

El Observatorio entre 1906 y 1940. La etapa del R. P. Manuel María Sánchez Navarro Neumann, S. J.

Manuel Espinar Moreno.
Investigador del I.A.G.P.D.S. (Universidad de Granada).

El Observatorio entre 1906 y 1919.

Nos dice el P. Due que el Observatorio va a recibir un gran impulso, en especial los estudios sismológicos, con la llegada del P. Sánchez-Navarro Neumann, quien a partir de 1908 y secundado por los HH. Coadjutores Alfonso Pérez y Salvador Parra, emprenda la reorganización de lo que fue la Estación Sismológica de Cartuja, por ello se le considera el auténtico fundador de la sección de Sismología. Los problemas prácticos de aquella ciencia fueron resueltos por ellos a pesar de los inconvenientes económicos por lo que atravesaba el Observatorio.

Los inconvenientes que presentaban los sismógrafos Stiattessi por la balumba de los péndulos horizontales y el espacio que exigían les hacían perder sensibilidad. Aunque con aquellos defectos los péndulos horizontales Stiattessi, con sus períodos de 15 a 22 segundos y masas de 208 kgs., dieron gráficas bastante notables y vistosas. Entre aquellas gráficas destacaba la del terremoto de California del 18 de abril de 1906, estudiada por el P. Sánchez-Navarro Neumann y publicada en la Rev. Razón y Fe, además de las gráficas de los terremotos de las Aleutinas y Valparaíso del 16-17 de agosto de aquel año, que fueron reproducidas por la importancia que tenían en el magnífico Álbum del profesor Emilio Rudolph y del Dr. Segismundo Szirtes, publicado por la antigua Asociación Internacional de Sismología, láminas 16 (1) a 16 (5). Las observaciones meteorológicas, astronómicas y algo de las sismológicas fueron publicadas en el Boletín del Observatorio de Cartuja a cargo de los jesuitas.

Varias razones y entre ellas la carencia de espacio dentro del Observatorio llevaron a plantear al Rector del Colegio Máximo, P. José María Valera, S. J. la construcción de un péndulo horizontal y su instalación en un lugar del Colegio. A finales de 1906 se emprendió la construcción de nuevos instrumentos entre ellos la de un péndulo horizontal, tipo Omori, con masa de 106 kgs, que se instaló en un local ubicado en el Colegio Máximo, exento de los graves inconvenientes del pilar de la ecuatorial del Observatorio. El Omori quedó suspendido de un pie de hierro forjado en ángulo por consejo de un sismólogo afamado, aunque no se tuvo el éxito esperado. Después de muchas pruebas y tanteos, con numerosos fracasos, se consiguió un instrumento, de grosera apariencia pero que funcionaba a pesar de que su amortiguador era una lata, que contuvo sinapismos y otros detalles del mismo jaez. Por fin cumplió su cometido, como uno de los buenos, y aún mejor que otros de excelente aspecto¹. Se adaptó al Omori un aparato multiplicador inscriptor tipo Grablovitz con estilite de aluminio Marvin y unas palancas multiplicadoras que modificaban las de los hermanos Bosch, de Estrasburgo. Todo quedó montado a finales de 1907. Trabajó durante varios años hasta que hizo falta para otras cosas aquel local y se utilizó el sismógrafo para construir otros. En aquellos años de funcionamiento del Omori se contó con sismógrafos más potentes y aquel quedó abandonado. Hay que decir y destacar que aquel sismógrafo, con 14 segundos de período, 33 veces de aumento, y un coeficiente de amortiguamiento alrededor de 4, proporcionó muchas gráficas notables que se vieron

(¹) SÁNCHEZ-NAVARRO NEUMANN, Manuel M.: S. J.: "Estudio comparativo de los Instrumentos más usados en Sismología", *Revista de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de Madrid*, Marzo, Abril, Mayo, Junio y Julio de 1908, Madrid, 1908, pp. 1-80. Pág. 19 dice que al Omori de 106 kg., construido en Cartuja, bastó adaptarle un trozo de hojalata de 15x10 cms., dentro de una caja doble de sinapismos, llena del citado líquido, para obtener fácilmente amortiguamientos regulables de casi 1:1 hasta 6,9:1 y más, lo que se hizo siguiendo los consejos del Dr. E. Rudolph y del Dr. Mainka. Con este se obtenían aumentos de 70 y más veces, aunque la paja procedía por saltos. Se procedió a equilibrar las agujas. Una de aluminio, sistema Marvin, que no lo estaba bien, daba pésimos resultados.

publicadas. Asistió el P. Sánchez-Navarro Neumann a la Asamblea Sismológica de La Haya en Septiembre de 1907, aprovechó para estar una quincena en Estrasburgo conversando con el prof. Rudolph, Mainka y A. Sieberg, le enseñaron algunos sismógrafos y aprendió mucho. En La Haya se presentaron varios aparatos y conoció varias eminencias sismológicas entre ellas algunos españoles.

A principios de 1908 antes de emprender la modificación del Omori presentó en la Real Academia de Ciencias una Memoria que se publicó en Julio. El 6 de Junio había acabado de montar un péndulo bifilar de 305 kg. que denominó Cartuja, utilizó partes del Vicentini y otros materiales de desecho. Comenzó la publicación de un Boletín sísmico en el acreditado Bulletin de la Société Belge d'Astronomie, mas tarde Ciel et Terre), gracias al profesor E. Lagrange, de Bruselas. También en Julio da al Boletín de la Estación Sismológica de Cartuja (Granada) una nueva forma en sus publicación, presentación y trabajos. Con motivo del desastre de Mesina (28 diciembre de 1908) se dieron conferencias sobre terremotos por parte del P. Juan Murillo, S. J., discípulo del P. Sánchez-Navarro, se prolongaron hasta el 14 de febrero de 1909, el público fue selecto, se realizaron numerosas proyecciones foto-eléctricas, diapositivas, etc., se estudio el de Mesina, el del 23 de enero de 1909 en Luristan (Persia) con mas de 50.000 víctimas y otros entre ellos algunos españoles, se vieron los efectos sobre el terreno y las construcciones.

El éxito de aquel sismógrafo y el deseo de montar otros más potentes llevaron a adquirir uno en el extranjero². La compra se hizo a una de las firmas más afamadas en la especialidad de sismología, sin embargo daba muy pocas gráficas, no ya buenas, pero ni aún pasables, por lo que se intentó construir un nuevo instrumento. La primera dificultad era económica pues no se contaba con el millar de duros que, por entonces, hubiera costado poner en Granada un Wiechert de 1000 a 1200 kgs. fabricado en los acreditados talleres de G. Bartels, de Gotinga, entonces lo mejor y más avanzado³. Como no se tenía dinero se determinó construirlo en el Observatorio y en el Colegio de la Compañía. Recuerda el P. Sánchez-Navarro aquellos momentos de esta forma:

"Aquí resultó la penuria provechosa, y más útil que la abundancia; esta hubiera ahorrado no pocos cálculos y tanteos, pero en eso mismo está la clave de una formación, mucho más sólida, que la que se obtiene hallándose todo hecho, mientras que, gracias a aquella, se ha podido, DEO JUVANTE, lograr la satisfacción de trabajar en España con instrumentos españoles, y en buena parte originales.

Hecha virtud de la necesidad, se procedió a un estudio detenido de todos los sismógrafos de algún mérito, luego publicado en la Revista de la R. A. de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, y de los boletines con los datos obtenidos con los mismos, y, más en particular, de las copias de sismogramas, tal vez el medio más exacto para avalorarlos, llenando no pocas cuartillas de cálculos, y, después de la tal preparación teórica, se procedió a un sin número de ensayos, en particular de palancas multiplicadoras-inscriptoras, ya que se pretendía obtener resultados aceptables, con masas muy pequeñas (los discos de fundición que integraban los Stiattessi, y un Vicentini vertical, con pantógrafo), sin más gastos que el trabajo inteligente y abnegado de varios de nuestros HH.

⁽²⁾ Era un Wiechert, de 200 kg. de masa, construido en la casa Gotinga Spindler y Hoyer, un péndulo cronógrafo y un cilindro receptor de Estrasburgo de J. y A. Bosch.

⁽³⁾ Dice el P. Sánchez-Navarro que recibió carta el 6 de Febrero de 1906 del mecánico Georg Bartels. Había en aquel momento péndulos instalados en Göttingen, Munich, Estrasburgo, Potsdam, Leipzig, Jena, Apia (Samoa), Viena, Budapesth, Upsala, Pribram y se pensaba instalar uno en Toledo. En su trabajo titulado "La Sismología como auxiliar de la Geofísica", *Asociación Española para el Progreso de las Ciencias*. Congreso de Granada, 1912, pág. 11 nos dice que mientras que el péndulo Wiechert, de 17.000 kgs costaba 5.000 marcos, y 2.500 marcos el de G. Bartels, que también era un Wiechert, de 1000 kgs., los Cartuja, construidos con materiales de desecho sólo alcanzaron la cifra de 1.000 pesetas escasas y en aquel gasto se incluyen los bifilares, de 425 y 305 kgs, el Omori, de 106 y el Cartuja vertical de 280 kgs., incluyendo las masas.

*Coadyutores, y en particular del H. Alfonso Pérez, S. J.*⁴.

El fruto de estos trabajos fue el obtener los dos Cartuja bifilares, ya realidad en Junio y Julio de 1909, que todavía funcionaban en 1928 con pequeñas modificaciones y que prestaban servicios muy apreciables sobre todo en los terremotos fuertes. También se logró en aquellos momentos de actividad constructora el llamado Cartuja vertical de 280 kgs. de masa. Contaba con un viejo caldero de desecho, relleno de hierro viejo y de gravilla. La porción multiplicadora-inscriptora la construyó, con verdadera maestría, el P. Pedro María Descotes, S. J., que fue luego Director del Observatorio del Colegio de San Calixto de La Paz, muy renombrados entre los sismólogos por su importante estación sismológica. Más tarde fue nombrado el P. Descotes jefe del servicio de sismología, de meteorología y del horario de la república de Bolivia, también había sido honrado por el gobierno francés por sus trabajos investigadores y académicos.

Para abaratar costes se suprimieron las armazones metálicas para la suspensión de los péndulos y se reemplazaron por los fuertes muros de una habitación baja, bastante apartada, y se introdujeron el uso de despertadores corrientes para hacer avanzar las bandas receptoras. El Cartuja vertical era notable por su aumento extraordinario de 580 veces, sólo superado entonces por el coloso de 17.500 kgs. del del Instituto de Gotinga. En 1909 comenzó a estudiar terremotos poco o escasamente sentidos para que la Sismología española estuviera a la altura de la de otras naciones. Así publicó 76 terremotos sentidos en 1909, 63 en 1910, 180 en 1911 y 36 en 1912. Además estudió los de Canarias y posesiones de Marruecos. En 1909 se construyó un péndulo horizontal con masa de 2'5 kg. para demostración y que llegó a producir gráficas aceptables, se montó un cilindro con motor de relojería adaptado para mover la banda con gran velocidad. También se estudio y solicitó información a otras muchas estaciones sismológicas sobre el terremoto de 23 de abril de 1909.

Con aquel instrumental, que bien merece el título de casero, comenzó la Estación Sismológica de Cartuja (Granada). La publicación de su Boletín mensual, separado del Observatorio Astronómico y Meteorológico, comenzó en 1908 y siguió así hasta 1916, volviendo a unirse, o incluso a no publicarse, por falta de medios económicos, dada la extremada dificultad e imposibilidad de comunicaciones por la Guerra Mundial. Sin embargo si continuaron funcionando sin interrupción los sismógrafos. Durante aquel espacio de tiempo se registraron y publicaron datos sobre 1595 terremotos, con una media anual de 193, máximo de 285 en 1911, y mínimo de 152 en 1912. De ellos sólo se sintieron en Granada 27 eventos, 542 eran en su mayor parte españoles, con epicentros a menos de 1000 kms., 211 entre 1000 y 5000 kms., y 745 a más de 5000 kms. Entre ellos figuran varios como el de las Islas Chabrol a 18.000 kms., y el de las Islas Tonga a 19.500 kms.

En ocasiones el Observatorio contó con la ayuda y colaboración de miembros de la Compañía de Jesús como ocurrió en 1915 con el terremoto del 13 de enero de 1915, el P. Provincial, José María Valera, S. J., envió fotografías y así nos dicen "a quien tanto debe la Estación Sismológica de Cartuja (Granada)".

Entre las publicaciones de aquellos años destaca el Boletín en castellano, siguiendo la pauta internacional y los signos convencionales para que pudiera ser utilizado, era enviado a 150 estaciones sismológicas con regularidad. El material con signos convencionales era aprovechado en estudios comparativos, cálculos de epicentros, velocidades de transmisión, etc. Se publicó además otro Boletín en francés, acompañado de algún texto, en el Bulletin de la Société Belge d'Astronomie, de Bruselas, y se dieron a la prensa otros muchos trabajos, en particular referentes a la sismicidad del suelo español por lo que se titularon muchos de ellos: *Enumeración de los terremotos sentidos en España durante el*

⁽⁴⁾ Datos tomados de los apuntes para una conferencia del P. Sánchez-Navarro Neumann titulada: "La estación sismológica de Cartuja (Granada), a cargo de un P. de la Compañía de Jesús, y su labor científica (1903-1928)".

año de..., que se publicaron en los boletines de la R. S. Española de Historia Natural y que abarcaba la época de 1909 a 1917. También otro trabajo sobre la sismicidad de la porción oriental de la Península fue publicado en las Memorias de la R. A. de Ciencias y Artes de Barcelona. Siguió otro de toda España publicado por la R. S. E. de Historia Natural. Con aquellos y otros materiales se publicó un número titulado *La Estación Sismológica y el Observatorio de Cartuja (Granada)*, que tuvo que suprimirse por falta de medios y nuevos materiales para sostenerla. Entre todas las publicaciones destaca una publicada en Madrid en 1916 que se titula: *Terremotos, Sismógrafos y Edificios*, primera obra en castellano, original de su autor y no traducción. Se colaboró en Ciel et Terre, La Gaceta del Sur (Granada), La Defensa (Málaga), Sal Terrae, etc. La mayoría de los trabajos eran del P. Sánchez-Navarro Neumann, que además dedicó parte de su tiempo a deberes sagrados y a la enseñanza.

En 1911 se presentó un trabajo en el Congreso de Granada y varios en la Asamblea Sismológica de Manchester, en esta se buscaron relaciones con otros investigadores. Se construyó un nuevo modelo de tremómetro portátil y se redactó una obra titulada *Apuntes de Sismología Técnica* que se continuaba en 1912 junto con la edición del Boletín mensual en castellano y en francés. Se montó otro péndulo vertical Cartuja de 87 kgs. de masa para estudiar terremotos cercanos y una componente vertical. En 1913 otro tremómetro y varias piezas destinadas a un péndulo de unas 2 toneladas de masa.

La publicación realizada en 1921 por el Observatorio de Cartuja sobre los terremotos de la Península Ibérica era la más completa en aquellos momentos, el famoso *Bosquejo Sísmico de la Península Ibérica* tenía como obra anterior de referencia el *Catalogue of destructive earthquakes* del profesor J. Milne, apedillado por todo ello como el padre de la Sismología moderna, había estudiado 61 períodos sísmicos para los años comprendidos entre el 7 y el 1899 de la era cristiana. En la publicación del P. Sánchez-Navarro figuraban 91 series para los mismos años y en total 153 entre los años 500 a. d. Xto y 1917 actual.

Además entre las pruebas de actividad del Centro de Cartuja había que destacar la asistencia de su Director a la Asamblea Internacional de Sismología de la Haya, celebrada en 1907, visitando antes durante varios días la célebre estación sismológica de Estrasburgo, estuvo también en la Manchester donde pudo ver el funcionamiento y aparatos que tenían ambas. Asistió a los Congresos de la Asociación Española para el Progreso de las Ciencias de Granada (1911), Madrid (1913), Valladolid (1915), Sevilla (1917), Bilbao (1919), y el de Ingeniería en Madrid (1919), presentó en todos ellos comunicaciones, aparatos nuevos y gráficas, y continuo dando numerosas conferencias científicas tanto en Madrid como en Granada.

La construcción de instrumentos, unos nuevos y otros con modificaciones en ocasiones importantes, el cálculo de nuevas fórmulas para determinar distancias epicentrales, velocidad de transmisión de ondas sísmicas, distribución de materiales que integran el interior de la Tierra, trabajo producido por el terremoto, frecuencia de réplicas, etc., motivaron artículos científicos y otros de vulgarización en castellano y en francés que fueron publicados en revistas especializadas. De ellas podemos destacar varios boletines de las sociedades sismológicas de Italia y América, de Academias científicas de gran valía, además de otras españolas, así como en revistas como *Ibérica* de Barcelona, revista de la Sociedad Astronómica de España y América, *Razón y Fe* de Madrid, *Cosmos* de París, *Broteria* y otras muchas como puede verse en su Curriculum que estudiamos en siguiente capítulo de este libro.

A finales de 1919 nos dice el P. Sánchez-Navarro que acaba el período que puede llamarse historia antigua del Observatorio, caracterizado por la escasez, por no calificarlo de penuria, no se contaba con rentas y sólo se contó con pequeñas sumas que destinaba el Colegio Máximo del que dependía. En todos aquellos años se produjeron cambios incesantes de auxiliares y personal, ello hizo que en

ocasiones incluso largas no se tuviera ni mecánico siquiera mediano, para tener en buen estado el instrumental, o añadir algún sismógrafo a los existentes o mejorar los más potentes.

Entre los cooperadores de esta primera etapa encontramos los HH. Esteban Tortosa (1907-1908) y Luis López (1908-1912) que construyeron piezas de hierro de casi todos los sismógrafos, el mecánico H. Alfonso Pérez, HH. Antonio Parra (1907-1908), Miguel Jiménez (1908), Carlos Linares (1909) y Antonio Sola (1911-1913) y Salvador Parra.

En esta etapa la biblioteca del Observatorio se fue dotando de una abundante bibliografía. Si consultamos los Boletines mensuales en 1910 nos encontramos una relación de las publicaciones recibidas desde Alemania, Austria, Canadá, China, Filipinas, Hungría, otros organismos españoles, Italia, Francia, Japón, Rusia, Egipto, Estados Unidos, Haití, Inglaterra, Malta, Perú, Portugal, Rumania, Chile, Hawai, Java, Australia, Méjico, Serbia, Uruguay, Siria, San Salvador y Noruega.

En esta primera etapa encontramos un organigrama del Observatorio que pasamos a exponer para ver el funcionamiento exacto del mismo y de cada una de sus secciones:

Año 1907. Director: P. Sánchez Navarro Neumann. Jefe de Astronomía, P. Mier y Terán, ayudante el H. Luis López. Jefe de Meteorología, P. Ramón Martínez, ayudante H. Luis Hurtado. Jefe de Sismología, P. Sánchez Navarro Neumann, ayudante, P. Emilio Sola. En 1909 cambia el Jefe de Astronomía, P. Ricardo Garrido, ayudante H. Salvador Parra. En 1910 encontramos de Jefe de Meteorología al P. Juan Murillo y de ayudante al H. Luis Hurtado. En 1912 tenemos de Jefe de Meteorología al P. Rafael Valdivia y de ayudante al H. Luis Hurtado. En 1915 el Jefe de Astronomía es Sánchez Navarro con su ayudante H. Salvador Parra y el Jefe de Meteorología es el P. Agustín del Moral. En 1916 tenemos de Jefe de Meteorología al P. Yañez Genicio y en 1918 en esta sección encontramos al P. Federico Savoie. En 1919 encontramos en Meteorología al P. Rafael Barraquer y en 1920 en Astronomía al P. Ricardo Garrido.

La etapa de 1920 a 1932.

A finales de 1920 comenzó a conseguirse algo de lo ya previsto, en aquellos momentos se va a producir un hecho importante, el 13 de Octubre, una Real Orden declara de Utilidad Pública a la Estación Sismológica de Cartuja (Granada), la dotación de una subvención por parte del Instituto Geográfico, unida a una limosna de 1000 pts del R. P. Provincial, a lo que se unía la gran habilidad y laboriosidad de uno de los HH. Coadjutores, con todo ello se permitió iniciar la era de las construcciones más recientes, comenzando con el sismógrafo Berchmans.

Este es un péndulo invertido, tipo Weichert, muy modificado. Su masa la constituye un recipiente cúbico de palastro, relleno de hierro de desecho, piedras y gravilla, con peso de 3.000 kgs., y se apoyaba sobre unos muelles planos de acero, gracias a una montura cardánica, de gran robustez. Inscibía los movimientos del suelo, con amplificaciones variables entre 120 y 1200, que en 1928 sabemos que eran 760, con períodos de 3 a 6 segundos, amortiguamiento alrededor de 4, y su avance, de 15 mm. por minuto, que acababa de elevarse a 25. Además del cronógrafo de rigor llevaba su estabilizador para equilibrar el péndulo, verdadera balanza loca, cuya caída se evita gracias a los muelles astasiadores, relacionados con las palancas multiplicadoras-inscriptoras. A pesar de su masa, ya un tanto pesada, con su período de 5 segundos, apreciaba un gramo que se le añadiese. Por su considerable aumento, finura de su trazado y rapidez de registro, constituía el mejor sismógrafo del Observatorio para estudiar los terremotos cercanos, en su inmensa mayoría españoles o marroquíes.

Se pensó en construir un coloso de unas 15 a 20 toneladas, pero el proyecto requería sumas considerables y un gran local expresamente destinado para él. El coste total mínimo era de unas 6.000

pts de las que no había rastros ni esperanza de obtenerlas. Por todo ello fue preciso renunciar al plan ya que era muy aventurado y costoso. Se resignaron con construir algo transportable, lo que en Sismología tratándose de instrumentos potentes, equivale a decidirse por uno de los registros óptico o magneto-fotográfico, este último de construcción más complicada y difícil, aunque más potente, y sin algunos de los inconvenientes del primero, aunque no dejaba de tener las propias.

De todas estas dudas, proyectos y trabajos nació el sismógrafo Javier, que se llamó así por ser bendecido con el portentoso brazo del santo Apóstol de las Indias y el Japón. Era un péndulo horizontal, tipo Galitzin, con numerosas modificaciones para exaltar todo lo posible su sensibilidad, en la hipótesis, que al principio parecía evidente, de que unos imanes, con acero de muelles de coche, y un sismógrafo, así mismo casero, y con sólo el espejito traído del extranjero, jamás podría compararse con los salidos de renombrados talleres de Masing o de Cambridge, con sus imanes de acero al tungsteno Hartmann y Braun, igualmente acreditados. La sensibilidad de este sismógrafo es extraordinaria, si bien su funcionamiento resultó irregular, por falta de local alejado de perturbaciones extrañas.

El mecanismo multiplicador del Javier consistía en 4 carretes planos, con 200 vueltas, cada uno, de alambre de cobre, los que se mueven entre los polos conjugados de dos imanes permanentes, mientras que el otro par, actuando sobre una lámina de cobre rojo, así mismo unida con la masa, sirve de amortiguador. La corriente producida por los carretes va por unos conductores al galvanómetro, y por medio de un espejito envía el rayo de luz que recibe de una linterna especial, a una lente cilíndrica, colocada en el receptor, y que transforma la línea que recibe, en un punto, de brillo deslumbrador. Ese puntito es el que va a impresionar el papel sensible, arrollado sobre un cilindro, y al que un despertador ordinario hace girar, y otro avanzar, para evitar la suspensión de los trazos. Por razones de economía el avance era solo de 60 cms. por hora.

El péndulo Javier se pudo construir gracias a un subsidio anual del Estado, sin ello hubiera sido imposible sufragar los gastos, y otros exigidos para montar un taller con su torno y motor de 1/2 caballo. Con aquel auxilio estatal se comenzó a trabajar y se continuó la publicación del Boletín Sismológico mensual. La publicación era cada vez más importante por haberse duplicado el número de gráficas de terremotos. También se hizo la construcción, bastante difícil, de una componente vertical, de un tipo del que solo trabajaban una decena en todo el Mundo en el campo de la Sismología.

Aquel sismógrafo nuevo recibió el nombre de Belarmino, en honor del Cardenal Roberto Belarmino, S. J., beatificado durante el año en que se construía, y el M. R. P. General Wlodimiro Ledókowski, S. J., lo bendijo en su corta estancia en Granada, utilizando la fórmula concedida por la Santa Sede que figura en el Ritual Romano, usó para el acto una estola, que también había servido a uno de sus más ilustres predecesores, San Francisco de Borja, S. J. En la componente vertical de este sismógrafo el estiramiento del muelle es de unos 30 cm., mientras que el período propio es de 12 segundos, equivalentes a 36 m., se había centuplicado con creces su sensibilidad gracias a los artificios empleados para conseguir su astasiado. Su importancia fue tal que varios sismólogos notables solicitaron al P. Sánchez-Navarro el envío de dibujos de sus piezas para imitarlo e instalarlo en sus estaciones sismológicas⁵.

Además en los talleres de Cartuja se construyeron en aquellos años varios instrumentos destinados al estudio de los movimientos cercanos y en especial un barógrafo de mercurio denominado Loyola,

(⁵) El P. Due nos recuerda en el Cincuentenario del Observatorio de Cartuja como la construcción de sismógrafos de registro magneto-fotográficos como el Belarmino fue sin duda el mayor éxito de los conseguidos. Le siguieron los dos horizontales Canisio, construidas por el H. Juan Francisco Martínez Dornacu.

de unas 7 veces de aumento. Algunas de sus gráficas resultaban interesantes como la del 12 de abril de 1927, día aciago y de tristes recuerdos por haber barrido unas olas anormales un campamento. Las rachas de viento alcanzaron en Granada 31'5 m/s se ven de forma evidente y nos permite comprobar como a pesar de la distancia entre los puntos donde ocurrió el evento y Cartuja debió de alcanzar una gran violencia.

La estación sismológica no tenía un local apropiado y se venía luchando por conseguirlo. A pesar de las dificultades económicas nos dice el P. Sánchez-Navarro que se había logrado edificar uno que esperaba que cumpliera su cometido. Esta obra había sido realizada por el maestro D. Anselmo González, aunque había sido planeada por dos HH. estudiantes que eran ingenieros. El edificio tenía forma de T, constaba de un salón, en la fachada, donde iban los sismógrafos de registro mecánico, cronógrafos y estación receptora de T. S. H., fuera de los locales destinados al ahumado y ennegrecido de las bandas y su fijado, y el laboratorio fotográfico. Perpendicular al solar y excavado en la roca había otro destinado a los sismógrafos de registro magneto-fotográfico, con sus correspondientes accesorios como lámparas, galvanómetros y receptores. La fachada es de un estilo árabe granadino para darle sabor local y parecido con el Colegio Máximo, del que dista pocos metros. Llevaba una imagen de la Virgen de las Angustias, en azulejos de colores, por ser Patrona de Granada y de la Sismología, y una invocación en honor suyo por la bendición de los sismógrafos de la estación de Cartuja.

Desde 1921 a 1928 se denomina la segunda etapa del Observatorio de Cartuja. En aquellos años se continuó la labor científica y las tareas culturales, se asistió a Congresos, Exposiciones, Conferencias, etc. Los miembros del Observatorio y de la estación además de asistir tomaron parte activa en las discusiones científicas, fiestas y exposiciones como la Exposición de Astronomía y Ciencias afines de Barcelona (1921), los Congresos Internacionales de Geodesia y Geofísica (1924), y Geología (1926) que dieron un gran prestigio al centro en niveles internacionales, Congreso de Cádiz (1927), el de la Asociación Española de Madrid, Granada, Valencia, Orihuela, y numerosas conferencias con proyecciones.

Respecto a la edición de trabajos se continuaba escribiendo en las revistas y sociedades científicas ya reseñadas en el primer período y se ampliaron a la Academia Pontificia de Ciencias Naturales de Roma, la Revue des Questions Scientifiques de Bruselas, Matériaux pour l'étude des Calamités de Ginebra, etc. También se había realizado y así continuaba una importante actividad epistolar con especialistas, intercambio de publicaciones con lo que se estaba formando una importante biblioteca, enseñar los instrumentos y ofrecer explicaciones a los numerosos visitantes del Observatorio, explicación a personalidades relevantes, algunas de elevada categoría, recibir grupos de oficiales, cadetes y estudiantes, con frecuencia universitarios acompañados de sus catedráticos, etc., toda una continua labor con la que se trataba de no desmerecer la ayuda del Estado pues el Centro no podía subsistir. Todo aquello trataba de añadir *"su granito de arena al grandioso edificio de la Ciencia Cristiana y española, al procurar la Mayor Gloria de Dios, por cuyo Amor y Obediencia se han emprendido, y continuado, por 25 años esta labor, en si oscura y de ningún lucimiento"*.

En el Congreso celebrado en Cádiz el 3 de mayo de 1927 nos dice el P. Sánchez-Navarro que además de realizar trabajos en la Estación de Cartuja durante más de 20 años por encargo de sus superiores, se había dedicado a estudios geofísicos y a las labores docentes de Geología. Con los materiales que tenía recogidos había elaborado aquella conferencia que bien pudiera denominarse iniciación a la Geofísica aplicada.

Entre las cartas que se guardan en las carpetas de la Biblioteca del Instituto Andaluz de Geofísica y Prevención de Desastres Sísmicos de Granada tenemos una de 21 de marzo de 1925. Por ella el Director General del Instituto Geográfico le comunica de forma particular al director del Observatorio

de Cartuja Padre Manuel M. Sánchez Navarro que la renuncia a la subvención económica se la paraliza durante unos días. La carta queda de la siguiente forma:

Rdo. P. Manuel M. Sánchez Navarro.

Mi respetable y querido amigo:

He recibido su carta del 16 de los corrientes con la instancia en que hace renuncia a la subvención de ese Centro. Siento extraordinariamente esa actitud de Uds., que saben cuánto se les aprecia y considera en esta casa; pero respeto su parecer y las razones que a ello les mueven.

Sin embargo, en mi deseo de evitar que dejen de figurar Uds. entre nuestros colaboradores, suspendo unos días la tramitación de la instancia, en vista de que por R.D. de 3 de los corrientes, artículo 24 (Gaceta del 4), no se exige ya acta del Delegado del Tribunal gubernativo de Hacienda y solamente se requiere en las adquisiciones de material certificación del Jefe de la Dependencia, en este caso usted, de haberse hecho el servicio.

Nosotros no tenemos más remedio que cumplir las órdenes de la superioridad y jamás añadimos una dificultad, antes bien damos cuantas facilidades nos es permitido. Por eso la disposición citada complace a nosotros más que a quienes sufrían los rigores de la anterior, y espero que le hará desistir de la renuncia enviada.

Quedo como siempre su afmo. amigo y s. s.

q.b.s.m.

Luis Cubillo (rúbrica).

El 4 de abril de 1928 el Director General D. Juan López Lircen comunica al Habilitado del Observatorio de La Cartuja D. Martín Lasarte Eraso que con aquella fecha había dispuesto la expedición de un libramiento de 7.250 pesetas. Este estaba dividido en libramientos trimestrales en el concepto de en firme a nombre de D. Martín y contra la Delegación de Hacienda de Granada de 1.812 pesetas y 50 céntimos para el pago de la subvención del Observatorio de aquel año. El documento tiene como encabezamiento Presidencia del Consejo de Ministros. Dirección General del Instituto Geográfico y Catastral. Sección Contabilidad.

Las cuestiones económicas fueron motivo de algunos problemas pues el 11 de marzo de 1929 Mariano Estévez desde la Dirección del Observatorio del Ebro en Tortosa escribe a la Dirección General del Instituto Geográfico y Catastral, Sección Contabilidad. Se dirige a R. P. Luis Rodés y le comunica que había recibido una carta suya y le manda los impresos que le solicitan, alude a un libramiento de dinero. En la segunda parte de la carta dice textualmente: "*El libramiento expedido al R. P. Sánchez Navarro lo fue "EN FIRME" y no "a justificar"*". Así se le hizo saber remitiéndole copia literal de orden remitida por este Centro a la Ordenación de pagos pero se omitió el hacer constar el detalle de "en firme" en el oficio en que se lee arriba -con carácter de orden interior de este Negociado- y eso dio origen a su alarma que ha quedado desvanecida por completo".

El 13 de marzo Luis Rodés escribe al P. Manuel Sánchez Navarro, S. J. enviándole copia del Jefe del Negociado de Contabilidad del Instituto Geográfico y Catastral por la que se ve que se ha hecho el libramiento en firme. Además le dice que ya habría recibido esta noticia por otros conductos. Un detalle curioso que aparece escrito a mano tras la firma dice así "*Espero habrá mejorado su delicada salud; así lo pido al Señor"*.

Las cartas son las siguientes:

Carta al Padre Rodés.

Observatorio del Ebro. Tortosa. Dirección.

Dirección General del Instituto Geográfico y Catastral. Contabilidad. Jefe.

R. P. Luis Rodés.

Muy Sr. mío y de mi más respetuosa consideración:

Acabo de recibir su grata y al acusarle recibo de ella lo hago del pliego certificado de los impresos a que alude la suya. Se procederá, pues, a librar inmediatamente⁶.

El libramiento expedido al R. P. Sánchez Navarro lo fue "EN FIRME" y no "a justificar". Así se le hizo saber remitiéndole copia literal de orden remitida por este Centro a la ordenación de pagos pero se omitió el hacer constar el detalle de "en firme" en el oficio en que se lee arriba -con carácter de orden interior de este Negociado- y eso dio origen a su alarma que ha quedado desvanecida por completo.

*Con este motivo me es grato repetirme respetuosamente de V. att ? S.S. q.b.s.m.,
Mariano Estévez. (rubricado).
Hoy 11-3-929.*

Observatorio del Ebro. Tortosa, 13 de Marzo de 1929. Dirección.

R. P. Manuel Sánchez Navarro, S. J. Cartuja -Granada.

P. C.

Muy amado en Cto. Padre Sánchez Navarro: me complazco en enviarle copia de la carta que acabo de recibir del Jefe del Negociado de Contabilidad del Instituto Geográfico y Catastral; por la que verá que le hizo el libramiento "EN FIRME". Supongo ya se le habrá comunicado por otro conducto.

*Con esta ocasión me reitero de V. affmo. h. en Cto., que se encomienda a sus ss. SS. y OO.
Luis Rodés, S. J. (rúbrica).*

Espero habrá mejorado su delicada salud; así lo pido al Señor.

La participación del Observatorio de Cartuja en la Exposición Iberoamericana de Sevilla en 1929 fue un gran éxito sobre todo por las secciones de Sismología y Meteorología. El H. Luis Hurtado nos dice años más tarde que la presentación de los datos se hizo en un gran cuadro a colores. Entre las personalidades ilustres a quienes más interesó el Cuadro Climatológico de España estaba el rey D. Alfonso XIII que honró con su presencia la inauguración de la Exposición y el Pabellón de Granada, se detuvo bastante tiempo y realizó atinadas preguntas y observaciones. Se presentaron en esta Exposición cuadros estadísticos sobre meteoros del clima de Granada. Todo era fruto de 25 años de trabajo que se habían ido publicando en los respectivos Boletines del Observatorio de Cartuja⁷. El papel del Observatorio alcanzó pues un gran éxito en Sevilla que superó las esperanzas de los investigadores pues: "El Jurado otorgó al trabajo: primero, Medalla de Oro; luego, con nueva prueba de aprecio, sustituyó la Medalla por el "Gran Premio", la recompensa más elevada que otorgaba. El Diploma se conserva en nuestro Observatorio de Cartuja..".

Entre los papeles y notas manuscritas del P. Sánchez-Navarro Neumann nos encontramos un resumen de la labor científica de la Estación Sismológica de Cartuja (Granada) a cargo de los PP. de la Compañía de Jesús durante el año 1931. Nos dice que habían funcionado, con regularidad, salvo con alguna pequeña interrupción temporaria de algún sismógrafo, los de registro mecánico Berchmans (invertido con masa de 300 kg., componentes N-S y E-W), los dos Cartuja bifilares, de 340 kg. N-S y E-W y el vertical Cartuja, de 280, componente N-S, además del grupo de registro magneto-fotográfico, integrado por la componente vertical Belarmino y los dos bifilares Canisio, todos salidos de nuestros talleres, a cargo de los HH. Coadjutores de la misma Compañía de Jesús.

El material español, en la más genuina acepción de la palabra, es decir de fabricación casera, había permitido registrar 443 terremotos, de los cuales solo 66 tenían sus epicentros a menos de 1000 kms. y 4 se habían sentido en la misma estación sismológica, o en la vecina ciudad de Granada. Entre

⁶) En la carta dice: inmediatamente.

⁷) HURTADO, Luis, S. J.: *El clima de España*. Granada, 1941, pág. 4.

aquellos terremotos descollaban 12 antipodales, sentidos en la isla N. de Nueva Zelanda, y 42 de las Islas Salomón, distantes unos 16.500 kms.

Con los datos de los 103 mejor registrados se habían remitido 78 telegramas cifrados a la Dirección General del Instituto Geográfico y a la Associated Press (Madrid), a las estaciones sismológicas de Alicante, Almería, Málaga y Central de Toledo, a los observatorios de Marina de San Fernando y del Ebro en Tortosa y a la Oficina Internacional de Estrasburgo.

Se publicaron 260 ejemplares del Boletín Mensual y se remitieron a centros con los que se mantenía intercambio científico, además de copias de sismogramas, planos de instrumentos, en despiezo, envío de datos especiales, etc. El Subdirector, R. P. Antonio Due Rojo, había publicado en la Rev. Ibérica datos macrosísmicos y microsísmicos sobre los terremotos de la Península Ibérica de los tres primeros trimestres del año. El Director R. P. Manuel M? Sánchez-Navarro había contribuido con resúmenes de los terremotos más importantes sentidos en 1930 y primer trimestre de 1931, además de notas sobre olas anormales, y una turbonada, registrada por meteorógrafos y sismógrafos, publicada con algunas modificaciones en el Zeitchri für Geophysik, además de otros trabajos científicos que suman 10 en total.

También se había construido un barógrafo de gran sensibilidad, el variógrafo Breboe, con registro sobre papel ennegrecido, al humo del petróleo, y con receptores con avances de 16-50-600 mm/hora, y aumento de 8 veces, habiéndose sacado ampliaciones de 3 a 7'5 veces, de trozos de las gráficas más notables, y se estaba preparando su descripción.

Las visitas al Observatorio habían sido bastante numerosas, descollaban entre ellas las de varios grupos de profesores y escolares, tanto nacionales como extranjeros, y en especial la de algunos especialistas como el Ingeniero-Geógrafo y distinguido sismólogo, Don Alfonso Rey Pastor, que llegó en Comisión Oficial, y las de representantes de varias entidades importantes.

El 17 de noviembre de 1931 el Habilitado de la Estación Sismológica de Cartuja D. Martín Lasarte comunica al Excmo. Sr. Director General del Instituto Geográfico y Catastral de Madrid que de acuerdo con lo dispuesto por oficio de 28 de febrero de aquel año había hecho efectivo en la Tesorería de Hacienda la cantidad de 1.812'50 pesetas (líquido 1.788'94 pesetas) correspondientes al 4º libramiento trimestral de la subvención a la Estación Sismológica de Cartuja que figuraba en el capítulo 13 artículo 1º, concepto 5º cuya ordenación se dio el 12 de noviembre número 14. La carta tiene como encabezamiento JHS. Estación Sismológica de Cartuja. Apartado 32. Granada (Declarada de Utilidad Pública). Real Orden del 13 de Octubre 1920.

A partir de 1921 el Director del Observatorio es el P. Manuel Grund, Jefe de Astronomía, P. Ricardo Garrido, ayudante H. Salvador Parra, Jefe de Meteorología, P. Rafael Barraquer y ayudante H. Luis Hurtado, Jefe de Sismología, P. Sánchez Navarro Neumann y ayudante H. Antonio Sola. Todo sigue igual hasta 1930 donde aparece como Jefe de Astronomía y Meteorología el P. Juan Murillo y ayudantes los HH. Salvador Parra y Luis Hurtado. Jefe de Sismología, P. Sánchez Navarro y ayudante H. Juan Francisco Martínez Dornacu.

La etapa de expropiación del Observatorio (1932-1938).

A principios de 1932, cuando se había acabado de instalar la tercera componente magneto-fotográfica, y se esperaba recoger un fruto abundante de los estudios y trabajos realizados durante muchos años, se produjo la incautación del Observatorio por parte del Gobierno. Ello es fruto de la

extinción de la Compañía de Jesús en España, decretada por la República⁸.

Años más tarde nos enteramos de una serie de noticias desconocidas hasta ahora que se conservan en una carta de D. José Galbis al P. Due. Le dice el 14 de julio de 1948 que entretenido en revisar papeles y fotografías que había obtenido durante mas de 20 años, se encontró una del Observatorio de Cartuja y se la envía por si les es útil o susceptible de ampliación. Le da las gracias por las publicaciones enviadas. Le dice que ha dejado de trabajar en asuntos climatológicos y que el resumen que había entregado al Ministerio del Aire abarcaban desde 1860 a 1930 y desde el punto de vista internacional desde 1901 a 1930. Le apostilla que este trabajo no se publicará por su gran extensión, pues tiene más de 1000 folios mas cuadros, mapas, etc. aunque el servicio lo informó favorablemente pero dejará huella en los archivos y es interesante para los que estudian los asuntos climatológicos. Le recalca que le han informado que es un digno alumno del padre Manuel María Sánchez Navarro Neuman, profesor también de Galbis y que tanto lo alentó. El P. Sánchez Navarro pidió al gobierno de la República que fuera él el que se encargara de recibir en nombre del Estado el Observatorio de Cartuja. En este momento es cuando hice la fotografía que le envío. Le acompaña su dirección en Plaza de Santa Bárbara, núm. 6 de Madrid.

El Gobierno poco después encargó la dirección del Observatorio y de la estación Sismológica al Instituto Geográfico y Catastral. Desde allí se envió como Director al ingeniero geógrafo Don Félix Gómez Guillamón que continuó la labor hasta el 11 de Agosto de 1938.

En esta etapa el Observatorio contó con un Boletín Macrosísmico editado por el Instituto Geográfico y el Observatorio Geofísico de Cartuja. Entre las innovaciones se contaba para el registro de los terremotos con la colaboración de los Corresponsales Sísmicos. Estas personas con sus distintas informaciones suministraban datos interesantes y en muchas ocasiones únicos. Pese a esta colaboración se les recomienda en el Boletín continuamente que deben de ofrecer datos lo más exactos posible. Así se pone al final de las llamadas Notas Sísmicas elaboradas en Cartuja: *"Nuestros Corresponsales Sísmicos deben tener la precaución de llevar el reloj con la hora oficial lo más exacta posible, lo que hoy no es difícil con las señales horarias dadas por diversas estaciones de radio. En el mismo momento de sentir un sismo deben tomar nota de la hora y minuto exacto, por lo menos"*.

Los corresponsales que conocemos por los años de 1935 a 1938 en la Provincia de Granada son los siguientes:

Localidad	Número	Corresponsal	Profesión
Albondón	10101	D. Antonio Mesa del Castillo	Médico
Albuñuelas	11102	D. Joaquín González Rejón	Médico
Alcudía	10503	D. José del Castillo Sánchez	Médico
Aldeire	10504	D. Joaquín Vilchez López	Maestro
Alfacar	10402	D. Antonio López López	Cabo Guardia Civil

⁽⁸⁾ Nos dice el P. Sánchez Navarro Neuman que el 23 de enero de 1932 salió una ley que precisaba cumplir la ejecución de un artículo de la nueva constitución aprobada, se fijaba en diez días la puesta en vigor de la expropiación y salida de los bienes de la Compañía de Jesús de España. El artículo en cuestión era el 26 y por el se proscribía a las ordenes religiosas que tenían voto especial de obediencia a la Santa Sede. El artículo fue votado por 179 diputados contra 58, es decir por menos de un tercio del número total de 470 diputados de la Cámara. Cfr. SÁNCHEZ NAVARRO NEUMANN, M. M?. S. J.: "La station sismologique de la Compagnie de Jesus a Cartuja (Espagne)", *Extrait de la Revue de Questions Scientifiques*, 20 Septembre 1932, pág. 247.

Alfaguara	10400	D. Pablo de Ardales	Capellán
Algarinejo	10801	D. Francisco Ruiz Guerrero	Médico
Alhama	10202	D. Manuel Aguado Remón	Maestro
Almuñécar	11001	D. Enrique Mateos Almoguera	Abogado
	11001a	D. Manuel Corral Melero	Maestro
Alquife	10506	D. Manuel Simón Cobo	Médico
Armilla	10403	D. Vicente Machado	Secretario Ayuntamiento
Atarfe	11203	D. Emilio Fernández Soler	Cabo Guardia Civil
Bérchules	11301	D. Rosendo Sánchez Payán	Médico
Cádiar	11302	D. Fernando López Ruiz	Médico
Caniles	11303	D. Juan Fernández Tafalla	Médico
	11303a	D. Antonio Izquierdo Martínez	Perito Agrícola
Castillejar	10601	D. Andrés Romero Muñoz	Médico
Colomera	10703	D. Juan de Dios Martínez	Maestro
Cúllar Baza	10305	D. Jerónimo Bueno Quesada	Maestro
Cúllar Vega	11207	D. Pablo del Castillo Segovia	Médico
Chimeneas	10205	D. Eduardo Crespo Hoces	Médico
Dólar	10513	D. Antonio Ibáñez López	Electricista
Exfiliana	10514	D. Pedro Pérez de Andrade	Guarda Forestal
Galera	10603	D. Victoriano Sánchez	Agricultor
Gabia Grande	11212	D. Miguel Gámez Rodríguez	Cabo Guardia Civil
Gorafe	10519	D. José Caballero Díaz	Cabo Guardia Civil
Granada	10413	P. Rafael de Antequera.	R. P. Franciscano.
	10413a	D. Santiago González Sola	Comerciante
Guadix	10520	Srta. Pura García Merino	Observadora de la Est. Meteorológica
Güejar Sierra	10414	D. Antonio Guerrero Rendón	Médico
Güejar Faragüit	11003	D. Eugenio Alcántara	Médico
Huélago	10521	D. Cirilo Martínez	Secretario del Ayuntamiento
Huéscar	10604	D. Manuel Vargas Jiménez	Maestro

Illora	10901	D. Juan Jiménez Ruiz	Electricista
Iznalloz	10709 10709a	D. Manuel Vílchez Montalvo D. José Romo Pérez-Hita	Cura Párroco Carpintero
Jete	11007	D. José Bustos Díaz	Labrador
Lanjarón	11116	D. Manuel Jiménez Zambrano	Médico
Lanteira	10526	D. Marcelino Miranda	Médico
Mala	11214	D. Francisco Carrión Campos	
Moclín	10710	D. Juan Hoces García de la Fuente	Guarda
Montefrío	10902	D. José Guzmán Sánchez	Médico
Motril	11011 11011a 11011b	D. Manuel Pérez Reina D. Tomás Galiana Montes Sr. Jefe del Puerto	Vista de Aduanas Industrial Ingeniero
Otura	11215 11215a	D. Antonio Pérez Vílchez. D. Miguel Anguita Ruiz	Telefonista
Padul	10425	D. José Serrano Pérez	Médico
Piñar de Alhama	10200	D. Manuel García Rama	Sargento de la Guardia Civil
Pinos del Rey	11100	D. Francisco Martín Delgado	Cabo de la Guardia Civil
Pinos Puente	11216 11216a	D. Fernando del Charco. D. Raimundo Villanueva Freyre	Médico Maestro

Se incluye una nota en la que dice que se ruega a los lectores del Boletín que indiquen los nombres y señas de cuantos señores sean aptos para Corresponsales Sísmicos en las poblaciones que no contaban con ellos. Además se hizo el enlace del Observatorio a la red Geodésica de Primer Orden y se calculo de nuevo su posición Geográfica que quedó así: Lat. 37°, 11', 24" N., Long. 3°, 35', 42" W. Gr. Para la altitud se habían realizado los correspondientes trabajos por la Brigada de Nivelación de alta precisión dirigida por el Ingeniero Geógrafo, D. José María Gil Lasarte.

Al ser restablecida la Compañía de Jesús en España se le hizo entrega del Observatorio al R. P. Provincial de Andalucía. Entre los boletines editados en estos años tenemos los datos de Octubre, Noviembre y Diciembre firmados por D. Félix Gómez Guillamón con una nota que dice:

"Las dificultades impuestas por la guerra ha sido la causa de que quedemos sin papel para el registro de los sismógrafos magneto-fotográficos desde el día 6 de Diciembre de 1936. Esperamos subsanar pronto esta anormalidad".

Continúan los resúmenes sísmicos de 1937 en los meses de Enero, Febrero, Marzo, Abril, Mayo y Junio. En este último mes destaca un terremoto de 11 de Junio que se sintió en Gabia la Grande, Alhendín, Padul y Granada. Otros mas pequeños se registraron en los meses de Marzo y Abril de

1938. En el mes de Mayo se incluye una nota que dice:

"Para dar cumplimiento al Decreto de 3 de Mayo de 1938, B. O. número 563 por el cual se restablece en España la Compañía de Jesús y se le devuelven sus bienes, se celebró el acto de restitución del Observatorio Geofísico de Cartuja el día 11 de Agosto de 1938 al R. P. Fernández Cuenca, Provincial de Andalucía, quien en nombre de la Compañía de Jesús acompañado de los RR. PP. Sánchez-Navarro Neumann y Berrocal Dörr y H. Hurtado se hicieron cargo del Observatorio, así como de las nuevas construcciones destinadas a Pabellón Sismológico, despacho y viviendas.

En el acto, que fue sencillo y solemne a la vez, el R. P. Fernández Cuenca hizo constar el acertado trabajo y celo demostrado por el Instituto Geográfico durante su actuación, que se traduce en la perfecta conservación del Observatorio y de la Estación Sismológica, así como todo el instrumental accesorio.

Nosotros agradecemos las amables palabras del R. P. Fernández Cuenca, declarando que sentimos personalmente una gran satisfacción al cumplir la orden de devolución del Observatorio para que en él puedan seguir desarrollando la admirable labor científica en colaboración con el Instituto Geográfico, que durante nuestra permanencia en la dirección del mismo hemos trabajado con el máximo interés y que hemos velado día tras día por la conservación y el mejoramiento de las dependencias y material científico que se nos confió, en cumplimiento de nuestro deber.

Hoy tenemos la gran satisfacción de que se nos reconozca este esfuerzo y con ello nos sentimos generosamente pagados.

El Director del Observatorio. Félix Gómez Guillamón, Comandante de Ingenieros e Ingeniero Geógrafo".

El día 11 de Julio de 1938 se sintió un terremoto en Alhendín, Atarfe, Gabia la Grande, Armilla, Santafé e incluso en Orgiva, el epicentro se sitúa en Sierra Elvira. En el mes de Octubre los días 7, 8 y 9 se sintieron en Armilla cuatro terremotos.

Tanto el P. Sánchez-Navarro como el P. Due elogian la labor realizada por D. Félix Gómez Guillamón durante aquellos años, en palabras del P. Due *"Es justo consignar aquí, no solamente su benemérita labor científica, sino también el esmero en la conservación del material, y mejoras y ampliaciones de locales llevadas a cabo durante ese período"*.

Los datos climatológicos recogidos durante muchos años por el H. Luis Hurtado fueron utilizados y publicados más tarde por D. Félix Gómez Guillamón en su obra *El clima de Granada*. El H. Hurtado comenta en 1941 que había estado trabajando durante más de 30 años en el Observatorio de Cartuja y añade: *"y aún sigo ahora, después de aquellos aciagos tiempos en que la República se incautó de él y me obligó a un paro forzoso. En todos estos años he procurado, y sigo procurándolo, dedicar la mayor actividad a estos estudios climatológicos, con el solo deseo de servir a nuestra Patria, y en ella con especialidad a Granada, ya que en Granada está instalado nuestro Observatorio. Quiera el Sagrado Corazón de Jesús y nuestra amadísima Patrona, la Virgen de las Angustias, a quienes se lo dedicamos, sean de alguna utilidad para todos"*⁹.

La etapa de 1938 a 1941.

Cuando el Observatorio fue devuelto a la Compañía de Jesús por un decreto del Jefe del Estado del 3 de Mayo de 1938, 3er año triunfal, que anulaba el presidencial de expoliación del 23 de Enero, puesto en ejecución el 2 de Febrero de 1932, nos dice el P. Sánchez-Navarro que volvió a reanudar en

⁹) HURTADO, Luis, S. J.: *El clima de España*. Granada, 1941, pág. 5.

él su antigua labor científica después de seis años y medio de ausencia, junto a él estaban otros jesuitas y antiguo personal. Dice que había vuelto del destierro y su deseo era el de siempre: trabajar por la Mayor Gloria de Dios. Durante aquellos años de destierro y circunstancias anómalas el Observatorio pasó por penuria de personal. Por el momento (dice) que participaba de las circunstancias de la guerra, influyó en sus publicaciones que volverían a comenzar cuando triunfara la Nueva Cruzada y les permitiera volver a la vida normal.

Gracias a estas notas sabemos que poco antes de la expoliación acababa de construir un barógrafo extra-sensible y planeaba otros nuevos instrumentos, a la vez ensayaba con éxito el aumentar de 15 a 25 milímetros los minutos en las bandas del péndulo invertido Berchmans. En aquellos momentos de 1932 fue privado de toda clase de material y de los sismogramas de más de 5.500 terremotos registrados por los aparatos del Observatorio además de ser desposeído de la Biblioteca que se había ido formando lentamente. Precisamente cuando estaba realizando el estudio sistemático del archivo, auxiliado por un Padre joven, de excelentes dotes y con la formación científica mas apropiada para el caso. Durante su destierro apenas pudo trabajar algo pues había sido un hombre trashumante en Nápoles, Ruysbroeck (Brabante) y Entre-os-Rios (Douro). Agradece a sus antiguas relaciones que continúen enviando publicaciones al centro y él espera poder hacerlo cuando todo aquello acabe y las circunstancias lo permitan. Sabemos que tiene en esos momentos 72 años, algunas enfermedades, achaques propios de los muchos años, y las circunstancias no permitían por el momento reemplazarle por un investigador más idóneo *"ya que casi solo cuenta en su abono el trabajar con instrumental construido bajo su dirección y por HH. Coadjutores de la Compañía de Jesús, esto es españolísimo, un gran puñado de artículos y la experiencia que debiera haber adquirido durante los 25 años que ha dirigido una estación sismológica"*.

Vuelve a insistir y a recordar que los sismógrafos, sus accesorios y receptores eran de fabricación doméstica, y por tanto jesuita, y en el caso granadino netamente española. Todos los que había en el Observatorio se construyeron entre 1906-1908 y 1931 bajo su dirección por diversos HH. Coadjutores de la Compañía de Jesús, y eran, o modelos nuevos o notables modificaciones de otros existentes, y habían obtenido un Gran Premio en la Exposición Ibero-Americana de Sevilla (1929-1930) por los instrumentos sismológicos y de otras secciones.

Durante la incautación el Observatorio había estado bajo la inmediata posesión del Instituto Geográfico y Catastral, denominándose primero Estación Sismológica y Meteorológica de Cartuja (Granada) y más tarde Observatorio Geofísico, así seguía llamándose en 1938. Tenía este centro tres ecuatoriales, una bastante potente, y otros instrumentos astronómicos que hicieron que todo en conjunto recibiera el premio en la citada Exposición en especial por los aparatos astronómicos. Hay que lamentar que no se habían podido montar las secciones magnética y de electricidad atmosférica y telúrica, que unidas a las ya existentes hubieran caracterizado a un observatorio geofísico. La razón fue por la proximidad de los tranvías de la ciudad que perturbaban las observaciones y las inutilizaban por completo.

Una gran innovación de aquellos años fue la construcción de un pabellón donde cobijar todos los sismógrafos. Estas construcciones sirvieron de casa al Ingeniero Geógrafo Director. Ello llevó a trasladarlos desde el antes Colegio Máximo, que había sido adjudicado a la Universidad de Granada y a los militares, y no había sitio en el Observatorio por lo que se metieron en el nuevo pabellón pues su edificación se hizo pensando en aquella necesidad. El traslado se hizo durante unos 400 metros y se unieron a algunos poco sensibles que estaban en el Observatorio. En el nuevo local, gracias a su acertada construcción con muros dobles y gruesa capa aisladora sobre el cielo raso, se consiguió atenuar los perniciosos efectos de los cambios de temperatura del clima granadino, que pasan aún a la sombra de los 20? centígrados y algunas veces de los 25? en un mismo día. Sin embargo era estrecho porque hacia muy incómodo realizar ajustes en los sismógrafos, cosa que ocurría con harta frecuencia.

La colocación de los sismógrafos, en particular de los de registro magneto-fotográfico con sus lámparas, galvanómetros y receptores, y de los bifilares Cartuja, aunque a primera vista parecía ingeniosa, resultaba hasta artística, pero muy poco práctica. La mala colocación dificultaba los finos ajustes exigidos por instrumentos tan potentes como delicados, máxime si se quería obtener el máximo rendimiento de que eran capaces.

Aprovechando el traslado al remontar en el nuevo pabellón los sismógrafos de registro mecánico, se proveyó al Cartuja vertical de una nueva masa, reemplazando por 370 kg. de plomo la suya, consistente en un caldero deshecho, relleno de hierro viejo y gravilla y que pesaba 280 kg, a la vez que se le aumentaba la longitud pendular, con notable pérdida de sensibilidad para los temblorcillos cercanos, por no presentarse tan fácilmente el fenómeno de la resonancia, procurado adrede por carecer de amortiguamiento.

Cuando remontaron el péndulo invertido Berchmans se le cambió por otro más homogéneo el contenido del recipiente cúbico de palastro, que le sirve de masa, reemplazando el hierro de deshecho y las piedras por roblones de hierro, con lo que el peso de la masa pasó de los 3.000 a los 4.260 kgs.

El P. Sánchez-Navarro se lamenta de que la cantidad nada despreciable empleada en ambas mejoras no se hubiera gastado en adquirir en la Fabrica Nacional de Armas de Toledo unos muelles como los que tanto contribuyen a que el Wiechert de aquella ciudad sea el mejor del mundo. Dice que cuando montó el Berchmans sólo contaba con una exigua cantidad y le fue preciso utilizar trozos de hoja de sierra puestos dobles, por no ser suficientemente fuertes para soportar tanto peso, y siempre tuvo intención de cambiarlos pero siempre con la promesa que lo haría después de la construcción de otros aparatos e instrumentos para los que le prometían más dinero y nunca llegaba. También lamenta que a este sismógrafo tan potente no le hubieran colocado entonces el nuevo motor de marcha rápida que tenían en vías de adaptación, bien se lo merecería un sismógrafo como aquel para el estudio de los sismos cercanos. Algunos cambios como la innovación de aplicarle unas piezas de un Wiechert de 200 kgs. de masa, que resultaba muy inferior a los bifilares, le hacía trabajar mal durante no poco tiempo, y se necesitaba un largo y penoso arreglo para que recobrarla la sensibilidad con la que lo dejaron. Algo semejante ocurría con los otros sismógrafos de registro mecánico. Con todo aquello y la falta de amortiguamiento, extensiva a la componente vertical Belarmino, unida a un notable decrecimiento de aumento, por haber dejado demasiado espacio entre los polos conjugados de los imanes inductores, habían perdido la ocasión de registrar no pocos sismogramas y estropeado muchos más, causando una triste desilusión al examinar las bandas, en particular las más recientes. Todo aquello se podía haber evitado máxime cuando quedaron en el Observatorio la persona que cuidaba los sismógrafos y el mecánico que había construido no pocos de ellos. Ante todo dice que han debido influir bastante las anómalas circunstancias por la que atravesó la Compañía de Jesús y algunos de sus miembros, el que el personal que quedó fuera destinado a otros trabajos entre ellos la de construir piezas para montar otros sismógrafos fuera de Granada, múltiples ocupaciones y largas ausencias del Director del Observatorio el Comandante de Ingenieros e Ingeniero Geógrafo, D. Félix Gómez Guillamón, debidas a empleos de incomparable trascendencia.

Antes del 18 de Julio de 1936 habían comenzado a publicarse resúmenes sismológicos, en vez de los más completos, unas veces bajo la forma impresa y otras hectografiada, como publicaban las estaciones más acreditadas, y así lo seguía utilizando la de Toledo, a pesar de las terribles peripecias por que tuvo que pasar durante su largo y doloroso cautiverio. Por todo aquello faltaban datos, no había muchas copias de los telegramas cifrados y el último Boletín provisional solo abarca hasta el fin del año 1937. Por todo ello se ocuparía de los terremotos cuyas gráficas podían suministrar datos importantes y se dejarían para mas adelante otros.

Con todo esto el nuevo Director P. Sánchez Navarro pide a Dios que bendiga su nueva labor, que sea al menos como la antigua y sirva para el crédito científico. Entre las notas manuscritas del Director del Observatorio de La Cartuja encontramos un escrito dirigido al Excmo Sr. Ministro de Hacienda en que se dice:

"Excmo. Sr. El que suscribe, Director del Observatorio Geofísico de Cartuja (Granada), a V. E. respetuosamente expone: Que disfrutando la Estación Sismológica del mismo nombre antes de su incautación, con los demás bienes de la Compañía de Jesús el 2 de Febrero de 1932 de franquicia telegráfica para enviar telegramas cifrados a las otras estaciones sismológicas u observatorios españoles y a la oficina Central internacional de Estrasburgo, espera de V. E. el que se digne disponer le sea concedida la misma franquicia, que espera se haga extensiva a la de correos para las publicaciones científicas del dicho Observatorio, en la forma que ha venido disfrutando, cuando estaba a cargo directo del Instituto Geográfico y Catastral. Favor que suplica a V. E., cuya vida guarde Dios muchos años. Granada"¹⁰.

A estas notas manuscritas siguen otras anotaciones del P. Sánchez Navarro que dicen:

"que con fecha de la aprobación de los presupuestos por las Cortes correspondientes al año 1932 había sido concedida a la E. Si. de Cartuja (Sección Geofísica del antedicho Obs.) declarada de Utilidad Pública por R. O. de 13 de Octubre de 1920 y que forma parte del antedicho Observ., una subvención 1270 de la cual había disfrutado hasta el momento de su incautación el 2 de Febrero de 1932 y deseando conforme al decreto un año que vuelvan las cosas al estado que tenían antes de dicha incautación". En otra ficha de papel encontramos los siguientes datos muy interesantes que nos permiten saber que había nacido en 1867:

"D. Manuel M? Sánchez Navarro Neumann natural de Málaga provincia de idem de 72 años de edad estado soltero y profesión sacerdote que habita en Gran Vía num. 28 y residente en Granada. Cédula de 13? clase n. 4.605. Granada 2 de Diciembre de 1938".

El 30 de Enero de 1939 o III año triunfal el Director del Observatorio Geofísico de Cartuja Manuel M? S.-Navarro Neumann, S. J. dirige un escrito al Vicepresidente del Gobierno Español que pasamos a transcribir:

"Excmo. Sr. Vicepresidente del Gobierno Español. El que suscribe, Director del Observatorio Geofísico de Cartuja (Granada), en nombre de sus Superiores de la Compañía de Jesús a V. E. respetuosamente expone:

Que disfrutando en el momento mismo de la incautación la Estación Sismológica de Cartuja, que es hoy una de las partes integrantes del antedicho Observatorio, de una subvención anual de 7. 250 pts. en firme, sin más descuento que el 1'2% y para que las cosas vuelvan al estado que tenían antes del 2 de Febrero de 1932, conforme al Decreto del Excmo. Sr. Jefe del Estado de 19 de Mayo del presente año.

SUPLICA a V. E. se digne dar las disposiciones convenientes a fin de que le sea concedida de nuevo la referida subvención, bien que resulte insuficiente para cubrir los gastos de todo el Observatorio, y nos exija algunos sacrificios pecuniarios, a mas de la aportación de personal que prestaremos gustosos por el resurgimiento de la Nueva España. Es gracia que espera alcanzar de la rectitud de V. E. cuya vida guarde Dios muchos años".

Este día Sánchez Navarro Neumann escribe además una carta a don Fernando Martín Sánchez Julia en la que le comunica que nunca hizo mención de la fecha de la R. O. por la que se le daba la

(¹⁰) No pone fecha pero debe de corresponder a 1939.

subvención y reflexionando sobre aquello pensaba que jamás existió. Un amigo suyo le había puesto en contacto con el Ministerio y hablaron con D. César Silio que logró que entre los presupuestos del Instituto Geográfico se introdujese una partida de 10.000 pesetas con el 1'2% de descuento para la Estación Sismológica de Cartuja. El Instituto ya conocía los trabajos y publicaciones de la Estación de Cartuja entre ellos el envío de telegramas, copias de sismogramas, etc., que habían realizado con los señores Galbis, Rico, García de Lomas, Navarro, Rey Pastor y otros hasta el extremo que el Observatorio de Cartuja logró ser reconocido de Utilidad Pública por el Excmo General D. José de Elda por R.O. de 13 de octubre de 1920. Este General ya había muerto. El presupuesto del Ministerio con el del Instituto Geográfico se presentó a las Cortes y fue aprobado. Se envió una comunicación del Director General en la que le anuncia a Sánchez Navarro Neumann que tiene concedida la subvención. Al poco tiempo D. Martín Lasarte Eraso fue habilitado por el Observatorio para cobrar en Granada el 2º y 3º trimestre de la subvención del año 1922. En el primer presupuesto de la Dictadura se rebajó un 25% todos los gastos extraordinarios del Instituto Geográfico y la subvención que correspondía a la Estación de Cartuja se quedó en 7.250 pesetas en firme y repartida en cuatro trimestres.

Le comunica en esta carta que no habían podido obtener información en la Gaceta pero que le envía los certificados de la Delegación de Hacienda para que sirvan de comprobantes de haber cobrados aquellas subvenciones. También le comunica que el Observatorio había recibido distintos nombres y en aquellos momentos se le conocía como Observatorio Geofísico de Cartuja aunque por sus tres ecuatoriales y magníficos aparatos se le debería llamar también Astronómico. Además la aviación española requería la información del Servicio Meteorológico y el que hay en el Observatorio era de gran valor pues mandaban seis partes cada día a los distintos centros militares. Por todo aquello la subvención debería de ser para el Observatorio y sus distintos servicios. Le pide que si puede aumentar la subvención lo haga pues le recuerda que desde que tomó posesión quedaron libres del antiguo personal que estaba en aquellos momentos en Málaga en la Estación Sismológica y el Estado se ahorra más de 30.000 pesetas al año ya que la Compañía de Jesús suministraba todo el personal del Observatorio y los gastos de conservación y mejora del edificio y demás aparatos.

El 11 de Marzo de 1939 Antonio Due escribe a Navarro Neumann y le comunica que había consultado con el R. P. Superior la nueva redacción de la instancia y la había aprobado plenamente pero que una vez redactada la enviase para que desde allí el P. Superior la remitiera a su destino el lunes sin más tardanza. Le remite unas notas sobre la aprobación de las Cortes y la inclusión en los presupuestos de 1922 de una subvención de 7.250 pesetas con el descuento del 1'2%. Se había disfrutado de aquella hasta la incautación del 2 de Febrero de 1932 hasta el 19 de Mayo de 1938 por el decreto del Jefe del Estado donde se ordena que vuelvan las cosas al estado que estaban antes de la incautación.

El 18 de Agosto D. Félix Campos Guereta escribe al padre Due comunicándole que había recibido su carta del 12 del corriente, le agradece la disposición que tiene como director del Observatorio. Le dice que lamenta el estado de salud del padre Manuel María Sánchez Navarro y desea que se restablezca pues sus trabajos y entrega son dignos de admiración y de respeto.

El 6 de Septiembre de 1939 el Padre Ignacio Romaña, abogado, escribe al Padre Antonio Due desde Madrid, calle Génova, 21, diciéndole que le había escrito el Provincial sobre la subvención del Observatorio de Cartuja. Le informa de varios asuntos entre ellos las variadas gestiones desde que se hizo la entrega del centro a la Compañía de Jesús y poder obtener subvención bien ordinaria o bien extraordinaria. Todo ello lo había tratado con Vicepresidencia y el Sr. Serrano, con el Instituto Geográfico y con otras instituciones y le habían dicho que sí pero había problemas para aplicar la solución correcta. Algo parecido ocurrió con el Observatorio del Ebro donde estaba de Director un hermano de Ignacio Romaña. Allí en el Ebro se habían movido y algunas instituciones como las Diputaciones de

Tarragona y Barcelona habían ayudado bastante. Los del Observatorio del Ebro tenían la ventaja de que había sido asolado y devastado el local y los aparatos por lo que podían solicitar una subvención extraordinaria. Le comunica que estaba trabajando para la subvención del año próximo y para ello le dice que desde Granada escriban al Instituto Geográfico para que los apoye y les aumente la subvención pero que duda que el aumento sea posible. Otra cosa es dirigirse al Instituto de España que era el que podía dar algo pues contaba con abundante dinero, allí estaban Palacios y Sainz Rodríguez. Otro caso era dirigirse a la Dirección General de Regiones devastadas y solicitar ayuda pues él había hablado con el Director General y había sacado una buena impresión de la entrevista. Sin embargo, había un problema pues el Observatorio de Cartuja no había sufrido con la guerra ni había sido devastado que es lo necesario para lograr el dinero. Había que hacer una instancia y presentar una prueba pericial de los daños y lo que costaba poner en marcha el Observatorio afectado. Si se demuestra es fácil lograr el dinero. Le había hablado al Director y le pidió 15.000 pesetas pero había que justificarlas y contar con un informe del Instituto. Cuando había examinado todo lo antecedente se encontró con un documento en que se hacía constar que el Instituto entregaba el Observatorio de Cartuja en buen estado. Ello obligaba a pedir ayuda a los amigos y entidades más próximas tanto regionales como locales y preparar todo para los presupuestos del año siguiente. Otra cosa que se podía hacer era pedir al Instituto Geográfico una ayuda puesto que en sus presupuestos anteriores se incluía al Observatorio de Cartuja y la mayoría de los capítulos habían sido prorrogados.

El 26 de este mes vuelve a escribirle Ignacio Romaña a Antonio Due diciéndole que el tema de la subvención era difícil de obtener en aquellos momentos pero sí en los del año siguiente. Le dice que la instancia entregada en Burgos posiblemente se hubiera extraviado había que hacer otra dirigida al Ministro de Instrucción o al Subsecretario de Presidencia acompañada de cuantos documentos y pruebas pudiera conseguir. La instancia debía tener póliza de 1'50 pesetas. Debía remitir el mismo documento al Ministro y al Director del Instituto Geográfico para que apoyen la petición. Cuando esté todo acabado que le remita los documentos a su dirección para que su secretario los entregue y otra copia para el Ministro de Educación la entregaría personalmente Ignacio Romaña una vez que volviera de un viaje a Murcia, Alicante y Valencia.

Encontramos varias hojas manuscritas con apuntes sobre las labores que realiza el Observatorio para solicitar la subvención de la administración central. Las notas están redactadas por el Padre Due Rojo que desempeñaba en estos momentos el cargo de Director del Observatorio. Dice que tiene las secciones de Meteorología, Astronomía y Sismología y que desde 1902 estaba dirigido por la Compañía de Jesús. La sección de Meteorología estaba dotada de todos los aparatos requeridos para el servicio algunos de los cuales habían sido construidos y perfeccionados para sus aplicaciones científicas en los talleres del Observatorio. Se venía publicando el Boletín Mensual y se intercambiaba con los principales Observatorios del mundo. Se conservan materiales de observación de 38 años que había servido para publicar estudios y artículos diversos en revistas españolas y extranjeras. Los gráficos demostrativos se han presentado en algunas exposiciones provinciales donde se les dieron algunos premios. Las suministran a la industria, agricultura, sanidad y a los militares. Así desde 1926 se envían mensualmente al Servicio Agronómico de la Provincia, tarjetas postales con franquicia a la sección Hidrográfica del Guadalquivir y trimestralmente al Servicio Nacional de Estadística y a la Jefatura del Aire en Zaragoza. Durante los últimos tiempos de la guerra se enviaba diariamente el Boletín Meteorológico y Previsión del tiempo al Estado Mayor del Ejército del Sur. En la actualidad se transmitían partes diarios cifrados completos a las tres de la madrugada a la Jefatura del Aire en Zaragoza y se les envía un telegrama urgente. También se envían cuatro partes a las horas reglamentadas 7,30, 10,30, 13, 3 y 18 al Aeródromo de Armilla (Granada) y desde allí se retransmite a Sevilla. Además se envía diariamente a la prensa local. Todos estos servicios se vienen prestando sin recibir a cambio retribución ni subvención alguna. Solicita ayuda para material y publicaciones así como el sueldo de dos empleados y franquicia para la correspondencia oficial del Observatorio. Además muchas personas y entidades solicitan observaciones referentes a temperaturas, lluvias,

vientos, etc., necesarias para su trabajo y siempre se les ha facilitado.

En la sección astronómica describe los aparatos y dice que se han publicado trabajos excelentes sobre la actividad solar pero las estadísticas tuvieron que ser interrumpidas por falta de medios materiales.

La estación Sismológica que fue declarada de Utilidad Pública el 13 de octubre de 1920 es la que mayor actividad ha desarrollado pues se han publicado 250 trabajos y artículos de revista, han asistido a congresos internacionales y se han desarrollado trabajos científicos y numerosas conferencias. Las observaciones sísmicas y la superioridad de estas se pone de manifiesto en el boletín que se publica sin interrupción y se tiene una gran calidad en los sismógrafos ideados y construidos por el Padre Manuel M^a Sánchez Navarro que ha dirigido el centro durante más de 30 años y que ha cesado a causa de su quebrantada salud.

Desde 1906 hasta el presente con el intervalo de 1932 a 1939 se ha mantenido el servicio de registro sismológico con aparatos de construcción española que había merecido elogios en el extranjero y que habían elevado el prestigio de la Sismología española haciendo figurar a España en lugar preferente entre muchos servicios sismológicos extranjeros. Se había estudiado la sismicidad del suelo español y se construyó el sismógrafo de 3000 Kgs de modelo Wiechert modificado con el que se obtuvieron gráficos notables de terremotos españoles. No tiene subvención y además se interrumpe el trabajo al no poder tener material magneto-fotográfico al no obtener licencia de importación. El gasto calculado de la estación Sismológica es de 8.000 pts calculados sobre el año 1931 y prescindiendo de los gastos de correo. Teniendo en cuenta todos estos trabajos y servicios se concedió por el Estado al Observatorio para el año 1922 una subvención de 10.000 pts que quedaron reducidas a 7.250 pts en firme y se les suprimió del todo en 1931 por la República. Ahora se hacen todos los servicios sin recibir ayuda ni retribución por lo que se habían suprimido o restringido muchos de ellos. Juzgando que todos los servicios y gastos ascenderán anualmente a 25.000 pts suplica al Director General del Instituto Geográfico que le conceda la cantidad solicitada y se especifique esta con destino al Observatorio de Cartuja.

El 11 de Octubre de 1939 el jesuita Ignacio Romaña escribe al Padre Due Rojo y le comunica que este día había presentado la instancia para que se incluya la subvención en el año próximo aunque le dice que no sabe si le concederán el aumento pedido aunque cuentan con el apoyo del Instituto Geográfico.

El 6 de Noviembre el Ingeniero Jefe de la Sección I del Instituto Geográfico y Catastral de Madrid de la Presidencia del Gobierno escribe a la estación sismológica y climatológica de Malaga contestando un escrito que estaba asentado con el núm. 65 de fecha de 27 de Octubre respecto a la subvención del Observatorio de Cartuja de Granada. Le dice que todas las afirmaciones de la instancia responden a la realidad y son dignas de tener en cuenta. La Estación Sismológica es lástima que se encuentre como dice el solicitante sin funcionar apenas a pesar de los excelentes aparatos que tiene. La sección de Meteorología es de un gran valor por el instrumental como por los datos y archivo de 38 años, datos que el Ingeniero Jefe conoce perfectamente porque le valieron para escribir un libro sobre la climatología de Granada que se publicó en 1933. La cooperación a la protección de vuelos de Aviación debe ser tenida en cuenta por el Ministerio del Aire del cual depende el Servicio Meteorológico. La estación de Cartuja se considera como Sismológica y Climatológica igual que las otras del Instituto. En cuanto a la sección Astronómica es la que menos importancia tiene y por tanto corresponde informar sobre ella al Jefe del Observatorio Astronómico de Madrid.

La sigue diciendo que desde Febrero de 1932 a Agosto de 1938 se hizo cargo del Observatorio de la Cartuja el Instituto Geográfico y no dejaron de funcionar ninguna de sus estaciones y los gastos

ocasionados durante este período estaban en el Instituto como los haberes de personal y muchos funcionarios fueron trasladados desde la Estación Sismológica de Almería y en aquellos momentos estaban en Málaga. Todo ello puede servir para ver los gastos de una estación con sismógrafos de registro fotográfico y así lo remití con el presupuesto el 30 de septiembre pues el aparato Victoria estaba en Málaga y es el único funcionando en su clase en España.

En resumen le comunica que se debe de acceder a lo solicitado, de acuerdo a la cuantía que determine el Director General, y lo que permitan las disponibilidades económicas del presupuesto del Instituto Geográfico, quedando el Observatorio de Cartuja sometido a la natural inspección y publicación de sus boletines dentro de las normas establecidas por el Instituto, fijando las zonas macrosísmicas y concediendo franquicia telegráfica como tienen las demás estaciones.

El 19 de Noviembre de 1939 escribe el padre Romaña a Due comunicándole que recibió su carta de 15 del corriente y le agradece el envío del informe presentado a la Dirección General, además le dice que estuvo con el Director del Instituto y apoyaba las subvenciones pedidas.

El 4 de Diciembre el Director General, D. Félix Campos Guereta Martínez, escribe al padre Antonio Due comunicándole que el Subsecretario de la Presidencia le remitió la instancia solicitando una subvención de 25.000 pts para el Observatorio. Se le destinan según la Dirección General la cantidad de 20.000 pts. si las condiciones económicas lo permiten. Antes de todo ello en el anteproyecto de presupuestos de 1940 se incluyeron 10.000 pts y así fue comunicado a Hacienda.

El 14 de Febrero de 1940 el padre Ignacio Romaña escribe a Due diciéndolo que no le contestó su carta de 2 de Enero por los viajes realizados pero que le comunica que la subvención no se ha aumentado sino que se mantiene la de 7250 pts del Instituto Geográfico. Le dice que el Instituto propuso subvención mayor para la Cartuja y el Ebro "*pero el Ministerio de Hacienda que ha resultado un podador inigualable, ha dejado a La Cartuja con la anterior consignación y ha suprimido totalmente la del Ebro, habiendo oído que se le iba a dar algo por regiones devastadas*". El 20 de febrero escribe otra el padre Romaña donde le comunica que contesta una de 17 del corriente y le dice que el Director del Instituto había escrito a Due Rojo y estaba muy interesado por el Observatorio de Granada. La señala el nombre, D. Fernando Martín Sánchez, y la dirección para que le escriba. Le explica que le parecen bien las gestiones que piensa hacer y lo que había hablado con su hermano. Respecto al cobro de la subvención se realizaría en Hacienda. En cuanto a lo que le pregunta que se informará y le dirá todo respecto a si se paga por trimestres vencidos o adelantados, concesión en firme o a justificar, etc. El 20 de marzo otra carta del padre Romaña en la que le informa de como van las gestiones y la adquisición del papel fotográfico que le interesaba pues pensaba tramitar este papel por medio del Sr. Martín Sánchez.

En unas notas manuscritas encontramos los trabajos del Observatorio de Cartuja. En la sección meteorológica las observaciones y registros diarios, publicación de boletines mensuales y publicaciones eventuales de artículos en el boletín y en revistas científicas. Servicio de información diaria a la prensa y Radio Granada, parte dos veces al día al Aeródromo de Armilla (sección Militar) y a la Jefatura del Aire por conferencia telegráfica a las 3 de la madrugada, nota mensual a la prensa y radio sobre los acontecimientos meteorológicos más importantes del mes y un resumen mensual. En la sección astronómica observaciones eventuales de actividad solar y astrofísica mas nota mensual a la prensa y radio.

Se realizan en las distintas secciones una cooperación con el Instituto Geográfico de acuerdo al plan establecido. Con todo ello pide la subvención. Se dice que la subvención es en firme y se acompañará a la solicitud el plan de trabajo a desarrollar sin acompañar ninguna justificación.

El 25 de Marzo de 1940 se redacta una instancia del padre Due al Director General del Instituto Geográfico, Estadístico y Catastral de Madrid en la que se dice que Due Rojo es miembro de la Compañía de Jesús, natural de Málaga, de 42 años de edad, estado soltero y profesión religioso, cédula personal de 6ª clase, núm. 66.905, expedida en Granada el 3 de noviembre de 1939. Expone que desempeña el cargo de Director del Observatorio de Cartuja en sus tres secciones de Meteorología, Astronomía y Sismología y que trabaja en colaboración con el Instituto Geográfico por lo que le suplica le sea concedida la subvención de 7.250 pts para atender los gastos de material y personal subalterno del Observatorio.

El 13 de Abril de 1940 D. Fernando Martín-Sánchez Juliá escribe al padre Due diciéndole que el padre Romaña la paso la instancia de la subvención concedida y que había realizado los trámites para que se pagara. Le dice que había tachado la palabra concedida y puso librada pues en efecto estaba concedida y así figuraba en el Capítulo III, artículo 4º, grupo único, concepto III del presupuesto del Instituto Geográfico. Las nuevas instancias deben de contener estos datos.

El 23 de Abril de 1940 se le manda por parte del Director General D. Félix Campos Guereta una carta en la que le comunica que ha ordenado que la subvención sea tramitada en la Sección de Contabilidad y se ordene que la delegación de Hacienda de Granada libre trimestralmente la cantidad correspondiente.

El P. Sánchez-Navarro Neumann dejó una gran impronta en el mundo de la Sismología. El P. Due recordando su figura dice que *"en frase de un ilustre profesor, siempre aportaba algo nuevo y útil, alguna orientación provechosa para el trabajo de los especialistas, fruto de un estudio constante unido a una larga experiencia"*.

En 1940, un año antes de la muerte del P. Sánchez-Navarro, ocupó el puesto de Director, por larga enfermedad, el P. Antonio Due Rojo. Poco después el Observatorio fue incorporado al Consejo Superior de Investigaciones Científicas con lo que inicia una nueva etapa que daría esplendor a la ciencia sismológica y sobre todo a este centro granadino.

El 13 de Enero de 1941 D. Félix Campos-Guereta Martínez envía al padre Due un ejemplar del Anuario del Observatorio Astronómico de Madrid.

En una nota manuscrita el padre Due recoge unos apuntes para elevarlos a Madrid, nos dice que es natural de Málaga y tiene 43 años, licenciado en Ciencias Físicas, cédula personal 64.391, clase 13ª, expedida en Granada el 26 de septiembre de 1940, le adjunta el plan de trabajos científicos del Observatorio de Cartuja. En Meteorología las observaciones diarias, partes como ha señalado antes, información de prensa y radio, respuestas a consultas meteorológicas del Ayuntamiento de Granada, delegación de regiones devastadas y otras entidades privadas, conferencias de Meteorología a los guías de montaña, datos al Servicio Meteorológico Nacional, etc. Se detallan los trabajos de las otras secciones pero no aporta cosas nuevas del plan de trabajo que ya expuso en otras ocasiones. Todos estos datos quedaron recogidos en la instancia que se elevó el 23 de Junio de 1941.

A partir de 1940 cambia el organigrama del Observatorio pues encontramos un Director y dos ayudantes en Meteorología y Sismología. Así en 1940 de Director está el P. Due Rojo que ostenta el cargo hasta 1965 que aparece el P. Teodoro Vives Soteras, en 1969 el P. Matías García Gómez. Los ayudantes en Meteorología son en 1940 el H. Luis Hurtado, en 1948 el H. Bonifacio Torralbo, en 1951 el H. Gabriel Serrano, en 1957 el H. Pedro Martínez Martos, en 1965 el H. Antonio Castillo Fernández y en 1969 el H. Manuel Merlo Vallejo. En la sección de Sismología encontramos en 1940 al H. Juan F. Martínez Dornacu, en 1950 al H. Carlos Fernández Dorador, en 1951 D. José Burgos, en

1966 al H. Manuel Merlo Vallejo y en 1969 D. Gregorio Cruz Hernández¹¹.

En la etapa de la Universidad desde 1971 encontramos como Directores desde 1971 a 1973 a D. Fidel J. López Aparicio, en 1973 a D. Rafael Infante Macías, 1974 a D. Juan A. Vera Torres, 1978 a D. Manuel Rodríguez Gallego y 1979 a D. Bernardo García Olmedo. Como Secretario General desde 1971 a 1974 encontramos a D. José María Quintana González. Jefe de Astronomía desde 1971 a 1979 esta D. Gerardo Pardo Sánchez. En Meteorología desde 1971 a 1973 encontramos a D. Rafael Infante Macías, desde 1974 a 1979 a D. Rafael Fernández Rubio y ayudantes D. Manuel Merlo Vallejo desde 1973 a 1979 y D. Leonardo Navarro Alonso desde 1973 a 1977. En Sismología desde 1971 a 1979 está D. Luis Esteban Carrasco y de ayudantes a D. Carlos López Casado desde 1971 a 1978, desde 1978 y 1979 encontramos a D. Fernando de Miguel Martínez y a D. Francisco Vidal Sánchez.

(¹¹) El personal de Astronomía desde 1971 a 1975 era: D. José M? Quintana González, D. Angel Rolland Quintanilla, D? Pilar López de Coca Castañer, D? Mercedes Prieto Muñoz, D. Miguel Giménez Yanguas, D. Antonio Megías López, D. Eduardo Caballero Alcáraz, D. Eduardo Battaner López, D. Rafael Garrido Haba, D. Eduardo Pérez Rodríguez, D, Nicolás Pérez de la Blanca Capilla y D. Juan M. Hernández Alvarez de Cienfuegos. El personal dedicado a Meteorología en Sierra Nevada era: D. Antonio de Zayas y Fernández de Córdoba, D. José Luis López y D? Dolores Fiñaga Blanco.