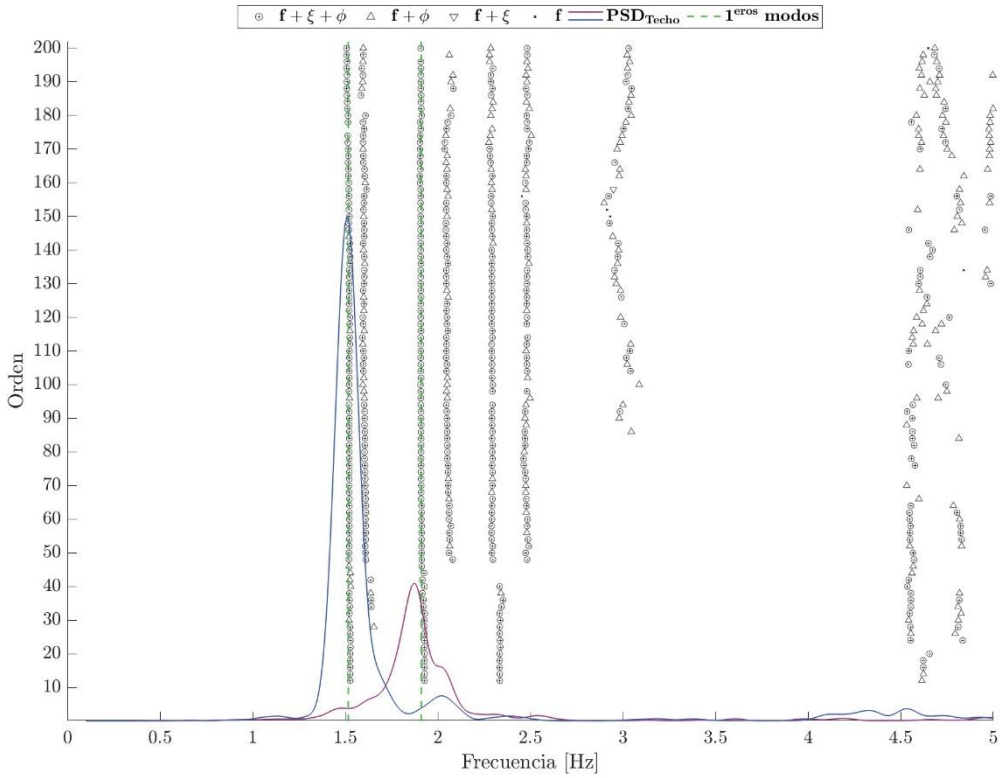

Figura C.5 42: Diagrama de estabilización para el registro n.º 42 del edificio Justicia, con fecha 17-04-2012.

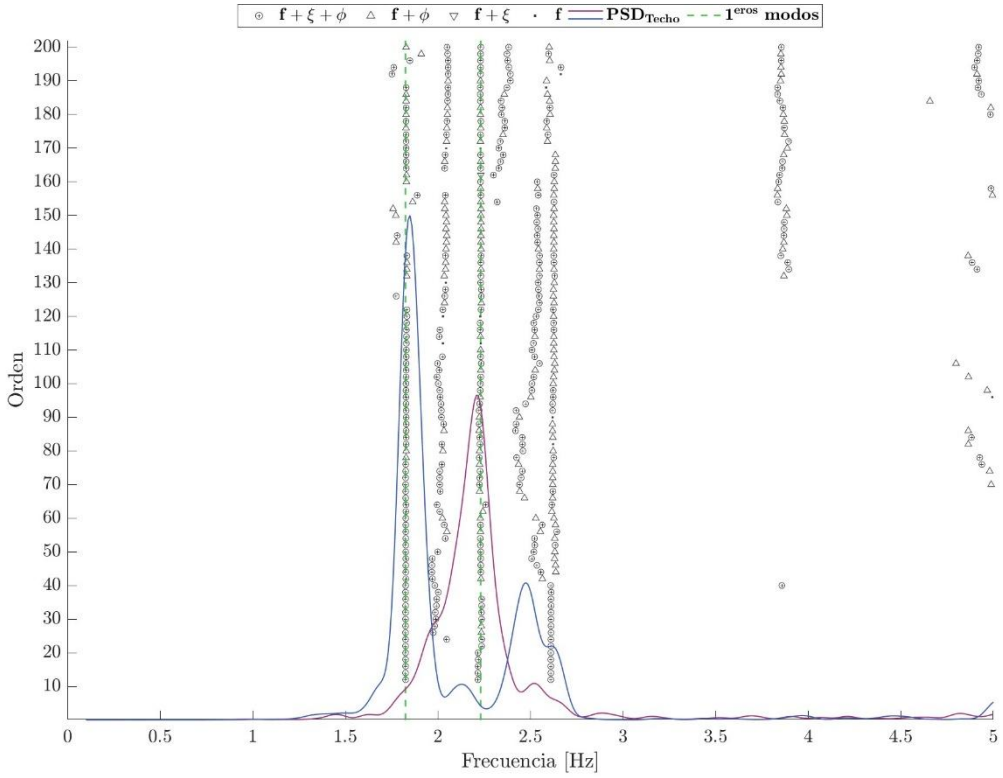

Figura C.5 43: Diagrama de estabilización para el registro n.º 43 del edificio Justicia, con fecha 13-05-2012.

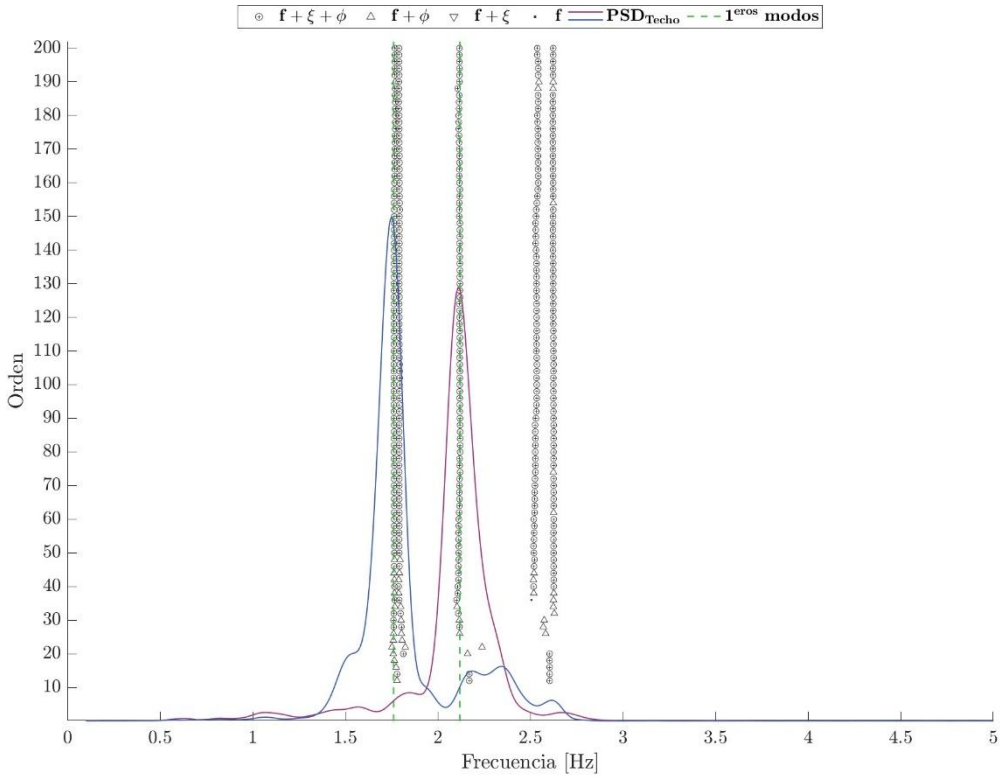

Figura C.5 44: Diagrama de estabilización para el registro n.º 44 del edificio Justicia, con fecha 07-06-2012.

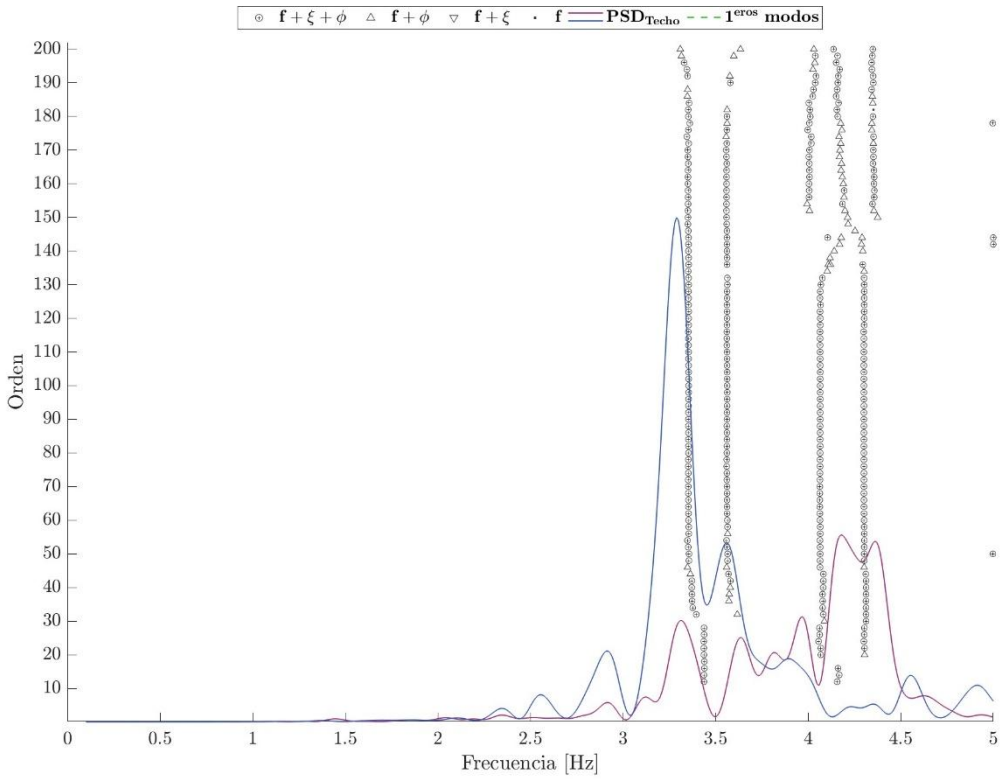

Figura C.5 45: Diagrama de estabilización para el registro n.º 45 del edificio Justicia, con fecha 11-10-2012.

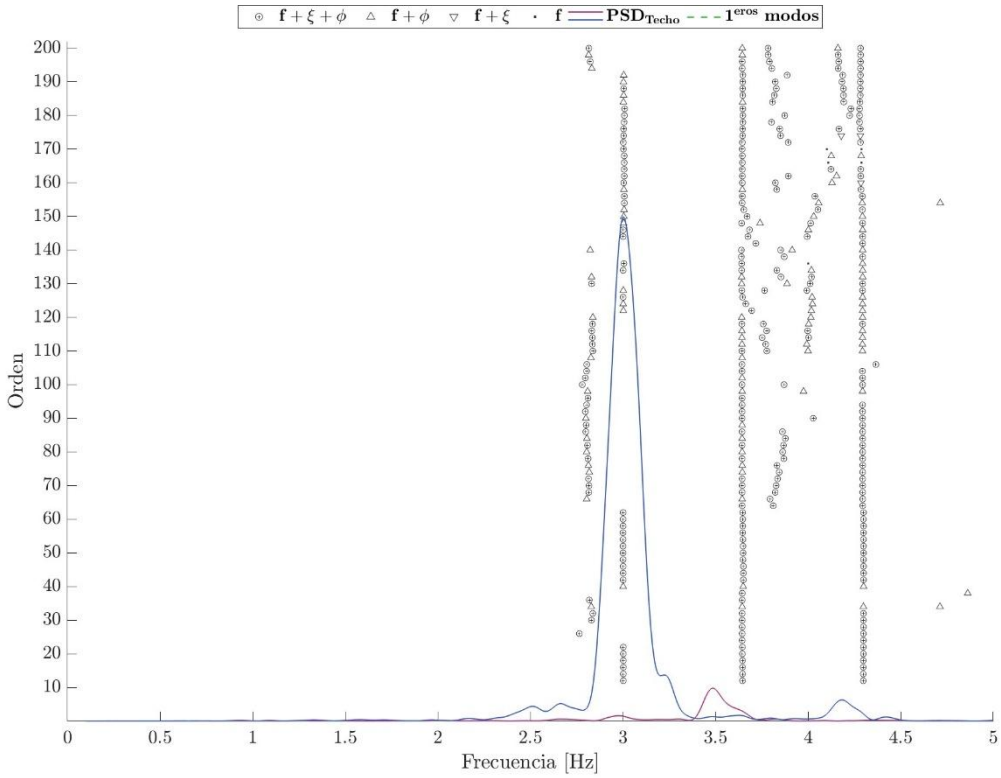

Figura C.5 46: Diagrama de estabilización para el registro n.º 46 del edificio Justicia, con fecha 19-06-2013.

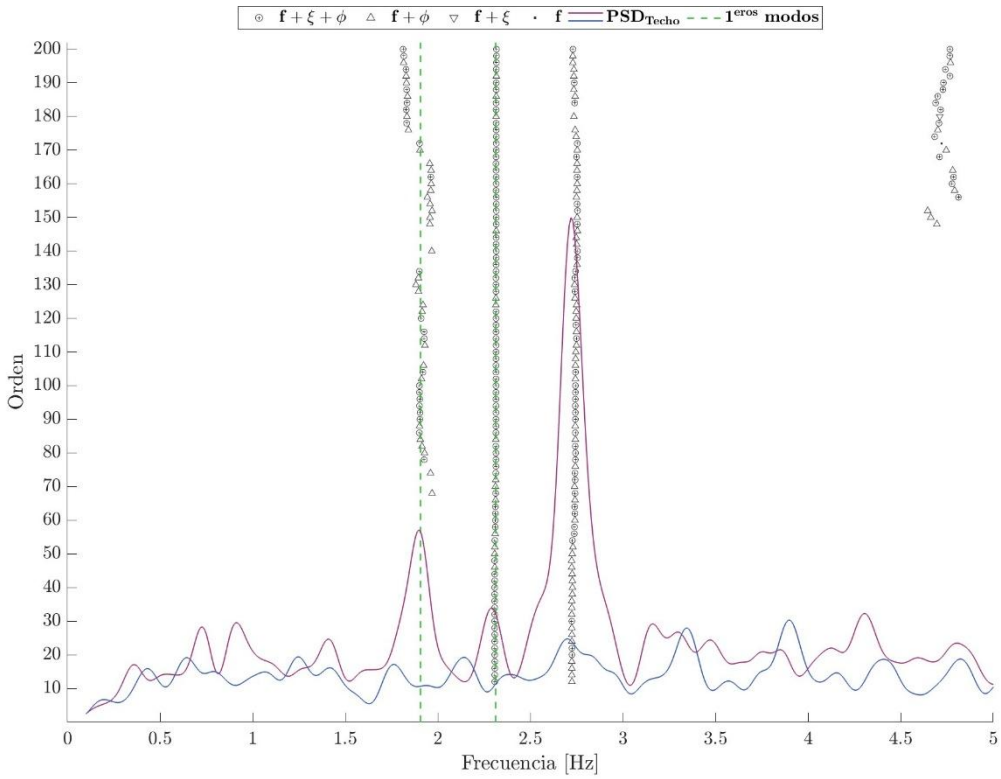

Figura C.5 47: Diagrama de estabilización para el registro n.º 47 del edificio Justicia, con fecha 07-07-2015.

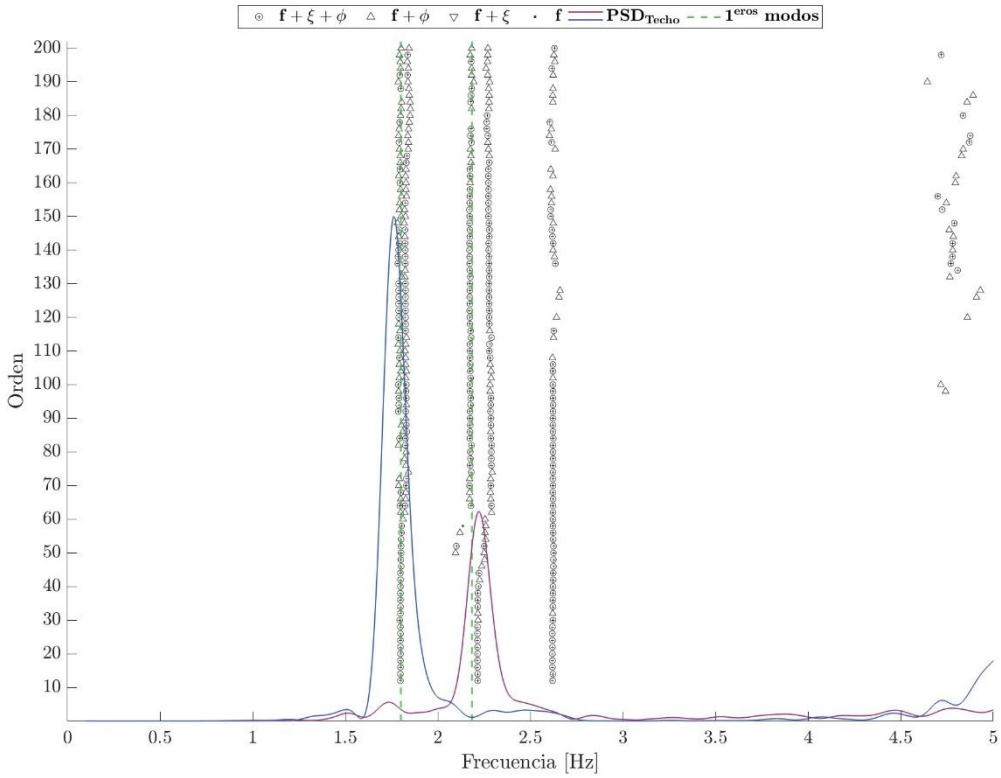

Figura C.5 48: Diagrama de estabilización para el registro n.º 48 del edificio Justicia, con fecha 25-07-2016.

C.6 Edificio Velamar

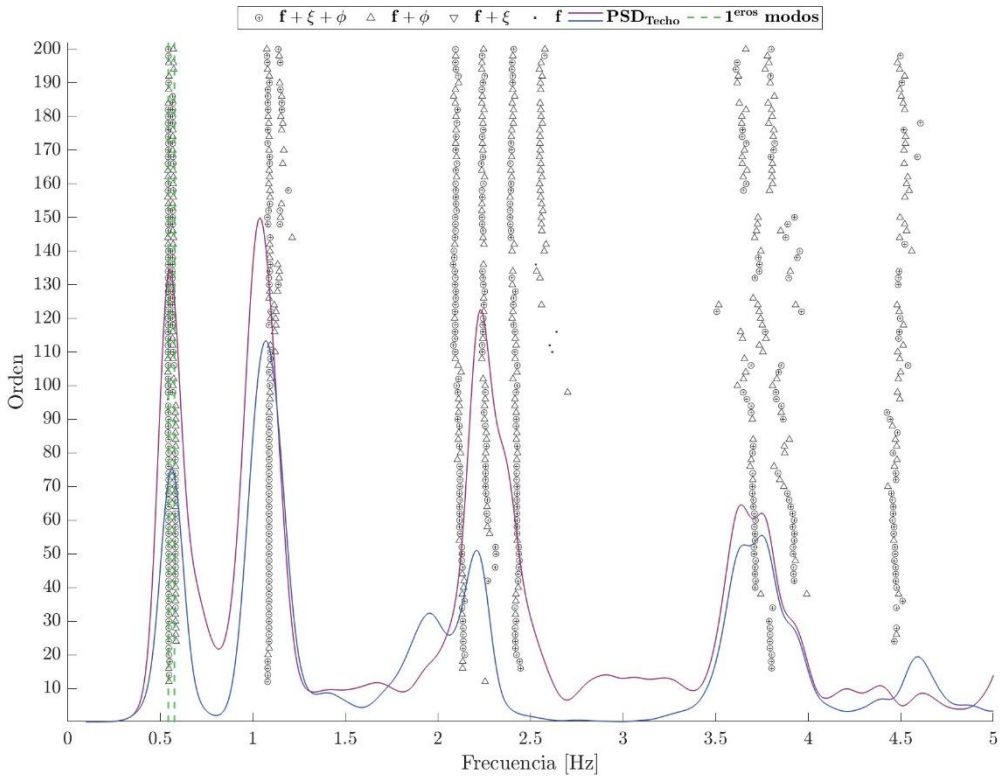

Figura C.6 1: Diagrama de estabilización para el registro n.º 1 del edificio Velamar, con fecha 13-07-2014.

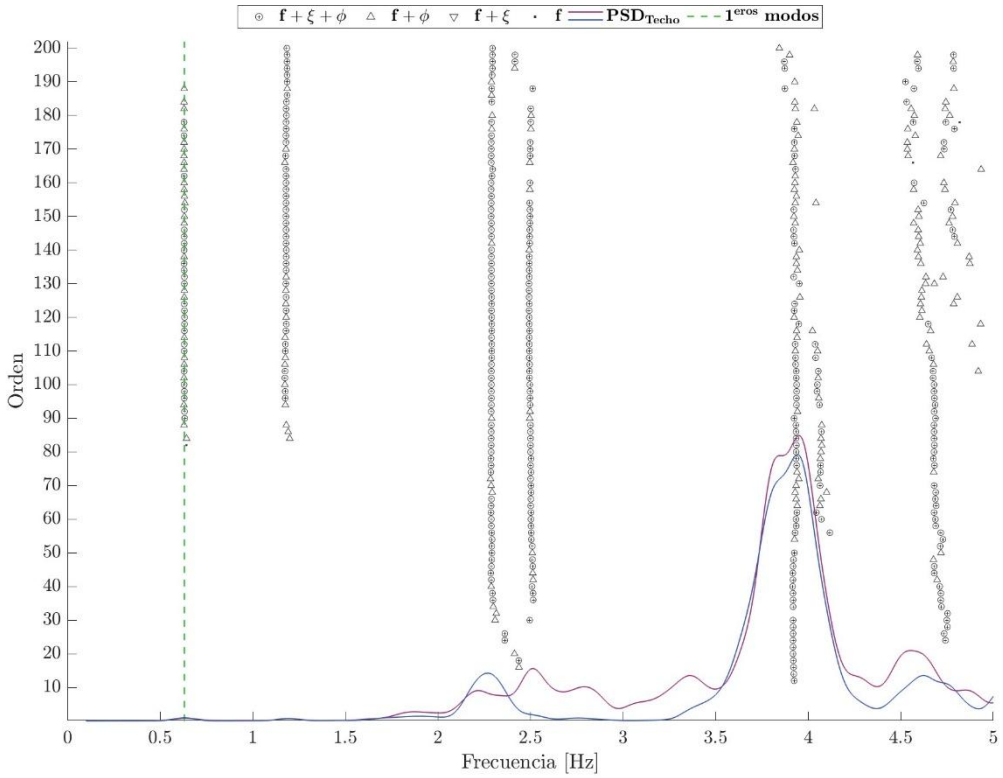

Figura C.6 2: Diagrama de estabilización para el registro n.º 2 del edificio Velamar, con fecha 15-07-2014.

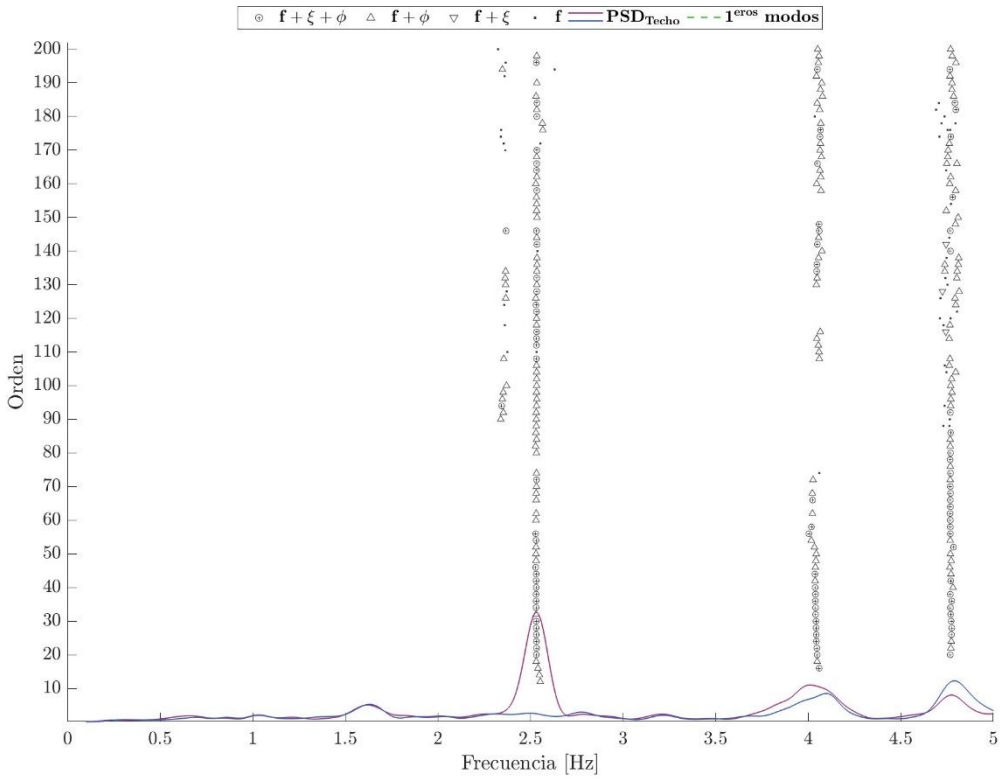

Figura C.6 3: Diagrama de estabilización para el registro n.º 3 del edificio Velamar, con fecha 21-07-2014.

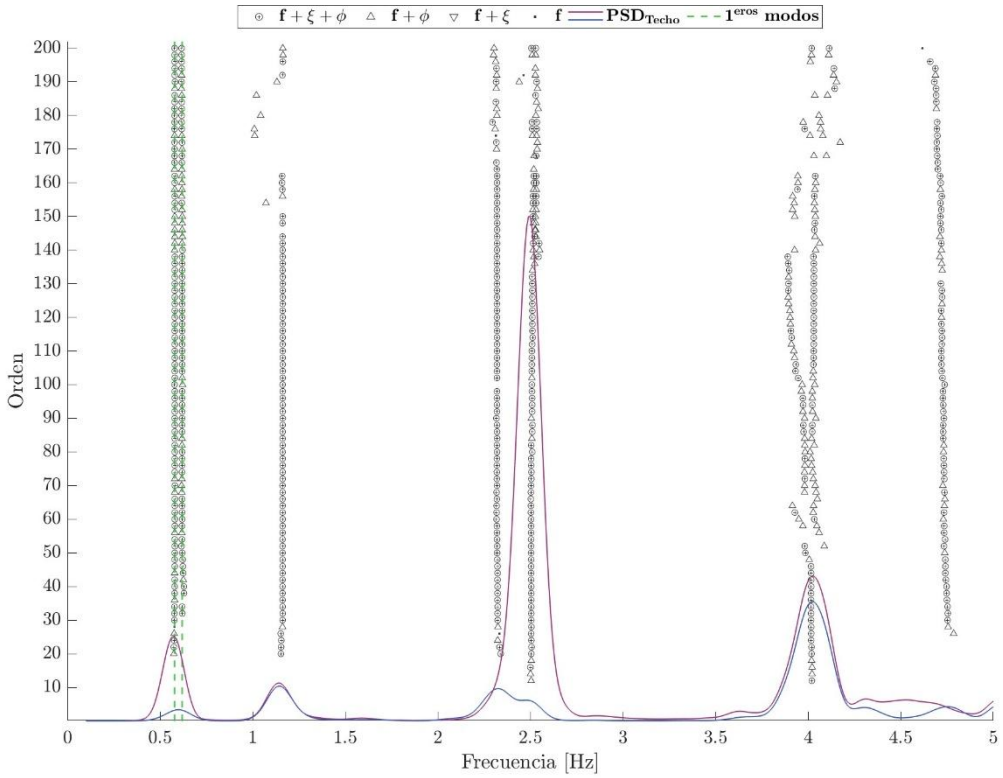

Figura C.6 4: Diagrama de estabilización para el registro n.º 4 del edificio Velamar, con fecha 23-07-2014.

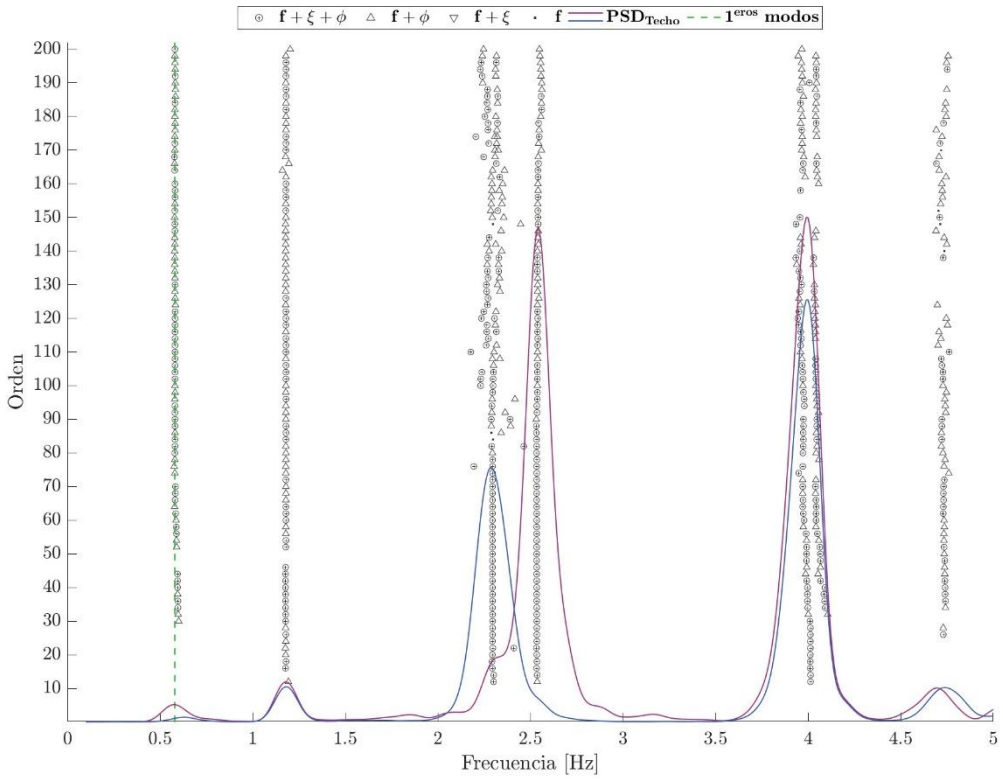

Figura C.6 5: Diagrama de estabilización para el registro n.º 5 del edificio Velamar, con fecha 28-07-2014.

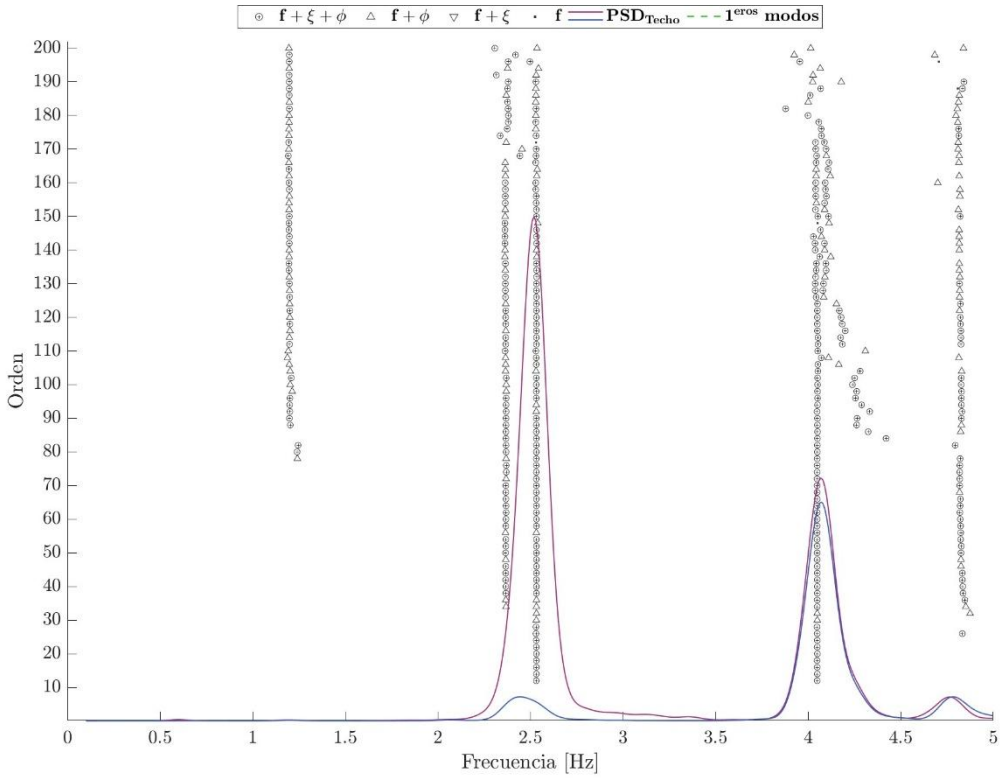

Figura C.6 6: Diagrama de estabilización para el registro n.º 6 del edificio Velamar, con fecha 12-08-2014.

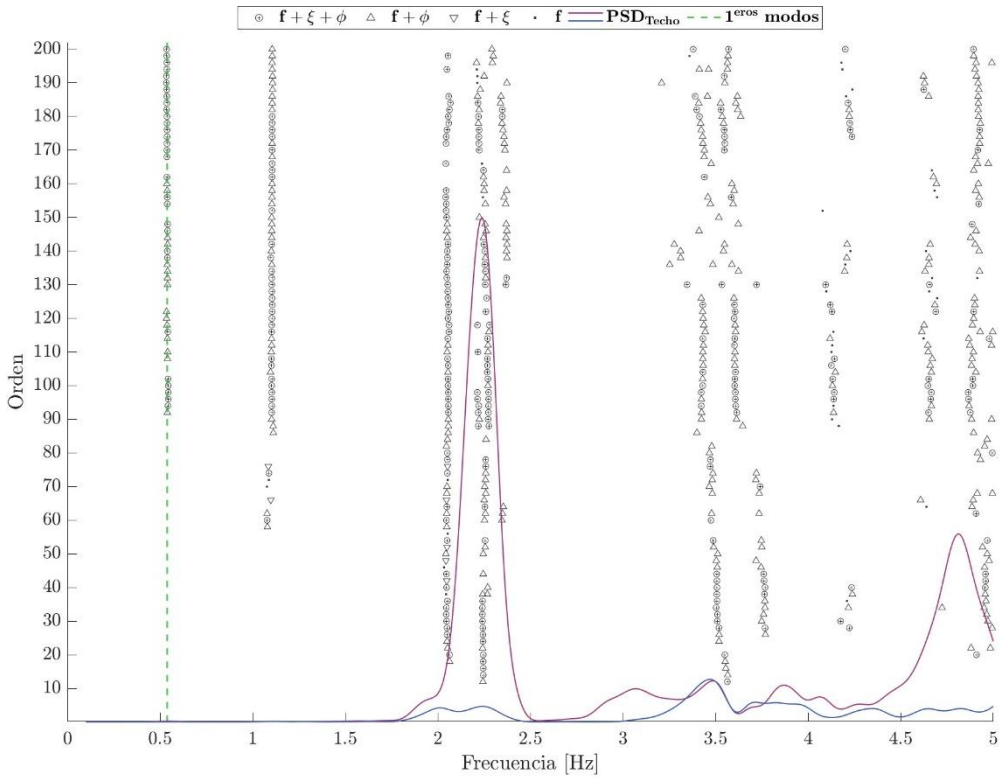

Figura C.6 7: Diagrama de estabilización para el registro n.º 7 del edificio Velamar, con fecha 13-08-2014.

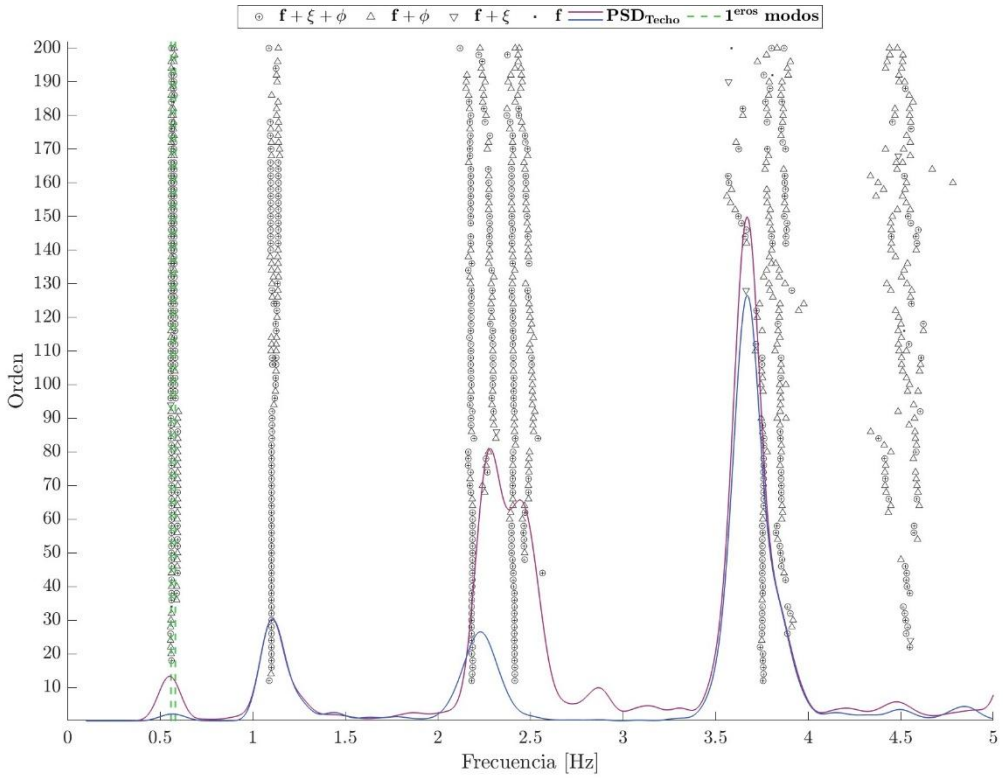

Figura C.6 8: Diagrama de estabilización para el registro n.º 8 del edificio Velamar, con fecha 23-08-2014.

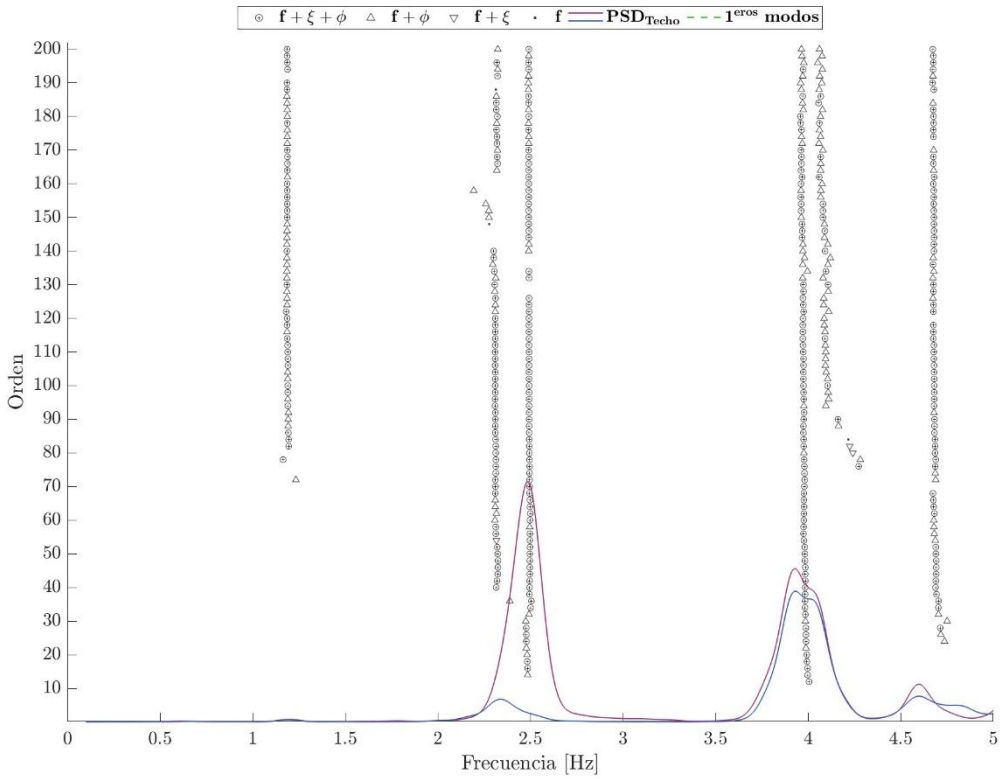

Figura C.6 9: Diagrama de estabilización para el registro n.º 9 del edificio Velamar, con fecha 31-08-2014.

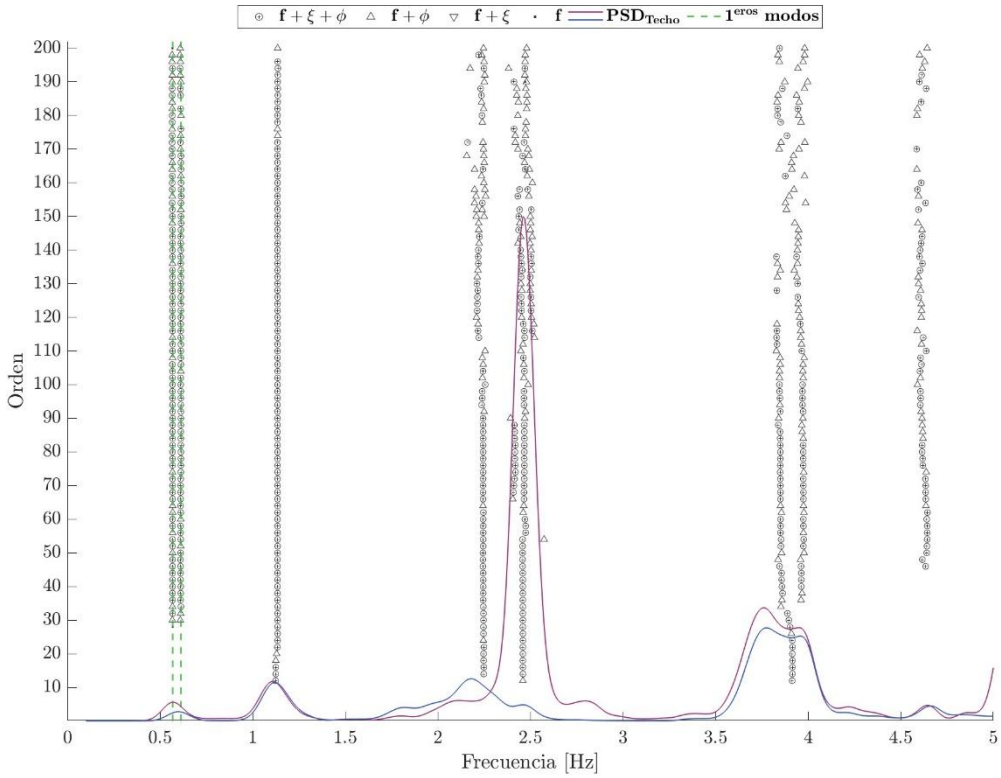

Figura C.6 10: Diagrama de estabilización para el registro n.º 10 del edificio Velamar, con fecha 04-09-2014.

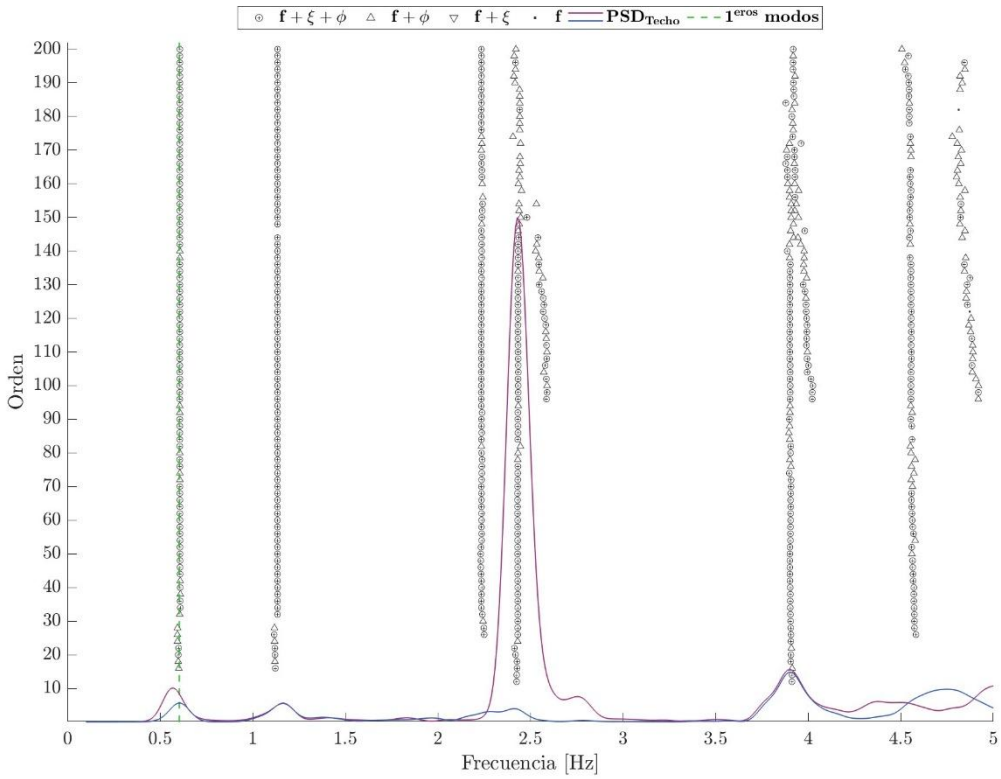

Figura C.6 11: Diagrama de estabilización para el registro n.º 11 del edificio Velamar, con fecha 07-10-2014.

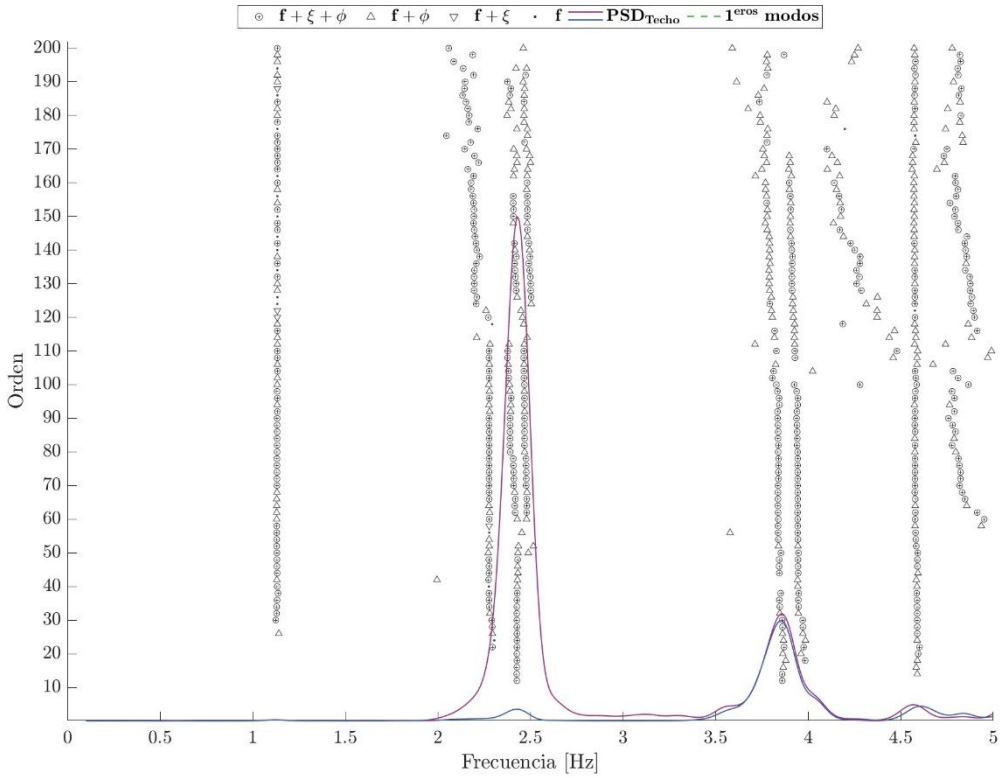

Figura C.6 12: Diagrama de estabilización para el registro n.º 12 del edificio Velamar, con fecha 25-10-2014.

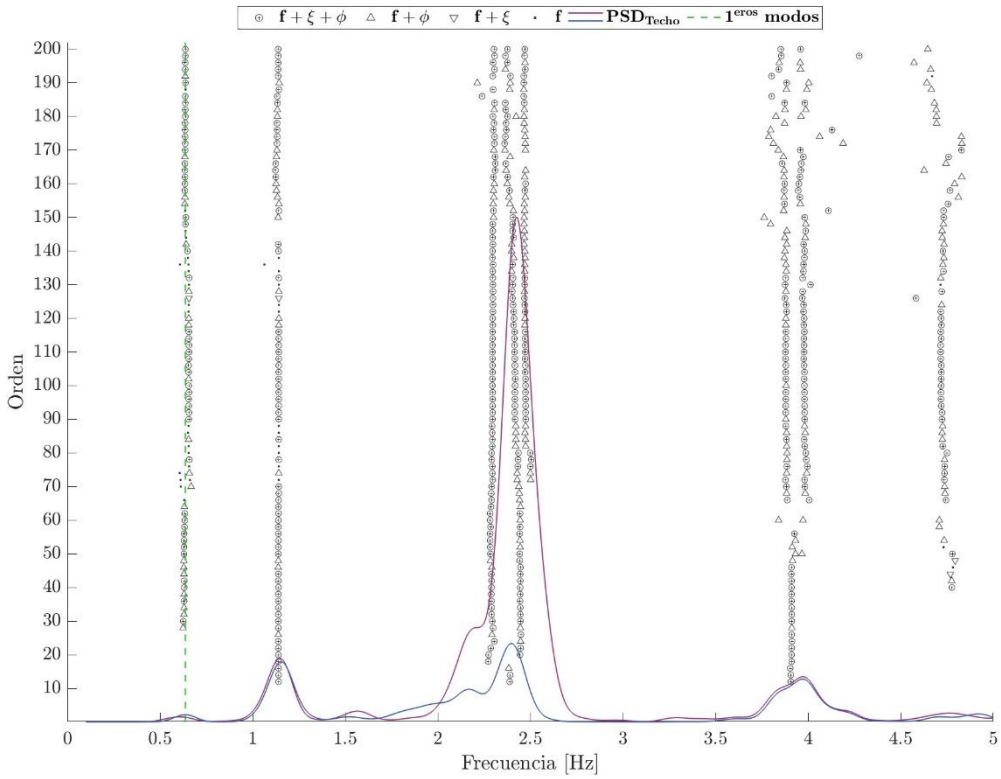

Figura C.6 13: Diagrama de estabilización para el registro n.º 13 del edificio Velamar, con fecha 22-07-2017.

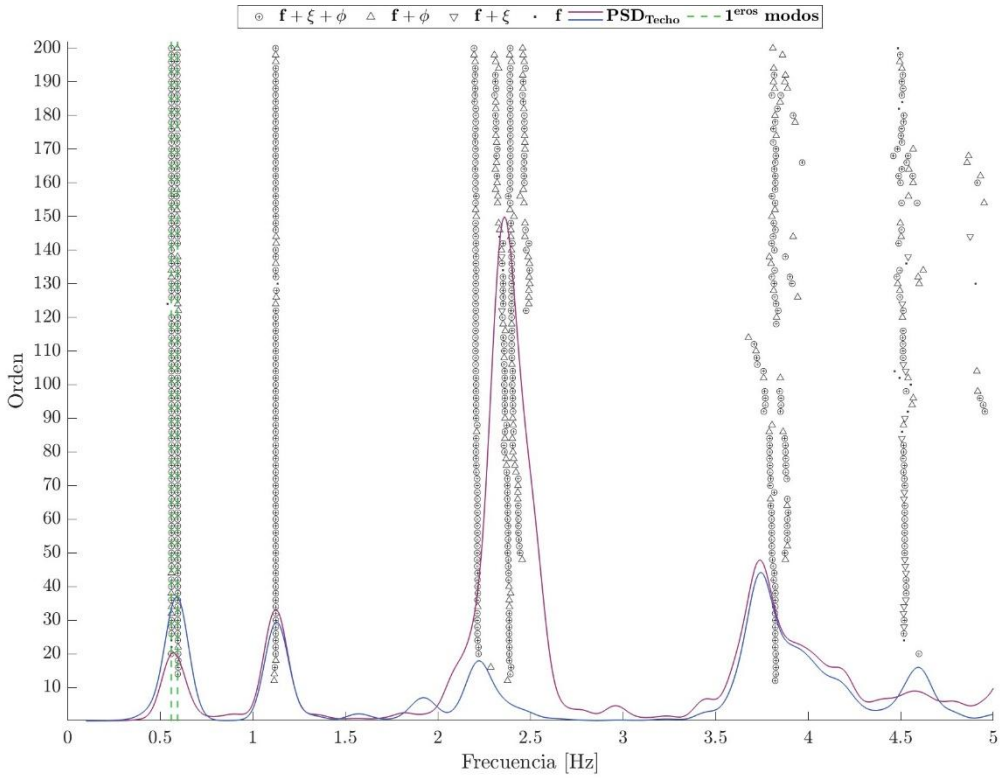

Figura C.6 14: Diagrama de estabilización para el registro n.º 14 del edificio Velamar, con fecha 10-10-2017.

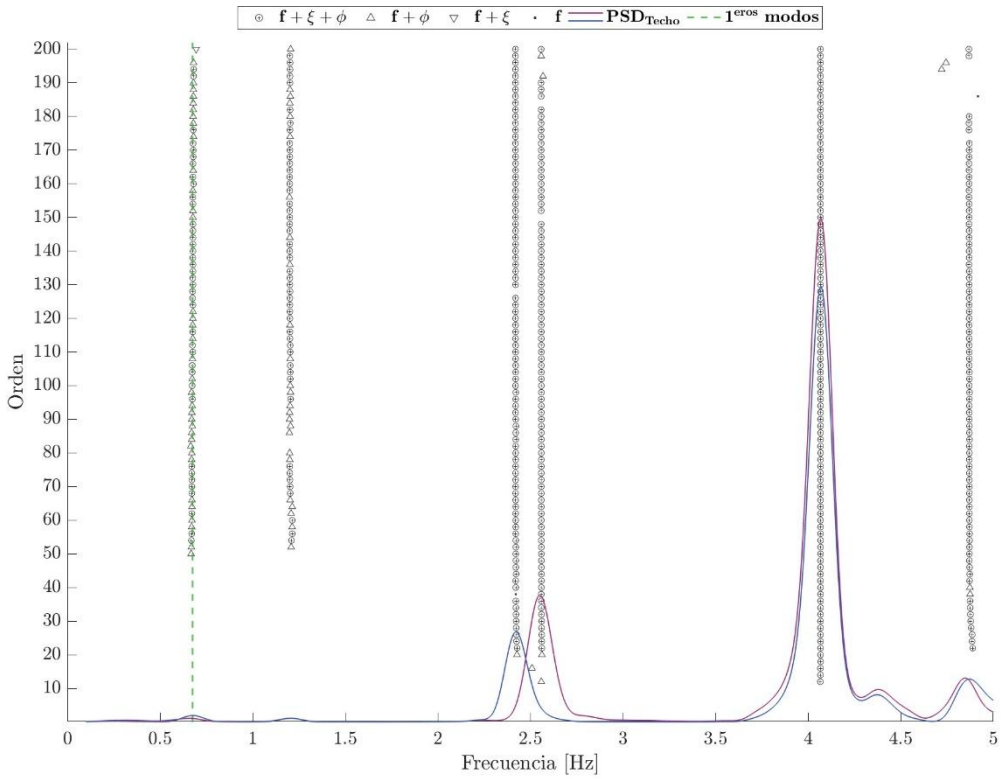

Figura C.6 15: Diagrama de estabilización para el registro n.º 15 del edificio Velamar, con fecha 25-06-2018.

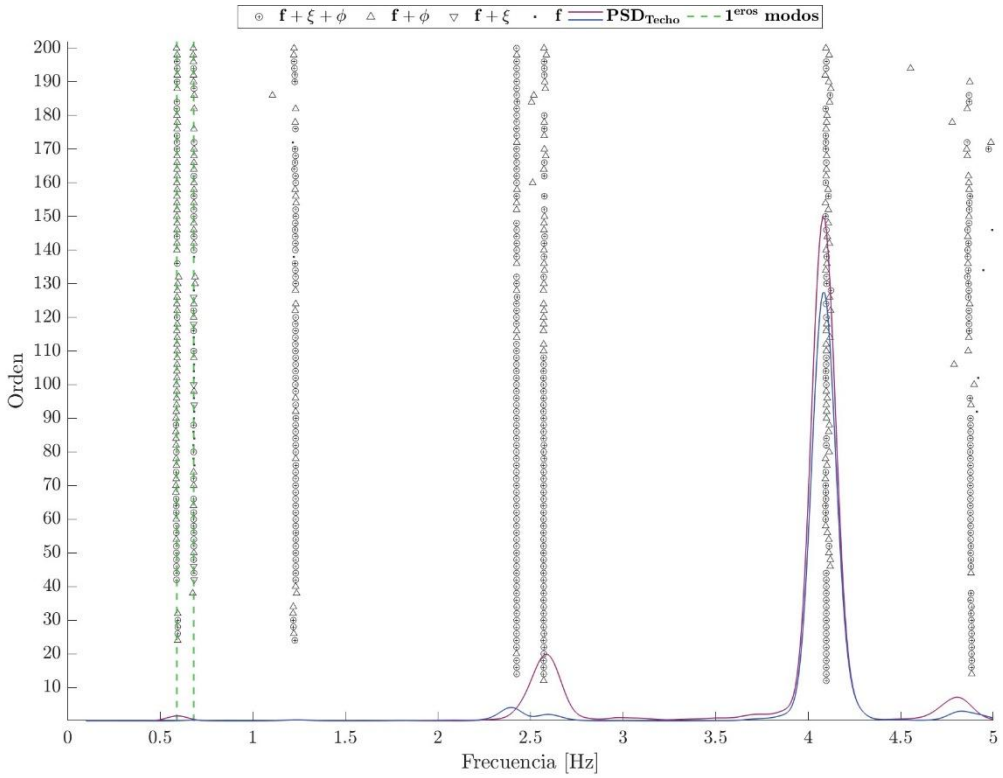

Figura C.6 16: Diagrama de estabilización para el registro n.º 16 del edificio Velamar, con fecha 05-07-2018.

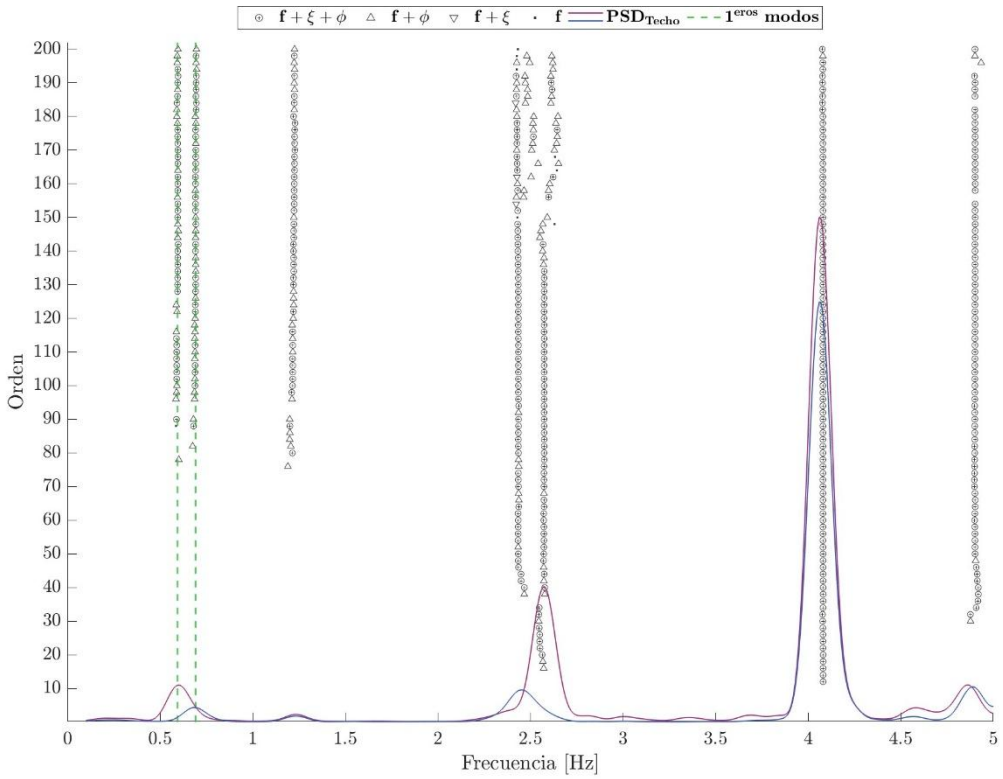

Figura C.6 17: Diagrama de estabilización para el registro n.º 17 del edificio Velamar, con fecha 06-07-2018.

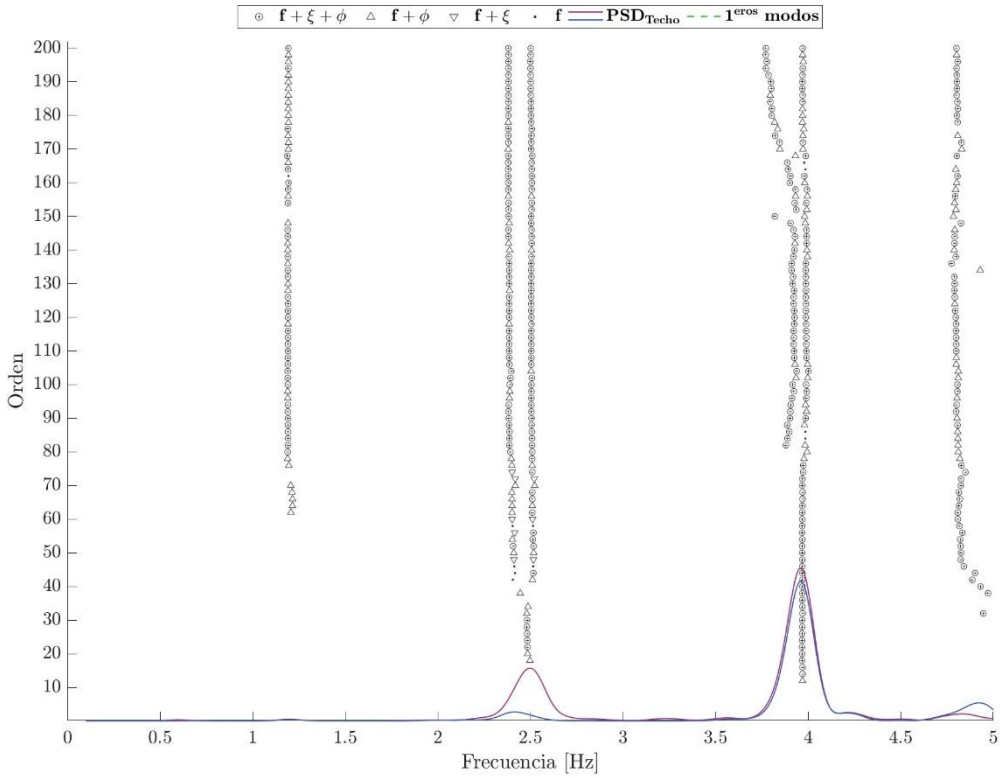

Figura C.6 18: Diagrama de estabilización para el registro n.º 18 del edificio Velamar, con fecha 16-09-2018.

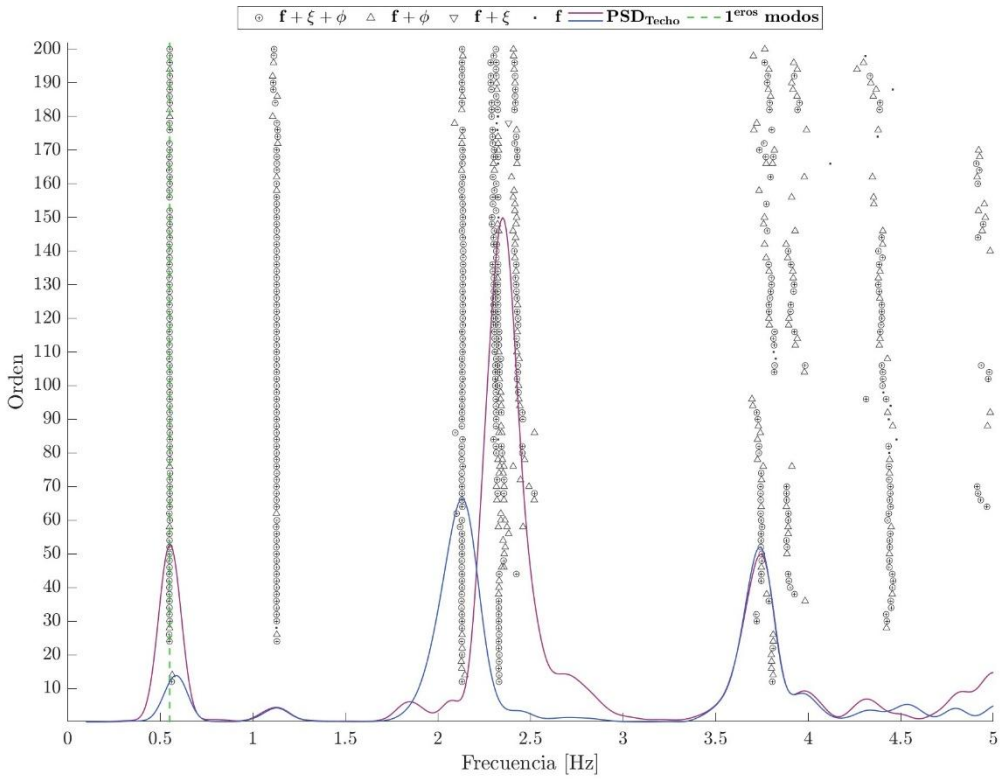

Figura C.6 19: Diagrama de estabilización para el registro n.º 19 del edificio Velamar, con fecha 01-11-2018.

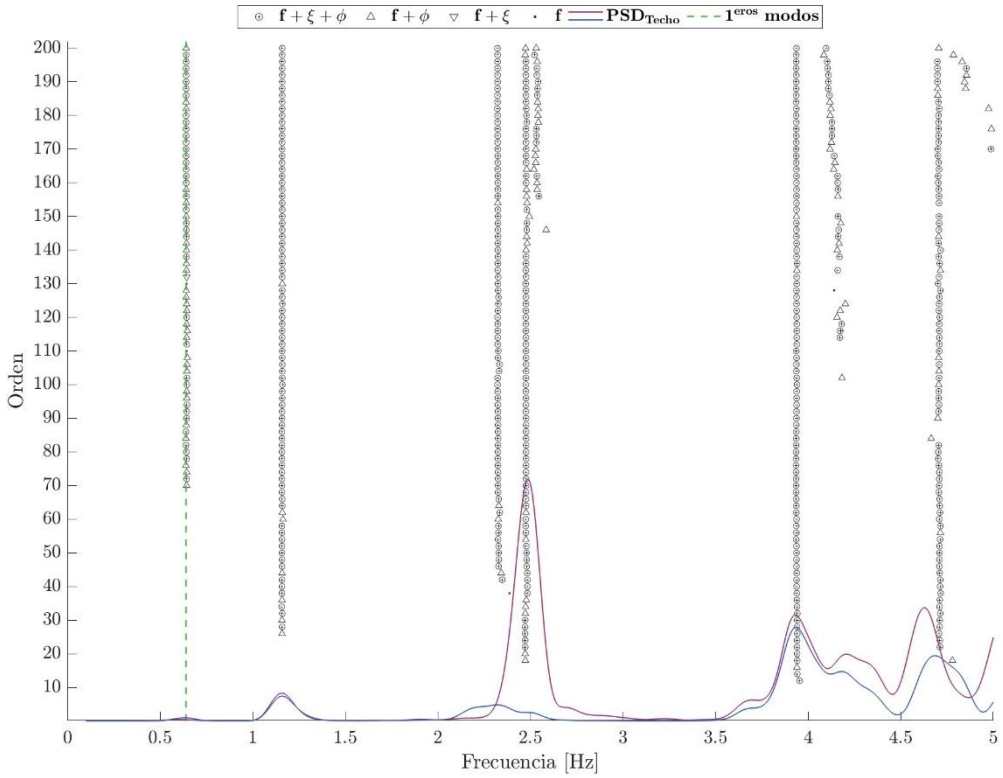

Figura C.6 20: Diagrama de estabilización para el registro n.º 20 del edificio Velamar, con fecha 11-12-2018.

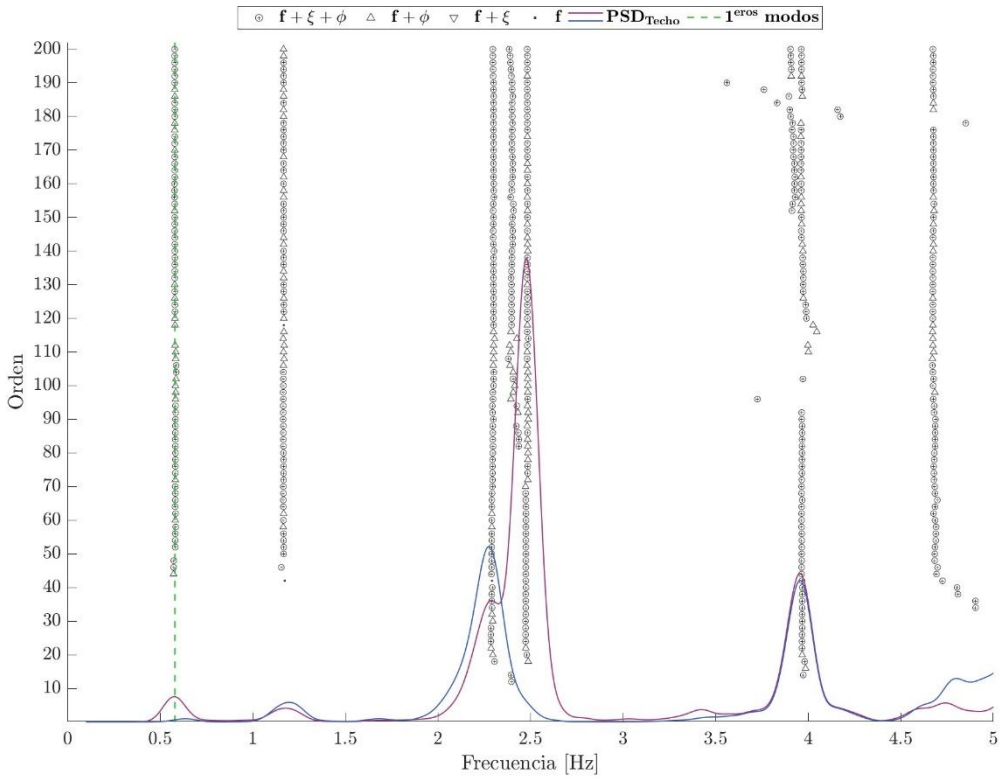

Figura C.6 21: Diagrama de estabilización para el registro n.º 21 del edificio Velamar, con fecha 19-07-2020.

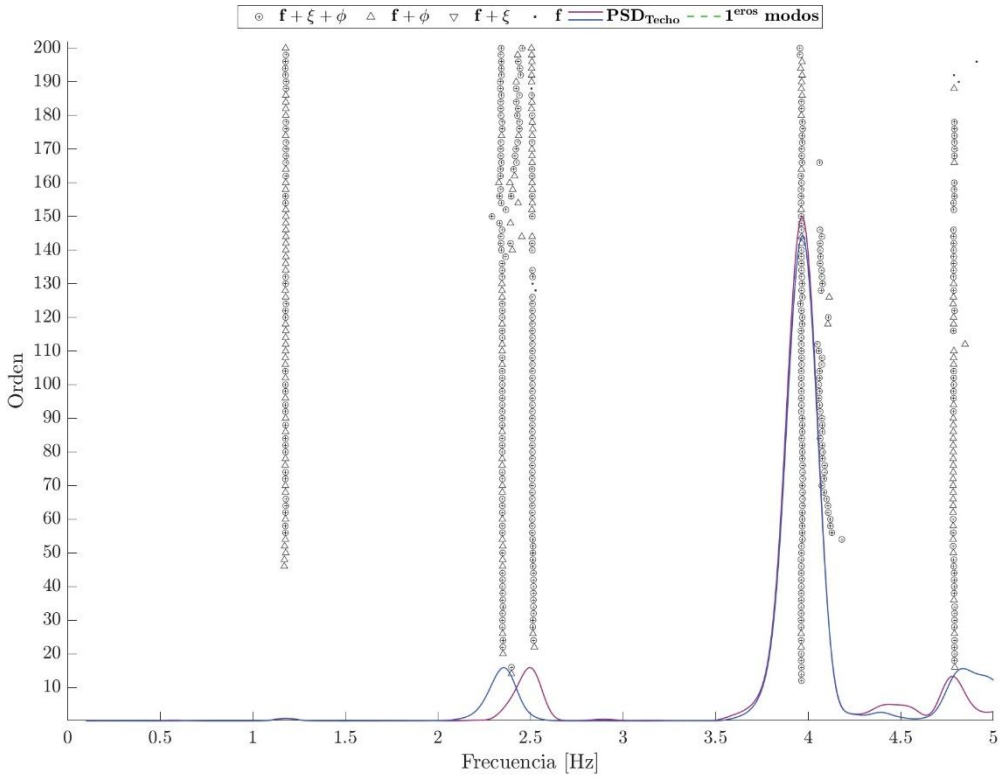

Figura C.6 22: Diagrama de estabilización para el registro n.º 22 del edificio Velamar, con fecha 20-03-2021.

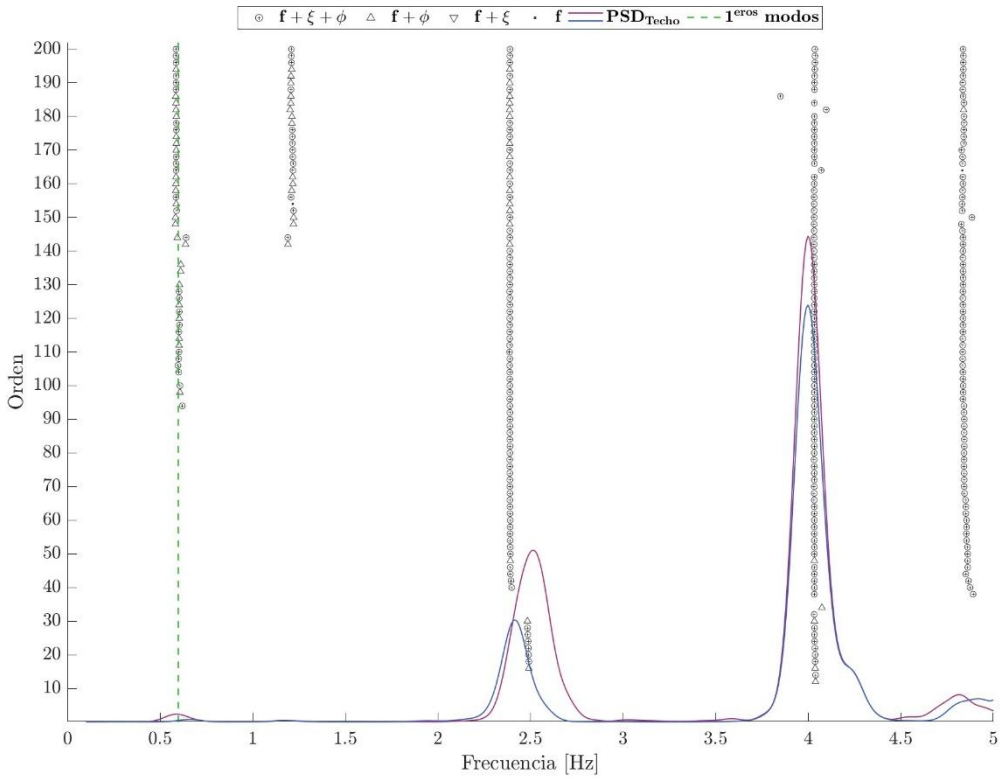

Figura C.6 23: Diagrama de estabilización para el registro n.º 23 del edificio Velamar, con fecha 27-03-2021.

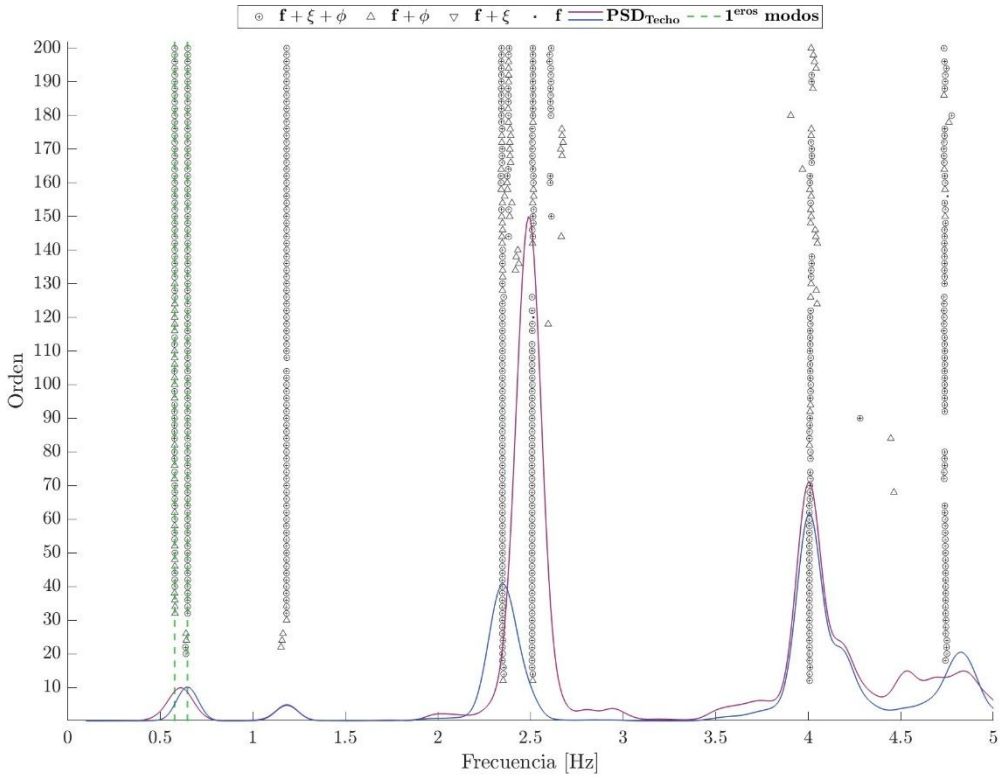

Figura C.6 24: Diagrama de estabilización para el registro n.º 24 del edificio Velamar, con fecha 27-01-2022.

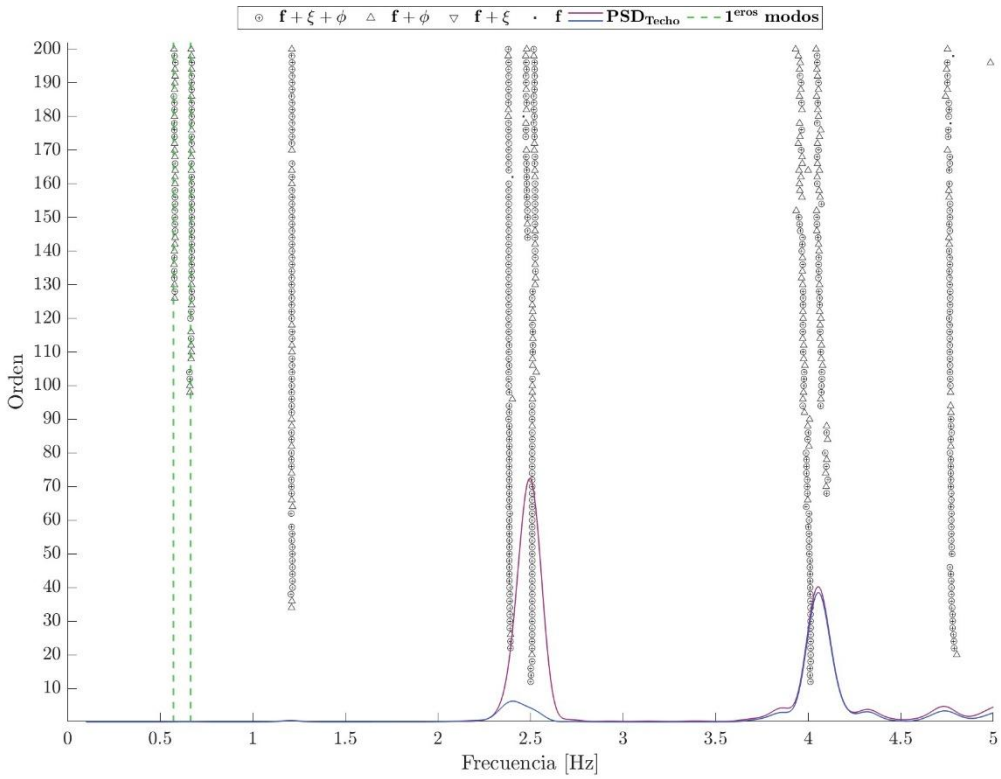

Figura C.6 25: Diagrama de estabilización para el registro n.º 25 del edificio Velamar, con fecha 21-05-2022.

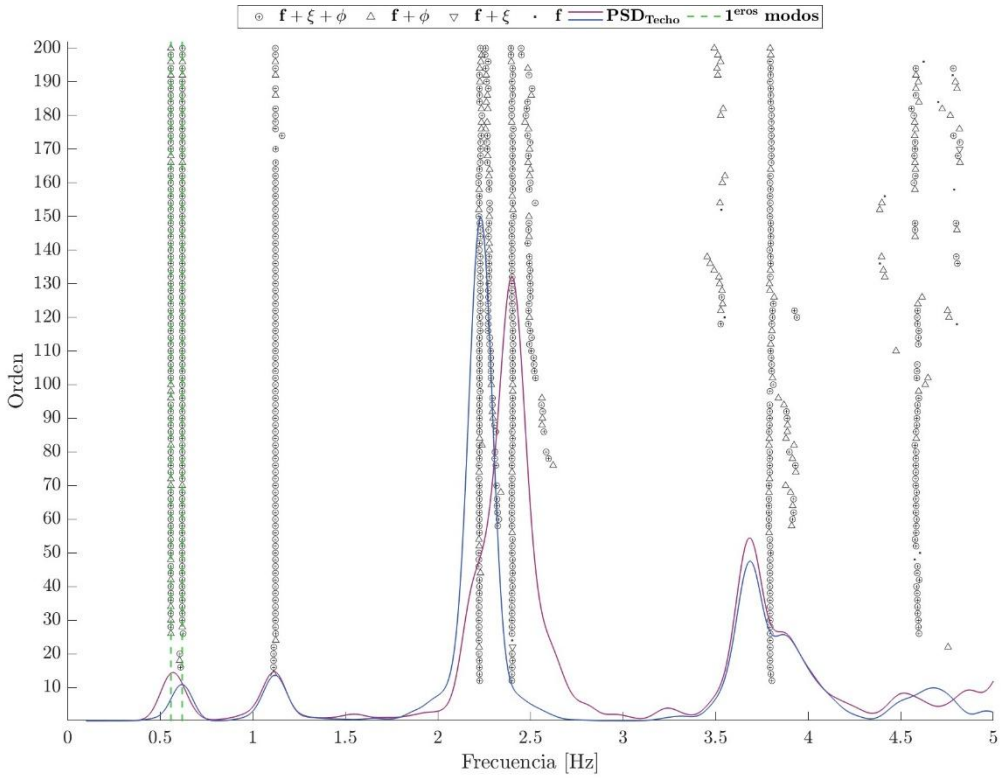

Figura C.6 26: Diagrama de estabilización para el registro n.º 26 del edificio Velamar, con fecha 26-05-2022.