

# ESTADO LIBRE ASOCIADO DE PUERTO RICO

19<sup>na</sup>. Asamblea  
Legislativa

4<sup>ta</sup>. Sesión  
Ordinaria

## SENADO DE PUERTO RICO

### P. del S. 958

9 de agosto de 2022

Presentada por la señora *Rosa Vélez*

*Coautores el señor Ruiz Nieves y la señora González Arroyo*

*Referida a la Comisión Innovación, Telecomunicaciones, Urbanismo e Infraestructura*

#### LEY

Para crear la “Ley para Fomentar el Uso de Sistemas de Riego por Goteo”, a los fines de establecer un mandato para la utilización de sistema de riego por goteo en los cultivos locales y fomentar la disminución del consumo de agua que utilizan los sistemas de riego convencional; y para otros fines relacionados.

#### EXPOSICIÓN DE MOTIVOS

La Sociedad Americana de Ingenieros Civiles (ASCE, por sus siglas en inglés), Capítulo de Puerto Rico, elaboró el documento titulado *2019 Report Card for Puerto Rico's Infrastructure*.<sup>1</sup> Esta importante iniciativa consiste en un informe de calificaciones sobre el estado de la infraestructura de Puerto Rico, con el propósito de proporcionar recomendaciones a los encargados de formular política pública, informar a los medios de comunicación y al público sobre el papel vital que juega la infraestructura en Puerto Rico y mejorar la salud general de la infraestructura, así como la calidad de vida de los puertorriqueños. La ASCE preparó el boletín de calificaciones, donde encuentra que Puerto Rico necesita aumentar la inversión de \$1.3 mil millones a \$2.3 mil millones al

---

<sup>1</sup> ASCE, *2019 Report Card for Puerto Rico's Infrastructure*, ASCE (2019), <https://infrastructurereportcard.org/state-item/puerto-rico/#:~:text=The%202019%20ASCE%20Report%20Card,solutions%20to%20raise%20the%20grades.>

año (\$13 a \$23 mil millones en diez años) para actualizar la infraestructura, con el fin de impulsar el crecimiento económico y la competitividad. Al considerar el mantenimiento diferido y los proyectos de recuperación relacionados con huracanes, la brecha de inversión es aún mayor. La infraestructura en todo Puerto Rico debe reconstruirse, incorporando los últimos materiales, recopilando y agregando datos con regularidad y, lo que es más importante, construyendo según los códigos y estándares adecuados. El financiamiento debe provenir de todos los niveles de los gobiernos local y federal, así como del sector privado.

Por su parte, el Colegio de Ingenieros y Agrimensores de Puerto Rico (CIAPR) elaboró y aprobó un plan titulado *Infraestructura 2030*,<sup>2</sup> donde ofrecen unas recomendaciones sobre los proyectos de infraestructura que Puerto Rico debe atender con prioridad en los próximos diez años. Tanto el *2019 Report Card for Puerto Rico's Infrastructure de ASCE*, como el plan *Infraestructura 2030* del CIAPR, proporcionan una evaluación integral de las condiciones y necesidades actuales de la infraestructura y hacen recomendaciones sobre cómo mejorar las calificaciones recibidas.

En Puerto Rico, la ASCE evaluó varias categorías, entre las que destacan: D+; represas, D+; agua potable, D; energía, F; y aguas residuales, D+. Lamentablemente, el promedio de las categorías de infraestructura examinadas fue de D-, que significa una infraestructura en condición pobre o en riesgo, lo que requiere pronta atención.

Los sistemas públicos de agua sirven aproximadamente al 96% de los 3.3 millones de residentes de Puerto Rico, mientras que el resto es atendido por pequeños sistemas rurales y remotos operados por las comunidades. La Autoridad de Acueductos y Alcantarillados (AAA) posee y opera gran parte de la compleja red de infraestructura y enfrenta desafíos significativos. Aproximadamente el 59% del agua tratada termina como agua perdida, sin ingresos, lo cual significa que la corporación pública se la

---

<sup>2</sup> CIAPR, *Infraestructura 2030*, <https://www.infraestructura2030.com/> (última visita 7 de julio de 2022).

proporciona a los clientes sin cargo, a través de diversos mecanismos, tales como medidores inexactos, consumo de agua no autorizado o fugas principales de agua. La AAA ha mejorado su tasa de pérdida de agua, que era del 62% hace cinco años. No obstante, en el 2013, la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA, por sus siglas en inglés) informó que la pérdida promedio de agua en ese país es del 16%, por lo que desafortunadamente Puerto Rico está muy por encima de esa cifra. Asimismo, la Autoridad de Energía Eléctrica (AEE) opera los canales de riego, en los cuales se estima que se pierde un 60% del agua por falta de mantenimiento.

Si bien la calidad del agua continúa mejorando a medida que se implementan nuevos procesos en respuesta a regulaciones más estrictas y expectativas públicas, los huracanes del año 2017 agravaron la difícil situación fiscal y operacional para los sistemas. Estos deben repararse y reconstruirse, por lo que hacerlo requiere repensar cómo construir esos sistemas para resistir huracanes más fuertes y frecuentes.

Por otra parte, la disponibilidad de agua per cápita en Puerto Rico es menor que en todos los países ubicados en las Antillas Mayores, excepto por Haití. A nivel mundial, Puerto Rico ocupa el lugar número 135 de un total de 182 países estudiados, en términos de disponibilidad de agua per cápita. Esto significa que Puerto Rico se encuentra entre el 30% de los países del mundo con menor disponibilidad de agua.

Puerto Rico ha sufrido sequías severas a través de su historia, pero estas se han intensificado en los pasados años. Incluso, la AAA ha tenido que recurrir a racionamientos de agua en los períodos y meses más lluviosos en la historia del País. Este es el caso de la primera mitad del año 2020.

Por otro lado, la situación en ciertos embalses estratégicos es muy crítica. Antes del paso del huracán María, el embalse Carraízo había perdido un 45% de su capacidad de almacenamiento, según el Servicio Geológico de los Estados Unidos (USGS, por sus siglas en inglés). Eso significa que, en el mejor de los escenarios, hoy día el embalse

Carraízo ha perdido el 55% de su capacidad de almacenaje. Otro caso crítico es el embalse Guayabal en Juana Díaz, ya que antes del paso del huracán María había perdido un 50% de su capacidad de almacenamiento, según el USGS. Ahora, en el mejor de los escenarios, ha perdido un 60% de su capacidad de almacenaje de agua. Aunque el embalse Guayabal es pequeño, tiene un valor estratégico enorme. Está ubicado en la zona que mayormente se sule del acuífero del sur, formalmente declarado en estado crítico por el Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (DRNA).

Quizás el embalse en estado más crítico es Dos Bocas. Antes del paso del huracán María, este había perdido el 63% de su capacidad de almacenamiento, conforme los datos del USGS. Eso significa que, en el mejor de los escenarios, al presente ha perdido un 73% de su capacidad de almacenamiento. El embalse Dos Bocas sule agua al Superacueducto, que a su vez provee el preciado líquido a los municipios entre Arecibo y San Juan, una tercera parte del agua del área metropolitana, y parte del agua a los municipios de Caguas, Gurabo y San Lorenzo. Otra consideración es que, la superficie de los embalses cubiertos por el jacinto acuático evapora entre siete y diez veces la cantidad de agua que se evapora en la superficie que no está cubierta por esta planta. Por lo tanto, la capacidad de almacenar agua de los embalses no solo está comprometida por la sedimentación, sino también por el jacinto acuático.

Asimismo, cuando se extrae más agua de los acuíferos que la que se repone por la lluvia, el espacio ocupado por el agua dulce subterránea se ocupa por el agua de mar. El caso más crítico en Puerto Rico ocurre en el acuífero del sur, que se extiende desde Arroyo hasta Guánica. El estado de este acuífero ha forzado que haya una veda en las construcciones de viviendas y comercios en el Municipio de Salinas, lo cual ha detenido el desarrollo económico y pudiera extenderse a otros municipios. Por su parte, el acuífero llano de la costa norte, de acuerdo con el USGS, está en un equilibrio delicado, o sea, se repone lo que se extrae. En el acuífero profundo del norte se extrae más agua que la que se repone, según el USGS.

Debido a la contaminación de aguas subterráneas, la AAA ha cerrado sobre 100 pozos que suplen agua potable. Escapes de tanques soterrados, industriales y actividades agrícolas son las fuentes principales de la contaminación del agua subterránea. Más de la mitad de la población de Puerto Rico carece de servicio de alcantarillado sanitario. Peor aún, un estudio realizado por la EPA demostró que el 90% de los pozos sépticos operan deficientemente. Estas descargas de aguas usadas sin tratar o parcialmente tratadas son la causa principal de que el 60% de los ríos y quebradas no cumplan con las normas de calidad de agua. Además, son la causa principal de que más del 90% de los embalses no cumplan con las normas de calidad.

Por otra parte, y en consideración a lo anterior, los expertos de la Oficina Nacional de Administración Oceánica y Atmosférica (NOAA, por sus siglas en inglés) pronostican que la lluvia en Puerto Rico y el resto de las Antillas se reducirá en un 10% para el año 2030. Un estudio financiado por la Asociación de los Países Anglolarlantes del Caribe, pronostica que se reducirá en un 20% para ese mismo año, así que, en el mejor de los casos, la disponibilidad de agua en Puerto Rico se reducirá en un 10%. Además, debido al aumento del nivel del mar, se incrementará la intrusión de agua salada a los acuíferos. La merma en lluvia también contribuirá a una mayor intrusión de agua salada. Esto significa que los pozos que suplen agua potable de la AAA y aquellos que suplen agua para riego agrícola tendrán que abandonarse. No solo se trata de pozos cerca de la playa, sino también de pozos dentro de cuatro millas de la costa.

La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO, por sus siglas en inglés) ha esbozado que el aumento de temperatura que ya se está registrando, aumentará en un 20% la demanda de agua para riego agrícola en el trópico. Del mismo modo, aumentará la demanda de agua para los sistemas de enfriamiento de edificios, hoteles, centros comerciales, hospitales e industrias. Por otra parte, debido al aumento de frecuencia e intensidad de lluvias torrenciales y al aumento de la frecuencia e intensidad de tormentas tropicales y huracanes, la turbiedad en los

ríos, quebradas y embalses aumentará a niveles tan altos que sobrepasará la capacidad de las plantas potabilizadoras de producir agua, llevándoles a incumplir con los requisitos del Departamento de Salud y la EPA.

Por otro lado, es menester mejorar nuestra seguridad alimentaria. Para ello, el Gobierno tiene que identificar los mecanismos para aumentar el cultivo de alimentos a nivel local. El desafío es que se requiere una cantidad inmensa de agua para cultivar el alimento. En estos momentos, Puerto Rico destina el 92% del agua que produce para satisfacer las necesidades humanas y, aun así, existen áreas con servicio deficiente, así como otras áreas donde no hay agua para futuros desarrollos. Según la FAO, a nivel mundial, el 70% del agua se utiliza en la agricultura. Es necesario abordar el tema del agua dentro de las conversaciones sobre seguridad alimentaria, porque es el factor limitante y pueden surgir serios conflictos con los usos domésticos.

El recurso agua es imprescindible para la producción de cultivos, de su disponibilidad depende la formación de nueva biomasa vegetal. En cultivos como tomate y lechuga los contenidos de agua en el interior de la planta superan el 90%. Es claro que el agua es pieza clave para producir más alimentos, pero también es claro que hoy en día constituye un recurso cada vez más escaso.

...

El incremento de la superficie de cultivos bajo riego tecnificado es precisamente una de las razones que ha permitido reducir la cantidad de agua utilizada por la agricultura.<sup>3</sup>

Los métodos de riego se pueden clasificar en: riego por superficie y riego presurizado. En el primero, se encuentran el riego por melga y el riego por

---

<sup>3</sup> Extraído de <https://www.intagri.com/articulos/agua-riego/sistema-de-riego-por-goteo>.

surco. En el segundo se distinguen el riego por goteo, aspersión y microaspersión. En el riego por surco, el agua avanza por canales o surcos realizados en el suelo.

El riego por goteo permite conducir el agua mediante una red de tuberías y aplicarla a los cultivos a través de emisores que entregan pequeños volúmenes de agua en forma periódica. El agua se aplica en forma de gota por medio de goteros, donde este sistema utiliza 90% menos de agua que el riego convencional.<sup>4</sup> Además, al ofrecer una distribución lenta de agua, los cultivos suelen aprovecharla mejor.

El riego por goteo es uno de los sistemas más eficientes en la actualidad, el suministro de agua es constante y uniforme, gota a gota, que permite mantener el agua de la zona radicular en condiciones de baja tensión. El agua aplicada por los goteros forma un humedecimiento en forma de cebolla en el interior del suelo, al que comúnmente se le denomina “bulbo húmedo”. Este bulbo normalmente alcanza su máximo diámetro a una profundidad de 30 cm aproximadamente y su forma está condicionada fuertemente por las características del suelo, en particular la textura.

Un sistema de riego por goteo logra eficiencias del 90-95% en el empleo del agua y de los fertilizantes, mientras que con un sistema por gravedad la eficiencia es del orden de 55-60%. El riego por goteo difiere mucho de los otros sistemas de riego, por lo que se debe administrar correctamente para aprovechar al máximo sus beneficios y evitar problemas.<sup>5</sup>

Tras la invención de los aspersores, cerca del año 1930, el desarrollo del riego por goteo es considerado como el siguiente avance más importante en la agricultura. Es común encontrar dos formas de instalación de este sistema de distribución de agua. Por un lado, está la tubería para riego por goteo para distribuirla a lo largo de toda la zona

---

<sup>4</sup> CIAPR, *Infraestructura 2030*, <https://www.infraestructura2030.com/> (última visita 7 de julio de 2022).

<sup>5</sup> *Supra*, nota 3.

que hay que regar. A esta tubería luego se le pincha un gotero, que será el encargado de suministrar el agua de forma muy controlada. Por otro lado, se pueden adquirir tuberías que ya tienen incorporado el goteo en la propia tubería. Esto significa que será mucho más fiable que otros tipos de riego, puesto que no hay que manipular la manguera para instalarle el gotero. Además, los goteros que vienen instalados están perfectamente integrados, evitan obstrucciones mediante el drenaje de las impurezas y ofrecen varios caudales. Los caudales se miden por litros distribuidos en una hora y hay varios rangos disponibles.

El sistema de riego por goteo tiene un sinnúmero de ventajas, tales como: automatiza el sistema y requiere de poca mano de obra; evita regar en áreas indeseadas, evitando situaciones de peligro, crecimiento de malezas y la proliferación de enfermedades; puede instalarse en diversas condiciones topográficas y es muy versátil al uso de aguas de diferente calidad y limitaciones salinas del suelo; permite irrigar y a la vez emplear maquinaria agrícola, cosechar, asperjar, etc.; permite uniformidad en el riego y mantiene un nivel óptimo de humedad en la zona radicular de los cultivos, logrando así un desarrollo uniforme de raíces.<sup>6</sup>

Es por todas las razones antes esbozadas, que esta Asamblea Legislativa entiende meritorio establecer, como política pública del Estado Libre Asociado de Puerto Rico, exigir los sistemas de riego por goteo o en su defecto, el sistema de riego por pivot –ya que el sistema de riego por goteo no es recomendable en cultivos densos– en aras de fomentar este sistema, como uno que ayude a disminuir el consumo de agua de nuestros embalses.

#### **DECRÉTASE POR LA ASAMBLEA LEGISLATIVA DE PUERTO RICO:**

1           Artículo 1.- Título.

---

<sup>6</sup> *Id.*



1           Esta Ley se conocerá y podrá ser citada como “Ley para Fomentar el Uso de  
2   Sistemas de Riego por Goteo”.

3           Artículo 2.- Declaración de política pública.

4           Será política pública del Gobierno del Estado Libre Asociado de Puerto Rico  
5   exigir, fomentar y educar sobre el sistema de riego por goteo, para disminuir el  
6   consumo de agua que utilizan los sistemas de riegos convencionales; utilizar menos  
7   agua de los embalses que administra el Gobierno; disminuir los efectos de sequías y los  
8   planes de racionamiento de agua; automatizar el sistema; fomentar la rentabilidad de la  
9   agricultura local; evitar el riego en áreas no deseadas; lograr uniformidad en el riego y  
10  mantener un nivel óptimo de humedad en la zona radicular de los cultivos; y promover  
11  la educación sobre el recurso agua.

12          Artículo 3.- Definiciones.

13          (a) Agencia - significa cualquier departamento, autoridad, junta, comisión,  
14          división, oficina, negociado, administración, corporación pública o  
15          subsidiaria de esta, o instrumentalidad del Estado Libre Asociado de Puerto  
16          Rico, incluyendo cualquiera de sus funcionarios, empleados o sus miembros  
17          que actúen o aparenten actuar en el desempeño de sus deberes oficiales,  
18          incluyendo los municipios, consorcios y corporaciones municipales.

19          (b) Aguas y cuerpos de agua – Este término incluye las aguas superficiales, las  
20          subterráneas, las costaneras y cualquiera otra dentro de la jurisdicción del  
21          Estado Libre Asociado de Puerto Rico.

- 1 (c) Agua de lluvia - se refiere a la sustancia en su estado líquido, pero la misma  
2 puede hallarse en su forma sólida (hielo), y en forma gaseosa (vapor).
- 3 (d) Sequía - condición que ocurre cuando el agua disponible está por debajo de  
4 los parámetros habituales de una determinada región geográfica, o cuando el  
5 agua disponible almacenada no resulta ser suficiente para satisfacer las  
6 necesidades de los seres humanos, animales, plantas y agricultura.
- 7 (e) Sistema de riego - es un procedimiento que permite la distribución eficiente  
8 del agua. Son muchos los sistemas de riego que existen: aspersión, goteo,  
9 exudación, sistema por pivot, y sistemas de riego informatizados.
- 10 (f) Sistema de riego por goteo - un sistema que consiste en distribuir el agua a  
11 través de goteros que humedecerán la zona de las raíces de cada una de las  
12 plantas. Esta clase de riego es utilizada en zonas en las que el agua escasea y  
13 optimiza ese recurso de una manera considerable.
- 14 (g) Sistema de riego por pivot - son sistemas de riego móviles, que permiten  
15 regar grandes superficies. El concepto básico del pivote central consiste en  
16 llevar el agua de riego hasta los cultivos mediante una tubería metálica,  
17 generalmente de acero galvanizado o aluminio, la que es montada sobre  
18 torres de metal que se mueven sobre conjuntos de ruedas, de modo que el  
19 pivote gira en círculos manteniendo uno de sus extremos fijos en el centro del  
20 campo. A lo largo de la tubería cuelgan aspersores, distribuidos de acuerdo

1 con los requerimientos, cuyas cabezas de riego pueden ser ubicadas a  
2 distancias variables del suelo.

3 Artículo 4.- Uso del riego por goteo.

4 Se exigirá que en todo cultivo se implemente como sistema de riego el Riego por  
5 goteo, según definido en esta Ley. El Departamento de Agricultura será la entidad  
6 gubernamental a cargo de velar por el cumplimiento de esta exigencia. Ahora bien,  
7 serán eximidos de lo aquí dispuesto aquellos cultivos para los que, conforme a las  
8 métricas que establezca la agencia mediante reglamentación, sea impráctico, irrealizable  
9 o conlleve gastos que no permitan la subsistencia de los mismos. En aquellos cultivos  
10 donde este sistema no sea viable, se podrá utilizar el sistema de riego por pivot que  
11 utiliza al menos 75% menos agua que los sistemas de riego convencionales.

12 Artículo 5.- Deberes de las agencias.

13 El Departamento de Agricultura tendrá el deber de realizar todas las gestiones y  
14 trámites pertinentes para cumplir con la política pública de exigir y promover el sistema  
15 de riego por goteo. A estos fines, tendrá un período de tiempo no mayor de ciento  
16 ochenta (180) días para habilitar la reglamentación necesaria a estos fines. Para el  
17 proceso de reglamentación, el Departamento de Agricultura se nutrirá de la asesoría y  
18 pericia técnica de la Autoridad de Acueductos y Alcantarillados y del Departamento de  
19 Recursos Naturales y Ambientales. Además, será requisito del proceso de  
20 reglamentación realizar vistas públicas entre las poblaciones impactadas. Será  
21 indispensable que la reglamentación contemple un período de tiempo justo, basado en

1 información técnica y en la experiencia de las poblaciones impactadas, para realizar los  
2 debidos cambios en los sistemas de riego existentes en los cultivos.

3 Artículo 6.- Acuerdos colaborativos.

4 El Departamento de Agricultura podrá procurar la cooperación de agencias  
5 locales y federales, así como de organizaciones privadas, para ejecutar los mandatos de  
6 los artículos que preceden.

7 Artículo 7.- Cláusula de cumplimiento.

8 El Departamento de Agricultura tendrá que presentar ante las Secretarías de  
9 ambos Cuerpos de la Asamblea Legislativa de Puerto Rico, un informe que acredite en  
10 detalle el cumplimiento con lo ordenado en esta Ley, en un plazo no mayor de  
11 doscientos diez (210) días de aprobada esta Ley.

12 Artículo 8.- Separabilidad.

13 Si cualquier cláusula, párrafo, subpárrafo, oración, palabra, letra, artículo,  
14 disposición, artículo, inciso o parte de esta Ley fuera anulada o declarada  
15 inconstitucional, la resolución, dictamen o sentencia a tal efecto dictada no afectará,  
16 perjudicará, ni invalidará el remanente de esta Ley. El efecto de dicha sentencia quedará  
17 limitado a la parte de esta que así hubiere sido anulada o declarada inconstitucional. Si  
18 la aplicación a una persona o a una circunstancia de cualquier cláusula, párrafo,  
19 subpárrafo, oración, palabra, letra, artículo, disposición, artículo, inciso o parte de esta  
20 Ley fuera invalidada o declarada inconstitucional, la resolución, dictamen o sentencia a

1 tal efecto dictada no afectará ni invalidará la aplicación del remanente de esta Ley a  
2 aquellas personas o circunstancias en las que se pueda aplicar válidamente.

3 Es la voluntad expresa e inequívoca de esta Asamblea Legislativa que los  
4 tribunales hagan cumplir las disposiciones y la aplicación de esta Ley en la mayor  
5 medida posible, aunque se deje sin efecto, anule, invalide, perjudique o declare  
6 inconstitucional alguna de sus partes, o, aunque se deje sin efecto, invalide o declare  
7 inconstitucional su aplicación a alguna persona o circunstancias.

8 Artículo 9.- Vigencia.

9 Esta Ley comenzará a regir inmediatamente después de su aprobación.