

Un catalán contra el Rif: Joaquín Planell y la guerra química en Marruecos. II. De Washington a Alhucemas

A Catalan against the Rif: Joaquín Planell and chemical warfare in Morocco (II) From Washington DC to Al Hoceima

Javier MARTÍNEZ ANTONIO

Universidad de Zaragoza

javier_martinez@unizar.es

<https://orcid.org/0000-0002-0346-2038>

Recibido 10/4/2025. Aceptado. 13/6/2025.

Para citar este artículo: Javier MARTÍNEZ ANTONIO (2025): "Un catalán contra el Rif: Joaquín Planell y la guerra química en Marruecos. II. De Washington a Alhucemas" en *Revista de Estudios Internacionales Mediterráneos*, 38, pp. 177-213.

Para acceder a este artículo: <https://doi.org/10.15366/reim2025.38.008>

Resumen

Este artículo es la segunda parte de un trabajo sobre la figura del oficial de Artillería catalán Joaquín Planell Riera. A través de su trayectoria profesional y la de un pequeño grupo de actores con él relacionados se contribuirá a esclarecer la evolución del programa español de guerra química entre 1923 y 1927, el periodo álgido de la Guerra del Rif. En concreto, se analizarán los objetivos y actividades de la comisión española enviada a Estados Unidos a finales de 1923; la actuación de Planell en el frente de Melilla en 1924; la adopción de los humos artificiales, especialmente del ácido clorosulfónico, como elemento de combate en el ejército español y su fabricación por las empresas

catalanas Sociedad Anónima Cros y Sociedad Electroquímica de Flix; o la participación de Planell en la defensa de la isla de Alhucemas frente a ataques rifeños.

Palabras clave: guerra química, Marruecos, Joaquín Planell, Estados Unidos, humos artificiales, Cataluña.

Abstract

This article is the first part of a work on the figure of the Catalan Artillery officer Joaquín Planell Riera. Through his professional career and that of a small group of actors related to him we will contribute to clarifying the evolution of the Spanish chemical warfare program between 1923 and 1927, the climax of the so-called Rif War. We will specifically reconstruct the goals and activities of the Spanish commission sent to the United States in late 1923; Planell's military performance in the Melilla front in 1924; the adoption of artificial smokes, especially chlorosulfonic acid, as a combat element by the Spanish army and its manufacture by the Catalan companies Sociedad Anónima Cros and Sociedad Electroquímica de Flix; or Planell's participation in the defense of the island of Al Hoceima against Rifian attacks.

Keywords: chemical warfare, Morocco, Joaquín Planell, United States, artificial smokes, Catalonia.

Introducción

Este artículo continúa con el estudio en profundidad de la trayectoria profesional del oficial de Artillería catalán Joaquín Planell Riera (1891-1969), uno de los protagonistas más notables de la organización de guerra química en España en la primera mitad del siglo XX. En nuestro anterior trabajo (Martínez Antonio, 2024) se examinaban los años de formación de Planell en Barcelona y Segovia, su prolongado y relevante destino en la Fábrica de Armas de Trubia (Oviedo) y su temprana incorporación y ascenso dentro del secreto esquema de gases de guerra del ejército español. Revelábamos para empezar el papel del artillero catalán en la creación de un taller o instalación en la Maestranza de Artillería de Barcelona, que sería utilizado inicialmente para cargar munición con sustancias químicas de procedencia francesa para ensayos realizados en el verano de 1921 en el campo de tiro de Castelltersol y más tarde trasladado a o replicado en Melilla como origen del que luego se denominaría Taller de Gases adscrito a la Maestranza de dicha plaza. A continuación, aclarábamos la intervención de Planell en las negociaciones con el químico y empresario alemán Hugo Stoltzenberg que llevaron a la firma, en julio de 1922, de un acuerdo para la construcción de una fábrica de gases para el ejército español; y cómo, tras ello, el oficial de Artillería participó en la comisión encargada de buscar un emplazamiento adecuado para la misma, que finalmente elegiría el agreste paraje de La Marañosa (Madrid).

En este segundo artículo nos ocuparemos de las también hasta ahora poco conocidas actividades de Planell entre 1923 y 1927, el periodo álgido de la Guerra del Rif. Según la concisa nota elaborada por el Diccionario Biográfico electrónico DB~e de la Real Academia de la Historia, el entonces capitán de Artillería "permaneció tres meses en Estados Unidos estudiando la fabricación de gases de guerra"¹ y en 1924

"pasó como agregado al aeródromo de Nador, a fin de instruir a los aviadores sobre el empleo de la iperita y de las precauciones necesarias para manejar los proyectiles químicos. En su nuevo cometido, practicó varias experiencias de lanzamiento aéreo, de explosión en reposo de bombas lastradas y, para comprobarlo en la práctica, participó, desde el 30 de mayo, en bombardeos químicos contra diversos zocos y poblaciones, como Alhucemas, Benu Buyain [sic] y Axdir, cuartel general rifeño. Sin embargo, la iperita no tardó en producir accidentes. Una bomba química se desprendió del avión y cayó junto a un blocao, que Planell se encargó de desinfectar, sometiendo a los afectados a un tratamiento de urgencia, y que a su vez a él le ocasionaron una úlcera de iperita en el ojo derecho. Cuando otra bomba química explotó en el mismo aeródromo, abriendo otras treinta que se encontraban almacenadas, desinfectó el lugar de la explosión y acondicionó las municiones dañadas, pero sufrió graves heridas que le llevaron al Hospital Militar de Melilla, mereciendo una citación a su valor en la orden del día [...]"².

Como veremos a continuación, las actividades de Planell en Estados Unidos, Marruecos y España fueron aún más ambiciosas, variadas y relevantes de lo que esa breve nota ya permite intuir. Para reconstruirlas, además de las fuentes ya citadas en el primer artículo (documentación del Archivo General Militar de Segovia, del Archivo General de la Administración de Alcalá de Henares, del *Service Historique de la Défense* de Vincennes, y de los *National Archives and Records Administration* de Estados Unidos, así como impresos, bibliografía primaria y fuentes hemerográficas obtenidos de la Hemeroteca Digital de la Biblioteca Nacional de España, del Portal de Prensa Histórica del Ministerio de Cultura, de la Biblioteca Virtual de Defensa y del Hathi Trust), hemos consultado documentación del Archivo General Militar de Madrid, de los National Archives del Reino Unido y del Bundesarchiv de Berlín.

Nuevos mundos

El año 1923 comenzó para Joaquín Planell con una prórroga de su comisión en La Marañosa, sin fecha límite, "para el estudio y realización de las obras que se hayan de

Esta publicación es parte del proyecto de I+D+i "Acción médica humanitaria transnacional e innovación tecnológica en espacios de confinamiento (1870-1950)" (PID2019-104581GB-I00), financiado por MCIN/ AEI/10.13039/501100011033. También ha recibido el apoyo del Grupo Interdisciplinar de Historia Intelectual e Institucional (GIHII) del Gobierno de Aragón H26_23R.

¹ "Joaquín Planell Riera". Diccionario Biográfico electrónico DB~e de la Real Academia de la Historia. <https://dbe.rae.es/biografias/25689/joaquin-planell-riera> [Consultada el 29 de noviembre de 2023]

² Ibidem.

llevar a cabo hasta la completa instalación de la precitada fábrica”³. No sería extraño que en enero-febrero de aquel año se hubiera encontrado de nuevo con Hugo Stoltzenberg, cuya tercera⁴ visita a España coincidió con la constitución oficial de la entonces denominada “Fábrica de Productos Químicos del Jarama” y con la creación de STOGAS, la filial hispana de su empresa Chemische Fabrik Dr. Hugo Stoltzenberg (CFS). El químico alemán recibió asimismo la nacionalidad española junto a sus colaboradores y empleados German Zimmermann y Gunther Tronje von Hagen. También pudo Planell haber participado en los “experimentos diurnos y nocturnos de emisión de nubes de humos artificiales bajo la dirección de ingenieros químicos alemanes” que según la inteligencia militar francesa se realizaron “cerca de Barcelona” (quizás de nuevo, como en 1921, en el campo de tiro de Castelltersol) en abril y mayo de 1923⁵. Finalmente, también pudo el artillero catalán acompañar a Stoltzenberg en alguna de las diversas actividades que realizó durante su cuarta estancia en España (mayo-junio de 1923), cuya importancia para el avance del programa de guerra química español apuntábamos en nuestro artículo anterior. Quizás viajó con él a Melilla para opinar sobre el montaje de la primera instalación de producción de iperita a partir de oxol en el Taller de Gases, realizado por Anton Cmentek; o quizás asistió a la demostración con bombas de cloropicrina⁶ realizada en Aranjuez⁷ el 26 de junio de 1923, pues además de las autoridades, solían acudir a estos ensayos jefes y oficiales vinculados con la guerra química.

Aunque esos hechos no se hubieran dado, la última estancia de Stoltzenberg tendría una consecuencia importante para Planell. Bien por iniciativa española, al ver que el químico alemán no avanzaba en el montaje de La Marañoso, bien porque Stoltzenberg lo aconsejara⁸, el Ministerio de la Guerra decidió nombrar una comisión “durante el plazo máximo de tres meses para los Estados Unidos con el fin de estudiar las grandes instalaciones de farmacia y química industrial”⁹. Fueron nombrados para ella Planell y Antonio Garrido Valdivia, en unión del farmacéutico militar Adolfo González Rodríguez. La medida debió de ser tomada por su mentor Luis Hernando, pero el fallecimiento de

³ Hoja de servicios de Joaquín Planell. Archivo General Militar de Segovia (en adelante, AGMS), Sección 1^a.

⁴ En el primer artículo se afirmaba que su tercera visita había tenido lugar en mayo-junio de 1923, pero en realidad esa fue la cuarta.

⁵ “Les allemands en Espagne”. Sin autor, 30 de octubre de 1926, Service Historique de la Défense (en adelante, SHD), Fonds de l’Armée de Terre, GR7N2616.

⁶ Este ensayo tuvo su origen último en la “falta de explosión” de estas bombas que se había detectado durante su uso en Marruecos en los meses previos y por la cual se había enviado en comisión a Antonio Garrido a Tetuán en marzo de 1923. Hoja de servicios de Antonio Garrido Valdivia. AGMS, Sección 1^a. Stoltzenberg solucionó el problema con el uso de espoletas de mina inglesas (Kunz, Müller, 1990: 93).

⁷ En el primer artículo se afirmaba que este ensayo se había realizado en La Marañoso, pero según Kunz-Müller y Schweer, tuvo lugar en las cercanías de la residencia de Alfonso XIII en Aranjuez (Kunz, Müller, 1990: 93; Schweer, 2008: 29).

⁸ Stolzenberg tenía un tío que había emigrado a Estados Unidos a principios de siglo y había fundado una empresa química cerca de Boston. Tras la PGM, llegó a pensar en trasladarse a ese país para trabajar con él, aunque finalmente no lo hizo (Schweer, 2008: 18).

⁹ Despacho del subsecretario del Ministerio de Estado al Embajador de España en Washington. Madrid, 8 de agosto de 1923. Archivo General de la Administración (en adelante, AGA), Embajada de España en Washington, Correspondencia con el Ministerio de Estado. Despachos, 1923-1925, caja 8257.

éste el 23 de julio hizo que la publicación de la orden el día 27 coincidiera con el nombramiento como nuevo jefe de la Sección de Artillería de Alfredo Correa Oliver¹⁰. Correa permanecería al frente del programa de guerra química hasta casi el final de la Guerra del Rif convirtiéndose con ello en el actor más influyente en su configuración y actuación durante el conflicto. La comisión a Estados Unidos confirmaba el ascendiente del modelo norteamericano sobre el programa químico español, aunque parecía contradictorio enviar una comisión a visitar empresas privadas cuando aquel país había sido el ejemplo más claro de producción militar de armas químicas durante la PGM, con el Arsenal de Edgewood¹¹ como instalación emblemática.

Lo cierto es que algunas compañías no solo habían precedido a Edgewood en los intentos de fabricar gases, sino que habían servido como modelo para parte de sus instalaciones (Steen, 2014), como precisaremos más adelante. Además, el programa estadounidense de guerra química había cambiado significativamente desde el viaje de José María Fernández-Ladreda en 1919-1920¹². Aunque el *Chemical Warfare Service* (CWS) había quedado incorporado al organigrama del ejército por la *National Defense Act* de 4 de junio de 1920, su presupuesto y efectivos se habían visto considerablemente reducidos (Brophy, Fisher, 1989: 25-27). El Arsenal vio cómo la "*manufacture of all toxics was completely discontinued and the plants [...] fell into a state of disrepair [...] Manufacture [...] was restricted to defensive items, chiefly gas masks*" (Ibíd.: 31-32). Su principal función pasó a ser conservar en las mejores condiciones posibles los stocks de guerra, que en 1921 se elevaban a "casi 1.400 toneladas de fosgeno, cloropicrina, gas mostaza y otros gases mortíferos" (Fitzgerald, 2018: 95). Esta situación llevó a que el CWS profundizara las iniciativas de colaboración con industrias civiles a través del denominado *procurement planning*, lo que en España se llamaba movilización industrial. A efectos de preparación de esta movilización en caso de guerra, la *National Defense Act* dividió el país en cuatro distritos con sede en Boston, Nueva York, Pittsburgh y Chicago (en 1924 se añadiría un quinto con sede en San Francisco), en cada uno de los cuales el CWS debía identificar las industrias más indicadas para suministrar materias primas y productos intermediarios a Edgewood o para complementar su producción de gases¹³. De esta forma, el modelo estadounidense sería, en un conflicto futuro, verdaderamente mixto, como lo habían sido los de Gran Bretaña y Francia en la PGM.

Nuestro hombre en Washington

¹⁰ *La Correspondencia de España*, 23 de julio de 1923; *El Universo*, 28 de julio de 1923.

¹¹ El Arsenal de Edgewood fue una enorme instalación militar que se construyó en apenas nueve meses y en la que llegaron a trabajar 8.500 personas. Al término del conflicto mundial "era la planta de producción de armas químicas más avanzada del mundo y la única capaz de producir los cuatro gases de la Gran Guerra [cloropicrina, fosgeno, cloro e iperita]" (Fitzgerald, 2018, 67).

¹² En el primer artículo se explicó que este oficial de Artillería, vinculado al esquema de guerra química, fue enviado en comisión a Estados Unidos entre junio de 1919 y enero de 1920. En ese periodo realizó estancias en el Bureau of Standards de Washington y en la Universidad de Columbia, visitando además el Arsenal de Edgewood.

¹³ "Chemical warfare procurement planning", *Chemical Warfare Bulletin*, 9, 3 (15 de marzo de 1923), 17-19.

La atracción por Estados Unidos no solo se reflejó en las comisiones de Fernández-Ladreda y Planell, sino en el protagonismo otorgado al agregado militar de la Embajada en Washington, el comandante Victoriano Casajús y Chaubel. Formado en la Academia de Infantería de Toledo, Casajús cursaría posteriormente los cuatro años de estudios en la Escuela Superior de Guerra para convertirse en oficial de Estado Mayor¹⁴. Como tal, realizó una larga estancia de casi cuatro años en Londres, entre 1910 y 1913, que le permitió aprender perfectamente la lengua inglesa y hacer contactos en el ejército británico. Debido a ello, fue comisionado junto con otros dos oficiales para visitar el “frente inglés en Francia” en 1916 durante la Batalla del Somme. Fue entonces cuando comenzó a interesarse por los gases de guerra, utilizados con profusión (cloro y fosgeno) y de formas novedosas en ese terrible combate que se saldó con más de un millón de muertos (Padley, 2016: 28). En un largo artículo publicado en *La guerra y su preparación*, Casajús señalaba que “la impresión que de allí he sacado es, que el cañón, aliado con la química, y el motor a explosión, adueñándose del aire y de los transportes por tierra, han cambiado la faz de la guerra” (Casajús, 1916: 843). Respecto a lo primero, prestó especial atención a una innovación táctica británica que consistía en el uso de gases y humos para apoyar el avance de la infantería. Según Casajús, “para ahorrar vidas se recurre a la mina, a los gases asfixiantes y a las bombas fumígenas, como medio de cegar al contrario para facilitar la progresión [...], generalmente se emplean varias [de esas tácticas] al mismo tiempo para cubrir el mayor frente posible de ataque” (Ibíd.: 843, 848). Tras la guerra, Casajús obtuvo el puesto de traductor de inglés en el Estado Mayor Central del Ejército y, en esa condición, acompañó a altos mandos del ejército y la armada británicos en diversas visitas al Protectorado español en Marruecos. También participó en 1919-1920 en una comisión para el “examen y adquisición de material de guerra” en Inglaterra presidida por quien parece haber sido su protector, el general José Villalba Riquelme, nombrado entonces ministro de la Guerra¹⁵. No se ha podido constatar si dicha comisión realizó gestiones para la adquisición de muestras de gases y tampoco si Casajús formaba parte por entonces de la organización de guerra química o si alguna vez llegó a hacerlo.

En cualquier caso, en noviembre de 1921, poco después del Desastre de Annual y del inicio de la “reconquista” del territorio de Melilla, Casajús fue nombrado agregado militar en Washington. No se incorporaría a su nuevo destino hasta agosto de 1922 por haber tenido que acompañar antes al nuevo agregado militar británico en Madrid, el coronel E. Melvill, a una visita al Protectorado y haber realizado asimismo una larga visita (que era preceptiva para los agregados antes de incorporarse a sus destinos) a “los

¹⁴ Hoja de servicios de Victoriano Casajús y Chaubel. AGMS, Sección 1^a.

¹⁵ Ibídем. El general Villalba era un decidido anglófilo, quizás como resultado de sus años como Gobernador Militar de Gibraltar en 1916-1919 y 1920-1923. Miró constantemente a Gran Bretaña como modelo para la modernización del ejército español, a la que contribuyó durante su breve periodo como ministro de la Guerra con medidas tan importantes como la creación de la Escuela Central de Gimnasia de Toledo o del Tercio de Extranjeros (Legión). En este sentido, también parece haber ejercido destacada influencia en la adquisición de material militar de Gran Bretaña y Estados Unidos, especialmente aviones y explosivos. “José Villalba y Riquelme”. Real Academia de la Historia. Diccionario Biográfico DB-e. <https://dbe.rah.es/biografias/5646/jose-villalba-riquelme> [Consultada el 1 de mayo de 2024]

Establecimientos Militares y Navales del Ferrol y Carraca, la Fábrica de Trubia, Oviedo, Sevilla y Granada, las Academias de Artillería, Caballería e Ingenieros y la Escuela de Equitación Militar”¹⁶. Se preparaba con ello para su nueva misión, pues, una vez asentado en Estados Unidos en octubre de 1922¹⁷ se dedicaría a estudiar a fondo la organización del ejército estadounidense (Casajús, 1923) para tomarlo como modelo para la reforma y modernización del español. En este sentido, Casajús prestó especial atención a la guerra química. Sus primeras visitas a centros militares estadounidenses fueron, en diciembre de 1922, al Arsenal de Edgewood, “centro de la guerra química del Ejército de este país”¹⁸ y en mayo de 1923 al “campo de experimentación de Aberdeen”, instalación de tiro adyacente que se empleaba para la realización de pruebas y ejercicios prácticos¹⁹. Como resultado de esas visitas, pero también de haber dedicado “el resto del tiempo a estudios e investigaciones relacionadas con el desempeño de su cometido”, en abril de ese mismo año publicó Casajús un artículo en *La Guerra y su preparación*²⁰ en el que afirmaba que la guerra química era

“un ejemplo ideal del excelente principio, hoy en boga, de afrontar a [sic] las necesidades de la guerra con la movilización de las industrias de paz. Una factoría química, o una fábrica de tintes, por ejemplo, no son hoy otra cosa que arsenales disfrazados, ya que pueden ser transformadas, en un momento, de su labor de tiempo de paz a producir los gases nocivos que se requieren para la guerra. Por lo que día llegará, seguramente, en que el país que más preparado esté con sus factorías y personal de productos químicos, será el mejor dispuesto para la guerra”²¹.

Industrias para la guerra química

Planell, Garrido y González partieron el 20 de agosto hacia Estados Unidos, donde llegaron en los primeros días de septiembre. Desde el primer momento se disimularon conscientemente los objetivos de la comisión bajo una fachada menos comprometida. El Ministerio de Estado pidió a la Embajada en Washington que hiciera gestiones “para que no les pongan obstáculos en vista de que llevarán pasaportes como particulares, sin hacer constar su condición militar”²². Se acordó asimismo con las autoridades estadounidenses la versión oficial de que los militares españoles “*are members of a Government Buying Commission proceeding to the United States for a temporary stay*,

¹⁶ Hoja de servicios de Victoriano Casajús y Chaubel. AGMS, Sección 1^a.

¹⁷ Casajús tuvo que regresar precipitadamente a España por enfermedad de su mujer y no comenzaría sus funciones hasta el mes de octubre. Carta de Victoriano Casajús al Embajador de España en Washington Juan Riaño y Gayangos. Nueva York, 4 de septiembre de 1922. AGA, Embajada de España en Washington, Expediente personal de Victoriano Casajús y Champel [sic]. Agregado militar. 1922-1930, caja 8288.

¹⁸ Hoja de servicios de Victoriano Casajús y Chaubel. AGMS, Sección 1^a.

¹⁹ Ibíd. De hecho, Edgewood se había construido en una parcela del *Abberdeen Proving Ground* (Fitzgerald, 2018: 71).

²⁰ “Estados Unidos. De la guerra química”. *La Guerra y su preparación*, XV, 4 (abril de 1923): 344-359.

²¹ Ibíd., 350.

²² Despacho del Subsecretario del Ministerio de Estado al Embajador de España en Washington. Madrid, 13 de agosto de 1923. AGA, Embajada de España en Washington, Correspondencia con el Departamento de Estado de Estados Unidos. 1922-1925, caja 8257.

*to make purchases of pharmaceutical supplies*²³. En comunicaciones internas entre diversos jefes militares y H.W.T. Eglin, jefe de la sección M.I.5 (contraespionaje) de la *Military Intelligence Division* (G2) del Ministerio de la Guerra (*War Office*), que supervisaba la estancia de la comisión española, se hiciera referencia a sus miembros como “*sanitary engineers*”²⁴. Sin embargo, Casajús reconoció desde el principio extraoficialmente a los norteamericanos que sus compañeros “*are coming to America to study conditions of chemical warfare*”²⁵. En concreto, su principal objetivo fue, en relación con la química industrial, visitar instalaciones de producción de cloro que pudieran servir como ejemplo para la que se debía construir en La Marañosa, requisito de partida para proceder a la fabricación de los diversos gases; mientras que, en relación con la farmacia industrial, se planeó la visita a empresas en las que se pudiera adquirir material y productos de protección contra gases.

Por su mayor graduación y por ser responsable de los objetivos químicos, era el teniente coronel Garrido quien estaba al frente de la comisión, mientras que González tenía a su cargo los asuntos farmacéuticos. Acompañados por Casajús desde su llegada a Nueva York, los militares españoles comenzaron el día 29 de septiembre un apretado calendario de visitas que les llevaría a “varios establecimientos de industria química en las ciudades del Niágara, Pissburgo [sic] y Midland, Michigan”²⁶. Respecto a las primeras, debió tratarse de la *Allied Chemical & Dye Corporation* (ACDC), en Buffalo, y de la *Niagara Alkali Co.* (NAC) y la *Oldbury Electro-Chemical Co* (OECC), en Niagara Falls. La ACDC se había creado en 1920 por fusión de cinco compañías del sector de la sosa electrolítica y los colorantes artificiales²⁷. Según Kathryn Steen, en una de ellas, la *National Aniline and Chemical Company*, al final de la PGM, existía una “gran planta de iperita, casi terminada” (Steen, 2014: 102). La OECC, por su parte, se dedicaba a la fabricación de fósforo. Durante la guerra ofreció su colaboración para el programa de guerra química a las autoridades, dando pasos para la instalación de una planta experimental de producción de fosgeno a partir de su excedente de monóxido de carbono. Si bien dicha planta no llegó a funcionar, su proceso productivo “era similar al que eventualmente se implantó en la planta de fosgeno del Arsenal de Edgewood” (Ibíd., 103). Pero, sin duda, la empresa que más interesaba a la comisión española era la NAC. Su instalación de electrolisis, en la que se producía sosa cáustica y se obtenía cloro

²³ Borrador de carta de presentación para el oficial encargado de la recepción en Nueva York. Keith Merrill, cónsul en España al Departamento de Estado. San Sebastián, 13 de agosto de 1923. National Archive Records Administration (en adelante, NARA), Military Intelligence Division 1917-1941, MID 2257-5-13, Record Group 165.

²⁴ Despacho del Comandante M.A. Reasoner al Comandante H.W.T. Eglin, Foreign Liaison Officer. Washington DC, 22 de septiembre de 1923. NARA, Military Intelligence Division 1917-1941, MID 2257-5-13, Record Group 165.

²⁵ Despacho del Subsecretario del Ministerio de Estado al Embajador de España en Washington. Madrid, 13 de agosto de 1923. NARA, Military Intelligence Division 1917-1941, MID 2257-5-13, Record Group 165. Anotación manuscrita al margen.

²⁶ Hoja de servicios de Victoriano Casajús y Chaubel. AGMS, Sección 1^a.

²⁷ Estas cinco compañías eran: *Barrett Chemical Company*, *General Chemical Company*, *Semet-Solvay Company*, *Solvay Process Company* y *National Aniline and Chemical Company*. “*Allied Chemical & Dye Co.*”. Marcel Breuer Digital Archive. <https://breuer.syr.edu/name.php?id=1859> [Consultada el 7 de mayo de 2024]

como excedente, estaba compuesta por un gran número de celdas de tipo Billiter, uno de los sistemas más modernos, que el gigante alemán Siemens-Halske le había suministrado ya antes de la PGM (Allmand, 1913: 22)²⁸. Por esta razón, la electrolisis de la NAC había servido de modelo directo para la que fue construida en Edgewood en 1917.

Valorando que esa misma instalación pudiera servir como modelo para La Marañosa, Garrido había pedido ayuda antes de dejar la península al propio Hugo Stoltzenberg para asegurarse de que la comisión era autorizada a visitar la planta de dicha compañía. Para conseguirlo, el químico contactó primero con Siemens-Halske, con la que mantenía ya por entonces una estrecha colaboración en sus proyectos de fabricación de gases, pues como mínimo le había encargado la fabricación de las "instalaciones eléctricas" para la planta de gases que iba a montar en la URSS en paralelo a La Marañosa y que se convertiría en su proyecto más ambicioso (Schweer, 2008: 40)²⁹. Siemens contactó a su vez con otra empresa alemana, *Kaliwerke Aschersleben*, fabricante de productos derivados de la potasa (Tosdal, 1913), que mantenía relación comercial con la NAC y disponía de la misma electrolisis con celdas Billiter, instalada por Siemens en fechas similares (Allmand, 1913: 22). *Kaliwerke* escribió a la NAC el 1 de septiembre solicitándole permiso (en nombre de Siemens) para que los comisionados españoles "*unter Führung des Herrn Garrido*" pudieran visitar su planta en Niagara Falls³⁰. El permiso fue concedido y Stoltzenberg en persona se encargó de enviar el 7 de septiembre a la Embajada española en Washington la "carta de invitación" de la NAC para que fuera entregada a Garrido³¹.

Respecto a Pittsburgh, la comisión pudo visitar la *Pittsburgh Reduction Company*, más tarde conocida como *Aluminium Company of America* (ALCOA). El aluminio era un prometedor producto de la industria electrolítica, útil entre otras muchas cosas para fabricar aviones más ligeros y resistentes. Con toda seguridad, visitaron la *Mine Safety Appliances Co.*, fabricante de material protector para la industria minera, con la que la comisión hizo "*some preliminary arrangements [...] relative to the supply of 50.000 gas masks to Spain*"³², aunque no parece que este pedido fuera ejecutado. Finalmente, en Midland, Michigan, tenían su sede dos de las más potentes compañías del país: *Dow Chemical* y *Merck & Co.* La primera disponía de una instalación para la producción de cloro que le había hecho "probable candidata para la producción de gas mostaza"

²⁸ La SEQF, por ejemplo, tenía un sistema más antiguo, las celdas de Griesheim, que le había suministrado su compañía matriz del mismo nombre. Tras la Guerra del Rif las sustituiría también por células Billiter (Muñoz, 1994: 63).

²⁹ Schweer afirma que dichas instalaciones se compraron a Siemens-Schuckert, que era la sección de Siemens-Halske especializada en ingeniería eléctrica. Schuckertwerke había sido adquirida por Siemens-Halske en 1903 (Feldenkirchen, 2003).

³⁰ Carta de la Chemische Fabrik Stoltzenberg a la Embajada española en Washington, 7 de septiembre de 1923. AGA, Embajada de España en Washington, Comisión de estudios sobre guerra química para Joaquín Planell. 1923, caja 8248.

³¹ Ibídem.

³² "Chemical warfare in Spain". Informe del agregado militar C.B. Hodges al G2. Madrid, 19 de enero de 1924. NARA, Military Intelligence Division 1917-1941, MID 2257-5-13, Record Group 165.

durante la PGM (Steen, 2014: 106). Allí desarrolló su investigación sobre dicha sustancia el conocido químico Albert W. Smith, que instaló una pequeña planta compuesta por cuatro unidades de producción, llegando las dos primeras a fabricar iperita en junio y julio de 1918, aunque con accidentes y problemas con la fabricación de etileno que provocaron continuas interrupciones (Ibíd.: 107). El ejército decidió implicarse directamente en este proyecto y a finales de julio, el coronel William Walker, del Arsenal de Edgewood, ordenó “construir una planta más grande que produciría veinte toneladas diarias de gas mostaza”, aunque un mes después esta orden sería revocada (Ibíd.: 108-109). *Merck & Co*, antigua filial en Estados Unidos de la compañía farmacéutica Merck de Darmstadt, había sido nacionalizada después de la guerra como parte de las sanciones a Alemania (Ibíd., 50). Además de medicamentos, la compañía producía compuestos intermediarios como la anilina, el nitrobenceno y el fenol que podían servir tanto para la producción de colorantes, como de explosivos y gases (Ibíd.: 51, 135).

A este primer recorrido por empresas privadas le seguiría otro a partir del día 31 de octubre, esta vez en Wilmington (Delaware) y en diversos puntos del estado de Nueva York³³. En la primera ciudad se encontraba *Dupont de Nemours*, un gigante de la química que tenía una larga historia de colaboración con el ejército, al que había suministrado pólvora y explosivos desde la Guerra de Secesión, aunque en la PGM rechazó la invitación a participar en el programa de producción de gases a pesar de reunir todas las condiciones para ello (Ibíd.: 36, 101). Apenas unos kilómetros al noreste, en las vecinas localidades de Claymont (Delaware) y Markus Hook (Pennsylvania), la *General Chemical Company*, una de las integrantes de la ACDC, disponía de sendas plantas en las que al final de la PGM se habían llegado a producir “de cuarenta a cincuenta toneladas diarias de gas mostaza, además de gases lacrimógenos y otros”³⁴. Respecto al estado de Nueva York, la visita de la comisión pudo haber sido a *Zinsser & Co*, en Hastings-on-Hudson, donde se había construido durante el conflicto mundial una gran planta para la fabricación de iperita similar a la de la *National Aniline and Chemical Company*, aunque, al igual que ella, no llegara a funcionar (Ibíd.: 102). Estas debieron ser las últimas visitas de la comisión. El 7 de noviembre, coincidiendo con su partida hacia España, Casajús escribió una carta de agradecimiento a Eglin en la que, ya abiertamente, le decía que

*“I wish to thank you and all the officers of the Chemical Warfare Service for your kind attention to the Spanish officers who came here to visit last month all your chemical plants in this country. They certainly enjoyed the visit and appreciate the valuable information that was given to them through you”*³⁵.

El 22 de noviembre Garrido se incorporó a la ya denominada Fábrica Nacional de Productos Químicos de La Marañosa y el 30 se reintegró en la comisión que había venido desempeñando desde agosto de 1922 y que el viaje a Estados Unidos había

³³ Hoja de servicios de Victoriano Casajús y Chaubel. AGMS, Sección 1^a.

³⁴ Jerry Wilkinson. “Life and times of William John Matheson”. <http://www.keyshistory.org/Matheson-4.html> [Consultada el 8 de mayo de 2024]

³⁵ Despacho del Comandante H.W.T. Eglin al Teniente Coronel C.E. Brigham, Office of Chief of Chemical Warfare Service. Washington DC, 7 de noviembre de 1923. NARA, Military Intelligence Division 1917-1941, MID 2257-5-13, Record Group 165.

interrumpido³⁶. Permanecería en Madrid apenas hasta el 10 de febrero, fecha en que se reincorporó a su destino previo en la Fábrica de Pólvoras y Explosivos de Granada³⁷. Por su parte, González regresó a su puesto en la Junta Facultativa de Sanidad Militar del Ministerio de la Guerra³⁸.

Daños colaterales de un golpe

Joaquín Planell realizó las visitas a compañías privadas junto con Casajús, Garrido y González. Sin embargo, y a pesar de no ser el jefe de la comisión, al artillero catalán se le habían asignado objetivos paralelos que debían haber hecho su estancia en Estados Unidos más importante que y netamente distinta a la de sus compañeros. Se trataba de objetivos directamente militares, que debieron acordarse por mediación de Casajús y del agregado militar estadounidense en Madrid Campbell B. Hodges. El programa español de guerra química aspiraba a reforzarse mediante el contacto con el de Estados Unidos y a éste, a su vez, le interesaba conocer e influir en un esquema que se estaba aplicando en un conflicto bélico real. Como resultado de ello, la primera visita que la comisión española realizó tras su desembarco en América fue al Arsenal de Edgewood, donde llegó el 13 de septiembre. Apenas dos días después, la Embajada española transmitía al Ministerio de Estado una solicitud para que Planell pudiera "seguir los cursos de química en la Chemical Warfare Courses [sic], Edgewood, que comenzarán el día 17 del actual [septiembre]"³⁹. Creemos que la solicitud se refería a los cursos de tres meses de duración que con el nombre de *Chemical Warfare Course* se habían impartido en la *Chemical Warfare School* emplazada en el Arsenal hasta en cuatro ocasiones previas entre enero de 1921 y junio de 1922. Se trataba de una formación muy completa que familiarizaba a oficiales de diversas armas y cuerpos con las propiedades de los gases de guerra, su manejo y empleo en combate. Con ella, Planell se habría convertido en el primer oficial español entrenado en la guerra química en el extranjero.

Sin embargo, no hemos podido constatar que hubiera uno de estos cursos previsto para septiembre de 1923⁴⁰. Quizás la solicitud se refería a un *Special course*⁴¹ [*for the*] Army, Navy and Marine Corps con inicio previsto para el día 17, pero del mes de noviembre, el cual, aunque de carácter marcadamente práctico (incluía sobre todo ejercicios tácticos a realizar con el 6º Regimiento de Marines), tenía asimismo una sección teórica sobre "chemical agents"⁴². Este curso, que se impartió del 17 de noviembre al 15 de diciembre, consistió, según constaba en la revista oficial del CWS, en

³⁶ Hoja de servicios de Antonio Garrido Valdivia. AGMS, Sección 1^a.

³⁷ Ibídem.

³⁸ Hoja de servicios de Adolfo González Rodríguez. AGMS, Sección 1^a.

³⁹ Despacho del Embajador en Washington al Departamento de Estado de Estados Unidos. Washington DC, 15 de septiembre de 1923. AGA, Embajada de España en Washington, Correspondencia con el Departamento de Estado de Estados Unidos. 1922-1925, caja 8257.

⁴⁰ "The Chemical Warfare School", *Chemical Warfare Bulletin*, 10, 6 (Junio 1924): 6-8. La quinta edición se celebró ya en 1924.

⁴¹ Además del *regular course* antes mencionado, se impartían en Edgewood en aquella época cursos de menor duración para personal de diversas armas y cuerpos del ejército y la armada. Ibídem.

⁴² *Chemical Warfare Bulletin*, 9, 12 (15 diciembre 1923): 1.

“a one month’s course in Chemical Warfare by the 95th Gas Company, 6th Regiment, U.S. M[arine] C[orps]. This company was composed of two officers and 41 enlisted men of the Marine Corps. In addition, 1 enlisted man from the Navy, 17 non-commissioned officers from different branches of the Army and a number of men from the 1st Gas Regiment at Edgewood Arsenal took the course. The instruction was largely practical and included a considerable number of demonstrations in the field. The climax to the course was a firing problem, with infantry in assault supported by Stokes mortars and also by Artillery. One company of Infantry, from Fort Howard, Md., formed the assault troops and was supported in their advance by the students of the school, firing W[hite] P[hosphorus] and Thermite from Stokes mortars”⁴³.

Sea como fuere, alguien anotó a mano en la solicitud antes mencionada que el artillero catalán, finalmente, “no siguió [el] curso por indicación [del] agregado militar”⁴⁴. La explicación a esta negativa de Casajús se encontraba en España. El mismo día 13 en que la comisión llegó a Edgewood tuvo lugar el golpe de Estado del general Miguel Primo de Rivera. La solicitud de Planell fue a su vez cursada por la Embajada en Washington el mismo día 15 en que Primo era nombrado “jefe de gobierno” por Alfonso XIII. Parece razonable pensar que la decisión de suspender la participación del artillero catalán en la formación en Edgewood fue una de las primeras que Primo tomó en relación con la guerra química. Aunque el dictador no hizo regresar a la comisión en ese momento, su estancia se reduciría de tres a dos meses y sus objetivos, tanto civiles, como militares, se verían sustancialmente rebajados. Respecto a los civiles, Primo decidió que el modelo para la instalación de electrolisis de La Marañosa debía buscarse en industrias españolas, lo mismo que la producción de material de protección. Fue por ello por ejemplo que, apenas unas semanas tras su llegada al poder, se ordenó al comandante de artillería Francisco Allona Aizpurúa, vocal de la Comisión de Movilización de Industrias Civiles de la 4^a región (Cataluña), que visitara la fábrica de la Sociedad Electroquímica de Flix (Tarragona) para estudiar la fabricación de cloro (Allona, 1924); y a Juan Izquierdo Croselles, todavía en la comisión de La Marañosa, que visitara, con el mismo fin, la fábrica de pasta de esparto para papel de Nuestra Señora de las Angustias en Benalúa (Granada) (Izquierdo, 1923). Primo debió considerar una cara excentricidad que se hubiera enviado una comisión a Estados Unidos cuando existían empresas españolas en este ramo, además de que su decisión era coherente con sus promesas de desarrollar la economía nacional, especialmente la de Cataluña, donde la burguesía industrial y comercial había apoyado con entusiasmo su llegada al poder.

⁴³ Ibídem.

⁴⁴ Despacho del Embajador en Washington al Departamento de Estado de Estados Unidos. Washington DC, 15 de septiembre de 1923. AGA, Embajada de España en Washington, Correspondencia con el Departamento de Estado de EEUU. 1922-1925, caja 8257. Anotación manuscrita al margen. En la memoria oficial del curso de noviembre no consta que Planell fuera alumno, siendo el único extranjero un oficial del ejército de Chile. “Special course Army, Navy and Marine Corps. November 17th – December 15th, 1923”. NARA, RG 175 Chemical Warfare Service.

Respecto a los objetivos militares de la comisión, en los que Planell debía tener el protagonismo, sufrieron también daños colaterales con la llegada de Primo al poder. En lugar del curso de tres meses en Edgewood, el artillero catalán se limitó a asistir, por un lado, a un par de ejercicios prácticos en los que se emplearon gases. Así, el 19 de septiembre, la comisión presenció "las maniobras que el Cuerpo de Infantería de Marina organizó en New Market, Virginia"⁴⁵. Se trataba, en realidad, de una recreación de la famosa batalla de la Guerra de Secesión que había tenido lugar en esa localidad en 1864, pero "usando tácticas y equipamiento modernos"⁴⁶. El hecho de que corriera a cargo del 6º Regimiento de Marines, el mismo que organizaba el *Special Course* que debía comenzar en Edgewood el 17 de noviembre, permite suponer que la comisión presenció el uso de humos artificiales para apoyar acciones de infantería. Al día siguiente, 20 de septiembre, la comisión asistió a "las pruebas de bombardeo aéreo que tuvieron lugar en aguas del lago Hatteras"⁴⁷. Tras estos ejercicios, regresó a Nueva York, donde Casajús había solicitado a Eglin poder visitar el *US Navy Medical Supply Depot* en Brooklyn (parque central de material sanitario de la Armada), y el *US Army Building* en Manhattan para ver "el análisis de aguas que allí se realizaba"⁴⁸. Tras estas visitas y tras el primer recorrido por empresas privadas, Planell y sus compañeros fueron recibidos entre el 16 y el 29 de octubre en importantes centros militares y gubernamentales en Washington. El 16 de octubre visitaron el "Colegio [sic] de Guerra" (*Army War College*), centro en el que se formaban los oficiales de Estado Mayor del ejército y el 29, "varios Departamentos Oficiales"⁴⁹. En concreto, Eglin se aseguró de que fueran recibidos por el director del *Bureau of Standards*, centro ya visitado por Fernández-Ladreda en 1919-1920; por el Dr. Howard, del *Bureau of Entomology* del *Department of Agriculture*; por el doctor Hugh S. Cumming, *Surgeon General* (máxima autoridad sanitaria del país)⁵⁰; y por H. Foster Bain, director del *Bureau of Mines*, organismo que había liderado en sus comienzos el programa de guerra química estadounidense (*Ibíd.*: 96)⁵¹.

⁴⁵ Hoja de servicios de Victoriano Casajús y Chaubel. AGMS, Sección 1^a.

⁴⁶ Según Wikipedia, "the 6th Marine Regiment was reactivated in 1921 at Marine Base Quantico where it was brigaded with the 5th Regiment. Together, these storied units conducted training and made national headlines by participating in a series of much-heralded summer maneuvers that recreated famous Civil War battles (Wilderness, Gettysburg, Antietam, and New Market) using modern tactics and equipment". "6th Marine Regiment", Wikipedia. The Free Encyclopedia

https://en.wikipedia.org/wiki/6th_Marine_Regiment [Consultada el 6 de mayo de 2024]

⁴⁷ Hoja de servicios de Victoriano Casajús y Chaubel. AGMS, Sección 1^a. Casajús dio cuenta de esas pruebas en una publicación posterior (Casajús, 1924)

⁴⁸ Despacho del comandante H.W.T. Eglin al teniente coronel C.D. Buck. Washington DC, 22 de septiembre de 1923. NARA, Military Intelligence Division 1917-1941, MID 2257-5-13, Record Group 165.

⁴⁹ Hoja de servicios de Victoriano Casajús y Chaubel. AGMS, Sección 1^a.

⁵⁰ "The Chemical Warfare Service, in addition to conducting research and development on various aspects of chemical warfare, co-operated with other branches of the Army, with the U.S. Public Health Service, and with the Navy on projects of a quasi-public-health nature. In 1920 the service was directed to co-operate with the Medical Department and the Quartermaster Corps on the extermination of rodents and vermin. Later the CWS worked on methods of exterminating the boll weevil and on improved methods for fumigating ships" (Brophy, Fisher, 1989: 31).

⁵¹ Despacho del comandante H.W.T. Eglin al Agregado Militar Victoriano Casajús. Washington, 25 de octubre de 1923. NARA, Military Intelligence Division 1917-1941, MID 2257-5-13, Record Group 165.

En conjunto, Planell recopiló información sobre fabricación y manejo de gases durante los pocos días que estuvo en Edgewood, presenció un par de ejercicios tácticos y contactó con altos funcionarios relacionados con los gases desde un punto de vista científico, sanitario y agrícola, más que bélico. Con fecha 30 de noviembre, Garrido y Planell se reincorporaron a la comisión de la Marañosa, en la que seguía también Juan Izquierdo. Durante los meses siguientes ambos debieron preparar una memoria del viaje, que entregaron a sus superiores en fecha indeterminada⁵². No se ha podido localizar esta memoria, pero sí un informe en el que se alude a ella⁵³. Se dice en él que, según la memoria de los dos artilleros, “los norteamericanos [...] denominan D.A. a la difenilcloroarsina y D.M. a la difenilaminocloroarsina”; que las “propiedades y métodos de fabricación [de la lewisita, gas de guerra inventado en Estados Unidos que no llegó a ser utilizado durante la PGM]” estaban tratados “con bastante detalle” en la memoria; y, finalmente, que “los Estados Unidos, en el arsenal de Edgewood, con capacidad para una producción diaria de 45 tm [de iperita] emplearon (memoria del Coronel Garrido y comandante Planell) el procedimiento de Levinstein”⁵⁴. De estos mínimos fragmentos se deduce que la memoria tuvo al menos una parte en la que se explicaba la fabricación de los principales gases de guerra en Estados Unidos, algo que podía y debía ser de utilidad para el proyecto de La Marañosa. Planell seguiría destinado en esta fábrica hasta el 24 de marzo de 1924, cuando comenzaría una nueva etapa en su trayectoria.

Compras y proyectos

Menos de una semana después de despedir a la comisión y enviar a Eglin su carta de agradecimiento, Casajús le planteó una nueva iniciativa. Por un lado, le solicitaba “*in order to be able of visiting myself [...] a list of the leading manufactures [...] in this country of all kinds of war material (guns, rifles, machine guns, ammunitions of all kinds, powder, explosives, aeroplanes, &, &)*”⁵⁵. Por otro lado, en conexión con lo anterior, le preguntaba por “*the restrictions, if any, for foreign countries to buy any sort of war material in this country, both from the government and private firms as well*”⁵⁶. Esta iniciativa suponía un nuevo desaire de Primo a la comisión que acababa de terminar, pues retomaba la política de la época inmediatamente posterior al Desastre de Annual de que los agregados militares en el extranjero se encargaran de negociar la importación del material bélico más moderno para intentar cambiar la suerte del ejército español en la Guerra del Rif. Creemos que, al señalar Casajús su interés por “*all kinds*” y “*any sort*” de material y teniendo en cuenta las visitas que había efectuado desde su llegada a Washington y las que había realizado con la comisión, su solicitud a Eglin apuntaba a la

⁵² En un informe del agregado militar estadounidense en Madrid de enero de 1924 se decía que Garrido y Planell todavía no lo habían entregado en esa fecha. NARA, Military Intelligence Division 1917-1941, MID 2257-5-13, Record Group 165.

⁵³ Informe de la Junta Facultativa de Artillería. Sobre declaración de utilidad de la traducción de la obra del doctor Meyer “Los gases de guerra y los elementos químicos del combate” de la que es autor el comandante de Infantería D. Miguel Abriat. AGMS, Sección 3^a.

⁵⁴ Ibídem.

⁵⁵ Despacho de Victoriano Casajús al comandante H.W.T. Eglin. Washington DC, 13 de noviembre de 1923. NARA, Military Intelligence Division 1917-1941, MID 2257-5-13, Record Group 165.

⁵⁶ Ibídem.

adquisición de gases de guerra. Ante tan delicado asunto, el jefe de la M.I.5 realizó una consulta a la *Office of Ordnance* (Inspección de Artillería), recibiendo respuesta el 28 de noviembre. En ella, se le proporcionaba "*a partial list of manufacturers of ordnance*" para que la entregara a Casajús⁵⁷, pero, en contraste, se le indicaba que "*it is the opinión of this Office*" que no se debía vender material de guerra a España. Se citaba para ello como precedente la negativa del presidente Warren G. Harding (que acababa de fallecer el 2 de agosto, siendo sustituido por su vicepresidente Calvin Coolidge) a proporcionar "*certain arms*" a México en abril de ese mismo año⁵⁸.

No se ha localizado la respuesta de Eglin a Casajús, pero todo apunta a que no siguió la recomendación. Estados Unidos pudo pues haber reforzado la capacidad de combate del ejército español en Marruecos con material moderno, gases incluidos, algo que no ha sido señalado hasta ahora por los estudiosos de la Guerra del Rif. Fue entre diciembre de 1923 y enero de 1924 cuando Casajús pudo haber cerrado la adquisición de diverso material, como una cantidad indeterminada de trilita (que resultó ser "de mala calidad"⁵⁹, según informes posteriores) o las 100 grandes bombas de 100 kilogramos "procedentes de los aliados" que, según el aviador Ignacio Hidalgo de Cisneros, fueron cargadas con iperita y utilizadas en Marruecos en el verano de 1924 (Manrique, Molina, 2012: 30). Respecto a los gases, parece que el pedido de máscaras a la *Mine Safety Appliances Co.* no llegó a realizarse, pero sí uno de oxol, ya que es significativo que en el periodo de fabricación de iperita en el Taller de Gases de Melilla comprendido desde el verano de 1923 hasta diciembre de 1925 solo se consignara una ocasión en la que "el oxol empleado [fue] muy puro" (Morelló, 1927: 38). Sucedió en abril-mayo de 1924 y esa pureza, que contrastaba con la mala calidad del enviado después de esa fecha sugiere su procedencia de Estados Unidos. Con siete toneladas de oxol "muy puro" se fabricaron nueve de iperita (Íbid.: 35).

En esta adquisición parece haber intervenido, con más o menos peso, Stoltzenberg. Según Kunz y Müller, los telegramas que se conservan de su empresa CFS indicaban que "adquirió o al menos intentó adquirir para España más oxol o gas mostaza ya terminado de empresas estadounidenses a través de la sucursal de su empresa en Nueva York establecida en 1924" (Kunz, Müller, 1990: 152). Esta intervención habría resultado, por una parte, de las órdenes dadas por Primo al agregado militar español en Berlín, Enrique Jiménez Porras, para adquirir material moderno y gases. El 20 de diciembre de 1923 Porras se reunió en la Embajada española con Stoltzenberg y con el jefe de Estado Mayor del Ejército alemán Otto Hasse para pedirles "la mayor cantidad posible de amarillo [iperita]" (Íbid.: 17-18). El químico alemán se ofreció a enviar oxol desde CFS al precio de 25.000 pesetas la tonelada, pero quizás no podía hacerlo tan rápidamente, ni en gran volumen. Por otra parte, los serios daños que arrastraba la instalación montada por Anton Cmentek en Melilla en el verano de 1923 llevaron a las autoridades españolas a

⁵⁷ Despacho de la Inspección de Artillería al adjunto al jefe de la G2. Washington, 28 de noviembre de 1923. NARA, Military Intelligence Division 1917-1941, MID 2257-5-13, Record Group 165.

⁵⁸ Despacho del Inspector de Artillería al E.P. Pierson. Washington, fecha ilegible. NARA, Military Intelligence Division 1917-1941, MID 2257-5-13, Record Group 165.

⁵⁹ Informe sin título y sin fecha (circa 1930). AGMS, Sección 3^a.

pedir a Stoltzenberg nuevas instalaciones de producción y carga. Ambas peticiones habrían estado detrás del viaje que el químico alemán realizó a los Estados Unidos en enero y/o febrero de 1924⁶⁰. Fue entonces cuando abrió la sucursal de CFS en Nueva York, Stoltzenberg & Co., que se unió a las de Berlín y Madrid (Schweer, 2008, 40). A través de ella, CFS vendió desde entonces en Estados Unidos diversos productos como insecticidas y fosgeno (Ibíd., 64), pero también habría importado ese oxol “muy puro” que se recibió en la primavera de 1924 en Melilla.

Stoltzenberg habría asimismo aprovechado ese viaje para tomar ideas para las nuevas instalaciones de Melilla e incluso para las que ya se había comprometido a montar en la URSS y las que pronto (junio de 1924) se le adjudicarían en Alemania. El 12 de febrero visitó el Arsenal de Edgewood en compañía del renombrado ingeniero de Siemens-Halske Karl Janisch⁶¹, un especialista en maquinaria y electromecánica, que había construido innovadoras instalaciones industriales tanto para Siemens como para otras compañías⁶². Esa visita, que no se pudo constatar si fue negociada también entre las autoridades españolas y la inteligencia militar norteamericana tuvo, según se hizo constar en un informe secreto de actividades del centro, “*the purpose of giving and receiving information bearing on chemical warfare, not confidential*”⁶³. Entendemos que esto significaba que los dos visitantes no tuvieron acceso a las plantas industriales y laboratorios, ni a informes sobre experimentos con gases o procesos de fabricación, solo a informaciones verbales, publicaciones y textos oficiales. En este sentido, quizás se les dio información sobre una moderna planta de carga de municiones químicas que el CWS tenía planeado construir en Hawaii (Brophy, Fisher, 1989, 31) y que podría haber servido como modelo o tenido alguna influencia en la que CFS montó en Melilla en marzo-mayo de 1924 (Morelló, 1927: 35).

Planell, el americano

Las iniciativas españolas en Estados Unidos se reflejaron en la trayectoria de Casajús y Planell en el año 1924. El agregado militar en Washington dejó la capital norteamericana el 4 de febrero para desempeñar una comisión de servicio de la que no regresaría hasta el 28 de mayo⁶⁴. Nada se dice sobre el destino y el objetivo de esa comisión en su hoja de servicios, pero es plausible que Casajús fuera enviado a España para supervisar la llegada y manejo del material importado de Estados Unidos y el montaje de las nuevas instalaciones de Melilla. Para ayudarle en esas tareas, el agregado militar debió recomendar la presencia de Planell, quien, a finales de marzo de 1924, se incorporó al mando de la “batería de obuses de 15,5 cm de Melilla, afecta a la Comandancia de

⁶⁰ Según el nieto de Stoltzenberg, su estancia se prolongó entre el 13 de enero y el 7 de febrero (Stoltzenberg, 2022: 83). Sin embargo, la fecha de regreso fue más tardía, como se verá a continuación.

⁶¹ “Karl Janisch”. Wikipedia. Die freie Enzyklopädie. https://de.wikipedia.org/wiki/Karl_Janisch [Consultada el 10 de mayo de 2024]

⁶² Ibídem.

⁶³ Informe de actividades del Arsenal de Edgewood correspondiente al mes de febrero de 1924. NARA, RG 175 Chemical Warfare Service.

⁶⁴ Hoja de servicios de Victoriano Casajús y Chaubel. AGMS, Sección 1^a.

Artillería de dicha plaza”⁶⁵. El artillero catalán había causado una buena impresión a Casajús, a quien terminaría sustituyendo como agregado militar en Washington en 1930⁶⁶. Bajo su protección y con el aura de su viaje a Estados Unidos, Planell pasó entonces a ser considerado “jefe de la guerra química” en África (Madariaga, Lázaro, 2003: 81; Manrique, Molina, 2012: 30, 33). Esta denominación oficiosa indicaba que el general Correa le dio el liderazgo en la renovación de las tácticas de guerra química aplicadas en Marruecos a partir de lo aprendido en su visita a Edgewood y observando ejercicios de los marines y la aviación naval norteamericana (que era en todo caso mucho menos de lo que podría haber aprendido en el *Chemical Warfare Course*).

Dicha renovación táctica se enmarcaba en una nueva orientación estratégica del uso de gases en la Guerra del Rif. La llegada al poder de Primo se tradujo, durante la mayor parte del llamado Directorio Militar, en el mantenimiento de las convicciones “abandonistas” respecto al Protectorado de Marruecos que el dictador sostenía desde hacía muchos años. Dichas convicciones no eran necesariamente incompatibles, contra lo que se ha dicho (Balfour, 2002: 138; Quiroga, 2023: 123), con una intensificación de la producción y uso de armas químicas en el conflicto. Lo que Primo tuvo inicialmente en mente no fue obtener una victoria militar que vengara las masacres de Annual, como se había intentado en el periodo 1921-1922, sino forzar a los rifeños a cesar sus ataques y negociar un acuerdo de paz (Sueiro Seoane, 1994: 118). La reducción de los costes humanos y económicos que supondría para el Estado español en general y el ejército en particular el cese de las hostilidades habría sido tan importante, como para que el dictador considerara la paz (no la victoria) como un objetivo valioso. En última instancia, Primo preveía realizar un bombardeo intensivo del territorio controlado por los rifeños mediante la aviación y los gases, que combinaría con una retirada de las posiciones militares avanzadas del interior hasta una línea de seguridad próxima a la costa. Esta conexión entre retirada militar y “castigo” a los rifeños fue recogida en un informe de la inteligencia británica en Tánger de agosto 1924: “*General Primo de Rivera has publicly announced the intention of the Spanish government, after inflicting condign punishment on the rebels, to withdraw all Spanish troops from Morocco [...]*”⁶⁷.

El programa de guerra química español se vio por ello reforzado desde la llegada de Primo al poder, más aún al iniciarse el repliegue masivo de tropas en la zona occidental del Protectorado entre agosto de 1924 y enero de 1925 conocido como la “retirada de Xauen”. Al faltar mucho todavía para que La Marañoso estuviera operativa, fueron las nuevas instalaciones de Melilla las que se encargaron de fabricar iperita y cargar proyectiles con ese y otros gases para la operación. Tras las nueve toneladas de iperita fabricada en mayo-julio de 1924, en octubre se introdujeron modificaciones en la instalación (Morelló, 1927: 38) y desde noviembre se reanudó la fabricación con unas 20 toneladas de oxol llegadas desde Alemania. Toda esta munición debía emplearse de

⁶⁵ Hoja de servicios de Joaquín Planell. AGMS, Sección 1^a.

⁶⁶ Ibídem.

⁶⁷ Informe confidencial de la Legación británica en Tánger al Ministerio de Asuntos Exteriores. Tánger 3 de agosto de 1924. National Archives (en adelante, NA), Foreign Office, 636, File 6.

manera más sistemática de lo que lo había sido hasta entonces. A conseguir este objetivo se dedicó Planell, sobre la base de su experiencia norteamericana, al hacerse cargo a finales de marzo de una de las escasas unidades de obuses Schneider de las que disponía el ejército español para el uso de munición química. Con ella operó durante los meses de abril y mayo de 1924⁶⁸ en la zona más avanzada y peligrosa del frente oriental de Melilla, la situada en torno al campamento de Tafersit y las posiciones próximas (Benítez, Tizzi Alma, Tizzi Azza), donde ya el año anterior se habían librado cruentos combates contra los rifeños (Macías, 2021: 251-255). Planell utilizó los gases para fines esencialmente defensivos, como por ejemplo en fuego de contrabatería “contra pieza enemiga emplazada a la izquierda de Tizi Alma” y en disparos “contra enemigo atrincherado” próximo a dicha posición⁶⁹.

A finales de mayo, Planell pasó al aeródromo de Nador, el más grande del Protectorado, con el propósito similar de conseguir un uso más sistemático de los gases, en este caso por parte de la aviación. Según su hoja de servicios,

“durante su permanencia en aquel Cuerpo [sic] y ante el Excmo. Señor Director del Servicio de Aviación y Jefes y Oficiales del mismo, dio varias conferencias sobre iperita, sus propiedades, precauciones para la manipulación y empleo de las bombas de este material; practicó varias experiencias de lanzamiento desde avión y de explosión en reposo de bombas lastradas y efectuó [...] vuelos con un total de 25 horas y cuarenta y cuatro minutos”⁷⁰.

En esos vuelos, Planell bombardeó con iperita diversos puntos y poblados de las cabilas de Temsaman y Beni Urriaguel, incluido el cuartel general de Abdelkrim en Axdir⁷¹, como parte de la ya mencionada estrategia de castigo de la retaguardia rifeña. Fue en el curso de uno de esos vuelos cuando se desprendió accidentalmente una bomba cargada con iperita, que cayó “en las proximidades de un blocaus [sic] situado entre Batel y Drius”⁷². Planell acudió rápidamente al lugar del suceso “reconociéndolo, tomando las medidas necesarias para la desinfección y sometiendo al personal que guarnecía el blocaus [sic] al tratamiento de urgencia”⁷³. Este trabajo, realizado probablemente sin protección adecuada, le ocasionó “una úlcera de iperita en el ojo derecho”⁷⁴. Dicha herida, la primera de muchas, le fue tratada por el capitán médico Enrique Sola Segura en la enfermería del aeródromo de Nador⁷⁵. La siguiente fue más grave. El 24 de julio, una bomba se desprendió de un avión Farman Goliath F-60 cuando todavía estaba en pista y su explosión provocó heridas a una veintena de personas y que “más de 30 bombas de dicho material” guardadas en un almacén próximo se abrieran, dejando salir parte de su contenido (Manrique, Molina, 2012: 30). Planell volvió a intervenir en la

⁶⁸ Hoja de servicios de Joaquín Planell. AGMS, Sección 1^a.

⁶⁹ Ibídem.

⁷⁰ Ibídem.

⁷¹ Ibídem.

⁷² Ibídem.

⁷³ Ibídem.

⁷⁴ Hoja de servicios de Joaquín Planell. AGMS, 1^a sección.

⁷⁵ Ibídem.

"desinfección" del espacio contaminado, así como en el "acondicionamiento" de las bombas del almacén, sufriendo como resultado "heridas graves de iperita"⁷⁶. Su ingreso junto con la otra veintena de heridos en el Hospital Docker de Melilla pudo ser el origen de la "clínica de iperitados" o de "lesionados por iperita" que funcionaría en dicho centro (rebautizado como Hospital Fidel Pagés en enero de 1926) hasta el final de la guerra (Martínez, 2022a). Tras permanecer ingresado un mes, se le concedió otro más de "licencia por herido" para Barcelona, donde permanecería hasta final de septiembre⁷⁷.

Tras recibir el alta, Planell tuvo un pequeño respiro en su peligrosa tarea de "americanizar" la guerra química en Marruecos. Apenas un día después de su reincorporación a Melilla, partió en una "comisión reservada en el servicio para Madrid y París", que desempeñó entre el 27 de septiembre y el 13 de octubre de 1924. Correa pudo designar al artillero catalán para participar en la "adquisición de materias primas" aprobada unos días antes para la fábrica de La Marañosa⁷⁸. Puede que también quisiera solicitar su opinión en relación con la construcción de algunos edificios del complejo⁷⁹. Tras casi dos años sin haberse avanzado apenas en su construcción, la Fábrica Nacional de Productos Químicos comenzaba a hacerse realidad. Se consideraba inminente la salida a concurso de las obras del ramal del ferrocarril que debía conectarla con la línea de la compañía Madrid-Zaragoza-Alicante que discurría por la cercana localidad de Pinto⁸⁰ y "a finales de 1924 las obras de los talleres estaban casi concluidas y en los almacenes ya se encontraba toda la maquinaria necesaria para el montaje de las instalaciones" (Muñoz, 2014: 45). Casi en el mismo intervalo de esa comisión de Planell, Juan Izquierdo, incorporado oficialmente a la plantilla de aquel centro desde mayo, fue enviado a "visitar los talleres de la Sociedad Electroquímica de Flix y estudiar en ellos un electrolizador proyectado y construido por la misma", lo que hizo entre el 8 y el 26 de octubre⁸¹. Izquierdo tomó la electrolisis de Flix como modelo para elaborar un proyecto para La Marañosa, el cual sería aprobado en enero de 1925 y construido a lo largo de ese año, aunque solo llegaría a producir cantidades insuficientes de cloro.

En paralelo, el 8 de septiembre, el comandante de Artillería Rafael Morelló y Climent comenzó a ejercer como nuevo director del Taller de Gases de Melilla en sustitución de Juan Arzadun, permaneciendo en el cargo hasta casi el final de la guerra. Bajo la dirección o supervisión de técnicos alemanes que llegaron a Melilla en octubre (Madariaga, Lázaro, 2003: 74), Morelló ayudó a realizar las primeras modificaciones en las instalaciones de fabricación y carga de iperita construidas unos meses antes por Cmentek. Se montaron por ejemplo "los mecanismos necesarios para elevar los ácidos a las retortas [...] evitando con esto los riesgos a que estaban sometidos el personal" y construyendo "dos nuevas cocinas, que aumentan la capacidad de producción"⁸². En

⁷⁶ Ibídem.

⁷⁷ Hoja de servicios de Joaquín Planell. AGMS, 1^a sección.

⁷⁸ *La Libertad*, 20 de septiembre de 1924.

⁷⁹ *Gaceta de Tenerife*, 27 de septiembre de 1924.

⁸⁰ *El Financiero*, 7 de octubre de 1924.

⁸¹ Hoja de servicios de Juan Izquierdo Croselles. AGMS, 1^a sección.

⁸² Hoja de servicios de Rafel Morelló y Climent. AGMS, 1^a sección.

estas y posteriores reformas participaron también otros oficiales de Artillería como Eloy de la Sierra, Camilo Rambaud o José Jiménez Buera. Gracias a ello, y a pesar de los contratiempos, entre noviembre de 1924 en que se reanudó la fabricación y marzo de 1925 en que se interrumpió de nuevo, el Taller de Gases funcionó a gran rendimiento. Descontadas las muchas que fueron utilizadas en las operaciones militares de repliegue en la zona occidental del Protectorado, se llegaron a acumular en la Maestranza de Melilla más de 1000 bombas de iperita (Morelló, 1927).

Tras su comisión, Planell regresó al aeródromo de Nador y desde el 1 de noviembre, se reincorporó a primera línea del frente al mando de la batería de obuses 15,5 cm con base en el campamento de Tafersit, destino en el que habría de permanecer hasta marzo de 1925. En esos cinco meses, solo se ausentaría brevemente para una comisión de servicio en Madrid entre el 15 y el 25 de noviembre⁸³, en la que debió de informar a Correa sobre el uso de gases o recibir instrucciones al respecto. En un contexto de creciente hostilidad rifeña en la zona de Melilla ligado a la retirada de Xauen en la zona occidental, la batería de Planell contribuyó a frenar los intentos rifeños de hostilizar el campamento y posiciones próximas y a castigar la retaguardia civil situada justo al otro lado del frente. Respecto a lo primero, por ejemplo, el 7 de diciembre “hizo fuego [...] contra enemigos atrincherados en las estribaciones del Jebel Udia”; el 26 y 28 de diciembre “hizo fuego de cañón contra pieza enemiga tomando parte en las operaciones efectuadas para intentar salvar un camión blindado volado por el enemigo”; y el 1 de marzo realizó “prácticas de tiro simulado en comunicación con la aviación”⁸⁴. Respecto a lo segundo, el 24 de octubre de 1924 “hizo tiro sobre el poblado de Beni Hediem”, mientras que el 1 de noviembre “se trasladó a Benítez con objeto de preparar un tiro sobre el Zoco el Jemis de Temsaman”, donde se celebraba uno de los principales mercados semanales de dicha cábila, situado a escasa distancia en línea recta de la posición española⁸⁵. La aviación, a cuyo entrenamiento en el bombardeo químico había contribuido también Planell, golpeaba en paralelo la retaguardia, pero con mayor alcance que la artillería hacia el interior del Rif y hacia el flanco sur de la línea Monte Arruit – Dar Drius – Tafersit. Los testimonios de confidentes recogidos por el consulado español en Uxda señalaban que

“los indígenas hablan con espanto del bombardeo de Zoco el Arbaa (¿) [en la cábila de Beni Bu Yahij] con gases asfixiantes verificado hacia el día 25 de Enero p[róximo].p[asado] [de 1925] y aseguran que a más del ganado murieron más de 300 rebeldes, habiendo además muchos enfermos de la vista. Agregan que de haber continuado ese bombardeo se hubiesen visto obligados a deponer las armas porque en vista de tanto mal empezaron a creer en una maldición divina. A consecuencia de los efectos producidos por los gases, los rebeldes

⁸³ Ibídem.

⁸⁴ “Hoja de servicios de Joaquín Planell,” AGMS, 1^a sección.

⁸⁵ Ibídem.

abandonaron gran parte de las cuevas que ocupaban, habiendo muerto en una de ellas 12 *askaris*⁸⁶.

Los humos: guerra y negocio

Planell versus Franco

Desde la primavera de 1925 tuvo lugar una nueva reorientación de la estrategia de guerra química española en Marruecos. Alarmada porque el repliegue hispano hacia la costa dejaba desguarnecido todo el límite norte de su Protectorado, más de 300 kilómetros entre Uazán y Taza, Francia presionó a Primo de Rivera para llegar a un acuerdo de colaboración militar con el fin de derrotar a Abdelkrim y evitar un posible ataque de éste hacia el sur. El dictador español, según señala Ramón Díez Rioja, no estaba del todo convencido de esta idea y "se mantenía en la línea de encontrar una solución pacífica unilateral con el líder rifeño y poder ocupar, a ser posible sin hostilidad, varios puntos en la costa de Alhucemas, pues desconfiaba de las intenciones de los franceses" (Díez Rioja, 2019: 288). Finalmente se llegó a un acuerdo para lanzar una ofensiva conjunta contra la República del Rif a partir de agosto o septiembre, que incluiría el desembarco de una fuerza militar española en aquel punto clave. En este nuevo contexto, la utilización de gases se reorientó hacia su empleo combinado con munición convencional en el marco de una "guerra total" contra el Rif, o, por lo menos, contra el núcleo de la insurrección rifeña que se concentraba en la cábila de Beni Urriaguel y las más próximas a ella. Creemos que la percepción que surgió en aquel momento de la Guerra del Rif como guerra "moderna" o "guerra del futuro"⁸⁷ se basó no solo en el empleo de aviación y armas químicas, sino sobre todo en que anticipó la no distinción entre combatientes y civiles que se generalizaría en la Segunda Guerra Mundial.

Joaquín Planell mantuvo e incluso acentuó su protagonismo en esta nueva fase de la guerra química en Marruecos y de nuevo a partir de sus aprendizajes en Estados Unidos. En concreto, consiguió convencer a los mandos militares de la utilidad del empleo de humos artificiales en las operaciones terrestres. Todo comenzó con un debate en las páginas de la *Revista de Tropas Coloniales*, órgano oficioso del ejército español en África. Su director, el entonces teniente coronel Francisco Franco, futuro dictador de España, publicó en enero de 1925, apenas finalizado el repliegue militar en la zona occidental del Protectorado, un artículo sobre "el empleo táctico de la artillería" en Marruecos (Franco, 1925: 20). El artículo se abría ya con un tono crítico hacia dicha arma, señalando que la Infantería necesitaba "de su hermana artillera el enlace íntimo y que se aparten añejos prejuicios que reteniendo a la Artillería como reserva del mando privan a la Infantería de su íntimo apoyo y dan por resultado que los fuegos artilleros sean tardíos

⁸⁶ Comandancia General de Melilla. Estado Mayor. Sección operaciones. Reservado. Melilla 4 de febrero de 1925. Archivo General Militar de Madrid (en adelante, AGMM), Fondo Marruecos (en adelante, FM), Rollo-644.

⁸⁷ Así se describió en la prensa británica y norteamericana, por ejemplo, en "France's little war", *The Manchester Guardian*, 19 de mayo de 1925; "The next war is on", *The Chicago Tribune*, 22 de julio de 1925.

o inoportunos" (íbidem). Tras describir los tipos de proyectiles y las tácticas que consideraba habían sido más útiles en terreno marroquí, Franco lanzaba una contundente crítica:

"El empleo de la artillería en esta campaña ha sido siempre objeto de apasionados comentarios, se ha condenado su enorme consumo de municiones, su escasa eficacia, y se ha pretendido comparar su empleo al de la guerra regular, sin recordar las enseñanzas de la guerra [en años anteriores], el número de proyectiles necesarios en ella para matar un hombre y demás datos estadísticos, olvidando las realidades de la guerra de Marruecos, en la que los fuegos artilleros no tienen solo el objetivo de matar, sino el ahorrar bajas a la infantería, el abrirlle camino y el mantener en respeto al enemigo; y esto exige un gasto de cartuchos grande y el «batir peñas y gaba [calima o niebla]», aunque ello nos haga objeto de algunas iras artilleras que llevadas al campo de la acción compartirían nuestra opinión" (íbidem).

Dos meses después, Planell se atrevió a responder a Franco en las páginas de "su" revista. Casi con el mismo título, pero con doble extensión, el artículo tenía un tono desafiante. Planell comenzaba saliendo al paso de los "apasionados" comentarios sobre la artillería a los que Franco hacía referencia, ya que, "por ser la pasión mala consejera, las críticas no se han inspirado muchas veces en la mejor intención y otras carecían de base por falta de conocimiento del censor", si bien no incluía entre ellas el artículo del ahora recién nombrado coronel, en el que "se descubre una imparcialidad digna de encomio y se trata el asunto con la discreción que le permite su cultura: razones [...] estas más que suficientes, por sí solas, para acudir al diálogo [...]" (Planell, 1925: 14). Según Planell, la guerra química podía proporcionar una solución a los problemas identificados por Franco. En concreto, proponía el artillero catalán el empleo de "nieblas artificiales o cortinas de humos no tóxicos" como las creadas por el fosforo, cuyo disparo en granadas de artillería además de envolver al enemigo

"en una nube de humo blanco y opaco que imposibilita toda puntería, hace caer sobre el mismo una verdadera lluvia de fuego, pudiendo asimilarse el efecto de dichos proyectiles al de una granada de metralla en que cada balín fuese una partícula de fósforo incandescente; constituyen pues al mismo tiempo excelentes granadas incendiarias de las que el coronel Franco echa de menos" (Ibídem).

Para Planell, la PGM había demostrado la utilidad de efectuar ataques de artillería con este tipo de sustancias, cuya efectividad él mismo había podido comprobar durante su comisión en Estados Unidos, donde "tuvo ocasión de presenciar varias maniobras de tropas norteamericanas en las cuales es corriente el empleo de dichas nieblas artificiales y adquirió el intimo convencimiento de la gran utilidad que pudieran prestar en nuestra campaña de Marruecos" (íbidem). Avances, retiradas, establecimiento de nuevas posiciones, flanqueo de pasos difíciles, *desembarcos* (en cursiva en el original, aludiendo a planes que debían estar ya en boca de todos), todo tipo de operaciones militares en el Protectorado serían más fáciles de realizar con la ayuda de los humos. Si dichos recursos

se habían empleado en la guerra regular, "con mucho más motivo deben ponerse en práctica cuando se lucha con pueblos salvajes a los que conviene demostrar que una nación civilizada posee medios de acción por ellos no sospechados y contra los cuales nada pueden" (Íbid.: 15). No haberlo hecho todavía en Marruecos, reconocía Planell, había suscitado "la extrañeza, por no decir el asombro, de los jefes y oficiales norteamericanos" con los que había tratado en aquel país, "y con su extrañeza también pudimos descubrir, no sin algo de amargura, cierto dejo de ironía" (Íbidem). El artillero catalán pedía por ello a Franco que "patrocinase el empleo de los proyectiles en cuestión, además de los [de otro tipo] que cita en su interesante artículo" (Íbidem).

Que el ejército no hubiese utilizado humos en Marruecos no quiere decir que fuesen desconocidos para las fuerzas armadas españolas y que no hubiesen sido utilizados por otros componentes de éstas. Durante la Guerra del Rif se publicaron artículos sobre humos en revistas militares con la habitual discreción asociada a las publicaciones sobre gases. Un estudio sobre el empleo de "nubes artificiales" en el *Memorial de Artillería* de marzo de 1923 sostenía que esta novedad táctica había sido "ampliamente utilizada en los combates navales [de la PGM] (comenzó a ser utilizada por los alemanes en la batalla de Jutlandia)" (J.V., 1923: 304). También en España la Armada había sido la pionera en el uso de humos. Por ejemplo, el portaaviones Dédalo, operativo desde mayo de 1922, probó "nieblas" artificiales en la campaña marroquí ya en agosto de ese año⁸⁸. La sustancia utilizada fue probablemente fósforo blanco/amarillo, que en adelante se empleó para ocultar a los barcos de los cañones rifeños situados en la costa, alcanzando especial importancia en el desembarco de Alhucemas⁸⁹. Por el contrario, el uso de humos por parte del ejército tardó mucho más en convertirse en realidad a pesar de las voces favorables. El varias veces mencionado Fernández-Ladreda dedicó a las "sustancias humeantes" un apartado completo de un artículo sobre gases de guerra publicado en el *Memorial de Artillería* de abril de 1923. Ya defendía allí el artillero asturiano, quizás también por haberlo visto en Estados Unidos como Planell, que su uso "en la táctica moderna de infantería ofrece innumerables beneficios para la ocultación y el engaño, y confiere a las operaciones diurnas muchas de las ventajas de las realizadas de noche, con muy pocos de sus inconvenientes" (Fernández-Ladreda: 1923: 359). Fernández-Ladreda proporcionaba una lista de los agentes fumígenos más utilizados, distinguiendo entre "no tóxicos" (fósforo blanco, óleum, mezcla de Berger) y "tóxicos" (arsinas, cloropicrina, cloruro de mercurio, tricloruro de arsénico) (Íbidem).

Humos de Cataluña

A diferencia de estas publicaciones, el debate entre Franco y Planell tendría efectos inmediatos y muy relevantes para la producción y uso de humos artificiales en Marruecos. Es difícil saber si se trató de un debate verdaderamente espontáneo o la representación pública de un intercambio de opiniones sobre la base de la confianza o amistad trabada años antes. En cualquier caso, el artillero catalán propuso a Franco y al

⁸⁸ "España en Marruecos," *El Imparcial*, 12 de agosto de 1922.

⁸⁹ "Detalles de la operación de desembarco en Morro Nuevo," *El Telegrama del Rif*, 10 de septiembre de 1925.

ejército en general utilizar una sustancia fumígena cuyo uso habría comprobado en los ejercicios de los marines en Estados Unidos: el ácido clorosulfónico (ACS). El ACS había sido utilizado durante la PGM para producir pantallas o nubes de humo con fines de camuflaje al igual que otras sustancias como el fósforo blanco (Gunn, Weeks, 1996: 85). Aunque menos popular que éste en la Segunda Guerra Mundial y después de ella, todavía conservó su interés en el periodo de entreguerras. De ahí que, por ejemplo, en Estados Unidos, una de las pocas innovaciones de investigación que el CWS realizó en los años 20 fuese *“the development and standardization of sulphur trioxide in chlorosulfonic acid (FS), a smoke-producing material”* (Brophy, Fisher, 1989: 31).

Por indicación de Planell, las autoridades militares españolas se pusieron en contacto con Stoltzenberg para que proporcionara cierta cantidad de dicha sustancia con la que realizar un ensayo. Quizás se pensaba utilizarla a muy corto plazo, pues se estaban realizando ya preparativos para un desembarco en la cábila de Anyera que debía servir no solo para castigar su levantamiento durante la retirada de Xauen, sino también como preparación del que se valoraba realizar en la bahía de Alhucemas en verano. El 27 de marzo, la Comisión de Experiencias de Artillería organizó apresuradamente un ensayo en la Escuela Central de Tiro, al que asistieron el Duque de Tetuán, vicesecretario del Ministerio de la Guerra, el general Correa⁹⁰ y Juan Izquierdo, recién designado en enero como “encargado de establecer el Laboratorio [de la Fábrica Nacional de Productos Químicos] y de Jefe del mismo”⁹¹ y que consistió en la producción de “cortinas de humo con proyectiles [de artillería] de 10,5 y 15,5 cm llenos de ácido clorosulfónico, de gran poder de ocultación”⁹². El ACS de Stoltzenberg se testó también en Melilla en los primeros días de abril con la intervención directa de Planell. Para prepararlo, éste fue destinado el 29 de marzo al Taller de Gases de Melilla, donde “quedó prestando el servicio propio de dicho taller [es decir, la producción y carga de iperita] y en la carga de proyectiles con sustancias fumígenas”⁹³. Ese mismo día realizó con éxito “un experimento para producir nubes de humo en [el campamento de] Dar Quebdani en presencia del Comandante General [de Melilla]”⁹⁴.

Era demasiado tarde ya para que proyectiles fumígenos o de iperita y humos fueran utilizados en el desembarco de Anyera, que tuvo lugar el 30 de marzo⁹⁵. En cualquier caso, al día siguiente del experimento en Dar Quebdani, Planell regresó al Taller, donde sufrió “quemaduras en el pie izquierdo y úlceras en ambos ojos” al tratar de reparar “una avería de un aparato de carga”⁹⁶. La gravedad de este nuevo accidente provocaría su ingreso en la “clínica de iperitados” del Hospital Docker de Melilla entre el 12 de abril y el 6 de mayo y su traslado al Hospital de San José y Santa Adela de la Cruz Roja en

⁹⁰ “Gases asfixiantes,” *Diario de Córdoba*, 28 de marzo de 1925.

⁹¹ Hoja de servicios de Juan Izquierdo Croselles. AGMS, 1^a sección.

⁹² Memoria presentada por el capitán José Sabater con motivo de la comisión que desempeñó en la Fábrica Nacional de Productos Químicos. Valladolid, julio de 1925. AGMS, Sección 3^a.

⁹³ Hoja de servicios de Joaquín Planell, AGMS, 1^a Sección.

⁹⁴ Ibídem.

⁹⁵ No consta su uso en el estudio de Francisco José Jiménez Moyano sobre dicha operación (Jiménez Moyano, 2006).

⁹⁶ Ibídem.

Madrid, donde permanecería desde esa última fecha hasta el 11 de junio⁹⁷. Las sustancias fumígenas no habrían podido provocar tal daño, que debió resultar de la carga de "granadas de 15,5 y 10,5 cm" que había propuesto el ya mencionado director del Taller Rafael Morelló⁹⁸. Lo cierto es que el ingreso hospitalario de Planell no fue inmediato, sino que se demoró hasta dos semanas después de su accidente. La razón (al margen de su resistencia física) fue que Correa había enviado a Juan Izquierdo en comisión a Melilla, del 1 al 10 de abril, para "para recabar datos prácticos y novedades en relación con la producción y utilización de los elementos de combate que esta fábrica [La Marañosa] está destinada a producir"⁹⁹. La importancia de esta comisión justificaba la resistencia de Planell a ser ingresado pesar de sus lesiones.

Volviendo al ensayo de Madrid, asistió al mismo en persona Hugo Stoltzenberg, que había estado casi dos años sin viajar a España. Su presencia reflejó un nuevo punto de inflexión en el esquema de guerra química. En concreto, después de meses de negociaciones ultrasecretas, se había acordado que dicho esquema contaría no con una sino con dos instalaciones de producción de gases: La Marañosa y la Sociedad Electroquímica de Flix (SEQF) (Martínez, 2022b). En ambas fábricas se debían producir las tres sustancias a utilizar por el ejército (iperita, fosgeno, arsinas), siendo la única diferencia la presencia en la FNPQ de un laboratorio del que carecería la SEQF, justo el que debía dirigir Izquierdo¹⁰⁰. Este acuerdo implicaba también un estrechamiento en la relación entre las dos fábricas, que incluía la colaboración entre las empresas que las controlaban: la CFS de Stoltzenberg, en el primer caso, y la IG Farben y la Sociedad Anónima Cros, en el segundo. De ahí que al ensayo de marzo de 1925 asistiera asimismo Wilhelm Müller-Ickel, director de la SEQF, quien se encontró allí con Stoltzenberg, quizás por primera vez¹⁰¹. Ambos acordaron entonces colaborar "para la ejecución de varios proyectos [...] en Flix"¹⁰². Parece razonable pensar que se trataba de producir humos. Stoltzenberg recibió en ese momento el pago del tercer plazo del contrato de 1922 (Manrique, Molina, 2012: 34) a cambio de que CFS ayudara a planificar e implementar la producción de humos en España.

El ejército español quedó, pues, convencido de la incorporación de este elemento como medio de combate. Izquierdo, tras regresar de Melilla, fue adscrito provisionalmente a la Escuela Central de Tiro el 30 de abril para intervenir en la redacción del *Reglamento para el empleo de los lanzallamas, de las substancias fumígenas y de los gases de*

⁹⁷ Ibidem.

⁹⁸ Hoja de servicios de Rafael Morelló y Climent. AGMS, Sección 1^a. El uso de este tipo de mezclas se había ensayado durante la PGM: el humo desalojaba a los soldados enemigos de las trincheras, refugios o escondites, y la iperita podía entonces dejarlos fuera de combate más fácilmente (Thompson, 2023: 68).

⁹⁹ Hoja de servicios de Juan Izquierdo Croselles. AGMS, 1^a sección.

¹⁰⁰ "Spanish-German negotiations re.[garding[Gas". Sin fecha, enero-marzo de 1925. NA, War Office, WO188, 765.

¹⁰¹ Copia de una carta del Sr. Dr. Müller/Flix de 25 de marzo de 1925 a la secretaría de la Sección Química [de IG Farben]. Bundesarchiv Berlin (en adelante, BB), R-431 Reichskanzlei.

¹⁰² Carta del Dr. Hermann Bücher al Secretario de Estado Kempner. Berlín, 14 de abril de 1925. BB, R-431 Reichskanzlei.

combate¹⁰³. Mientras tanto, en la SEQF y en la Cros comenzaba la producción de diversos tipos de humos, con los que se realizó un nuevo ensayo, esta vez en las propias instalaciones de La MaraÑosa el 29 de mayo. Éste contó una vez más con la presencia del Duque de Tetuán y del general Correa, a quienes se sumaron en esta ocasión Max Bauer, militar alemán que el rey Alfonso XIII había contratado como consejero para cuestiones de armamento, tanto convencional como químico (Kunz, Müller, 1990: 93), así como “generales, jefes y oficiales de diversos cuerpos [...] y todo el personal de la Fábrica Nacional de Productos Químicos”¹⁰⁴. Aunque Stoltzenberg no estuvo presente, el ensayo fue organizado por STOGAS y consistió en su mayor parte en la generación de humos a partir de productos fabricados por la SEQF en Flix mediante un dispositivo “invención de la empresa” de Stoltzenberg llamado “*Schurotopf*”. Era éste un recipiente metálico que se llevaba colgado a la espalda¹⁰⁵ y que producía humos “empleando sustancias sólidas o líquidas indistintamente, preferentemente las constituidas por combinaciones metálicas del cloro”¹⁰⁶. En primer lugar, los *Schurotopfs* se llenaron con ácido clorhídrico y amoníaco, que dentro del dispositivo reaccionaban formando cloruro amónico. Se alinearon diez unidades para producir “una cortina de ocultación bastante opaca”, como se esperaba de “una de las sustancias fumígenas con mayor poder de ocultación”¹⁰⁷. Después de eso, los mismos dispositivos se utilizaron para liberar una nube de adamsita (difenilaminacloroarsina), gas que pertenecía al grupo de las arsinas o “cruz azul” y que a pesar de haber sido inventada y fabricada en Estados Unidos no había llegado a utilizarse durante la PGM. Finalmente, se disparó una pistola cargada con un cartucho de cloroacetofenona, un gas menos pensado para ser utilizado en guerras que “contra huelgas ilegales, motines [y] revueltas de todo tipo”¹⁰⁸, algo que también interesaba a la Dictadura.

El ensayo se completó con una prueba de ACS fabricado por Cros, que no se producía en los *Schrurotopfs*, sino que se disparaba en proyectiles. Sin embargo, el resultado fue malo porque el líquido fabricado en Badalona a partir de la fórmula alemana había “producido poco humo”¹⁰⁹. Se encargó entonces a Juan Izquierdo solucionar el problema, para lo cual procedió en primer lugar a analizar las muestras originales de Stoltzenberg en el laboratorio ya en funcionamiento de la FNPQ. Los resultados fueron enviados a la Cros y a partir de ellos, la firma catalana produjo una cantidad mayor de producto que “presentaba muy buenas condiciones”¹¹⁰. Este es el que se utilizaría en el tercer y definitivo ensayo con humos que tuvo lugar en La MaraÑosa el 17 de julio de

¹⁰³ Ibídem.

¹⁰⁴ Memoria presentada por el capitán José Sabater con motivo de la comisión que desempeñó en la Fábrica Nacional de Productos Químicos. Valladolid, julio de 1925. AGMS, Sección 3^a.

¹⁰⁵ Ibídem.

¹⁰⁶ Memoria presentada por el capitán Luis Aguilar con motivo de la comisión que desempeñó en la Fábrica Nacional de Productos Químicos. Logroño, enero de 1926. AGMS, Sección 3^a.

¹⁰⁷ Memoria presentada por el capitán José Sabater con motivo de la comisión que desempeñó en la Fábrica Nacional de Productos Químicos. Valladolid, julio de 1925. AGMS, Sección 3^a.

¹⁰⁸ Ibídem.

¹⁰⁹ Memoria presentada por el capitán Luis Aguilar con motivo de la comisión que desempeñó en la Fábrica Nacional de Productos Químicos. Logroño, enero de 1926. AGMS, Sección 3^a.

¹¹⁰ Ibídem.

1925. La presencia del rey Alfonso XIII, con sus ayudantes los marqueses de Someruelos y Zarco y su consejero alemán Max Bauer (Albert, 2013: 19), así como la de los ya habituales Izquierdo y Cmentek, subrayó la relevancia de la ocasión, que culminaba los cuatro meses de trabajos y ensayos que habían seguido al debate entre Franco y Planell. Además de cloruro amónico y adamsita liberados con *Schurotopfs* y cloroacetofenona disparada con "una pistola de policía", el ensayo también probó "humos de color, en cuya obtención se vaporizan materias colorantes o sustancias capaces de dar vapores coloreados" y ACS¹¹¹. Respecto a este último, "se produjeron nubes [...] con resultado altamente satisfactorio, por la densidad y persistencia de las mismas", a pesar de haber tenido que hacerlas "volcando algunos proyectiles de los cargados en esta forma, después de haberles quitado el detonador, ya que no se disponía de otro medio de lanzarlos"¹¹². La diferencia con el ensayo de mayo fue que Cros había fabricado una mezcla compuesta por un 40% de ACS, un 50% de anhídrido de azufre (o trióxido de azufre, SO₃) y un 10% de ácido sulfúrico, la cual "por razones desconocidas" producía "mucho más humo" que el primero en solitario¹¹³. Se había seguido, en definitiva, la innovación propuesta por los norteamericanos a principios de los años 20, por lo que no es aventurado pensar que fuera Planell quien diera la información a Izquierdo para que éste la hiciera llegar a la Cros.

La Marañosa funciona

Tras este tercer ensayo de julio, se dio el último y definitivo paso para la incorporación del ACS a las operaciones militares en Marruecos. De hecho, ya en los últimos días de junio de 1925 se habían cursado órdenes a la Fábrica Nacional de Productos Químicos para que se preparara a llevar a cabo la "carga de 11.000 proyectiles de 10,5 y 15,5 cm" con dicha sustancia¹¹⁴. Una vez que el ensayo confirmó la mezcla exacta a emplear, se encargó a la Cros fabricarla a escala industrial. Para supervisar el proceso, Izquierdo fue enviado allí en comisión el mismo día 17 de julio, apenas terminado el ensayo, permaneciendo hasta el 27 en que finalizó la fabricación¹¹⁵. A partir de esta fecha, la "Casa Cros de Barcelona" [sic] proporcionó los bidones necesarios para efectuar esta carga [de proyectiles en la FNPQ]. Como se ve, se trata de un producto Nacional"¹¹⁶. La carga se realizó "casi" exclusivamente con esta gran remesa de alta calidad, pues también se utilizó una pequeña cantidad del producto de mala calidad que se había fabricado para el ensayo de mayo. Fue la primera contribución práctica de La Marañosa en relación con los gases de guerra, aunque se tratara solo de una operación de carga de humos artificiales. Ésta se hizo en un taller "provisional" consistente en "un cobertizo que sirve de resguardo al personal y al recipiente que contiene el ácido clorosulfónico y

¹¹¹ Ibídem.

¹¹² Ibídem.

¹¹³ Ibidem.

¹¹⁴ Memoria presentada por el capitán José Sabater con motivo de la comisión que desempeñó en la Fábrica Nacional de Productos Químicos. Valladolid, julio de 1925. AGMS, Sección 3^a.

¹¹⁵ Hoja de servicios de Juan Izquierdo Croselles. AGMS, 1^a sección.

¹¹⁶ Memoria presentada por el capitán José Sabater con motivo de la comisión que desempeñó en la Fábrica Nacional de Productos Químicos. Valladolid, julio de 1925. AGMS, Sección 3^a.

demás elementos precisos de esta operación”, un local simple con el que se pretendía “cumplir una orden urgente de la Superioridad” que exigía que el llenado se hiciera “en el menor tiempo posible y evitando costosas instalaciones”¹¹⁷. Aunque los trabajadores eran “poco cualificados”, la velocidad de carga pronto alcanzó “50 proyectiles a la hora”¹¹⁸ o 400 al día”¹¹⁹. Sin embargo, debió haber interrupciones porque el proceso no concluiría hasta “finales de septiembre”¹²⁰. Para esa fecha se habían cargado 5.000 granadas de 10,5 cm con 1,150 litros cada una; 5.000 proyectiles de 15,5 cm con 3,940 litros cada uno; 900 granadas para morteros Lafitte con 0,100 litros cada una; y 300 matraces de cristal adicionales con una cantidad desconocida. Las dos últimas remesas estaban destinadas a ejercicios de entrenamiento en la Escuela Central de Tiro. En total, la cantidad de ACS fabricada por Cros en Badalona en mayo y sobre todo en julio superó las 25 toneladas.

Los primeros proyectiles cargados comenzaron a enviarse hacia Marruecos ya en julio de 1925. La Maestranza de Artillería de Melilla, que no había tenido almacenado ni un solo proyectil de humos durante la primera mitad del año¹²¹, recibió a finales de ese mes la mitad de las “granadas fumígenas” de La Marañosa: 2.469 de 10,5 cm y 2.658 de 15,5 cm¹²². A finales de agosto, otras 2.478 del primer tipo y 1.108 del segundo fueron enviadas al mismo destino¹²³ y a finales de septiembre llegaron otras 800 nuevas granadas de 15,5 cm¹²⁴. Una parte de esta munición se utilizó en el desembarco de Alhucemas del 8 de septiembre de 1925, la operación de mayor envergadura del ejército español en la Guerra del Rif, que había estado detrás de las “órdenes urgentes” recibidas por la FNPQ. No obstante, los proyectiles no se utilizaron tal cual llegaron a Melilla, sino una vez que se introdujo en ellos una carga explosiva adicional necesaria para que el ACS se esparciera adecuadamente. Esta operación se hizo durante el mes de agosto para 1.000 y 1.300 proyectiles de cada tipo respectivamente; en septiembre, para 504 y 250; y en octubre para 1.002 y 500¹²⁵. Finalmente, siguiendo la sugerencia de Morelló que se había testado a finales de marzo y había causado heridas a Planell, un porcentaje de las granadas se cargó también con iperita. Tras el desembarco de Alhucemas, proyectiles sobrantes fueron enviados desde Melilla a otras zonas del Protectorado. Así, a finales de noviembre de 1925, el director del Parque de Artillería de Larache advirtió al General en Jefe del ejército español en Marruecos sobre los riesgos derivados para ese centro de la “probable llegada de granadas de humo”¹²⁶. Señaló que debían almacenarse “de

¹¹⁷ Ibídem.

¹¹⁸ Ibidem.

¹¹⁹ Memoria presentada por el capitán Luis Aguilar con motivo de la comisión que desempeñó en la Fábrica Nacional de Productos Químicos. Logroño, enero de 1926. AGMS, Sección 3^a.

¹²⁰ Ibídem.

¹²¹ Maestranza y Parque de Artillería de Melilla. Sesión de 23 de mayo de 1925. AGMS, Sección 3^a.

¹²² Maestranza y Parque de Artillería de Melilla. Sesión de 6 de agosto de 1925. AGMS, Sección 3^a.

¹²³ Maestranza y Parque de Artillería de Melilla. Sesión de 8 de septiembre de 1925. AGMS, Sección 3^a.

¹²⁴ Maestranza y Parque de Artillería de Melilla. Sesión de 11 de octubre de 1925. AGMS, Sección 3^a.

¹²⁵ Maestranza y Parque de Artillería de Melilla. Sesión de 6 de agosto de 1925; Maestranza y Parque de Artillería de Melilla. Sesión de 8 de septiembre de 1925; Maestranza y Parque de Artillería de Melilla. Sesión de 11 de octubre de 1925. AGMS, Sección 3^a.

¹²⁶ Despacho del director del Parque de Artillería de la Comandancia de Larache al Sr. General Jefe de esta Zona. AGMS, Sección 3^a.

manera conveniente y vertical" para evitar "explosiones prematuras y peligrosas cuando están llenos de carga explosiva"¹²⁷. Además, los proyectiles de humo debían "mantenerse completamente separados de otros explosivos" debido a las "reacciones químicas que la sustancia productora de humo puede provocar en la trilita y otros explosivos"¹²⁸.

Héroe sin desembarco

A pesar de haber recibido el alta en Madrid el 11 de junio, Planell no asistió al último ensayo con humos artificiales. Nada más dejar el hospital regresó a Marruecos, donde retomó el mando de la batería de obuses de servicio en Ben Tieb y posteriormente el de la 1^a batería emplazada en Melilla. De aquí pasó el 17 de julio al peñón o isla de Alhucemas, "donde quedó de servicio de campaña"¹²⁹. Que su llegada al peñón coincidiera con el exitoso tercer ensayo de humos pudo ser casualidad, pero también pudo indicar la misión que allí iba a desempeñar. Los preparativos hispanofranceses para el desembarco en la bahía de Alhucemas, entonces ya a pleno rendimiento, estaban transformando el minúsculo islote situado a apenas 700 metros de la costa en un bastión de artillería que debía jugar un papel central en la ambiciosa operación anfibia. Como señala Ramón Díez Rioja, a partir de la estimación que se hizo de la potencia artillera de que disponían los rifeños en la zona de la bahía, se decidió instalar en la isla

"8 obuses de 15,5 cm, modelo Schneider; 2 morteros de 15 cm; 2 de 9 cm; 4 cañones de 9 cm; 2 de 8 cm y 4 de 7.5 cm, total 22 piezas. Si bien es cierto que solamente los obuses de 15.5 cm (baterías de San Agustín y San Luis) podían cooperar en la operación; el resto debía servir para dificultar el paso de los rifeños que pretendiesen acudir a los puntos de desembarco" (Díez Rioja, 2019: 255).

En definitiva, el peñón de Alhucemas era el único punto "terrestre" desde el que la artillería podía participar en la operación de desembarco y se reforzó al máximo para cumplir este fin. Dentro de este plan, Planell tenía que encargarse de la preparación de las dos baterías de obuses para el bombardeo con gases. Las armas químicas iban a tener su parte de protagonismo en la operación y por ello, durante toda la primera mitad de 1925, el Taller de Gases de Melilla tuvo que trabajar muy intensamente. En enero de ese año llegó un gran cargamento de oxol enviado por Stoltzenberg, pero al ser muy impuro por la abundancia de restos bituminosos, la producción se hizo con dificultad y tuvo finalmente que detenerse por daños en las instalaciones (Morelló, 1927: 43). Tras retomarse la fabricación hubo accidentes periódicos, de los cuales el más grave fue uno en el que explotaron 10 bombas C-5 (cargadas con 6,5 kilos de iperita) que se guardaban en el almacén¹³⁰, lo que produjo heridas graves a José Jiménez Buesa y otros jefes,

¹²⁷ Ibídem.

¹²⁸ Ibidem.

¹²⁹ Hoja de servicios de Joaquín Planell. AGMS, 1^a Sección.

¹³⁰ Hoja de servicios de Rafael Morelló y Climent. AGMS, 1^a sección.

oficiales y soldados (Madariaga, Lázaro, 2003: 81). La necesidad de introducir mejoras para evitar estos riesgos hizo que se pidiera a Stoltzenberg una instalación de lavado de iperita, que se encargó en abril, pero no estuvo montada hasta el mes de agosto (Manrique, Molina, 2012: 32-33). A pesar de todos los contratiempos, se consiguió un ritmo máximo de producción de 75 a 100 bombas C-5 diarias durante esos meses previos al desembarco (Ibídem).

En la isla de Alhucemas se venían almacenando proyectiles con gases desde mucho tiempo antes. El primer cargamento que hemos podido identificar llegó allí el 14 de marzo de 1923 y consistió en “58 granadas para obuses de 15'5 de gases asfixiantes, [y] 50 granadas para morteros de 15 de gases asfixiantes”¹³¹. Se trataba seguramente de proyectiles de cloropicrina de los que se habían cargado en el Taller de Gases el año anterior. Según la documentación consultada, el primer empleo de munición química desde la artillería emplazada en la isla tuvo lugar el 21 de agosto de aquel mismo año. El contexto del mismo fue la fuerte ofensiva rifeña contra la posición de Tifarauin, en la línea del frente próxima a la costa, que tuvo lugar entre el 14 y el 22 de agosto. Para frenar el ataque se movilizaron hasta 30.000 soldados en defensa de la posición y se castigó a la avanzadilla y a la retaguardia rifeñas con la artillería, la marina y la aviación (Macías, 2021: 257-260). Como parte del castigo a la retaguardia en la cábila de Beni Urriaguel, la artillería de la isla de Alhucemas utilizó 143 granadas de gases el día 21 de agosto y al siguiente, “ha continuado la plaza el fuego sobre el enemigo, bombardeando con gran intensidad los poblados de Aydir [sic] y Ait-Ali con granadas de gases” y “contrabatiendo el fuego de la Artillería enemiga”, consumiéndose un total de 81 granadas, 81 “cargas mínimas de gases”, 50 cargas de 411 y 10 de 370¹³². Dado que ese verano ya se habían cargado proyectiles con iperita fabricada a partir de oxol en Melilla y se habían utilizado en julio en los combates de Tizzi-Azza, puede que parte de la munición disparada desde el peñón contuviera dicha sustancia.

No ha sido posible constatar la cantidad de proyectiles químicos se almacenaron en la isla de Alhucemas en julio y agosto de 1925. En cualquier caso, los rifeños sabían perfectamente que en ese punto se estaba concentrando una gran cantidad de material de artillería con vistas a un desembarco que ya daban por confirmado. Y sabían que la munición que se utilizaría para el mismo incluiría gases de guerra pues, como informaban confidentes nativos a finales de julio, los preparativos defensivos rifeños en la zona de la bahía de Alhucemas incluían “para atenuar los efectos que pueda hacer los gases [...] montones de paja próximos a las trincheras, que deben prender fuego cuando noten el olor [a mostaza] característico de la bomba [de iperita]”¹³³. La tensión por la inminente operación hispanofrancesa fue en aumento conforme transcurría el verano hasta que el 20 de agosto, tres semanas antes del desembarco, los rifeños lanzaron un fortísimo ataque de artillería contra la isla de Alhucemas que ocasionó grandes

¹³¹ Parte de operaciones, Alhucemas. 14 de marzo de 1923. AGMM, FM, R-491.

¹³² Parte de operaciones, Alhucemas. 21 de agosto de 1923. AGMM, FM, R-491.

¹³³ Notas de confidencias dadas por la intervención el día 31 de julio de 1925. AGMM, FM, R-644.

destrozos en las fortificaciones, en la torre de la iglesia y en otros edificios. Según consta en su hoja de servicios, a resultas de ese ataque sufrió Planell

"graves heridas en la cabeza y leve en el brazo izquierdo, continuando no obstante al mando de sus baterías hasta lograr apagar el fuego del enemigo. En la madrugada del día 21 hizo fuego con sus piezas contra la artillería del enemigo por repetirse la agresión del día anterior, hasta conseguir enmudecerla"¹³⁴.

Esta actuación le valdría al artillero catalán la concesión de la Cruz Laureada de San Fernando, que le impondría el propio rey Alfonso XIII el 15 de mayo de 1927¹³⁵. A corto plazo, las heridas del bombardeo obligaron a Planell a ser evacuado de la isla la misma noche del día 21. Su ingreso, por tercera vez, en el Hospital Docker de Melilla nos hace sospechar que sus lesiones fueron también por gases, quizás porque el bombardeo rifeño afectó a los proyectiles químicos almacenados en la isla, quizás por haberlos utilizado en gran cantidad y difíciles circunstancias. Apunta asimismo a ello su evacuación el día 29 de agosto al Hospital Militar de Barcelona (también por tercera vez) y su lenta recuperación posterior, pues permaneció ingresado en la Ciudad Condal durante tres meses, quedando después "de reemplazo por herido en la cuarta región [Cataluña]" otros dos meses hasta el 26 de enero de 1926¹³⁶. De esta forma, el ataque sorpresa de los rifeños impidió a Planell participar en el desembarco de Alhucemas y en las operaciones que se prolongaron durante ese otoño y que resultaron en la ocupación de Axdir, capital de la República del Rif y de una cierta extensión de territorio de la cábila de Beni Urriaguel. No obstante, la respuesta de Planell al frente de las baterías de obuses del peñón frente al ataque del 20-21 de agosto, juntamente con los bombardeos de la aviación y la marina, provocaron graves efectos entre los rifeños. Según algunos informes elaborados a partir de confidentes nativos, "los muertos [...] a causa del bombardeo se elevan a sesenta y cuatro, siendo también crecido el número de heridos, efecto de los gases"¹³⁷. Otros confidentes daban

"noticias del crecido número de rebeldes que han resultado muertos e hiperditados [sic] a consecuencia [de los] últimos bombardeos y como confirmación hoy recibo confidencias de que desde Quilates a Alhucemas se han encontrado unos ciento ochenta hombres ciegos y unos ciento sesenta muertos habiendo manifestado confidente que toda la arboleda ha quedado quemada y los indígenas de dicha región han reclamado Abdelkrim diciéndole que no le pueden seguir más. Aunque quizás estas cifras sean exageradas, la noticia coincide en el fondo con las recibidas por conducto de [la] Oficina de Intervención, lo que demuestra que aunque las cifras no sean exactas, el hecho es cierto"¹³⁸.

¹³⁴ Hoja de servicios de Joaquín Planell. AGMS, 1^a Sección.

¹³⁵ Ibídem.

¹³⁶ Ibídem.

¹³⁷ Información telefónica para la Oficina central. 26 de agosto de 1925. AGMM, FM, R-644.

¹³⁸ Hilo directo. Comandante general a General encargado despacho. Melilla 29 de agosto de 1925; Confidencia del día 28 de agosto 1925. AGMM, FM, R-644.

Últimas misiones en La Marañosa

Tras su última y más prolongada baja, Planell se reincorporó al servicio activo a finales de enero de 1926, siendo destinado a la zona occidental del Protectorado. Durante cuatro meses ejerció el mando de la 2^a batería de montaña del Regimiento Mixto de Artillería de Ceuta, con la cual realizó probablemente bombardeos con gases en operaciones en el macizo del Gorgués, en las cercanías de Tetuán, desde donde los insurgentes amenazaban la capital del Protectorado¹³⁹. A finales de mayo Planell regresó a Barcelona destinado al Parque del Regimiento de Artillería, pasando después, desde septiembre a diciembre, a la categoría de excedente tras la disolución del Cuerpo de Artillería ordenada por Primo el día 5 del primer mes. No hemos podido acreditar si en ese medio año en la Ciudad Condal desempeñó algún cometido en relación con la guerra química. Llegaría entonces su último destino durante la Guerra del Rif, que le llevó de vuelta a Madrid como miembro de la Dirección Superior Técnica de la Industria Militar Oficial, organismo que asumió desde diciembre de 1926 las funciones hasta entonces asignadas a la Junta Central de Movilización de Industrias civiles¹⁴⁰. Veía así recompensada Planell su labor de años anteriores en relación con las industrias químicas catalanas y con La Marañosa mediante un cargo que tendría continuidad, mucho tiempo después, con sus nombramientos en el Instituto Nacional de Industria y como ministro de Industria durante el primer franquismo. Además, desde el 24 de diciembre, se convirtió en jefe de Laboratorios en la Fábrica Nacional de Productos Químicos “Alfonso XIII” (había pasado a denominarse así desde agosto de 1925, tras el último ensayo de humos artificiales al que había asistido el monarca)¹⁴¹, reemplazando en ese puesto a Juan Izquierdo, que lo había ocupado desde enero de 1925, tras pasar éste a ser jefe de Fabricación, Estudios y Proyectos¹⁴².

La jefatura de laboratorios de La Marañosa era un puesto clave, “pues fácilmente se comprende que, si es importante en relación con la guerra química tener implantada de una manera regular la fabricación de cierto número de gases de combate [...] no lo es menos el tener asegurado el dominio técnico de la materia, asegurando la mutua cooperación entre la industria militar y la privada y siguiendo paso a paso todos los progresos de la guerra química”¹⁴³. Había cuatro laboratorios: “de investigación”, “de estudio”, “de análisis” e “industrial”¹⁴⁴. En uno de ellos se debió de que comprobar la pureza o calidad de la iperita que, con enorme retraso, comenzó a producirse en la fábrica en 1926. Y las noticias no fueron buenas. A mediados de junio de ese año, Hugo Stoltzenberg había regresado a España, después de otro año de ausencia, para tratar de que la FNPQ finalmente consiguiera fabricar el deseado gas de guerra según el procedimiento Levinstein, que garantizaría la autonomía respecto a suministros

¹³⁹ Hoja de servicios de Joaquín Planell. AGMS, 1^a Sección.

¹⁴⁰ “La Junta de Movilización de Industrias, suprimida”, *La Época*, 25 de diciembre de 1926.

¹⁴¹ Hoja de servicios de Joaquín Planell. AGMS, 1^a Sección.

¹⁴² Hoja de servicios de Juan Izquierdo Croselles. AGMS, 1^a sección.

¹⁴³ Memoria presentada por el capitán Luis Aguilar con motivo de la comisión que desempeñó en la Fábrica Nacional de Productos Químicos. Logroño, enero de 1926. AGMS, Sección 3^a.

¹⁴⁴ Ibídem.

extranjeros (principalmente los suyos propios de oxol). Stoltzenberg acababa de sufrir un importante revés, ya que el 1 de mayo había vencido el plazo para que la fábrica que había estado montando en paralelo en la URSS comenzara a fabricar iperita, sin haberlo conseguido (Schweer, 2008: 44). Este fracaso, y el de las instalaciones análogas que había montado para el ejército alemán en la localidad de Grafenheinichem (Sajonia), llevó a que su compañía CFS fuera intervenida. En esta difícil situación, el químico alemán se desplazó a España y realizó un ensayo de fabricación en La Marañosa en junio (aprovechando la ausencia de la comisión de seguimiento de la FNPQ por el creciente conflicto de Primo de Rivera con los artilleros) (Cañete, 2019: 44). Consiguió entonces producir unas escasas tres toneladas de iperita, supuestamente (no había testigos) "de pureza adecuada" (75%) (Pita, 2008: 102; Manrique, Molina, 2012: 34). Tras ello tuvo que regresar precipitadamente a Alemania a mediados de agosto para luchar por el futuro de su empresa, lo que no impidió la liquidación de ésta el 26 de octubre. Stoltzenberg perdió sus instalaciones en la URSS, las de Grafenheinichem, las de producción y administración de CFS en Hamburgo e incluso la propiedad de su domicilio particular en esta ciudad. Solo pudo conservar solo algunas patentes de humos e insecticidas y los últimos restos del antiguo stock de gases de guerra que con los que se había hecho en los tiempos en que trabajó en Breloh (Schweer, 2008: 44-45) y de los que había vendido la mayor parte a España y otros países.

Esto resultaría providencial puesto que en diciembre de 1926 Stoltzenberg aún pudo enviar un último cargamento de 20 toneladas de oxol para su transformación en iperita en Melilla (Kunz, Müller, 1990: 171; Schweer, 2008: 32). Lo pudo hacer también porque STOGAS no era estrictamente una filial de CFS, sino una compañía registrada en España, por lo que había quedado fuera del acuerdo de liquidación. Como resultado, Stoltzenberg no mostró ninguna intención de renunciar a su contrato de la FNPQ y viajó una vez más a la península. Ante su nuevo intento de fabricar iperita, el Ministerio de la Guerra nombró el 25 de octubre una comisión "para informar acerca de la bondad del gas producido en el taller de fabricación de iperita de la Fábrica Nacional de Productos Químicos de Alfonso XIII y proponer resolución en lo que atañe a la recepción de dicho taller, así como para presenciar las pruebas de puesta en marcha del taller de cloruro de etilo"¹⁴⁵. Dicha comisión estuvo integrada por César Serrano, jefe de la Comisión de Movilización de Industrias Civiles de la 1^a región; Ángel Fernández Espeso, director accidental de la FNPQ; y los comandantes de Artillería José Fernández Ferrer y Matías Zaragoza Usera¹⁴⁶. A ellos se unió el día 28 Juan Izquierdo, todavía como jefe de laboratorios de la FNPQ¹⁴⁷. La comisión se desplazó a La Marañosa el 2 de noviembre y desempeñó sus funciones durante diez días. Aunque el Cuerpo de Artillería estaba disuelto por Real Decreto de Primo desde el 5 de septiembre, los miembros de la comisión fueron "exceptuados de las sanciones previstas en el citado R.D." para poder

¹⁴⁵ Ibídem.

¹⁴⁶ Despacho de la Sección de Artillería a la Dirección General de Preparación de Campaña, la de Instrucción y Administración. Madrid, 25 de octubre de 1926. AGMS, 3^a sección.

¹⁴⁷ Ibídem.

efectuar su labor¹⁴⁸. Pero Stoltzenberg fracasó de nuevo, al producir otra pequeña cantidad de iperita de una pureza de apenas un 40% (Manrique, Molina, 2012: 34). En contraste, el taller de cloruro de etilo, destinado a la fabricación de arsinas, debió quedar listo para ser utilizado (aunque no lo fuera).

Así estaban las cosas cuando Planell sustituyó a Izquierdo en la jefatura de los laboratorios de la FNPQ en la Nochebuena de 1926. De nuevo volvían a reunirse los dos artilleros en La Marañosa, esta vez para intervenir en la difícil decisión sobre el futuro de la fallida planta de gases. Tras constatar que Stoltzenberg era incapaz de fabricar iperita y otras sustancias en cantidad y calidad suficientes, el gobierno español procedería el 17 de marzo de 1927 a “la rescisión del contrato y la incautación de todos los talleres” (Ibídem). Hasta que llegó ese momento, Planell también pudo intervenir en la segunda contribución práctica que realizó La Marañosa a la guerra química en Marruecos. Se trató de la fabricación de fosgeno y la carga de proyectiles con esta sustancia, una iniciativa que realizó de nuevo en colaboración con la SEQF. En La Marañosa se había construido la instalación de electrolisis, pero funcionaba de manera deficiente. Estaban montados también desde comienzos de 1926 dos talleres de carga de proyectiles, uno para iperita y arsinas y otro para fosgeno. Por su parte, la fábrica de Flix se había dotado en 1926 de una instalación de licuefacción de cloro con la que pudo desde entonces venderlo a otras empresas (la conversión al estado líquido era la única manera de transportar este gas a distancia). Entonces, en enero de 1927, en el contexto de la preparación de las operaciones militares contra los últimos focos de resistencia en Marruecos que se iban a desarrollar en la primavera, se habría ordenado a La Marañosa fabricar fosgeno. Se utilizó para ello cloro producido en la SEQF, en una cantidad lo suficientemente significativa como para obligar a esta compañía a pedir a su matriz en Alemania muchos bidones de diferentes tamaños para su transporte (Martínez, 2022b). Planell tenía larga experiencia en la carga de proyectiles con gases desde sus tiempos en Barcelona y Melilla y además había adquirido en Estados Unidos conocimientos sobre la fabricación de fosgeno por el procedimiento norteamericano (cloro + monóxido de carbono), que es el que se empleó en la FNPQ.

Conclusión

En este artículo se ha completado la investigación sobre la trayectoria de Joaquín Planell dentro del esquema de guerra química que se puso en marcha en España a partir de 1917. En concreto, se han reconstruido sus actividades entre 1923 y 1927, el periodo álgido de la Guerra del Rif. A través del esclarecimiento de circunstancias mal conocidas de su biografía profesional y de la de algunos oficiales de Artillería y otras armas del ejército con los que mantuvo estrecha relación, nuestro trabajo permite sobre todo ofrecer nuevas perspectivas sobre la cambiante orientación, la complejidad organizativa y las conexiones internacionales de la guerra química española en aquel periodo. La aportación más relevante del artículo es, por ser desconocida hasta ahora, la que se refiere al papel jugado por los Estados Unidos. Tras el temprano contacto con ese país

¹⁴⁸ Hoja de servicios de Juan Izquierdo Croselles. AGMS, 1^a sección.

protagonizado por José María Fernández-Ladreda en 1919-1920, el nombramiento de Victoriano Casajús como agregado militar español en Washington en 1922, el envío de la comisión de Garrido, Planell y González en septiembre-noviembre de 1923 y la compra de material en enero de 1924 tuvieron importantes consecuencias. Planell, en particular, a partir de su experiencia americana, ayudó a renovar la instalación de fabricación de iperita de Melilla, a sistematizar el uso de gases por la artillería y la aviación en Marruecos y a convencer al ejército de la utilidad del ácido clorosulfónico para las operaciones terrestres, tras haber visto cómo lo utilizaban los marines estadounidenses.

La atracción de Planell (y de otros militares vinculados a la guerra química) por los Estados Unidos revela, por otro lado, la "agencia" del Estado y del ejército españoles frente al papel demasiado dominante que la historiografía ha adjudicado a Hugo Stoltzenberg. El artillero catalán y sus compañeros contribuyeron a buscar soluciones a la incapacidad del químico alemán para asegurar a España los gases que necesitaba para la guerra en Marruecos y, en último término, una producción independiente del extranjero. Se atrevieron así a introducir nuevos actores en competencia con Stoltzenberg y a modificar sus proyectos en La MaraÑosa y en Melilla, si bien es cierto que colaboraron con él la mayoría de las veces y solo muy tarde cuestionaron abiertamente su trabajo. Asimismo, el papel de Planell, en connivencia con Franco, en la adopción del ácido clorosulfónico como elemento de combate por el ejército español, revela la colaboración de empresas privadas españolas en el programa de guerra química. La Sociedad Anónima Cros de Badalona y la Sociedad Electroquímica de Flix, ambas localizadas en Cataluña, tierra de origen de Planell, se convirtieron en actores de primer nivel en la fabricación de gases, sirviendo asimismo de modelo para algunas instalaciones de La MaraÑosa y suministrando a ésta sustancias con las que pudo contribuir, siquiera de forma limitada, a la guerra química en Marruecos.

Finalmente, esta fase temprana de la trayectoria profesional de Planell hasta el final de la Guerra del Rif ofrece claves importantes que permitirán entender mejor su actuación posterior como agregado militar en Washington durante la Segunda República y en el ámbito de la movilización industrial durante la Guerra Civil y el primer franquismo.

Bibliografía

ALBERT SALUÉÑA, Jesús (mayo de 2013): "Guerra química en Marruecos", *La Aventura de la Historia*, 17, 199: 16-22.

ALLONA, Francisco (1924): "La Sociedad Electroquímica de Flix. Flix (Tarragona) (conclusión), *Memorial de Artillería*, VII, 1: 545-550.

BALFOUR, Sebastian (2002): *Deadly embrace. Morocco and the road to the Spanish Civil War*, Oxford, Oxford University Press.

<https://doi.org/10.1093/oso/9780199252961.001.0001>

BROPHY, Leo P.; FISHER, George J.B. (1989): *The Chemical Warfare Service: organizing for war*, Washington DC, Center of Military History.

CAÑETE, Francisco Ángel. (octubre 2019): “Disoluciones históricas del Cuerpo de Artillería (II)”, *Ejército*, 80, 942: 40-47.

DÍEZ RIOJA, Ramón (2019): “El desembarco de Alhucemas: la operación definitiva del colonialismo español en Marruecos (1911-1925)”, Tesis doctoral, Universidad Autónoma de Madrid.

FELDENKIRCHEN, Wilfried (2003): *Siemens. From Workshop to Global Player*, Munich/Zurich, Piper.

FERNÁNDEZ-LADREDA, José María (1923): “Algunos gases usados en la Guerra Química”, *Memorial de Artillería*, VI, 23: 353-378.

FITZGERALD, Gerard J. (2018): “The chemist’s war: Edgewood Arsenal, the First World War and the birth of a militarized environment”, en TUCKER, Richard P.; KELLER, Tait; MCNEILL, J. R. (eds.): *Environmental histories of the First World War*, Cambridge, Cambridge University Press, 62-98. <https://doi.org/10.1017/9781108554237.004>

FRANCO, Teniente coronel [Francisco] (enero 1925), “Marruecos. El empleo táctico de la artillería,” *Revista de Tropas Coloniales* 2, 1: 20.

GUNN, Robert M., WEEKS, Maurice H. (septiembre-octubre 1996), “Smokes and obscurants. Development, use and control,” *Military Review*, 76, 5: 84-90.

IZQUIERDO, Juan (1923): “La sosa y el cloro electrolíticos. Dos palabras...”, *Memorial de Artillería*, VI, 24: 526-545.

JIMÉNEZ MOYANO, Francisco José (2006): “El desembarco de Alcazar Seguer”, *Revista de Historia Militar*, 99: 59-76.

KUNZ, Rudibert; MÜLLER, Rolf-Dieter (1990): *Giftgas Gegen Abd el Krim. Deutschland, Spanien and der Gaskrieg in Spanisch-Marokko, 1922-1927*, Freiburg, Rombach.

MACÍAS, Daniel (2021): *A cien años de Annual. La guerra de Marruecos*, Madrid, Desperta Ferro.

MADARIAGA, María Rosa de; LÁZARO, Carlos (abril de 2003): “Guerra química en el Rif”, *Historia 16*, XXVI, 324: 50-85.

MANRIQUE, José María; MOLINA, Lucas (2010): *Guerra química en España, 1921-1945*, Madrid, Galland Books.

MARTÍNEZ ANTONIO, Javier (2022a): “Males ocultos: organización y aspectos éticos y legales de la asistencia médica a heridos del ejército español por armas químicas en la Guerra del Rif”, en Ignacio Suay Matallana et al. *Ciencia, medicina y ley. XVIII Congreso de la Sociedad Española de Historia de la Medicina*, Valencia, SEHM, 257-260.

MARTÍNEZ ANTONIO, Javier (2022b): "Guerra de Marruecos. La trama civil de la guerra química", *La Aventura de la Historia*, 25, 290: 18-25.

MARTÍNEZ ANTONIO, Javier (2024): "Un catalán contra el Rif. Joaquín Planell y la guerra química en Marruecos", *Revista de Estudios Internacionales Mediterráneos*, 37: 251-275. <https://doi.org/10.15366/reim2024.37.011>

MUÑOZ, Amelia (2015): *Ciencia en defensa. Historia de los centros integrados en el Instituto Tecnológico "La Marañosa"*, Madrid, INTA.

PITA, René (2012): *Armas químicas. La ciencia en manos del mal*, Madrid, Plaza y Valdés.

PLANELL, Joaquín (marzo 1925), "El empleo táctico de la artillería," *Revista de Tropas Coloniales* 2, 3: 14-15.

SCHWEER, Henning (2008): *Die Geschichte der Chemischen Fabrik Stoltzenberg bis zum Ende des Zweiten Weltkrieges*, Diepholz-Stuttgart-Berlin, GNT-Verlag.

STEEN, Kathryn. *The American Synthetic Organic Chemicals Industry. War and Politics, 1900-1930*. Chapel Hill, The University of North Carolina Press, 2014. <https://doi.org/10.5149/northcarolina/9781469612904.001.0001>

STOLTZENBERG, Joachim (2022): *Der Giftgaskrieger: Das Leben des deutschen Chemiefabrikanten Dr. Hugo Stoltzenberg. Der Versuch einer Annäherung an meinen Großvater*, [s.l.], Kadera-Verlag.

SUEIRO SEOANE, Susana (1994): "El mito del estratega. Primo de Rivera y la resolución del problema de Marruecos", *Cuadernos de Historia Contemporánea*, 16: 113-129.

THOMPSON, Peter (2023): *The gas mask in interwar Germany. Visions of modernity*, Cambridge, Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781009314862>

V., J. (1923): "Enmascaramiento," *Memorial de Artillería* 78, 23: 299-313.