

Mar de Aral: la historia de un despropósito

Aral Sea: the story of a folly

SARA NÚÑEZ DE PRADO CLAVELL Y JUAN MASCAREÑAS PEREZ IÑIGO

Universidad Rey Juan Carlos, Universidad Complutense de Madrid

sara.clavell@urjc.es, jmascare@ucm.es

ORCID <https://orcid.org/0000-0002-4809-5892> <https://doi.org/10.24197/smc2y339>

Recibido 16.12.2025 . Aceptado: 19.12.2025

Cómo citar: Núñez de Prado, Sara, Mascareñas, Juan. Mar de Aral: la historia de un despropósito. Revista de Estudios Europeos 87 (2026): 677–701



Artículo de acceso abierto distribuido bajo una [Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional \(CC-BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/). / Open access article under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License \(CC-BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

DOI: <https://doi.org/10.24197/smc2y339>

Resumen: El Mar de Aral ha sufrido constantes agresiones medioambientales a lo largo de su historia, desde la época de los zares, hasta la actualidad, aunque en las últimas década ha habido diversos intentos de recuperación del mar, a pesar de que el descubrimiento de grandes reservas de hidrocarburos ha paralizado algunos de estos intentos, sobre todo en la parte que pertenece a Uzbekistán. Este artículo trata de la historia de este mar y de las distintas acciones, buenas y malas, realizadas en su seno a lo largo de su historia, enriqueciendo el texto con las opiniones de una familia que toda su vida a crecido, vivido y muerto en sus orillas.

Palabras clave: Mar de Aral, evolución, desastre medioambiental, bucles de retroalimentación, intentos de recuperación

Abstract: The Aral Sea has suffered constant environmental aggressions throughout its history, since the time of the Tsars, up to the present day, although in the last decade there have been various attempts to recover the sea, even though experts believe it belongs to Uzbekistan. This article deals with the history of this sea and the different actions, good and bad, carried out on it throughout history, enriching the text with the opinions of a family that has lost everything due to the sea's death on its shores.

Keywords: Aral Sea, evolution, environmental disaster, feedback loops, recovery attempts

INTRODUCCIÓN

En los años 60 del siglo XX era habitual citar en la URSS la frase del famoso climatólogo ruso, Aleksandr Voeikov¹, que decía que “el Mar de Aral era un evaporador inútil, un error de la naturaleza”. No sabemos que hubieran pensado de dicha frase² los múltiples pueblos que habitaron, utilizaron y vivieron del Mar de Aral a lo largo de la historia.

Hasta el advenimiento de la era cristiana, en esa zona habían habitado los Saka, que eran un pueblo escita, es decir, una tribu aria irania nómada de las estepas que se asentaba en sus costas³ y que limitaban por el sur con el Imperio Medo (aproximadamente hacia el 560 a.C). Hacia 515 a.C, la costa sur del Mar de Aral pertenecía al Imperio Persa. Posteriormente, hicieron su aparición los Masagetas, pueblo iranio nómada conocido por los griegos y que éstos referenciaron en sus escritos. Este pueblo se asentaba entre los dos grandes mares: Caspio y Aral, además de al sur de éste. De hecho, en aquella época los dos grandes ríos que alimentaban el Mar de Aral eran conocidos como el Jaxartes y el Oxus. Hacia el 375 a.C, los Corasmios (o Jorasmians o Khwarizm) ya estaban asentados al sur en el oasis del mismo nombre, Jorasmia, en torno al delta del río Oxu (el actual Amu Daria). Fueron uno de los pueblos más importantes en controlar los recursos del mar y del propio río. Al norte del Mar seguían viviendo los Saka y al oeste los Sármatas. Hacia el 270 a.C el Imperio Seléucida controlaba el nacimiento de los dos ríos, pero nunca llegó al Mar de Aral, dicho control pasaría a manos de Bactria hacia el 220 a.C. Hacia el año 145 a.C serían los Alanos los que controlaban la costa oeste del Mar de Aral, mientras que los Yuezhi -cien años más tarde- desplazarán a los Saka de la zona. Por desgracia, las principales rutas comerciales de la época no se acercaban al Mar de Aral, ya que Samarcanda y Bukhara eran las dos ciudades más cercanas por las que transitaba la ruta de la seda (a unos 600 km del Aral).

En el año 138 de nuestra era, el Imperio Kushan -heredero del Yuezhi- ocupa el este del Mar de Aral y los Alanos el oeste. Estos últimos se harán cargo de toda la zona hacia el año 230. Los hunos, y algunas tribus de los

¹ 1842-1916. Ver Synott, 2025.

² Los seres humanos somos así de prepotentes, decidimos cuándo y cómo se equivoca la naturaleza, como si supiésemos más que ella misma.

³ Dejaron unas tumbas denominadas *kurganes* en la región.

Yuezhi, se asentarían en el Mar de Aral hacia el año 362⁴. En el 406 toda la zona pertenecía a los hunos (en concreto a los hunos blancos, porque los hunos ocupaban desde ahí hasta lo que hoy es Hungría). Es en el 565 cuando los turcos (göktürks, oghuz, kipchak, etc.) aparecen en la zona del Aral. El kanato turco se subdividiría en confederaciones nómadas asentadas en sus orillas. Hacia el 710, la influencia musulmana alcanza la ciudad de Bukhara, llegando al sur del mar de Aral en 737 (14 años después tendrá lugar al noreste de Samarcanda y al norte del río Sir Daria⁵ la batalla de Talas en la que las tropas musulmanas derrotaron a las chinas de los Tang frenando su expansión y posibilitando el control de la ruta de la seda en esa zona). En cualquier caso, la influencia musulmana convirtió a Jorasmia en un centro cultural. En 888 la influencia política en el Mar de Aral se divide, al norte los turcos Ghuzz y al sur el emirato Samánida. En el 1000 los turcos (Ghuzz y Karakhanid) controlaban totalmente el mar, además aparece una ruta comercial de segundo orden que une la ruta de la seda⁶ en Bukhara con el norte del Mar Caspio, pasando por las costa sur del Mar de Aral. En 1030, la costa sur marca el límite superior del Imperio de Mahmud of Ghazni, que unos pocos años más tarde -1071- será sustituido por los turcos selyúcidas.

En 1173 el kanato de Karakhitai controla las costas sur y este del Aral mientras que el resto está bajo control de los Cumanos. Los primeros serán empujados al norte y sin contacto con la costa del Aral por el Imperio del Sha Khwarizm en 1212. Poco va a durar esta situación porque en 1230 hacen su aparición los mongoles y el mar de Aral será controlado en su totalidad por el kanato de la Horda de Oro. Ésta compartirá en 1401 las costas del Aral con el Imperio de Timur (éste ocupará las costas sur y este).

En apenas 30 años, la situación vuelve a cambiar, las costas norte y oeste pertenecen al kanato uzbeko -que surge tras la caída de la Horda de Oro- (comienzan a aparecer los kazajos en las estepas al norte del mar),

⁴ Desplazando a los Alanos, quienes iniciarían una emigración en masa hasta llegar a la Península Ibérica en el 407.

⁵ Su nombre significa en persa “río nacarado”. Aunque en Asia era conocido como Sir Daria desde hace muchos siglos, en Occidente se le conoce así desde el siglo XX, antes mantenía su nombre griego de Jaxartes.

⁶ Los principales bienes transportados eran seda y esclavos.

mientras que las del este y el sur al Imperio del Sha Rukh. En 1483, este último imperio es sustituido por el emirato timúrido, que tiene a Samarcanda como su gran ciudad. Por otra parte, los uzbekos serán desplazados hacia el sur y su único contacto con la costa marítima será por el sur del Aral, formarán el kanato de Corasmia, más adelante denominado kanato de Jiva. Los culpables del desplazamiento serán los kazajos, que controlarían las costas norte y este del mar (la oeste sería para los calmucos). Hacia la mitad del siglo XVIII hacen su aparición en el kanato de Jiva los karakalpakos (“sombreros negros”) -grupo étnico turco- que se asientan en el delta del Amu Daria en la costa sur del mar de Aral.

El entorno se mantendrá más o menos invariable hasta que hagan su aparición los rusos. Hacia 1839 los rusos no consiguen hacerse con el kanato de Jiva que controla la costa sur del Aral, así que se centran en ir dominando poco a poco a las tribus nómadas de los kazajos y a mediados del siglo XIX ya dominaban la parte norte del Aral. Por fin, en 1873 conquistaron Jiva con lo que todo el mar de Aral estuvo bajo su control.

En la actualidad, Kazajistán y Uzbekistán se reparten, respectivamente, el norte y el sur del mar de Aral, cuyo nombre en kazajo significa “mar de las islas” y en su seno algunas de estas islas tienen una trágica historia.

1. GEOGRAFIA DEL MAR DE ARAL

En el centro del mar de Aral original se cruzan el paralelo 45° norte y el meridiano 60° este. Durante la mayor parte de su existencia se le consideró el cuarto lago más grande del planeta⁷, tenía una extensión de 68.000 km² (el 86% del tamaño de la Comunidad de Castilla y León) y 68 metros de profundidad en su parte más honda (ver figura 1) y 30 metros en el puerto sureño de Muynak.

Aral era alimentado por el caudal de dos ríos, el Sir Daria que vertía sus aguas al noreste del mar (actual Kazajistán) y el Amu Daria que las vertía exactamente en el sur (actual Uzbekistán). El volumen del agua prácticamente no variaba porque el aporte de los ríos era contrarrestado

⁷ El mar Caspio, el lago Superior y el lago Victoria, le precedían en tamaño.

por la evaporación del propio mar. Por supuesto, había fauna pesquera de la que vivían los habitantes asentados en sus orillas que, incluso, disponían de una industria pesquera propia. Pero también había agricultores, pastores, comerciantes y artesanos. Sobre todo sus orillas orientales, poco profundas, eran muy ricas en vida acuática, mostrando una biodiversidad muy variada.

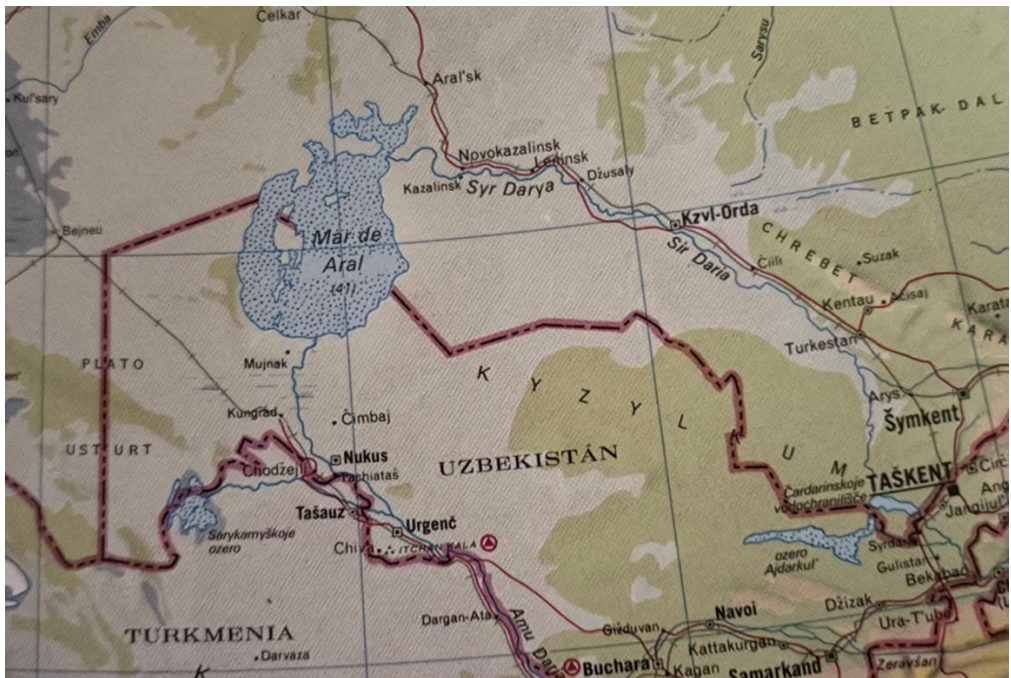


Figura 1. Foto del tomada del atlas de McNally (1995, p. 127).

Sin embargo, en la actualidad, después de la fuerte reducción del aporte de agua de ambos ríos debido a su derivación para los cultivos de arroz y algodón, su superficie se ha reducido en un 75% (17.000 km², un poco más del doble que la Comunidad de Madrid) y su volumen es apenas el 10% del original. Más aún, ya no hay un único mar, sino dos: Aral del norte y Aral del sur; este último es el más grande (ver figura 2). De hecho, debido al desvío de las aguas los propios ríos que alimentaban al mar se secaban durante las temporadas estivales, provocando una fuerte

evaporación de las aguas con las consecuencias devastadoras que se están comentando. De esta manera, para 2004 el mar como tal ya no existía, sino que lo que quedaba del mismo eran cuatro lagos: el del Norte, que era los restos de esta parte del mar, el lago intermedio Barsakelmes, más pequeño. Y los residuos de las cuencas orientales y occidentales que con el tiempo se han ido reduciendo aún más, hasta desaparecer prácticamente, convirtiéndose la zona oriental hoy en el denominado desierto de Aralkum.

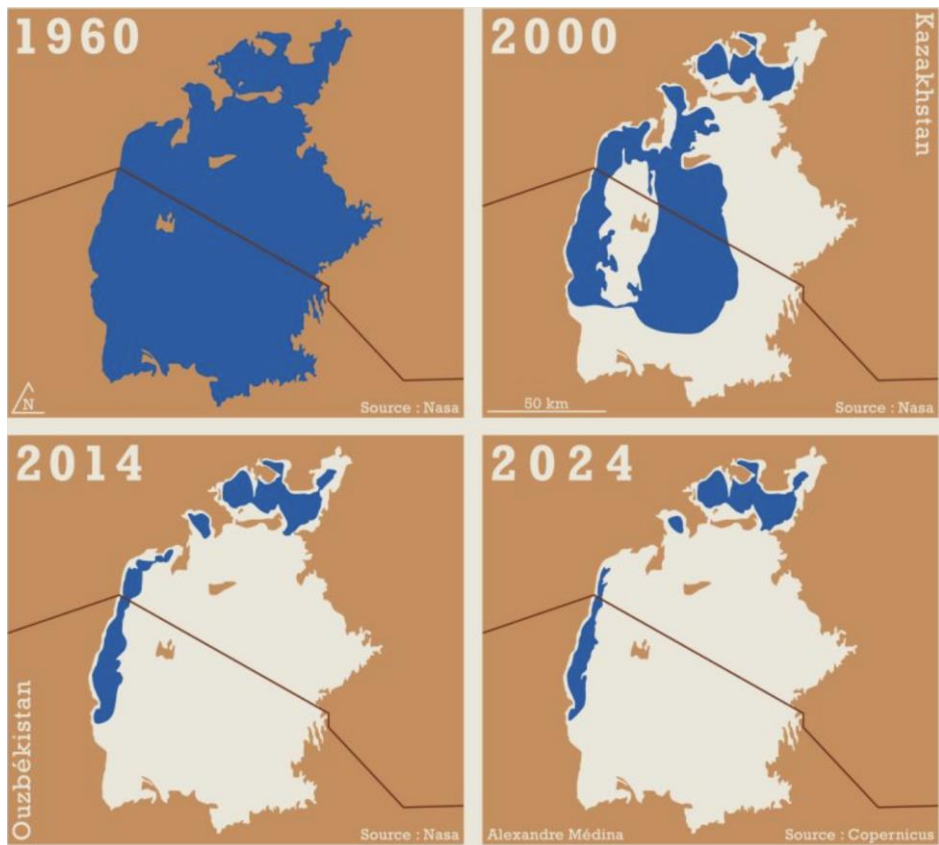


Figura 2 Mar de Aral en 1960, 2000, 2014 y 2024. [Fuente: Sandrine Malherbe]

2. LA DOMINACIÓN SOVIÉTICA

A principios de la década de 1920 Stalin decidió convertir sus repúblicas de Asia Central en enormes plantaciones de algodón. Pero el clima árido en esta parte del mundo no es adecuado para hacer crecer un cultivo tan sediento, y los soviéticos emprendieron uno de los proyectos de ingeniería más ambiciosos de la historia del mundo, cavando a mano miles de kilómetros de canales de riego para canalizar el agua del Amu Daria y Sir Daria en el desierto circundante.

La ciudad uzbeca de Muynak, en la costa sur del mar, fue un próspero pueblo pesquero con una extensa fábrica de conservas que incluso recientemente en la década de 1980 procesaba miles de toneladas de pescado anualmente. Sin embargo, ahora la costa del mar se encuentra a más de 89 km de distancia al noroeste.

Políticamente, Muynak era una ciudad autónoma que hoy forma parte de la región de Karakalpakistán, dentro de la república soviética de Uzbekistán y que se encontraba situada en una ubicación privilegiada en el delta del Amu Darya, lo que la convertía en la principal puerta marítima de Uzbekistán. Los barcos cargaban pescado, conservas y otra serie de productos y después una vez desembarcadas en el lugar de destino, cargaban algodón.

Consecuencia de la política de producción algodonera, a comienzos de los años 60, cuando se añadieron más canales de riego⁸ se rompió el equilibrio y el mar comenzó a secarse rápidamente descendiendo el nivel del agua a un ritmo de 60 cm/año. No obstante, los habitantes de las riberas, que vivían del mar, no fueron conscientes del drama que se les venía encima. Una mujer de la ciudad de Muynak, Ms. Bayla Akimova, que hoy subsiste principalmente gracias al negocio de dar de comer a turistas⁹, originaria de Muynak y que ha vivido allí toda la vida, perteneciente a una de las familias más acomodadas del lugar, recuerda

⁸ Los canales eran un desastre con continuas y llamativas pérdidas, una mala gestión del agua y los métodos de irrigación obsoletos agravaron el problema

⁹ Entrevista realizada por la coautora del artículo en Muynak el 20 de agosto de 2025.

que en los años 75 y 80 todavía había agua, pues aún iban a la playa para nadar y bañarse, pues su familia vivía muy cerca del puerto. Y poco después, pero ya en los 80, es cuando las personas comienzan a darse cuenta de que el mar se está secando. Pero hasta entonces, aún había muchos pescadores que vivían del mar. A partir de esos momentos, cuenta que cuando desaparece el agua, la gente comienza a desplazarse lejos para poder seguir pescando, calcula que debían adentrarse en lo que había sido el mar hasta unos 120 km. Después, ante las dificultades de desplazamiento, comenzaron, o bien a abandonar la zona, o a reciclarse hacia el cuidado del ganado, principalmente las vacas, ovejas y caballos, porque podían vender sus productos. La vida comenzó a cambiar radicalmente, ya que antes de ello en torno al 85% de las personas eran pescadores y eso se fue perdiendo paulatinamente.

Ante la pregunta de si fueron conscientes de lo que estaba pasando con el Mar, cuenta que realmente no había ninguna información, no sabían lo que pasaba y las autoridades nunca dieron la más mínima información. Ellos solo notaban que cada vez tenían que andar un poco más para llegar al agua. Pero no sabían por qué. Simplemente, no preguntaban, no se podía hacer nada y no sabían nada.

Otra cosa que cambió, según explica, es que desapareció el turismo que entonces venía al mar, aunque ahora se está intentando recuperar ese turismo, sobre todo el procedente de Rusia. Ahora hay campamentos para niños, etc.

Recuerda también que el puerto de Muynak, además de ser un puerto pesquero, también tenía mucha actividad comercial, sobre todo porque la fábrica de conservas vendía en muchos lugares alejados. Nos dice que su hermano, precisamente, era capitán de un barco mercante que tenía su sede comercial en Muynak.

Termina contando que la caída de la URSS y el nacimiento de una nación independiente se vivió con optimismo y que además ahora el gobierno está dando ayudas para reflotar el pueblo y sus actividades. Pero, aun así, los jóvenes siguen emigrando a otros lugares y una parte

considerable han encontrado una actividad alternativa que es la recogida de algas para usos medicinales, pero tienen que desplazarse. En Muynak ya no hay actividad industrial ninguna.

Es en esa misma década, concretamente en 1987 cuando el mar de Aral se divide en dos partes. Y en 2002, la parte sur, a su vez, se subdivide en este y oeste, la primera de las cuales desaparece en 2017.

Claramente y a sabiendas, los soviéticos eligieron el algodón¹⁰ y el arroz como económicamente preferibles a la pesca. Así que, cada otoño, alrededor de dos millones de uzbekos se apuntan como "voluntarios" para recoger millones de fanegas de la cosecha de algodón de la nación. El país prácticamente se cierra mientras los empleados del gobierno, los escolares, los maestros, los médicos, las enfermeras, los ingenieros e incluso las personas mayores son transportados en autobús a los campos para la cosecha.

Por otra parte, y aún más peligrosa es la revelación de que en la antigua isla de Vozrozhdeniya o Resurrección (hoy desaparecida)¹¹, hubo una instalación secreta de pruebas de armas biológicas soviéticas. Se instala en 1930 para que el Ejército Rojo realice en ella sus pruebas con armas biológicas bajo el mando, desde 1935, de Ivan Mikhailovich Velikanov, microbiólogo perteneciente al Instituto Biotécnico. Curiosamente, este hombre acaba sus días de gloria en 1937, arrestado en la propia sede del Instituto, acusado de ser enemigo del pueblo y haber participado en una

¹⁰ Ya durante la época zarista se cultivaba algodón en esta región de Asia central, sobre todo a partir de 1870 como consecuencia de la guerra de Secesión que había perjudicado el cultivo del algodón. Los zares vieron así una oportunidad de negocio, aunque al tender hacia el monocultivo perjudicaron las industrias locales. Así entre 1900 y 1913 se pusieron en marcha políticas para el desarrollo intensivo del riego que mermaron las capacidades hídricas de los ríos. Ya que ahora las zonas necesitadas de agua habían crecido entre dos y tres millones de hectáreas. Consecuencia de ello fue también la construcción de una línea de ferrocarril, el Trans-Caspio que comenzó a construirse en 1879 y se culminó en 1906 con su unión con el Trans-Aral, completando así la ruta comercial.

¹¹ Esta isla había sido una reserva natural para animales y también una especie de estación de descanso para los pescadores que faenaban en el Mar de Aral, convirtiéndose a partir de la década de los 20 en un lugar de exilio para los considerados contrarrevolucionarios, principalmente kulaks.

conspiración fascista en la que se pensaba envenenar a la población de Moscú. También se le considera espía y saboteador de los experimentos que lleva a cabo. Su mujer, que también era microbióloga, corre la misma suerte. Velikanov es juzgado y encontrado culpable, aunque él siempre se niega a admitir su culpabilidad. Hay que recordar que en esta época era muy habitual encontrar espías, saboteadores y conspiraciones en cualquier momento debido a la paranoia de Stalin. Y los juicios a los que se somete a estos presuntos enemigos del pueblo son sumarísimos, se desarrollan la mayoría en las propias cárceles y sin ninguna seguridad jurídica. Velikanov es condenado a muerte, convirtiéndose en una víctima más de las purgas (época del Gran Terror) llevadas a cabo por “el padrecito” Stalin. Aun así, su programa siguió vigente y se continúan los estudios y las pruebas biológicas según lo programado por él, aunque sufriendo considerables retrasos, por lo que la isla está casi sin actividad una década. Asimismo, y siendo justos con el trabajo de este científico, hay que reconocerle que sus estudios y ensayos sobre el botulismo salvaron muchas vidas. La URSS lo reivindica en 1956 durante el mandato de Krushev, una vez denunciado por éste el régimen de terror impuesto por Stalin en su discurso de febrero de ese año ante el XX Congreso del PCUS.

Años después de la desaparición de Velikanov, en 1948 vuelve la actividad a la isla, construyéndose un laboratorio que permanece en secreto, pues está centrado en hacer pruebas con agentes de ántrax, peste bubónica y otros virus, como el variola, causante de la viruela.

En 1954 el Ministerio de Defensa soviético da un paso más, construyendo un campo de pruebas, incluido un aeródromo, denominado Barkhan y un pueblo para albergar a sus trabajadores que se conoció como Aralsk-7 o Kantubek¹². El nombre de Aralsk viene porque muy cerca, pero en la república de Kazajistán, existe una ciudad del mismo nombre que es la que abastece a la 7. De hecho, se distinguen, a la hora, de hablar de ellas, por el dígito que se le pone a cada una. Aquí opera el Grupo de Guerra Microbiológica del ejército soviético que realiza experimentos sobre miles

¹² La ciudad ha permanecido habitada hasta principios de los años 90, cuando fue abandonada definitivamente. En los últimos tiempos la población rondaba los 1.500 habitantes.

de animales que son sometidos a ántrax, viruela, peste, brucelosis y otros agentes biológicos. Como cuenta el periodista Carlos Sala en *La Razón*:

“se sabía que los trabajos dentro de sus laboratorios habían provocado numerosos casos de muerte masiva de peces, además de la desaparición en los bosques cercanos de los saigas, los antílopes de la zona, así como alguna infección puntual de visitantes mal protegidos al recinto. Sin embargo, el 30 de julio de 1971 el descuido en el transporte de uno de estos virus mortales provocó el caos en la zona y la necesidad imperiosa de ocultar el incidente por las autoridades durante 30 años” (2020).

Por suerte después de que un equipo de limpieza norteamericano trabajara en la zona en 2002, no se han encontrado agentes biológicos en el polvo desde entonces, pero brotes esporádicos de peste afectan a la región circundante (Synott, 2025). Para ese año, además, debido al retroceso del mar, la isla ya no existe como tal, pues se había unido al continente

Una vez desaparecida la Unión Soviética, la aparición de los estados independientes de Asia Central conlleva políticas propias y falta de colaboración entre los mismos. Y una de las víctimas de esta falta de visión son los ríos Sir Daria y Amu Daria que son los grandes proveedores de agua dulce de la región. Consecuentemente ello afecta negativamente al Mar de Aral. Por ejemplo, Kirguistán en 1997 declara el río Kara Daria de uso exclusivo kirguistaní, lo que implica que si otros estados quieren beneficiarse del mismo deberán pagar un alto canon por ello. Esta decisión perjudica sobre todo a Uzbekistán debido a que este río se une con el Naryn, también kirguistaní, que atraviesa la región del valle de Fergana donde se confunde con el Kara Daria y juntos conforman el Sir Daria, que desemboca en el Mar de Aral. En este sentido, todo lo que tiene que ver con la producción hidroenergética de Asia Central suele ser objeto de falta de entendimiento entre los cinco países, lo que perjudica, a su vez, la buena marcha de acciones conjuntas encaminadas al salvamento de la región.

3. CONSECUENCIAS SANITARIAS E INTENTOS DE PALIAR LOS EFECTOS NOCIVOS

El desastre ecológico ha acarreado problemas de salud. El primero y más evidente son los torbellinos de sal que provienen del cloruro de sodio que existe en la superficie desértica del antiguo mar. Además, el polvo está mezclado con pesticidas como DDT, hexaclorociclohexano, toxafeno y fosadona, todos carcinógenos conocidos. Los productos químicos se han abierto paso en todos los niveles de la cadena alimentaria. El problema de la salinidad también afecta a los restos de agua del Aral porque en los viejos tiempos el nivel de salinidad del agua potable era de 10 gramos por litro (los océanos del mundo oscilan entre 33 y 37 gramos por litro), pero ahora la salinidad supera los 110 gramos por litro, lo que la hace mortal para todas las especies de peces (y por supuesto es imposible sumergirse, sólo se puede flotar) (Wæhler y Dietrichs, 2017).

En la actualidad, la concentración de uranio del agua de los arroyos aumenta en Tayikistán con valores de 43 µg/L y 12 µg/L; el valor guía de la OMS para el agua potable de 30 µg/L se supera parcialmente. La principal aportación de uranio se produce aguas arriba, en Uzbekistán y Kirguistán (Zoriy et al., 2018).

Turid Austin Wæhler y Erik Sveberg Dietrichs explican que “vivir en la zona del mar de Aral tiene consecuencias perjudiciales para la fertilidad, tanto en las personas que crecen en la zona como en los inmigrantes adultos. Además, a finales de la década de 1990, la mortalidad infantil se situaba entre 60 y 110 por cada 1000 nacidos, una cifra muy superior a la de Uzbekistán (48 por cada 1000) y Rusia (24 por cada 1000). Al mismo tiempo, el índice de masa corporal (IMC) se correlacionaba inversamente con la concentración en sangre de PCB, DDT y DDE en niños de entre 7 y 17 años, lo que se atribuyó a un efecto de malabsorción. Los valores del factor de crecimiento similar a la insulina tipo 1 (IGF-1) tendían a correlacionarse con una reducción del índice de masa corporal. Se sabe que los valores bajos de IGF-1 pueden estar asociados con altas concentraciones de DDT o metabolitos del DDT en el organismo (2017).

Asimismo, hoy en día, Karakalpakistán registra tasas de cáncer de esófago 25 veces más altas que el promedio mundial. La tuberculosis multirresistente es un problema importante, y las enfermedades respiratorias, los cánceres, los defectos de nacimiento y los trastornos inmunológicos están muy extendidos (Synott, 2025). Como explica la Fundación *We are water*, “las consecuencias para la salud fueron nefastas: enfermedades como el cáncer linfático, de hígado y de garganta, la anemia, la bronquitis crónica, la tuberculosis, la fiebre tifoidea, la hepatitis y el asma se dispararon. La mortalidad infantil alcanzó una tasa de 7,5 fallecimientos de cada 100; más de la mitad de esos niños murieron de enfermedades respiratorias debido a la sal y los minerales existentes en polvo que respiraban” (*Mar de Aral: El Difícil Retorno Del Agua*, 2019).

Un ejemplo de la situación tan problemática que en temas de salud existe en la región son los intentos de Médicos sin Fronteras, en colaboración con el Ministerio de Salud uzbeko, que se iniciaron en 1998 para implementar un programa DOTS (Directly Observed Treatment, Short-course) relativo al tratamiento de la tuberculosis que incluyese en torno a 1,2 millones de personas¹³. Para 2003, cuando llega a su fin, se había alcanzado una tasa de notificación de casos de 482/100.000/año para todas las formas de tuberculosis. Los resultados del tratamiento, tan poco exitosos provocaron que se realizase entre 2001 y 2002 una encuesta sobre la resistencia a los medicamentos antituberculosis que reveló tasas extremadamente altas de tuberculosis multirresistente. Concretamente, el 13 % entre los nuevos casos y el 40 % entre los pacientes con tuberculosis que habían recibido tratamiento (Cox et al., 2007).

Por otro lado, en 2021 se publicaron los resultados del primer proyecto de la OMS en el marco del Fondo Fiduciario Multiparticipativo para la Seguridad Humana de las Naciones Unidas (MPHSTF) sobre la región de Karakalpakistán a propuesta del gobierno de Uzbekistán. Fue financiada por Finlandia, Noruega, la República de Corea, Uzbekistán y la Unión Europea. La idea es lograr una mayor y adecuada posibilidad de acceso de

¹³ Este tratamiento simplemente consiste en la supervisión profesional con el fin de que los pacientes pertenecientes al mismo tomen todas las medicinas propuestas. También se les somete a pruebas periódicas con el fin de monitorear la evolución del paciente.

los habitantes de la región tanto a la atención primaria como a la hospitalaria. Para ello se quería recurrir al uso de tecnologías de salud digital. El programa, además, dedicaba una atención especial a las mujeres y los adolescentes (*WHO Conducts Comprehensive Health System Assessment in Uzbekistan's Karakalpakstan Region*, 2021). Este programa denominado "Towards universal health coverage and security in Karakalpakstan (UHC+S)" MPTF Office Project Reference Number: 00125932 ha tenido un presupuesto de 425.379 dólares y estaba dirigido por el Dr Nazokat Kasymova pretende que para 2025, se haya conseguido fortalecer las capacidades del sistema sanitario gracias a la aplicación de políticas y programas eficientes, transparentes, innovadores e inclusivos centrados en la cobertura sanitaria universal. Con el fin de poder dar respuestas integrales a las emergencias sanitarias y promover un estilo de vida saludable y mayores conocimientos sobre salud, así como oportunidades de desarrollo profesional de calidad para los empleados del sector sanitario (Towards Universal Health Coverage and Security in Karakalpakstan (UHC+S), 2022)

4. INTENTOS DE RECUPERACIÓN AMBIENTAL

Son diversos los ensayos medioambientales puestos en marcha para la recuperación del Mar de Aral, tanto a nivel internacional como de las autoridades kazajas o también de las uzbekas. Los primeros intentos comienzan a partir de la caída de la Unión Soviética en 1991¹⁴.

Entre otras muchas de las necesidades que afrontaban los recientes nuevos estados, el problema del agua era uno de los más importantes. Pero estos países no estaban en condiciones de luchar contra las adversidades heredadas de manera individualizada, por lo que optaron por aunar esfuerzos a la vez que requerían el apoyo internacional. Así, concretamente en marzo de 1993 los cinco estados de Asia Central se unieron en

¹⁴ Ya en 1990 se había celebrado una reunión extraordinaria en Nairobi, patrocinada por el Programa de Naciones Unidas para el medioambiente (PNUM) con la idea de afrontar el problema del Mar de Aral. De esa reunión surgió el Proyecto "Asistencia en la Preparación de un Plan de Acción para la Rehabilitación del Mar de Aral". También el mismo año, el Global Infrastructure Fund Research Foundation (GIFRFJ) con capital japonés se interesó por esta región. Este apoyo japonés se mantiene hasta la actualidad con la iniciativa "The Project for Supporting Self-reliance through Climate-resilient Agriculture in the Aral Sea Region" (2023-2025).

Kyzylorda (Kazajistán) para crear asociaciones que les permitieran una lucha conjunta eficaz. Fruto de esta reunión surgieron dos iniciativas: el Consejo Interestatal para el Mar de Aral (ICAS) y el Fondo Internacional para salvar el Mar de Aral (IFAS). En 1994 adoptaron el Programa para la Cuenca del Mar de Aral (ASBP-1) para la gestión del agua que iba a estar financiado por el IFAS que contaba con un presupuesto de en torno a 30 millones de dólares. También recibieron fondos del Banco Mundial, el PNUD y el PNUMA. La idea era conseguir plantar millones de hectáreas de árboles autóctonos (saxaul) que soportaran la salinidad y así, además de mejorar la calidad del agua, evitar más desertización y las tormentas de arena que desperdigaban por el entorno elementos contaminantes nocivos para la salud. En 1997 comenzaron a analizarse los resultados y a promover nuevas recomendaciones que culminaron en la segunda fase del programa, que comienza en 1998 con una duración estimada de entre 10 y 15 años y con un coste entre 500 y 700 millones de dólares. Estas recomendaciones hacían referencia a “obtener el apoyo incondicional de los Estados de Asia Central, priorizar la implementación de proyectos con resultados rápidos; (II) destacar los resultados prácticos más representativos de los proyectos; (III) desarrollar políticas y programas de acción coherentes centrados en la gestión del agua y los recursos naturales a nivel estatal y regional, con el objetivo de reducir en un 15 % la extracción de agua de los ríos Amu Darya y Syrdarya; (IV) mejorar la colaboración con la sociedad civil y la ciudadanía, y crear condiciones favorables para la mejora de las políticas en este ámbito” (*ASBP-1 (Programa de la Cuenca del Mar de Aral)*, s. f.).

En 2001 se pone en marcha, con sede en Almaty (Kazajistán) el Centro Ambiental Regional para Asia Central (CAREC) que tiene carácter internacional e independiente con la finalidad de ayudar a los gobiernos de Asia central en su lucha por el medioambiente y la recuperación del Aral. También trabajan con los gobiernos de Afganistán y en su origen contaron con el apoyo de la Unión Europea y el PNUD. Hasta 2009 recibió financiación directa y a partir de entonces, aunque ha seguido funcionando lo ha hecho a través de su participación en distintos proyectos competitivos que le han permitido seguir trabajando, centrándose más en labores de investigación y asesoramiento. Algunos de los proyectos que ha desarrollado en relación con el agua son los siguientes (*Project “Local Multi-sectoral Efforts for the CAI Water Dialogue”*, s. f.).

- Proyecto “Calidad del agua en Asia Central” (2009-2012)
- Proyecto «Agua potable limpia para las comunidades rurales de Kazajstán» (2003-2010)
- Proyecto “Desarrollo del Plan Integrado de Gestión de la Cuenca Ili-Balkhash” (2005-2007 financiado por la UE)
- Proyecto “Armonización y aproximación de normas y estándares de agua en Asia Central” (2003-2010 financiado por la UE)

Por lo que respecta específicamente al Fondo, desde su creación ha tenido una vida muy irregular, aunque se produjeron iniciativas importantes, como la construcción en Kazajistán del dique y la presa de Kok-Aral en 2005 con un dique de 13 kms de extensión y 40 metros de altura que permite preservar una cantidad de agua considerable en el norte del mar, evitando que se desplace hacia la parte sur que ya no recibía agua, mientras que esta zona norte aún se alimentaba del agua del río Sir Daria. Esta obra de construcción formaba parte de un proyecto más amplio denominado "Regulación del cauce del río Syr Darya y el Mar de Aral septentrional" y contó con la financiación del Banco Mundial. Llama la atención también el interés que tiene el Fondo en promover la explotación del gas de la zona, aunque pone el foco en que parte de los beneficios deberían dedicarse a la recuperación del Mar de Aral.

La presa desde su construcción ha sido un éxito para los habitantes del Norte del Aral, consiguiendo aumentar considerablemente la cantidad de agua y beneficiando a ciudades como Aralks que ha vuelto a ver como las orillas del mar volvían a acercarse a sus límites, lo que ha revitalizado la ciudad y actividades como la ganadería y la pesca con el regreso de especies autóctonas de la región. La consecuencia más negativa de este éxito ha sido que el sur del mar se ha ido resecaando más rápidamente aún al perder el aporte que venía del norte.

Otra iniciativa que es importante señalar es el Proyecto de Modernización de la Hidrometeorología de Asia Central (2012-2018) con ayuda financiera de instituciones internacionales como el Banco Mundial, el IFAS u otras regionales como el Centro Regional de Hidrología (CRH) y la participación de los servicios hidrometeorológicos de la republicas de Asia central, salvo Turkmenistán. La idea es desarrollar una cooperación

reforzada entre los estados parte para reducir riesgos sobre daños materiales y disminuir las posibles pérdidas económicas provenientes de desastres naturales.

El gobierno kazajo decidió en junio de 2021, imitando la política iniciada por Uzbekistán en 2018, comenzar a plantar árboles autóctono (saxaules) en el lecho seco del Mar de Aral. La intención que anima es cubrir más de un millón de hectáreas para 2030 con el fin de reducir la salinidad y las tormentas de polvo que se producen frecuentemente. Como explica la viceministra de Ecología, Geología y Recursos Naturales, Aliya Shalabekova. “queremos aprender de esta experiencia para asegurar que las medidas puntuales que se están implementando en diferentes lugares tengan un efecto sinérgico. Nuestro ministerio está desarrollando un programa para solucionar definitivamente el problema de las tormentas de polvo mediante un enfoque sistemático. Se utilizarán diferentes tipos de siembra, incluyendo la siembra aérea y la mecanizada. Actualmente estamos buscando fuentes de financiación alternativas fuera del presupuesto estatal para involucrar a todas las partes interesadas” (*Aral Sea Restoration Efforts to Include Planting Million-Hectare Saxaul Forest*, 2021).

Este esfuerzo se completa con la aprobación de una ley sobre el mundo vegetal centrada en la protección de plantas que crecen fuera de los entornos naturales especialmente protegidos. Con estas iniciativas Kazajistán ha logrado restaurar una amplia zona del Mar, aumentando la calidad del agua y consiguiendo la vuelta de algunas especies de pescado con el fin de reactivar la vida marina y la industria pesquera.

En 2021 se pone en marcha el proyecto ‘Desafío Global de Tecnologías Disruptivas para la Restauración del Mar de Aral (Arystanbek, 2021). El 19 de mayo de ese mismo año, la Asamblea General de la ONU define la región del mar de Aral como “zona de innovaciones y tecnología ecológica”. Y Uzbekistán aprueba en 2020 el denominado “Concepto de Desarrollo de la Economía del Agua de la República de Uzbekistán para el período 2020-2030”.

Ligado a estas iniciativas hay que recordar el trabajo de la agencia estadounidense USAID¹⁵, especializada en desarrollo internacional, dentro de su programa sobre agua y medio ambiente vulnerable, que pone en marcha una serie de actividades integradas en los proyectos ERAS I y ERAS II (2022) para intentar recuperar el Mar de Aral, concretamente en la zona de Kyzylorda (Kazajistán) en el caso del primero y en la orilla uzbeka en el caso del segundo. La intención es fortalecer la capacidad hídrica de los ríos Syr Darya y Amu Darya y de esta manera recuperar la biodiversidad del Mar de Aral. A ello se añade la política de la plantación de ciertos arbustos (saxaul negro) proclives a ayudar a mejorar la biodiversidad de la región gracias a su capacidad de combatir la desertización y favorecer la regeneración del suelo, como ya se ha reseñado. De esta manera, con estos dos programas se intentaba mejorar tanto la situación del mar como la del entorno. La inversión en el caso de ERAS II se cifra en 1,6 millones de dólares (*USAID Broadens Aral Sea Restoration Project with \$1.6 Million in Funding for Uzbekistan*, 2022).

En 2022 la División de Tecnologías de la Información y la Comunicación y Reducción del Riesgo de Desastres de la Comisión Económica y Social para Asia y el Pacífico (CESPAP), dependiente del Consejo Económico y Social de Naciones Unidas organizó un seminario internacional titulado Taller de desarrollo de capacidades sobre las interfaces de ciencia y política para la resiliencia climática y ante desastres en la cuenca del Mar de Aral. Consecuencia de esta reunión se establecen una serie de recomendaciones que abarcan los siguientes aspectos: desarrollo de una política regional sobre el agua, cooperación en relación con los trasvases de agua de los ríos de la región, construcción de infraestructuras, promover el cultivo de especies que sean adaptable al clima y la situación e implantar medidas para luchar contra la degradación climática, así como otras acciones encaminadas a la concienciación social de la situación (Narbayev y Pavlova, 2022).

En otro orden de cosas, y como se ha apuntado más arriba, hay que tener en cuenta que ese fuerte retroceso del mar y el consiguiente avance

¹⁵ La política de recortes impuesta por el presidente Trump en la ayuda internacional ha hecho que esta agencia esté inoperativa en estos momentos.

del desierto también ha impulsado la explotación petrolera y gasística de la zona, lo que, consecuentemente, ha desincentivado, al menos en Uzbekistán, cualquier intento de recuperación del agua del antiguo mar. Así como la región de Karakalpakistán es rica en gas, su explotación puede suponer un incentivo económico mayor que la recuperación del Mar de Aral.

Desde 2004 Rusia ha tenido puesto su interés en esta región a través de Gazprom, pero es a partir de 2008 cuando se instala en la región la denominada Aral Sea Operating Company (ASOC) con capital de la petrolera rusa Lukoil, de la Compañía Nacional de Petróleo de China, de la de Corea y de la Petronas de Malasia. También participa la corporación nacional Uzbekneftegaz. Así, desde ese momento, el antes subsuelo marino, es explorado por este grupo de empresas con el fin de encontrar yacimientos de hidrocarburos.

Ahora bien, la gran diferencia de futuro puede venir dada porque mientras la legislación kazaja no permite la explotación de hidrocarburos en el terreno que fue el Mar de Aral, no pasa lo mismo con Uzbekistán, que no tiene ningún tipo de legislación restrictiva al respecto.

A pesar de todos los intentos anteriores, como explica Yusup Kamalov, ingeniero en energía térmica, activista medioambiental y presidente de la ONG Union for Defence of the Aral and Amudarya (UDASA) “cada año se producen muchas tormentas de polvo que recogen la sal del antiguo fondo del mar y la distribuyen por toda Asia Central. Los agricultores se ven obligados a limpiar sus campos dos veces al año para evitar la salinización, lo que requiere más agua. La biodiversidad en el delta del Amu Daria [el río que abastecía el mar de Aral] se ha reducido significativamente. Hemos perdido cientos de especies de animales: pájaros, peces, insectos... La situación va a empeorar debido a la escasez de agua. Las tormentas de polvo son cada vez más frecuentes y la velocidad de los vientos ha aumentado. El clima se ha vuelto más continental: más caluroso en verano y más frío en invierno. Además, Afganistán ha comenzado a cavar un nuevo canal de irrigación que absorberá un tercio del agua del Amu Daria” (Vilà, 2025).

5. LOS BUCLES DE RETROALIMENTACIÓN QUE EXPLICAN EL PROBLEMA DEL MAR DE ARAL

Como resumen de lo comentado anteriormente se puede decir que el problema que ha llevado a la casi total desaparición del Mar de Aral puede explicar mediante tres bucles de retroalimentación positivos que, al estar acompañados de algún bucle negativo o de control, han provocado la tragedia medioambiental (ver figura 3).

Los dos primeros bucles se refuerzan entre ellos. Por un lado, la producción de algodón uzbeko lleva a generar beneficios económicos a esa nación lo que, a su vez, induce a aumentar el terreno dedicado a los cultivos. Esto implica más producción y beneficios, lo que provoca ganar más terreno al secano y así sucesivamente. Por otra parte, dicha ampliación del área de producción de algodón implica una necesidad mayor de regadío, que estimula una mayor producción, mayores beneficios, un posterior aumento del área de producción y más necesidad de agua y vuelta a empezar. El límite a estos bucles está, por un lado, en el tamaño del área de producción, que tendrá un límite en sí mismo y en los beneficios resultantes (estos van a depender de la tecnología y de los precios del algodón), pero ello no parece implicar un aumento del excedente de agua que pueda ir a rellenar el Mar de Aral entre otras razones por la expuesta a continuación.

Otro bucle importante, también en el lado uzbeko, es que el aumento de la desertificación del antiguo Aral impulsa la prospección petrolera y gasística, que genera beneficios a la nación y que desincentiva cualquier medida para rellenar la cuenca del Aral por su parte sur porque ello impediría dichas prospecciones y su beneficio consiguiente.

Así que cualquier intento de rellenado del Aral desde Uzbekistán debe ir dedicado a romper dichos bucles y eso ahora mismo no parece posible. Como ya se ha comentado la situación en el lado kazajo es completamente distinta y ahí sí se están poniendo manos a la obra para proteger el Aral Norte.

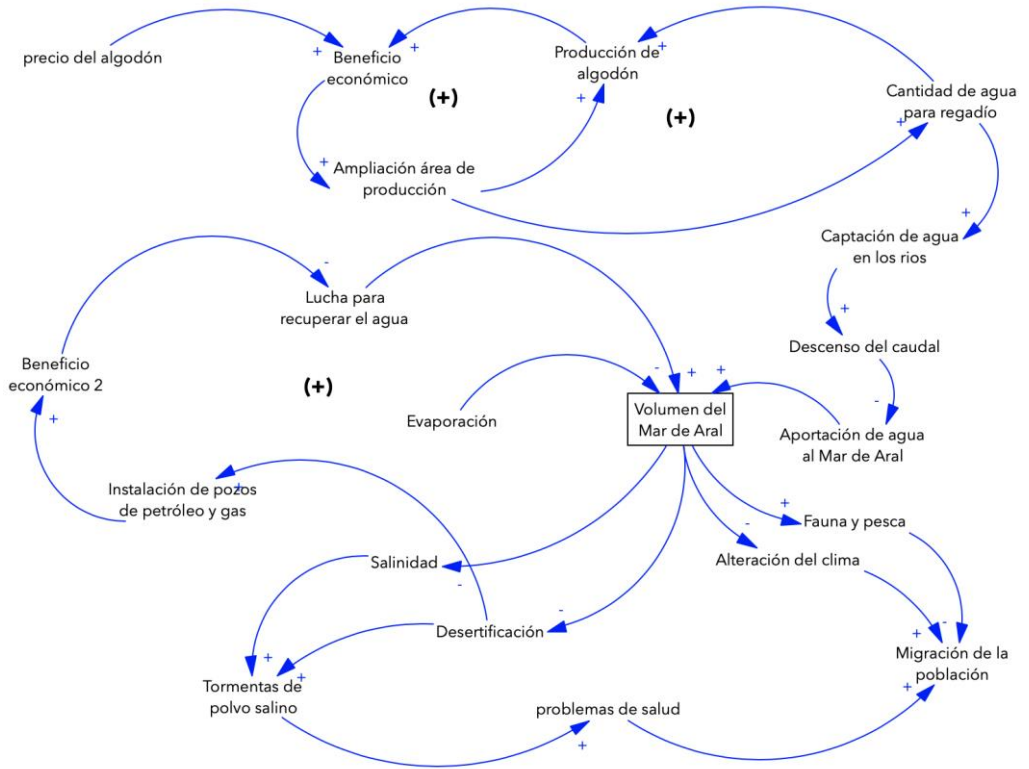


Figura 3 Diagrama causal del problema del Mar de Aral. Fuente: elaboración propia.

6. CONCLUSIONES

El caso de la casi desaparición del Mar de Aral es un ejemplo de cómo para crear riqueza en una zona determinada el precio a pagar es la desaparición de todo un ecosistema natural. La dicotomía entre agua para mantener el nivel del Mar de Aral, o agua para las plantaciones de algodón y arroz, se ha decantado casi totalmente hacia estas últimas.

Otra gran dicotomía se ha producido entre la elección de recuperación del Mar o su mantenimiento como se encuentra en la actualidad con el fin de que la recuperación económica de la región venga de la mano de los

hidrocarburos y no de la riqueza pesquera. En este caso, el camino tomado por cada uno de los estados ribereños ha sido diferente. Kazajistán optó por recuperar el Mar y Uzbekistán ha preferido intentar el camino de los hidrocarburos.

Debido a lo anterior, y como Kazajistán no tiene que elegir entre ambas alternativas ha podido mantener una parte del mar, la que se encuentra en su territorio, a salvo de la desertificación. No ha sido fácil, pero parece que lo está consiguiendo y para ello entre otras soluciones construyó un dique que aísla la parte norte del Aral del sur, impidiendo que el bajo caudal del agua proporcionado por el río Syr Darya también la alimente.

La situación uzbeka es radicalmente distinta, es en Uzbekistán donde se encuentran las plantaciones de algodón y arroz, que necesitan constantemente agua para su crecimiento, agua que proviene del Syr Darya y del Amu Darya. Todo el agua de este último, que es el encargado de llenar la parte sur del Aral, se dedica a ello. Podría argumentarse que si las canalizaciones del agua fuesen eficientes (que no lo son en absoluto) y con mínimas filtraciones a lo mejor el Amu Darya podría dar algo de agua al sur del Aral, pero esto no va a ocurrir porque en la zona desértica de lo que antes fue el mar han surgido prospecciones petrolíferas que también resultan rentables para Uzbekistán y que, obviamente, quedarían sumergidas si el agua volviera a fluir. Así que lo que queda del Aral sur está condenado a desaparecer por la evaporación.

Esta artificial transformación del mar de Aral ha resultado en cambios poblacionales, sanitarios, laborales, etc., en la parte uzbeka, el sur del mar.

BIBLIOGRAFÍA

Aral Sea restoration efforts to include planting million-hectare saxaul forest. (2021, junio 17). AVIM (Centro de Estudios Euroasiáticos). <https://avim.org.tr/en/Bulten/ARAL-SEA-RESTORATION-EFFORTS-TO-INCLUDE-PLANTING-MILLION-HECTARE-SAXAUL-FOREST>

Arystanbek, A. (2021, junio 17). *Aral Sea Restoration Efforts to Include Planting Million-Hectare Saxaul Forest.* The Astana Times.

<https://astanatimes.com/2021/06/arak-sea-restoration-efforts-to-include-planting-million-hectare-saxaul-forest/>

ASBP-1 (Programa de la Cuenca del Mar de Aral). (s. f.). IFAS. Recuperado 15 de diciembre de 2025, de <https://www.ifas.kz/en/page/asbp-1>

Cox, H. S., Kalon, S., Allamuratova, S., Sizaire, V., Tigay, Z. N., Rüscher-Gerdes, S., Karimovich, H. A., Kebede, Y., y Mills, C. (2007). Multidrug-Resistant Tuberculosis Treatment Outcomes in Karakalpakstan, Uzbekistan: Treatment Complexity and XDR-TB among Treatment Failures. *PLOS ONE*, 2(11), e1126. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0001126>

Mar de Aral: El difícil retorno del agua. (2019, noviembre 21). We Are Water Foundation. <https://www.wearewater.org/es/insights/mar-de-aral-el-dificil-retorno-del-agua/>

McNally, R. (1995). *Atlas del mundo*. Planeta.

Narbayev, M., y Pavlova, V. (2022). *The Aral Sea, Central Asian Countries and Climate Change in the 21st Century* [Documento de trabajo]. Comisión Económica y Social para Asia y el Pacífico de las Naciones Unidas (ESCAP). <https://www.unescap.org/sites/default/d8files/event-documents/ESCAP-2022-WP-Aral-Sea-central-Asian-countries-climate-change.pdf>

Project “Local Multi-sectoral Efforts for the CAI Water Dialogue”. (s. f.). Recuperado 15 de diciembre de 2025, de <https://carecnet.org/programmes-and-activities/water-initiatives-support/project-local-multi-sectoral-efforts-for-the-cai-water-dialogue/?lang=en>

Sala, C. (2020, junio 10). *El arma biológica rusa que desató el caos y propagó un virus en su propia población*. La Razón. <https://www.larazon.es/cataluna/20200610/b5madxachja7fm5fcjj5cl6uj4.html>

Synott, M. (2025, diciembre 15). *Sins of the Aral Sea*. National Geographic.

<https://www.nationalgeographic.com/magazine/article/vanishing-aral-sea-kazakhstan-uzbekistan>

Towards universal health coverage and security in Karakalpakstan (UHC+S) (Informe Anual No. 00125932). (2022). Organización Mundial de la Salud (OMS).

USAID Broadens Aral Sea Restoration Project with \$1.6 Million in Funding for Uzbekistan. (2022, noviembre 10). U.S. Embassy in Uzbekistan. <https://uz.usembassy.gov/aral-sea-restoration/>

Vilà, N. (2025, septiembre 3). *Antes todo este desierto era mar.* Climática, El Medio Especializado En Clima y Biodiversidad. <https://climatica.coop/aral-antes-todo-este-desierto-era-mar/>

Wæhler, T. A., y Dietrichs, E. S. (2017). The vanishing Aral Sea: Health consequences of an environmental disaster. *Tidsskrift for Den Norske Lægeforening*. <https://doi.org/10.4045/tidsskr.17.0597>

WHO conducts comprehensive health system assessment in Uzbekistan's Karakalpakstan region. (2021, junio 23). World Health Organization. <https://www.who.int/europe/news/item/23-06-2021-who-conducts-comprehensive-health-system-assessment-in-uzbekistan-s-karakalpakstan-region>

Zoriy, P., Schläger, M., Murtazaev, K., Pillath, J., Zoriy, M., y Heuel-Fabianek, B. (2018). Monitoring of uranium concentrations in water samples collected near potentially hazardous objects in North-West Tajikistan. *Journal of Environmental Radioactivity*, 181, 109-117. <https://doi.org/10.1016/j.jenvrad.2017.11.010>

REFERENCIAS ORIGINALES:

Chen, Dene-Hern: “Once Written Off for Dead, the Aral Sea Is Now Full of Life”. *National Geographic*. 16 de Marzo de 2018. <https://www.nationalgeographic.com/science/article/north-aral-sea-restoration-fish-kazakhstan>

McEvedy, Colin: *The New Penguin Atlas of Ancient History*. Londres. Penguin, 2002 (2ª ed.)

McEvedy, Colin: *The New Penguin Atlas of Medieval History*. Londres. Penguin, 1992 (2ª ed.)

Narbayep, M. y Pavlova, V. *The Aral Sea, Central Asian Countries and Climate Change in the 21st Century*. ESCAP . Working Paper Series. Part I: Aral Sea. April 2022

Sala, Carlos: “El arma biológica rusa que desató el caos y propagó un virus en su propia población”. *La Razón*. 10-junio-2020. <https://www.larazon.es/cataluna/20200610/b5madxachja7fm5fcjj5cl6uj4.html>

Synnott, Mark: “Sins of the Aral Sea”. *National Geographic*. Junio 2025. <https://www.nationalgeographic.com/magazine/article/vanishing-aral-sea-kazakhstan-uzbekistan>

Zoriy, P.; Schläger, M.; Murtazaev, K.; Pillath, J.; Zoriy, M.; Heuel-Fabianek, B. (2018). “Monitoring of uranium concentrations in water samples collected near potentially hazardous objects in North-West Tajikistan”. *Journal of Environmental Radioactivity* 181: 109-117. doi:10.1016/j.jenvrad.2017.11.010.

Eos data analytics: <https://eos.com/es/blog/el-renacer-del-mar-de-aral-florece-la-esperanza/>

<https://www.undp.org/uzbekistan/press-releases/japan-supports-climate-resilient-AP: agriculture-aral-sea-region-study-tour-enhance-sustainable-development-practices>